

제2편 교 량



1. 낙동JCT교

1.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 상촌리(상주영천고속도로 낙동JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 120.0m, 폭 31.5m로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000001		관리번호		SY BR.1	
시설물위치		경상북도 상주시 낙동면 상촌리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		0.407~0.527km		공사이정		0.407~0.527km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=120.0m, (35m+50m+35m=120m)					
	폭	B=31.5m, (왕복 5차로)					
구조 형식	상부	ST. BOX	기초 형식	교 각	말뚝기초		
	하부	3주식(일체형)		교 대	말뚝기초		
교량받침		포트받침		신축이음		모노셀, 핑거	
교차시설물		고속국도 45호선		통과높이		6m	
부착시설내용		오물투척 방지망, 점검시설 등					
시 공 자		대림산업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

1.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 층분리의 경우 A2측 캔틸레버부에 다짐미흡, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 탈락의 우려는 적은 상태이나 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전 가능성이 있으므로 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

2) Steel Box Girder

- 거터외부에서 조사된 도장손상, 도장균열, 부식, 표면오염의 경우 시공 초기 외부충격, 손상부 습기흡착, 외부 우수유입, 배수관 누수 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 확인되었으나 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위한 재도장 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 거터내부는 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 균열부백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 신축이음 하부에 누수가 발생하고 있는 것으로 확인되어 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하기 위하여 표면처리, 주입보수 등의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 망상균열 및 재료분리의 경우 기존 미세 망상균열부에 지속적인 외부 우수유입 및 열화로 인한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 단면적 감소량은 미미하나 손상의 발생부가 교외측에 위치하여 지속적인 우수유입 및 열화에 노출되기 쉬운 환경이다. 이에 손상의 진전을 방지하고 부재의 단면보호와 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수가 필요하다.
- 조사된 체수의 경우 신축이음 하부 누수에 의한 손상으로 신축이음 하부 누수의 보수와 연계하여 정비 등의 조치를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
- 조사된 파손의 경우 시공초기 외부충격에 의한 손상으로 전회 점검과 비교시 손상의 진전은

없는 것으로 확인되어 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 단면보수 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

- 조사된 누수흔적의 경우 시공초기 외부 우수유입, 신축이음 하부 누수 등에 의한 손상으로 즉각적인 해당손상 단일 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 신축이음 하부 누수의 보수 후 표면처리 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 배수로 파손 및 토사유실의 경우 우천시 성토부 배수불량으로 배수로 하부측 토사유실에 의한 손상으로 추가적인 유실을 방지하고 원활한 배수로의 배수기능을 위하여 되메우기를 동반한 단면보수 등의 조치가 필요하다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 코핑부 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 코핑부 재료분리의 경우 다짐미흡, 마감불량 등에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 코핑부 표면오염의 경우 배수관 누수에 의한 손상으로 단일보수 보다는 배수관 누수와 연계하여 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 적절한 보수공법을 선정하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 부재의 기능에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 층분리의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거, 손상부 외부 우수유입으로 인한 철근부식 등에 의한 손상으로 점검당시 부재의 기능성에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위하여 단면보수(방청) 등의 보수가 필요하다.
- 조사된 Plate부식의 경우 외부 우수유입 및 습기흡착에 의한 손상으로 점검당시 부식의 상태는 경미하나 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위한 재도장 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

- 조사된 이동량 눈금자 탈락의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 교량받침 이동량의 검토를 용이하게 하기위한 정비 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열, 망상균열, 박락, 차수판 볼트 체결불량의 경우, 초기 건조수축 균열, 공용기간 증가, 반복통행하중, 외부충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 점검당시 조사된 손상들은 차량의 주행성 및 부재의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 확인되어 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 추후에 손상의 진전시 표면처리, 단면보수, 정비 등 진전된 손상에 맞는 보수공법을 선정하여 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 본체부식의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적으로 인한 배수미흡 및 체수 등에 의한 손상으로 점검당시 부재의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 재도장 등 적절한 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적, 고무재 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 점검당시 신축이음 하부측 부재인 거더, 교량받침에 누수로 인한 거더 외부 부식, 교량받침 Plate부식, 받침콘크리트 층분리 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 이에 타부재의 추가적인 신규손상 유발을 방지하고 시설물의 내구성을 확보하기 위한 유도배수관 설치 등의 조치가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 26.6℃(09월 04일)로서 이때 측정유간은 10.0~140.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 접속부 포장 파손은 접속부 초기 침하, 다짐불량 등에 복합적인 원인에 의한 손상으로 갓길 방호벽 하단측에 위치하여 주행에 문제는 없으나, 손상의 진전방지 및 포장의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 후타재 접속부 이격의 경우 접속부 초기 침하, 시공류 등에 의한 손상으로 유추되며,

우천 및 적설시 손상부를 통한 접속부 하부 우수유입을 방지하기 위하여 실링재 처리 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수관 누수의 경우 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 및 이음부 손상이 원인으로 점검당시 배수관 누수로 인하여 거더외부 S2-G3 측면과 교각 P2 코핑부에 표면오염이 발생하였다. 이에 배수시설의 원활한 기능성을 확보하고 타부재의 2차적인 손상발생을 방지하기 위하여 정비 등의 보수조치가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열부백태는 건조수축, 공용기간 증가, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 점검당시 손상의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 표면처리 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽 및 교량 점검시설, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	층분리	m ²	0.30	1	
거더외부	도장손상	m ²	0.26	4	
	도장긁힘	m ²	0.17	5	
	부식	m ²	0.75	3	
	표면오염	m ²	0.50	1	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	7.50	6	
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	
	체수	m ²	2.00	1	
	누수흔적	m ²	3.00	3	
	파손	m ²	0.02	1	
	배수로 파손 및 토사유실	m ²	1.00	1	
	균열부백태	m ²	0.05	1	
	망상균열 및 재료분리	m ²	0.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	
	균열(0.3mm이상)	m	2.50	2	
	재료분리	m ²	2.00	2	
	표면오염	m ²	2.00	2	
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm이상)	m	0.20	1	
	Plate부식	EA	4.00	4	
	받침콘크리트 층분리	m ²	1.10	3	
	이동량 눈금자 탈락	EA	1.00	1	
신축이음장치	후타재 균열	m	0.30	1	
	후타재 박락	m ²	0.05	1	
	본체부식	m ²	12.00	4	
	차수판 볼트 체결불량	EA	2.00	2	
	후타재 망상균열	m ²	2.00	1	
	신축이음 하부 누수	m	11.50	5	
교면포장	접속부 파손	m ²	1.20	1	
	접속부 이격	m	25.00	2	
배수시설	배수관 누수	EA	2.00	2	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.55	5	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	충분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
거터외부	도장손상	m ²	0.20	2	0.26	4	▲ 0.06	신규손상
	도장긁힘	m ²	0.17	5	0.17	5	— —	변동없음
	부식	m ²	—	—	0.75	3	▲ 0.75	신규손상
	표면오염	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
거터내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	4.50	3	7.50	6	▲ 3.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	채수	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	파손	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	배수로 파손 및 토사유실	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
	망상균열 및 재료분리	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	2.50	2	2.50	2	— —	변동없음
	재료분리	m ²	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	표면오염	m ²	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	—	—	▼ 0.20	손상변경
	무수축물탈 균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.20	1	▲ 0.20	손상변경
	Plate부식	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
	받침콘크리트 들뜸	m ²	0.10	1	—	—	▼ 0.10	손상변경
	받침콘크리트 충분리	m ²	—	—	1.10	3	▲ 1.10	손상변경 신규손상
	이동량 눈금자 탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음 장치	후타재 균열	m	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	후타재 박락	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	본체부식	m ²	12.00	4	12.00	4	— —	변동없음
	차수판 볼트 체결불량	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	신축이음 하부 누수	m	—	—	11.50	5	▲ 11.50	신규손상
교면포장	접속부 파손	m ²	1.20	1	1.20	1	— —	변동없음
	접속부 이격	m	25.00	2	25.00	2	— —	변동없음
배수시설	배수관 누수	EA	—	—	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.55	5	0.55	5	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.5	24.0	
		교각	27.9 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		83.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
낙동JCT교	0.195	B	—	—	B
종합평가	• 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 • 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

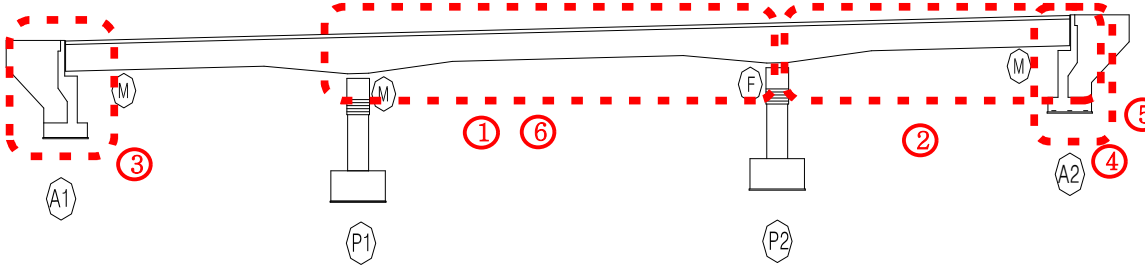
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	충분리	단면보수	0.30	0.45	m ²	—	—	하자
거더외부	도장손상	재도장	0.26	0.39	m ²	1,132	441	2순위
	도장긁힘	재도장	0.17	0.26	m ²	1,132	289	2순위
	부식	재도장	0.75	1.13	m ²	1,132	1,274	2순위
	표면오염	재도장	0.50	0.75	m ²	1,132	849	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.50	2.81	m ²	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	—	—	하자
	채수	정비	2.00	3.00	m ²	184	552	3순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	—	—	하자
	배수로 파손 및 토사유실	되메우기 +단면보수	1.00	1.50	m ²	—	—	하자
	균열부백태	표면처리	0.05	0.08	m ²	—	—	하자
	망상균열 및 재료분리	단면보수	0.50	0.75	m ²	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m ²	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.50	3.75	m	—	—	하자
	재료분리	단면보수	2.00	3.00	m ²	—	—	하자
	표면오염	m ²	2.00	3.00	m ²	—	—	하자
교량받침	무수축모탈 균열(0.3mm이상)	주입보수	0.20	0.30	m	103	30.9	2순위
	Plate부식	재도장	4.00	4.00	EA	1,132	4528	2순위
	받침콘크리트 충분리	단면보수(양측)	1.10	1.65	m ²	1,114	1,838	1순위
	이동량 눈금자 탈락	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
신축이음 장치	본체부식	재도장	12.00	18.00	m ²	1,132	20,376	2순위
	신축이음 하부 누수	유도배수관 설치	11.50	17.25	m	128	2,208	2순위
교면포장	접속부 파손	단면보수	1.20	1.80	m ²	960	1,728	2순위
	접속부 이격	실링재 처리	25.00	37.50	m	23	863	3순위
배수시설	배수관 누수	실링재 처리	2.00	2.00	EA	23	46	1순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,884		31,724		1,599		
	재경비 (순공사비의 50%)	942		15,862		800		
	합계	2,826		47,586		2,399		
개략공사비 총계(천원)		52,810						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 거더외부 S2 표면오염 - 진전 여부확인	② 거더외부 S3 부식 - 진전 여부확인	③ 교대 A1 재료분리 및 망상균열 - 진전 여부확인
		
④ 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑤ 교량받침 A2 받침콘크리트 층분리 - 진전 여부확인	⑥ 배수시설 배수관 누수 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 낙동JCT교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

2.상촌교

2.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 상촌리(상주영천고속도로 2.720~3.160km)에 위치한 교량으로서 총 연장 440.0m, 폭 31.5m, 왕복 6차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000002	관리번호	SY BR.2	
시설물위치		경상북도 상주시 낙동면 상촌리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		2.720~3.160km	공사이정	2.720~3.160km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=440.0m, (11@40m=440m)			
	폭	B=31.5m, 6차로			
구조 형식	상부	DR GIRDER	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	직접기초
교량받침		포트받침	신축이음	핑거	
교차시설물		국도	통과높이	21m	
부착시설내용					
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

2.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 철근노출의 경우 시공시 다짐부족, 피복부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 데크플레이트 파손의 경우 시공시 부주의 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) D.R Girder

- 거더에 조사된 층분리의 경우 시공시 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 백태의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우 시공시 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 백태의 경우 시공시 다짐부족, 건조수축, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 법면 밀림, 이격, 누수흔적의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 실란트 파손의 경우 외부 우수유입, 공용연수 증가에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 실란트 충전 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 재료분리, 망상균열의 경우 건조수축, 다짐부족, 거푸집 조기 탈거, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수, 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 우수유입, 열화 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 체수, 표면오염의 경우 신축이음 하부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 시공시 건조수축 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 무수축물탈 층분리, 받침콘크리트 층분리의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이동량 눈금자 손상(탈락, 파손, 도색)은 사용성 확보차원의 정비(교체)가 필요할 것으로 사료된다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열, 후타재 층분리, 단차의 경우 시공 초기 건조수축, 중차량 통행, 공용중 열화 등에 의한 손상으로, 주의 관찰 후 손상이 진전이나 신규 손상 발생시 일괄 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 하부 베어링 파손의 경우 중차량 통행 진동, 충격 등에 의한 손상으로 소음 발생, 추

가 손상 우려가 있으므로, 정비(교체)를 실시하는 것이 바람직하다.

- 조사된 이물질 퇴적의 경우 공용 중 발생한 손상으로 사용성 확보 차원의 청소 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.8℃(9월 12일)로서 이때 측정유간은 80.0~97.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 접속도로 충분리, 신축이음 접속부 이격, 포장 망상균열 손상의 경우, 중차량 통행, 건조수축 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 장기공용에 의한 열화로 인한 배수관 연결부 파손, 배수구 이물질퇴적이 확인 되었고, 교체, 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단되며, 배수구는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 주기적인 배수관 정비 등의 상시적인 유지관리가 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만)는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 조사된 점검계단 파손의 경우, 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이

다.

13) 교량의 공중이용시설 유해·위험요인(10대) 위험요소 점검결과

- 본 과업대상 상촌교는 S3 구간이 상촌4길, S10구간은 낙운로를 횡단하는 교량이다.
- 중대시민재해를 유발할 수 있는 위험요소로 낙하물, 교량접속부 파손, 포장불량, 배수시설 기능저하 등 항목이 해당된다.
- 공중이용시설 10대 위험요소 중 교량에 해당하는 항목에 대한 점검결과, 배수시설에서 배수관 연결부 파손(S11)이 조사되었으나, 중대시민재해 사고가 우려되는 이상징후는 발견되지 않아 중대한 결함은 없는 것으로 조사되었다.
- 점검일 현재는 중대결함이 없는 비교적 양호한 상태이지만 향후, 소형결함으로도 재해 발생 가능성이 있으므로 유해·위험요인이 있는 취약시설물에 대한 중점관리 및 예방 차원의 보수·보강 등의 유지관리가 필요하다.

14) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.0~30.8MPa, 상부구조(거더) 47.3~47.8MPa 하부구조(교대) 26.8~27.0MPa, 하부구조(교각) 27.2~28.3MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 101.1%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 2.0mm~3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 층분리, 재료분리의 경우 시공시 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 물끊기 홈 미제거의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비(제거) 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) D.R Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 박락, 재료분리의 경우 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 백태의 경우 외부우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 법면밀림의 경우 법면침하, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 망상균열의 경우 건조수축, 외부 우수유입, 습기흡착, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 파손의 경우 외부충격, 보수불량, 보수부 우수유입, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 표면오염의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 받침콘크리트 재료분리, 층분리, 파손, 무수축물탈 층분리, 파손의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 Plate 부식의 경우 시공시 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이동량표시판 탈락의 경우 외부충격, 시공불량 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비(재설치) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열, 파손의 경우 건조수축, 중차량 통행, 공용연수 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용연수 증가, 우수 유입 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비(청소) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 하부 베어링 파손의 경우 시공불량, 중차량 통행, 진동 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 정비(교체) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.8℃(9월 12일)로서 이때 측정유간은 75.0~96.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 접속부 이격의 경우 접속부 침하 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부 백태의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설의 경우 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 교량의 공중이용시설 유해·위험요인(10대) 위험요소 점검결과

- 본 과업대상 상촌교는 S3 구간이 상촌4길, S10구간은 낙운로를 횡단하는 교량이다.
- 중대시민재해를 유발할 수 있는 위험요소로 낙하물, 교량접속부 파손, 포장불량, 배수시설 기능저하 등 항목이 해당된다.
- 공중이용시설 10대 위험요소 중 교량에 해당하는 항목에 대한 점검결과, 중대시민재해 사고가 우려되는 이상징후는 발견되지 않아 중대한 결함은 없는 것으로 조사되었다.
- 점검일 현재는 중대결함이 없는 비교적 양호한 상태이지만 향후, 소형결함으로도 재해 발생 가능성이 있으므로 유해·위험요인이 있는 취약시설물에 대한 중점관리 및 예방 차원의 보수·보강 등의 유지관리가 필요하다.

14) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.4~28.3MPa, 상부구조(거더) 47.2~47.4MPa, 하부구조(교대) 26.2~26.3MPa, 하부구조(교각) 27.1~28.4MPa로 측정되었으며,

설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.1%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0mm~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	철근노출	m ²	0.60	1	
	백태	m ²	0.25	1	
	테크플레이트 파손	m ²	0.01	1	
거더	충분리	m ²	0.10	5	
	백태	m ²	0.80	16	
가로보	재료분리	m ²	1.90	5	
	백태	m ²	0.30	5	
교대	균열(0.3mm 미만)	m	1.00	1	
	누수흔적	m ²	2.00	1	
	백태	m ²	2.25	3	
	법면 밀림, 이격	m	29.00	2	
	실란트 파손	m	1.60	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	19.30	13	
	균열(0.3mm이상)	m	3.00	1	
	충분리	m ²	3.31	4	
	표면오염	m ²	88.50	31	
	균열부 백태	m ²	0.20	1	
	재료분리	m ²	0.10	1	
	망상균열	m ²	94.00	5	
	체수	m ²	4.50	1	
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.00	10	
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.08	2	
	몰탈 박리, 파손	m ²	0.03	2	
	이동량표시판 탈락	EA	5.00	5	
신축이음	후타재 균열	m	8.00	16	
	이물질퇴적	m	7.00	3	
	단차, 이격	m	30.00	3	
	후타재 충분리	m ²	0.32	2	
	하부베어링 파손	EA	1.00	1	
교면포장	접속도로 충분리	m ²	0.06	1	
	신축이음 접속부 이격	m	28.00	2	
	포장 망상균열	m ²	70.00	2	
배수시설	배수관 연결부 파손	EA	1.00	1	
	배수구 이물질퇴적	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm 미만)	m	85.50	80	
	균열부백태	m ²	2.00	3	
교량 점검시설	점검계단 파손	EA	2.00	2	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	재료분리	m ²	0.06	1	
	충분리	m ²	0.18	2	
	균열부 백태	m ²	0.075	1	
	물끓기흙 미제거	EA	1.00	1	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	박락	m ²	0.04	1	
	재료분리	m ²	0.60	1	
교대	백태	m ²	15.05	9	
	범면밀림	m	15.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	47.50	7	
	균열(0.3mm이상)	m	27.00	7	
	균열부백태	m ²	0.30	3	
	망상균열	m ²	3.00	1	
	충분리, 파손	m ²	0.10	2	
	표면오염(누수흔적)	m ²	70.25	22	
교량받침	받침콘크리트 재료분리	m ²	2.90	12	
	받침콘크리트 충분리, 파손	m ²	0.20	3	
	무수축몰탈 충분리, 파손	m ²	1.51	6	
	Pltae 부식	EA	1.00	1	
	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	1.30	6	
	이동량표시판 탈락	EA	5.00	5	
신축이음	후타재 균열	m	6.50	13	
	후타재 파손	m ²	0.01	1	
	이물질퇴적	m	6.00	2	
	하부 베어링 파손	EA	1.00	1	
교면포장	접속부 이격	m	28.00	2	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열(0.3mm 미만)	m	253.00	168	
	균열부백태	m ²	0.50	4	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	철근노출	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
	백태	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
	데크플레이트 파손	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
거더	충분리	m ²	—	—	0.10	5	▲ 0.10	신규손상
	백태	m ²	0.80	16	0.80	16	— —	변동없음
가로보	재료분리	m ²	1.65	4	1.90	5	— —	변동없음
	백태	m ²	0.30	5	0.30	5	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm 미만)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.25	2	2.25	3	— —	신규손상
	법면 밀립, 이격	m	15.00	1	29.00	2	▲ 15.0	신규손상
	실란트 파손	m	—	—	1.60	1		신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	14.45	8	19.30	13	— —	신규손상 변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	충분리	m ²	3.31	4	3.31	4	— —	변동없음
	표면오염	m ²	88.50	31	88.50	31	— —	변동없음
	균열부 백태	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	재료분리	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	—	—	94.00	5	▲ 94.00	신규손상
	채수	m ²	—	—	4.50	1	▲ 4.50	신규손상
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.00	10	2.00	10	— —	변동없음
	반침콘크리트 박리	m ²	0.08	2	0.08	2	— —	변동없음
	몰탈 박리, 파손	m ²	0.03	2	0.03	2	— —	변동없음
	이동량표시관 탈락	EA	1.00	1	5.00	5	▲ 4.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	6.00	12	8.00	16	▲ 2.00	신규손상
	이물질퇴적	m	7.00	3	7.00	3	— —	변동없음
	단차, 이격	m	30.00	3	30.00	3	— —	변동없음
	후타재 충분리	m ²	0.32	2	0.32	2	— —	변동없음
	하부베어링 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교면포장	접속도로 충분리	m	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	신축이음 접속부 이격	m	—	—	28.00	2	▲ 28.00	변동없음 물량오기
	포장 망상균열	m ²	—	—	70.00	2	▲ 70.00	신규손상
배수시설	배수관 연결부 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수관 탈락	EA	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수실시
	배수구 이물질퇴적	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm 미만)	m	78.50	76	85.50	80	▲ 7.00	신규손상
	균열부백태	m ²	2.00	3	2.00	3	— —	변동없음
점검시설	점검계단 파손	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	재료분리	m ²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
	층분리	m ²	—	—	0.18	2	▲ 0.18	신규손상
	균열부 백태	m ²	—	—	0.075	1	▲ 0.075	신규손상
	물끓기흙 미제거	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	박락	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
교대	백태	m ²	1.70	5	15.05	9	▲ 13.35	신규손상
	법면밀림	m	15.00	1	15.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	—	—	47.50	7	▲ 47.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	7.00	6	27.00	7	▲ 20.00	신규손상
	균열부백태	m ²	0.20	1	0.30	3	▲ 0.10	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	층분리, 파손	m ²	—	—	0.10	2	▲ 0.10	신규손상
	표면오염(누수흔적)	m ²	70.25	22	70.25	22	— —	변동없음
교량받침	반침콘크리트 재료분리	m ²	2.90	12	2.90	12		변동없음
	반침콘크리트 층분리, 파손	m ²	0.60	1	0.20	3		신규손상
	무수축물탈 층분리, 파손	m ²	1.50	5	1.51	6		신규손상
	Pltae 부식	EA	—	—	1.00	1		신규손상
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.60	3	1.30	6		신규손상
	이동량표시판 탈락	EA	1.00	1	5.00	5		신규손상
신축이음	후타재 균열	m	6.50	13	6.50	13	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	하부 베어링 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교면포장	접속부 이격	m	14.00	1	28.00	2	▲ 14.00	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열(0.3mm 미만)	m	249.00	164	253.00	168	▲ 4.00	신규손상
	균열부백태	m ²	0.50	4	0.50	4	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 30.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.3 ~ 47.8	40.0	
	하부구조	교대	26.8 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.2 ~ 28.3	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	32.0~33.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	64.0~102.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 28.3	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.2 ~ 47.4	40.0	
	하부구조	교대	26.2 ~ 26.3	24.0	
		교각	27.1 ~ 28.4	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	35.0~37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	57.0~96.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
상촌교	0.168	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	철근노출	단면보수명칭	0.60	0.90	m ²	1,336	1,202	1순위
	백태	표면처리	0.25	0.38	m ²	299	114	3순위
	데크플레이트 파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	1,152	23	2순위
거더	충분리	단면보수	0.10	0.15	m ²	299	45	2순위
	백태	표면처리	0.80	1.20	m ²	299	359	3순위
가로보	재료분리	단면보수	1.90	2.85	m ²	1,152	3,283	2순위
	백태	표면처리	0.30	0.45	m ²	299	135	3순위
교대	균열(0.3mm 미만)	표면처리	1.00	0.38	m ²	250	95	3순위
	백태	표면처리	2.25	3.38	m ²	250	845	3순위
	실란트 파손	실란트 충전	1.60	2.40	m	23	55	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	19.30	7.24	m ²	250	1,810	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.00	4.50	m	182	819	1순위
	충분리	단면보수	3.31	4.97	m ²	960	4,771	2순위
	균열부 백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	250	75	3순위
	재료분리	단면보수	0.10	0.15	m ²	960	144	2순위
	망상균열	표면처리	94.00	141.00	m ²	250	35,250	3순위
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m ²	250	188	3순위
	반침콘크리트 충분리	단면보수	0.08	0.12	m ²	960	115	2순위
	몰탈 충분리, 파손	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	48	2순위
	이동량표시판 탈락	정비	5.00	5.00	EA	8	40	3순위
신축이음	이물질퇴적	정비(청소)	7.00	10.50	m	184	1,932	3순위
	후타재 충분리	단면보수	0.32	0.48	m ²	960	461	2순위
	하부베어링 파손	정비(교체)	1.00	1.00	EA	8	8	2순위
배수시설	배수관 연결부 파손	정비(교체)	1.00	1.00	EA	577	577	2순위
	배수관 탈락	정비(청소)	1.00	1.00	EA	577	577	2순위
방호벽	균열부백태	표면처리	2.00	3.00	m ²	250	750	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,021		10,052		41,648		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,011		5,026		20,824		
	합계	3,032		15,078		62,472		
개략공사비 총계(천원)		80,582						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	재료분리	단면보수	0.06	0.09	m²	1,152	104	2순위
	층분리	단면보수	0.18	0.27	m²	1,152	311	2순위
	균열부 백태	표면처리	0.075	0.11	m²	299	33	3순위
	물끊기홈 미제거	정비(제거)	1.00	1.50	EA	8	12	3순위
가로보	박락	단면보수	0.04	0.06	m²	1,152	69	2순위
	재료분리	단면보수	0.60	0.90	m²	1,152	1,037	2순위
교대	백태	표면처리	15.05	22.58	m²	250	5,645	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	47.50	17.81	m²	250	4,453	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	27.00	40.50	m	103	4,172	1순위
	균열부백태	표면처리	0.30	0.45	m²	250	113	3순위
	망상균열	표면처리	3.00	4.50	m²	250	1,125	3순위
	층분리, 파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
교량받침	받침콘크리트 재료분리	단면보수	2.90	4.35	m²	960	4,176	2순위
	받침콘크리트 층분리, 파손	단면보수	0.20	0.30	m²	960	288	2순위
	무수축물탈 층분리, 파손	단면보수	1.51	2.27	m²	960	2,179	2순위
	Pltae 부식	재도장	1.00	1.50	EA	415	623	3순위
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.30	0.49	m²	250	123	3순위
	이동량표시판 탈락	정비	5.00	7.50	EA	8	60	3순위
신축이음	이물질퇴적	정비(청소)	6.00	9.00	m	8	72	3순위
	하부 베어링 파손	정비(교체)	1.00	1.50	EA	8	12	2순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm 미만)	1순위		2순위		3순위		
	균열부백태	4,172		8,320		12,259		
	재경비 (순공사비의 50%)	2,086		4,160		6,130		
	합계	6,258		12,480		18,389		
개략공사비 총계(천원)		37,127						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① 바닥판하면 철근노출 - 진전 여부확인	② 거더 충분리 - 진전 여부확인	③ 교대 백태 - 진전 여부확인
④ 교각 P3 보수부 충분리 - 진전 여부확인	⑤ 교대 A2 법면밀림 - 진전 여부확인	⑥ 교각 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 상춘교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 상춘교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

3. 양지교

3.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 구잠리(상주영천고속도로 4.013~4.238km)에 위치한 교량으로서 총 연장 225.0m, 폭 24.6m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000252	관리번호	SY BR.3	
시설물위치		경상북도 상주시 낙동면 구잠리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		4.013~4.238km	공사이정	4.013~4.238km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=225.0m, (5@45m=225m)			
	폭	B=24.6m, 4차로			
구조 형식	상부	IPC GIRDER	기초 형식	교 각	직접, 말뚝기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	직접, 말뚝기초
교량받침		탄성고무받침	신축이음	모노셀, 팽거	
교차시설물			통과높이	21m	
부착시설내용					
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

3.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 백태의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거, 우수 유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 시공시 다짐부족, 피복부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 파손, 박락의 경우 시공시 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSCI Girder

- 거더의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적, 체수의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부 백태 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적, 거푸집 미제거 경우 시공 시 정리미흡 등의 원인에 의한 손상으로 사용성 확보를 위한 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적 경우 외부 우수유입 등의 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만,이상)의 경우 시공시 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 철근노출의 경우 시공시 다짐부족 및 거푸집 조기 탈거, 피복부족 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다
- 조사된 Plate 부식의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다
- 조사된 Plate 층분리의 경우 시공불량 등에 의한 손상으로 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열, 본체 부식, 하부 누수, 차수판 볼트 탈락의 경우 건조수축, 중차량 통행 공용중 열화 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주의관찰 후 추가 손상 발생 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 조사된 후타재 파손의 경우 중차량 통행 공용중 열화에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 사용성 확보, 안전사고 예방 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 26.6℃(9월 4일)로서 이때 측정유간은 44.0~50.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 접속부 파손, 접속부 이격, 포장 균열의 경우 갓길측으로 주행성에 영향을 미치지 않으므로 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 교면포장에 조사된 접속부 패임의 경우 주행성에 악영향, 안전사고 방지 차원의 아스콘 패칭 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수구 막힘의 경우 이물질 퇴적, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비(청소) 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열부 백태의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의해 발생한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 방호벽에 조사된 파손의 경우 차수판과 점검계단 사이에 위치한 손상으로 차수판 앵커볼트 혹은 점검계단 설치시 외부 충격에 의해 발생한 것으로 추정되며, 부재의 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.1~28.1MPa, 상부구조(거더) 48.0~48.2MPa 하부구조(교대) 25.9~26.6MPa, 하부구조(교각) 27.2~28.5MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 102.7%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 시험 위치에 따른 편차로 인해 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30mm 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화 진행에 따른 철근부식 가능성은 미미할 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 재료분리, 데크플레이트 들뜸, 파손, 층분리의 경우 외부충격, 시공불량, 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 철근노출의 경우 다짐부족, 피복부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 외부 우수유입, 법면침하, 시공 미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 블록 재설치, 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 보호블럭 밀림, 누수흔적의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 초기 건조수축에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공 후 정리 미흡에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비(청소) 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 초기 건조수축에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 철근노출의 경우 다짐부족, 피복부족에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면부소+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 Plate 부식, 도장박락의 경우 우수유입, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 채도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 고무재 열화, Plate 층분리 경우 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 파손, 재파손의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 외부 충격(중차량) 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 차수관 볼트파손의 경우 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 균열, 망상균열, 본체부식의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 26.6℃(9월 4일)로서 이때 측정유간은 30.0~52.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 접속부 파손의 경우 시공불량, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 포장 망상균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되므로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 일부 그레이팅 변형, 파손이 발생하였고, 공용중 열화로 인한 손상으로 사용성에 문제는 없는 것으로 확인된 바, 주의관찰을 요한다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm이상), 균열부 백태의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기 탈거, 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 시공불량 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 교명판 파손의 경우 외부 충격에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바

람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, P2에 발생한 점검문 파손은 외부충격에 의해 발생한 손상으로 주의관찰 후 진전시 교체 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.4~27.8MPa, 상부구조(거더) 47.2~47.4MPa, 하부구조(교대) 26.3~27.9MPa, 하부구조(교각) 27.2~28.1MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 96.1%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 1.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

다. 상태평가 결과

- 금회 정밀안전점검 결과, 양지교의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다.
- 전회(2023년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.163에서 0.193로 0.030 증가하였으며, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다.
- 환산결함도 점수가 증가한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 정밀조사로 인한 바닥판하면, 교대, 교각, 교량받침, 신축이음, 교면포장 등의 신규 손상으로 인하여 전체 환산결함도 점수가 증가한 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	
	균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	
	균열부 백태, 백태	m ²	0.35	2	
	충분리, 파손, 박락	m ²	3.75	9	
	파손 및 철근노출	m ²	0.25	1	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	
	누수흔적, 체수	m ²	14.50	6	
	백태	m ²	2.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	16.50	15	
	균열부 백태	m ²	0.15	1	
	폐콘크리트퇴적	m ²	11.00	2	
	누수흔적	m ²	8.00	3	
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.40	12	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.01	1	
	Plate 부식	EA	17.00	17	
	Plate 충분리	EA	10.00	10	
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.03	3	
신축이음	후타재 균열	m	8.30	21	
	후타재 파손	m ²	0.34	5	
	본체 부식	EA	2.00	1	
	하부 누수	m	2.00	1	
	차수판 볼트 탈락	EA	1.00	1	
교면포장	포장 균열	m	8.00	2	
	접속부 파손	m ²	0.30	1	
	접속부 패임	m ²	0.04	1	
	접속부 이격	m	12.00	1	
배수시설	배수구 막힘	—	1.00	1	
방호벽	균열부 백태	m ²	1.50	10	
	파손	m ²	0.10	1	
점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	
	재료분리	m ²	0.24	2	
	철근노출	m ²	0.61	3	
	데크플레이트 들뜸	m ²	0.25	1	
	파손, 충분리	m ²	13.60	5	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.50	3	
	망상균열	m ²	2.45	3	
	누수흔적	m ²	24.00	6	
	백태	m ²	0.05	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.0	1	
	충분리	m ²	0.15	1	
	보호블럭 밀림	m	7.00	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	30.20	28	
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	
	망상균열	m ²	3.00	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.00	1	
교량 받침	물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.40	14	
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.12	3	
	Plate 충분리	EA	3.00	3	
	Plate 부식	EA	21.00	21	
	고무재 열화	m ²	10.00	10	
	Plate 도장박락	m ²	0.30	3	
신축이음	후타재 균열	m	3.30	9	
	후타재 파손, 재파손	m ²	0.10	2	
	후타재 망상균열	m ²	0.25	1	
	본체부식	m	6.00	1	
	차수판 볼트파손	EA	3.00	3	
교면포장	접속부 파손	m ²	1.25	1	
	포장 망상균열	m ²	70.00	4	
배수시설	그레이팅 변형, 파손	EA	6.00	6	
방호벽	균열(0.3mm 이상)	m	3.50	4	
	균열부백태	m ²	6.08	10	
	파손 및 철근노출	m ²	1.00	1	
	교명판 파손	EA	1.00	1	
점검시설	점검문 파손	EA	1.00	1	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	균열부 백태, 백태	m²	0.10	1	0.35	2	▲ 0.25	신규손상
	충분리, 파손, 박락	m²	3.14	6	3.75	9	▲ 0.61	신규손상
	파손 및 철근노출	m²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	누수흔적, 체수	m²	12.50	3	14.50	6	▲ 2.00	신규손상
	백태	m²	1.00	1	2.00	1	▲ 1.00	오기수정 변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.50	7	16.50	15	▲ 7.00	신규손상
	균열부 백태	m²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
	폐콘크리트퇴적	m²	11.0	2	11.00	2	— —	변동없음
	누수흔적	m²	2.00	1	8.00	3	▲ 6.00	신규손상
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.40	12	2.40	12	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	0.40	2	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	Plate 부식	EA	14.00	14	17.00	17	▲ 3.00	신규손상
	Plate 충분리	EA	10.00	10	10.00	10	— —	변동없음
	받침콘크리트 철근노출	m²	0.01	1	0.03	3	▲ 0.02	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	5.50	15	8.30	21	▲ 2.80	신규손상
	후타재 파손	m²	0.14	2	0.34	5	▲ 0.20	신규손상
	본체 부식	EA	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	하부 누수	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	차수판 볼트 탈락	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교면포장	포장 균열	m	—	—	8.00	2	▲ 8.00	신규손상
	접속부 파손	m²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	접속부 패임	m²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	접속부 이격	m	12.00	1	12.00	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	—	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열부 백태	m²	1.05	7	1.50	10	▲ 0.45	신규손상
	파손	m²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.24	2	▲ 0.24	신규손상
	철근노출	m ²	0.11	2	0.61	3	▲ 0.50	신규손상
	테크플레이트 들뜸	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	파손, 층분리	m ²	10.85	3	13.60	5	▲ 2.75	신규손상 보수실시
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	3.50	3	▲ 2.00	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	2.45	3	▲ 2.45	신규손상
	누수흔적	m ²	—	—	24.00	6	▲ 24.00	신규손상
	백태	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.0	1	10.0	1	— —	변동없음
	층분리	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
	보호블럭 밀림	m	7.00	2	7.00	2	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	17.00	16	30.20	28	▲ 13.20	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	손상진전
	망상균열	m ²	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
교량 받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	1.00	5	3.40	14	▲ 2.40	신규손상
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.02	2	0.12	3	▲ 0.10	신규손상
	Plate 층분리	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	Plate 부식	EA	19.00	19	21.00	21	▲ 2.00	신규손상
	고무재 열화	m ²	—	—	10.00	10	— —	신규손상
	Plate 도장박락	m ²	0.30	3	0.30	3	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	2.80	8	3.30	9	▲ 0.50	신규손상
	후타재 파손, 재파손	m ²	0.10	1	0.10	2	— —	신규손상 보수실시
	후타재 망상균열	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	본체부식	m	6.00	2	6.00	1	— —	변동없음
	차수판 볼트파손	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
교면포장	접속부 파손	m ²	1.25	1	1.25	1	— —	변동없음
	포장 망상균열	m ²	80.00	5	70.00	4	▼ 70.00	보수실시
배수시설	그레이팅 변형, 파손	EA	6.00	6	6.00	6	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm 이상)	m	1.50	3	3.50	4	▲ 2.00	신규손상
	균열부백태	m ²	5.65	8	6.08	10	▲ 0.43	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	교명판 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
점검로	점검문 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 28.1	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	48.0 ~ 48.2	40.0	
	하부구조	교대	25.9 ~ 26.6	24.0	
		교각	27.2 ~ 28.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	55.0~83.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	73.0~81.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.2 ~ 47.4	40.0	
	하부구조	교대	26.3 ~ 27.9	24.0	
		교각	27.2 ~ 28.1	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	34.0~35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	71.5~77.5	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
양지교	0.193	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m²	299	57	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.75	m	103	77	1순위
	균열부 백태, 백태	표면처리	0.35	0.52	m²	299	155	3순위
	충분리, 파손, 박락	단면보수	3.75	5.63	m²	1,152	6,486	2순위
	파손 및 철근노출	단면보수명칭	0.25	0.38	m²	1,336	508	1순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	250	188	3순위
	백태	표면처리	2.00	3.00	m²	250	750	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	16.50	6.19	m²	250	1,548	3순위
	균열부 백태	표면처리	0.15	0.22	m²	250	55	3순위
	폐콘크리트퇴적	정비	11.00	16.50	m²	8	132	3순위
	거푸집 미제거	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.40	0.90	m²	250	225	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.40	0.15	m²	250	38	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m	103	155	1순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
	Plate 부식	재도장	17.00	17.00	EA	415	7,055	3순위
	받침콘크리트 철근노출	단면보수명칭	0.03	0.05	m²	1,114	56	1순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.34	0.51	m²	960	490	2순위
교면포장	접속부 패임	아스콘 패칭	0.04	0.06	m²	166	10	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비(청소)	1.00	1.50	—	184	276	3순위
방호벽	파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	796		6,995		10,641		
	재경비 (순공사비의 50%)	398		3,498		5,321		
	합계	1,194		10,493		15,962		
개략공사비 총계(천원)		27,648						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

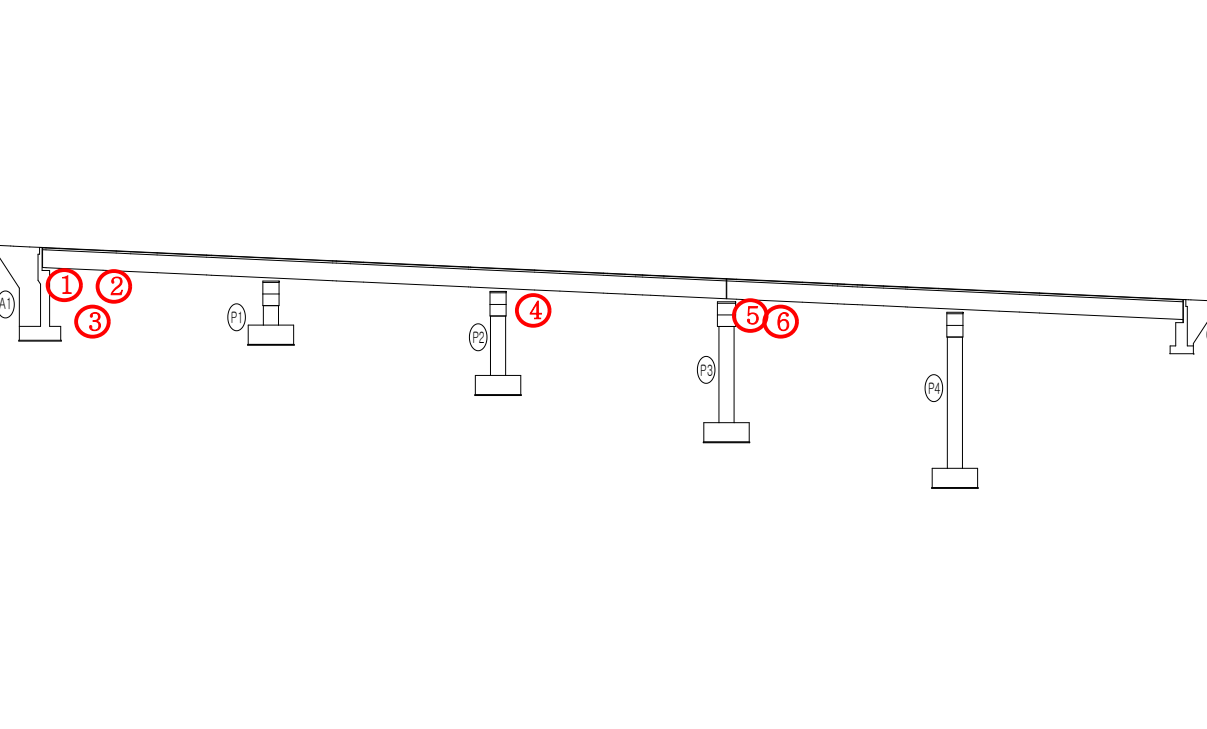
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m²	299	57	3순위
	재료분리	단면보수	0.24	0.36	m²	1,152	415	2순위
	철근노출	단면보수명칭	0.61	0.92	m²	1,336	1,229	1순위
	테크플레이트 들뜸	단면보수	0.25	0.38	m²	1,152	438	2순위
	파손, 층분리	단면보수	13.60	20.40	m²	1,152	23,501	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m²	250	328	3순위
	망상균열	표면처리	2.45	3.68	m²	250	920	3순위
	백태	표면처리	0.05	0.08	m²	250	20	3순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	10.0	15.00	m²	8	120	3순위
	층분리	단면보수	0.15	0.22	m²	960	211	2순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	30.20	11.33	m²	250	2,833	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m	103	155	1순위
	망상균열	표면처리	3.00	4.50	m²	250	1,125	3순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	10.00	15.00	m²	8	120	3순위
교량 받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.40	1.27	m²	250	318	3순위
	받침콘크리트 철근노출	단면보수명칭	0.12	0.18	m²	1,114	201	1순위
	Plate 부식	재도장	21.00	21.00	EA	415	8,715	3순위
	Plate 도장박락	재도장	0.30	0.45	m²	1,132	509	3순위
신축이음	후타재 파손, 재파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	차수판 볼트파손	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위
교면포장	접속부 파손	단면보수	1.25	1.88	m²	960	1,805	3순위
방호벽	파손 및 철근노출	단면보수명칭	1.00	1.50	m²	1,114	1,671	2순위
	교명판 파손	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,585		26,380		16,902		
	재경비 (순공사비의 50%)	793		13,190		8,451		
	합계	2,378		39,570		25,353		
개략공사비 총계(천원)		67,301						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S1 철근노출 - 진전 여부확인	② 바닥판하면 S1 철근노출 - 진전 여부확인	③ 교대 A1 층분리 - 진전 여부확인
		
④ 교각 P2 균열(0.3mm) - 진전 여부확인	⑤ 교량받침 P3-Sh5 받침콘크리트 철근노출 - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 P3-SH8 받침콘크리트 균열(0.3mm) - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 양지교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 양지교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

4.장곡교

4.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 장곡리(상주영천고속도로 5.578~5.850km)에 위치한 교량으로서 총 연장 270.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000253	관리번호	SY BR.4	
시설물위치		경상북도 상주시 낙동면 장곡리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		5.578~5.850km	공사이정	5.578~5.850km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=270.0m, (6@45m=270m)			
	폭	B=24.5m, 4차로			
구조 형식	상부	IPC GIRDER	기초 형식	교 각	말뚝기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	말뚝기초
교량받침		면진받침(FPB,LRB)	신축이음	핑거	
교차시설물			통과높이	21m	
부착시설내용					
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

4.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 균열(0.3mm미만), 백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 우수 유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 철근노출의 경우 다짐부족, 피복부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) IPC Girder

- 거더에 조사된 파손의 경우 시공불량 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm미만), 누수흔적의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 누수흔적의 경우 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 외부 우수유입 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 몰탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 몰탈 박락의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 Plate 부식의 경우 외부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열의 경우 시공시 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 18일)로서 이때 측정유간은

20.0~100.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장균열, 접속부 이격의 경우 건조수축, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수관 탈락, 배수구 막힘, 덮개 파손의 경우 시공미흡, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 발생한 재균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면처리를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검통로에 조사된 폐콘크리트 적치의 경우 시공불량 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 교량의 공중이용시설 유해·위험요인(10대) 위험요소 점검결과

- 본 과업대상 장곡교는 S2구간이 농로, S6구간은 장곡1길을 횡단하는 교량이다.
- 중대시민재해를 유발할 수 있는 위험요소로 낙하물, 교량접속부 파손, 포장불량, 배수시설 기능저하 등 항목이 해당된다.
- 공중이용시설 10대 위험요소 중 교량에 해당하는 항목에 대한 점검결과, 배수시설에서 배수관 탈락(S3, S6)이 조사되었으나, 통행차량 및 통행인 이용하지 않는 나대지, 교대 법면으로 위험성은 적으나 중대시민재해를 방지하기 위한 정비 등의 유지관리가 필요하다.
- 또한 교면포장 배수시설에서 배수구 막힘(S3, S6)이 조사되었으며, 점검당시 경미한 막힘

상태로 동절기를 대비하여 차량의 통행안전성을 확보하기 위한 정비 등의 조치를 실시하고 주기적으로 관리하는 것이 필요하다.

- 점검일 현재는 중대결함이 없는 비교적 양호한 상태이지만 향후, 소형결함으로도 재해 발생 가능성이 있으므로 유해·위험요인이 있는 취약시설물에 대한 중점관리 및 예방 차원의 보수·보강 등의 유지관리가 필요하다.

14) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.0~27.7MPa, 상부구조(거더) 46.0~47.1MPa 하부구조(교대) 27.0~27.2MPa, 하부구조(교각) 27.5~27.6MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.5%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 파손, 재료분리의 경우 외부충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 외부충격, 피복부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) IPC Girder

- 거더에 조사된 파손 및 철근노출의 경우 피복부족, 시공불량 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 의 경우 건조수축 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입 보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 몰탈 및 받침 콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 Plate 부식 및 도장박리의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 재도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열, 파손의 경우 시공시 공용기간 증가, 중차량 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 차수판 볼트 탈락, 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 18일)로서 이때 측정유간은 26.0~108.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 접속부 파손의 경우 시공시 접속부 침하, 시공미흡 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 포장 망상균열의 경우 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 그레이팅 파손, 배수구 막힘 배수관 누수의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 시설물의 사용성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열부 백태, 백태, 접속부 단차, 균열(0.3mm이상)의 경우 외부 우수유입, 건조수축, 접속부 침하, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 접속부 파손의 경우 다짐부족, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 방음판 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 교량의 공중이용시설 유해·위험요인(10대) 위험요소 점검결과

- 본 과업대상 장곡교는 S2구간이 농로, S6구간은 장곡1길을 횡단하는 교량이다.
- 중대시민재해를 유발할 수 있는 위험요소로 낙하물, 교량접속부 파손, 포장불량, 배수시설 기능저하 등 항목이 해당된다.
- 공중이용시설 10대 위험요소 중 교량에 해당하는 항목에 대한 점검결과, 배수시설에서 배수관 누수(S6)이 조사되었으나, 통행차량 및 통행인 이용하지 않는 나대지로 위험성은 적으나 중대시민재해를 방지하기 위한 정비 등의 유지관리가 필요하다.
- 또한 교면포장 배수시설에서 배수구 막힘(S1, S2)이 조사되었으며, 점검당시 경미한 막힘상태로 동절기를 대비하여 차량의 통행안전성을 확보하기 위한 정비 등의 조치를 실시하고 주기적으로 관리하는 것이 필요하다.
- 점검일 현재는 중대결함이 없는 비교적 양호한 상태이지만 향후, 소형결함으로도 재해 발생 가능성이 있으므로 유해·위험요인이 있는 취약시설물에 대한 중점관리 및 예방 차원의 보수·보강 등의 유지관리가 필요하다.

14) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.4~27.6MPa, 상부구조(거더) 47.3~48.4MPa, 하부구조(교대) 27.1~27.7MPa, 하부구조(교각) 27.9~29.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 96.7%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5

mm~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.00	2	
	균열(0.3mm미만)	m	3.60	3	
	파손	m ²	0.09	1	
	백태	m ²	0.10	1	
	철근노출	m ²	0.47	2	
거더	파손	m ²	0.01	1	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	누수흔적	m ²	90.00	2	
	균열(폭 0.3mm미만)	m	5.00	2	
	균열(폭 0.3mm이상)	m	1.50	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.00	9	
	충분리	m ²	0.03	1	
	망상균열	m ²	17.00	2	
	누수흔적	m ²	2.00	1	
교량 받침	물탈 균열(0.3mm미만)	m	1.20	6	
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	4.20	14	
	물탈 박락	m ²	0.01	1	
	Plate 부식	EA	8.00	8	
신축이음	후타재 균열	m	3.50	9	
교면포장	포장균열	m	0.70	1	
	접속부 이격	m	21.00	2	
배수시설	배수관 탈락	EA	2.00	2	
	배수구 막힘	EA	2.00	2	
	배수구 덮개 파손	EA	3.00	3	
방호벽	재균열 0.3mm미만	m	38.00	38	
	균열부백태	m ²	2.85	29	
점검시설	폐콘크리트 적치	EA	1.00	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	파손 및 철근노출	m ²	4.65	2	
	재료분리	m ²	0.09	1	
거더	박락 및 철근노출	m ²	0.40	1	
가로보	백태	m ²	0.30	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	5.00	5	
	누수흔적	m ²	13.50	6	
교각	균열(0.3mm미만)	m	13.60	15	
	균열(0.3mm이상)	m	3.50	4	
교량 받침	물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.60	4	
	받침 균열(0.3mm미만)	m	3.70	9	
	받침콘크리트 층분리	m ²	0.17	2	
	Plate 부식	EA	8.00	8	
	Plate 도장박리	m ²	0.04	1	
신축이음	후타재 균열	m	32.60	88	
	차수판 볼트 탈락	m ²	6.00	6	
	이물질퇴적	m	3.50	2	
	후타재 파손	m ²	0.07	2	
교면포장	접속부 파손	m ²	1.25	2	
	포장 망상균열	m ²	360.00	4	
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	
	배수구 막힘	EA	3.00	3	
	배수관 누수	EA	1.00	1	
방호벽	균열부백태	m ²	1.70	17	
	백태	m ²	1.00	1	
	접속부 단차	m	2.50	2	
	접속부 파손	EA	1.25	1	
	균열(0.3mm 이상)	m	5.00	3	
	방음판 파손	EA	1.00	1	
점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.00	2	▲ 1.00	신규손상
	균열(0.3mm미만)	m	—	—	3.60	3	▲ 3.60	신규손상
	파손	m²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
	백태	m²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
	충분리, 재료분리	m²	0.60	2	—	—	— —	보수실시
	철근노출	m²	0.45	1	0.47	2	▲ 0.02	신규손상
거더	파손	m²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	누수흔적	m²	90.00	2	90.00	2	— —	변동없음
	균열(폭 0.3mm미만)	m	3.00	1	5.00	2	▲ 2.00	신규손상
	균열(폭 0.3mm이상)	m	0.50	1	1.50	2	▲ 1.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	4.50	6	9.00	9	▲ 4.50	신규손상
	충분리	m²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	망상균열	m²	16.00	1	17.00	2	▲ 1.00	신규손상
	누수흔적	m²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
교량 받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	1.00	5	1.20	6	▲ 0.20	신규손상
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	1.50	5	4.20	14	▲ 2.70	신규손상
	몰탈 박락	m²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	Plate 부식	EA	8.00	8	8.00	8	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	6.90	17	3.50	9	▼ 3.40	보수실시
	보수부 파손	m²	0.50	1	—	—	▼ 0.50	보수실시
교면포장	포장균열	m	—	—	0.70	1	▲ 0.70	신규손상
	보수부 파손	m²	0.10	1	—	—	— —	보수실시
	접속부 이격	m	9.00	1	21.00	2	▲ 12.00	신규손상
배수시설	배수관 탈락	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
	배수구 막힘	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	배수구 덮개 파손	EA	2.00	2	3.00	3	▲ 1.00	신규손상
방호벽	재균열 0.3mm미만	m	38.00	38	38.00	38	— —	변동없음
	균열부백태	m²	2.85	29	2.85	29	— —	변동없음
점검통로	폐콘크리트 적치	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	파손	m ²	0.13	2	—	—	— —	변동없음
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	4.65	2	▲ 4.65	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
거더	박락 및 철근노출	m ²	—	—	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
가로보	백태	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	5.00	5	— —	신규손상
	누수흔적	m ²	11.00	5	13.50	6	▲ 6.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	13.60	15	▲ 12.60	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	3.50	4	▲ 3.50	신규손상
교량 받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	0.60	4	0.60	4	— —	변동없음
	받침 균열(0.3mm미만)	m	3.70	9	3.70	9	— —	변동없음
	받침콘크리트 층분리	m ²	0.01	1	0.17	2	▲ 0.16	신규손상
	Plate 부식	EA	8.00	8	8.00	8	— —	변동없음
	Plate 도장박리	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	32.60	88	32.60	88	— —	변동없음
	차수판 볼트 탈락	m ²	6.00	6	6.00	6	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	2.00	1	3.50	2	▲ 1.50	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.04	1	0.07	2	▲ 0.03	신규손상
교면포장	접속부 파손	m ²	1.05	2	1.25	2	▲ 0.20	손상증가
	포장 망상균열	m ²	360.00	4	360.00	4	— —	변동없음
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수구 막힘	EA	1.00	1	3.00	3	▲ 2.0	신규손상
	배수관 누수	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	균열부백태	m ²	1.70	17	1.70	17	— —	변동없음
	백태	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	접속부 단차	m	2.50	2	2.50	2	— —	변동없음
	접속부 파손	EA	1.25	1	1.25	1	— —	변동없음
	균열(0.3mm 이상)	m	5.00	3	5.00	3	— —	변동없음
	방음판 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ —	신규손상
점검통로	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 27.7	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.0 ~ 47.1	40.0	
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.5 ~ 27.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	35.5~45.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	74.0~83.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.3 ~ 48.4	40.0	
	하부구조	교대	27.1 ~ 27.7	24.0	
		교각	27.9 ~ 29.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	32.5~33.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	83.5~84.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
장곡교	0.171	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바다변하판	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m²	299	114	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.60	5.40	m	103	556	1순위
	파손	단면보수	0.09	0.14	m²	1,152	161	2순위
	백태	표면처리	0.10	0.15	m²	299	45	3순위
	철근노출	단면보수병형	0.47	0.71	m²	1,336	949	1순위
거더	파손	단면보수	0.01	0.02	m²	1,152	23	2순위
교대	균열(폭 0.3mm미만)	표면처리	5.00	1.88	m²	250	470	3순위
	균열(폭 0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	103	232	1순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.00	3.38	m	250	845	3순위
	충분리	단면보수	0.03	0.05	m²	960	48	2순위
	망상균열	표면처리	17.00	25.50	m²	250	6,375	3순위
교량 받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.20	0.45	m²	250	113	3순위
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	표면처리	4.20	6.30	m	250	1,575	3순위
	몰탈 박락	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
	Plate 부식	재도장	8.00	8.00	EA	415	3,320	3순위
배수시설	배수관 탈락	정비	2.00	2.00	EA	481	962	2순위
	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	184	368	3순위
	배수구 덮개 파손	정비	3.00	3.00	EA	122	366	3순위
방호벽	재균열 0.3mm미만	표면처리	38.00	57.00	m	250	14,250	3순위
	균열부백태	표면처리	2.85	4.28	m²	250	1,070	3순위
점검시설	폐콘크리트 적치	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,737		1,213		28,919		
	재경비 (순공사비의 50%)	869		607		14,460		
	합계	2,606		1,820		43,379		
개략공사비 총계(천원)		47,804						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

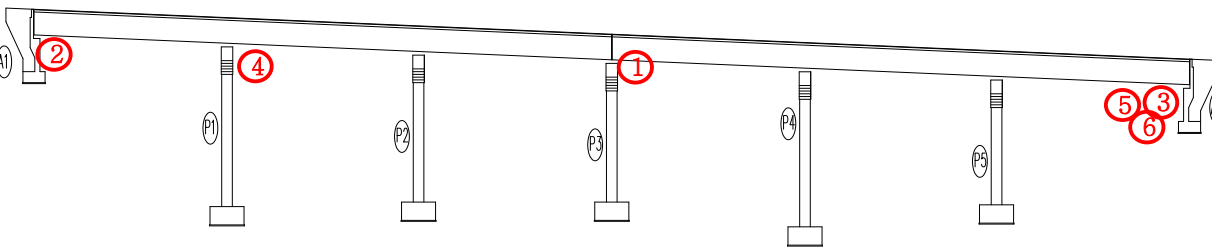
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	파손 및 철근노출	단면보수명칭	4.65	6.98	m ²	1,336	9,325	1순위
	재료분리	단면보수	0.09	0.14	m ²	1,152	161	2순위
거더	박락 및 철근노출	단면보수명칭	0.40	0.60	m ²	1,336	802	1순위
가로보	백태	표면처리	0.30	0.45	m ²	299	135	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	5.00	7.50	m ²	250	1,875	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	13.60	5.10	m ²	250	1,275	3순위
가로보	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.50	5.25	m	103	541	1순위
교량 받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.60	0.22	m ²	250	55	3순위
	받침 균열(0.3mm미만)	주입보수	3.70	1.39	m ²	103	143	3순위
	받침콘크리트 층분리	단면보수	0.17	0.26	m ²	960	250	2순위
	Plate 부식	재도장	8.00	12.00	EA	415	4,980	3순위
	Plate 도장박리	재도장	0.04	0.06	m ²	1,132	68	3순위
신축이음	차수판 볼트 탈락	정비	6.00	9.00	m ²	8	72	3순위
	이물질퇴적	정비	3.50	5.25	m	8	42	3순위
교면포장	접속부 파손	단면보수	1.25	1.88	m ²	960	1,805	3순위
배수시설	그레이팅 파손	정비	1.00	1.00	EA	122	122	3순위
	배수구 막힘	정비	3.00	3.00	EA	184	552	3순위
	배수관 누수	정비	1.00	1.00	EA	481	481	2순위
방호벽	접속부 파손	단면보수	1.25	1.88	m ²	960	1,805	3순위
	방음판 파손	정비	1.00	1.00	EA	8	12	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	10,668		892		12,941		
	재경비 (순공사비의 50%)	5,334		446		6,471		
	합계	16,002		1,338		19,412		
개략공사비 총계(천원)		36,752						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S3, 4 철근노출 - 진전 여부확인	② 거더 S1 박락 및 철근노출 - 진전 여부확인	③ 교대 A2 균열(0.3mm) - 진전 여부확인
		
④ 교각 P1 균열(0.3mm) - 진전 여부확인	⑤ 교량받침 A2 받침콘크리트 층분리 - 진전 여부확인	⑥ 신축이음 A2 후타재 파손 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 장곡교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 장곡교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

5. 낙동강대교

5.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 낙동리(상주영천고속도로 6.471~7.241km)에 위치한 교량으로 총 연장 770.0m, 폭 24.3m로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000254		관리번호		SY BR.5	
시설물위치		경상북도 상주시 낙동면 낙동리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		6.471~7.241km		공사이정		6.471~7.241km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=770.0m, (2@50m+9@70m+40m=770m)					
	폭	B=24.3m, 4차로					
구조 형식	상부	DR GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : II형 교각			교 대	직접기초	
교량받침		면진받침(FDB, EQS, EQS+)		신축이음		핑거	
교차시설물		선상도로, 낙동강, 일반국도		통과높이		21m	
부착시설내용		점검시설 등					
시 공 자		대림산업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

5.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 데크플레이트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 균열부 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수 등의 손상에 대한 적절한 보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 조사된 파손, 층분리의 경우 시공초기 물끊기 줄눈제거시 양생미흡, 다짐미흡, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) Steel Box Girder

- 거터외부에서 조사된 부식의 경우 도장미흡부 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 내구성에 영향을 미치는 정도의 손상은 아닌 것으로 조사되었으나 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 거터내부의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

3) 가로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 구조물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 구조물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전방지 및 내구성 확보 차원의 주입보수 등 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐미흡, 손상부 우수유입, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손

상으로 판단되며, 점검 당시 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고, 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 철근부식의 경우 다짐미흡, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검 당시 녹물이 유출된 상태로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전시 충분리, 박락 등으로의 진전이 될 가능성이 농후하므로 손상의 진전 방지하고, 내구성을 확보하기 위한 단면보수(방청) 등의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 시공초기 우수유입, 신축이음 하부누수 등에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전시 발생한 손상에 대하여 적절한 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 재균열(0.3mm미만), 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 부재의 사용성에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 진전된 손상에 맞는 적절한 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 Plate부식 구간은 A2 구간으로 신축이음 하부를 통한 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 및 사용성 확보 차원의 채도장 등 보수를 신축이음과 연계한 보수방안 제시가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 무수축물탈 박락, 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 점검당시 부재의 사용성에 영향을 미치지 않는 상태이며, 손상의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고, 손상의 진전시 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 받침콘크리트 충분리의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 손상부 우수유입으로 인한 철근부식 및 동결융해, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 점검당시 부재의 사용성에 영향을 미치는 상태는 아니나 손상부 우수유입에 의한 철근부식으로 손상의 진전이 우려되므로 단면보수(방청) 등의 보수조치가 필요하다.

- 조사된 미끄럼방지패드 이탈의 경우 시공시 마감이 미흡하여 발생한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 손상의 진전여부 확인 등의 주의관찰이 요구된다.
- 조사된 이동량 눈금자 손상(탈락, 파손, 도색)은 사용성 확보 차원의 정비가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 후타재 균열, 망상균열의 경우 초기 건조수축 균열, 시공시 다짐 불량, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 진전된 손상에 맞는 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 후타재 파손의 경우 시공초기 다짐미흡, 외부충격, 중차량 반복통행하중 손상진전 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 점검당시 차량의 주행성에 불쾌감 및 안전성을 위해할 만한 손상은 아니나 해당 고속도로가 중차량(화물차 및 대형버스 등)의 통행량이 많은 구간으로 판단되어 손상의 진전이 우려되는바 진전방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 차수판 볼트 체결불량, 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 시공초기 마감 미흡, 외부 충격, 공용중 비산먼지 퇴적 등에 의한 손상으로 부재의 부착성 및 신축이음장치의 원활한 기능성을 확보하기 위한 정비 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 8월 25일(A1, 30.6℃), 9월 18일(A2, 21.1℃)로 이때 측정유간은 A1 50.0~153.0mm, A2 90.0~198.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 파손, 열화, 들뜸, 패임, 접속부 포장 파손의 경우 동결융해, 공용기간 증가, 외부충격, 반복운하중, 시공초기 접속부 침하, 마감미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상이며, 점검당시 주행성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 부재의 내

구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다. 또한 포장 파손, 들뜸의 경우 갓길 배수구 주변에 위치하여 주행에 문제는 없으나 동절기 우천 및 적설시 동결융해로 인하여 손상의 진전이 우려되어 손상의 진전방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다.

- 조사된 후타재 접속부 이격의 경우 시공초기 접속부 안정화 침하, 마감 미흡 등에 의한 손상으로, 부재의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 우수유입으로 인한 하부 성토부 유실 등 손상으로 인한 2차 영향을 방지하기 위한 실링재 처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘, 배수구 그레이팅 파손, 망실, 배수관 탈락, 배수관 지지대 및 연결고리 탈락, 배수관 변형의 경우 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적, 배수구 청소로 인한 외부충격, 시공미흡, 중차량 반복통행으로 인한 진동, 외부충격 등에 의한 손상으로 추정되며, 원활한 배수기능을 확보하기 위한 정비를 실시하고 주기적인 유지관리를 통한 재손상 방지 등의 관리가 필요하다.
- 조사된 배수관 이음부 누수의 경우 공용기간 증가, 열화로 이음부 실란트가 손상되어 발생한 손상으로 손상위치는 낙동강횡단구간에서 조사되었으며, 원활한 배수기능을 확보하기 위한 실링재 처리 등의 보수가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열 및 재균열(0.3mm미만)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기 탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열로 추정되며, 내구성확보를 위한 표면처리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 조사된 접속부 균열(0.3mm이상)은 건조수축, 온도변화, 시공초기 안정화 침하 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열로 추정되며, 내구성확보를 위한 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 조사된 파손, 층분리, 접속부 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡부 동절기 우수유입 및 동결융해, 시공초기 안정화 침하 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 난간 파손, 굽힘의 경우 외부충격에 의한 손상으로 점검당시 일부 파손 및 굽힘 상태이나 난간으로서의 기능은 수행할 수 있을 정도의 손상인 것으로 확인되었다. 이에 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 동일 손상의 추가적인 발생 및 부재의 시능상실시 정비 등의 일괄보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설에서 조사된 점검사다리 파손, 점검로 파손, 볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 중차량 반복통행으로 인한 진동, 외부충격 등에 의한 손상으로 이용자의 접근안전성 및 사용성의 안전을 확보하기 위한 정비 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 교량 점검시설, 도로포장 및 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.50	3	
	균열부백태	m ²	0.54	4	
	파손	m ²	0.05	1	
	충분리	m ²	0.14	1	
	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	m	10.50	5	
거더외부	부식	m ²	1.80	2	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	4.00	2	
	균열(0.3mm이상)	m	7.50	3	
	망상균열	m ²	2.00	1	
	충분리	m ²	0.30	1	
	철근부식	m ²	0.02	1	
	누수흔적	m ²	33.25	3	
교각	균열(0.3mm미만)	m	27.00	6	
	재균열(0.3mm미만)	m	12.40	11	
	망상균열	m ²	35.50	3	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.70	3	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	2.90	4	
	받침콘크리트 충분리	m ²	1.19	5	
	무수축물탈 박락	m ²	0.04	2	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.08	2	
	이동량 눈금자 손상	EA	10.00	10	
	Plate부식	EA	2.00	2	
	미끄럼방지패드 이탈	EA	1.00	1	

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
신축이음장치	후타재 균열	m	10.40	43	
	후타재 망상균열	m ²	3.80	4	
	차수관 볼트 체결불량	EA	41.00	37	
	후타재 파손	m ²	0.45	4	
	이물질퇴적	m	2.00	1	
교면포장	접속부 포장 파손	m ²	0.06	3	
	포장 파손	m ²	0.19	3	
	포장 열화	m ²	0.03	1	
	포장 들뜸	m ²	0.25	1	
	포장 패임	m ²	0.02	1	
	후타재 접속부 이격	m	21.00	2	
배수시설	배수구 막힘	EA	19.00	19	
	배수구 그레이팅 파손, 망실	EA	19.00	3	
	배수관 탈락	EA	7.00	7	
	배수관 지지대, 연결고리 탈락	EA	16.00	16	
	배수관 변형	EA	1.00	1	
	배수관 이음부 누수	EA	4.00	4	
방호벽 및 중분대	균열, 재균열(0.3mm미만)	m	355.00	87	
	접속부 균열(0.3mm이상)	m	2.00	2	
	파손, 층분리	m ²	1.15	3	
	난간 파손, 굽힘	m	10.50	2	
	접속부 파손	m ²	0.09	1	
교량 점검시설	점검사다리 파손	EA	1.00	1	
	점검로 파손	EA	1.00	1	
	점검로 볼트탈락	EA	1.00	1	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	1.50	3	1.50	3	— —	변동없음
	백태	m ²	0.10	1	—	—	▼ 0.10	보수실시
	균열부백태	m ²	0.20	1	0.54	4	▲ 0.34	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
	충분리	m ²	—	—	0.14	1	▲ 0.14	신규손상
	테크플레이트 균열(0.3mm미만)	m	—	—	10.50	5	▲ 10.50	신규손상
거더외부	부식	m ²	—	—	1.80	2	▲ 1.80	신규손상
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	4.00	2	▲ 4.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	7.50	3	7.50	3	— —	변동없음
	망상균열	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	충분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	철근부식	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	33.25	3	33.25	3	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	24.00	4	27.00	6	▲ 3.00	신규손상
	재균열(0.3mm미만)	m	—	—	12.40	11	▲ 12.40	신규손상
	망상균열	m ²	34.00	2	35.50	3	▲ 1.50	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	0.70	3	▲ 0.40	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.90	3	2.90	4	▲ 2.00	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	—	—	▼ 2.00	손상변경
	받침콘크리트 충분리	m ²	—	—	1.19	5	▲ 1.19	손상변경 신규손상
	무수축물탈 박락	m ²	0.04	2	0.04	2	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.08	2	0.08	2	— —	변동없음
	이동량 눈금자 손상	EA	10.00	10	10.00	10	— —	변동없음
	Plate부식	EA	1.00	1	2.00	2	— —	변동없음
	미끄럼방지패드 이탈	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음 장치	후타재 균열	m	13.90	44	10.40	43	▼ 3.50	손상변경 신규손상
	후타재 망상균열	m ²	2.00	2	3.80	4	▲ 1.80	손상변경 신규손상
	차수관 볼트 체결불량	EA	37.00	37	41.00	37	▼ 4.00	신규손상
	후타재 재료분리, 박리	m ²	0.30	1	—	—	▼ 0.30	손상변경
	후타재 파손	m ²	—	—	0.45	4	▲ 0.45	손상변경 신규손상
	이물질퇴적	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
교면포장	접속부 포장 파손	m ²	0.06	3	0.06	3	— —	변동없음
	포장 파손	m ²	0.18	2	0.19	3	▲ 0.01	신규손상
	포장 열화	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	포장 들뜸	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
	포장 패임	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	후타재 접속부 이격	m	9.00	1	21.00	2	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	12.00	12	19.00	19	▲ 7.00	신규손상
	배수구 그레이팅 파손, 망실	EA	3.00	3	19.00	3	▲ 16.00	신규손상
	배수관 탈락	EA	7.00	7	7.00	7	— —	변동없음
	배수관 지지대, 연결고리 탈락	EA	11.00	11	16.00	16	▲ 5.00	신규손상
	배수관 변형	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	배수관 이음부 누수	EA	—	—	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열, 재균열(0.3mm미만)	m	54.00	54	355.00	87	▲ 301.00	신규손상
	접속부 균열(0.3mm이상)	m	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	파손, 층분리	m ²	1.45	3	1.15	3	▼ 0.30	일부보수
	난간 파손, 굽힘	m	3.50	1	10.50	2	▲ 7.00	신규손상
	접속부 파손	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
교량 점검시설	점검사다리 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	점검로 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	점검로 볼트탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 29.3	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.2 ~ 26.9	24.0	
		교각	27.1 ~ 28.2	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		33.0~34.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		72.0~75.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
낙동강대교	0.177	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

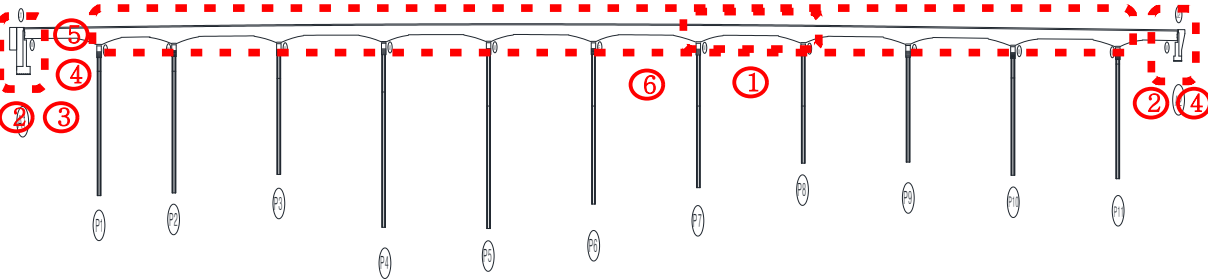
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m ²	—	—	하자
	균열부백태	표면처리	0.54	0.81	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.05	0.08	m ²	—	—	하자
	충분리	단면보수	0.14	0.21	m ²	—	—	하자
	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	표면처리	10.50	15.75	m ²	—	—	하자
거더외부	부식	재도장	1.80	2.70	m ²	1,132	3,056	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m ²	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	7.50	11.25	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	2.00	3.00	m ²	—	—	하자
	충분리	단면보수	0.30	0.45	m ²	—	—	하자
	철근부식	단면보수(형상)	0.02	0.03	m ²	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	27.00	10.13	m ²	—	—	하자
	재균열(0.3mm미만)	표면처리	12.40	18.60	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	35.50	53.25	m ²	—	—	하자
교량받침	반침콘크리트 충분리	단면보수(형상)	1.19	1.79	m ²	1,114	1,988	1순위
	이동량 눈금자 손상	정비	10.00	10.00	EA	184	1,840	3순위
	Plate부식	재도장	2.00	2.00	EA	1,132	2,264	2순위
신축이음 장치	차수판 볼트 체결불량	정비	41.00	41.00	EA	184	7,544	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.45	0.68	m ²	960	648	1순위
	이물질퇴적	정비	2.00	3.00	m	184	552	3순위
교면포장	접속부 포장 파손	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	포장 파손	단면보수	0.19	0.19	m ²	960	182	2순위
	포장 열화	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	43	2순위
	포장 들뜸	단면보수	0.25	0.38	m ²	960	360	2순위
	포장 패임	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	후타재 접속부 이격	실링재 처리	21.00	31.50	m	23	725	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	19.00	19.00	EA	184	3,496	2순위
	배수구 그레이팅 파손, 망실	정비	19.00	19.00	EA	184	3,496	2순위
	배수관 탈락	정비	7.00	7.00	EA	184	1,288	2순위
	배수관 지지대, 연결고리 탈락	정비	16.00	16.00	EA	184	2,944	2순위
	배수관 변형	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위
	배수관 이음부 누수	실링재 처리	4.00	4.00	EA	23	92	2순위
방호벽 및 충분대	균열, 재균열(0.3mm미만)	표면처리	355.00	133.13	m ²	250	33,281	3순위
	접속부 균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	103	309	2순위
	파손, 충분리	단면보수	1.15	1.73	m ²	960	1,656	2순위
	접속부 파손	단면보수	0.09	0.14	m ²	960	130	2순위
교량 점검시설	점검사다리 파손	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위
	점검로 파손	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위
	점검로 볼트탈락	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,636		20,168		43,942		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,318		10,084		21,971		
	합계	3,955		30,252		65,913		
개략공사비 총계(천원)		100,119						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 거더외부 S8 부식 - 진전 여부확인	② 교대 A1, 2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	③ 교대 A1 철근부식 - 진전 여부확인
		
④ 교량받침 A1, 2 받침콘크리트 층분리 - 진전 여부확인	⑤ 신축이음 A1 후타재 파손 - 진전 여부확인	⑥ 배수시설 전구간 배수관 설치현황 - 진전 및 신규손상 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 낙동강대교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

6.신개교

6.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 의성군 단밀면 낙정리(상주영천고속도로 9.591~9.646km)에 위치한 교량으로서 총 연장 55.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000242	관리번호	SY BR.6	
시설물위치		경상북도 의성군 단밀면 낙정리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		9.591~9.646km	공사이정	2.197~2.252km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=55.0m, (55@1=55m)			
	폭	B=24.3m, 4차로			
구조 형식	상부	Sb Arch 합성 GIRDER교	기초 형식	교 각	—
	하부	교대 : 역T형		교 대	직접기초
교량받침		포트받침	신축이음	핑거, 모노셀	
교차시설물		일반국도 25호선	통과높이	6.7m	
부착시설내용		—			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

6.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 공용중 열화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 손상으로 추정되며, 부재의 내구성 확보 차원의 표면 처리 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 다짐미흡, 부착력 저하, 손상부 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수(방청) 등의 적절한 보수조치가 필요하다.
- 조사된 재료분리의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기탈거 등의 원인에 의한 비구조적인 손상으로 추정되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 보수가 필요할 것으로 사료된다.

2) Steel Girder

- 거더내·외부에 대한 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 습기흡착 등에 의한 손상으로 손상의 진전방지 및 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 층분리, 파손의 경우 시공초기 다짐미흡, 손상부 우수유입, 외부충격 등에 의한 손상으로 층분리의 경우 교대 사이 조인트부에 발생하여 중분대 하부측으로 우수가 유입되어 손상의 진전이 우려된다. 이에 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 파손 손상과 단면보수 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 파손 및 철근노출의 경우 기존 외부충격에 의한 파손부에 지속적인 외부 우수유입으로 인하여 손상이 진전된 것으로 점검당시 부재의 기능성 및 사용성에 영향을 미치는 상태는 아니나 손상의 진전을 방지하기 위하여 단면보수(방청) 등의 보수가 필요하다.
- 조사된 고무재 파손의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 받침장치의 전방향 및 받침콘크리트, 신축유간을 같이 검토한 결과, 교량받침 손상으로 인한 추가적인 손상을 없는 것으로 조사되었다. 이에 부재의 정상적인 기능을 수행하고 있으며 발생한 손상에 대하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 2차 손상의 발생시 발생한 손상에 대한 보수방안을 선정하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.
- 기 점검시 조사된 이동량측정에 오기가 있어 이동량 실측치에 차이가 다소 있으나 거더 유간 및 바닥판 유간 측정값에 여유가 있어 양호한 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열, 본체 단차, 차수판 볼트체결 불량 등의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 시공미흡 등으로 인한 손상이며, 본체 단차는 갯길측에 발생하여 점검당시 운전자들의 주행성 및 안전성에 영향을 미치는 상태는 아닌 것으로 조사되었다. 또한 후타재 균열, 차수판 볼트체결 불량 손상의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 맞는 적절한 보수공법을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 후타재 박락, 파손의 경우 다짐미흡, 공용기간 증가, 반복통행하중, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 손상의 정도는 경미하나 손상의 진전을 방지하고 안정적인 주행성 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 8월 26일(A2 하부, 26.4℃), 9월 18일(A2 상부, 21.1℃)로 이때 측정유간은 A2 30.0~145.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

8) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 비산먼지 퇴적, 공용기간 증가로 인한 손상으로 우천시 주행 차량의 안전성을 확보하고 배수시설의 원활한 기능성 확보를 위한 정비 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

9) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 방호벽 S1(A1) 접속부 토공구간에 시공초기 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실이 원인으로 추정되는 방호벽 접속부 단차가 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 증진여부 확인 등의 조치가 요구된다.

10) 교량 점검시설

- 신개교는 점검통로 및 점검계단이 시공되어 있지 않은 상태로 확인되었다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의한 비구조적 균열로 구조물의 안정성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수조치를 실시하는게 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 재료분리, 파손의 경우 다짐미흡, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 구조물의 안정성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 단면보수 등 보수조치를 실시하는게 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 층분리의 경우 교대 측 캔틸레버에 발생하였으며 다짐미흡, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안정성에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 단면보수(방청) 등 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 간격재 탈락의 경우 공용기간 증가, 온도변화로 인한 횡방향 수축 등에 의한 손상으로 점검당시 일부부분만 탈락된 것으로 확인되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 간격재의 완전한 탈락시 재설치 등의 보수조치를 실행하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

2) Steel Girder

- 거더내·외부에 대한 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의해 발생한 비구조적 균열로 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요하다.
- 조사된 누수흔적, 날개벽 밀림의 경우 신축이음부측 하부 누수, 외부 우수유입, 시공초기 지반안정침하 등 복합적인 원인에 의해 발생한 손상으로 날개벽 밀림의 경우 최초 조사이후 손상의 진전은 없는 것으로 확인되어 누수흔적과 함께 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 손상의 진전여부를 확인하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐미흡, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시

구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입 등으로 인한 손상의 진전이 우려되므로 단면보수(방청) 등의 보수가 필요하다.

5) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 파손의 경우 기존 외부충격에 의한 파손부에 지속적인 외부 우수유입의 동결융해로 인한 손상이 진전된 것으로 점검당시 부재의 기능성 및 사용성에 영향을 미치는 상태는 아니나 손상의 진전을 방지하기 위하여 단면보수 등의 보수가 필요하다.
- 조사된 무수축물탈 박락, 고무재 파손의 경우 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등에 의한 손상으로 추정되며, 고무재 파손은 받침장치의 전방향 및 받침콘크리트, 신축유간을 같이 검토한 결과, 교량받침 손상으로 인한 추가적인 손상을 없는 것으로 조사되었다. 이에 부재의 정상적인 기능을 수행하고 있으며, 무수축물탈 박락과 함께 발생한 손상에 대하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 2차 손상의 발생시 발생한 손상에 대한 보수방안을 선정하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열, 본체 단차, 차수판 볼트체결 불량 등의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 후타재 파손, 시공미흡 등으로 인한 손상이며, 본체 단차는 후타재 파손부에 발생하여 점검당시 운전자의 주행성 및 안전성에 미미하게 영향을 미치는 상태로 확인되어 해당 손상에 대한 주기적인 점검을 실시하며 후타재 파손 보수시 단차를 같이 맞추는 보수가 필요하다. 또한 후타재 균열, 차수판 볼트체결 불량 손상의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 맞는 적절한 보수공법을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 후타재 박락, 파손의 경우 다짐미흡, 공용기간 증가, 반복통행하중, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 후타재 파손의 경우 해당 손상으로 인한 본체 단차 손상이 발생하여 점검당시 주행성에 미미하게 영향을 미치는 상태로 확인되었다. 이에 손상의 진전을 방지하고 안정적인 주행성 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

다.

- 조사된 유간 토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적 등에 의한 손상으로 신축이음장치
의 원활한 기능 확보를 위한 정비 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축
이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 8월 26일(A2 하부, 26.4℃), 9월 18일(A2 상
부, 21.1℃)로 이때 측정유간은 A2 25.0~138.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한
여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장에 발생한 접속도로 박리 및 박락은 다짐미흡, 손상부 우수유입, 시공미흡 등의 복
합적 요인으로 추정되며, 손상의 발생 위치가 갓길에 발생하여 주행성에 영향을 미치지 않는
지만 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

8) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 스틸그레이팅 이탈의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 배수시설의 이물
질 유입으로 배수관 막힘 등의 배수시설 기능저하 방지를 위한 정비 등의 보수조치가 필요하
다고 판단된다.

9) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 발생한 균열부백태는 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 조기탈거
로 인한 균열부 우수유입에 따라 발생한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등
보수조치가 필요하다.

10) 교량 점검시설

- 신개교는 점검통로 및 점검계단이 시공되어 있지 않은 상태로 확인되었다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면
포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열 (0.3mm미만)	m	0.50	1	
	재료분리	m ²	0.50	1	
	파손 및 철근노출	m ²	0.15	1	
거더외부	상태양호	—	—	—	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열 (0.3mm미만)	m	6.50	2	
	누수흔적	m ²	13.00	2	
	층분리	m ²	1.25	1	
	백태	m ²	0.10	1	
	파손	m ²	0.08	1	
교량받침	받침콘크리트 파손 및 철근노출	m ²	0.50	1	
	고무재 파손	EA	1.00	1	
신축이음	본체 단차	m	3.50	1	
	후타재 균열	m	17.30	41	
	후타재 박락	m ²	0.04	1	
	후타재 파손	m ²	0.06	1	
	차수판 볼트체결 불량	EA	7.00	7	
교면포장	상태양호	—	—	—	
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	
방호벽 및 중분대	접속부 단차	m	1.50	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	재료분리	m ²	0.60	3	
	층분리	m ²	0.25	1	
	파손	m ²	0.20	1	
	간격재 탈락	EA	6.00	6	
거터외부	상태양호	—	—	—	
거터내부	상태양호	—	—	—	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	10.30	4	
	누수흔적	m ²	32.00	2	
	날개벽밀림	m	4.00	1	
	층분리	m ²	0.45	1	
교량받침	받침콘크리트 파손	m ²	0.20	1	
신축이음장치	후타재 균열	m	0.30	1	
	후타재 박락	m ²	0.01	1	
	후타재 파손	m ²	0.19	5	
	본체 단차	m	0.50	1	
	차수판 볼트체결 불량	EA	6.00	6	
	유간 토사퇴적	m	1.00	1	
교면포장	접속도로 박리, 박락	m ²	0.25	2	
배수시설	스틸그레이팅 이탈	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.30	2	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단 위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.50	1	6.50	2	▲ 4.00	신규손상
	누수흔적	m ²	13.00	2	13.00	2	— —	변동없음
	박리	m ²	1.25	1	—	—	▼ 1.25	손상변경
	층분리	m ²	—	—	1.25	1	▲ 1.25	손상변경
	백태	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.08	1	▲ 0.08	신규손상
교량받침	받침콘크리트 파손	m ²	0.50	1	—	—	▼ 0.50	손상변경
	받침콘크리트 파손 및 철근노출	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	고무재 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음	본체 단차	m	3.50	1	3.50	1	— —	변동없음
	후타재 균열	m	17.30	41	17.30	41	— —	변동없음
	후타재 박락	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	차수판 볼트체결 불량	EA	6.00	6	7.00	7	▲ 1.00	신규손상
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
방호벽 및 중분대	접속부 단차	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단 위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	0.60	3	0.60	3	— —	변동없음
	층분리	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	간격재 탈락	EA	—	—	6.00	6	▲ 6.00	신규손상
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	10.30	4	▲ 4.30	신규손상
	누수흔적	m ²	32.00	2	32.00	2	— —	변동없음
	날개벽밀립	m	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	층분리	m ²	0.45	1	0.45	1	— —	변동없음
교량받침	반침콘크리트 파손	m ²	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
신축이음 장치	후타재 균열	m	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	후타재 박리	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	손상변경
	후타재 박락	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	손상변경
	후타재 파손	m ²	0.09	3	0.19	5	▲ 0.10	신규손상
	본체 단차	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	차수판 볼트체결 불량	EA	6.00	6	6.00	6	— —	변동없음
	유간 토사퇴적	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교면포장	접속도로 박리, 박락	m ²	0.20	2	0.25	2	▲ 0.05	물량오기
배수시설	스틸그레이팅 이탈	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.30	2	0.30	2	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.4 ~ 27.4	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		51.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		100.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.8 ~ 27.1	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		41.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		99.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
신개교	0.232	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m ²	250	47	3순위
	파손 및 철근노출	단면보수(형상)	0.15	0.23	m ²	1,114	251	1순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.50	2.44	m ²	250	609	3순위
	층분리	단면보수	1.25	1.88	m ²	960	1,800	2순위
	백태	표면처리	0.10	0.15	m ²	250	38	3순위
	파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	960	115	2순위
교량받침	받침콘크리트 파손 및 철근노출	단면보수(형상)	0.50	0.75	m ²	1,114	836	1순위
신축이음 장치	후타재 박락	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	3.00	4.50	m	184	828	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,086		2,887		694		
	재경비 (순공사비의 50%)	543		1,444		347		
	합계	1,629		4,331		1,041		
개략공사비 총계(천원)		7,001						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

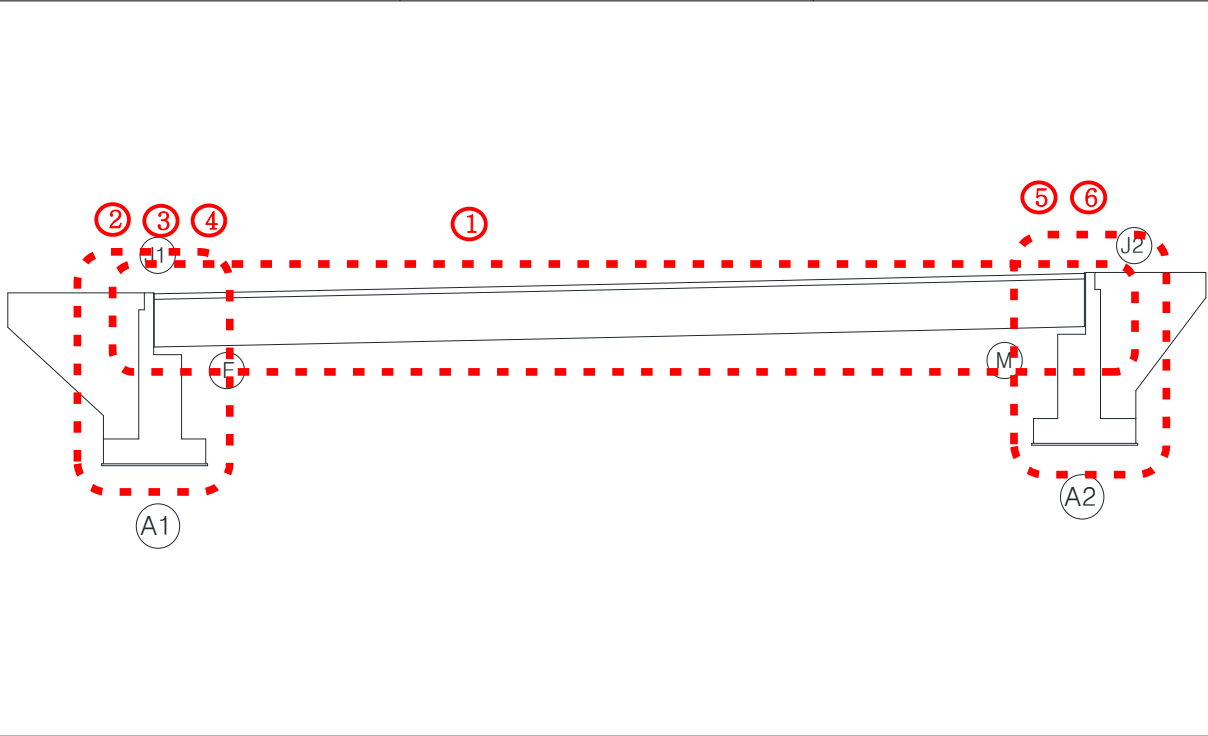
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m ²	250	94	3순위
	재료분리	단면보수	0.60	0.90	m ²	960	864	2순위
	층분리	단면보수(방청)	0.25	0.38	m ²	1,114	418	1순위
	파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	10.30	3.86	m ²	250	966	3순위
	층분리	단면보수(방청)	0.45	0.68	m ²	1,114	752	2순위
교량받침	받침콘크리트 파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	2순위
신축이음 장치	후타재 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	14	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.19	0.29	m ²	960	274	2순위
	유간 토사퇴적	정비	1.00	1.50	m	184	276	3순위
교면포장	접속도로 박리, 박락	단면보수	0.25	0.38	m ²	960	360	3순위
배수시설	스틸그레이팅 이탈	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위
방호벽 및 중분대	균열부백태	표면처리	0.30	0.45	m ²	250	113	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,170		1,912		1,808		
	재경비 (순공사비의 50%)	585		956		904		
	합계	1,755		2,868		2,712		
개략공사비 총계(천원)		7,334						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S1 파손 및 철근노출, 층분리 - 진전 여부확인	② 교대 A1 층분리 - 진전 여부확인	③ 교량받침 A1 받침콘크리트 파손, 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인
		
④ 신축이음 A1 후타재 파손 - 진전 여부확인	⑤ 신축이음 A2 본체 단차 - 진전 여부확인	⑥ 신축이음 A2 후타재 박락 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 신개교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 신개교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

7.월가교

7.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 도개면 동산리(상주영천고속도로 3.538~3.644km)에 위치한 교량으로서 총 연장 105.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000243	관리번호	SY BR.7	
시설물위치		경상북도 구미시 도개면 동산리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		10.932~11.038km	공사이정	3.538~3.644km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=105.0m, (3@35m=105m)			
	폭	B=24.3m, 4차로			
구조 형식	상부	PSC Beam교	기초 형식	교 각	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교 대	말뚝기초
교량받침		교무받침	신축이음	모노셀, 핑거	
교차시설물		동산천	통과높이	7.8m	
부착시설내용		-			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

7.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생 등에 대한 유지관리가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에 발생한 파손은 시공미흡 및 콘크리트 열화, 시공시 외부 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 조사된 인양홀 파손의 경우 거더 거치시 충격, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태를 유지하고 있으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 비구조적인 손상인 균열이고 부착된 크랙게이지가 있는 균열(0.3mm이상)의 경우 주기적으로 손상의 진전 여부 확인, 시설물의 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수방안이 필요하다 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 손상부 우수유입, 다짐미흡, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 시설물의 내구성 확보를 위해 단면보수 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다 판단된다.
- 조사된 표면오염의 경우 공용기간 증가, 신축이음 하부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음 하부 우수유입으로 인한 2차손상으로 신축이음 하부 물받이설치 등 신축이음 보수공사와 연계하여 표면처리 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다 판단된다.
- 조사된 실란트 파손의 경우 공용기간 증가, 외부우수 유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 시설물의 내구성 저하 방지를 위해 실란트 재시공 등 적절한 방안의 보수가 필요하다 판단된다.

요하다 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 저하방지 및 내구성 확보를 위해 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 표면박리의 경우 공용기간 증가, 시공시 다짐미흡, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 저하방지를 위해 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도 변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식은 신축이음 하부 누수 및 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 재손상 발생방지를 위해 신축이음 보수공사와 연계하여 재도장 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열, 후타재 열화는 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 공용기간 증가 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리와 손상의 진전 및 2차 손상 발생시 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 차수판볼트 체결불량, 탈락의 경우 공용기간 증가, 차량 반복통행으로 인한 진동, 시공초기 마감 미흡, 외부 충격 등에 의한 손상으로, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 저하방지를 위해 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음 하부로 유입되는 외부우수로 인하여 교대와 교량받침에 일부 2차손상이 발생하여 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 필요하

다고 판단된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 18일)로서 이때 측정유간은 15.0~32.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다

8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이지만, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생확인 등의 유지관리가 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 이물질 유입, 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 차량 주행에 영향을 미칠만한 정도는 아니지만, 그로인한 체수, 결빙, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 중분대측 균열부백태의 경우, 건조수축, 거푸집 조기탈착, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 것으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성저하 방지를 위한 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 대한 현장조사결과, 균열(0.3mm미만), 망상균열은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 계절변화로 인한 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되지만, 내구성 확보를 위해 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손, 층분리의 경우 다짐미흡, 외부충격, 손상부 우수유입 등으로 인한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 및 내구성 저하방지 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에 발생한 인양홀 파손은 시공시 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수를 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만, 주기적인 점검을 통하여 크랙게이지가 부착된 균열(0.3mm이상) 손상의 진전여부를 확인하고 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 철근부식의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 손상부 외부 우수유입 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 내구성 확보 및 2차손상 발생 예방차원의 단면보수(방청) 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 실란트 파손의 경우 공용기간 증가, 외부우수 유입으로 인한 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아닌 것으로, 부재의 내구성

저하방지를 위하여 실란트 재시공 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가, 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향은 미치지 않으나 부재의 내구성저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 층분리는 건조수축, 손상부 우수유입, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수(방청) 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 외부 우수유입 및 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 부재의 내구성 확보 차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량의 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리로 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 파손, 박락의 경우 차량의 윤하중, 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 차수판 볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 반복통행으로 인한 진동 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 점검일 현재 부재의 사용성은 양호한 상태이지만, 원활한 유지관리

를 위해 정비 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 18일)로서 이때 측정유간은 10.0~20.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 접속도로 파손은 차량운하중, 외부충격 등 복합적인원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니지만 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능 확보를 위해 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열부백태의 경우 건조수축, 손상부 우수유입, 습윤흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 및 2차 손상 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	상태양호	—	—	—	
거더	파손	m ²	0.06	1	
	인양홀 파손	m ²	0.08	2	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	10.00	8	
	균열(0.3mm이상)	m	4.00	3	
	층분리	m ²	0.03	1	
	표면오염	m ²	2.50	2	
	실란트 파손	m	5.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	7.50	6	
	표면박리	m ²	1.05	1	
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.40	7	
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	1.40	2	
	플레이트 부식	EA	6.00	6	
신축이음	후타재 균열	m	10.70	27	
	후타재 망상균열	m ²	3.20	2	
	후타재 열화	m ²	0.50	1	
	차수판 볼트 불량, 탈락	EA	11.00	11	
교면포장	상태양호	—	—	—	
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	
방호벽	균열부백태	m ²	0.20	2	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	망상균열	m ²	22.50	2	
	파손	m ²	0.90	2	
	충분리	m ²	0.80	2	
거더	인양홀 파손	m ²	0.26	12	
	백태	m ²	0.17	5	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	9.70	8	
	균열(0.3mm이상)	m	2.50	1	
	철근부식	m ²	0.05	1	
	실란트파손	m	2.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	5.50	5	
	망상균열	m ²	5.00	2	
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m ²	2.00	8	
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.40	1	
	플레이트 부식	EA	14.00	14	
신축이음	후타재 균열	m	7.70	19	
	후타재 파손	m ²	0.51	4	
	후타재 박락	m ²	0.09	1	
	차수판 볼트탈락	EA	6.00	6	
교면포장	접속도로 파손	m ²	0.04	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	
방호벽	균열부백태	m ²	0.40	5	
	파손	m ²	0.02	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더	파손	m ²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
	인양홀 파손	m ²	—	—	0.08	2	▲ 0.08	신규손상
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	10.00	8	10.00	8	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	5.00	2	4.00	3	▼ 1.00	신규손상 물량오기
	충분리	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	표면오염	m ²	—	—	2.50	2	▲ 2.50	신규손상
	실란트 파손	m	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	6.90	6	7.50	6	▲ 0.60	물량증가
	표면박리	m ²	1.05	1	1.05	1	— —	변동없음
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.40	7	▲ 1.40	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.40	2	▲ 1.40	신규손상
	플레이트 부식	EA	2.00	2	6.00	6	▲ 4.00	신규손상 일부보수
신축이음	후타재 균열	m	14.40	36	10.70	27	▼ 3.70	물량오기
	후타재 망상균열	m ²	3.20	2	3.20	2	— —	변동없음
	후타재 열화	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	차수판 볼트 불량, 탈락	EA	8.00	8	11.00	11	▲ 3.00	신규손상
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열부백태	m ²	0.20	2	0.20	2	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	망상균열	m ²	22.50	1	22.50	2	— —	변동없음
	파손	m ²	0.90	2	0.90	2	— —	변동없음
	충분리	m ²	0.80	2	0.80	2	— —	변동없음
거더	인양홀 파손	m ²	0.24	11	0.26	12	▲ 0.02	신규손상
	백태	m ²	0.17	5	0.17	5	▲ —	변동없음
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	8.70	7	9.70	8	▲ 1.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	철근부식	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	물량누락
	실란트파손	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	5.00	4	5.50	5	▲ 0.50	신규손상
	망상균열	m ²	5.00	2	5.00	2	— —	변동없음
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m ²	1.00	2	2.00	8	▲ 1.00	신규손상
	받침콘크리트 충분리	m ²	—	—	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
	플레이트 부식	EA	8.00	8	14.00	14	▲ 6.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	2.10	5	7.70	19	▲ 5.60	물량누락
	후타재 파손	m ²	0.49	2	0.51	4	▲ 0.02	신규손상
	후타재 박락	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
	차수판 볼트탈락	EA	6.00	6	6.00	6	— —	변동없음
교면포장	접속도로 파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
방호벽	균열부백태	m ²	0.40	5	0.40	5	— —	변동없음
	파손	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	48.0 ~ 48.6	40.0	
	하부구조	교대	26.3 ~ 28.0	24.0	
		교각	28.0 ~ 28.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		40.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		63.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.9 ~ 48.2	40.0	
	하부구조	교대	26.2 ~ 26.8	24.0	
		교각	27.9 ~ 28.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		67.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
월가교	0.191	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거터	파손	단면보수	0.06	0.09	m ²	1,152	104	2순위
	인양홀 파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	1,152	138	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	10.00	3.75	m	250	938	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	4.00	6.00	m	103	618	2순위
	충분리	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	43	2순위
	표면오염	표면처리	2.50	3.75	m ²	250	938	3순위
	실란트 파손	실란트재시공	5.00	7.50	m	1	8	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.50	2.81	m	250	703	3순위
	표면박리	단면보수	1.05	1.58	m ²	960	1,512	2순위
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.40	0.53	m	250	131	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	주입보수	1.40	2.10	m	174	365	2순위
	플레이트 부식	재도장	6.00	9.00	EA	415	3,735	2순위
신축이음	후타재 열화	단면보수	0.50	0.75	m ²	960	720	3순위
	차수관 볼트 불량, 탈락	정비	11.00	16.50	EA	8	132	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	1.00	1.50	EA	184	276	2순위
방호벽	균열부백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	250	75	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		6,791		3,645		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		3,396		1,823		
	합계	-		10,187		5,468		
개략공사비 총계(천원)		15,654						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

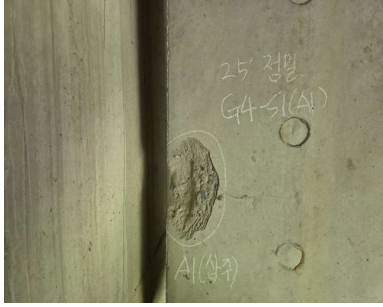
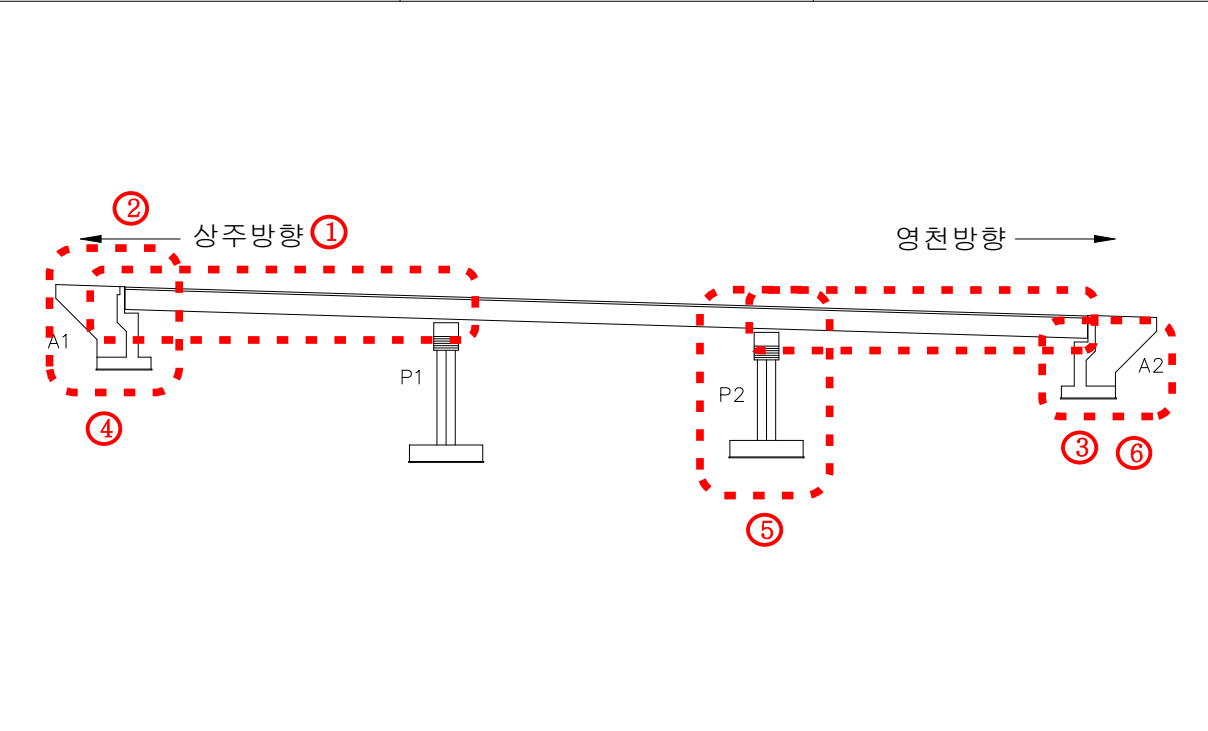
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열(0.3㎜미만)	표면처리	1	0.38	m	299	112	3순위
	망상균열	표면처리	22.5	33.75	㎡	299	10,091	3순위
	파손	단면보수	0.9	1.35	㎡	1,152	1,555	2순위
	충분리	단면보수	0.8	1.20	㎡	1,152	1,382	2순위
거더	인양홀 파손	단면보수	0.26	0.39	㎡	1,152	449	2순위
	백태	표면처리	0.17	0.26	㎡	299	76	3순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	9.7	3.64	m	250	909	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	2.5	3.75	m	103	386	2순위
	철근부식	단면보수(방청)	0.05	0.08	㎡	1,114	84	1순위
	실란트파손	실란트 재공	2.5	3.75	m	1	4	3순위
교각	균열(0.3㎜미만)	표면처리	5.5	2.06	m	250	516	3순위
	망상균열	표면처리	5	7.50	㎡	250	1,875	3순위
교량받침	반침콘크리트균열(0.3㎜미만)	표면처리	2	0.75	㎡	250	188	3순위
	반침콘크리트 충분리	단면보수	0.4	0.60	㎡	960	576	2순위
	플레이트 부식	재도장	14	21.00	EA	415	8,715	2순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.51	0.77	㎡	960	734	2순위
	후타재 박락	단면보수	0.09	0.14	㎡	960	130	2순위
	차수판 볼트탈락	정비	6	9.00	EA	8	72	3순위
교면포장	접속도로 파손	단면보수	0.04	0.06	㎡	346	21	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	3	4.50	EA	184	828	2순위
방호벽	균열부백태	표면처리	0.4	0.60	㎡	250	150	3순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	㎡	960	29	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	84		14,776		14,022		
	재경비 (순공사비의 50%)	42		7,388		7,011		
	합계	126		22,164		21,033		
개략공사비 총계(천원)		43,323						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 거더 S1 파손 - 진전 여부확인	② 신축이음 A1, A2 후타재균열 - 진전 여부확인	③ 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
		
④ 교대 A1 층분리 - 진전 여부확인	⑤ 교각 P2 균열(0.3mm미만) - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 A2-SH2 받침콘크리트 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 월가교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

8.도개교

8.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 도개면 도개리(상주영천고속도로 16.357~16.757km)에 위치한 교량으로 총 연장 400.0m, 폭 24.6m로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000272		관리번호		SY BR.8	
시설물위치		경상북도 구미시 도개면 도개리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		16.357~16.757km		공사이정		0.343~0.743km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=400.0m, (40m+8@45m=400m)					
	폭	B=24.6m, 4차로					
구조 형식	상부	PnP GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형 교각식(T)			교 대	직접, 강관말뚝기초	
교량받침		면진받침		신축이음		핑거	
교차시설물		군도 12호선		통과높이		20.8m	
부착시설내용							
시 공 자		(주)한화건설, (주)삼호		관리주체		상주영천고속도로(주)	

8.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 조사된 파손, 층분리, 박락, 재료분리의 경우 외부충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 박락 및 철근노출의 경우 외부충격, 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PnP Girder

- 거더에 조사된 인양홀 파손, 파손, 박락의 경우 외부충격, 거더 인양시 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 망상균열, 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보는 기 손상은 백태는 보수가 완료된 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 재료 분리 등의 손상이 신규 확인되었다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적, 법면밀림, 숏크리트 파손, 침하의 경우 외부 우수유입 등의 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리, 층분리, 파손의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 외부 충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적, 표면열화의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.
- 조사된 폐콘크리트 적치의 경우 시공 시 시공 미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 Plate 부식의 경우 시공시 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 층분리, 재료분리, 무수축물탈 층분리의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 재료분리 및 철근노출의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 Plate 층분리의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열, 파손, 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 중차량 등에 의한 손상으로 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 시공 미흡, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 하부 시설물에 손상 발생 가능성이 있으므로 주의관찰 후 손상 진전 혹은 손상 발생 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질퇴적, 차수관 볼트 파손의 경우 시공시 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.7℃(9월 10일)로서 이때 측정유간은 25.0~80.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 포장 패임, 파손, 망상균열, 접속부 이격 등의 손상은 외부 충격, 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 주행성에 미치는 영향이 적고 손상의 규모가 작아 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 배수관 막힘, 배수관 막힘이 조사되었고, 손상부는 정비 등의 유지관리가 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열, 재균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부 충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 굽힘, 파손, 파손 및 철근노출의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열부 백태, 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영

향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.1~28.5MPa, 상부구조(거더) 47.6~48.3MPa 하부구조(교대) 27.3~27.5MPa, 하부구조(교각) 27.6~28.5MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.4%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 2.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판	파손, 층분리, 박락	m ²	1.08	8	
	박락 및 철근노출	m ²	0.90	4	
	재료분리	m ²	0.20	1	
	백태	m ²	0.60	2	
거더	인양홀파손, 파손, 박락	m ²	5.21	89	
	망상균열	m ²	3.00	2	
	균열(폭 0.3mm미만)	m	0.15	1	
가로보	재료분리	m ²	0.12	3	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.50	2	
	균열부 백태, 백태	m ²	1.50	2	
	재료분리	m ²	1.00	1	
	누수흔적	m ²	6.00	2	
	법면밀림	m	15.00	1	
	법면 슛크리트 파손	m ²	1.00	1	
	법면 침하	m	5.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	27.30	24	
	재료분리, 층분리, 파손	m ²	10.16	3	
	망상균열	m ²	36.00	5	
	누수오염	m ²	45.00	30	
	폐콘크리트 적치	m ²	36.00	1	
	표면열화	m ²	0.21	1	

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
교량받침	무수축물탈 균열	m	12.30	37	
	받침콘크리트 균열	m	2.30	9	
	Plate 부식	EA	45.00	45	
	Plate 충분리	EA	2.00	2	
	받침콘크리트 충분리	m²	0.45	6	
	받침콘크리트 재료분리	m²	0.30	9	
	재료분리 및 철근노출	m²	0.07	2	
	무수축물탈 충분리	m²	0.06	2	
신축이음	후타재 균열	m	22.80	72	
	후타재 파손	m²	0.10	2	
	후타재 망상균열	m²	12.40	7	
	이물질퇴적	m	13.00	5	
	신축이음 하부 누수	m	4.00	4	
	차수판 볼트 파손	EA	6.00	6	
교면포장	포장 패임, 파손	m²	0.02	2	
	망상균열	m²	254.00	10	
	접속부 이격	m	24.00	3	
배수시설	배수구 막힘	EA	12.00	12	
	배수관 막힘	EA	1.00	1	
방호벽	균열, 재균열 (0.3mm 미만)	m	147.00	126	
	균열부백태, 백태	m²	8.36	45	
	파손 및 철근노출	m	1.00	1	
	긁힘, 파손	m²	0.05	4	
	망상균열	m²	30.00	2	
점검통로	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	파손, 층분리, 박락	m ²	0.30	2	1.08	8	▲ 0.78	신규손상
	박락 및 철근노출	m ²	—	—	0.90	4	▲ 0.90	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	백태	m ²	—	—	0.60	2	▲ 0.60	신규손상
거더	인양홀파손, 파손, 박락	m ²	4.80	85	5.21	89	▲ 0.41	신규손상 보수실시
	망상균열	m ²	2.0	1	3.00	2	▲ 1.00	신규손상
	균열(폭 0.3mm미만)	m	0.12	3	0.15	1	▲ 0.03	신규손상 보수실시
가로보	백태	m ²	0.04	1	—	—	▼ 0.04	보수실시
	재료분리	m ²	—	—	0.12	3	▲ 0.12	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.80	5	2.50	2	▼ 1.30	보수실시신 규손상
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	—	—	▼ 2.00	보수실시
	균열부 백태, 백태	m ²	—	—	1.50	2	▲ 1.50	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	누수흔적	m ²	—	—	6.00	2	▲ 6.00	신규손상
	법면밀립	m	5.00	1	15.00	1	▲ 10.00	신규손상
	파손	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	보수실시
	법면 슛크리트 파손	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	법면 침하	m	5.00	1	5.00	1	▲ 5.00	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	42.40	35	27.30	24	▼ 15.10	보수실시 신규손상
	재료분리, 층분리, 파손	m ²	17.56	26	10.16	3	▼ 7.40	보수실시 신규손상
	망상균열	m ²	5.00	2	36.00	5	▲ 31.00	보수실시 신규손상
	누수오염	m ²	45.00	30	45.00	30	— —	변동없음
	폐콘크리트 적치	m ²	0.50	1	36.00	1	▲ 35.50	신규손상
	백태	m ²	0.25	1	—	—	▼ 0.25	보수실시
	표면열화	m ²	—	—	0.21	1	▲ 0.21	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 28.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.6 ~ 48.3	40.0	
	하부구조	교대	27.3 ~ 27.5	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		33.0~35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		75.0~83.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
도개교	0.199	B	—	—	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

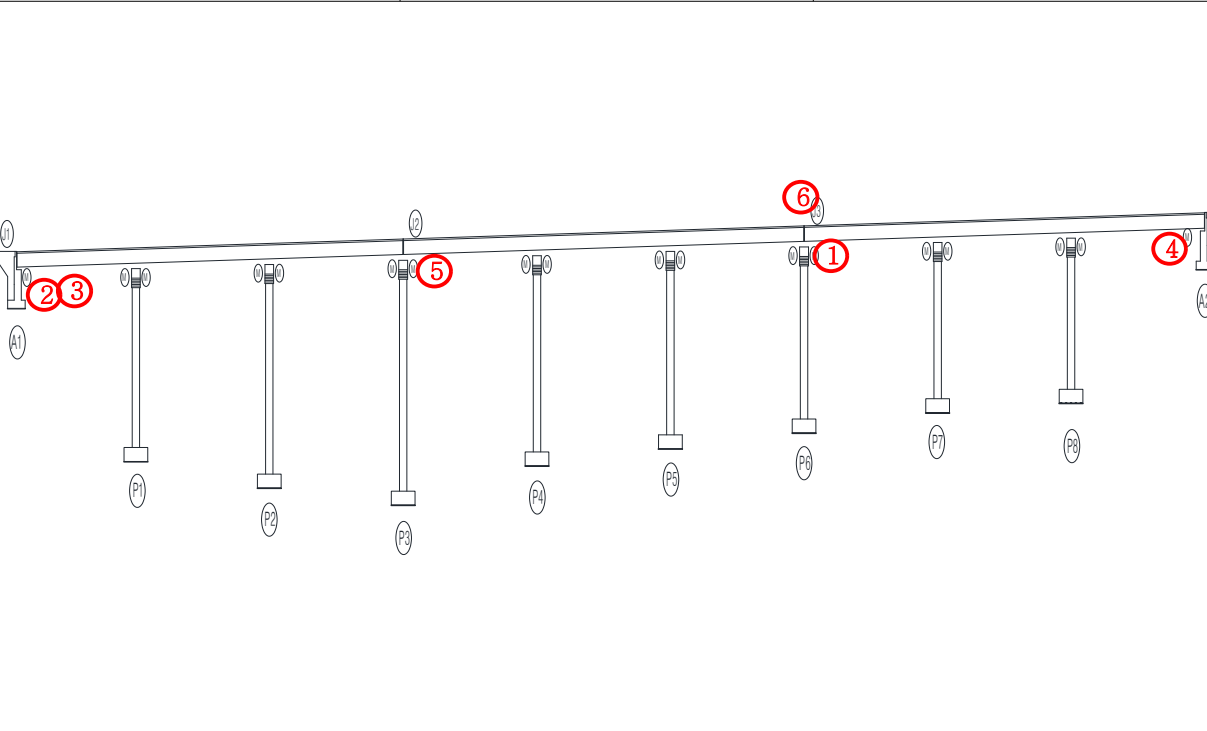
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	파손, 층분리, 박락	단면보수	1.08	1.62	m²	1,152	1,866	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수명칭	0.90	1.35	m²	1,336	2	1순위
	재료분리	단면보수	0.20	0.30	m²	1,152	346	2순위
	백태	표면처리	0.60	0.90	m²	299	269	3순위
거더	인양홀파손, 파손, 박락	단면보수	5.21	7.82	m²	1,152	9,009	2순위
	망상균열	표면처리	3.00	4.50	m²	299	1,346	3순위
	균열(폭 0.3mm미만)	표면처리	0.15	0.06	m²	299	18	3순위
가로보	재료분리	단면보수	0.12	0.18	m²	1,152	207	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.50	0.94	m²	250	235	3순위
	균열부 백태, 백태	표면처리	1.50	2.25	m²	250	563	3순위
	재료분리	단면보수	1.00	1.50	m²	960	1,440	2순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	27.30	10.24	m²	250	2,560	3순위
	재료분리, 층분리, 파손	단면보수	10.16	15.24	m²	960	14,630	2순위
	망상균열	표면처리	36.00	54.00	m²	250	13,500	3순위
	폐콘크리트 적치	정비	36.00	54.00	m²	8	432	3순위
교량받침	무수축몰탈 균열	표면처리	12.30	4.61	m²	250	1,153	3순위
	받침콘크리트 균열	표면처리	2.30	0.86	m²	250	215	3순위
	Plate 부식	재도장	45.00	67.50	EA	415	28,013	3순위
	받침콘크리트 층분리	단면보수	0.45	0.68	m²	960	653	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.30	0.45	m²	960	432	2순위
	재료분리 및 철근노출	단면보수명칭	0.07	0.11	m²	1,114	123	1순위
	무수축몰탈 층분리	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	2순위
신축이음	이물질퇴적	정비	13.00	19.50	m	8	156	3순위
	차수판 볼트 파손	정비	6.00	6.00	EA	8	48	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	12.00	12.00	EA	184	2,208	3순위
	배수관 막힘	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
방호벽	균열부백태, 백태	표면처리	8.36	12.54	m²	250	3,135	3순위
	파손 및 철근노출	단면보수명칭	1.00	1.50	m	1,114	1,671	2순위
	굽힘, 파손	단면보수	0.05	0.08	m²	960	77	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	125		28,474		54,192		
	재경비 (순공사비의 50%)	63		14,237		27,096		
	합계	188		42,711		81,288		
개략공사비 총계(천원)		124,187						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S7 박락 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 교대 A1 균열부 백태 - 진전 여부확인	③ 교대 A1 법면 침하- 진전 여부확인
		
④ 교량받침 A2 Plate 부식 - 진전 여부확인	⑤ 교량받침 P3 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인	⑥ 신축이음 P6후타개 균열 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도개교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

9.신계교

9.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 소보면 신계리(상주영천고속도로 28.734~28.909km)에 위치한 교량으로 총 연장 175.0m, 폭 24.5m로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000273		관리번호		SY BR.9	
시설물위치		대구광역시 군위군 소보면 신계리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		28.734~28.909km		공사이정		12.720~12.895km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=175.0m, (5@35m=175m)					
	폭	B=24.5m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC BEAM		기초 형식	교 각	직접기초 sprc말뚝	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형			교 대	sprc말뚝	
교량받침		교무받침		신축이음		핑거, 모노셀	
교차시설물		곡정천		통과높이		8.7m	
부착시설내용		-					
시 공 자		(주)한화건설, (주)삼호		관리주체		상주영천고속도로(주)	

9.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판하면

- 바닥판에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향이 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 파손, 보수부 들뜸, 층분리의 경우 외부충격, 다짐미흡, 손상부 우수유입, 보수미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에서 발생한 망상균열은 건조수축, 계절에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 거더 거치시 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 경미한 수준으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에서 발생한 층분리의 경우, 손상부 수분침투, 동결융해의 반복, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향은 없으나, 부재의 내구성저하방지 및 2차손상 발생 예방차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태는 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 시설물의 내구성저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 공용기간 증가, 신축이음 하부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음 하부 우수유입에 의한 2차손상으로 즉각적인 보수보다는 신축이음

하부 물받이설치 등 신축이음 보수공사와 연계하여 표면처리 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 보수부 박리의 경우 다짐미흡, 보수미흡, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 저하방지를 위해 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 공용기간 증가, 외부우수 유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 현재 신축이음 P3 하부물받이에 손상이 생겨 발생한 2차손상으로 즉각적인 보수보다는 신축이음 보수공사와 연계하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 무수축물탈 층분리, 박락은 다짐미흡, 손상부 우수유입, 외부충격 건조수축, 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미치지 않으나 내구성 확보 및 내구성 저하방지 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 고무재갈라짐, 스토퍼 간섭의 경우 공용기간 증가, 열화, 시공시 설치미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 파괴징후는 발견되지 않았으며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 및 손상의 진전 발생시 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 우수유입 및 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성 및 내구성 확보를 위해 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전 발생 시 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 열화, 파손, 들뜸, 박리의 경우 공용기간 증가, 차량 반복통행으로 인한 진동 및 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 본체 단차의 경우 시공미흡, 접속도로 침하 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에는 영향을 미치지 않는 상태로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 확인 등의 유지관리가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 본체 부식, 하부 고무재손상, 하부 누수, 차수판 파손의 경우 공용기간 증가, 우천시 우수유입, 통행차량으로 인한 충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 하부 고무재 손상, 하부 누수로 인한 2차손상 발생 예방을 위해 하부 물받이 설치 및 교체가 요구되며, 본체 부식, 차수판 파손의 경우 부재의 원활한 사용성능 확보를 위해 정비가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 18일)로서 이때 측정유간은 14.0~30.0 mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 발생한 포장 균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 중차량 반복통행 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠정도는 아니며, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 발생 및 2차 손상발생 시 일괄 보수 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 포장 파손, 접속부 파손의 경우 중차량 반복통행에 의한 충격, 보수미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠 정도의 손상은 아니나 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 보수방안이 필요하다고 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 그레이팅 파손, 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 이물질 유입, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 차량 주행에 영향을 미칠만한 정도는 아니지만, 그로인한 체수, 결빙, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

- 조사된 배수관 연결부 누수의 경우 시공미흡, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 양호한 상태이지만 원활한 배수기능 확보를 위해 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 균열부백태, 녹물의 경우, 건조수축, 거푸집 조기 탈착, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 것으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리, 접속부 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 방음벽 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성 확보를 위해 정비 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열 (0.3mm미만)	m	2.00	3	
	균열 (0.3mm이상)	m	0.50	1	
	충분리, 보수부 들뜸, 충분리	m ²	1.40	5	
	파손	m ²	0.02	1	
거더	망상균열	m ²	1.30	2	
	인양홀 파손, 박리, 박락	m ²	0.04	1	
	백태	m ²	0.40	1	
가로보	충분리	m ²	0.15	1	
교대	균열 (0.3mm미만)	m	4.00	2	
	균열부백태	m ²	0.03	1	
	누수흔적	m ²	121.00	7	
교각	균열 (0.3mm미만)	m	46.70	24	
	망상균열	m ²	8.00	1	
	보수부 박리	m ²	0.15	1	
	누수흔적	m ²	15.00	6	
교량받침	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	1.00	1	
	무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)	m	3.00	12	
	무수축몰탈 충분리	m ²	0.08	2	
	무수축몰탈 박락	m ²	0.01	1	
	고무재 갈라짐	EA	1.00	1	
	스토퍼 간섭	EA	9.00	9	
	플레이트 부식	EA	16.00	16	
신축이음	후타재 균열	m	1.80	4	
	후타재 열화	m ²	1.95	3	
	후타재 파손, 들뜸, 박리	m ²	2.34	12	
	본체 단차	m	20.00	2	
	본체 부식	m	2.00	1	
	하부 고무재손상	m	25.00	1	
	하부 누수	m	14.00	2	
	차수판 파손	EA	1.00	1	
교면포장	포장 균열	m	195.00	6	
	포장 파손	m ²	0.09	1	
	접속부 파손	m ²	0.50	1	
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	
	배수구 막힘	EA	3.00	3	
	배수관 연결부 누수	EA	1.00	1	
방호벽	균열 (0.3mm미만)	m	48.50	48	
	균열 (0.3mm이상)	m	1.50	1	
	균열부백태	m ²	8.50	20	
	재료분리	m ²	0.60	1	
	녹물	m ²	0.07	2	
	방음벽 파손	m ²	2.00	2	
	접속부 파손	m ²	0.30	1	
교량점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	2.00	3	▲ 1.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	0.50	1	— —	신규손상 보수실시
	충분리, 보수부 들뜸, 충분리	m ²	1.82	4	1.40	5	▼ 0.42	신규손상 일부보수
	파손	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	백태	m ²	0.24	2	—	—	▼ 0.24	보수실시
	파손 및 철근노출	m ²	0.78	2	—	—	▼ 0.78	보수실시
거더	망상균열	m ²	—	—	1.30	2	▲ 1.30	신규손상
	인양홀 파손, 박리, 박락	m ²	0.08	2	0.04	1	▼ 0.04	신규손상 보수실시
	백태	m ²	—	—	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
가로보	충분리	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	19.00	17	4.00	2	▼ 15.00	일부보수
	균열부백태	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	121.00	7	121.00	7	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	48.00	21	46.70	24	▼ 1.30	신규손상 일부보수
	망상균열	m ²	3.00	1	8.00	1	▲ 8.00	신규손상 보수실시
	보수부 박리	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	15.00	6	15.00	6	— —	변동없음
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	2.70	10	3.00	12	▲ 0.03	신규손상
	무수축물탈 충분리	m ²	0.08	2	0.08	2	— —	변동없음
	무수축물탈 박락	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	고무재 갈라짐	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	스토퍼 간섭	EA	9.00	9	9.00	9	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	16.00	16	16.00	16	— —	변동없음

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열	m	1.80	4	1.80	4	— —	변동없음
	후타재 열화	m ²	1.95	3	1.95	3	— —	변동없음
	후타재 파손, 들뜸, 박리	m ²	1.15	2	2.34	12	▲ 1.19	신규손상
	본체 단차	m	—	—	20.00	2	▲ 20.00	신규손상
	본체 부식	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	하부 고무재손상	m	25.00	1	25.00	1	— —	변동없음
	하부 누수	m	—	—	14.00	2	▲ 14.00	신규손상
	차수판 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교면포장	포장 균열	m	20.00	1	195.00	6	▲ 175.00	신규손상
	포장 파손	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
	접속부 파손	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수구 막힘	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
	배수관 연결부 누수	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	46.00	38	48.50	48	▲ 2.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	균열부백태	m ²	8.30	19	8.50	20	▲ 0.20	신규손상
	재료분리	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
	녹물	m ²	0.02	1	0.07	2	▲ 0.05	신규손상
	방음벽 파손	m ²	1.00	1	2.00	2	▲ 1.0	신규손상
	접속부 파손	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 28.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.6 ~ 48.3	40.0	
	하부구조	교대	27.3 ~ 27.5	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0~44.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		73.0~78.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
신계교	0.235	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(폭 0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m	299	224	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.75	m	103	77	2순위
	충분리, 보수부 들뜸, 충분리	단면보수	1.40	2.10	m ²	1,152	2,419	2순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	1,152	35	2순위
거더	망상균열	표면처리	1.30	1.95	m ²	299	583	3순위
	인양홀 파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	1,152	69	2순위
	백태	표면처리	0.40	0.60	m ²	299	179	3순위
가로보	충분리	단면보수	0.15	0.23	m ²	1152	259	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m	250	375	3순위
	균열부백태	표면처리	0.03	0.05	m ²	250	11	3순위
	누수흔적	표면처리	121.00	181.50	m ²	250	45,375	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	46.70	17.51	m	250	4,378	3순위
	망상균열	표면처리	8.00	12.00	m ²	250	3,000	3순위
	보수부 박리	단면보수	0.15	0.23	m ²	960	216	2순위
	누수흔적	표면처리	15.00	22.50	m ²	250	5,625	3순위
교량받침	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m	250	94	3순위
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.00	1.13	m	250	281	3순위
	무수축물탈 충분리	단면보수	0.08	0.12	m ²	960	115	2순위
	무수축물탈 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	14	2순위
	플레이트 부식	재도장	16.00	24.00	EA	415	9,960	2순위

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

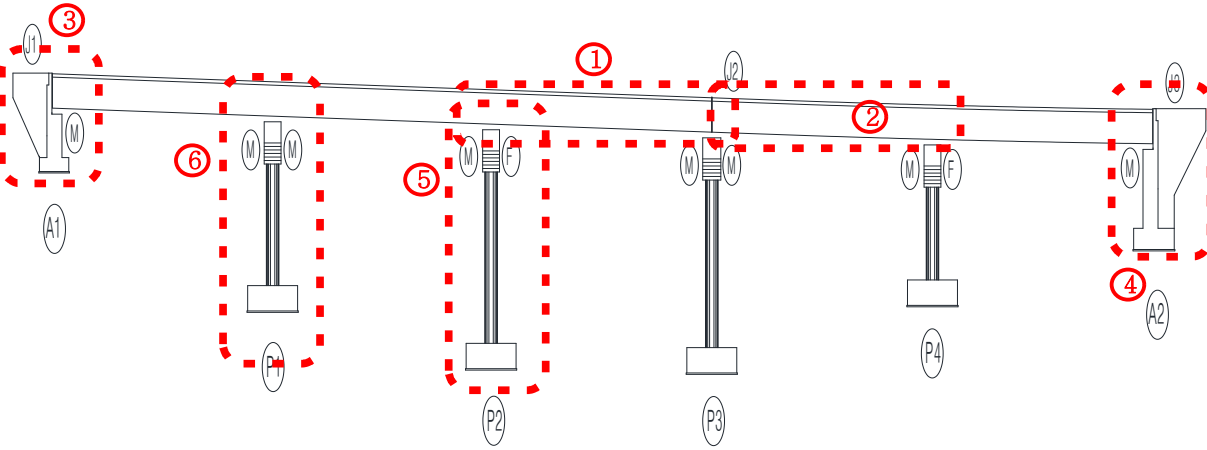
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
신축이음	후타재 열화	표면처리	1.95	2.93	m ²	250	731	3순위
	후타재 파손, 들뜸, 박리	단면보수	2.34	3.51	m ²	960	3,370	2순위
	본체 부식	채도장	2.00	3.00	m	415	1,245	2순위
	하부 고무재손상	물받이공설치	25.00	37.50	m	1286	48,225	2순위
	하부 누수	물받이공설치	14.00	21.00	m	1286	27,006	2순위
	차수판 파손	정비	1.00	1.50	EA	8	12	3순위
교면포장	포장 균열	표면처리	195.00	292.50	m	250	73,125	3순위
	포장 파손	단면보수	0.09	0.14	m ²	960	130	2순위
	접속부 파손	단면보수	0.50	0.75	m ²	960	720	2순위
배수시설	그레이팅 파손	정비	1.00	1.50	EA	122	183	3순위
	배수구 막힘	정비	3.00	4.50	EA	184	828	3순위
	배수관 연결부 누수	정비	1.00	1.50	EA	577	866	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	48.50	18.19	m	250	4,547	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	103	232	3순위
	균열부백태	표면처리	8.50	12.75	m ²	250	3,188	3순위
	재료분리	단면보수	0.60	0.90	m ²	960	864	3순위
	녹물	단면보수(방청)	0.07	0.11	m ²	1114	117	2순위
	방음벽 파손	정비	2.00	3.00	m ²	422	1,266	3순위
	접속부 파손	단면보수	0.30	0.45	m ²	960	432	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		93,977		146.399		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		46,989		73,199		
	합계	-		140,966		219,598		
개략공사비 총계(천원)		360,564						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S3 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	② 거더 S4 망상균열 - 진전 여부확인	③ 신축이음 A1 단차 - 진전 여부확인
		
④ 교대 A2 균열(0.3mm미만) - 진전 여부확인	⑤ 교량받침 P2-SH13 스톱퍼간섭 - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 P1-SH10 고무재 갈라짐 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 신계교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

10. 산호교

10.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 소보면 서경리(상주영천고속도로 30.623~30.983km)에 위치한 교량으로서 총 연장 360.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000274	관리번호	SY BR.10	
시설물위치		대구광역시 군위군 소보면 서경리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		30.623~30.983km	공사이정	1.640~2.000km	
설계하중		DB 24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=360.0m, (9@40m=360m)			
	폭	B=24.3m, 4차로			
구조 형식	상부	IPC GIRDER	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	교각 : T형, 교대 : 역T형		교 대	말뚝기초
교량받침		포트받침, 먼진받침	신축이음	핑거	
교차시설물		이설군도2호선	통과높이	10.5m~31.5m	
부착시설내용		-			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

10.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집조기 탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 균열은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 다짐미흡, 거푸집탈거시 충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

2) IPC Girder

- 거더에 발생된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 균열부백태, 백태의 경우 수분접촉, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에서 발생한 재료분리의 경우, 시공미흡, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향은 없으나 부재의 내구성 확보 및 2차 손상 발생 예방을 위한 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열부백태의 경우 건조수축, 손상부 수분침투, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.

- 조사된 낙발생의 경우 신축이음 하부 우수유입, 피복부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 경미한 수준이지만 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 신축이음 하부 우수유입으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 유입된 우수로 인하여 낙물 등의 손상이 발생한 상태로 즉각적인 보수보다는 신축이음 하부 물받이 설치 등 보수공사와 연계하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태이지만, 주기적인 점검을 통하여 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 박리, 철근노출의 경우 다짐미흡, 시공미흡, 피복부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미치지 않으나 철근부식의 경우 조사일 현재 손상의 진전은 미미한 상태이지만 내구성 확보 및 2차손상 발생 예방을 위하여 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 장기공용, 습기흡착, 신축이음 하부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 신축이음 하부 물받이 설치 등 신축이음 보수공사와 연계하여 채도장 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 발생한 후타재 균열의 경우 건조수축, 차량 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 경미한 상태의 균열로 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전 발생 및 2차손상 발생시 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 후타재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 반복통행으로 인한 진동 및 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 고무재파손, 신축이음 하부누수의 경우 공용기간 증가, 차량통행으로 인한 진동, 시공미흡, 비산먼지퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 고무재파손과 신축이음 하부누수는 조사일 현재 신축이음 하부로 유입되는 우수로 인하여 하부구조 부재에서 부식 등의 손상이 발생한 상태로 하부 물받이 설치 등의 정비가 필요할것으로 판단되며, 이물질퇴적의 경우 현재 사용성에는 문제가 없으나 원활한 신축거동 및 사용성 확보 차원의 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 23.7℃(9월 11일)로서 이때 측정유간은 34.0~105.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 발생한 포장 균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠정도의 손상은 아니지만, 손상의 진전 방지 및 2차 손상발생 예방을 위하여 표면처리, 재포장 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 포장 파손의 경우 중차량 반복통행에 의한 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 및 주행성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 보수방안이 필요하다고 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 그레이팅 파손, 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 이물질 유입, 비산먼지퇴적, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 경미한 수준으로 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 정도는 아니나 그로인한 체수, 결빙, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 원활한 배수기능 확보 및 2차손상 발생 예방차원의 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈거, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보

및 손상의 진전 방지를 위하여 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

- 조사된 파손, 굽힘의 경우 외부충격, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며. 전반적으로 경미한 수준의 손상들이고 중분대에서 조사된 파손의 경우 사용성에는 문제가 없는 상태이지만 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 마감불량의 경우 천공 후 마감처리 미흡으로 인한 손상으로 부재의 사용성에는 문제가 없는 상태이지만, 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 확인 등의 유지관리 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 대한 현장조사 결과, 파손, 재료분리의 경우 외부충격, 다짐미흡, 시공미흡, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되지만, 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

2) IPC Girder

- 거더에 발생한 층분리의 경우 다짐미흡, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에서 조사된 재료분리의 경우, 다짐미흡, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 페콘크리트퇴적, 누수흔적의 경우 시공 후 정리미흡, 장기공용, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 정비, 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가, 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향

을 미치는 균열은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 박리의 경우 다짐미흡, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 줄만한 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 Plate부식 경우 장기공용, 외기노출, 신축이음 하부 우수유입등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 해당 손상은 신축이음 하부 물받이 설치 등 보수공사와 연계하여 부재의 내구성 확보차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열, 망상균열의 경우 건조수축, 차량의 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰로 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 파손, 표면박리의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 진동 및 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 임시보수가 실시된 부위의 경우 현재 양호한 상태로 조사일 현재 주행성에는 영향을 미치지 않는 손상이지만 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 차수판 볼트탈락, 신축이음 하부누수의 경우 장기공용, 통행차량으로 인한 진동, 비산먼지 퇴적, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 이물질퇴적의 경우 원활한 신축거동을 위하여 정비 등의 보수가 필요할것으로 판단된다. 또한 신축이음 하부누수의 경우 조사일 현재 교량받침 Plate부식 등의 손상이 발생된 상태이며 원활한 배수기능 및 하부구조 부재들의 열화, 2차손상 발생 방지를 위하여 하부 물받이 설치, 정비 등의 적절

한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.7℃(9월 10일)로서 이때 측정유간은 29.0~120.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 접속부 포장파손의 경우 외부충격, 다짐미흡, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠정도의 손상은 아니나 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 경과 및 이물질퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능 확보를 위해 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 계절에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 파손, 균힘의 경우 시공미흡, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성에는 문제가 없는 상태이지만, 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	
	파손	m ²	0.01	1	
거더	균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	균열부백태	m ²	0.05	1	
	백태	m ²	0.35	4	
가로보	재료분리	m ²	0.80	2	
	균열부백태	m ²	0.03	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	균열(0.3mm이상)	m	3.00	2	
	녹발생	m ²	0.15	5	
	누수흔적	m ³	5.00	2	
교각	상태양호	—	—	—	
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.03	1	
	받침콘크리트 박리	m ²	0.04	1	
	Plate부식	m ²	58.00	58	
신축이음	후타재 균열	m	20.80	62	
	이물질 퇴적	m	11.00	4	
	후타재 파손	m ²	0.47	4	
	고무재 파손	m	0.50	1	
	신축이음 하부누수	m	2.50	1	
교면포장	포장균열	m ²	11.50	2	
	포장파손	m ²	2.70	2	
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	
	배수구 막힘	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	4.50	5	
	균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	
	파손	m ²	2.04	4	
	긁힘	m ²	0.16	2	
	마감불량	m ²	0.04	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	파손	m ²	0.50	1	
	재료분리	m ²	0.20	2	
거더	층분리	m ²	0.45	1	
가로보	재료분리	m ²	0.25	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	보수부 균열부백태	m ²	0.10	1	
	층분리	m ²	0.30	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	2.00	2	
	누수흔적	m ²	0.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	
	망상균열	m ²	2.00	1	
	박리	m ²	0.01	1	
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	0.60	3	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	
	Plate부식	EA	76.00	76	
신축이음	후타재 균열	m	11.70	35	
	후타재 망상균열	m ²	2.40	1	
	후타재 파손	m ²	0.25	5	
	후타재 표면박리	m ²	10.30	4	
	이물질퇴적	m	12.00	4	
	신축이음 하부누수	m	2.50	1	
	차수판 볼트탈락	EA	8.00	8	
교면포장	접속부 포장파손	m ²	0.16	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	26.50	29	
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
	파손	m ²	3.06	2	
	긁힘	m ²	0.20	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
거더	균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	균열부백태	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.35	4	0.35	4	— —	변동없음
가로보	재료분리	m ²	0.30	1	0.80	2	▲ 0.50	신규손상
	균열부백태	m ²	0.03	1	0.03	1	▲ —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	3.00	2	▲ 3.00	신규손상
	녹발생	m ³	—	—	0.15	5	▲ 0.15	신규손상
	누수흔적	m ³	—	—	5.00	2	▲ 5.00	신규손상
교각	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 박리	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	Plate부식	m ²	55.00	55	58.00	58	▲ 3.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	15.40	44	20.80	62	▲ 5.40	신규손상
	이물질 퇴적	m	6.00	2	11.00	4	▲ 5.00	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.07	2	0.47	4	▲ 0.40	신규손상 물량증가
	고무재 파손	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	신축이음 허부누수	m	—	—	2.50	1	▲ 2.50	신규손상
교면포장	포장균열	m ²	10.00	1	11.50	2	▲ 1.50	신규손상
	포장파손	m ²	2.70	2	2.70	2	— —	변동없음
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	배수구 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	4.50	5	▲ 4.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	파손	m ²	2.01	2	2.04	4	▲ 0.03	신규손상
	굽힘	m ²	—	—	0.16	2	▲ 0.16	신규손상
	마감불량	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	파손	m ²	0.10	1	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	재료분리	m ²	0.20	2	0.20	2	▲ 0.20	신규손상
거더	충분리	m ²	—	—	0.45	1	▲ 0.45	신규손상
가로보	재료분리	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	보수부 균열부백태	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
	들뜸	m ²	0.30	1	—	—	▼ 0.30	손상변경
	충분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	손상변경
	폐콘크리트 퇴적	m ²	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	망상균열	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	박리	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	0.60	3	0.60	3	— —	변동없음
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	반침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	Plate부식	EA	72.00	72	76.00	76	▲ 4.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	17.20	48	11.70	35	▼ 5.50	손상진전
	후타재 망상균열	m ²	8.00	2	2.40	1	▼ 5.60	신규손상 손상진전
	후타재 파손	m ²	0.12	3	0.25	5	▲ 0.13	신규손상
	후타재 표면박리	m ²	—	—	10.30	4	▲ 10.30	손상진전
	이물질퇴적	m	9.00	3	12.00	4	▲ 3.00	신규손상
	신축이음 하부누수	m	—	—	2.50	1	▲ 2.50	신규손상
	차수판 볼트탈락	EA	—	—	8.00	8	▲ 8.00	신규손상
교면포장	접속부 포장파손	m ²	—	—	0.16	1	▲ 0.16	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	4.00	4	▲ 1.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	20.00	20	26.50	29	▲ 6.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	파손	m ²	3.00	1	3.06	2	▲ 0.06	신규손상
	긁힘	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.2 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.0 ~ 47.0	40.0	
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.7	24.0	
		교각	27.4 ~ 28.1	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		32.5~37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		66.0~82.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 29.2	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.4 ~ 48.2	40.0	
	하부구조	교대	26.1 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		42.5~44.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		67.0~68.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
산호교	0.159	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	균열(0.3mm이상)	표면처리	0.50	0.19	m	299	56	3순위
	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	1,152	17	2순위
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m	299	22	3순위
	균열부백태	표면처리	0.05	0.08	m ²	299	22	3순위
	백태	표면처리	0.35	0.53	m ²	299	157	3순위
가로보	재료분리	단면보수	0.80	1.20	m ²	1,152	1,382	2순위
	균열부백태	표면처리	0.03	0.05	m ²	187	8	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m	250	94	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.00	4.50	m	103	464	2순위
	녹발생	단면보수(형상)	0.15	0.23	m ³	1,114	251	2순위
	누수흔적	표면처리	5.00	7.50	m ³	250	1,875	3순위
교량받침	무수축몰탈균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m	250	19	3순위
	받침콘크리트 철근노출	단면보수(형상)	0.03	0.05	m ²	1,114	50	2순위
	받침콘크리트 박리	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
	Plate부식	재도장	58.00	87.00	m ²	415	36,105	2순위
신축이음	이물질 퇴적	정비	11.00	16.50	m	8	132	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.47	0.71	m ²	960	677	2순위
교면포장	포장균열	표면처리	11.50	17.25	m ²	250	4,313	3순위
배수시설	그레이팅 파손	정비	1.00	1.50	EA	122	183	3순위
	배수구 막힘	정비	1.00	1.50	EA	184	276	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.19	m	103	19	3순위
	파손	단면보수	2.04	3.06	m ²	1,286	3,935	3순위
	굽힘	단면보수	0.16	0.24	m ²	1,286	309	3순위
	마감불량	단면보수	0.04	0.06	m ²	8	1	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		39,135		11,289		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		19,568		5,645		
	합계	-		58,703		16,934		
개략공사비 총계(천원)		75,637						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

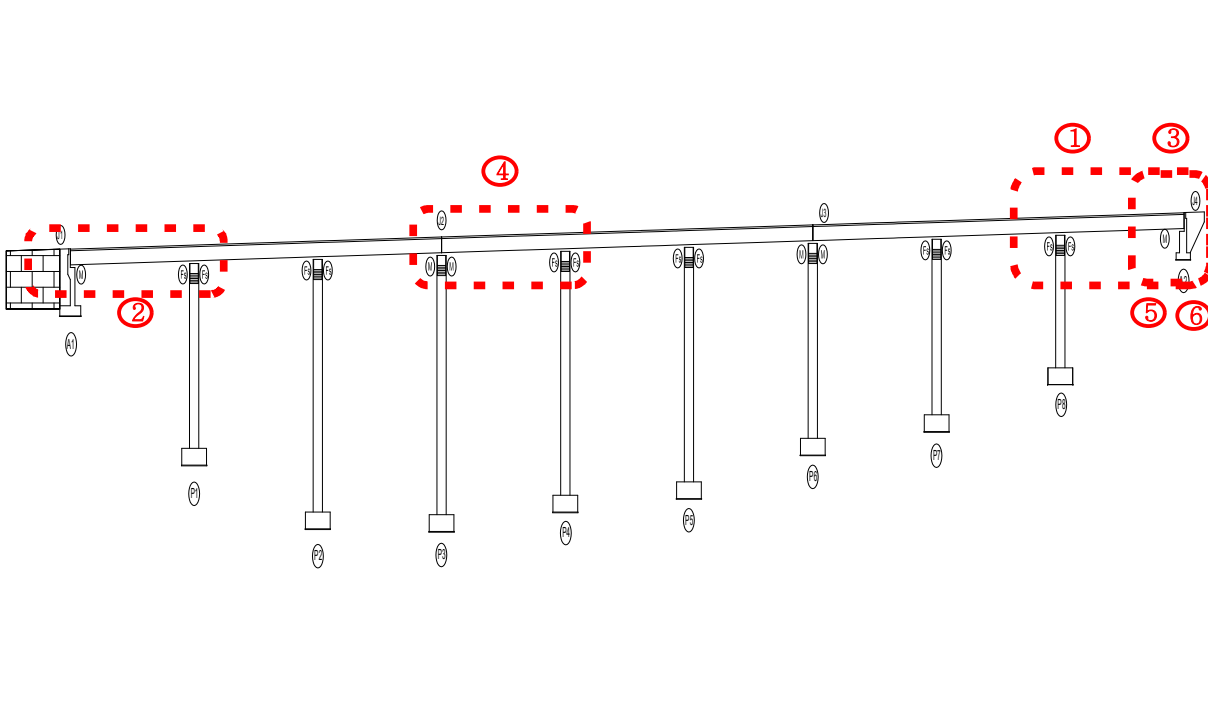
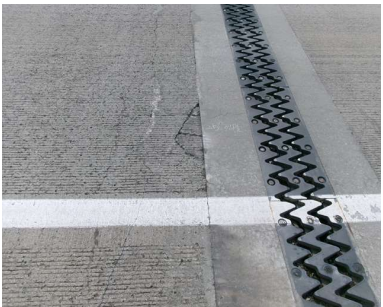
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바퀴하면	파손	단면보수	0.50	0.75	m ²	1,152	864	2순위
	재료분리	단면보수	0.20	0.30	m ²	1,152	346	2순위
거더	층분리	단면보수	0.45	0.68	m ²	1,152	778	2순위
가로보	재료분리	단면보수	0.25	0.38	m ²	1,152	432	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m	299	224	3순위
	보수부 균열부백태	표면처리	0.10	0.15	m ²	299	45	3순위
	층분리	단면보수	0.30	0.45	m ²	1,152	518	2순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	2.00	3.00	m ²	8	24	3순위
	누수흔적	표면처리	0.50	0.75	m ²	299	224	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m	299	224	3순위
	망상균열	표면처리	2.00	3.00	m ²	299	897	3순위
교량받침	무수축몰탈균열(0.3mm미만)	표면처리	0.60	0.23	m	250	56	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.30	0.11	m	250	28	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.75	m	103	77	2순위
	Plate부식	재도장	76.00	114.00	EA	415	47,310	2순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.25	0.38	m ²	960	360	2순위
	후타재 표면박리	단면보수	10.30	15.45	m ²	960	14,832	2순위
	이물질퇴적	정비	12.00	18.00	m	8	144	2순위
	신축이음 하부누수	물받이설치	2.50	3.75	m	1,236	4,635	2순위
	차수판 볼트탈락	정비	8.00	12.00	EA	8	96	3순위
교면포장	접속부 포장파손	단면보수	0.16	0.24	m ²	960	230	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	4.00	6.00	EA	184	1,104	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	26.50	9.94	m	250	2,484	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	103	232	3순위
	파손	단면보수	3.06	4.59	m ²	960	4,406	3순위
	굽힘	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비2	-		70,526		10,334		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		35,263		5,167		
	합계	-		105,789		15,500		
개략공사비 총계(천원)		121,290						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S9 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	② 거더 S1 균열(0.3mm미만) - 진전 여부확인	③ 신축이음 A2 후타재 파손 - 진전 여부확인
		
④ 교면포장 S4 포장파손 - 진전 여부확인	⑤ 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 A2-SH5 받침콘크리트 철근노출- 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 산호교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 산호교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

11.오로교

11.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 장천면 오로리(상주영천고속도로 36.763~37.148km)에 위치한 교량으로서 총 연장 385.0m, 폭 25.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000266		관리번호		SY BR.11	
시설물위치		경상북도 구미시 장천면 오로리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		36.763~37.148km		공사이정		0.528~0.913km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=385.0m, (11@35m=385m)					
	폭	B=25.4m, 4차로					
구조 형식	상부	PC빔교(PC I)		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형 교각식(T)			교 대	말뚝기초	
교량받침		면진받침, 포트받침		신축이음		핑거	
교차시설물		오실천		통과높이		28.6m	
부착시설내용		-					
시 공 자		대림산업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

11.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 파손 재료분리 철근노출의 경우 외부충격, 피복부족, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm이상, 미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PCI Girder

- 거더의 외관조사 결과, 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡, 다짐미흡 등에 의한 표면불량(박리)이 조사되었으며, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공불량에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

요하다고 판단된다.

- 조사된 백태, 실란트 파손의 경우 외부 우수유입, 습기흡착, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 실란트 충전등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 표면불량의 경우 시공미흡, 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 폐콘크리트 적치의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리, 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 무수축물탈 파손, 층분리, 박락, 받침콘크리트 박락, 층분리, 파손, 표면불량, 재료분리, 재료분리 및 철근노출의 경우 시공시 다짐불량, 거푸집조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식 의 경우 외부 우수유입, 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 볼트부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전시 재도장 등 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 본체부식, 후타재 균열의 경우 우수유입, 공용기간 증가, 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 전반적으로 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었으나 P3 신축이음의 경우 수축시(동절기) 여유량이 다소 부족한 것으로 평가되었다. 현재, 수축시 여유량 부족으로 인한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사되어, 성능발휘에는 큰 문제가 없는 것으로 사료되나, 동절기 점검시 주의관찰이 요구된다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 접속부 파손은 침하, 시공미흡에 의한 손상으로 현재 국부적으로 발생하였고, 손상은 갓길에 위치하므로 단면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수구 막힘, 배수관 막힘의 경우 공용기간 증가, 비산물퇴적, 시공미흡 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비(청소) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 균열부 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 공용연수 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시

하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설에 조사된 점검로 변형, 난간 파손, 점검문 개폐불량의 경우 외부충격, 공용연수 증가 진동 등에 의한 손상으로 사용성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.2~27.7MPa, 상부구조(거더) 45.5~45.9MPa 하부구조(교대) 26.8~27.2MPa, 하부구조(교각) 27.3~28.6MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.3%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용연수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 재료분리, 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PCI Girder

- 거더에 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 충분리 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 충분리 및 부식의 경우 다짐부족, 피복부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 충분리, 박락의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고

판단된다.

- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리, 몰탈 박락, 층분리의 경우 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 외부 우수유입, 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 본체 부식, 후타재 균열의 경우 우수유입, 장기 공용, 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니므로 주의 관찰 후 손상 진전 시 표면처리, 재도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 차수판 볼트 탈락의 경우 장기공용, 비산먼지퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장파손, 접속부 파손, 포장 망상균열의 경우 중차량, 장기공용, 건조수축 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 그레이팅 파손, 변형, 배수구 막힘의 경우 시공시 비산물 퇴적, 외부 충격 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 파손의 경우 접속부 침하 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.6MPa, 상부구조(거더) 45.2~47.4MPa, 하부구조(교대) 26.4~26.8MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.6MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.0%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0mm~6.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가

되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	
	파손	m ²	0.10	2	
	재료분리	m ²	1.57	9	
	철근노출	m	0.50	1	
거더	표면불량(박리)	m ²	30.0	1	
가로보	백태	m ²	36.00	12	
	재료분리	m ²	0.06	1	
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	균열(0.3mm이상)	m	5.00	3	
	충분리	m ²	1.00	1	
	백태	m ²	0.65	4	
	누수흔적	m ²	5.45	2	
	실란트 파손	m	3.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	19.00	10	
	균열(0.3mm이상)	m	6.50	3	
	충분리, 표면불량	m ²	29.50	7	
	망상균열	m ²	20.00	1	
	폐콘크리트 적치	m ²	4.00	1	
교량받침	무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)	m	10.00	43	
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	0.20	1	
	받침콘크리트 균열 (0.3mm이상)	m	1.00	1	
	무수축몰탈 파손, 충분리, 박락	m ²	0.48	36	
	플레이트 부식	EA	56.00	56	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 박락, 충분리, 파손, 표면불량	m ²	8.26	16	
	받침콘크리트 재료분리 및 철근노출	m ²	0.04	2	
	받침콘크리트 백태	m ²	0.01	2	
	볼트 부식	EA	34.00	34	
신축이음	본체 부식	m	3.50	4	
	후타재 균열	m	32.40	94	
	이물질퇴적	m	14.00	5	
교면포장	접속부 파손	m ²	1.00	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	8.00	1	
	배수관 막힘	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	40.50	27	
	균열(0.3mm이상)	m	1.30	2	
	백태, 균열부 백태	m ²	0.64	5	
	재료분리	m ²	2.00	1	
교량 점검시설	점검로 변형, 난간 파손	EA	5.00	5	
	점검문 개폐불량	EA	7.00	7	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	재료분리	m ²	6.24	6	
	충분리	m ²	0.30	2	
	백태	m ²	0.04	1	
거더	망상균열	m ²	5.00	2	
가로보	충분리	m ²	3.30	8	
	재료분리	m ²	0.20	1	
	백태	m ²	68.60	42	
교대	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	
	백태	m ²	0.24	3	
	누수흔적	m ²	40.00	1	
	충분리 및 부식	m ²	2.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	16.50	19	
	균열(0.3mm이상)	m	15.20	13	
	망상균열	m ²	25.75	5	
	충분리, 박락	m ²	54.54	14	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.25	1	
	백태	m ²	0.09	1	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	12.80	59	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	3.30	11	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.25	4	
	플레이트 부식	EA	51.00	51	
	무수축물탈 박락, 충분리	m ²	0.40	29	
신축이음	본체 부식	m	3.00	1	
	후타재 균열	m	19.50	43	
	이물질퇴적	m	9.00	3	
	차수판 볼트 탈락	EA	1.00	1	
교면포장	포장 파손, 접속부 파손	m ²	0.52	6	
	포장 망상균열	m ²	30.00	1	
배수시설	그레이팅 파손, 변형	EA	2.00	2	
	배수구 막힘	EA	3.00	3	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	56.00	41	
	균열(0.3mm이상)	m ²	1.00	1	
	파손	m ²	0.12	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	파손	m²	0.04	1	0.10	2	▲ 0.06	신규손상
	재료분리	m²	0.54	2	1.57	9	▲ 1.03	신규손상
	철근노출	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
거더	표면불량(박리)	m²	30.0	1	30.0	1	— —	변동없음
가로보	백태	m²	36.00	12	36.00	12	— —	변동없음
	재료분리	m²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	거푸집 미제거	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	2.50	1	5.00	3	▲ 2.50	신규손상
	충분리	m²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	백태	m²	0.70	4	0.65	4	▼ 0.05	손상감소
	누수흔적	m²	5.45	2	5.45	2	— —	변동없음
	실란트 파손	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	19.00	10	19.00	10	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	3.00	1	6.50	3	▲ 3.50	신규손상
	충분리, 표면불량	m²	22.50	5	29.50	7	▲ 7.00	신규손상
	망상균열	m²	—	—	20.00	1	▲ 20.00	신규손상
	폐콘크리트 적치	m²	—	—	4.00	1	▲ 4.00	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열 (0.3mm미만)	m	9.70	45	10.00	43	▲ 0.3	신규손상
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열 (0.3mm이상)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	무수축물탈 파손, 충분리, 박락	m²	0.40	31	0.48	36	▲ 0.08	신규손상
	플레이트 부식	EA	51.00	51	56.00	56	▲ 5.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 박락, 충분리, 파손, 표면불량	m²	2.26	6	8.26	16	▲ 8.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리 및 철근노출	m²	—	—	0.04	2	▲ 0.04	신규손상
	받침콘크리트 백태	m²	0.01	2	0.01	2	— —	변동없음
	볼트 부식	EA	—	—	34.00	34	▲ 34.00	신규손상

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	본체 부식	m	—	—	3.50	4	▲ 3.50	신규손상
	후타재 균열	m	32.40	94	32.40	94	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	9.00	3	14.00	5	▲ 5.00	신규손상
교면포장	접속부 파손	m ²	1.00	—	1.00	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	8.00	1	▲ 8.00	신규손상
	배수관 막힘	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	—	—	40.50	27	▲ 40.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	1.30	2	▲ 0.30	신규손상
	백태, 균열부 백태	m ²	0.06	3	0.64	5	▲ 0.58	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
교량 점검시설	점검로 변형, 난간 파손	EA	3.00	3	5.00	5	▲ 2.00	신규손상
	점검문 개폐불량	EA	—	—	7.00	7	▲ 7.00	신규손상

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	재료분리	m ²	5.80	3	6.24	6	▲ 0.44	신규손상
	층분리	m ²	0.10	1	0.30	2	▲ 0.20	신규손상
	백태	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
거더	망상균열	m ²	—	—	5.00	2	▲ 5.00	신규손상
가로보	층분리	m ²	3.30	8	3.30	8	— —	변동없음
	재료분리	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	백태	m ²	68.60	42	68.60	42	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm이상)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	백태	m ²	0.24	3	0.24	3	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	40.00	1	40.00	1	— —	변동없음
	층분리 및 부식	m ²	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	16.50	19	16.50	19	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	12.20	12	15.20	13	▲ 3.00	신규손상
	망상균열	m ²	23.25	4	25.75	5	▲ 2.50	신규손상
	층분리, 박락	m ²	54.50	13	54.54	14	▲ 0.04	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.09	1	0.09	1	— —	변동없음
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	11.00	51	12.80	59	▲ 1.80	신규손상
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	2.00	6	3.30	11	▲ 1.30	신규손상
	반침콘크리트 재료분리	m ²	0.25	4	0.25	4	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	44.00	44	51.00	51	▲ 7.00	신규손상
	무수축물탈 박락, 층분리	m ²	0.40	29	0.40	29	— —	변동없음
신축이음	본체 부식	m	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	후타재 균열	m	19.50	43	19.50	43	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	9.00	3	9.00	3	— —	변동없음
	차수판 볼트 탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교면포장	포장 파손, 접속부 파손	m ²	—	—	0.52	6	▲ 0.52	신규손상
	포장 망상균열	m ²	—	—	30.00	1	▲ 30.00	신규손상
배수시설	그레이팅 파손, 변형	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	배수구 막힘	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	5.00	4	56.00	41	▲ 51.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	파손	m ²	0.12	1	0.12	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.2 ~ 27.7	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.5 ~ 45.9	40.0	
	하부구조	교대	26.8 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.3 ~ 28.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	41.0~42.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	65.0~101.5	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.2 ~ 47.4	40.0	
	하부구조	교대	26.4 ~ 26.8	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	35.0~36.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	70.5~75.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
오로교	0.189	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m²	299	114	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.75	m	103	77	1순위
	파손	단면보수	0.10	0.15	m²	1,152	173	2순위
	재료분리	단면보수	1.57	2.36	m²	1,152	2,719	2순위
	철근노출	단면보수명칭	0.50	0.75	m	1,336	1,002	1순위
거더	표면불량(박리)	단면보수	30.0	45.00	m²	1,152	51,840	2순위
가로보	백태	표면처리	36.00	54.00	m²	299	16,146	3순위
	재료분리	단면보수	0.06	0.09	m²	1,152	104	2순위
	거푸집 미세거	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	250	188	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	5.00	7.50	m	103	773	1순위
	층분리	단면보수	1.00	1.50	m²	960	1,440	2순위
	백태	표면처리	0.65	0.98	m²	250	245	3순위
	실란트 파손	실란트 충전	3.00	4.50	m	23	104	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	19.00	7.13	m²	250	1,783	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	6.50	9.75	m	103	1,004	1순위
	망상균열	표면처리	20.00	30.00	m²	250	7,500	3순위
	폐콘크리트 적치	정비	4.00	6.00	m²	8	48	3순위

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	10.00	3.75	㎡	250	938	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.20	0.08	㎡	250	20	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜이상)	단면보수	1.00	1.50	m	960	1,440	1순위
	무수축몰탈 파손, 층분리, 박락	단면보수	0.48	0.72	㎡	960	691	2순위
	플레이트 부식	재도장	56.00	56.00	EA	415	23,240	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.01	0.02	㎡	960	19	2순위
	받침콘크리트 박락, 층분리, 파손, 표면불량	단면보수	8.26	12.39	㎡	960	11,894	2순위
	받침콘크리트 재료분리 및 철근노출	단면보수+방청	0.04	0.06	㎡	1,114	67	1순위
	받침콘크리트 백태	표면처리	0.01	0.02	㎡	250	5	3순위
신축이음	이물질퇴적	정비	14.00	21.00	m	8	168	3순위
교면포장	접속부 파손	단면보수	1.00	1.50	㎡	960	1,440	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	8.00	8.00	EA	184	1,472	3순위
	배수관 막힘	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	표면처리	40.50	15.19	㎡	250	3,798	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	1.30	1.95	m	103	201	2순위
	백태, 균열부 백태	표면처리	0.64	0.96	㎡	250	240	3순위
	재료분리	단면보수	2.00	3.00	㎡	960	2,880	3순위
점검로	점검로 변형, 난간 파손	정비	5.00	5.00	EA	8	40	3순위
	점검문 개폐불량	정비	7.00	7.00	EA	8	56	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	4,363		68,390		60,617		
	재경비 (순공사비의 50%)	2,182		34,195		30,309		
	합계	6,545		102,585		90,926		
개략공사비 총계(천원)		200,055						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

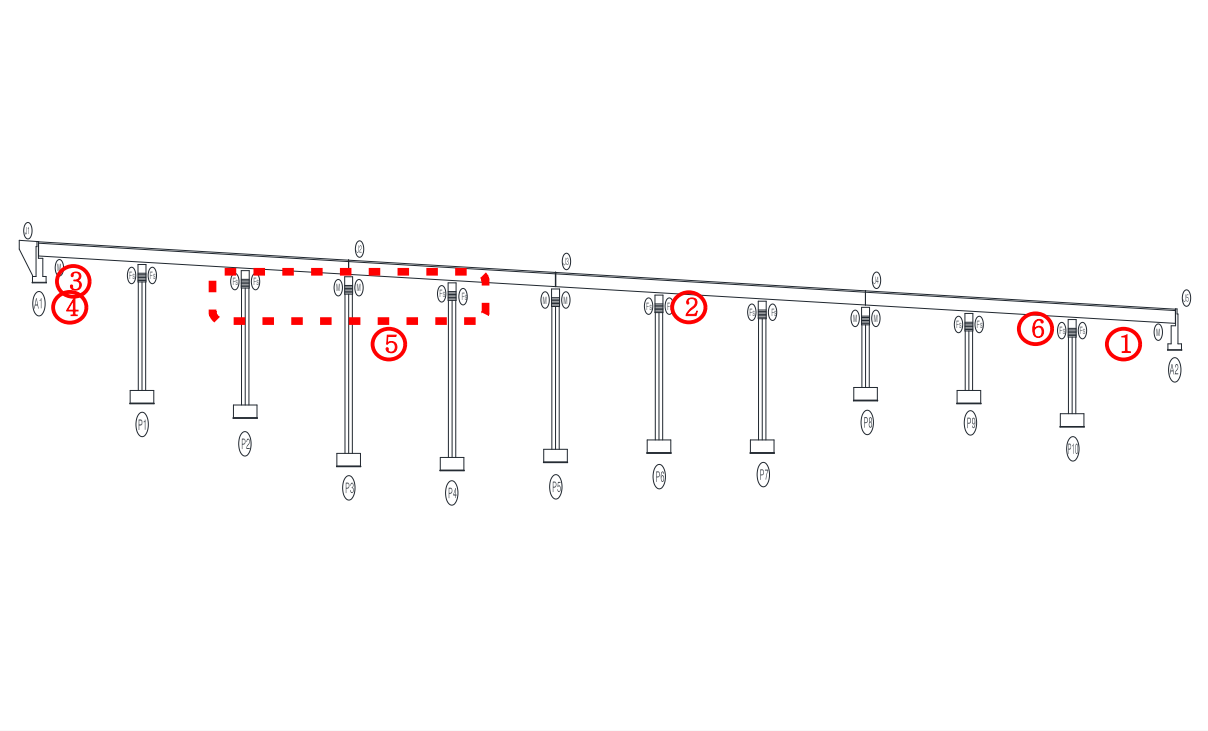
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	재료분리	단면보수	6.24	9.36	m²	1,152	10,783	2순위
	층분리	단면보수	0.30	0.45	m²	1,152	518	2순위
	백태	표면처리	0.04	0.06	m²	299	18	3순위
거더	망상균열	표면처리	5.00	7.50	m²	299	2,243	3순위
가로보	층분리	단면보수	3.30	4.95	m²	1,152	5,702	2순위
	재료분리	단면보수	0.20	0.30	m²	1,152	346	2순위
	백태	표면처리	68.60	102.90	m²	299	30,767	3순위
교대	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	103	309	1순위
	백태	표면처리	0.24	0.36	m²	250	90	3순위
	층분리 및 부식	단면보수명칭	2.50	3.75	m²	1,114	4,178	1순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	16.50	6.19	m²	250	1,548	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	15.20	22.80	m	103	2,348	1순위
	망상균열	표면처리	25.75	38.63	m²	250	9,658	3순위
	층분리, 박락	단면보수	54.54	81.81	m²	960	78,538	2순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	0.25	0.38	m²	8	3	3순위
	백태	표면처리	0.09	0.14	m²	250	35	3순위
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	12.80	4.80	m²	250	1,200	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.30	1.24	m	250	310	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.25	0.38	m²	960	365	2순위
	플레이트 부식	재도장	51.00	51.00	EA	415	21,165	3순위
	무수축물탈 박락, 층분리	단면보수	0.40	0.60	m²	960	576	2순위
신축이음	이물질퇴적	정비	9.00	13.50	m	8	108	3순위
	차수판 볼트 탈락	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
배수시설	그레이팅 파손, 변형	정비	2.00	2.00	EA	122	244	3순위
	배수구 막힘	정비	3.00	3.00	EA	184	552	3순위
방호벽	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m²	187	281	2순위
	파손	단면보수	0.12	0.18	m²	960	173	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	6,835		97,858		67,949		
	재경비 (순공사비의 50%)	3,418		48,929		33,975		
	합계	10,253		146,787		101,924		
개략공사비 총계(천원)		258,963						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S11 철근노출 - 진전 여부확인	② 가로보 S7 층분리 - 진전 여부확인	③ 교대 A1 층분리 및 부식 - 진전 여부확인
		
④ 교대 A1 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑤ 교각 P2, 3, 4 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 P10 받침콘크리트 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오로교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 오로교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

12.오실교

12.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 장천면 오로리(상주영천고속도로 37.293~38.023km)에 위치한 교량으로서 총 연장 280.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000267	관리번호	SY BR.12	
시설물위치		경상북도 구미시 장천면 오로리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		37.293~38.023km	공사이정	1.508~1.788km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=280.0m, (7@40m=280m)			
	폭	B=24.3m, 4차로			
구조 형식	상부	PC빔교(PC I)	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	직접기초
교량받침		면진받침, 포트받침	신축이음	핑거	
교차시설물		일반국도 67호선	통과높이	34.2m	
부착시설내용		-			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

12.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

2) PCI Girder

- 거더에 조사된 박리의 경우 다짐불량 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 거더에 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 수분침투 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 재료분리, 파손의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 실란트 파손, 미시공의 경우 공용기간 증가, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 실란트 충전 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 박락의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 수분침투 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 균열의 경우 시공시 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 시공시 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 채도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음조사된 본체 단차, 하부 부식, 후타재 균열의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 파손, 층분리의 경우 차량 윤하중, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 차수판 볼트탈락, 앵커탈락, 이물질퇴적의 경우 비산물 퇴적, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 망상균열, 접속부 포장 침하, 이격의 경우 침하, 시공미흡, 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수관 고정대 탈락의 경우 공용연수 증가에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파손의 경우 접속부 침하, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 오실교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.1~27.6MPa, 상부구조(거더) 46.0~46.4MPa 하부구조(교대) 26.6~27.0MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.1MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.8%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한

상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 조사된 파손, 재료분리 및 철근노출, 파손의 경우 다짐부족, 시공미흡, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PCI Girder

- 거더에 조사된 파손의 경우 외부충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 재료분리의 경우 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 실란트 파손은 공용중 열화로 인한 손상으로 실란트 충전 등의 보수가 필요하다.
- 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로

로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 박락의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리, 파손의 경우 외부 충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열, 파손, 하부 부식의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 차량

윤하중, 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수 보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산물 퇴적 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 망상균열의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수 보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만), 굽힘의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 오실교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 26.5~27.8MPa, 상부구조(거더) 45.2~47.4MPa, 하부구조(교대) 26.5~27.0MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가

설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 97.5%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더	박리	m ²	6.00	1	
	백태	m ²	6.10	3	
가로보	재료분리	m ²	5.30	6	
	파손	m ²	0.02	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	
	충분리	m ²	0.04	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	5.00	1	
	실란트 파손, 미시공	m	8.00	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	16.50	7	
	균열(0.3mm이상)	m	17.50	5	
	망상균열	m ²	34.50	3	
	백태	m ²	0.64	3	
	충분리, 박락	m ²	10.15	4	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	1.40	7	
	플레이트 부식	EA	11.00	11	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	1.82	11	
신축이음	본체 단차	m	10.00	1	
	하부 부식	m	0.50	1	
	후타재 균열	m	24.40	60	
	후타재 파손, 충분리	m ²	0.41	3	
	차수판 볼트탈락, 앵커탈락	EA	14.00	14	
	이물질퇴적	m	5.00	2	
교면포장	포장 망상균열	m ²	15.00	1	
	접속부 포장침하	m	5.50	1	
	접속부 이격	m	10.00	1	
배수시설	배수관 고정대 탈락	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	18.00	18	
	균열(0.3mm미만)	m	43.00	2	
	파손	m ²	2.25	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	재료분리 및 철근노출	m ²	0.50	1	
	파손	m ²	0.15	1	
거더	파손	m ²	0.02	2	
	망상균열	m ²	4.00	1	
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	
가로보	재료분리	m ²	2.03	7	
교대	균열(0.3mm이상)	m	0.30	1	
	실란트 파손	m	5.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	10.00	11	
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	
	망상균열	m ²	30.00	3	
	백태	m ²	45.05	2	
	박락	m ²	0.04	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	2.60	13	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	1.26	13	
	받침콘크리트 파손	m ²	0.04	1	
	받침콘크리트 백태	m ²	0.02	1	
	플레이트 부식	EA	5.00	5	
신축이음	후타재 균열	m	14.40	44	
	후타재 파손	m ²	0.03	1	
	이물질 퇴적	m	9.00	3	
	하부 부식	m	3.00	1	
교면포장	포장 망상균열	m ²	90.00	2	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	43.00	32	
	긁힘	m ²	0.30	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
거터	박리	m ²	6.00	1	6.00	1	—	변동없음
	백태	m ²	6.10	3	6.10	3	—	변동없음
가로보	재료분리	m ²	4.15	3	5.30	6	▲ 1.15	신규손상
	파손	m ²	0.02	1	0.02	1	—	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	충분리	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	5.00	1	5.00	1	—	변동없음
	실란트 파손, 미시공	m	8.00	2	8.00	2	—	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	16.50	7	16.50	7	—	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	17.50	5	17.50	5	—	변동없음
	망상균열	m ²	34.50	3	34.50	3	—	변동없음
	백태	m ²	0.64	3	0.64	3	—	변동없음
	충분리, 박락	m ²	10.15	4	10.15	4	—	변동없음
교량 받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	1.40	7	1.40	7	—	변동없음
	플레이트 부식	EA	11.00	11	11.00	11	—	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	1.82	11	1.82	11	—	변동없음
신축이음	본체 단차	m	—	—	10.00	1	▲ 10.00	신규손상
	하부 부식	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	후타재 균열	m	24.40	60	24.40	60	—	변동없음
	후타재 파손, 충분리	m ²	0.40	2	0.41	3	▲ 0.01	신규손상
	차수판 볼트탈락, 앵커탈락	EA	6.00	6	14.00	14	▲ 8.00	신규손상
	이물질퇴적	m	3.00	2	5.00	2	▲ 2.00	손상증가
교면포장	포장 망상균열	m ²	—	—	15.00	1	▲ 15.00	신규손상
	접속부 포장침하	m	5.50	1	5.50	1	—	변동없음
	접속부 이격	m	—	—	10.00	1	▲ 10.00	신규손상
배수시설	배수관 고정대 탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	6.00	6	18.00	18	▲ 12.00	신규손상
	균열(0.3mm미만)	m	—	—	43.00	2	▲ 43.00	신규손상
	파손	m ²	2.25	1	2.25	1	—	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	재료분리 및 철근노출	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.15	1		신규손상
거더	파손	m ²	—	—	0.02	2	▲ 0.02	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	4.00	1	▲ 4.00	신규손상
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
가로보	재료분리	m ²	1.85	5	2.03	7	▲ 0.18	신규손상
교대	균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	실란트 파손	m	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	10.00	11	10.00	11	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	30.00	3	30.00	3	— —	변동없음
	백태	m ²	45.05	2	45.05	2	— —	변동없음
	박락	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	1.80	9	2.60	13	▲ 0.80	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	1.26	13	1.26	13	— —	변동없음
	받침콘크리트 파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 백태	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	5.00	5	5.00	5	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	12.60	38	14.40	44	▲ 1.80	신규손상
	후타재 파손	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	이물질 퇴적	m	3.00	1	9.00	3	▲ 6.00	신규손상
	하부 부식	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
교면포장	포장 망상균열	m ²	—	—	90.00	2	▲ 90.00	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	15.00	8	43.00	32	▲ 28.00	신규손상
	굽힘	m ²	—	—	0.30	1	0.30	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.0 ~ 46.4	40.0	
	하부구조	교대	26.6 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.1	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	45.5~49.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	74.0~88.5	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.8 ~ 46.9	40.0	
	하부구조	교대	26.5 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	42.0~55.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	73.0~74.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
오실교	0.185	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거더	박리	단면보수	6.00	9.00	m²	1,152	10,368	2순위
	백태	표면처리	6.10	9.15	m²	299	2,736	3순위
가로보	재료분리	단면보수	5.30	7.95	m²	1,152	9,158	2순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m²	1,152	35	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	250	188	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m	103	155	1순위
	층분리	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	2순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	5.00	7.50	m²	8	60	3순위
	실란트 파손, 미시공	실란트 충전	8.00	12.00	m	23	276	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	16.50	6.19	m²	250	1,548	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	17.50	26.25	m	103	2,704	1순위
	망상균열	표면처리	34.50	51.75	m²	250	12,938	3순위
	백태	표면처리	0.64	0.96	m²	250	240	3순위
	층분리,박락	단면보수	10.15	15.23	m²	960	14,621	2순위
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.40	0.52	m²	250	130	3순위
	플레이트 부식	재도장	11.00	11.00	EA	415	4,565	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	1.82	2.73	m²	960	2,621	2순위
신축이음	후타재 파손, 층분리	단면보수	0.41	0.62	m²	960	595	2순위
	차수관 볼트탈락, 앵커탈락	정비	14.00	14.00	EA	8	112	3순위
	이물질퇴적	정비	5.00	7.50	m	8	60	3순위
배수시설	배수관 고정대 탈락	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
방호벽	파손	단면보수	2.25	3.38	m²	960	3,245	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,859		40,701		22,861		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,430		20,351		11,431		
	합계	4,289		61,052		34,292		
개략공사비 총계(천원)		99,632						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

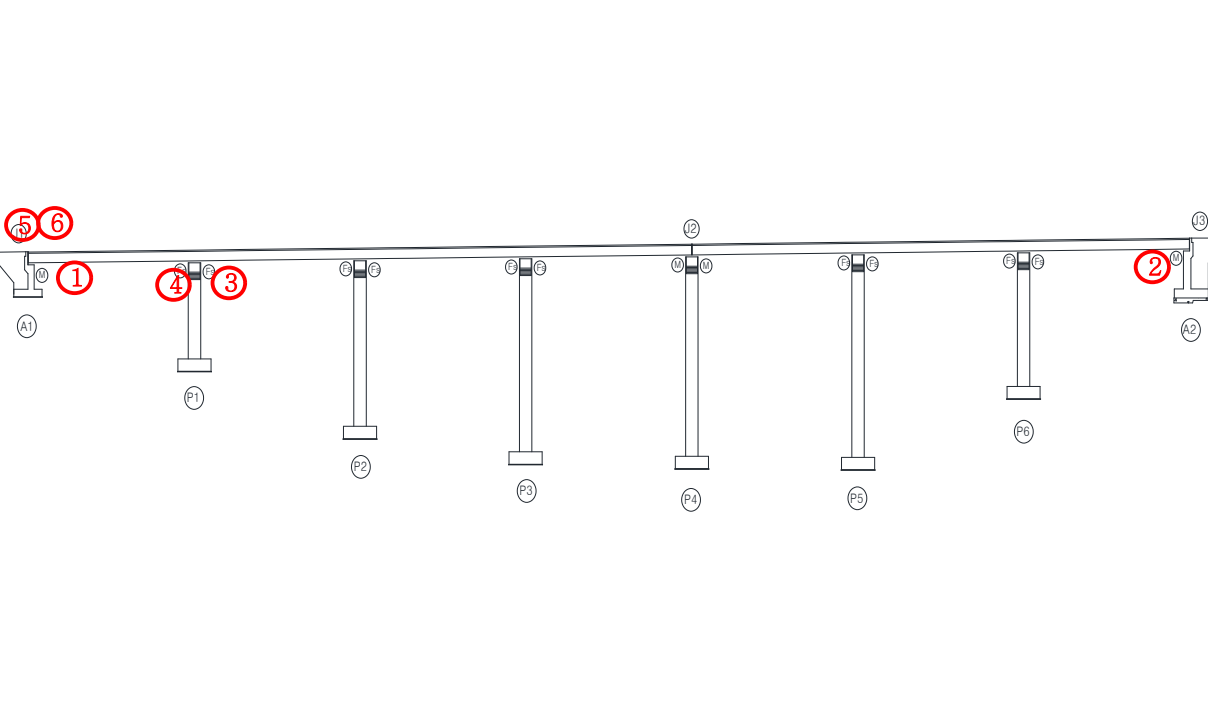
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바퀴하면	재료분리 및 철근노출	단면보수명칭	0.50	0.75	m²	1,336	1,002	1순위
	파손	단면보수	0.15	0.22	m²	1,152	253	2순위
거더	파손	단면보수	0.02	0.03	m²	1,152	35	2순위
	망상균열	표면처리	4.00	6.00	m²	299	1,794	3순위
	거푸집 미세거	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
가로보	재료분리	단면보수	2.03	3.05	m²	1,152	3,514	3순위
교대	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.30	0.45	m	103	46	1순위
	실란트 파손	실란트 충전	5.00	7.50	m	23	173	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	10.00	3.75	m²	250	938	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	103	309	1순위
	망상균열	표면처리	30.00	45.00	m²	250	11,250	3순위
	백태	표면처리	45.05	67.57	m²	250	16,893	3순위
	박락	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	2순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.60	0.98	m²	250	245	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	1.26	1.89	m²	960	1,814	2순위
	받침콘크리트 파손	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	2순위
	받침콘크리트 백태	표면처리	0.02	0.03	m²	250	8	3순위
	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	415	2,075	3순위
신축이음	하부 부식	정비	3.00	4.50	m	8	36	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,357		2,218		36,934		
	재경비 (순공사비의 50%)	679		1,109		18,467		
	합계	2,036		3,327		55,401		
개략공사비 총계(천원)		60,764						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S1 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	③ 교각 P1 (0.3mm이상) - 진전 여부확인
		
④ 교각 P1 받침콘크리트 파손 - 진전 여부확인	⑤ 신축이음 A1 후타재 파손 - 진전 여부확인	⑥ 신축이음 A1 본체 단차 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오실교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 오실교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

13. 불당교

13.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 장천면 오로리(상주영천고속도로 38.817~39.057km)에 위치한 교량으로서 총 연장 240.0m, 폭 25.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000268	관리번호	SY BR.13	
시설물위치		경상북도 구미시 장천면 오로리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		38.817~39.057km	공사이정	2.582~2.822km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=240.0m, (6@40m=240m)			
	폭	B=25.4m, 4차로			
구조 형식	상부	PC빔교(PC I)	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T), 역T형		교 대	직접, 말뚝기초
교량받침		면진받침, 포트받침	신축이음	핑거	
교차시설물		불당천	통과높이	-	
부착시설내용		-			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

13.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 파손, 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PCI Girder

- 거더에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 시공미흡 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 재료분리의 경우 시공미흡, 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 우수유입 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 패콘크리트 퇴적의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 다짐부족 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이동량표시계 탈락의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 본체부식, 단차, 후타재 균열의 경우 우수유입, 공용기간 증가, 차량 윤하중, 시공미흡, 건조수축 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 파손의 경우 차량 윤하중, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질퇴적, 차수판 볼트 탈락의 경우 공용기간 증가, 비산물퇴적 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장균열, 포장 망상균열, 접속부 파손, 이격의 경우 다짐부족, 건조수축, 접속부 침하, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 증가 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 시공시 건조수축, 거푸집집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파손의 경우 시공시 다짐미흡 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 불당교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.5~27.6MPa, 상부구조(거더) 47.5~47.7MPa 하부구조(교대) 27.1~27.2MPa, 하부구조(교각) 27.7~28.2MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.6%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도

저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 재료분리는 시공미흡, 다짐부족 등에 의해 발생한 손상으로 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

2) PCI Girder

- 거더에 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리, 층분리, 파손의 경우 외부충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm이상), 백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수, 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적

인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 녹물유출, 누수흔적, 체수의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 공용연수 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 박락, 층분리, 파손의 경우 외부충격, 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 페콘크리트 퇴적의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 이동량표시계 탈락은 시공미흡 등에 의한 손상으로 효율적인 점검을 위한 정비가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 차량 윤회중 등에 의한 손상으로 판단되며, 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질퇴적, 차수판 앵커탈락, 변형, 체결불량의 경우 공용연수 증가, 비산물 퇴적 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 신축이음 하부 부식의 경우 우수유입, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 접속부 파손의 경우 시공시 다짐미흡, 중차량 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 포장 망상균열, 열화, 접속부 이격의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수관 누수, 식생, 막힘의 경우 시공미흡, 공용기간 증가, 비산물 퇴적 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 층분리, 접속부 파손의 경우 시공시 다짐미흡, 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 불당교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.7~28.0MPa, 상부구조(거더) 47.6~47.8MPa, 하부구조(교대) 26.5~26.6MPa, 하부구조(교각) 27.6~28.2MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.6%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	파손	m ²	0.05	2	
	재료분리	m ²	7.50	3	
거더	균열(0.3mm미만)	m	1.90	8	
가로보	재료분리	m ²	1.50	4	
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	
	백태	m ²	0.05	1	
	누수흔적	m ²	4.00	2	
	거푸집 미제거	m	10.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	32.00	23	
	균열(0.3mm이상)	m	28.00	13	
	망상균열	m ²	12.00	3	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	2.60	13	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.06	1	
	플레이트 부식	EA	1.00	1	
	이동량표시계 탈락	EA	5.00	5	
신축이음	본체부식	m	1.00	1	
	본체단차	m	13.00	2	
	후타재 균열	m	19.20	52	
	후타재 파손	m ²	0.18	2	
	이물질퇴적	m	6.00	2	
	차수판 볼트 탈락	EA	3.00	3	
교면포장	포장균열	m	36.00	12	
	포장 망상균열	m ²	90.00	6	
	접속부 파손	m ²	0.25	1	
	접속부 이격	m	3.00	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	20.00	9	
	파손	m ²	1.00	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	재료분리	m ²	0.69	3	
거더	균열(0.3mm이상)	m	0.60	3	
	망상균열	m ²	1.00	1	
가로보	재료분리	m ²	9.85	10	
	백태	m ²	10.50	8	
	충분리, 파손	m ²	0.36	3	
교대	균열(0.3mm이상)	m	3.30	6	
	충분리	m ²	0.09	1	
	녹물유출	m ²	2.50	2	
	누수흔적	m ²	3.00	2	
	백태	m ²	1.56	2	
	체수	m ²	1.50	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	
	균열(0.3mm이상)	m	6.00	2	
	망상균열	m ²	105.75	9	
	백태	m ²	1.50	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	
	박락, 충분리, 파손	m ²	0.68	8	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	1.70	8	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.04	1	
	플레이트 부식	EA	3.00	3	
	이동량표시계 탈락	EA	3.00	3	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	9.40	28	
	신축이음 하부 부식	m	0.50	1	
	이물질퇴적	m	6.00	2	
	차수관 앵커탈락, 변형, 체결불량	EA	9.00	9	
교면포장	포장 망상균열	m ²	90.00	2	
	포장 열화	m ²	2.00	1	
	접속부 파손	m ²	0.41	2	
	접속부 이격	m	10.00	1	
배수시설	배수관 누수	EA	3.00	3	
	배수관 식생	EA	1.00	1	
	배수구 막힘	EA	2.00	2	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	29.80	26	
	충분리, 접속부 파손	m ²	2.28	2	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	파손	m ²	—	—	0.05	2	▲ 0.05	신규손상
	재료분리	m ²	7.50	3	7.50	3	— —	변동없음
거더	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	1.90	8	▲ 0.50	신규손상
가로보	재료분리	m ²	1.25	3	1.50	4	▲ 0.25	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	6.00	2	▲ 3.00	신규손상
	백태	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	—	—	4.00	2	▲ 4.00	신규손상
	거푸집 미제거	m	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	32.00	23	32.00	23	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	27.00	11	28.00	13	▲ 1.00	신규손상
	망상균열	m ²	12.00	3	12.00	3	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교량 받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.60	13	2.60	13	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	이동량표시계 탈락	EA	5.00	5	5.00	5	— —	변동없음
신축이음	본체부식	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	본체단차	m	—	—	13.00	2	▲ 13.00	신규손상
	후타재 균열	m	19.20	52	19.20	52	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.10	1	0.18	2	▲ 0.08	신규손상
	이물질퇴적	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	차수판 볼트 탈락	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
교면포장	포장균열	m	36.00	12	36.00	12	— —	변동없음
	포장 망상균열	m ²	—	—	90.00	6	▲ 90.00	신규손상
	접속부 파손	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
	접속부 이격	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	20.00	9	▲ 18.00	신규손상
	파손	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	재료분리	m ²	0.50	1	0.69	3	▲ 0.19	신규손상
거더	균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.60	3	▲ 0.60	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
가로보	재료분리	m ²	9.85	10	9.85	10	— —	변동없음
	백태	m ²	10.50	8	10.50	8	— —	변동없음
	충분리, 파손	m ²	0.20	1	0.36	3	▲ 0.16	신규손상
교대	균열(0.3mm이상)	m	2.30	4	3.30	6	▲ 1.00	신규손상
	충분리	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
	녹물유출	m ²	—	—	2.50	2	▲ 2.50	신규손상
	누수흔적	m ²	3.00	2	3.00	2	— —	변동없음
	백태	m ²	0.06	1	1.56	2	▲ 1.50	신규손상
	체수	m ²	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	2.00	2	▲ 0.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	망상균열	m ²	49.75	5	105.75	9	▲ 56.00	신규손상
	백태	m ²	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	박락, 충분리, 파손	m ²	0.64	4	0.68	8	▲ 0.04	신규손상
교량 받침	무수축물탈 균열 (0.3mm미만)	m	1.70	8	1.70	8	— —	변동없음
	반침콘크리트 재료분리	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	이동량표시계 탈락	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	9.40	28	9.40	28	— —	변동없음
	신축이음 하부 부식	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	이물질퇴적	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	차수판 앵커탈락, 변형, 체결불량	EA	2.00	2	9.00	9	▲ 7.00	신규손상 손상증가
교면포장	포장 망상균열	m ²	—	—	90.00	2	▲ 90.00	신규손상
	포장 열화	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	접속부 파손	m ²	—	—	0.41	2	▲ 0.41	신규손상
	접속부 이격	m	—	—	10.00	1	▲ 10.00	신규손상
배수시설	배수관 누수	EA	2.00	2	3.00	3	▲ 1.00	신규손상
	배수관 식생	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수구 막힘	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	1.80	4	29.80	26	▲ 28.00	신규손상
	충분리, 접속부 파손	m ²	2.25	1	2.28	2	▲ 0.03	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.5 ~ 47.7	40.0	
	하부구조	교대	27.1 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.7 ~ 28.2	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	63.5~64.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	74.0~88.5	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.7 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.6 ~ 47.8	40.0	
	하부구조	교대	26.5 ~ 26.6	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.2	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	42.0~55.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	73.0~74.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
불당교	0.202	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바판하천	파손	단면보수	0.05	0.08	m²	1,152	92	2순위
	재료분리	단면보수	7.50	11.25	m²	1,152	12,960	2순위
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.90	0.71	m²	299	212	3순위
가로보	재료분리	단면보수	1.50	2.25	m²	1,152	2,592	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m²	250	563	3순위
	백태	표면처리	0.05	0.08	m²	250	20	3순위
	거푸집 미제거	정비	10.00	15.00	m	8	120	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	32.00	12.00	m²	250	3,000	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	28.00	42.00	m	103	4,326	1순위
	망상균열	표면처리	12.00	18.00	m²	250	4,500	3순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	1.00	1.50	m²	8	12	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.60	0.98	m²	250	245	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	2순위
	플레이트 부식	재도장	1.00	1.00	EA	415	415	3순위
	이동량표시계 탈락	정비	5.00	5.00	EA	8	40	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.18	0.27	m²	960	259	2순위
	이물질퇴적	정비	6.00	9.00	m	8	72	3순위
	차수판 볼트 탈락	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위
방호벽	파손	단면보수	1.00	1.50	m²	960	1,440	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	4,326		17,429		9,223		
	재경비 (순공사비의 50%)	2,163		8,715		4,612		
	합계	6,489		26,144		13,835		
개략공사비 총계(천원)		46,467						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위	
바닥면	재료분리	단면보수	0.69	1.03	m ²	1,152	1,187	2순위	
	거터	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.60	0.90	m	103	93	1순위
		망상균열	표면처리	1.00	1.50	m ²	299	449	3순위
가로보	재료분리	단면보수	9.85	14.77	m ²	1,152	17,015	2순위	
	백태	표면처리	10.50	15.75	m ²	299	4,709	3순위	
	충분리, 파손	단면보수	0.36	0.54	m ²	1,152	622	2순위	
교대	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.30	4.95	m	103	510	1순위	
	충분리	단면보수	0.09	0.14	m ²	960	134	2순위	
	백태	표면처리	1.56	2.34	m ²	250	585	3순위	
	폐콘크리트 퇴적	정비	0.50	0.75	m ²	8	6	3순위	
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m ²	250	188	3순위	
	균열(0.3mm이상)	주입보수	6.00	9.00	m	103	927	1순위	
	망상균열	표면처리	105.75	158.63	m ²	250	39,658	3순위	
	백태	표면처리	1.50	2.25	m ²	250	563	3순위	
	폐콘크리트 퇴적	정비	1.00	1.50	m ²	8	12	3순위	
	박락, 충분리, 파손	단면보수	0.68	1.02	m ²	960	979	2순위	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.70	0.64	m ²	250	160	3순위	
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위	
	플레이트 부식	재도장	3.00	3.00	EA	415	1,245	3순위	
	이동량표시계 탈락	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위	
신축이음	이물질퇴적	정비	6.00	9.00	m	8	72	3순위	
	차수판 양귀탈락, 변형, 체결불량	정비	9.00	9.00	EA	8	72	3순위	
교면포장	접속부 파손	단면보수	0.41	0.62	m ²	960	595	3순위	
배수시설	배수관 누수	정비	3.00	3.00	EA	54	162	2순위	
	배수관 식생	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위	
	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	184	368	2순위	
방호벽	충분리, 접속부 파손	단면보수	2.28	3.42	m ²	960	3,283	2순위	
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위			
	순공사비	1,530		23,992		48,338			
	재경비 (순공사비의 50%)	765		11,996		24,169			
	합계	2,295		35,988		72,507			
개략공사비 총계(천원)		110,790							

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① 바닥판하면 S1 파손 - 진전 여부확인	② 거더 S6 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	③ 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
④ 교각 P1,2,4,5 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑤ 신축이음 P3 하부 부식- 진전 여부확인	⑥ 교량받침 A1,2,P3 플레이트 부식 - 진전 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 불당교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 불당교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

14. 내리교

14.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 41.077~41.277km)에 위치한 교량으로서 총 연장 200.0m, 폭 28.7m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000269		관리번호	SY BR.14	
시설물위치		대구광역시 군위군 효령면 내리리		준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		41.077~41.277km		공사이정	4.842~5.042km	
설계하중		DB-24		노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=200.0m, (5@40m=200m)				
	폭	B=28.7m, 4차로				
구조 형식	상부	PC빔교(PC I)	기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형 교각식(T) π 형 교각식(π)		교 대	직접, 말뚝기초	
교량받침		면진받침		신축이음	핑거, 모노셀	
교차시설물		군도 15호선		통과높이	18.1m	
부착시설내용		-				
시 공 자		대림산업(주)		관리주체	상주영천고속도로(주)	

14.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 조사된 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PCI Girder

- 거더에 발생한 균열부백태는 균열부 우수유입, 습기흡착 등의 복합적인 원인에 의한 손상이며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등의 조치를 실시하는 것이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입 보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 법면 표층유실, 법면밀림, 누수흔적의 경우 침하, 우수유입, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 실란트 파손의 경우 우수유입, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 실란트 충전 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한

손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 누수흔적의 경우 우수유입, 공용년수 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 폐사재 적치 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 몰탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공시 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면 보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 박락의 경우 시공시 다짐미흡, 공용기간 증가, 차량운하중 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 균열, 고무재 파손의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 차량운하중 등에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 열화의 경우 공용기간 증가, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 포장 망상균열, 접속부 이격의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수구 막힘의 경우 비산물 퇴적, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 정비(청소) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 발생한 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면처리를 실시하여야 할 것으로 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm미만), 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 접속부 이격, 단차의 경우 공용기간 증가, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전여부에 대하여 주의관찰을 실시하고, 접속부 침하에 대하여 수렴시 단면보수, 실링재 충전 등과 같은 보수대책 수립이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 내리교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.0~27.1MPa, 상부구조(거더) 45.7~45.9MPa 하부구조(교대) 27.7~28.0MPa, 하부구조(교각) 28.1~28.2MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반

적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.6%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 파손 및 철근노출은 시공미흡, 다짐미흡, 신축부 누수로 인한 열화 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수+방청을 실시하는 것이 요구된다.

2) PCI Girder

- 거더에 발생한 균열부백태는 미세균열부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상의 진전은 없는 상태로 내구성 확보 차원에서 표면처리를 실시하는 것이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 손상으로 표면처리를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할

것으로 판단된다.

- 조사된 폐자재 적치의 경우 시공 후 마무리 미흡에 의한 손상으로 제거 등의 정비를 요한다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 외부 우수유입, 습기흡착, 공용연수 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 재도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 윤하중, 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 균열, 망상균열, 고무재 파손, 흡음재 탈락의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 차량 윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 유간 토사퇴적의 경우 비산물 퇴적, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 차량 윤하중 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으

로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 발생한 균열부백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 균열부 우수유입 손상으로 내구성 확보를 위한 표면처리를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 내리교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.2~27.5MPa, 상부구조(거더) 46.1~46.3MPa, 하부구조(교대) 27.6~27.9MPa, 하부구조(교각) 28.0~28.1MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.5%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~5.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	재료분리	m ²	0.65	2	
	균열부 백태	m ²	0.05	1	
거더	균열부 백태	m ²	12.00	80	
가로보	망상균열	m ²	5.00	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.00	4	
	균열(0.3mm이상)	m	4.00	1	
	법면 표층유실	m ²	10.00	1	
	실란트 파손	m	4.00	1	
	법면 밀림	m	5.00	1	
	누수흔적	m ²	0.20	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	4.50	9	
	누수흔적	m ²	0.75	1	
	폐자재 적치	EA	1.00	1	
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	플레이트 부식	EA	7.00	7	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	1.00	2	
신축이음	후타재 균열	m	2.90	7	
	후타재 박락	m ²	0.04	2	
	고무재 파손	m	6.00	1	
교면포장	포장 망상균열	m ²	18.00	1	
	포장 열화	m ²	0.03	1	
	접속부 이격	m	9.00	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	48.50	24	
	백태	m ²	1.50	5	
	접속부 이격, 단차	m	3.00	2	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	파손 및 철근노출	m ²	1.00	1	
거더	균열부 백태	m ²	12.00	80	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	24.00	13	
	균열(0.3mm이상)	m	6.50	1	
	백태	m ²	0.30	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.00	9	
	폐자재 적치	EA	1.00	1	
교량받침	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.06	1	
	플레이트 부식	EA	16.00	16	
신축이음	후타재 균열	m	12.50	31	
	후타재 망상균열	m ²	3.00	3	
	후타재 파손	m ²	0.29	3	
	고무재 파손	m	7.00	1	
	흡음재 탈락	EA	1.00	1	
	유간 토사퇴적	m	3.50	2	
교면포장	망상균열	m ²	60.0	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열부백태	m ²	0.10	1	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	재료분리	m ²	—	—	0.65	2	▲ 0.65	신규손상
	균열부 백태	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
거더	백태	m ²	0.20	4	—	—	▼ 0.20	오기수정
	균열부 백태	m ²	12.00	80	12.00	80	— —	변동없음
가로보	망상균열	m ²	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	7.00	4	6.00	4	▼ 1.00	손상감소
	균열(0.3mm이상)	m	5.00	1	4.00	1	▼ 1.00	손상감소
	법면 표층유실	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	실란트 파손	m	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	법면 밀림	m	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
	누수흔적	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	3.50	7	4.50	9	▲ 1.00	신규손상
	누수흔적	m ²	—	—	0.75	1	▲ 0.75	신규손상
	폐자재 적치	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교량받침	물탈 균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	플레이트 부식	EA	6.00	6	7.00	7	▲ 1.00	신규손상
	반침콘크리트 재료분리	m ²	1.00	2	1.00	2	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	1.90	5	2.90	7	▲ 1.00	신규손상
	후타재 박락	m ²	—	—	0.04	2	▲ 0.04	신규손상
	고무재 파손	m	6.00	1	6.00	1	— —	변동없음
교면포장	포장 망상균열	m ²	—	—	18.00	1	▲ 18.00	신규손상
	포장 열화	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
	접속부 이격	m	9.00	1	9.00	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	10.50	7	48.50	24	— —	변동없음
	백태	m ²	0.40	3	1.50	5	— —	변동없음
	접속부 이격, 단차	m	3.00	2	3.00	2	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	파손 및 철근노출	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
거더	백태	m ²	0.20	2	—	—	▼ 0.20	표기오류
	균열부 백태	m ²	12.00	80	12.00	80	— —	변동없음
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	20.00	12	24.00	13	▲ 4.00	손상감소
	균열(0.3mm이상)	m	10.50	3	6.50	1	▼ 4.00	손상감소
	백태	m ²	0.30	2	0.30	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.00	9	9.00	9	— —	변동없음
	폐자재 적치	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교량받침	반침콘크리트 재료분리	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	플레이트 부식	EA	16.00	16	16.00	16	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	12.50	31	12.50	31	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.29	3	0.29	3	— —	변동없음
	고무재 파손	m	7.00	1	7.00	1	— —	변동없음
	흡음재 탈락	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	유간 토사퇴적	m	—	—	3.50	2	▲ 3.50	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	60.0	1	60.0	1	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열부백태	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 27.1	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.7 ~ 45.9	40.0	
	하부구조	교대	27.7 ~ 28.0	24.0	
		교각	28.1 ~ 28.2	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	48.0~48.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	71.0~85.5	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.2 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.1 ~ 46.3	40.0	
	하부구조	교대	27.6 ~ 27.9	24.0	
		교각	28.0 ~ 28.1	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		46.5~48.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		82.0~90.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
내리교	0.175	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바판하면	재료분리	단면보수	0.65	0.98	m ²	1,152	1,129	2순위
	균열부 백태	표면처리	0.05	0.08	m ²	299	24	3순위
거더	균열부 백태	표면처리	12.00	18.00	m ²	299	5,382	3순위
가로보	망상균열	표면처리	5.00	7.50	m ²	299	2,243	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m ²	250	563	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	4.00	6.00	m	103	618	1순위
	실란트 파손	실란트 충전	4.00	6.00	m	23	138	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.50	1.69	m ²	250	423	3순위
	폐자재 적치	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m ²	250	20	3순위
	플레이트 부식	재도장	7.00	7.00	EA	415	2,905	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	1.00	1.50	m ²	960	1,440	2순위
신축이음	후타재 박락	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
교면포장	포장 열화	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	48	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
방호벽	백태	표면처리	1.50	2.25	m ²	250	563	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	618		2,675		12,453		
	재경비 (순공사비의 50%)	309		1,338		6,227		
	합계	927		4,013		18,680		
개략공사비 총계(천원)		23,619						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

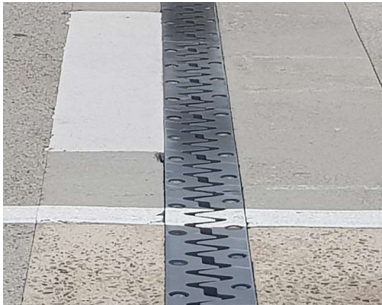
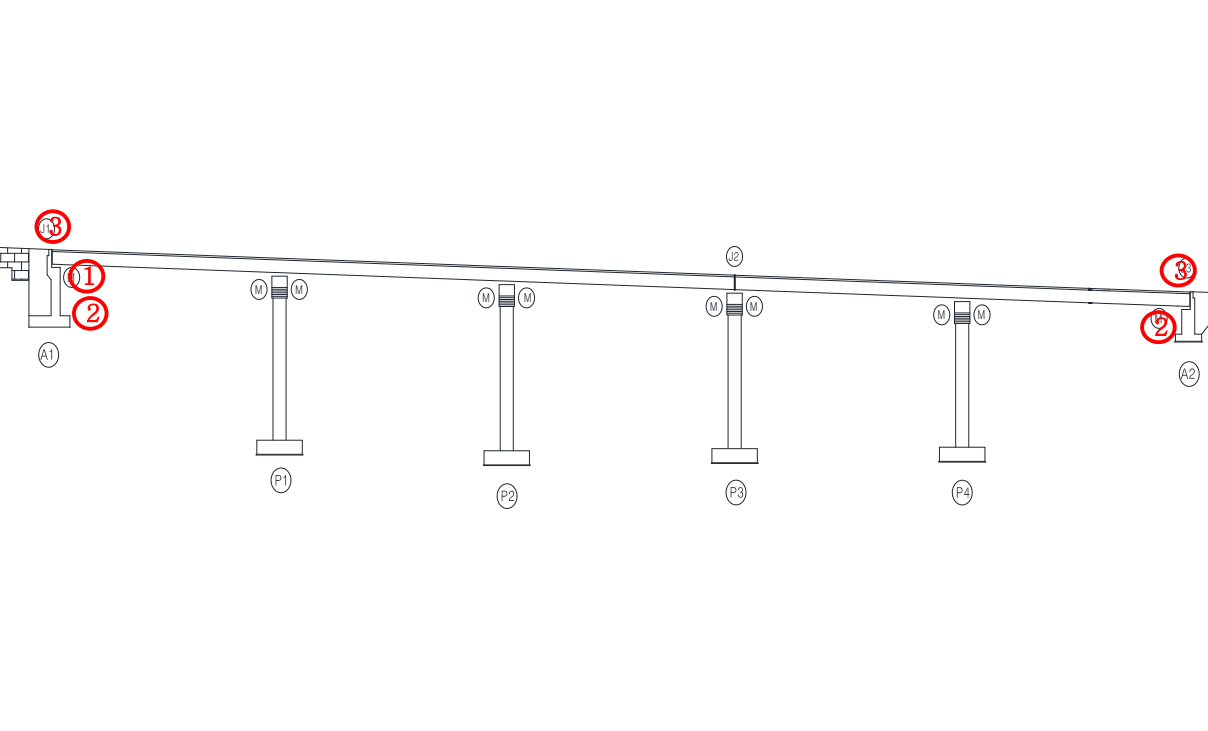
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	파손 및 철근노출	단면보수명칭	1.00	1.50	m ²	1,152	1,728	1순위
거터	균열부 백태	표면처리	12.00	18.00	m ²	299	5,382	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	24.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	6.50	9.75	m	103	1,004	1순위
	백태	표면처리	0.30	0.45	m ²	103	46	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.00	3.38	m ²	103	348	3순위
	폐자재 적치	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교량받침	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	플레이트 부식	재도장	16.00	16.00	EA	415	6,640	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.29	0.43	m ²	962	414	2순위
	유간 토사퇴적	정비	3.50	5.25	m	8	42	3순위
방호벽	균열부백태	표면처리	0.10	0.15	m ²	250	38	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,732		500		14,754		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,366		250		7,377		
	합계	4,098		750		22,131		
개략공사비 총계(천원)		26,979						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S1 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 교대 A1,2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	③ 신축이음 A1,2 후타재 박락, 파손 - 진전 여부확인
		
—	—	—
—	—	—

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 내리교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 내리교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

16. 군위JCT R-C교

16.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 군위JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 240.0m, 폭 8.5m로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000270	관리번호	SY BR.16	
시설물위치		대구광역시 군위군 효령면 내리리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		0.113~0.353km	공사이정	0.113~0.353km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=240.0m, (8@30m=240m)			
	폭	B=8.5m, 1차로			
구조 형식	상부	PC빔교(PC I)	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	말뚝기초
교량받침		교무받침	신축이음	A1: 모노셀 P2, P4, A2 : 팽거조인트	
교차시설물		군도 15호선	통과높이	15.1m	
부착시설내용					
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

16.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 층분리, 파손의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PCI Girder

- 거더에 발생한 재료분리, 파손은 시공미흡, 다짐불량 등에 의한 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 층분리, 파손, 재료분리의 경우 다짐부족, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 공용연수 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손, 표면열화의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적, 체수의 경우 우수유입 등에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 무수축물탈 박락, 파손, 받침콘크리트 파손의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 고무재 갈라짐의 경우 공용연수 증가, 시공미흡에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 아스콘 균열, 재균열, 망상균열, 라벨링, 접속부 파손, 이격은 차량의 반복하중, 우수, 공용에 의해 열화가 발생한 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.

9) 배수시설

- 배수시설은 전반적으로 양호한 상태이나, P4 배수구 막힘으로 인한 배수관 월류가 발생하였고, 손상부는 정비 등의 유지관리가 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽은 기 손상인 균열(0.3mm미만, 이상), 백태, 균열부 백태의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 녹발생이 추가 조사되었다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 추가 손상 발생에 대한 주기적인 점검을 실시하는 것이 바람직하다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.4~28.0MPa, 하부구조(교대) 26.0~26.5MPa, 하부구조(교각) 27.9~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 하부구조에서 진행한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.0%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 1.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
	충분리, 파손	m ²	0.72	5	
거더	재료분리	m ²	0.01	1	
	파손	m ²	0.01	1	
가로보	충분리, 파손	m ²	4.44	24	
	재료분리 및 충분리	m ²	0.45	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	3	
	균열(0.3mm이상)	m	4.50	2	
	망상균열	m ²	1.00	1	
	충분리	m ²	0.30	1	
	백태	m ²	0.02	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	3.50	3	
	균열(0.3mm이상)	m	8.00	1	
	파손	m ²	0.30	6	
	망상균열	m ²	6.25	2	
	표면열화	m ²	4.00	2	
	누수흔적	m ²	0.90	1	
	채수	m ²	0.50	1	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.30	27	
	무수축물탈 망상균열	m ²	0.10	1	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.10	4	
	무수축물탈 박락, 파손	m ²	0.06	6	
	받침콘크리트 파손	m ²	0.02	1	
	플레이트 부식	EA	13.00	13	
	고무재 갈라짐	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	11.60	32	
교면포장	아스콘 균열, 재균열	m	366.80	55	
	아스콘 망상균열	m ²	3.00	1	
	라벨링	m ²	0.50	1	
	접속부 파손	m ²	0.30	1	
	접속부 이격	m	16.00	2	
배수시설	배수관 월류	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	26.00	4	
	균열(0.3mm이상)	m	30.00	1	
	백태	m ²	0.27	3	
	균열부백태	m ²	1.30	4	
	녹발생	m ²	0.04	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	층분리, 파손	m ²	0.08	3	0.72	5	▲ 0.64	신규손상
거더	재료분리	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
가로보	층분리, 파손	m ²	1.89	11	4.44	24	▲ 2.55	신규손상
	재료분리 및 층분리	m ²	—	—	0.45	1	▲ 0.45	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.00	2	1.50	3	▲ 0.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	4.50	2	▲ 4.50	신규손상
	망상균열	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	층분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	백태	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	3.50	3	▲ 3.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	8.00	1	▲ 8.00	신규손상
	파손	m ²	0.18	3	0.30	6	▲ 0.12	신규손상
	망상균열	m ²	12.00	1	6.25	2	▼ 5.75	보수 실시 신규손상
	표면열화	m ²	4.00	2	4.00	2	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	—	—	0.90	1	▲ 0.90	신규손상
	체수	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
교량 받침	무수축모탈 균열 (0.3mm미만)	m	3.00	24	3.30	27	▲ 0.30	신규손상
	무수축모탈 망상균열	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	0.20	1	1.10	4	▲ 0.90	신규손상
	무수축모탈 박락, 파손	m ²	0.06	6	0.06	6	— —	변동없음
	받침콘크리트 파손	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	플레이트 부식	EA	13.00	13	13.00	13	— —	변동없음
	고무재 갈라짐	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	11.60	32	11.60	32	— —	변동없음
교면포장	아스콘 균열, 재균열	m	72.30	22	366.80	55	▲ 294.50	신규손상
	아스콘 망상균열	m ²	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	라벨링	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	접속부 파손	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	접속부 이격	m	16.00	2	16.00	2	— —	변동없음
배수시설	배수관 월류	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	26.00	4	26.00	4	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	30.00	1	30.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.27	3	0.27	3	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	1.30	4	1.30	4	— —	변동없음
	녹발생	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	41.9 ~ 49.4	40.0	
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.5	24.0	
		교각	27.9 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0~38.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		82.0~84.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
군위JCT R-C교	0.181	B	—	—	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

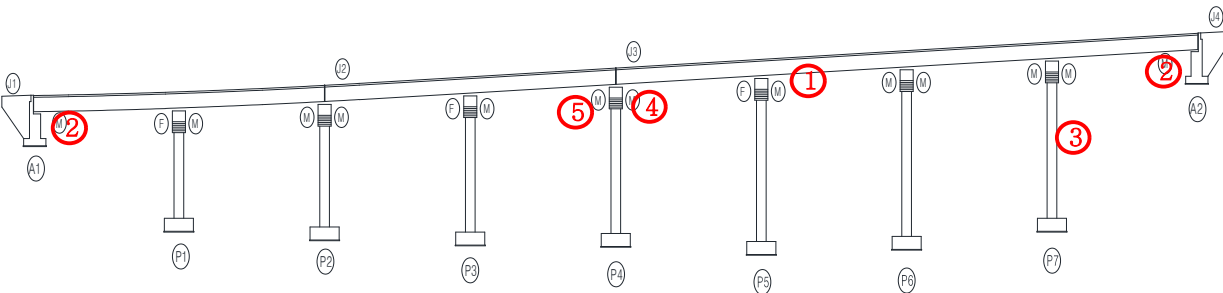
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바판하면	균열(0.3㎜이상)	주입보수	1.50	2.25	m	103	232	1순위
	충분리, 파손	단면보수	0.72	1.08	m²	1,152	1,244	2순위
거더	재료분리	단면보수	0.01	0.02	m²	1,152	23	2순위
	파손	단면보수	0.01	0.02	m²	1,152	23	2순위
가로보	충분리, 파손	단면보수	4.44	6.66	m²	1,152	7,672	2순위
	재료분리 및 충분리	단면보수	0.45	0.68	m²	1,152	783	2순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.50	0.56	m²	250	140	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	4.50	6.75	m	103	695	1순위
	망상균열	표면처리	1.00	1.50	m²	250	375	3순위
	충분리	단면보수	0.30	0.45	m²	960	432	2순위
	백태	표면처리	0.02	0.03	m²	250	8	3순위
교각	균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.50	1.31	m²	250	328	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	8.00	12.00	m	103	1,236	1순위
	파손	단면보수	0.30	0.45	m²	960	432	2순위
	망상균열	표면처리	6.25	9.38	m²	250	2,345	3순위
	표면열화	단면보수	4.00	6.00	m²	960	5,760	3순위
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.30	1.24	m²	250	310	3순위
	무수축물탈 망상균열	표면처리	0.10	0.15	m²	250	38	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.10	0.41	m²	250	103	3순위
	무수축물탈 박락, 파손	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	2순위
	받침콘크리트 파손	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
	플레이트 부식	재도장	13.00	13.00	EA	415	5,395	3순위
배수시설	배수관 월류	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
방호벽	균열(0.3㎜이상)	주입보수	30.00	45.00	m	103	4,635	2순위
	백태	표면처리	0.27	0.41	m²	250	103	3순위
	균열부백태	표면처리	1.30	1.95	m²	250	488	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,163		15,359		15,577		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,082		7,680		7,789		
	합계	3,245		23,039		23,366		
개략공사비 총계(천원)		49,649						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S6 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	② 교대 A1,2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	③ 교각 P7 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
		
④ 교량받침 P4 고무재 갈라짐 - 진전 여부확인	⑤ 배수시설 S4(P4) 배수관 월류 - 진전 여부확인	-
		-

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 군위JCT R-C교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

15.군위JCT R-A4교

15.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 군위JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 50.0m, 폭 15.6m로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000271	관리번호	SY BR.15	
시설물위치		대구광역시 군위군 효령면 내리리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		2.401~2.451km	공사이정	2.401~2.451km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=50.0m			
	폭	B=15.6m, 2차로			
구조 형식	상부	강박스거더교(STB)	기초 형식	교 대	직접, 말뚝기초
	하부	역T형			
교량받침		포트받침	신축이음	모노셀	
교차시설물		고속국도 55호선	통과높이	6m	
부착시설내용		-			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

15.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 재료분리 및 철근노출, 파손은 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량, 피복부족, 외부충격 등에 의해 발생한 손상으로 내구성 증진을 위해 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수조치를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

2) Steel Box Girder

- 거더내·외부에서 조사된 도장균형, 부식의 경우 외부충격, 외부 우수유입, 도장미흡부 습기 흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 발생한 손상들은 경미한 상태로 확인되었다. 이에 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보 차원의 재도장 등 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열 및 재균열(0.3mm미만)은 초기 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적의 경우 교대에 우천 및 신축이음을 통한 외부 우수유입으로 발생한 손상으로 확인되었으며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 표면처리 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 블록이격, 밀림의 경우 교대 날개벽과 방호벽측 하부 옹벽 접속구간에 발생한 손상으로 시공초기 지반안정침하 과정에서 발생한 손상으로 추정되며, 블록이격은 기존 점검과의 비교시 손상의 진전은 없는 것으로 검토되었고, 부식의 경우 간격재로 사용되는 부재에 공용기간이 증가, 습기저축 등에 의한 손상으로 조사되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 박락, 재료분리의 경우 교대 날개벽과 방호벽 접속구간 기존 보수부 보수미흡 및 중

차량 반복통행 운하중 등에 의하여 발생한 손상으로 확인되었고, 부재 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 파손의 경우 교대 홍벽에 발생하였으며, 신축유간은 여유가 미미하게 남아있는 상태에서 중차량 반복통행 운하중에 의하여 캔틸레버측 외측 세로보가 홍벽에 접촉하여 발생한 손상으로 유추되며, 파손의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전여부를 확인하여 단면보수 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

5) 교량받침

- 교량받침은 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부의 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 A2 수축검토는 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으나 신장검토의 경우 가동여유량이 7.4mm 부족한 것으로 검토되었다. 점검당시 여유량 부족으로 인한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사되어 주기적으로 이동량을 검토하여 여유량 부족으로 인한 신규손상의 발생여부를 확인하고 손상의 발생시 프리셋팅 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음장치에 발생한 후타재 균열은 초기 건조수축, 차량 반복통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 신축이음, 바닥판하면, 거더에 대하여 신장여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 이로 인하여 교대 측에 경미한 파손이 확인되었다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생시 신축여유량을 확보하기 위한 바닥판하면 단면절삭 등의 조치와 함께 신축이음장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

7) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 아스콘 밀림 및 파손의 경우 중앙고속도로방향에서 조사되었으며, 기존 아스콘 균열 등 아스콘 손상에서 진전되어 발생한 손상으로 점검당시 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상으로 판단되며 바닥판하면 상부가 노출되어 있는 상태로 조사되었다. 이에 전면적인 재포장이 필요한 상태이며, 바닥판상면이 노출된 상태로 부재의 내구성을 확보하기 위하여 우선순위로 보수를 실시하는 것이 요망된다.
- 조사된 접속도로 파손, 박리의 경우 시공초기 마감 미흡, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상이며, 갓길 외측에 발생하여 차량의 주행성 및 안전성에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 확인되었다. 이에 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 후타재 접속부 이격의 경우 시공초기 마감 미흡, 시공초기 지반안정침하 등 인한 손상이며, 차량의 주행성 및 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니며 손상의 정도가 경미하여 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 실링재 처리, 단면보수 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

8) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 배수기능에 문제는 없는 것으로 확인되었다. 이에 부재의 특성상 공용기간 증가시 비산면지퇴적 및 이물질유입으로 배수구, 배수관 막힘 발생에 대한 주기적인 점검으로 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열부백태는 미세균열부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등을 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 군위JCT R-A4교의 교량 점검시설은 설치되어 있지 않은 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽 및 중분대, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단 위	물량	개소	비고
바닥판 하면	재료분리 및 철근노출	m ²	0.05	1	
	파손	m ²	0.13	3	
거더외부	도장긁힘	m ²	0.01	1	
거더내부	부식	m ²	2.64	12	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	17.50	7	
	재균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	
	누수흔적	m ²	4.10	2	
	블록이격	m	2.50	1	
	박락	m ²	0.10	1	
	밀림	m	2.00	1	
	재료분리	m ²	0.10	1	
	파손	m	0.04	1	
	부식	m	1.50	1	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음장치	후타재 균열	m	24.40	60	
	이물질퇴적	m	3.00	3	
교면포장	접속도로 파손	m ²	0.50	1	
	접속도로 박리	m ²	0.09	1	
	후타재 접속부 이격	m	21.00	2	
	아스콘 밀림 및 파손	m ²	350.00	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.10	1	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	재료분리 및 철근노출	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.13	3	0.13	3	— —	변동없음
거더외부	도장긁힘	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
거더내부	부식	m ²	—	—	2.64	12	▲ 2.64	신규손상
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	17.50	7	17.50	7	— —	변동없음
	재균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	6.00	2	▲ 4.00	손상변경
	재균열(0.3mm이상)	m	4.00	1	—	—	▼ 4.00	손상변경
	누수흔적	m ²	4.10	2	4.10	2	— —	변동없음
	블록이격	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	박락	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	밀림	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
	파손	m	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	부식	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
신축이음 장치	후타재 균열	m	24.40	60	24.40	60	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
교면포장	아스콘 균열	m	36.00	5	—	—	▼ 36.00	손상진전 일부보수
	보수부 소성변형	m ²	350.0	1	—	—	▼ 350.00	보수실시
	접속도로 파손	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	접속도로 박리	m ²	0.69	2	0.09	1	▼ 0.60	일부보수
	후타재 접속부 이격	m	50.00	4	21.00	2	▼ 29.00	일부보수
	아스콘 밀림 및 파손	m ²	—	—	350.00	1	▲ 350.00	손상진전 신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	27.4 ~ 27.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		44.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		71.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
군위JCT R-A4교	0.249	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

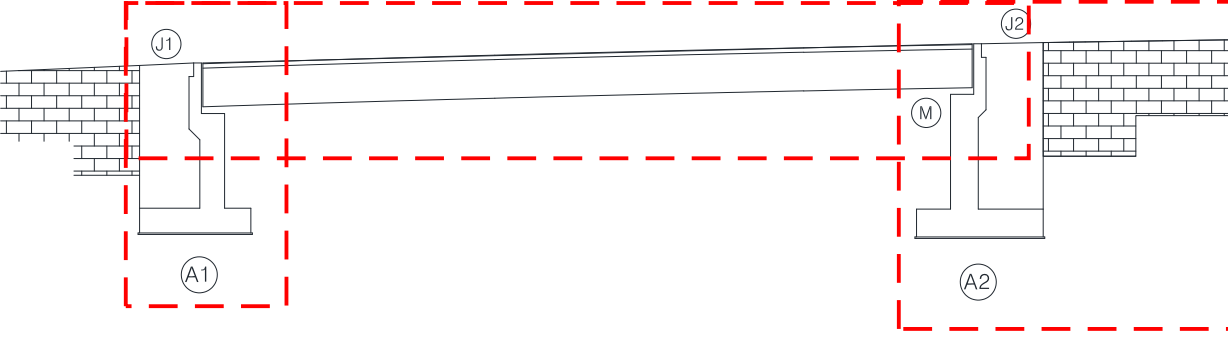
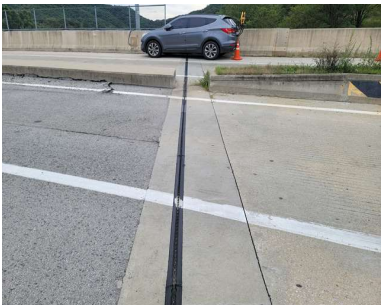
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	재료분리 및 철근노출	단면보수(쌍창)	0.05	0.08	m²	1,114	84	1순위
	파손	단면보수	0.13	0.20	m²	960	187	2순위
거더외부	도장긋힘	재도장	0.01	0.02	m²	1,132	17	2순위
거더내부	부식	재도장	2.64	3.96	m²	1,132	4,483	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	17.50	6.56	m	250	1,641	3순위
	재균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m	250	563	3순위
	박락	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	재료분리	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
신축이음 장치	이물질퇴적	정비	3.00	4.50	m	184	828	2순위
교면포장	접속도로 파손	단면보수	0.50	0.75	m²	960	720	2순위
	접속도로 박리	단면보수	0.09	0.14	m²	960	130	2순위
	아스콘 밀림 및 파손	재포장	350.00	525.00	m²	346	181,650	1순위
방호벽 및 중분대	균열부백태	표면처리	0.10	0.15	m²	250	38	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	181,734		6,653		2,241		
	재경비 (순공사비의 50%)	90,867		3,326		1,120		
	합계	272,600		9,979		3,361		
개략공사비 총계(천원)		285,940						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 교대 A2 날개벽 블록이격 -진전 여부확인	③ 교대 A2 파손 - 진전 여부확인
		
		
④ 신축이음장치 A2 여유량 부족 - 신규손상 여부확인	⑤ 교량받침 A2 여유량 부족 - 신규손상 여부확인	⑥ 아스콘 밀림 및 파손 - 진전 및 보수 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 군위JCT R-A4교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

17.장기교

17.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 효령면 장거리(상주영천고속도로 44.218~44.428km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000251	관리번호	SY BR.17	
시설물위치		대구광역시 군위군 효령면 장거리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		44.218~44.428km	공사이정	0.030~0.210km	
설계하중		DB 24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=180.0m, (4@45m=180m)			
	폭	B=24.4m, 4차로			
구조 형식	상부	IPC GIRDER	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	교각 : T형, 교대 : 역T형		교 대	말뚝기초
교량받침		교무받침	신축이음	핑거	
교차시설물		사창천	통과높이	6.5m~7.5m	
부착시설내용		방음벽			
시 공 자		지에스건설(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

17.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요망된다.

2) IPC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 기손상인 재료분리 손상이 보수가 실시되어 손상이 없는 양호한 상태이다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 손상이나 내구성 확보 차원에서 표면처리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 체수흔적의 경우 신축이음을 통한 우수유입에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수를 실시하는 것이 요구된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 외부충격에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 시공시 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 파손의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거, 차량윤하중 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 본체 이물질퇴적의 경우 비산물퇴적, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 균열의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의 관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 접속부 파손의 경우 접속부 침하, 시공미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽의 외관조사 결과, 건조수축 및 거푸집 조기탈거 등에 의한 균열(0.3mm미만)이 조사되었고, 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 장기교의 교량 점검시설은 미설치인 상태로 확인되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.7~27.8MPa, 상부구조(거더) 45.9~47.1MPa 하부구조(교대) 26.6MPa, 하부구조(교각) 27.3~28.1MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.8%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~4.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요망된다.

2) IPC Girder

- 거더에 조사된 파손의 경우 시공미흡, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 교대

- 교대에 발생한 누수흔적, 체수흔적의 경우 신축이음을 통한 우수유입에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수를 실시하는 것이 요구된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 몰탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 몰탈 파손, 받침콘크리트 층분리, 층분리 및 잡철근노출의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

다.

- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 파손의 경우 차량 윤하중, 보수미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산물퇴적 등에 의한 손상으로 정비(청소) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열, 파손은 건조수축 및 거푸집 조기 탈영, 공용중 열화, 차량 윤하중, 성토부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 파손의 경우 단면보수, 망상균열의 경우 손상의 진전여부에 대한 주의관찰 후 진전시 재포장 등과 같은 보수대책을 수립하는 것이 필요할 것으로 사료된다.
- 후타재 접속부 이격의 경우 공용기간 증가, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상 정도가 경미하며 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 수준은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설은 전반적으로 양호한 상태이나 배수구 막힘이 조사되었으며, 이는 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 정비(청소) 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 시공미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 우수유입, 수분침투 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.2~27.5MPa, 상부구조(거더) 46.1~46.3MPa, 하부구조(교대) 27.6~27.9MPa, 하부구조(교각) 28.0~28.1MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.4%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~5.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	재료분리	m ²	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	채수흔적	m ²	6.00	4	
교각	균열(0.3mm미만)	m	12.50	5	
	망상균열	m ²	6.00	1	
	파손	m ²	0.02	2	
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	플레이트 부식	EA	8.00	8	
	받침콘크리트 백태	m ²	1.00	5	
신축이음	후타재 균열	m	6.10	14	
	후타재 파손	m ²	0.06	3	
	본체 이물질퇴적	m	6.00	2	
	하부 누수	m	13.00	4	
교면포장	망상균열	m ²	1,120.0	4	
	접속부 파손	m ²	1.00	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	13.00	5	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더	파손	m ²	0.04	1	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	채수흔적	m ²	8.00	4	
	누수흔적	m ²	0.60	4	
교각	균열(0.3mm미만)	m	6.50	3	
	망상균열	m ²	10.00	3	
	백태	m ²	0.30	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	
	무수축물탈 파손	m ²	0.01	1	
	받침콘리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	
	받침콘크리트 층분리	m ²	0.17	4	
	받침콘크리트 층분리 및 잡철근노출	m ²	0.02	1	
	받침콘크리트 백태	m ²	0.70	1	
	플레이트부식	EA	9.00	9	
신축이음	후타재 파손	m ²	0.05	1	
	이물질퇴적	m	3.00	1	
교면포장	망상균열	m ²	480.00	4	
	포장 파손	m ²	0.05	1	
	후타재 접속부 이격	m	11.00	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	5.00	5	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	
	파손	m ²	0.09	1	
	균열부백태	m ²	0.45	3	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	재료분리	m ²	0.06	1	—	—	▼ 0.06	보수실시
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	2.00	1	— —	보수실시 신규손상
	채수흔적	m ²	6.00	4	6.00	4	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	17.00	8	12.50	5	▼ 4.50	보수실시 신규손상
	망상균열	m ²	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.02	2	▲ 0.02	신규손상
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	6.00	6	8.00	8	▲ 2.00	신규손상
	받침콘크리트 백태	m ²	0.40	2	1.00	5	▲ 0.60	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	3.80	8	6.10	14	▲ 2.30	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.02	1	0.06	3	▲ 0.04	신규손상
	본체 이물질퇴적	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	하부 누수	m	—	—	13.00	4	▲ 13.00	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	1,120.0	4	1,120.0	4	— —	변동없음
	접속부 파손	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	13.00	5	13.00	5	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더	파손	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
가로보	재료분리	m ²	0.10	1	—	—	▼ 0.10	보수실시
교대	채수흔적	m ²	8.00	4	8.00	4	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	0.60	4	0.60	4	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	10.00	7	6.50	3	▼ 3.50	신규손상 보수실시
	망상균열	m ²	10.00	3	10.00	3	— —	신규손상 보수실시
	백태	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
교량 받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	0.40	2	— —	변동없음
	무수축몰탈 파손	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	반침콘리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	반침콘크리트 충분리	m ²	0.04	4	0.17	4	▲ 0.13	신규손상
	반침콘크리트 충분리 및 잡철근노출	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	반침콘크리트 백태	m ²	—	—	0.70	1	▲ 0.70	신규손상
	플레이트부식	EA	7.00	7	9.00	9	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	0.60	2	—	—	▲ 0.60	보수실시
	후타재 파손	m ²	0.05	1	0.05	1	▲ 0.05	변동없음
	이물질퇴적	m	3.00	1	3.00	1	▲ 3.00	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	480.00	4	480.00	4	— —	변동없음
	포장 파손	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	후타재 접속부 이격	m	11.00	1	11.00	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	5.00	5	▲ 4.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
	균열부백태	m ²	0.45	3	0.45	3	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.7 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.9 ~ 47.1	40.0	
	하부구조	교대	26.6 ~ 26.6	24.0	
		교각	27.3 ~ 28.1	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	43.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	73.5~75.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.6 ~ 46.9	40.0	
	하부구조	교대	26.6 ~ 26.7	24.0	
		교각	27.9 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		38.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		74.5~78.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
장기교	0.153	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m ²	250	188	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	12.50	4.69	m ²	250	1,173	3순위
	망상균열	표면처리	6.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m ²	250	95	3순위
	플레이트 부식	재도장	8.00	8.00	EA	415	3,320	3순위
	받침콘크리트 백태	표면처리	1.00	1.50	m ²	250	375	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	본체 이물질퇴적	정비	6.00	9.00	m	8	72	3순위
교면포장	접속부 파손	단면보수	1.00	1.50	m ²	960	1,440	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		1,497		7,473		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		749		3,737		
	합계	—		2,246		11,210		
개략공사비 총계(천원)		13,455						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거더	파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	1,152	69	2순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.50	2.44	m ²	250	610	3순위
	망상균열	표면처리	10.00	15.00	m ²	250	3,750	3순위
	백태	표면처리	0.30	0.45	m ²	250	113	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.40	0.15	m ²	250	38	3순위
	무수축물탈 파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	반침콘리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.30	0.11	m ²	250	28	3순위
	반침콘크리트 층분리	단면보수	0.17	0.26	m ²	960	250	2순위
	반침콘리트 층분리 및 접합부 균열	단면보수명칭	0.02	0.03	m ²	1,114	33	1순위
	반침콘크리트 백태	표면처리	0.70	1.05	m ²	250	263	3순위
	플레이트부식	재도장	9.00	9.00	EA	415	3,735	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.05	0.08	m ²	960	77	2순위
	이물질퇴적	정비	3.00	4.50	m	8	36	3순위
교면포장	포장 파손	단면보수	0.05	0.08	m ²	960	77	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	5.00	5.00	EA	184	920	3순위
방호벽 및 중분대	파손	단면보수	0.09	0.14	m ²	960	134	2순위
	균열부백태	표면처리	0.45	0.68	m ²	250	170	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	33		626		9,663		
	재경비 (순공사비의 50%)	17		313		4,832		
	합계	50		939		14,495		
개략공사비 총계(천원)		15,483						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① 교각 P1 백태 - 진전 여부확인	② 교량받침 A1 받침콘크리트 층분리 및 잡철물 노출 - 진전 여부확인	③ 신축이음 A1 후타재 파손 - 진전 여부확인
-	-	-
-	-	-

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 장기교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 장기교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

18.금매교

18.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 효령면 금매리(상주영천고속도로 46.660~46.980km)에 위치한 교량으로서 총 연장 320.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000250		관리번호		SY BR.18	
시설물위치		대구광역시 군위군 효령면 금매리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		46.660~46.980km		공사이정		2.442~2.762km	
설계하중		DB 24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=320.0m, (2@50m+3@40m+2@50m=320m)					
	폭	B=24.4m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC e-BEAM		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	교각 : T형, 교대 : 역T형			교 대	직접기초	
교량받침		고무받침		신축이음		핑거	
교차시설물		남천		통과높이		4.5m	
부착시설내용		방음벽					
시 공 자		지에스건설(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

18.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 충분리, 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 재료분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입 보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 균열부 백태, 보수부 백태의 경우 보수미흡, 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 신축이음 하부 누수에 의한 손상으로 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태, 표면열화의 경우 우수유입, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 시공미흡의 경우 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 폐콘크리트의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 몰탈균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료분리의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 다짐부족, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 Plate부식, 볼트 부식의 경우 외부 단부 및 신축이음 하부 우수유입에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 재도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 하부 고무재파손, 하부누수의 경우 차량 윤하중, 공용연수 증가, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 본체 이물질퇴적, 차수판 볼트 체결불량의 경우 비산물퇴적, 공용연수 증가 등에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 파손의 경우 건조수축, 차량윤하중, 표면열화 등 복합적인 원인에 의한 손상

으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.0℃(09월 18일)로서 이때 측정유간은 30.0~65.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장열화의 경우 시공미흡, 공용연수 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.

9) 배수시설

- 조사된 배수관 연결부 탈락, 배수관 누수, 배수구 덮개 변형의 경우 공용기간 증가, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 우수유입, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 방호벽 파손, 접속부 파손의 경우 외부충격, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.5~28.2MPa, 상부구조(거더) 46.2~47.5MPa 하부구조(교대) 26.9~27.1MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.9%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태이다.

2) PSC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열로서 표면처리를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 우수유입, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 법면 세굴의 경우 인접사면 우수유입에 의한 손상으로 식생공 등 보수가 필요하다고

판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 페콘크리트 퇴적의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 받침콘크리트 파손의 경우 시공미흡, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 볼트부식, Plate부식의 경우 외부 단부 및 신축이음 하부 우수유입 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 재도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 스토퍼 간섭의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 파손의 경우 차량운하중, 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산물퇴적에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.0℃(09월 18일)로서 이때 측정유간은 35.0~95.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 조사된 포장 균열, 망상균열, 화재열화, 접속부 이격의 경우 화재, 건조수축, 공용기간 증가, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 차량의 주행성에 영향은 적은 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수가 필요하다고 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 조사된 배수관 이음부 누수, 배수관 막힘의 경우 비산물 퇴적, 공용기간 증가, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열부백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 화재열화, 접속부 단차의 경우 화재, 접속부 침하, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 금매교 영천방향의 점검통로는 설치되지 않은 것으로 조사되었다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.5~28.2MPa, 상부구조(거더) 46.2~47.5MPa, 하부구조(교대) 26.7~26.9MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.1%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태

로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	충분리	m ²	0.40	3	
	재료분리	m ²	0.60	1	
	파손 및 철근노출	m ²	0.10	1	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	재료분리	m ²	0.10	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.80	3	
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	
	균열부백태, 보수부백태	m ²	0.92	4	
	누수흔적	m ²	3.00	1	
	파손	m ²	0.75	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	30.50	18	
	표면열화	m ²	8.00	1	
	백태	m ²	0.03	1	
	시공미흡	m ²	0.05	1	
	페콘크리트 퇴적	m ²	10.00	1	
교량받침	몰탈균열(0.3mm미만)	m	3.00	6	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.20	2	
	Plate부식	EA	30.00	30	
	볼트 부식	EA	200.00	200	
신축이음	본체 이물질퇴적	m	9.00	4	
	하부 고무재 파손	m	0.50	1	
	후타재 파손	m ²	0.10	1	
	하부 누수	m	10.00	1	
	차수판 볼트 체결불량	EA	4.00	4	
교면포장	포장열화	m ²	0.25	1	
배수시설	배수관 연결부 탈락	EA	1.00	1	
	배수관 누수	EA	6.00	6	
	배수구 덮개 변형	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	0.01	1	
	방호벽 접속부 파손	m ²	0.19	2	
	균열부백태	m ²	0.56	4	
점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더	균열(0.3mm미만)	m	4.80	9	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.50	2	
	균열부백태	m ²	0.20	1	
	누수흔적	m ²	4.00	2	
	법면 세굴	m ²	1.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	1.50	2	
	망상균열	m ²	16.00	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.00	1	
교량받침	받침콘크리트 파손	m ²	0.02	1	
	볼트부식	EA	180.00	180	
	Plate부식	EA	28.00	28	
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 파손	m ²	0.12	1	
	이물질퇴적	m	7.00	4	
교면포장	포장 균열	m	4.00	2	
	포장 망상균열	m ²	12.00	1	
	포장 화재열화	m ²	15.00	1	
	접속부 이격	m	12.00	1	
배수시설	배수관 이음부 누수	EA	2.00	2	
	배수관 막힘	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	1.29	9	
	파손	m ²	3.00	1	
	화재 열화	m ²	5.00	1	
	접속부 단차	m	1.00	1	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	충분리	m ²	—	—	0.40	3	▲ 0.40	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	재료분리	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	5.30	3	2.80	3	▼ 2.50	신규손상 보수실시
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	균열부백태, 보수부백태	m ²	0.90	3	0.92	4	▲ 0.02	신규손상
	누수흔적	m ²	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.75	1	0.75	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	20.50	17	30.50	18	▲ 10.00	신규손상
	표면열화	m ²	16.00	2	8.00	1	▼ 8.00	보수실시
	백태	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	시공미흡	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
교량받침	몰탈균열(0.3mm미만)	m	—	—	3.00	6	▲	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.10	1	0.20	2	▲	신규손상
	Plate부식	EA	30.00	30	30.00	30		변동없음
	볼트 부식	EA	180.0	180	200.00	200	▲	신규손상
신축이음	본체 이물질퇴적	m	9.00	4	9.00	4	— —	변동없음
	하부 고무재 파손	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	후타재 보수부 파손	m ²	0.02	1	—	—	▼ 0.02	보수실시
	하부 누수	m	—	—	10.00	1	▲ 10.00	신규손상
	차수판 볼트 체결불량	EA	—	—	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
교면포장	포장열화	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
배수시설	배수관 연결부 탈락	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수관 누수	EA	4.00	4	6.00	6	▲ 2.00	신규손상
	배수구 덮개 변형	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	방호벽 접속부 파손	m ²	0.19	2	0.19	2	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	0.36	3	0.56	4	▲ 0.20	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	—	—	—	—	—	—	— —	—
거더	균열(0.3mm미만)	m	7.80	12	4.80	9	▼ 3.00	보수실시
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	2.50	2	— —	보수실시 신규손상
	균열부백태	m ²	0.20	1	0.20	1	▲ 0.20	변동없음
	누수흔적	m ²	—	—	4.00	2		신규손상
	자재적치	EA	2.00	2	—	—	▲ 2.00	보수실시
	범면 세굴	m ²	1.00	1	1.00	1	▲ 1.00	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	5.00	5	1.50	2	▼ 3.50	보수실시 신규손상
	망상균열	m ²	—	—	16.00	1	▲ 16.00	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
교량 받침	받침콘크리트 파손	m ²	0.04	2	0.02	1	▼ 0.02	보수실시
	볼트부식	EA	180.00	180	180.00	180	— —	변동없음
	Plate부식	EA	25.00	25	28.00	28	▲ 3.00	신규손상
	스토퍼 간섭	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 파손	m ²	0.02	1	0.12	1	▲ 0.10	신규손상
	이물질퇴적	m	6.00	3	7.00	4	▲ 1.00	신규손상
교면포장	포장 균열	m	4.00	1	4.00	2	— —	변동없음
	포장 망상균열	m ²	—	—	12.00	1	▲ 12.00	신규손상
	포장 화재열화	m ²	—	—	15.00	1	▲ 15.00	신규손상
	접속부 이격	m	—	—	12.00	1	▲ 12.00	신규손상
배수시설	배수관 이음부 누수	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	배수관 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열부백태	m ²	1.29	9	1.29	9	— —	변동없음
	파손	m ²	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	화재 열화	m ²	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
	접속부 단차	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 28.2	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.2 ~ 47.5	40.0	
	하부구조	교대	26.9 ~ 27.1	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	68.0~70.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	80.0~84.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 28.2	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.2 ~ 47.5	40.0	
	하부구조	교대	26.7 ~ 26.9	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	58.0~73.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	66.0~71.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
금매교	0.158	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바판하현	층분리	단면보수	0.40	0.60	m²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	0.60	0.90	m²	—	—	하자
	파손 및 철근노출	단면보수명칭	0.10	0.15	m²	—	—	하자
가로보	재료분리	단면보수	0.10	0.15	m²	—	—	하자
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.80	1.05	m²	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	—	—	하자
	균열부백태, 보수부백태	표면처리	0.92	1.38	m²	—	—	하자
	누수흔적	표면처리	3.00	4.50	m²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.75	1.13	m²	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	30.50	11.44	m²	—	—	하자
	표면열화	표면처리	8.00	12.00	m²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.03	0.05	m²	—	—	하자
	폐콘크리트 퇴적	정비	10.00	15.00	m²	—	—	하자
교량받침	몰탈균열(0.3mm미만)	표면처리	3.00	1.13	m²	250	283	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.20	0.30	m²	960	288	2순위
	Plate부식	재도장	30.00	30.00	EA	415	12,450	3순위
	볼트 부식	재도장	200.00	200.00	EA	415	83,000	3순위
신축이음	본체 이물질퇴적	정비	9.00	13.50	m	8	108	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	차수판 볼트 체결불량	정비	4.00	4.00	EA	8	32	3순위
배수시설	배수관 연결부 탈락	정비	1.00	1.00	EA	577	577	2순위
	배수관 누수	정비	6.00	6.00	EA	54	324	2순위
	배수구 덮개 변형	정비	1.00	1.00	EA	122	122	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.01	0.00	m²	250	0	3순위
	방호벽 접속부 파손	단면보수	0.19	0.29	m²	960	278	2순위
	균열부백태	표면처리	0.56	0.84	m²	250	210	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		1,611		96,205		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		806		48,103		
	합계	—		2,417		144,308		
개략공사비 총계(천원)		146,724						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

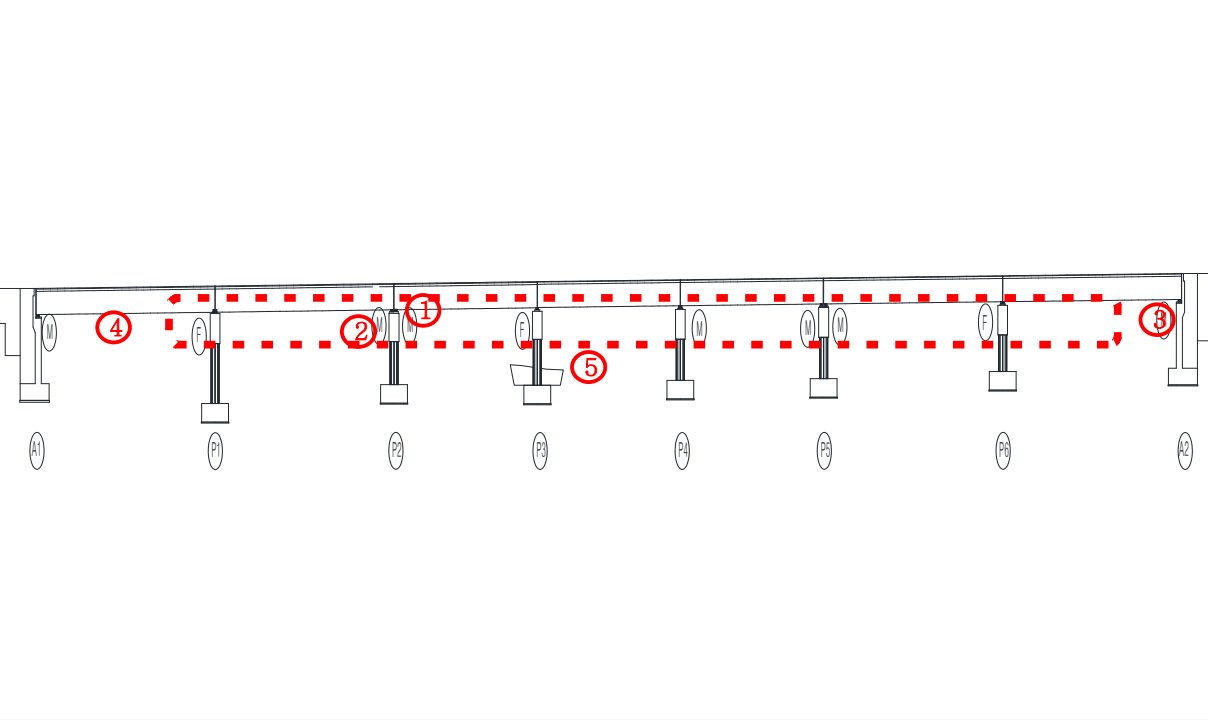
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.80	1.80	m ²	—	—	하자
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.50	0.94	m ²	—	—	하자
	균열부백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	—	—	하자
	누수흔적	표면처리	4.00	6.00	m ²	—	—	하자
	범면 세굴	식생공	1.00	1.50	m ²	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m ²	—	—	하자
	망상균열	표면처리	16.00	24.00	m ²	—	—	하자
	폐콘크리트 퇴적	정비	10.00	15.00	m ²	—	—	하자
교량받침	받침콘크리트 파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	볼트부식	재도장	180.00	180.00	EA	415	74,700	3순위
	Plate부식	재도장	28.00	28.00	EA	415	11,620	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.12	0.18	m ²	960	173	2순위
	이물질퇴적	정비	7.00	10.50	m	8	84	3순위
배수시설	배수관 이음부 누수	정비	2.00	2.00	EA	54	108	2순위
	배수관 막힘	정비	1.00	1.00	EA	184	184	2순위
방호벽 및 중분대	균열부백태	표면처리	1.29	1.94	m ²	250	485	3순위
	파손	단면보수	3.00	4.50	m ²	960	4,320	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		4,814		86,889		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		2,407		43,445		
	합계	—		7,221		130,334		
개략공사비 총계(천원)		137,555						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 바닥판하면 S3 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	③ 신축이음 P2 하부 고무재 파손 - 진전 여부확인
		
④ 배수시설 S1 배수관 연결부 탈락 - 진전 여부확인	⑤ 배수시설 S1, 2, 6 배수관 누수 - 진전 여부확인	-
		-

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 금매교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

19.가호교

19.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 부계면 가호리(상주영천고속도로 52.911~53.044km)에 위치한 교량으로서 총 연장 132.5m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000249	관리번호	SY BR.19	
시설물위치		대구광역시 군위군 부계면 가호리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		52.911~53.044km	공사이정	8.693~8.826km	
설계하중		DB 24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=132.5m, (40m+52.5m+40m=132.5m)			
	폭	B=24.5m, 4차로			
구조 형식	상부	PUS GIRDER	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	교각 : T형, 교대 : 역T형		교 대	말뚝기초
교량받침		포트받침	신축이음	모노셀, 팅거	
교차시설물		국지도79호선	통과높이	11.0m~12.5m	
부착시설내용		-			
시 공 자		지에스건설(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

19.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

2) PUS Girder

- 거더내·외부의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 체수, 누수흔적의 경우 신축이음 하부 누수에 의한 손상으로 조사된 손상에 대한 단일보수 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 추후 신축이음 하부 누수와 연계하여 정비, 표면처리 등 일괄보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 조치가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 코핑부 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 미세균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수 등 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 교량받침은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로

측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 박락, 파손의 경우 다짐미흡, 공용기간 증가, 중차량 반복통행 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 차량의 주행안전성을 확보하고, 부재의 손상진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 보수가 필요하다.
- 조사된 하부 누수의 경우 공용기간 증가, 비산면지퇴적, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 발생한 손상으로 인한 하부 바닥판하면, 거더, 교량받침에 대한 2차 손상은 발생하지 않은 것으로 확인되었으나 지속적인 우수유입시 타부재의 손상발생이 우려되므로 유도배수관 설치 등의 보수조치가 필요하다.
- 조사된 이물질 퇴적, 본체 부식의 경우 공용기간 증가, 비산면지퇴적, 열화 등에 의한 손상으로 점검당시 신축이음장치의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하고 원활한 기능성을 확보하기 위한 정비, 재도장 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 신축이음에 대하여 신장여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 신장여유량 부족으로 인한 손상은 조사되지 않았다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생시 신축여유량을 확보하기 위한 신축이음장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 망상균열은 건조수축, 공용기간 증가, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 점검당시 기존점검 대비 공용기간 증가로 미미하게 박리가 진행되고 있는 것으로 조사되었다. 이에 주행자의 안전성 및 원활한 주행을 확보하기 위한 재포장 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 접속도로 포장 파손은 다짐미흡, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 안전한 주행을 확보하기 위한 부분재포장 등의 보수가 필요하다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 비산면지퇴적에 의한 손상으로 우선시 채수를 방지하고, 주행자의 안전성 확보 및 배수시설의 원활한 기능을 회복하기 위한 정

비가 필요하다고 판단된다.

10) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 방호벽 보수부 재균열(0.3mm미만)의 경우 보수미흡, 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상부 우수유입으로 인한 균열부백태 등 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 중분대 파손, 층분리의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈거, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 기능성에 영향을 미치는 상태는 아닌 것으로 확인되나 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 캔틸레버부 균열부백태의 경우 손상부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입, 습기흡착 등으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

2) PUS Girder

- 거더외부에서 조사된 부식의 경우 신축이음 하부 누수로 인한 거더내부 및 도장미흡부 우수유입으로 인하여 발생된 손상으로 부재의 내구성을 확보하기 위하여 신축이음 보수와 연계한 재도장 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 거더내부의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 온도변화, 손상부 우수유입 등으로 인한 손상으로 비구조적 균열로 확인된다. 이에 신축이음 하부 누수로 인한 지속적인 손상부 우수유입을 방지하고 내구성 확보 차원의 주입보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 신축이음 하부 누수에 의한 손상으로 누수흔적 단일보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 추후 신축이음 하부 누수 보수와 연계하여 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 코핑부 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 비구조적 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 교량받침은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 점검당시 경미한 상태로 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 맞는 보수공법을 선정하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 하부 누수의 경우 공용기간 증가, 비산면지뢰적, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 발생한 손상으로 인한 하부 바닥판하면, 거더, 교량받침에 대한 2차 손상은 발생하지 않은 것으로 확인되었으나 지속적인 우수유입시 타부재의 손상발생이 우려되므로 유도배수관 설치 등의 보수조치가 필요하다.
- 조사된 이물질퇴적, 본체 부식의 경우 공용기간 증가, 비산면지뢰적, 열화 등에 의한 손상으로 점검당시 신축이음장치의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하고 원활한 기능성을 확보하기 위한 정비, 채도장 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음 본체 부식의 경우열화, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 내구성 확보를 위한 채도장 등의 보수를 실시하고 주기점검을 통한 재손상 발생여부를 파악하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 신축이음에 대하여 신장여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 신장여유량 부족으로 인한 손상은 조사되지 않았다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생시 신축여유량을 확보하기 위한 신축이음 장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 균열, 망상균열은 건조수축, 공용기간 증가, 반복운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 점검당시 경미한 상태이며, 차량의 주행성에 영향을 미치는 상태는

아닌 것으로 확인되었다. 이에 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 재포장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

- 조사된 포장 파손, 접속도로 포장 파손은 다짐미흡, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 안전한 주행성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수가 필요하다.

9) 배수시설

- 배수시설은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입, 습기흡착 등의 원인에 의한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 파손, 접속부 파손의 경우 다짐미흡, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 점검당시 부재의 기능성에 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었으나 부재의 내구성 확보 및 기능성 유지를 위한 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 접속부 단차의 경우 시공초기 침하 등에 의한 손상으로 유추되며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하며 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 가호교 영천방향의 점검통로는 설치되지 않은 것으로 조사되었다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	상태양호	—	—	—	
거더외부	상태양호	—	—	—	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	체수	m ²	5.00	1	
	누수흔적	m ²	25.00	1	
교각	망상균열	m ²	10.50	1	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음장치	후타재 박락	m ²	0.06	1	
	후타재 파손	m ²	0.50	3	
	이물질 퇴적	m	1.00	1	
	본체 부식	m	10.00	1	
	하부 누수	m	14.00	2	
교면포장	포장 망상균열	m ²	720.00	3	
	접속도로 포장 파손	m ²	0.90	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	
방호벽 및 증분대	충분리	m ²	2.00	1	
	파손	m ²	0.30	2	
	보수부 재균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열부백태	m ²	0.60	3	
거더외부	부식	m ²	0.30	1	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
	누수흔적	m ²	24.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	22.50	17	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음장치	후타재 균열	m	4.60	7	
	본체 부식	m	10.00	1	
	이물질 퇴적	m	2.00	1	
	하부 누수	m	6.00	1	
교면포장	포장 균열	m	3.00	1	
	포장 망상균열	m ²	210.00	2	
	포장 파손	m ²	0.12	1	
	접속도로 포장 파손	m ²	0.09	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 증분대	균열(0.3mm미만)	m	7.00	5	
	균열부백태	m ²	0.20	1	
	파손	m ²	0.02	1	
	접속부 단차	m	3.00	2	
	접속부 파손	m ²	0.94	3	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	채수	m ²	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	25.00	1	25.00	1	— —	변동없음
교각	망상균열	m ²	21.00	2	10.50	1	▼ 10.50	일부보수
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
신축이음 장치	후타재 박리	m ²	0.06	1	—	—	▼ 0.06	손상변경
	후타재 박락	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	손상변경
	후타재 파손	m ²	—	—	0.50	3	▲ 0.50	신규손상
	이물질 퇴적	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	본체 부식	m	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	보수부 망상균열	m ²	0.50	1	—	—	▼ 0.50	보수실시
	하부 누수	m	—	—	14.00	2	▲ 14.00	신규손상
교면포장	포장 망상균열	m ²	720.00	3	720.00	3	— —	변동없음
	접속도로 포장 파손	m ²	—	—	0.90	1	▼ 0.90	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	6.00	6	4.00	4	▼ 2.00	일부보수
방호벽 및 중분대	들뜸	m ²	2.00	1	—	—	▼ 2.00	손상변경
	층분리	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	손상변경
	파손	m ²	0.30	2	0.30	2	— —	변동없음
	보수부 채균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열부백태	m ²	0.60	3	0.60	3	- -	변동없음
거터외부	부식	m ²	-	-	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
거터내부	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-
가로보 및 세로보	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	-	-	▼ 1.50	보수 실시
	균열(0.3mm이상)	m	-	-	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	누수흔적	m ²	24.00	1	24.00	1	- -	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	29.50	23	22.50	17	▼ 7.00	일부보수 신규손상
교량받침	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-
신축이음 장치	후타재 균열	m	4.60	7	4.60	7	- -	변동없음
	본체 부식	m	10.00	1	10.00	1	- -	변동없음
	이물질 퇴적	m	2.00	1	2.00	1	- -	변동없음
	하부 누수	m	-	-	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
교면포장	포장 균열	m	3.00	1	3.00	1	- -	변동없음
	포장 망상균열	m ²	30.00	1	210.00	2	▲ 210.00	신규손상
	포장 파손	m ²	-	-	0.12	1	▲ 0.12	신규손상
	접속도로 포장 파손	m ²	-	-	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	7.00	5	7.00	5	- -	변동없음
	균열부백태	m ²	0.20	1	0.20	1	- -	변동없음
	파손	m ²	-	-	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	접속부 단차	m	3.00	2	3.00	2	- -	변동없음
	접속부 파손	m ²	0.34	2	0.94	3	▲ 0.60	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.8 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.3 ~ 26.4	24.0	
		교각	27.6 ~ 27.9	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		48.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		77.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 27.7	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.9 ~ 26.0	24.0	
		교각	27.6 ~ 27.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		34.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		77.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
가호교	0.170	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교각	망상균열	표면처리	10.50	15.75	m ²	250	3,938	하차
신축이음 장치	후타재 박락	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.50	0.75	m ²	960	720	2순위
	이물질 퇴적	정비	1.00	1.50	m	184	276	2순위
	본체 부식	재도장	10.00	15.00	m	1,132	16,980	2순위
	하부 누수	유도배수관 설치	14.00	21.00	m	128	2,688	2순위
교면포장	포장 망상균열	재포장	720.00	1,080.00	m ²	346	373,680	2순위
	접속도로 포장 파손	부분재포장	0.90	1.35	m ²	346	467	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	4.00	4.00	EA	184	736	2순위
방호벽 및 중분대	충분리	단면보수	2.00	3.00	m ²	1,132	3,396	2순위
	파손	단면보수	0.30	0.45	m ²	184	83	2순위
	보수부재균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m	960	540	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		399,112		540		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		199,556		270		
	합계	－		598,668		810		
개략공사비 총계(천원)		599,478						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

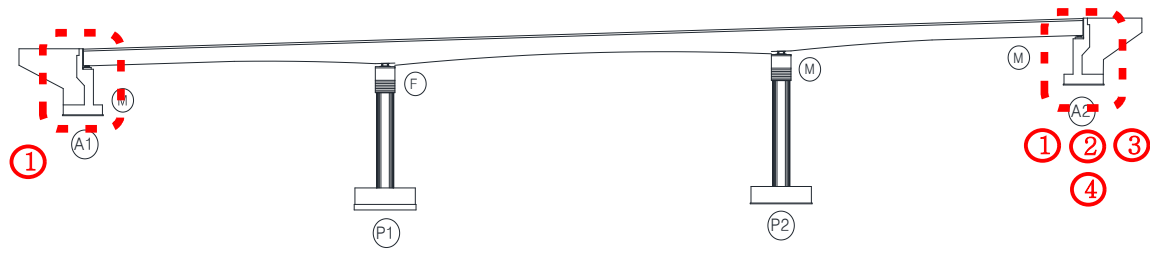
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열부백태	표면처리	0.60	0.90	m²	250	225	하자
거터외부	부식	재도장	0.30	0.45	m²	1,132	509	2순위
교대	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	103	232	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	22.50	8.44	m²	250	2,109	하자
신축이음 장치	본체 부식	재도장	10.00	15.00	m	1,132	16,980	2순위
	이물질 퇴적	정비	2.00	3.00	m	184	552	2순위
	하부 누수	유도배수관 설치	6.00	9.00	m	128	1,152	2순위
교면포장	포장 파손	단면보수	0.12	0.18	m²	960	173	2순위
	접속도로 포장 파손	단면보수	0.09	0.14	m²	960	130	2순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.00	2.63	m²	250	656	3순위
	균열부백태	표면처리	0.20	0.30	m²	250	75	3순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	3순위
	접속부 파손	단면보수	0.94	1.41	m²	960	1,354	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		19,496		2,114		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		9,748		1,057		
	합계	-		29,244		3,170		
개략공사비 총계(천원)		32,414						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 신축이음 상주, 영천방향 A1, A2 하부 누수 - 진전 여부확인	② 교대 영천방향 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	
		
③ 신축이음 상주방향 A2 후타재 파손 - 진전 여부확인	④ 신축이음 상주, 영천방향 A2 신장여유량 부족 - 신규손상 여부확인	
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가호교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 가호교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

20. 산성교

20.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 군위군 산성면 백학리(상주영천고속도로 56.596~56.881km)에 위치한 교량으로서 총 연장 285.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000256		관리번호		SY BR.20	
시설물위치		대구광역시 군위군 산성면 백학리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		56.596~56.881km		공사이정		1.038~1.323km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=285.0m, (3@40m+3@40m+45m=285m)					
	폭	B=24.5m, 4차로					
구조 형식	상부	IPC GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형			교 대	직접기초	
교량받침		고무받침		신축이음		핑거, 모노셀	
교차시설물		백학지 여수로		통과높이		7.5m	
부착시설내용							
시 공 자		경남기업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

20.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 발생한 파손의 경우 시공미흡, 물리적 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

2) IPC Girder

- 거더에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 시공미흡 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격 등에 의한 손상으로 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 충분리, 철근노출의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수, 단면보수(방청)를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 누수흔적, 체수는 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구되며, 폐 콘크리트 퇴적의 경우 정비가 필요하다.

5) 교각

- 교각에 발생된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 파손은 시공시 전처리 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원

의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

- 조사된 표면오염은 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적은 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비가 요구된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 층분리, 표면불량의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 내구성 증진을 위해 단면보수 등의 보수가 요망된다.
- 조사된 플레이트 부식, 도장박리의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 스토퍼 간섭, 협착은 시공미흡, 신축거동 등에 의한 것으로 진전여부에 대한 주의관찰이 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 일괄 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 조사된 후타재 열화는 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 표면처리, 단면보수 등의 보수가 요구된다.
- 조사된 본체 고정불량의 경우 장기공용, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 고정 볼트 풀림 손상으로 판단되며 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아니나, 주행성 확보 차원의 앵커볼트 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 조사된 이물질 퇴적의 경우 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 하부누수의 경우 주행차량의 윤하중, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 교면수 유입에 의해 콘크리트 부재(바닥판, 거더, 교대, 교각) 표면오염 및 교량받침 부식 등의 손상을 발생시킬 수 있으나 정도가 경미하여 주의관찰 후 신축이음 교체 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 조사된 차수판볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 시공초기 마감 미흡, 외부 충격 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 포장 망상균열은 건조수축, 온도변화, 급격한 수화반응, 반복적인 주행차량인 윤하중 및 충격하중, 진동 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 바닥판하면과 연계된 손상 없이 포장부 표면에 국한된 손상으로 주행차량에 미치는 영향이 미미한바 즉각적인 보수보다는 주의관찰이 요구된다. 향후 공용기간 경과시 손상의 진전 및 추가 손상 발생으로 주행성 저하가 발생할 우려가 있으므로 재포장과 같은 장기적인 대책수립이 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손은 시공미흡, 다짐미흡, 차량윤하중 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈형, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 금회 조사시 진전된 균열 및 기 손상은 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원에서 표면보수 및 주입보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 접속부 연석 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.6~28.1MPa, 상부구조(거더) 44.0~46.0MPa 하부구조(교대) 26.1~26.2MPa, 하부구조(교각) 27.6~28.3MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.3%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 발생한 파손은 시공미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

2) IPC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 층분리의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 체수가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수 및 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 폐콘크리트 퇴적은 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 재료분리, 표면박리는 시공시 전처리 미흡, 다짐미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 표면오염은 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적은 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비가 요구된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 플레이트 부식, 도장박리의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손

상으로 판단되나 정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 일괄 보수를 실시하는 것이 필요하다.

- 조사된 후타재 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중, 보수미흡 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 토사퇴적의 경우 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 하부누수의 경우 주행차량의 윤하중, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 교면수 유입에 의해 콘크리트 부재(바닥판, 거더, 교대, 교각) 표면오염 및 교량받침 부식 등의 손상을 발생시킬 수 있으나 정도가 경미하여 주의관찰 후 신축이음 교체 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 조사된 차수판 변형의 경우 공용기간 증가, 시공초기 마감 미흡, 외부 충격 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈형, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 금회 조사시 진전된 균열 및 기 손상은 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원에서 표면보수 및 주입보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 방호벽 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 접촉부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로,

주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.5~27.7MPa, 상부구조(거더) 44.5~46.2MPa, 하부구조(교대) 26.0~26.1MPa, 하부구조(교각) 27.3~27.9MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.5%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	파손	m ²	0.15	1	
거더	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	
	파손	m ²	0.04	1	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m ²	1.50	1	
	누수흔적	m ²	0.60	3	
	철근노출	m ²	0.03	1	
	채수	m ²	3.00	3	
	충분리	m ²	0.06	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	2.25	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	
	망상균열	m ²	25.00	1	
	파손	m ²	0.25	1	
	표면오염	m ²	28.40	2	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	39.00	4	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	2.00	11	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	플레이트 도장박리	m ²	0.06	6	
	플레이트 부식	EA	4.00	4	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.13	3	
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.30	1	
	받침콘크리트 표면불량	m ²	0.45	1	
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	3.50	7	
	후타재 열화	m ²	2.00	4	
	본체 고정불량	EA	1.00	1	
	하부누수	m	1.00	1	
	이물질퇴적	m	9.00	4	
	차수판 볼트탈락	EA	4.00	4	
교면포장	포장 망상균열	m ²	438.00	3	
	포장 파손	m ²	1.11	10	
배수시설	배수구 막힘	EA	11.00	11	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	9.00	11	
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	2	
	접속부 연석 파손	EA	1.00	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	파손	m ²	0.02	1	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	충분리	m ²	0.50	1	
교대	채수	m ²	1.00	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	7.00	5	
	망상균열	m ²	34.00	3	
	재료분리	m ²	1.50	1	
	표면박리	m ²	20.00	1	
	표면오염	m ²	15.35	2	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	25.00	2	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.40	18	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.50	1	
	플레이트 도장박리	m ²	0.10	2	
	플레이트 부식	EA	5.00	5	
신축이음	후타재 균열	m	8.80	23	
	후타재 파손	m ²	0.02	2	
	하부누수	m	3.00	2	
	토사퇴적	m	6.00	3	
	차수판 변형	EA	1.00	1	
교면포장	접속부 파손	m ²	0.16	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	26.00	26	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	90.00	14	
	균열(0.3mm이상)	m	3.50	2	
	방호벽 파손	m ²	0.08	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	파손	m ²	0.75	2	0.15	2	▼ 0.60	일부보수
거더	균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	3.00	1	▼ 3.00	일부보수
	파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m ²	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	누수흔적	m ²	0.60	3	0.60	3	— —	변동없음
	철근노출		—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	체수	m ²	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	충분리	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	2.25	1	2.25	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	망상균열	m ²	57.00	3	25.00	1	▼ 32.00	일부보수
	파손	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	표면오염	m ²	25.00	1	28.40	2	▲ 3.40	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	30.00	4	39.00	4	▲ 9.00	기존손상물 량변경
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	1.40	7	2.00	11	▲ 0.60	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	플레이트 도장박리	m ²	0.06	6	0.06	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	1.00	1	4.00	4	▲ 3.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.05	1	0.13	3	▲ 0.08	신규손상
	받침콘크리트 충분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	받침콘크리트 표면불량	m ²	—	—	0.45	1	▲ 0.45	신규손상
	스토퍼 간섭, 협착	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	3.50	7	3.50	7	— —	변동없음
	후타재 열화	m	—	—	2.00	4	▲ 2.00	신규손상
	본체 고정볼량	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	하부누수	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	이물질퇴적	m	9.00	4	9.00	4	— —	변동없음
	차수판 볼트탈락	EA	—	—	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
교면포장	포장 망상균열	m ²	—	—	438.00	3	▲ 438.00	신규손상
	포장 파손	m ²	0.30	1	1.11	10	▼ 0.81	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	7.00	7	11.00	11	▲ 4.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	7.00	11	9.00	11	▲ 2.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	1.50	2	▲ 0.50	물량변경
	접속부 연석 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	파손	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	—	—	▼ 1.50	보수됨
	망상균열	m ²	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수됨
	표면박리	m ²	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수됨
	충분리	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.00	신규손상
교대	백태	m ²	0.75	1	—	—	▼ 0.75	보수됨
	체수	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	파손 및 철근노출	m ²	0.30	1	—	—	▼ 0.30	보수됨
교각	균열(0.3mm미만)	m	7.00	5	7.00	5	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	5.00	1	—	—	▼ 5.00	보수됨
	망상균열	m ²	65.00	5	34.00	3	▼ 65.00	일부보수
	박락	m ²	0.25	1	—	—	▼ 0.25	보수됨
	재료분리	m ²	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
	표면박리	m ²	20.00	1	20.00	1	— —	변동없음
	표면오염	m ²	15.00	1	15.35	2	▲ 15.00	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	15.00	1	25.00	2	▲ 15.00	신규손상
교량받침	무수축열탈(균열0.3mm미만)	m	2.40	13	3.40	18	▲ 2.40	신규손상
	반침콘크리트(균열0.3mm미만)	m	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	반침콘크리트 재료분리	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	플레이트 도장박리	m ²	0.10	2	0.10	2	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	1.00	1	5.00	5	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	2.80	11	2.80	11	— —	변동없음
	후타재 균열(0.3mm이상)	m	2.50	5	6.00	12	▲ 2.50	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.26	2	0.02	2	▼ 0.26	일부보수 신규손상
	하부 누수	m	—	—	3.00	2	▲ 0.00	신규손상
	토사퇴적	m	4.00	2	6.00	3	▲ 4.00	신규손상
	차수판 변형	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교면포장	접속부 파손	m ²	—	—	0.16	1	▲ 0.00	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	26.00	26	26.00	26	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	90.00	14	92.00	15	▲ 90.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	3.50	2	3.50	2	— —	변동없음
	방호벽 파손	m ²	—	—	0.08	1	▲ 0.00	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.6 ~ 28.1	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	44.0 ~ 46.6	40.0	
	하부구조	교대	26.1 ~ 26.2	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.3	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	53.5~65.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	104.0~105.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 27.7	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	44.5 ~ 46.2	40.0	
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.1	24.0	
		교각	27.3 ~ 27.9	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	70.0~73.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	83.5~85.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
산성교	0.166	B	—	—	B
종합평가	• 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 • 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	파손	단면보수	0.75	1.13	m ²	1,152	1,302	2순위
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m ²	299	673	3순위
	파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	1,152	69	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m ²	299	167	3순위
	철근노출	단면보수(방청)	0.03	0.05	m ²	1,336	67	1순위
	충분리	단면보수	0.06	0.09	m ²	1,152	104	2순위
	페콘크리트 퇴적	정비	2.25	3.38	m ²	8	27	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m ²	250	188	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m	103	155	1순위
	망상균열	표면처리	25.00	37.50	m ²	250	9,375	3순위
	파손	단면보수	0.25	0.38	m ²	1,152	438	2순위
	페콘크리트 퇴적	정비	39.00	58.50	m ²	8	468	3순위
교량받침	무수축모탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m ²	250	188	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.30	m	250	75	3순위
	플레이트 도장박리	재도장	0.06	0.09	m ²	415	37	2순위
	플레이트 부식	재도장	4.00	4.00	EA	415	1,660	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.13	0.20	m ²	960	192	2순위
	받침콘크리트 충분리	단면보수	0.30	0.45	m ²	960	432	2순위
	받침콘크리트 표면불량	단면보수	0.45	0.68	m ²	960	653	2순위
신축이음	후타재 열화	단면보수	2.00	3.00	m ²	960	2,880	2순위
	본체 고정불량	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
	이물질퇴적	청소	9.00	13.50	m	8	108	3순위
	차수판 볼트탈락	정비	4.00	4.00	EA	8	32	3순위
교면포장	포장 파손	단면보수	1.11	1.67	m ²	346	578	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	11.00	11.00	EA	184	2,024	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.00	3.38	m ²	250	845	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	187	421	3순위
	접속부 연석 파손	단면보수	1.00	1.00	EA	960	960	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	221		7,766		16,136		
	재경비 (순공사비의 50%)	111		3,883		8,068		
	합계	332		11,649		24,204		
개략공사비 총계(천원)		36,185						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

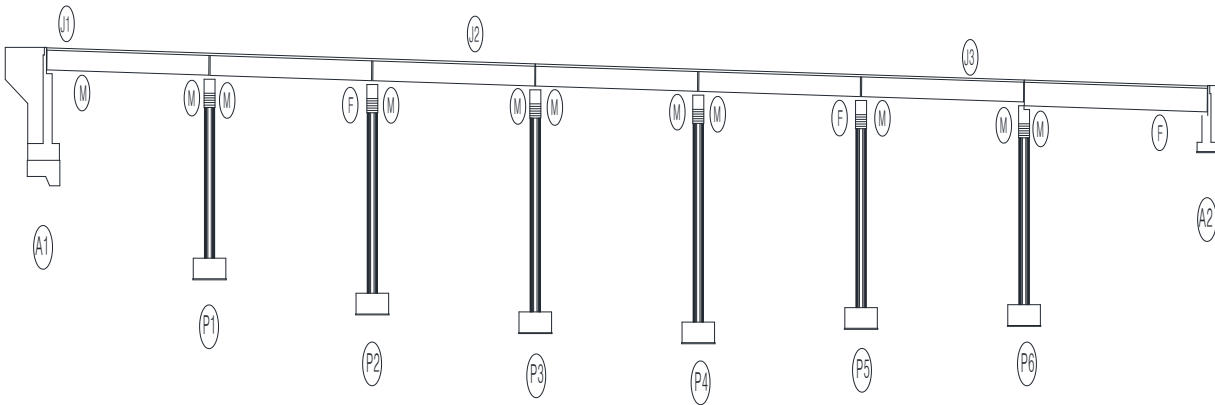
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	파손	단면보수	0.02	0.03	m²	1,152	35	2순위
가로보	충분리	단면보수	0.50	0.75	m²	1,152	864	2순위
교대	폐콘크리트 퇴적	정비	1.00	1.50	m²	8	12	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.00	2.63	m²	250	658	3순위
	망상균열	표면처리	34.00	51.00	m²	250	12,750	3순위
	재료분리	단면보수	1.50	2.25	m²	960	2,160	2순위
	표면박리	단면보수	20.00	30.00	m²	960	28,800	2순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	25.00	37.50	m²	8	300	3순위
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.40	1.27	m²	250	318	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m²	250	20	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.50	0.75	m²	960	720	2순위
	플레이트 도장박리	재도장	0.10	0.15	m²	415	62	2순위
	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	415	2,075	2순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
	토사퇴적	청소	6.00	9.00	m	8	72	3순위
	차수관 변형	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	26.00	26.00	EA	184	4,784	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	90.00	33.75	m²	250	8,438	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.50	5.25	m	187	982	3순위
	방호벽 파손	단면보수	0.08	0.12	m²	960	115	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		34,745		28,455		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		17,373		14,228		
	합계	-		52,118		42,683		
개략공사비 총계(천원)		94,801						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교량받침 P6-SH3 스토퍼 간섭 - 진전 여부확인	② 교량받침 P1-SH5플레이트 부식 - 진전 여부확인	③ 교대 A1 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인
		
④ 포장 S5~7 망상균열 - 진전 여부확인	⑤ 교각 P3 망상균열 - 진전 여부확인	⑥ 신축이음 P6 하부 누수 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 산성교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 산성교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

21.배골교

21.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 부산리 1100-9(상주영천고속도로 61.982~62.087km)에 위치한 교량으로서 총 연장 105.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000257		관리번호		SY BR.21	
시설물위치		경상북도 영천시 신녕면 부산리 1100-9		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		61.982~62.087km		공사이정		6.424~6.529km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=105.0m, (3@35m=105m)					
	폭	B=24.5m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형			교 대	말뚝기초	
교량받침		고무받침		신축이음		핑거	
교차시설물		신녕천		통과높이		5.5m	
부착시설내용							
시 공 자		경남기업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

21.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 발생한 망상균열은 초기 건조수축, 거푸집 조기탈형, 우수유입, 수분접촉 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등의 조치가 요구된다.

2) PSC Girder

- 거더에 발생한 파손의 경우 시공미흡, 물리적 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 발생한 박락, 층분리, 박락 및 철근노출 등의 단면손상은 시공시 마감미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형, 피복부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 조치가 필요하다.

4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 백태, 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수 및 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 폐콘크리트 퇴적은 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 파손은 시공시 마감 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의

진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

- 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 플레이트 도장박락의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 플레이트 도장박락의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 포장 망상균열은 건조수축, 온도변화, 급격한 수화반응, 반복적인 주행차량원 윤하중 및 충격하중, 진동 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 바닥판하면과 연계된 손상 없이 포장부 표면에 국한된 손상으로 주행차량에 미치는 영향이 미미한바 즉각적인 보수보다는 주의관찰이 요구된다. 향후 공용기간 경과시 손상의 진전 및 추가 손상 발생으로 주행성저하가 발생할 우려가 있으므로 재포장과 같은 장기적인 대책수립이 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 배수관 누수는 공용기간 경과 및 시공시 실링처리 미흡에 의한 손상으로 배수관 교체 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈형, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 금회 조사시 진전된 균열 및 기 손상은 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원에서 표면처리 보수를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설에 조사된 점검문 파손은 외부 충격 및 장기 공용에 의한 손상으로, 구조적인 손상은 아니나 사용성 확보 차원의 재설치 등의 보수가 요망된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.5~28.8MPa, 하부구조(교대) 26.0~26.2MPa, 하부구조(교각) 27.3~27.6MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.9%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 발생한 망상균열은 초기 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등의 조치가 요구된다.

2) PSC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 안전성에 영향을 미칠만한 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 거더는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다,

3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 발생한 층분리, 박락 등의 단면손상은 시공시 마감미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형, 피복부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다.

4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 표면처리 등의 조치가 요망된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 플레이트 도장박리, 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 망상균열은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 표면처리, 주입보수 등의 보수가 요구된다.
- 조사된 후타재 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중, 보수미흡 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 하부누수의 경우 주행차량의 윤하중, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 교면수유입에 의해 콘크리트 부재(바닥판, 거더, 교대, 교각) 표면오염 및 교량받침 부식 등의 손상

을 발생시킬 수 있으나 정도가 경미하여 주의관찰 후 신축이음 교체 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 포장 망상균열은 건조수축, 온도변화, 급격한 수화반응, 반복적인 주행차량인 윤하중 및 충격하중, 진동 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 바닥판하면과 연계된 손상 없이 포장부 표면에 국한된 손상으로 주행차량에 미치는 영향이 미미한바 즉각적인 보수보다는 주의관찰이 요구된다. 향후 공용기간 경과시 손상의 진전 및 추가 손상 발생으로 주행성저하가 발생할 우려가 있으므로 재포장과 같은 장기적인 대책수립이 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손, 접촉도로 포장 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 아스콘팻칭 보수를 실시하는 것이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 배수관 누수는 공용기간 경과 및 시공시 실링처리 미흡에 의한 손상으로 배수관 교체 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만), 파손은 초기 건조수축, 거푸집 조기탈형, 시공미흡, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면처리, 단면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.
- 접촉부 이격의 경우 초기 침하로 인한 손상으로 진전은 없는 것으로 조사되어, 주기적인 점검을 통한 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 방음벽 변형은 차량 충돌에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도가 경미한 바 주의관찰이 요구된다.
- 접촉부 이격의 경우 초기 침하로 인한 손상으로 진전은 없는 것으로 조사되어, 주기적인 점검을 통한 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 방음벽 변형은 차량 충돌에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도가 경미한 바 주의관찰이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.7~28.3MPa, 하부구조(교대) 26.0~26.3MPa, 하부구조(교각) 27.4~27.5MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 101.3%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	망상균열	m ²	540.00	24	
거더	인양홀 파손	m ²	0.19	1	
가로보	박락, 층분리	m ²	1.68	7	
	박락 및 철근노출	m ²	0.09	1	
교대	백태	m ²	0.20	2	
	누수흔적	m ²	6.00	4	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.50	1	
교각	망상균열	m ²	6.00	1	
	파손	m ²	0.02	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.20	13	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	
	플레이트 도장박락	m ²	0.29	6	
	플레이트 부식	EA	6.00	6	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.03	1	
신축이음	하부누수	m ²	8.00	4	
	유간토사퇴적	m	6.00	1	
	후타재 파손	m ²	2.40	5	
교면포장	포장 망상균열	m ²	630.00	2	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	
	배수관 누수	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	26.50	11	
교량점검시설	점검문 파손	EA	1.00	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	망상균열	m ²	540.00	24	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	충분리	m ²	4.50	6	
	박락	m ²	0.04	1	
교대	누수흔적	m ²	2.00	2	
교각	망상균열	m ²	16.00	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	플레이트 도장박리	m ²	0.18	4	
	플레이트 부식	EA	2.00	2	
신축이음	후타재 균열	m	2.20	6	
	후타재 망상균열	m ²	2.40	2	
	후타재 파손	m ²	0.04	2	
	하부누수	m	7.00	2	
교면포장	접속도로 포장 파손	m ²	3.93	4	
	포장 망상균열	m ²	420.00	2	
	포장 파손	m ²	0.02	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	
	배수관 누수	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	15.00	10	
	접속부 이격	m	1.00	1	
	방음벽 변형	EA	2.00	2	
	방호벽 파손	m ²	0.15	1	
점검로	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	백태	m ²	0.09	1	—	—	▼ 0.09	보수됨
	망상균열	m ²	540.00	24	540.00	24	— —	변동없음
거더	인양홀 파손	m ²	—	—	0.19	4	▲ 0.19	신규손상
가로보	박락, 층분리	m ²	6.99	14	1.68	7	▼ 5.31	일부보수 신규손상
	박락 및 철근노출	m ²	2.69	7	0.09	1	▼ 2.60	일부보수 신규손상
교대	백태	m ²	0.07	2	0.20	2	▲ 0.13	신규손상
	누수흔적	m ²	4.00	3	6.00	4	▲ 2.00	신규손상
	층분리	m ²	0.09	1	—	—	▼ 0.09	보수됨
	페콘크리트 퇴적	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	23.50	18	—	—	▼ 23.50	보수됨
	균열(0.3mm이상)	m	3.50	4	—	—	▼ 3.50	보수됨
	망상균열	m ²	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
교량받침	무수축모탈 균열(0.3mm미만)	m	3.20	13	3.20	13	— —	변동없음
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	플레이트 도장박락	m ²	0.21	6	0.29	6	▲ 0.08	손상증가
	플레이트 부식	EA	—	—	6.00	6	▲ 6.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
신축이음	하부누수	m	—	—	8.00	4	▲ 8.00	신규손상
	유간토사퇴적	m	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
	후타재 파손	m ²	2.28	3	2.28	3	▲ 0.00	신규손상
교면포장	포장 망상균열	m ²	—	—	630.00	2	▲ 630.00	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	4.00	4	▲ 3.00	신규손상
	배수관 누수	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	—	—	—	26.50	11	▲ 26.50	신규손상
교량 점검시설	점검문 파손	—	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	망상균열	m ²	540.00	24	540.00	24	— —	변동없음
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	충분리	m ²	4.50	6	4.50	6	— —	변동없음
	박락	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	박락 및 철근노출	m ²	1.00	2	—	—	▼ 1.00	보수됨
교대	백태	m ²	0.20	1	—	—	▼ 0.20	보수됨
	누수흔적	m ²	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	파손	m ²	0.12	2	—	—	▼ 0.12	보수됨
교각	망상균열	m ²	26.50	2	16.00	1	▼ 10.50	일부보수
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	플레이트 도장박리	m ²	0.13	3	0.18	4	▲ 0.05	신규손상
	플레이트 부식	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	3.20	6	2.20	6	▼ 1.00	기존오기
	후타재 망상균열	m ²	2.40	2	2.40	2	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.02	1	0.04	2	— —	변동없음
	하부누수	m	—	—	7.00	2	▲ 7.00	신규손상
교면포장	접속도로 포장 파손	—	—	—	3.93	4	▲ 3.93	신규손상
	포장 망상균열	—	—	—	420.0	2	▲ 420.00	신규손상
	포장 파손	—	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
	배수관 누수	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	15.00	10	15.00	10	— —	변동없음
	접속부 이격	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	방음벽 변형	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
	방호벽 파손	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
점검로	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 28.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.2	24.0	
		교각	27.3 ~ 27.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		36.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		83.0~84.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
\비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.7 ~ 28.3	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.3	24.0	
		교각	27.4 ~ 27.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		78.0~81.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
배골교	0.202	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	망상균열	표면처리	540.00	810.00	m ²	250	202,500	3순위
거더	인양홀 파손	단면보수	0.19	0.29	m ²	960	278	2순위
가로보	박락, 층분리	단면보수	1.68	2.52	m ²	960	2,419	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수(방청)	0.09	0.14	m ²	1,114	156	1순위
교대	백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	250	75	3순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	0.50	0.75	m ²	8	6	3순위
교각	망상균열	표면처리	6.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	표면처리	3.20	1.20	m ²	250	300	3순위
	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m ²	250	48	3순위
	플레이트 도장박락	재도장	0.29	0.43	m ²	415	178	2순위
	플레이트 부식	재도장	6.00	6.00	EA	415	2,490	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	48	2순위
신축이음	유간토사퇴적	정비	6.00	9.00	m	8	72	3순위
	후타재 파손	단면보수	2.40	3.60	m ²	960	3,456	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	4.00	4.00	EA	184	736	3순위
	배수관 누수	교체	1.00	1.00	EA	481	481	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	26.50	9.94	m ²	250	2,485	3순위
점검시설	점검문 파손	재설치	1.00	1.00	EA	481	481	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	156		8,899		209,434		
	재경비 (순공사비의 50%)	78		4,450		104,717		
	합계	234		13,349		314,151		
개략공사비 총계(천원)		327,734						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

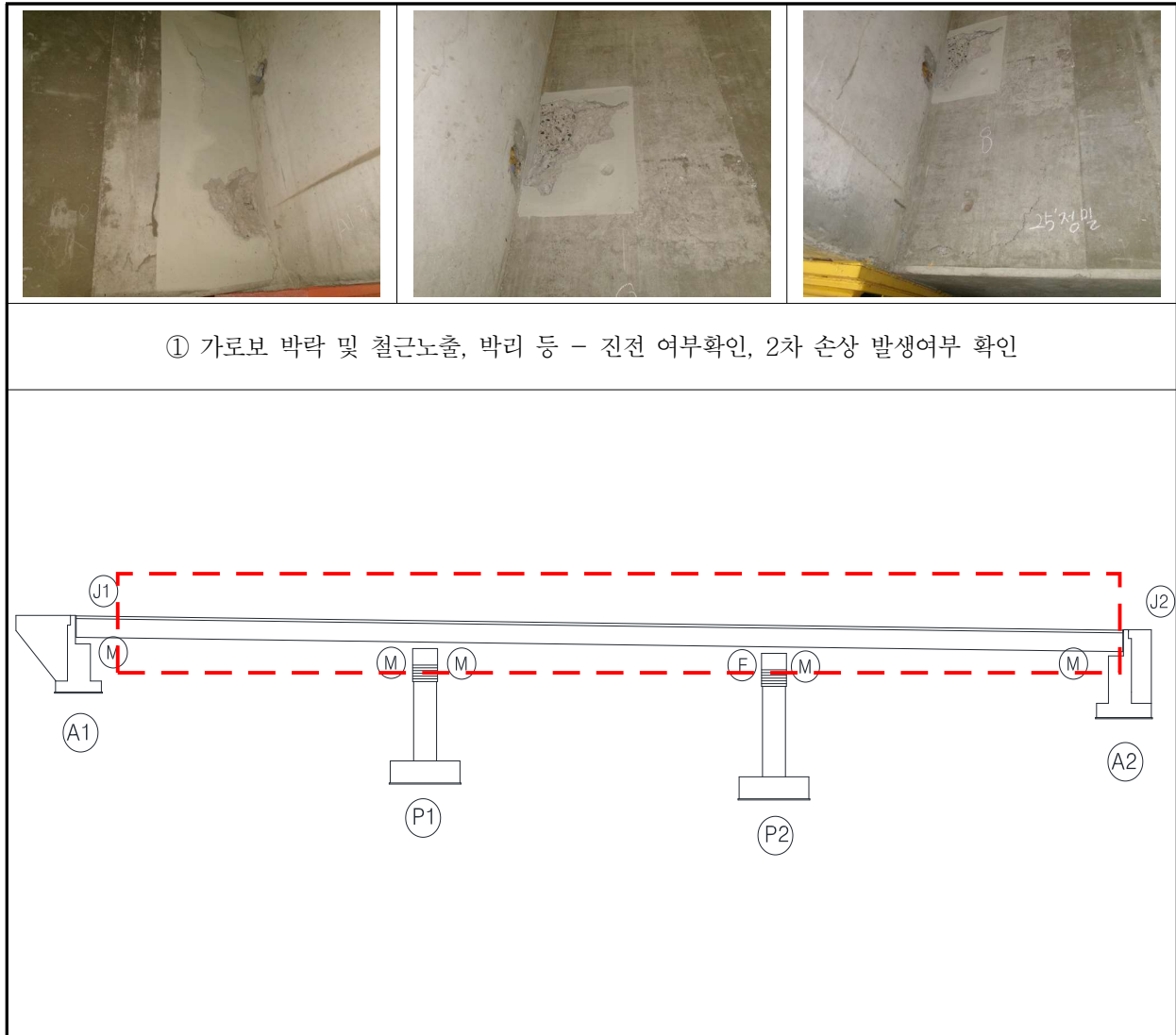
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	망상균열	표면처리	540.00	810.00	m ²	250	202,500	3순위
가로보	충분리	단면보수	4.50	6.75	m ²	960	6,480	2순위
	박락	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
교각	망상균열	표면처리	16.00	24.00	m ²	250	6,000	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m ²	250	20	3순위
	플레이트 도장박리	재도장	0.18	0.27	m ²	415	112	2순위
	플레이트 부식	재도장	2.00	2.00	EA	415	830	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	2.20	0.83	m ²	250	208	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	2.40	3.60	m ²	250	900	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
교면포장	접속도로 포장 파손	아스콘팻칭	3.93	5.90	m ²	166	979	3순위
	포장 파손	아스콘팻칭	0.02	0.03	m ²	166	5	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	4.00	4.00	EA	184	736	3순위
	배수관 누수	재설치	1.00	1.00	EA	481	481	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.00	5.63	m ²	250	1,408	3순위
	방호벽 파손	단면보수	0.15	0.22	m ²	960	211	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		7,537		213,448		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		3,769		106,724		
	합계	-		11,306		320,172		
개략공사비 총계(천원)		331,478						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 배골교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 배골교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

22. 화남1교

22.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 화남리(상주영천고속도로 63.396~63.446km)에 위치한 교량으로서 총 연장 50.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000259	관리번호	SY BR.22	
시설물위치		경상북도 영천시 신녕면 화남리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		63.396~63.446km	공사이정	7.838~7.888km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=50.0m			
	폭	B=24.5m, 4차로			
구조 형식	상부	SB ARCH	기초 형식	교 각	-
	하부	-		교 대	직접기초
교량받침		포트받침	신축이음	모노셀	
교차시설물		국도 28호선	통과높이	9m	
부착시설내용					
시 공 자		경남기업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

22.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) Steel Girder

- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대 A1, A2에 대한 외관조사 결과, 백태, 체수흔적, 누수흔적 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 체수흔적, 누수흔적, 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수가 필요하며, 부재의 사용성 확보차원의 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교량받침

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 체수흔적, 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수가 필요하며, 부재의 사용성 확보차원의 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 실란트 이격은 시공 시 마감 미흡 및 공용기간 증가에 의한 손상으로 구조물의 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 실란트재시공 등의 보수가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 파손의 경우 외부 충격, 차량 운하중, 보수미흡 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 차수판 볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 외부 충격 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 23.9℃(9월 11일)로서 이때 측정유간은 10.0~15.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장에 조사된 파손의 경우 외부 충격, 차량 운하중 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

8) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

9) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만) 및 균열부백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 또한 접속부 파손의 경우 초기 침하로 인한 손상으로 추정되며 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 조사된 방호벽 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

10) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포

장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

12) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.7~27.9MPa, 하부구조(교대) 26.2~26.3MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 101.0%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) Steel Girder

- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 전회 점검에서 체수흔적이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 실란트이격, 체수, 균열(0.3mm미만)이 조사되었다.

5) 교량받침

- 교량받침에 조사된 무수축몰탈 파손의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상의 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 조사된 후타재 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중, 보수미흡 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 하부누수의 경우 주행차량의 윤하중, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 교면수 유입에 의해 콘크리트 부재(바닥판, 거더, 교대, 교각) 표면오염 및 교량받침 부식 등의 손상을 발생시킬 수 있으나 정도가 경미하여 주의관찰 후 신축이음 교체 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 바닥판하면, 거더의 여유량은 양호하나 신축이음에 대하여 신장여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 이로 인하여 교대 측에 경미한 파손이 확인되었으며 현재 5mm의 간격이 유지되어있는 상태이다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확보하기 위하여 신규손상의 발생시 신축이음판 확보하기 위한 바닥판하면 단면결차 등의 조치와 함께 신축이음장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

7) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 균열, 포장 열화는 건조수축, 장기공용, 차량윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상이며, 갓길 끝쪽에 위치하여 주행에 문제는 없으나, 부재의 사용성 확보차원의 표면처리 및 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 접속부 이격부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 주의관찰이 요구된다.
- 조사된 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안

전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

8) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

9) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열, 균열부백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈형 등 복합적 원인에 의한 손상으로 주입보수 등의 조치가 요구된다. 또한 발생한 파손, 접속부 파손, 단차의 경우 접속부 침하, 외부 충격 등에 의한 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 단면보수, 주의관찰 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 방호벽 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 발생한 접속부 단차의 경우 시공초기 지반안정화 시기에 접속부 침하 등의 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 단면보수 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

10) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

12) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.4~27.5MPa, 하부구조(교대) 26.0~26.1MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.4%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	36.00	35	
거터외부	상태양호	—	—	—	
거터내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	실란트이격	m	4.00	1	
	체수흔적	m ²	4.00	2	
	누수흔적	m ²	5.00	1	
교량받침	무수축물탈파손	m ²	0.35	2	
신축이음	후타재 파손	m ²	0.16	2	
	차수판 볼트파손	EA	1.00	1	
교면포장	포장 파손	m ²	0.40	2	
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	24.00	16	
	균열부백태	m ²	0.60	1	
	방호벽 접속부 파손	m ²	0.60	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	31.00	36	
거터외부	상태양호	—	—	—	
거터내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	실란트 이격	m	4.00	1	
	채수	m ²	6.00	1	
	채수흔적	m ²	1.00	1	
교량받침	무수축물탈파손	m ²	0.20	1	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	6.60	22	
	후타재 파손	m ²	0.53	3	
	이물질퇴적	m	2.00	2	
	하부누수	m	2.00	2	
교면포장	포장 균열	m	6.00	1	
	포장 접속부 파손	m ²	18.60	3	
	포장 열화	m ²	75.00	1	
	접속부 이격	m	2.00	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	
방호벽	균열(0.3mm이상)	m	5.50	3	
	균열부백태	m ²	0.20	4	
	파손 및 접속부 파손	m ²	0.20	2	
	방호벽 단차	m	1.50	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	35.00	35	36.00	36	▲ 1.00	신규추가
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	백태	m ²	0.02	1	—	—	▼ 1.00	보수됨
	실란트 이격		—	—	4.00	1	▲ 1.00	신규손상
	채수흔적	m ²	4.00	2	4.00	2	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
교량받침	무수축물탈 파손	m ²	—	—	0.35	2	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 파손	m ²	—	—	0.16	2	▲ 0.16	신규손상
	차수판 볼트탈락	EA	1.00	1	3.00	3	▲ 2.00	신규손상
교면포장	포장 파손	m ²	—	—	0.40	2	▲ 0.40	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	24.00	16	24.00	16	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
	방호벽 접속부 파손	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	30.00	35	31.00	36	▲ 1.00	신규손상
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	실란트이격	m	—	—	4.00	1	▲ 4.00	신규손상
	채수	m ²	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
	채수흔적	m ²	1.00	—	1.00	1	— —	변동없음
교량받침	무수축물탈락균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	—	—	▼ 0.20	손상변경
	무수축물탈락파손	m ²	—	—	0.20	2	▲ 0.20	신규손상
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	3.20	22	6.60	22	▲ 3.40	손상증가
	후타재 파손	m ²	—	—	0.53	3	▲ 0.53	신규손상
	하부누수	m	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	이물질퇴적	m	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
교면포장	포장 균열	m	3.00	1	6.00	1	▲ 3.00	손상증가
	포장 접속부 파손	m ²	—	—	18.60	3	▲ 18.60	신규손상
	포장 열화	m ²	75.00	1	75.00	1	— —	변동없음
	접속부 이격	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm이상)	m	5.50	3	5.50	3	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	파손 및 접속부 파손	m ²	0.20	2	0.20	2	— —	변동없음
	방호벽 단차	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.7 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.2 ~ 26.3	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		79.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.1	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		36.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		82.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
화남1교	0.198	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바판하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	36.00	13.50	m ²	250	3,375	3순위
교대	실란트이격	실란트재시공	4.00	6.00	m	1	6	3순위
교량받침	무수축몰탈파손	단면보수	0.35	0.52	m ²	960	499	2순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.16	0.24	m ²	960	230	2순위
	차수판 볼트파손	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교면포장	포장 파손	아스콘팻칭	0.40	0.60	m ²	166	100	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	184	368	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	24.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
	균열부백테	표면처리	0.60	0.90	m ²	250	225	3순위
	방호벽 접속부 파손	단면보수	0.60	0.90	m ²	960	864	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		730		7,196		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		365		3,598		
	합계	-		1,095		10,794		
개략공사비 총계(천원)		11,889						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

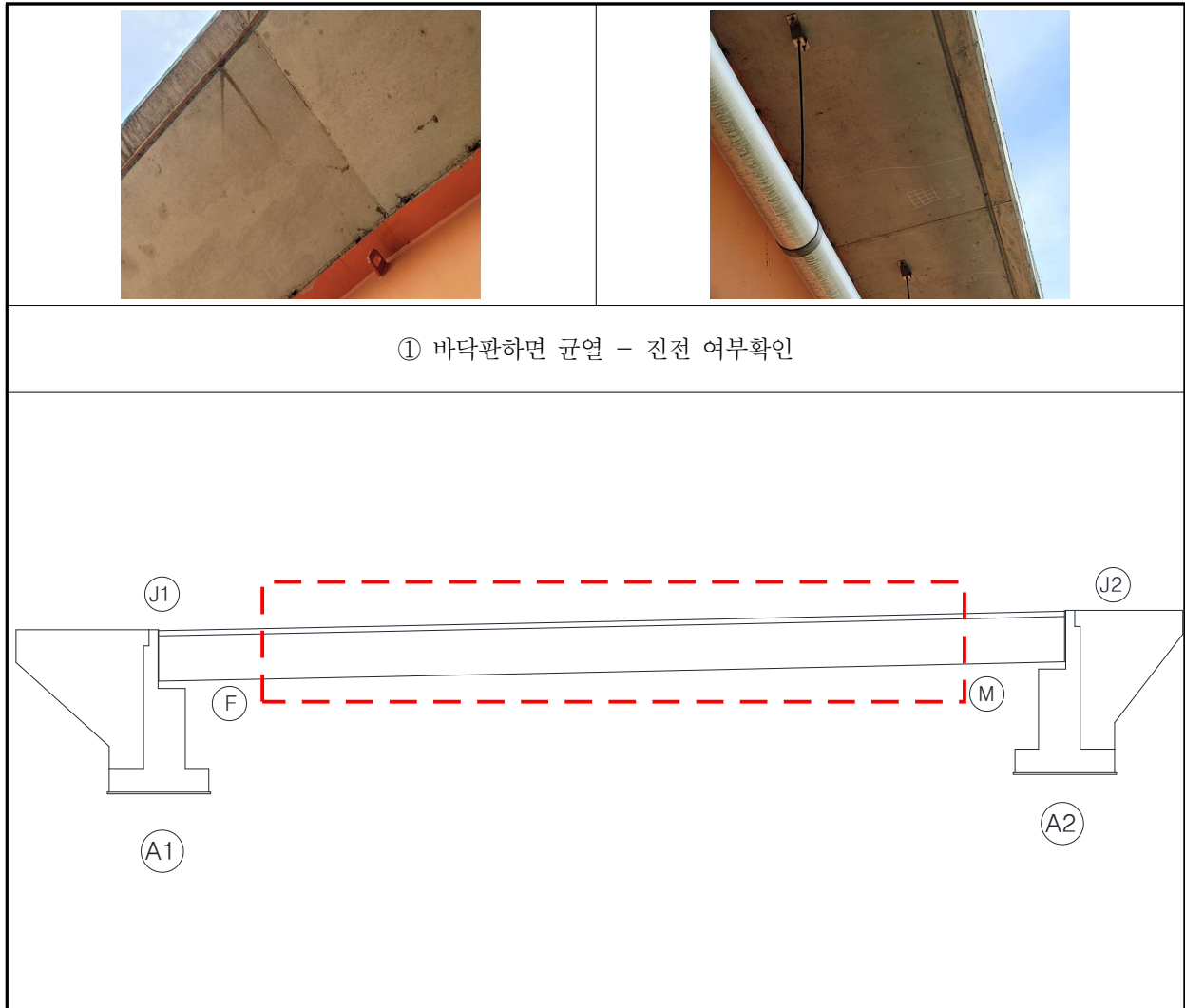
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열(0.3㎜미만)	표면처리	31.00	12.00	㎡	250	3,000	3순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	2.00	0.77	㎡	250	193	3순위
	실란트 이격	실란트재사공	4.00	6.00	m	1	6	3순위
교량받침	무수축물탈파손	단면보수	0.20	0.30	㎡	960	288	2순위
신축이음	후타재 균열(0.3㎜미만)	표면처리	6.60	2.55	㎡	250	638	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.53	0.80	㎡	960	768	2순위
	이물질퇴적	정비	2.00	3.00	m	8	24	3순위
교면포장	포장 균열	표면처리	6.00	9.00	㎡	250	2,250	3순위
	포장 접속부 파손	단면보수	18.60	27.90	㎡	960	26,784	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	184	368	3순위
방호벽	균열(0.3㎜이상)	주입보수	5.50	8.25	m	103	850	3순위
	균열부백태	표면처리	0.20	0.30	㎡	250	75	3순위
	파손 및 접속부 파손	단면보수	0.20	0.30	㎡	960	288	3순위
	방호벽 단차	단면보수	1.50	2.25	m	960	2,160	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		1,056		36,635		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		528		18,318		
	합계	－		1,584		54,953		
개략공사비 총계(천원)		56,537						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화남1교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화남1교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

23. 화남교

23.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 화남리 88-1(상주영천고속도로 63.768~64.003km)에 위치한 교량으로서 총 연장 235.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000260	관리번호	SY BR.23	
시설물위치		경상북도 영천시 신녕면 화남리 88-1	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		63.768~64.003km	공사이정	8.210~8.445km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=235.0m, (50m+2@65m+55m=235m)			
	폭	B=24.3m, 4차로			
구조 형식	상부	ST. BOX	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형		교 대	직접, 말뚝기초
교량받침		면진받침	신축이음	핑거	
교차시설물		국도 28호선	통과높이	6.6m	
부착시설내용		-			
시 공 자		경남기업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

23.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한 백태의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 현재 경미한 상태로 확인되었고, 손상부는 표면처리 등의 조치가 필요하다.

2) Steel Box Girder

- 거더 내부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더 외부의 외관조사 결과, 도장박리의 경우 외부충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 내구성 확보를 위한 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전 시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다. 또한 금회 조사된 폐 콘크리트 퇴적의 경우 시공 후 마무리 미흡에 의한 손상으로 청소 등의 정비가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상) 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 파손은 시공시 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 일괄 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 조사된 이물질 퇴적의 경우 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 차수판볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 시공초기 마감 미흡, 외부 충격 등에 의한 손상으로, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 단면보수 등의 보수가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 포장 망상균열, 균열은 건조수축, 온도변화, 급격한 수화반응, 반복적인 주행차량인 윤하중 및 충격하중, 진동 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 바닥판하면과 연계된 손상 없이 포장부 표면에 국한된 손상으로 주행차량에 미치는 영향이 미미한바 즉각적인 보수보다는 주의관찰이 요구된다. 향후 공용기간 경과시 손상의 진전 및 추가 손상 발생으로 주행성 저하가 발생할 우려가 있으므로 재포장과 같은 장기적인 대책수립이 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손, 접속부 파손의 경우 주행성 확보 차원의 아스콘팻칭 보수가 요구된다.
- 조사된 접속부 이격의 경우 접속부 침하, 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 현재 경미한 상태로 손상의 진전여부 확인 등의 주의관찰이 요구된다.

- 조사된 보수부 이격의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 향후 공용기간 경과시 손상의 진전 및 추가 손상 발생으로 주행성 저하가 발생할 우려가 있으므로 아스콘팻칭 보수가 요구된다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상) 및 균열부 백태의 경우 초기 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈형, 균열부 우수유입 등 복합적 원인에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구된다.
- 조사된 굽힘의 경우 차량 충돌 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.2~28.3MPa, 하부구조(교대) 26.0~26.3MPa, 하부구조(교각) 27.7~27.9MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.4%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 6.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~7.0mm

로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 백태는 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.
- 조사된 박락, 파손은 시공시 전처리 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

2) Steel Box Girder

- 발생한 거더외부 변형의 경우, 시공시 거더 이동시 찍힘 등에 의한 손상으로 국부적인 것으로 확인된 바, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보에 조사된 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 백태, 누수흔적은 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이

바람직할 것으로 판단된다. 외부 우수유입으로 인한 백태는 표면처리 등의 유지관리가 필요하며, 표면박리의 경우 시공시 외부 충격, 다짐불량에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

- 조사된 백태는 균열부 우수유입, 신축이음 하부로부터 유입된 우수 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 조사된 층분리 및 파손, 재료분리의 경우 시공시 외부충격, 다짐부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열 및 우수유입으로 인한 손상으로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수 및 표면처리하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 이동량 표시계 탈락의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 정비가 필요하다.
- 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 및 온도변화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 후타재 파손, 층분리의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 차수판 앵커 탈락의 경우 온도변화, 장기공용에 의한 손상으로 유지관리를 위해 정비가 요망된다.
- 조사된 하부누수의 경우 주행차량의 윤하중, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 교면수유입에 의해 콘크리트 부재(바닥판, 거더, 교대, 교각) 표면오염 및 교량받침 부식 등의 손상을 발생시킬 수 있으나 정도가 경미하여 주의관찰 후 신축이음 교체 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음

유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 25.5℃(09월 18일)로서 이때 측정유간은 21.0~22.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 접속부 갓길측에 조사된 접속도로 파손은 접속부 침하 등의 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 단면보수 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손의 경우 외부 충격, 차량 운하중 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 접속부 이격의 경우 접속부 침하, 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 현재 경미한 상태로 손상의 진전여부 확인 등의 주의관찰이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가, 초기 거푸집 탈형 등 복합적 원인에 의한 손상으로 주입보수 등의 조치가 요구된다.
- 조사된 충분리, 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 접속부 침하, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.0~28.7MPa, 하부구조(교대) 26.2~26.3MPa, 하부구조(교각) 27.1~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.6%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~5.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

③ 사고 후 현장조사 및 시험

- 사고 이후 교면포장은 유조차 충돌 후 전도된 유조차의 화재로 인해 발생한 그을림이 발생하였으며, 교면포장으로서의 기능을 상실한 것으로 확인되어 상주방향 S1~2 구간에 재포장, 상주방향 S3~4, 영천방향 S1~4 구간에 청소 보수가 요망된다.
- 조사된 방호벽 파손, 난간 교체 필요, 낙하물 방지망 교체 필요의 경우 차량 충돌 및 화재로 인해 발생한 손상으로 부재의 기능성의 회복하고, 부재의 단면을 확보하기 위한 보수조치가 필요하다.
- 조사된 중분대 단면보수, 표면처리 필요의 경우 화재 이후 중앙분리대 측에 비파괴 시험을 시행하여 S1~2 구간에 콘크리트 강도저하가 발생한 것으로 검토되어 중앙분리대의 기능을 회복하기 위한 단면보수 및 표면처리 등의 보수조치가 필요하다.
- 금회 화재사고로 인한 현장조사 및 시험, 이상유무의 상세한 보고서는 부록 긴급안전점검 보고서에 수록하였다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열 (0.3mm미만)	m	74.50	55	
	백태	m ²	0.85	3	
거더내부	상태양호	—	—	—	
거더외부	도장박리 빛 부식	m ²	1.30	4	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	누수흔적	m ²	5.00	1	
	페콘크리트 퇴적	m ²	6.00	1	
교각	균열 (0.3mm미만)	m	14.50	9	
	균열 (0.3mm이상)	m	15.00	5	
	파손	m ²	1.09	2	
	망상균열	m ²	18.00	3	
교량받침	무수축물탈균열 (0.3mm미만)	m	1.80	9	
	무수축물탈균열 (0.3mm이상)	m	0.60	3	
	플레이트 부식	EA	1.00	1	
	이동량 표시계 탈락	EA	2.00	2	
신축이음	후타재균열	m	6.00	30	
	이물질퇴적	m	3.00	1	
	차수판 앵커탈락	EA	4.00	4	
	후타재 파손	m ²	0.17	7	
교면포장	포장 망상균열	m ²	721.00	3	
	포장 균열		4.00	2	
	포장 파손	m	0.09	1	
	보수부 이격	m ²	1.50	1	
	접속부 파손	m ²	0.40	1	
	접속부 이격	m	7.00	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열 (0.3mm미만)	m	21.00	21	
	균열 (0.3mm이상)	m ²	60.00	2	
	균열부백태	m ²	1.80	3	
	긁힘	m ²	0.06	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	9.00	6	
	백태	m ²	6.65	12	
	박락	m ²	0.45	1	
	파손	m ²	0.08	1	
거더내부	상태양호	—	—	—	
거더외부	변형	m	0.80	2	
가로보	부식	m	10.00	2	
세로보	상태양호	—	—	—	
교대	누수흔적	m ²	10.00	1	
	백태	m ²	1.02	2	
	망상균열	m ²	28.00	2	
	철근노출	m ²	0.04	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	3.50	7	
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	
	망상균열	m ²	5.00	2	
	백태	m ²	0.15	2	
	충분리	m ²	1.00	1	
	파손	m ²	0.02	1	
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	1.20	6	
	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	이동량 표시계 탈락	EA	2.00	2	
	플레이트 부식	EA	2.00	2	
신축이음	후타재 균열	m	2.40	8	
	후타재 망상균열	m ²	6.00	4	
	후타재 충분리	m ²	0.02	1	
	차수판 볼트탈락	EA	2.00	2	
	후타재 파손	m ²	0.91	4	
	하부누수	m	0.50	1	
교면포장	망상균열	m ²	1,492.00	4	
	접속부 포장파손	m ²	5.75	2	
	포장파손	m ²	0.95	3	
	접속부 이격	m	16.00	2	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열(0.3mm이상)	m	3.50	3	
	보수부 충분리	m ²	2.50	6	
	파손	m ²	5.09	2	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

③ 사고지점 손상내용(상주방향)

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
교면포장	재포장 필요	m ²	1,380.00	2	
	세척 필요	m ²	1,440.00	2	
방호벽	중분대 단면보수 필요	m ²	172.50	2	
	중분대 표면처리 필요	m ²	180.00	2	
	난간 교체 필요	m	235.00	4	
	낙하물 방지망 교체 필요	m	112.00	2	

④ 사고지점 손상내용(영천방향)

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
교면포장	세척 필요	m ²	2,820.00	4	
방호벽	중분대 단면보수 필요	m ²	172.50	2	
	중분대 표면처리 필요	m ²	180.00	2	
	난간 교체 필요	m	235.00	4	
	낙하물 방지망 교체 필요	m	112.00	2	
	방호벽 파손	m ²	13.00	3	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	8.50	11	74.50	55	▲ 66.00	신규추가
	백태	m ²	0.05	1	0.85	3	— 0.80	신규추가
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더내부	도장박리 및 부식	—	0.10	2	1.30	4	▲ 1.20	신규손상
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	누수흔적	m ²	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	6.00	1	6.00	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.06	1	—	—	▼ 0.06	보수됨
교각	균열(0.3mm미만)	m	16.50	12	14.50	9	▼ 2.00	일부보수
	균열(0.3mm이상)	m	15.00	5	15.00	5	— —	변동없음
	파손	m ²	1.18	3	1.09	2	▼ 0.09	일부보수
	망상균열	m ²	18.00	3	18.00	3	— —	변동없음
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	2.40	12	1.80	9	▼ 0.60	손상변경
	무수축물탈균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.60	3	▲ 0.60	손상진전
	플레이트 부식	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	이동량 표시계 탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
신축이음	후타재균열	m	6.00	30	6.00	30	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	차수판 앵커탈락	EA	1.00	1	4.00	4	▲ 3.00	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.11	1	0.17	7	▲ 0.06	신규손상
교면포장	포장 망상균열	m ²	721.00	3	721.00	3	— —	변동없음
	포장 균열	m	2.00	1	4.00	2	▲ 2.00	신규손상
	포장 파손	m ²	0.68	4	0.09	1	▲ 0.59	신규손상
	보수부 이격	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	접속부 파손	m ²	0.40	1	0.40	1	— —	변동없음
	접속부 이격	m	7.00	1	7.00	1	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	22.00	22	21.00	21	▼ 1.00	기존오기
	균열(0.3mm이상)	m ²	—	—	60.00	2	▲ 60.00	신규손상
	균열부백태	m ²	3.80	4	1.80	3	▼ 2.00	손상변경
	긁힘	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	—	—	9.00	6	▲ 9.00	신규손상
	백태	m ²	0.15	1	6.65	12	▲ 6.50	신규손상
	박락	m ²	—	—	0.45	1	▲ 0.45	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.08	1	▲ 0.08	신규손상
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더외부	변형	m	0.80	1	0.80	1	— —	—
가로보	부식	m	—	—	10.00	2	▲ 10.00	신규손상
세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	누수흔적	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.24	12	1.02	2	▲ 0.78	일부보수 신규손상
	망상균열	m ²	—	—	28.00	2	▲ 28.00	신규손상
	철근노출	m ²	—	—	0.04	2	▲ 0.04	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	6.50	13	3.50	7	▼ 3.00	일부보수
	균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	7.25	3	5.00	2	▼ 2.25	일부보수
	백태	m ²	0.15	2	0.15	2	— —	변동없음
	충분리	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
교량받침	무수축탈락균열(0.3mm미만)	m	1.20	6	1.20	6	— —	변동없음
	반침보 좌단 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	이동량 표시제 탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	2.40	8	2.40	8	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	6.00	4	6.00	4	— —	변동없음
	후타재 충분리	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	차수판 볼트탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	—	—	0.91	4	▲ 0.91	신규손상
	하부누수	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	1,960.00	4	1,492.00	4	▲ 468.00	일부보수
	접속부 포장파손	m ²	5.25	1	5.75	2	▲ 0.50	신규손상
	포장파손	m ²	—	—	0.95	3	▲ 0.95	신규손상
	접속부 이격	m	8.00	1	16.00	2	▲ 8.00	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	—	—	▼ 1.00	손상변경
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	3.50	3	▲ 2.00	신규손상
	보수부 충분리	m ²	0.50	1	2.50	6	▲ 2.00	신규손상
	파손	m ²	5.09	2	5.09	2	— —	변동없음
	충분대이격	m	245.00	3	—	—	▼ 245.00	보수됨
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 28.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.2	24.0	
		교각	27.3 ~ 27.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		49.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		82.0~91.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.7 ~ 28.3	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.0 ~ 26.3	24.0	
		교각	27.4 ~ 27.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		42.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		72.5~80.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
화남교	0.234	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	74.50	27.94	m ²	250	6,985	3순위
	백태	표면처리	0.85	1.27	m ²	250	318	3순위
거더외부	도장박리 및 부식	재도장	1.30	1.95	m ²	415	809	2순위
교대	누수흔적	표면처리	5.00	7.50	m ²	250	1,875	3순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	6.00	9.00	m ²	8	72	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	14.50	5.44	m ²	250	1,360	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	15.00	22.50	m	187	4,208	1순위
	파손	단면보수	1.09	1.64	m ²	960	1,574	2순위
	망상균열	표면처리	18.00	27.00	m ²	250	6,750	3순위
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	표면처리	1.80	0.68	m ²	250	170	3순위
	무수축물탈균열(0.3mm이상)	주입보수	0.60	0.90	m	187	168	1순위
	플레이트 부식	재도장	1.00	1.00	EA	415	415	2순위
	이동량 표시계 탈락	정비	2.00	2.00	EA	8	16	3순위
신축이음	후타재균열	표면처리	6.00	2.25	m ²	250	563	3순위
	이물질퇴적	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위
	차수판 앵커탈락	정비	4.00	4.00	EA	8	32	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.17	0.26	m ²	960	250	2순위
교면포장	포장 파손	아스콘팻칭	0.09	0.14	m ²	166	23	3순위
	보수부 이격	아스콘팻칭	1.50	2.25	m ²	166	374	3순위
	접속부 파손	아스콘팻칭	0.40	0.60	m	166	100	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	21.00	7.88	m ²	250	1,970	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	60.00	90.00	m	187	16,830	3순위
	균열부백태	표면처리	1.80	2.70	m ²	250	675	3순위
	굽힘	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	4,376		3,048		38,222		
	재경비 (순공사비의 50%)	2,188		1,524		19,111		
	합계	6,564		4,572		57,333		
개략공사비 총계(천원)		68,469						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

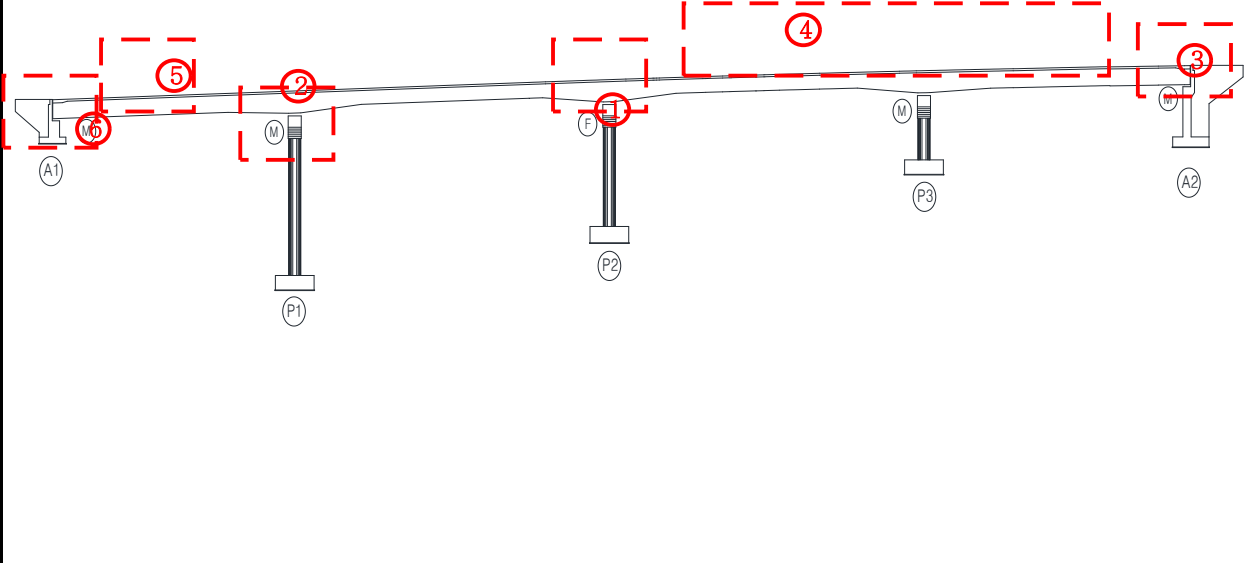
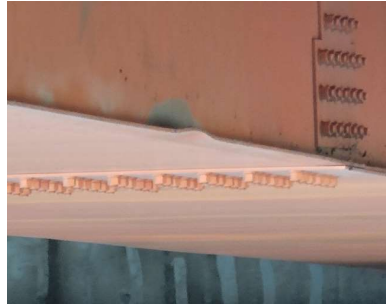
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바퀴하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.00	3.38	m ²	250	845	3순위
	백태	표면처리	6.65	9.98	m ²	250	2,495	3순위
	박락	단면보수	0.45	0.68	m ²	960	653	2순위
	파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	960	115	2순위
가로보	부식	재도장	10.00	15.00	m	415	6,225	2순위
교대	누수흔적	표면처리	10.00	15.00	m ²	250	3,750	3순위
	백태	표면처리	1.02	1.53	m ²	250	383	3순위
	망상균열	표면처리	28.00	42.00	m ²	250	10,500	3순위
	철근노출	단면보수(형상)	0.04	0.06	m ²	1,114	67	1순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m ²	250	328	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m	187	281	1순위
	망상균열	표면처리	5.00	7.50	m ²	250	1,875	3순위
	백태	표면처리	0.15	0.22	m ²	250	55	3순위
	충분리	단면보수	1.00	1.50	m ²	960	1,440	2순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
교량받침	무수축몰탈균열(0.3mm미만)	표면처리	1.20	0.45	m ²	250	113	3순위
	반침콘크리트균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m ²	250	20	3순위
	이동량 표시계 탈락	정비	2.00	2.00	EA	8	16	3순위
	플레이트 부식	재도장	2.00	2.00	EA	415	830	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	2.40	3.60	m	250	900	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	6.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
	후타재 충분리	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	차수판 볼트탈락	정비	2.00	2.00	EA	8	16	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.91	1.37	m ²	960	1,315	2순위
교면포장	접속부 포장파손	아스콘팻칭	5.75	8.63	m ²	166	1,433	3순위
	포장파손	아스콘팻칭	0.95	1.42	m ²	166	236	3순위
방호벽	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.50	5.25	m	187	982	3순위
	보수부 충분리	단면보수	2.50	3.75	m ²	960	3,600	3순위
	파손	단면보수	5.09	7.64	m ²	960	7,334	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	347		10,636		37,129		
	재경비 (순공사비의 50%)	174		5,318		18,565		
	합계	521		15,954		55,694		
개략공사비 총계(천원)		72,168						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교각 P1 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인	① 교각 P2 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인	③ 교대 A2 철근노출 - 진전 여부확인
		
④ 포장 S1~2 화재구간 - 추가손상 및 진전 여부확인	⑤ 거더 S1 변형 - 진전 여부확인	⑥ 배수시설 A1 오염 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화남교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화남교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 기 점검시 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되나, 금회 유조차 추돌 및 화재 사고로 인한 바닥판의 콘크리트 내하력 저하, 강재 거더의 열화가 있는 것으로 추정되며 이에 따라 코어채취를 통한 강도 측정 등 긴급점검이 필요한 것으로 판단된다.

24.가천교

24.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 화성리 541-9(상주영천고속도로 65.448~65.763km)에 위치한 교량으로서 총 연장 315.0m, 폭 23.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000280		관리번호		SY BR.24	
시설물위치		경상북도 영천시 신녕면 화성리 541-9		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		65.448~65.763km		공사이정		0.090~0.405km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=315.0m, (9@35m=315m)					
	폭	B=23.4m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC BEAM		기초 형식	교대	직접, 말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : π 형			교각	직접기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음		핑거	
교차시설물		가천천		통과높이		9.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		삼환기업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

24.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면은 현재 기존 손상이 보수되어 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

2) PSC Girder

- 거더 거치시 인양홀 주위 충격에 의한 파손이 조사되었고, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 박락의 경우 외부충격 등에 의한 손상으로 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 표면불량의 경우 시공시 마감 미흡 등에 의한 손상으로, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니므로 지속적인 주의관찰을 통한 손상의 진전 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보는 현재 기 손상이 보수되어 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대 벽체에 발생된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 균열부백태 및 백태, 누수흔적, 체수의 경우 균열부 우수유입, 신축이음 하부로부터 유입된 우수 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주의관찰 등의 조치가 필요하다.
- 교대 A1, A2 법면에 발생된 침하의 경우 법면 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 범위가 미미한 상태로, 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에 발생된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정되며 상기 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준

은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

- 조사된 균열부백태, 누수흔적, 표면오염의 경우 외부 우수유입, 장기공용에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.
- 조사된 재료분리의 경우 시공시 다짐미흡, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 교각 P6의 기초노출의 경우 장기공용 및 홍수시 증가한 유송 등으로 인해 교각 주변 토사가 유실되어 발생한 손상으로, 지속적인 우수유입시 세굴이 진행 될 경우 지지력 감소를 초래하여 구조물의 안전성에 문제를 야기할 수 있으므로 주의관찰 후 되메우기를 동반한 재방시공과 같은 조치를 통하여 기초의 지지력 확보가 필요하다.

6) 교량받침

- 받침 몰탈 및 콘크리트에 발생된 균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 받침콘크리트 층분리 및 파손, 재료분리의 경우 시공시 외부충격, 다짐부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 온도변화 및 횡거동에 의한 손상으로 판단되며, 현재 스토퍼 파손 및 주변부재 손상은 발생되지 않은 상태이다. 상기 손상부는 주의관찰 후 손상의 진전 및 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.
- 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 온도변화 및 횡거동에 의한 손상으로 판단되며, 현재 스토퍼 파손 및 주변부재 손상은 발생되지 않은 상태이다. 상기 손상부는 주의관찰 후 손상의 진전 및 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조 수축 및 온도변화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 후타재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 본체에 발생한 이물질 퇴적의 경우 차량통행으로 인한 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 차수판 앵커 탈락의 경우 온도변화, 장기공용에 의한 손상으로 유지관리를 위해 정비가 요망된다.
- 조사된 하부누수의 경우 주행차량의 윤하중, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 교면수 유입에 의해 콘크리트 부재(바닥판, 거더, 교대, 교각) 표면오염 및 교량받침 부식 등의 손상을 발생시킬 수 있으나 정도가 경미하여 주의관찰 후 신축이음 교체 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 조사된 파손의 경우 외부 충격, 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수관 누수의 경우 이음부에 이물질퇴적이 되어 발생한 손상으로, 현재 배수관 누수로 인한 코핑부 누수흔적이 발생한 상태이다. 상기 손상부는 재설치 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 이음부 연결불량은 시공시 마감 미흡, 장기공용 등에 의해 발생한 손상으로 누수 성능 확보를 위해 재설치 등의 보수가 요망된다.
- 조사된 배수구 막힘, 배수관 식생은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈형, 공용기간 증가 등에 의한

손상으로, 금회 조사시 진전된 균열 및 기 손상은 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원에서 표면보수 및 주입보수를 실시하는 것이 요구된다.

- 조사된 방호벽 파손 및 접속부 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 접속부 침하 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 조사된 급힘은 차량 사고 등 외부충격에 의한 손상으로, 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~28.0MPa, 상부구조(거더) 46.6~47.6MPa 하부구조(교대) 26.3~26.7MPa, 하부구조(교각) 27.7~28.6MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.2%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm~5.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더	인양홀 파손	m ²	0.28	7	
	박락	m ²	0.02	1	
	표면불량	m ²	0.25	1	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	2	
	균열부백태	m ²	0.80	2	
	백태	m ²	0.43	4	
	누수흔적	m ²	0.75	1	
	법면 침하	m ²	2.75	2	
	체수	m ²	14.00	7	
교각	균열(0.3mm미만)	m	120.50	11	
	망상균열	m ²	55.00	5	
	균열부백태	m ²	0.05	1	
	누수흔적, 표면오염	m ²	11.25	9	
	재료분리	m ²	0.20	1	
	기초노출	m ²	15.00	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	202.00	1,010	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.40	5	
	무수축물탈 망상균열	m ²	0.40	1	
	받침콘크리트 층분리, 파손	m ²	0.71	7	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.06	1	
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	
	플레이트 부식	EA	147.00	147	
신축이음	후타재 균열	m	17.60	44	
	후타재 망상균열	m ²	7.80	10	
	후타재 파손	m ²	0.10	5	
	이물질퇴적	m	18.00	6	
	차수판 앵커 탈락	EA	16.00	16	
	하부누수	m	3.00	6	
교면포장	포장 망상균열	m ²	2,685.00	18	
	포장 파손	m ²	0.69	9	
배수시설	배수관 누수	EA	11.00	11	
	배수관 식생	EA	1.00	1	
	배수관 이음부 연결불량	EA	1.00	1	
	배수구 막힘	EA	16.00	16	
방호벽 및 증분대	균열(0.3mm미만)	m	5.00	6	
	긁힘	m ²	0.50	1	
	파손	m ²	4.59	3	
점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년		2025년		증,감 (▲, ▼)	비고
			정밀안전점검 물량	개소	정밀안전점검 물량	개소		
바닥판	파손	m ²	0.03	1	—	—	▼ 0.03	보수됨
	철근노출	m ²	0.10	1	—	—	▼ 0.10	보수됨
거터	인양홀 파손	m ²	0.20	5	0.28	7	▲ 0.08	일부보수 신규손상
	박락	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	표면불량	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
가로보	백태	m ²	1.92	64	—	—	▼ 1.92	보수됨
	들뜸	m ²	0.18	2	—	—	▼ 0.18	보수됨
교대	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	1.50	2	▲ 1.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	1	—	—	▼ 2.00	보수됨
	균열부백태	m ²	0.80	2	0.80	2	— —	변동없음
	백태	m ²	1.23	9	0.43	4	▼ 0.80	일부보수
	누수흔적	m ²	9.75	9	0.75	1	▼ 9.00	일부보수
	법면 보호블럭 침하	m	15.00	1	—	—	▼ 15.00	보수됨
	법면 침하	m ²	—	—	2.75	2	▲ 2.75	신규손상
	채수	m ²	—	—	14.00	7	▲ 14.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	—	—	12.50	11	▲ 12.50	신규손상
	망상균열	m ²	155.00	6	55.00	5	▼ 100.00	일부보수
	균열부백태	m ²	0.30	2	0.05	1	▼ 0.25	일부보수
	누수흔적, 표면오염	m ²	55.60	27	11.25	9	▼ 44.35	일부보수
	파손, 박락	m ²	0.27	3	—	—	▼ 0.27	보수됨
	재료분리	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	기초노출	m ²	—	—	15.00	1	▲ 15.00	신규손상
	폐자재 적치	m ²	64.00	8	—	—	▼ 64.00	보수됨
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	202.00	1,010	202.00	1,010	— —	변동없음
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.40	5	1.40	5	— —	변동없음
	무수축몰탈 망상균열	m ²	0.40	1	0.40	1	— —	변동없음
	반침콘크리트 층분리, 파손	m ²	0.17	2	0.71	7	▲ 0.54	신규손상
	반침콘크리트 재료분리	m ²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	5.00	5	147.00	147	▲ 14200	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	10.70	29	17.60	44	▲ 6.90	신규손상
	후타재 망상균열	m ²	1.80	4	7.80	10	▲ 6.00	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.07	3	0.10	5	▲ 0.03	신규손상
	이물질퇴적	m	6.00	2	18.00	6	▲ 12.00	신규손상
	차수판 앵커 탈락	EA	15.00	15	16.00	16	▲ 1.00	신규손상
	하부누수	m	—	—	3.00	6	▲ 3.00	신규손상
교면포장	포장 망상균열	m ²	2,685.00	18	2,685.00	18	— —	변동없음
	포장 파손	m ²	—	—	0.69	9	▲ 0.69	신규손상
배수시설	배수관 누수	EA	2.00	2	11.00	11	▲ 9.00	신규손상
	배수관 식생	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	배수관 이음부 연결불량	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	배수구 막힘	EA	—	—	16.00	16	▲ 16.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	5.00	6	▲ 4.50	신규손상
	긁힘	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	파손 및 접속부 파손	m ²	0.59	2	4.59	3	▲ 4.00	신규손상
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.6 ~ 47.6	40.0	
	하부구조	교대	26.3 ~ 26.7	24.0	
		교각	27.7 ~ 28.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.5~69.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		84.0~108.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
가천교	0.233	B	—	—	B
종합평가	• 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 • 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

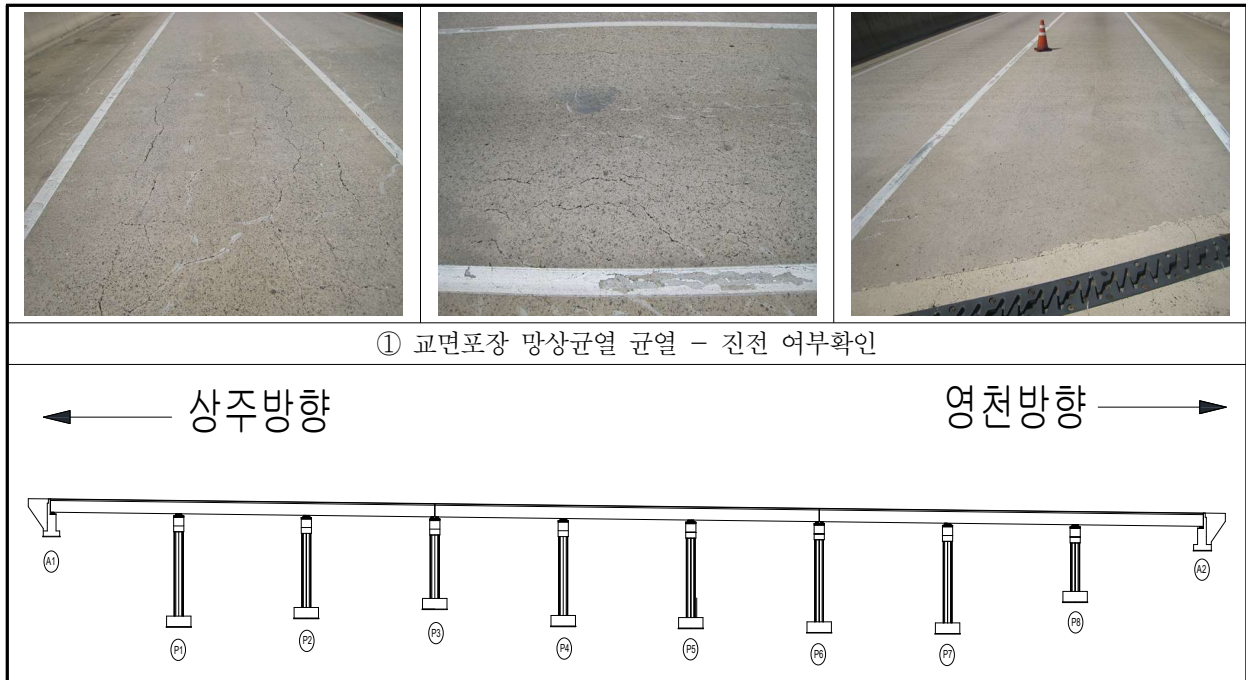
구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거터	인양홀 파손	단면보수	0.28	0.42	m²	960	403	2순위
	박락	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
	표면볼량	표면처리	0.25	0.38	m²	250	95	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m²	250	140	3순위
	균열부백태	표면처리	0.80	1.20	m²	250	300	3순위
	백태	표면처리	0.43	0.65	m²	250	163	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	120.50	45.19	m²	250	11,298	3순위
	망상균열	표면처리	55.00	82.50	m²	250	20,625	3순위
	균열부백태	표면처리	0.05	0.08	m²	250	20	3순위
	재료분리	단면보수	0.20	0.30	m²	960	288	2순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	202.00	75.75	m²	250	18,938	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.40	2.10	m²	250	525	3순위
	무수축물탈 망상균열	표면처리	0.40	0.60	m²	250	150	3순위
	받침콘크리트 층분리, 파손	단면보수	0.71	1.07	m²	960	1,027	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	2순위
	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	416	2,080	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	17.60	6.60	m²	250	1,650	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	7.80	11.70	m²	250	2,925	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	이물질퇴적	정비	18.00	27.00	m	8	216	3순위
	차수판 앵커 탈락	정비	16.00	16.00	EA	8	128	3순위
교면포장	포장 파손	아스콘팻칭	0.69	1.03	m²	166	171	3순위
배수시설	배수관 누수	재설치	11.00	11.00	EA	577	6,347	3순위
	배수관 식생	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
	배수관 이음부 연결볼량	재설치	1.00	1.00	EA	167	167	3순위
	배수구 막힘	정비	16.00	24.00	EA	8	192	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	5.00	1.88	m²	250	470	3순위
	긁힘	단면보수	0.50	0.75	m²	960	720	3순위
	파손	단면보수	4.59	6.89	m²	960	6,614	3순위
방호벽 및 중분대	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		4,058		71,141		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		2,029		35,571		
	합계	-		6,087		106,712		
개략공사비 총계(천원)		112,799						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가천교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 가천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

25.신녕교

25.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 연정리 991(상주영천고속도로 67.320~67.440km)에 위치한 교량으로서 총 연장 120.0m, 폭 27.0m, 상주방향 2차로, 영천방향 3차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000281		관리번호	SY BR.25	
시설물위치		경상북도 영천시 신녕면 연정리 991		준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		67.320~67.440km		공사이정	1.962~2.082km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=120.0m, (4@30m=120m)				
	폭	B=27.0m, (상주방향 2차로, 영천방향 3차로)				
구조 형식	상부	PSC BEAM	기초 형식	교대	직접, 말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교각	직접, 말뚝기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음	핑거조인트	
교차시설물		신양천		통과높이	11.0m	
부착시설내용		-				
시 공 자		삼환기업(주)		관리주체	상주영천고속도로(주)	

25.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 대한 외관조사 결과, 전회에 조사된 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 바닥판에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 전회와 비교시 손상의 진전은 없는 상태이나, 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 박리, 박락 및 인양홀 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 거더 하면에 발생한 박리 및 박락의 경우, 장기공용, 교량받침 상부플레이트 시공시 충격 및 용접열에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 거더의 인양홀에 발생한 파손의 경우 거더 거치시 충격 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 백태가 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 가로보에 발생한 백태의 경우 폼타이부 마감미흡, 장기공용, 수분접촉 등 복합적인 원인에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 백태가 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 금회 조사시, 교대(A2) 상면에 일부 체수가 조사되었다.
- 교대 흉벽에 발생한 백태의 경우, 균열부에 신축이음 하부로부터 유입된 우수 및 강우 등에 의해 균열부로 수분이 접촉하여 발생한 손상으로 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 체수의 경우 강우 및 신축이음 하부로부터 유입된 우수 등에 의한 것으로 주의관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

5) 교각

- 교각에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 균열(0.3mm미만), 박락, 표면오염이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 금회 조사시, 교각(P3) 코핑부에 일부 망상균열이 조사되었다.
- 교각의 코핑부에 발생한 균열, 망상균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도 변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 상기 발생한 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 박락의 경우 강재거푸집 설치를 위한 앵커 삽입부에 발생한 손상으로 강재거푸집 제거시 외부 충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 표면오염의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 금회 정밀점검으로 무수축물탈 균열 및 플레이트 부식이 추가 조사되었다.
- 무수축물탈 일부구간 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 후타재 들뜸, 본체 이물질 퇴적이 확인되었고,

금회 점검시 후타재 파손이 추가 조사되었다. 신축이음의 가동상태는 양호한 상태이다.

- 신축이음에 발생한 후타재 들뜸 및 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 본체에 발생한 이물질 퇴적의 경우 차량통행으로 인한 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 정비 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 망상균열, 후타재 접속부 이격이 확인되었고, 금회 점검시 망상균열 및 접속부 포장파손이 조사되었다. 콘크리트 포장부의 망상균열, 접속부 이격은 전회와 비교시 진전은 미미한 상태이다.
- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 접속부 포장파손의 경우 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 후타재 접속부 이격의 경우 접속부 침하 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상 정도가 경미하며 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 수준은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 배수구 막힘이 1개소 신규 조사되었다. 그 외의 배수구 및 배수관 상태는 양호한 상태이다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 금회 배수구 막힘이 1개소 조사되었다. 상기 손상은 공용기간 증가 및 비산물퇴적 등이 원인으로 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과, 기존손상인 중앙분리대 균열(0.3mm이상)이 확인되었고, 그 외의 손상은 없는 전반적으로 양호한 상태이다.

- 방호벽에 발생한 균열의 경우 장기공용, 건조수축 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정된다. 손상부의 경우 균열 폭이 0.3mm이상으로 우수유입시 철근부식 등의 추가손상이 발생할 수 있으므로 주입보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.3~28.1MPa, 상부구조(거더) 43.8~52.4MPa, 하부구조(교대) 25.5~27.1MPa, 하부구조(교각) 28.9~29.6MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 상회하는 것으로 판정되어, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 5.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 대한 외관조사 결과, 전회외 조사된 망상균열 및 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 금회 조사시 콘크리트 파손 및 망상균열이 추가 조사되었다.
- 바닥판하면에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 폭 0.3mm미만의 표면균열로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 파손의 경우 바닥판 단부쪽 손상으로 유간부족 등의 손상이 없고, 시공시 외부충격에 의한

손상으로 추정되며 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 조치가 요구된다.

2) PSC Girder

- 거더에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.
- 거더는 현재 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 거더의 경우 교량의 주요부재로 콘크리트 손상(박리, 박락, 파손, 균열 등)에 대해 주기적인 점검을 실시하는 유지관리가 필요하다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 외관조사 결과, 콘크리트 박리가 신규 조사되었다. 그 외의 가로보는 전반적으로 양호한 상태로 확인되었다.
- 가로보에 발생한 박리의 경우 장기공용, 거푸집 탈거시 충격 등의 원인으로 발생한 손상으로 판단되며, 교량의 내구성 확보를 위해 단면보수를 실시하는 유지관리가 요망된다.

4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 백태가 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 금회 조사시, 교대(A2) 백태가 추가 조사되었다.
- 교대에 발생한 백태의 경우, 장기공용에 의한 지속적인 수분접촉, 신축이음 하부로부터 유입된 우수에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 균열(0.3mm미만), 표면오염이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태이다. 금회 조사시, 교각(P3) 코핑부에 일부 망상균열이 조사되었다.
- 교각의 코핑부에 발생한 균열, 망상균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 상기 발생한 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 표면오염의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 무수축몰탈 균열, 받침콘크리트 재료분리가 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 금회 정밀점검으로 플레이트 부식이 추가 조사되었다.

- 무수축몰탈 일부구간 발생된 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 후타재 균열 및 박리가 확인되었고, 추가 발생한 손상은 없는 것으로 조사되었다. 신축이음의 가동상태는 양호한 상태이다.
- 신축이음 후타재에 발생된 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음장치의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 후타재 박리의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 본체에 발생된 이물질 퇴적의 경우 차량통행으로 인한 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 정비 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규손상 발생 유무를 확인하는 등의 유지관리가 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 배수시설은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 균열(0.3mm미만) 및 균열부백태가 확인되었고, 금회 정밀조사로 일부 균열, 백태가 추가 조사되었다. 그 외의 방호벽은 전반적으로 양호한 상태이다.
- 방호벽에 발생한 횡방향 균열(0.3mm미만)의 경우 포장부에서 일정한 높이에서 발생하였으며, 균열의 규모, 방향성 등을 고려할 때 소성침하에 의한 균열인 것으로 판단된다. 신규발생한 균열(0.3mm이상)의 경우 장기공용, 건조수축 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정된다. 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입 보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 균열부백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.2~28.2MPa, 상부구조(거더) 42.0~49.8MPa, 하부구조(교대) 25.3~27.0MPa, 하부구조(교각) 28.4~28.8MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는

공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	상태양호	—	—	—	
거더	파손	m ²	0.08	2	
가로보	백태	m ²	1.44	48	
	충분리	m ²	1.02	4	
교대	균열부백태	m ²	0.25	1	
	백태	m ²	0.04	1	
	잡철물노출	EA	2.00	2	
교각	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
	박락	m ²	0.40	2	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.80	6	
	무수축물탈 파손	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.03	1	
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.02	1	
	플레이트 부식	EA	9.00	9	
신축이음	후타재 충분리	m ²	0.10	1	
	후타재 파손	m ²	0.13	4	
	이물질 퇴적	m	3.50	2	
교면포장	포장 망상균열	m ²	606.00	5	
	접속도로 포장 파손	m ²	0.29	4	
	포장 파손	m ²	0.06	3	
	접속부 이격	m	10.00	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	파손 및 철근노출	m ²	0.10	1	
거더	박락	m ²	0.04	1	
가로보	박락 및 철근노출	m ²	0.39	2	
	충분리	m ²	3.84	13	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	
교각	망상균열	m ²	18.00	2	
	재료분리	m ²	0.30	1	
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.50	1	
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.01	1	
	플레이트 부식	EA	5.00	5	
신축이음	후타재 균열	m	8.00	19	
	이물질퇴적	m	6.00	2	
	후타재 파손	m ²	1.05	5	
교면포장	포장 파손	m ²	0.06	1	
	포장 망상균열	m ²	45.00	1	
	포장 열화	m ²	52.50	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	16.00	16	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	15.00	1	
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
	균열부백태	m ²	0.40	4	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	망상균열	m ²	22.50	1	—	—	▼ 22.50	보수됨
거더	박리, 박락	m ²	0.03	3	—	—	▼ 0.03	보수됨
	파손	m ²	0.04	1	0.08	2	▼ 0.04	일부보수 신규손상
가로보	백태	m ²	1.44	48	1.44	48	— —	변동없음
	충분리	m ²	—	—	1.02	4	▲ 1.02	신규손상
교대	균열부백태	m ²	—	—	0.25	1	▲ —	신규손상
	백태	m ²	0.05	1	0.04	1	▼ 0.01	일부보수 신규손상
	잡철물노출	EA	—	—	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
	체수	m ²	1.00	1	—	—	▲ 1.00	상태양호
교각	균열(0.3mm미만)	m	1.00	2	—	—	▼ 1.00	보수됨
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	망상균열	m ²	4.00	1	—	—	▼ 4.00	보수됨
	박락	m ²	0.40	2	0.40	2	— —	변동없음
	표면오염	m ²	17.0	3	—	—	▼ 17.00	보수됨
교량받침	무수축말달 균열(0.3mm미만)	m	0.80	6	0.80	6	— —	변동없음
	무수축물탈 파손	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 충분리	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	플레이트 부식	EA	7.00	7	9.00	9	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 충분리	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.12	3	0.13	4	▲ 0.01	신규손상
	이물질 퇴적	m	3.50	2	3.50	2	— —	변동없음
교면포장	포장 망상균열	m ²	444.00	5	606.00	5	▲ 162.00	손상증가
	접속도로 포장 파손	m ²	0.01	1	0.29	4	▲ 0.28	신규손상
	포장 파손	m ²	—	—	0.06	3	▲ 0.06	신규손상
	접속부 이격	m	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	망상균열	m ²	32.50	2	—	—	▼ 32.50	보수됨
	파손	m ²	0.10	1	—	—	▼ 0.10	손상명변경
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
거더	박락	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
가로보	박락 및 철근노출	m ²	—	—	0.39	2	▲ 0.39	신규손상
	충분리	m ²	0.75	2	3.84	13	▲ 3.09	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	백태	m ²	0.21	4	—	—	▼ 0.21	보수됨
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.00	6	—	—	▼ 9.00	보수됨
	망상균열	m ²	4.00	1	18.00	2	▲ 14.00	신규손상
	표면오염	m ²	2.25	1	—	—	▼ 2.25	보수됨
	재료분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 충분리	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	플레이트 부식	EA	5.00	5	5.00	5	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	7.70	18	8.00	19	▲ 0.30	신규손상
	이물질퇴적	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	후타재 박리	m ²	0.15	1	—	—	▼ 0.15	손상변경
	후타재 파손	m ²	—	—	1.05	5	▲ 1.05	신규손상
교면포장	포장 파손	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	포장 망상균열	m ²	—	—	45.00	1	▲ 45.00	신규손상
	포장 열화	m ²	—	—	52.50	1	▲ 52.50	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	15.00	1	15.00	1	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	0.40	4	0.40	4	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.7 ~ 27.0	24.0	
		교각	28.2 ~ 28.4	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		33.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		110.0~111.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 27.4	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.6 ~ 26.7	24.0	
		교각	27.4 ~ 28.3	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		84.0~89.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
신녕교	0.191	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거더	파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	960	115	2순위
가로보	백태	표면처리	1.44	2.16	m ²	250	540	3순위
	충분리	단면보수	1.02	1.53	m ²	960	1,469	2순위
교대	균열부백태	표면처리	0.25	0.38	m ²	250	95	3순위
	백태	표면처리	0.04	0.06	m ²	250	15	3순위
	잡철물노출	정비	2.00	2.00	EA	8	16	3순위
교각	균열(0.3㎜이상)	주입보수	1.50	2.25	m	182	410	1순위
	박락	단면보수	0.40	0.60	m ²	960	576	2순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.80	0.30	m	250	75	3순위
	무수축물탈 파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	48	2순위
	받침콘크리트 충분리	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	플레이트 부식	재도장	9.00	9.00	EA	415	3,735	2순위
신축이음	후타재 충분리	단면보수	0.10	0.15	m ²	960	144	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.13	0.20	m ²	960	192	2순위
	이물질 퇴적	정비	3.50	5.25	m	8	42	3순위
교면포장	접속도로 포장 파손	단면보수	0.29	0.43	m ²	960	413	3순위
	포장 파손	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	184	368	3순위
방호벽	균열(0.3㎜이상)	주입보수	1.50	2.25	m	187	421	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	410		6,327		2,071		
	재경비 (순공사비의 50%)	205		3,164		1,036		
	합계	615		9,491		3,107		
개략공사비 총계(천원)		13,212						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

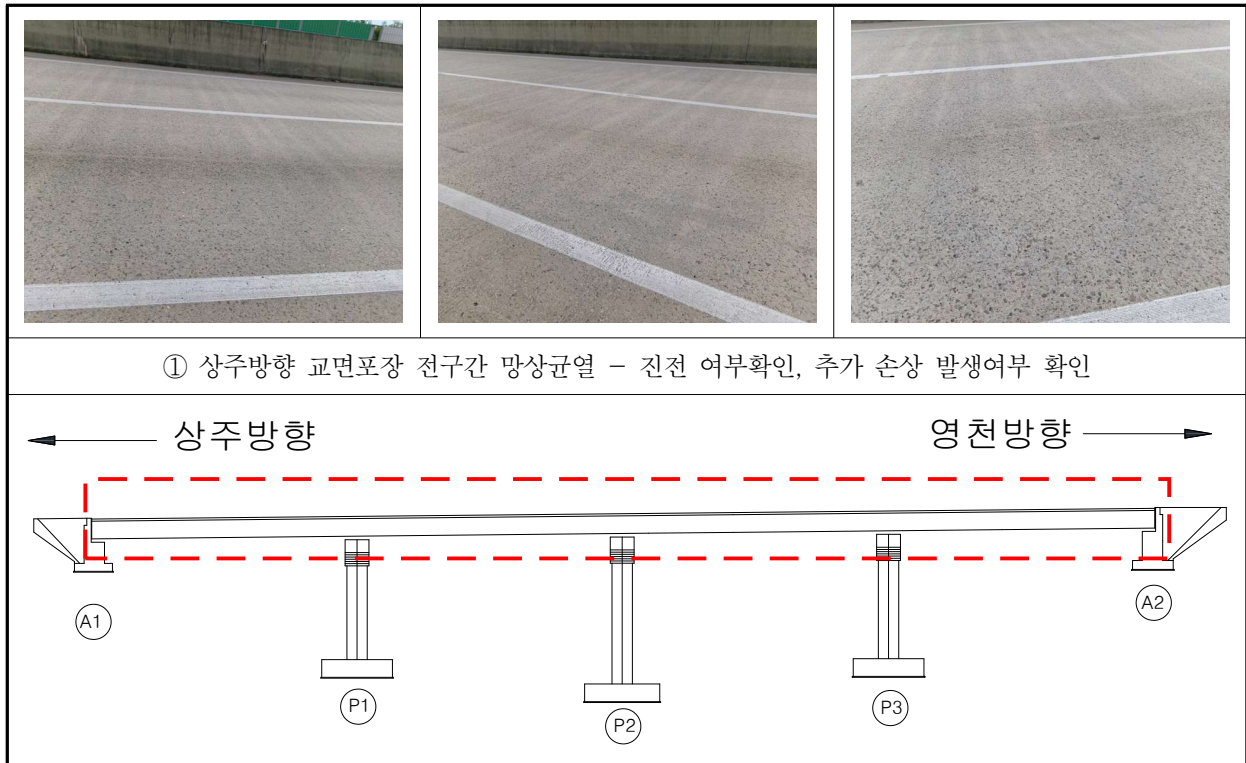
구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	파손 및 철근노출	단면보수(방형)	0.10	0.15	m²	1,114	167	1순위
거더	박락	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	2순위
가로보	박락 및 철근노출	단면보수(방형)	0.39	0.59	m²	1,114	657	1순위
	충분리	단면보수	3.84	5.76	m²	960	5,530	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m	250	140	3순위
교각	망상균열	표면처리	18.00	27.00	m²	250	6,750	3순위
	재료분리	단면보수	0.30	0.45	m²	960	432	2순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.20	0.08	m²	250	20	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.50	0.75	m²	960	720	2순위
	받침콘크리트 충분리	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	415	2,075	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	8.00	3.00	m²	250	750	3순위
	이물질퇴적	정비	6.00	9.00	m	8	72	3순위
	후타재 파손	단면보수	1.05	1.58	m²	960	1,517	2순위
교면포장	포장 파손	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	16.00	16.00	EA	184	2,944	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.00	5.63	m²	250	1,408	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	187	421	2순위
	균열부백태	표면처리	0.40	0.60	m²	250	150	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	824		10,771		12,320		
	재경비 (순공사비의 50%)	412		5,386		6,160		
	합계	1,236		16,157		18,480		
개략공사비 총계(천원)		35,873						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 신녕교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 신녕교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

26.창정교

26.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 효정리(상주영천고속도로 69.542~69.717km)에 위치한 교량으로서 총 연장 175.0m, 폭 23.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000282		관리번호		SY BR.26	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 효정리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		69.542~69.717km		공사이정		4.184~4.359km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=175.0m, (5@35m=175m)					
	폭	B=23.4m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC BEAM	기초 형식	교 각	직접기초		
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교 대	A1 : 직접기초 A2 : 말뚝기초		
교량받침		탄성고무받침		신축이음		모노셀(Hama Highway), 팽거	
교차시설물		군도4호선		통과높이		17.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		(주)대우건설		관리주체		상주영천고속도로(주)	

26.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 박락의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에서 발생한 손상은 없는 양호한 상태이지만 주직적인 점검을 통하여 손상의 발생 확인 등 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에서 발생한 층분리, 박락 및 철근노출의 경우, 다짐미흡, 손상부 수분침투, 동결융해의 반복 마감시 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향은 없으나, 철근이 노출되어 부식의 가능성이 있어 부재의 내구성 확보 및 내구성 저하방지를 위한 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우 다짐미흡, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 법면 토사유실의 경우 법면에 인접한 사면에서 우천시 유입된 우수로 인해 발생한 것으로 판단되며, 조사일 현재 해당 위치에 모래주머니가 임시로 설치된 상태이다. 해당 손상은 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 되메우기 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 누수흔적의 경우 공용기간 증가, 외부우수 유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 신축이음 보수공사와 연계하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 무수축물탈 파손, 받침콘크리트 층분리, 박락, 철근노출의 경우 다짐미흡, 손상부 우수유입, 피복부족, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미치지 않으나 내구성 확보 및 내구성 저하방지 차원의 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 스토퍼 간섭의 경우 시공미흡, 교량받침의 횡방향 거동 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 해당부재 및 주변부재들의 손상은 발생되지 않은 상태이며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 발생시 프리셋팅 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식, 거푸집 미제거의 경우 공용기간 증가, 우수유입 및 습기흡착, 마감미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성 및 내구성 확보를 위해 재도장, 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 본체 볼트풀림의 경우 시공초기 체결 미흡, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 해당 볼트는 시공시 위치 고정용 볼트로서 구조적 결속용 볼트가 아닌 상부 플레이트와 받침본체를 단순결합하기 위한 볼트로 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아닌 것으로 검토되었다. 해당 손상이 위치한 교량받침의 경우 외부우수 유입, 습기흡착 등으로 인한 플레이트부식이 발생한 상태로 볼트홀 내부 부식 등의 손상발생 방지를 위하여 재도장 및 정비 등의 조치가 필요할것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받

침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 망상균열은 건조수축, 차량 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전정도는 미미한 수준이며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전 발생 및 2차손상 발생시 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 파손, 재료분리의 경우 공용기간 증가, 차량 반복통행으로 인한 진동 및 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 본체 부식의 경우 공용기간 증가, 습윤흡착, 외부우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 하부누수의 경우 공용기간 증가, 우천시 우수유입, 통행차량으로 인한 이비산물퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며 콘크리트 열화 및 하부 부재의 2차 손상 발생 예방을 위해 하부 물받이 설치 및 교체가 요구되며, 이물질퇴적의 경우 부재의 원활한 사용성 확보를 위해 정비가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 25.8℃(9월 16일)로서 이때 측정유간은 33.0~35.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있으나 신축이음 A2의 경우 수축여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 수축여유량 부족으로 인한 손상은 조사되지 않았다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생시 신축여유량을 확보하기 위한 신축이음장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 발생한 포장 망상균열, 접속부 망상균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 차량 운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠 정도의 손상은 아니며, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 발생 및 2차 손상발생 시 일괄 보수 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 접속부 포장파손의 경우 중차량 반복통행에 의한 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠 정도의 손상은 아니나 부재의 내구성 및 주행성 확보차원의 단면보수 등 적절한 보수방안이 필요하다고 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 이물질 유입, 비산먼지퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 차량 주행에 영향을 미칠만한 정도는 아니지만, 그로인한 체수, 결빙, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위하여 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으나, 마감불량(철근노출) 손상이 조사되었다. 해당 손상은 주기적인 점검을 통하여 손상의 진전여부를 확인하고 손상의 진전시 정비 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판에 대한 현장조사결과, 데크플레이트 균열(0.3mm이상)은 건조수축, 계절변화로 인한 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되지만, 내구성 확보를 위해 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손, 층분리의 경우 다짐미흡, 외부충격, 손상부 우수유입 등으로 인한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 및 내구성 저하방지 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에 발생한 인양홀 파손은 시공시 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수를 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리의 경우 다짐미흡, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 층분리 및 박락 및 철근노출의 경우, 건조수축, 다짐부족, 시공미흡, 마감시 외부충격, 손상부 수분침투 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 철근노출의 경우 공용기간 증가에 따른 부식 등 2차손상 발생 가능성이 있어 부재의 내구성 확보 및 저하방지 차원의 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우, 다짐부족, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할거으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손, 표면박리의 경우 외부충격, 다짐미흡, 동결융해의 반복 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의

보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 누수흔적의 경우 공용기간 증가, 신축이음 하부 우수 유입으로 인한 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 법면 토사유실의 경우 점검일 현재 임시보수부의 방수천이 손상이 되어있는 상태이며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 및 손상의 진전 시 법면 보호블럭 시공, 숏크리트 타설 등 적절한 방안의 조치가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가, 계절 변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 박락, 파손의 경우 다짐미흡, 외부충격, 동결융해의 반복 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축물탈 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 무수축물탈 박락, 층분리, 받침콘크리트 박락, 파손, 재료분리의 경우 건조수축, 손상부 수분침투, 다짐미흡, 외부충격, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식, 도장박리, 거푸집 미제거의 경우 공용기간 증가, 외부 우수유입 및 습기흡착, 외기노출, 마감미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 부재의 내구성 확보 차원의 채도장, 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 스토퍼 간섭의 경우 시공미흡, 횡방향 거동 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 스토퍼의 파손과 주변 부재들의 손상은 발생되지 않은 상태이다. 해당 손상은 주기적인 점검을 통한 주의관찰과 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 프리셋팅 등 적절한

방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량의 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리로 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 파손, 재료분리의 경우 차량의 윤하중, 외부충격, 다짐미흡, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 차수판 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 우천시 우수로인한 이물질유입, 통행차량으로 인한 이물질 유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 원활한 사용성 확보를 위해 정비 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 18일)로서 이때 측정유간은 25.0~30.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 망상균열, 열화는 건조수축, 공용기간 증가, 차량윤하중 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠정도의 손상은 아니며, 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전시 일괄 재포장 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손의 경우 외부충격, 중차량 반복통행 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 사용성 및 내구성 확보를 위해 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능 확보를 위해 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 계절에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 굽힘의 경우 외부충격에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	7.00	7	
	박락	m ²	0.04	1	
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	
거더	상태양호	-	-	-	
가로보	충분리	m ²	17.30	32	
	박락 및 철근노출	m ²	1.94	7	
	백태	m ²	0.45	2	
교대	균열(0.3mm미만)	m	7.00	1	
	재료분리	m ²	1.00	1	
	범면 토사유실	m ³	1.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	6.00	5	
	망상균열	m ²	35.75	4	
	누수흔적	m ²	5.50	5	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	4.80	28	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	2	
	무수축물탈 파손	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 충분리, 박락	m ²	0.40	1	
	스토퍼 간섭	EA	3.00	2	
	플레이트 부식	EA	31.00	31	
	거푸집 미제거	EA	2.00	2	
	본체 볼트풀림	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	3.50	9	
	후타재 망상균열	m ²	2.00	2	
	후타재 파손	m ²	0.08	5	
	후타재 재료분리	m	0.60	2	
	이물질퇴적	m	6.00	1	
	본체 부식	m	10.00	1	
	하부누수	m	1.50	1	
교면포장	포장 망상균열	m	1,225.00	5	
	접속부 포장파손	m ²	140.00	1	
	접속부 망상균열	m ²	0.08	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	9.00	9	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	57.50	56	
교량점검시설	마감불량(철근노출)	EA	1.00	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	데크플레이트 균열(0.3mm이상)	m	0.20	1	
	파손	m ²	0.60	1	
	충분리	m ²	0.30	2	
거더	인양홀 박락, 파손		0.04	1	
	충분리	m ²	0.40	1	
가로보	충분리	m ²	8.61	20	
	박락 및 철근노출	m ²	1.73	7	
	재료분리	m ²	0.36	4	
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	2	
	파손	m ²	0.01	1	
	표면박리	m ²	0.04	1	
	누수흔적	m ²	10.00	1	
	법면 토사유실	EA	1.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	11.70	21	
	균열(0.3mm이상)	m	0.30	1	
	망상균열	m ²	12.00	4	
	박리, 박락	m ²	0.06	1	
	파손	m ²	0.10	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.09	1	
	무수축물탈 박락	m ²	3.50	21	
	무수축물탈 충분리	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 박락, 파손	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.05	2	
	스토퍼 간섭	EA	0.30	1	
	플레이트 도장박리	m ²	1.00	1	
	플레이트 부식	EA	0.36	1	
	거푸집 미제거	EA	12.00	12	
신축이음	후타재 균열	m	11.30	27	
	후타재 파손	m ²	0.60	1	
	후타재 재료분리	m ²	3.00	2	
	이물질퇴적	m	3.00	1	
교면포장	망상균열	m ²	910.00	6	
	열화	m ²	20.00	3	
	파손	m ²	0.25	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	25.50	26	
	긁힘	m ²	0.10	1	
교량점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	13.00	13	7.00	7	▼ 6.00	신규손상 보수 실시
	박락	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동 없음
거더	인양홀 박락	m ²	4.00	100	—	—	▼ 4.00	보수 실시
	파손	m ²	0.02	1	—	—	▼ 0.02	보수 실시
가로보	충분리	m ²	6.40	24	17.30	32	▲ 10.90	신규손상 손상진전
	박락 및 철근노출	m ²	1.09	5	1.94	7	▲ 0.85	신규손상 손상진전
	백태	m ²	0.45	2	0.45	2	— —	변동 없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	7.00	1	▲ 5.00	신규손상
	채료분리	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	범면 토사유실	m ³	1.00	1	1.00	1	— —	변동 없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	4.00	4	6.00	5	▲ 2.00	신규손상
	망상균열	m ²	20.00	2	35.75	4	▲ 15.75	신규손상
	누수흔적	m ²	5.50	5	5.50	5	— —	변동 없음
	폐자재적치	m ²	10.00	1	—	—	▼ 10.00	보수 실시
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	4.80	280	4.80	28	— —	변동 없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	2	0.50	2	— —	변동 없음
	무수축물탈 파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동 없음
	받침콘크리트 철근노출	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동 없음
	받침콘크리트 충분리, 박락	m ²	0.04	1	0.40	1	▲ 0.36	신규손상 손상진전
	스토퍼 간섭	EA	5.00	5	3.00	2	▼ 2.00	물량오기
	플레이트 부식	EA	10.00	10	31.00	31	▲ 21.00	신규손상
	거푸집 미제거	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동 없음
	본체 볼트풀림	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열	m	1.00	4	3.50	9	▲ 2.50	신규손상
	후타재 망상균열	m ²	0.20	1	2.00	2	▲ 1.80	손상진전
	후타재 파손	m ²	0.01	1	0.08	5	▲ 0.07	신규손상 손상진전
	후타재 재료분리	m	—	—	0.60	2	▲ 0.60	신규손상
	이물질퇴적	m	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
	본체 부식	m	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	하부누수	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
교면포장	포장 망상균열	m	1,225.00	5	1,225.00	5	— —	변동없음
	접속부 포장파손	m ²	140.00	1	140.00	1	— —	변동없음
	접속부 망상균열	m ²	0.08	1	0.08	1	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	9.00	9	▲ 5.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	53.50	51	57.50	56	▲ 4.00	신규손상
교량 점검시설	마감불량(철근노출)	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	17.00	17	—	—	▼ 17.00	보수실시
	데크플레이트 균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
	충분리	m ²	—	—	0.30	2	▲ 0.30	신규손상
	거푸집 미제거	EA	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수실시
거더	박락	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	보수실시
	인양홀 박락, 파손	m ²	2.35	58	0.04	1	▼ 2.31	신규손상 보수실시
	충분리	m ²	—	—	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
가로보	충분리	m ²	3.25	20	8.61	20	▲ 5.36	신규손상 물량증가
	박락 및 철근노출	m ²	1.03	5	1.73	7	▲ 0.70	신규손상 물량증가
	재료분리	m ²	—	—	0.36	4	▲ 0.36	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	3.00	2	▲ 2.00	신규손상 보수실시
	파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	표면박리	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	법면 토사유실	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	10.50	20	11.70	21	▲ 0.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	—	—	12.00	4	▲ 12.00	신규손상
	박리, 박락	m ²	0.16	2	0.06	1	▼ 0.10	손상진전
	파손	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	손상진전
	폐자재 적치	m ²	30.00	1	—	—	— —	보수실시

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.50	21	3.50	21	— —	변동없음
	무수축물탈 박락	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	무수축물탈 충분리	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	받침콘크리트 박락, 파손	m ²	0.05	2	0.05	2	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	플레이트 도장박리	m ²	—	—	0.36	1	▲ 0.36	신규손상
	플레이트 부식	EA	11.00	11	12.00	12	▲ 1.00	신규손상
	거푸집 미제거	EA	5.00	5	5.00	5	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	11.30	27	11.30	27	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
	후타재 재료분리	m ²	3.00	2	3.00	2	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	910.00	6	910.00	6	— —	변동없음
	열화	m ²	20.00	3	20.00	3	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽 및 충분대	균열(0.3mm미만)	m	25.50	26	25.50	26	— —	변동없음
	굽힘	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 28.1	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.7 ~ 47.1	40.0	
	하부구조	교대	26.9 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.5 ~ 27.9	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	67.0~70.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음	
	하부구조	85.5~86.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.3 ~ 48.3	40.0	
	하부구조	교대	27.3 ~ 27.4	24.0	
		교각	27.7 ~ 28.5	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	42.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음	
	하부구조	72.0~94.5	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
창정교	0.214	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.00	2.63	m	299	785	3순위
	박락	단면보수	0.04	0.06	m²	1,152	69	2순위
	거푸집 미제거	정비	1.00	1.50	EA	8	12	3순위
가로보	충분리	단면보수	17.30	25.95	m²	1,152	29,894	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수(형상)	1.94	2.91	m²	1,336	3,888	1순위
	백태	표면처리	0.45	0.68	m²	299	202	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.00	2.63	m	187	491	3순위
	재료분리	단면보수	1.00	1.50	m²	960	1,440	2순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m	250	563	3순위
	망상균열	표면처리	35.75	53.63	m²	250	13,406	3순위
	누수흔적	표면처리	5.50	8.25	m²	250	2,063	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	4.80	1.80	m	250	450	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.75	m	250	188	3순위
	무수축물탈 파손	단면보수	0.01	0.02	m²	960	14	2순위
	받침콘크리트 철근노출	단면보수(형상)	0.01	0.02	m²	1,114	17	1순위
	받침콘크리트 충분리, 박락	단면보수	0.40	0.60	m²	960	576	2순위
	본체 볼트풀림	정비	1.00	1.50	EA	8	12	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.08	0.12	m²	960	115	2순위
	이물질퇴적	정비	6.00	9.00	m	8	72	2순위
	본체 부식	정비	10.00	15.00	m	415	6,225	2순위
	하부누수	물받이설치	1.50	2.25	m	1,286	2,894	2순위
교면포장	포장 망상균열	표면처리	1225.00	1837.50	m	8	14,700	3순위
	접속부 포장파손	단면보수	140.00	210.00	m²	960	201,600	3순위
	접속부 망상균열	표면처리	0.08	0.12	m²	250	30	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	9.00	13.50	EA	184	2,484	3순위
방호벽 및 충분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	57.50	21.56	m	122	2,631	3순위
교량 점검시설	마감불량(철근노출)	단면보수(형상)	1.00	1.50	EA	184	276	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,905		41,299		239,893		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,953		20,650		119,947		
	합계	5,858		61,949		359,840		
개략공사비 총계(천원)		427,646						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	데크플레이트 균열(0.3mm이상)	주입보수	0.20	0.08	m	103	8	2순위
	파손	단면보수	0.60	0.23	m ²	1,152	259	2순위
	충분리	단면보수	0.30	0.11	m ²	1,152	130	2순위
거더	인양홀 박락, 파손	단면보수	0.04	0.02	m ²	1,152	17	2순위
	충분리	단면보수	0.40	0.15	m ²	1,152	173	2순위
가로보	충분리	단면보수	8.61	3.23	m ²	1,152	3,720	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수(양측)	1.73	0.65	m ²	1,336	867	1순위
	재료분리	단면보수	0.36	0.14	m ²	1,152	156	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.00	4.50	m	250	1,125	3순위
	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	14	2순위
	표면박리	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
	누수흔적	표면처리	10.00	15.00	m ²	250	3,750	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	11.70	17.55	m	250	4,388	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.30	0.45	m	103	46	2순위
	망상균열	표면처리	12.00	18.00	m ²	250	4,500	3순위
	박리, 박락	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
교량받침	파손	단면보수	0.10	0.15	m ²	960	144	2순위
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.09	0.14	m	250	34	3순위
	무수축물탈 박락	단면보수	3.50	5.25	m ²	960	5,040	2순위
	무수축물탈 충분리	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	14	2순위
	받침콘크리트 박락, 파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	14	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.05	0.08	m ²	960	72	2순위
	플레이트 도장박리	재도장	1.00	1.50	m ²	415	623	2순위
	플레이트 부식	재도장	0.36	0.54	EA	415	224	2순위
	거푸집 미제거	정비	12.00	18.00	EA	8	144	3순위
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.60	0.90	m ²	960	864	2순위
	후타재 재료분리	단면보수	3.00	4.50	m ²	960	4,320	2순위
	이물질퇴적	정비	3.00	4.50	m	8	36	2순위
교면포장	망상균열	표면처리	910.00	1365.00	m ²	250	341,250	3순위
	열화	표면처리	20.00	30.00	m ²	250	7,500	3순위
	파손	단면보수	0.25	0.38	m ²	960	360	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	1.00	1.50	EA	8	12	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	25.50	38.25	m	250	9,563	3순위
	긁힘	단면보수	0.10	0.15	m ²	960	144	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	867		16,018		372,769		
	재경비 (순공사비의 50%)	433		8,009		186,384		
	합계	1,300		24,027		559,153		
개략공사비 총계(천원)		584,480						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① 가로보 S1~5 박락 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 교면포장 S1~5 망상균열 - 진전 여부확인	③ 신축이음 A2 유간부측(수축) - 진전 여부확인
④ 교대 A1 법면 토사유실 - 진전 여부확인	⑤ 교각 P3 망상균열 - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 P3-SH6 받침콘크리트 층분리 - 진전 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 창정교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

27.중들교

27.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 화산리(상주영천고속도로 71.752~71.842km)에 위치한 교량으로서 총 연장 105.0m, 폭 23.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000283		관리번호		SY BR.27	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 화산리 1191		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		71.752~71.842km		공사이정		6.394~6.484km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=105.0m, (3@35m=105m)					
	폭	B=23.4m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC BEAM		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형			교각	직접기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음		모노셀(Hama Highway), 팽거	
교차시설물		농도303호선		통과높이		18.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		(주)대우건설		관리주체		상주영천고속도로(주)	

27.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

2) PSC Girder

- 거더에 조사된 파손의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 박락 및 철근노출의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 몰탈 층분리의 경우 다짐부족, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 재도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 본체 부식, 후타재 균열의 경우 우수유입, 공용연수 증가, 건조수축, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파후타재 층분리, 파손의 경우 다짐부족, 차량윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 비산물퇴적, 공용연수 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 망상균열, 접속부 포장 파손의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 차량 운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 온도변화, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.7MPa, 하부구조(교대) 27.0~27.1MPa, 하부구조(교각) 27.6~27.7MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.9%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산

화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 손상이 없는 양호한 상태로, 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

2) PSC Girder

- 거더에 조사된 재료분리, 층분리, 파손의 경우 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 시공불량의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직 하다.

3) 가로보

- 가로보에 조사된 재료분리, 층분리의 경우 다짐미흡, 외부충격, 온도변화, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다
- 조사된 백태의 경우 우수유입, 공용기간 증가, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 조사된 받침콘크리트 녹발생, 무수축물탈 파손의 경우 외부충격, 시공미흡, 습기 흡착, 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 채도장 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 조사된 후타재 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가 비산물 퇴적 등에 의한 손상으로 정비 등 보수가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장은 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 교면포장의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수구 상태는 전반적으로 양호한 상태이며, 배수기능도 양호한 상태이다.

10) 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

- 방호벽에 조사된 균열부 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 방호벽에 조사된 균열(0.3mm미만), 층분리, 파손의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 외부충

격, 온도변화, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며 주의관찰 후 손상 진전 시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 중대교의 점검시설은 없는 상태이다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.2~27.5MPa, 하부구조(교대) 26.5~26.7MPa, 하부구조(교각) 28.0~28.2MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 101.1%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	4.00	8	
거더	파손	m ²	0.04	1	
가로보	망상균열	m ²	16.00	4	
	충분리	m ²	6.25	14	
	박락 및 철근노출	m ²	0.36	2	
교대	균열(0.3mm미만)	m	14.50	8	
	망상균열	m ²	4.00	1	
교각	망상균열	m ²	152.00	11	
교량받침	무수축물탈 충분리	m ²	0.06	1	
	플레이트 부식	EA	1.00	1	
신축이음	본체 부식	m	3.00	1	
	후타재 균열	m	7.00	14	
	후타재 충분리, 파손	m ²	0.28	3	
	이물질 퇴적	m	5.00	2	
교면포장	포장 망상균열	m ²	630.00	3	
	접속부 포장 파손	m ²	0.47	5	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 충분대	균열(0.3mm미만)	m	53.00	53	
	균열(0.3mm이상)	m	3.00	4	
점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거터	시공불량	m ²	0.05	1	
	충분리, 파손	m ²	1.29	4	
가로보	재료분리	m ²	0.45	1	
	충분리	m ²	5.97	16	
교대	균열(0.3mm미만)	m	4.00	3	
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	2	
	망상균열	m ²	20.00	1	
	백태	m ²	0.03	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	5.00	2	
	균열(0.3mm이상)	m	6.50	3	
	망상균열	m ²	88.50	9	
교량받침	무수축몰탈 파손	m ²	0.02	2	
	받침콘크리트 녹발생	m ²	0.15	1	
	플레이트 부식	EA	7.00	7	
신축이음	후타재 균열	m	9.30	27	
	이물질 퇴적	m	4.00	2	
교면포장	상태양호	—	—	—	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	2	
	균열부백태	m ²	0.20	2	
	충분리, 파손	m ²	0.65	2	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	—	—	4.00	8	▲ 4.00	신규손상
거더	파손	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
가로보	망상균열	m ²	16.00	4	16.00	4	— —	변동없음
	충분리	m ²	0.92	12	6.25	14	▲ 5.33	신규손상
	박락 및 철근노출	m ²	—	—	0.36	2	▲ 0.36	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	8.00	5	14.50	8	▲ 6.50	신규손상
	망상균열	m ²	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
교각	망상균열	m ²	75.00	4	152.00	11	▲ 77.00	신규손상
교량받침	무수축물탈 충분리	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	플레이트 부식	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
신축이음	본체 부식	m	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	후타재 균열	m	7.00	14	7.00	14	— —	변동없음
	후타재 충분리, 파손	m ²	0.25	1	0.28	3	▲ 0.03	신규손상
	이물질 퇴적	m	2.50	2	5.00	2	▲ 2.50	손상증가
교면포장	포장 망상균열	m ²	630.00	3	630.00	3	— —	변동없음
	접속부 포장 파손	m ²	—	—	0.47	5	▲ 0.47	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	—	—	53.00	53	▲ 53.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	2	3.00	4	▲ 3.00	신규손상
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
거더	재료분리	m ²	0.90	2	—	—	— —	보수실시
	시공불량	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
	충분리, 파손	m ²	0.28	7	1.29	4	▲ 1.01	신규손상 보수실시
가로보	재료분리	m ²	0.90	2	0.45	1	▼ 0.45	오기수정
	충분리	m ²	0.24	6	5.97	16	▲ 5.73	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	4.00	3	4.00	3	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	망상균열	m ²	20.00	1	20.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	5.00	2	5.00	2	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	6.50	3	6.50	3	— —	변동없음
	망상균열	m ²	52.50	4	88.50	9	▲ 36.00	신규손상
교량받침	무수축몰탈 파손	m ²	—	—	0.02	2	▲ 0.02	신규손상
	받침콘크리트 녹발생	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
	플레이트 부식	EA	—	—	7.00	7	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	4.90	19	9.30	27	— —	신규손상
	이물질 퇴적	m	4.00	2	4.00	2	— —	변동없음
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	—	—	▼ 2.00	보수실시
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	3.00	2	3.00	2	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	0.20	2	0.20	2	— —	변동없음
	충분리, 파손	m ²	0.15	1	0.65	2	— —	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.7	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.1	24.0	
		교각	27.6 ~ 27.7	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		57.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		75.0~81.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.2 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.5 ~ 26.7	24.0	
		교각	28.0 ~ 28.2	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음
	하부구조		84.0~89.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
중대교	0.183	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m ²	299	449	3순위
거더	파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	1,152	69	2순위
가로보	망상균열	표면처리	16.00	24.00	m ²	299	7,176	3순위
	충분리	단면보수	6.25	9.38	m ²	1,152	10,806	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수병청	0.36	0.54	m ²	1,336	721	1순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	14.50	5.44	m ²	250	1,360	3순위
	망상균열	표면처리	4.00	6.00	m ²	250	1,500	3순위
교각	망상균열	표면처리	152.00	228.00	m ²	250	57,000	3순위
교량받침	무수축물탈 충분리	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	플레이트 부식	재도장	1.00	1.00	EA	415	415	3순위
신축이음	후타재 충분리, 파손	단면보수	0.28	0.42	m ²	960	403	2순위
	이물질 퇴적	정비	5.00	7.50	m	8	60	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	721		11,364		67,960		
	재경비 (순공사비의 50%)	361		5,682		33,980		
	합계	1,082		17,046		101,940		
개략공사비 총계(천원)		120,068						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거터	층분리, 파손	단면보수	1.29	1.94	m²	1,152	2,235	2순위
가로보	재료분리	단면보수	0.45	0.68	m²	1,152	783	2순위
	층분리	단면보수	5.97	8.96	m²	1,152	10,322	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m²	250	375	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	103	309	1순위
	망상균열	표면처리	20.00	30.00	m²	250	7,500	3순위
	백태	표면처리	0.03	0.05	m²	250	13	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	5.00	1.88	m²	250	470	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	6.50	9.75	m	103	1,004	1순위
	망상균열	표면처리	88.50	132.75	m²	250	33,188	3순위
교량받침	무수축물탈 파손	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
	받침콘크리트 녹발생	단면보수명칭	0.15	0.22	m²	1,114	245	2순위
	플레이트 부식	재도장	7.00	7.00	EA	415	2,905	3순위
신축이음	이물질 퇴적	정비	4.00	6.00	m	8	48	3순위
방호벽	균열부백태	표면처리	0.20	0.30	m²	250	75	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,313		13,614		44,574		
	재경비 (순공사비의 50%)	657		6,807		22,287		
	합계	1,970		20,421		66,861		
개략공사비 총계(천원)		89,252						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① 거더 S1 층분리 - 진전 여부확인	② 가로보 S2 박락 및 철근노출 - 진전 여부확인	③ 교대 A1 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
④ 교각 P2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑤ 신축이음 A1,2 층분리 - 진전 여부확인	⑥ 신축이음 A2 본체 부식 - 진전 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 중들교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 중들교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

28. 화산JCT RAMP-A교

28.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 화산리(화산JCT Ramp)에 위치한 교량으로서 총 연장 55.0m, 폭 7.6m, 편도 1차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000286		관리번호		SY BR.28	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 화산리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		0.225~0.280km		공사이정		0.225~0.280km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=55.0m, (1@55m=55m)					
	폭	B=7.6m, 1차로					
구조 형식	상부	강박스거더교(STB)		기초 형식	교 대	파일기초(말뚝)	
	하부	교대 : 역T형			교 각	-	
교량받침		포트받침		신축이음		모노셀, 핑거	
교차시설물		대구~포항간 고속도로		통과높이		6.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		(주)대우건설		관리주체		상주영천고속도로(주)	

28.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

2) Steel Box Girder

- 거더에 대한 외관조사 결과, 거더외부에 기존손상인 도장균함이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 거더내부는 전반적으로 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 거더는 전반적으로 양호하고 기능발휘에 문제가 없는 상태이다.
- 거더외부에 발생한 균힘의 경우, 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장이 필요할 것으로 판단된다.
- 거더내부는 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 외측빔

- 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 금회 점검에서 추가 발생한 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생한 망상균열은 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 폭 0.3mm미만의 미세균열로 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

5) 교량받침

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 무수축물탈 들뜸이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이다. 금회 추가 발생한 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 무수축물탈에 발생한 들뜸의 경우 시공미흡, 우수유입 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측

정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과, A2의 SH1 가동여유량이 다소 부족한 것으로 조사되었으며, 이로 인한 문제점은 발생하지 않았으나 하절기에 교량받침에 대한 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 후타재 균열, 망상균열, 본체 부식이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 금회 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만)은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. 본체 부식은 차량통행으로 인한 비산먼지 퇴적, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 하절기(최대신장시) 신축 여유량이 다소 부족한 것으로 평가되었다. 현재, 신축이음과 바닥판에 손상이 없는 상태이나, 하절기에 주의관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

7) 교면포장

- 교면포장은 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

8) 배수시설

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 배수구 막힘, 배수관 이음부 누수가 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 금회, 정밀조사로 배수구 막힘이 추가 조사되었다.
- 배수구 막힘, 배수관 이음부 누수의 경우 공용기간 증가, 통행차량에 의한 비산먼지 퇴적 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

9) 방호벽

- 방호벽은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

10) 교량 점검시설

- 교대에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 콘크리트 상태 등을 중점적으로 조사하였으며,

전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

12) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.2~28.1MPa, 하부구조(교대) 24.4~27.2MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더외부	굽힘	m ²	0.10	4	
거더내부	상태양호	—	—	—	
외측빔	상태양호	—	—	—	
교대	망상균열	m ²	6.00	2	
교량받침	무수축물탈 들뜸	m ²	0.36	4	
	플레이트 부식	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	6.60	22	
	후타재 망상균열	m ²	0.50	1	
	본체부식	m ²	2.00	1	
교면포장	접속도로 파손	m ²	0.04	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	1	
	배수관 이음부 누수	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	
	망상균열	m ²	0.50	1	
점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
거더외부	굽힘	m ²	0.10	4	0.10	4	— —	변동없음
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
외측빔	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	망상균열	m ²	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
교량받침	무수축물탈 들뜸	m ²	0.36	4	0.36	4	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	6.60	22	6.60	22	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	본체부식	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
교면포장	접속도로 파손	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	배수관 이음부 누수	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.2 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.9 ~ 26.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		36.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		75.0~76.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
화산JCT RAMP-A교	0.184	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거터외부	긁힘	재도장	0.10	0.15	m²	1,132	170	2순위
교대	망상균열	표면처리	6.00	9.00	m²	250	2,250	3순위
교량받침	무수축물탈 들뜸	단면보수	0.36	0.54	m²	960	518	2순위
	플레이트 부식	재도장	1.00	1.00	EA	415	415	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	6.60	2.47	m²	250	618	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	0.50	0.75	m²	250	188	3순위
교면포장	접속도로 파손	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	4.00	4.00	EA	184	736	3순위
	배수관 이음부 누수	재설치	1.00	1.00	EA	577	577	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	250	188	3순위
	망상균열	표면처리	0.50	0.75	m²	250	188	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위		3순위			
	순공사비	—	1,103		4,803			
	재경비 (순공사비의 50%)	—	552		2,402			
	합계	—	1,655		7,205			
개략공사비 총계(천원)		8,859						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화산JCT RAMP-A교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화산JCT RAMP-A교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

29. 화산JCT RAMP-A1교

29.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 가상리 508-1(화산JCT Ramp)에 위치한 교량으로서 총 연장 340.0m, 폭 8.5~33.6m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000284		관리번호		SY BR.29	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 가상리 508-1		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		0.375~0.715km		공사이정		0.375~0.715km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=340.0m, (4@50m+45m+50m+45m=340m)					
	폭	B=8.5~34.4m, 4차로					
구조 형식	상부	ST BOX GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : π 형			교 대	말뚝기초	
교량받침		면진받침		신축이음		Finger Joint	
교차시설물		삼부천		통과높이		28.9m	
부착시설내용		-					
시 공 자		(주)대우건설		관리주체		상주영천고속도로(주)	

29.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 전반적으로 손상이 없는 상태로 조사되었으며, 일부구간에 경미한 파손 및 균열부 백태 손상이 조사되었다.
- 바닥판 하면에 발생한 균열부백태 및 파손 손상의 경우 시공중 외부충격, 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 구조물의 내구성 증진을 위한 보수 등의 조치가 요구된다.

2) Steel Box Girder

- 거더내·외부에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 향후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대 A1 및 A2에 대한 외관조사 결과, 주요 손상은 균열(0.3mm미만)이며, 그 외 망상균열, 백태 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만) 및 망상균열 손상의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정되며, 균열의 규모 및 방향성 등을 고려할 때 비구조적 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 시설물의 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 백태의 경우 폼타이홀 매립부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 대한 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만) 및 망상균열, 체수가 발생한 것으로 조사되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열은 초기 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 조사된 균열은 미세균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 기 손상부에 대해서는 구조물의 내구성 저하방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요구된다. 체수의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰을 실시한다.

6) 교량받침

- 교량받침에 대한 현장조사 결과, 무수축물탈 균열(0.3mm미만) 및 무수축물탈 박리, 박락, 받침 콘크리트 박리가 발생된 것으로 조사되었다.
- 무수축물탈 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 보수가 요구된다. 박리 및 박락의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격, 공용기간 증가 등에 따른 손상으로 판단되며, 구조물의 내구성 저하방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 본체 이물질 퇴적, 후타재 균열 및 파손이 조사되었으며, 차수판 일부 구간에서 앵커 탈락이 확인되었다.
- 본체에 발생한 이물질 퇴적은 차량 통행으로 인한 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 거동을 위한 정비가 필요한 상태이다. 또한, 차수판 앵커 탈락의 경우 공용중 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 앵커 재설치 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 파손은 초기 건조수축 균열, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 유간 측정일에 측정된 온도는 23.8℃(09월 06일)이며, 측정유간은 30.0~73.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 기 손상인 아스콘 균열, 밀림, 접속부 파손, 철근노출이 확인되었으며, 금회 점검에서 아스콘 소성변형이 신규로 발생된 것으로 조사되었다.
- 아스콘 균열 및 밀림균열, 소성변형의 경우 교면포장의 재포장이후 차량의 윤차량 및 중차량의 지속하중으로 인한 손상으로 판단되며, 현재 차량의 주행성에 미치는 영향은 적으나, 예방

차원의 재포장을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

- 접속부에 발생한 파손의 경우 접속부 침하에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도는 경미하며 주기적인 관찰을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다. 철근노출의 경우 포장부가 아닌 방호벽 외측에 발생되었으며, 피복부족에 의한 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 단면보수, 방청 등의 조치가 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 배수구의 경우 배수구 막힘, 그레이팅 변형 및 파손이 일부 조사되었으며, 배수관의 경우 손상이 없는 상태인 것으로 확인되었다.
- 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량에 의한 비산먼지 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 배수구 그레이팅 변형, 파손의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 그레이팅 재설치 등의 조치가 요구된다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중앙분리대에 대한 현장조사 결과, 주요 손상은 균열(0.3mm미만)이며, 그 외 일부 구간에서 재료분리, 외측 철근노출이 발생한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 전구간 균열(0.3mm미만)이 발생한 것으로 조사되었으며, 이는 건조수축 및 온도변화 등에 의한 비구조적 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 중분대 일부구간 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 금회 조사된 철근노출의 경우, 방호벽 외측에 발생한 손상으로 시공미흡 및 피복부족에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수+방청 등의 유지관리가 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설에 발생한 페콘크리트 퇴적은 정도가 크지 않은 상태로 위험성은 높지 않으나, 점검자의 안전 및 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.1~28.6MPa, 하부구조(교대) 26.1~27.4MPa, 하부구조(교각) 27.1~28.4MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 6.0~7.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열부백태	m ²	0.60	1	
	파손	m ²	0.61	2	
	파손 및 철근노출	m ²	3.50	1	
거더외부	부식	m ²	0.06	3	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보	상태양호	—	—	—	
세로보	도장박리	m ²	0.03	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	10.00	9	
	망상균열	m ²	4.00	1	
	백태	m ²	0.05	1	
	재료분리	m ²	0.30	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	15.50	12	
	망상균열	m ²	64.00	6	
	파손	m ²	0.23	10	
	채수	m ²	4.00	1	
	굽힘	m ²	0.06	1	
교량받침	무수축물탈 균열	m	9.00	45	
	무수축물탈 층분리, 박락	m ²	0.06	3	
	받침콘크리트 층분리, 재료분열	m ²	0.18	4	
	플레이트 부식	EA	2.00	2	
신축이음	이물질퇴적	m	3.00	1	
	차수판 앵커탈락	EA	1.00	1	
	후타재 균열	m	38.80	78	
	후타재 파손	m ²	0.20	1	
교면포장	아스콘 균열	m	151.00	6	
	아스콘 망상균열	m ²	30.00	1	
	아스콘 소성변형, 밀림	m ²	484.00	4	
	아스콘 파손	m ²	0.25	3	
	접속부 포장 파손	m ²	1.20	3	
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	
	배수구 그레이팅 변형, 파손	EA	2.00	2	
	배수관 탈락	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	256.00	256	
	재료분리	m ²	1.50	1	
	외측 철근노출	m ²	2.25	1	
교량 점검시설	페콘크리트 퇴적	m ²	2.00	2	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증·감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열부백태	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.61	2	0.61	2	— —	변동없음
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	3.50	1	▲ 3.50	신규손상
거터외부	부식	m ²	—	—	0.06	3	▲ 0.06	신규손상
거터내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
세로보	도장박리	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	8.50	8	10.00	9	▲ 1.50	신규손상
	망상균열	m ²	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	5.00	9	15.50	12	▲ 10.50	신규손상
	망상균열	m ²	35.00	3	64.00	6	▲ 29.00	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.23	10	▲ 0.23	신규손상
	체수	m ²	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	굽힘	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열	m	9.00	45	9.00	45	— —	변동없음
	무수축물탈 층분리, 박락	m ²	0.06	3	0.06	3	— —	변동없음
	받침콘크리트 층분리, 재료분열	m ²	0.13	3	0.18	4	▲ 0.05	신규손상
	플레이트 부식	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
신축이음	이물질퇴적	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	차수판 앵커탈락	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	후타재 균열	m	31.30	61	38.80	78	▲ 7.50	추가손상
	후타재 파손	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	추가손상
교면포장	아스콘 균열	m	151.00	6	151.00	6	— —	변동없음
	아스콘 망상균열	m ²	—	—	30.00	1	▲ 30.00	신규손상
	아스콘 소성변형, 밀립	m ²	484.00	4	484.00	4	— —	변동없음
	아스콘 파손	m ²	0.10	1	0.25	3	▲ 0.15	신규손상
	접속부 포장 파손	m ²	1.20	3	1.20	3	— —	변동없음
	철근노출	m ²	2.10	2	—	—	▼ 2.10	기존오기
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	3.00	3	▲ 1.00	신규손상
	배수구 그레이팅 변형, 파손	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	배수관 탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	256.00	256	256.00	256	— —	변동없음
	재료분리	m ²	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
	외측 철근노출	m ²	2.25	1	2.25	1	— —	변동없음
점검시설	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	2.00	1	▲ 1.00	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 27.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.9 ~ 27.5	24.0	
		교각	27.4 ~ 27.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		32.5~33.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		80.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
화산JCT RAMP-A1교	0.184	B	—	—	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열부백태	표면처리	0.60	0.90	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.61	0.92	m ²	—	—	하자
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	3.50	5.25	m ²	—	—	하자
거더외부	부식	재도장	0.06	0.09	m ²	—	—	하자
세로보	도장박리	재도장	0.03	0.05	m ²	—	—	하자
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	10.00	3.75	m ²	—	—	하자
	망상균열	표면처리	4.00	6.00	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.05	0.08	m ²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	0.30	0.45	m ²	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.50	5.81	m ²	—	—	하자
	망상균열	표면처리	64.00	96.00	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.23	0.35	m ²	—	—	하자
	채수	표면처리	4.00	6.00	m ²	—	—	하자
	긁힘	표면처리	0.06	0.09	m ²	—	—	하자
교량받침	무수축물탈 균열	표면처리	9.00	3.38	m	250	845	3순위
	무수축물탈 층분리, 박락	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	반침콘크리트 층분리, 재료분열	단면보수	0.18	0.27	m ²	960	259	2순위
	플레이트 부식	재도장	2.00	2.00	EA	416	832	2순위
신축이음	이물질퇴적	정비	3.00	4.50	m	8	36	3순위
	차수판 앵커탈락	정비	1.00	1.50	EA	8	12	3순위
	후타재 균열	표면처리	38.80	14.55	m	250	3,638	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	3순위
교면포장	아스콘 파손	재포장	0.25	0.38	m ²	960	365	2순위
	접속부 포장 파손	단면보수	1.20	1.80	m ²	166	299	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	3.00	3.00	EA	184	552	3순위
	배수구 그레이팅 변형, 파손	정비	2.00	2.00	EA	122	244	3순위
	배수관 탈락	재설치	1.00	1.00	EA	577	577	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	256.00	96.00	m ²	250	24,000	3순위
	재료분리	단면보수	1.50	2.25	m ²	960	2,160	2순위
	외측 철근노출	단면보수(방청)	2.25	3.38	m ²	1,336	4,516	2순위
점검시설	폐콘크리트 퇴적	정비	2.00	3.00	m ²	8	24	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		9,605		31,304		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		4,803		15,652		
	합계	—		14,408		46,956		
개략공사비 총계(천원)		61,364						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① S2~S7 교면포장 아스콘 균열, 소성변형, 밀림균열 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인		② A1 신축이음 후타재 파손 - 진전 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화산JCT RAMP-A1교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화산JCT RAMP-A1교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

30. 화산JCT RAMP-H교

30.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 가상리 508-1(화산JCT Ramp)에 위치한 교량으로서 총 연장 100.0m, 폭 7.6m, 편도 1차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000285		관리번호		SY BR.30	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 가상리 508-1		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		0.341~0.441km		공사이정		0.341~0.441km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=100.0m, (2@50m=100.0m)					
	폭	B=8.5m, 1차로					
구조 형식	상부	ST BOX GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 기둥식			교 대	말뚝기초	
교량받침		포트받침		신축이음		핑거	
교차시설물		리도 206호선		통과높이		26.5m	
부착시설내용		-					
시 공 자		(주)대우건설		관리주체		상주영천고속도로(주)	

30.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 현재 손상이 없는 상태이며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

2) Steel Box Girder

- 거더 내·외부에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대 A1에 대한 외관조사 결과, 전반적으로 양호한 상태이며, 일부 구간에서 망상균열, 법면 블록 밀림 손상이 발생된 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생된 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 교대 법면보호블록의 밀림은 블록의 하중에 의한 슬라이딩으로 현재는 손상의 정도는 경미하나, 진전이 확인될 시 재설치가 필요하다.

5) 교각

- 교각에 대한 외관조사 결과, 망상균열이 발생된 것으로 조사되었다.
- 교각에 발생된 망상균열은 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 균열 폭 0.3mm 미만의 미세균열로 비구조적인 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 조치가 요구된다.

6) 교량받침

- 현장조사 결과, 무수축물탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료분리 및 박락이 발생된 것으로 조사되었다.
- 무수축물탈 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 조치가 요구된다.

- 받침콘크리트 박락 및 재료분리 손상은 시공초기 다짐부족, 외부 충격에 의한 손상으로 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열, 후타재 박리 손상이 조사되었으며, 일부 구간에서 차수판 앵커탈락이 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리의 경우 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 차수판 앵커 탈락의 경우 공용중 열화로 교체 등의 정비가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 23.8℃(09월 06일)이며, 측정유간은 24.0~135.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 일부 구간에서 아스콘 밀림 균열이 발생하였다.
- 교면포장의 경우 금회 점검 결과, 아스콘 밀림균열이 발생하였고, 밀림균열의 경우 포장 후 운차량에 의한 손상으로 표층과 기층 사이에 접착력 부족 등에 의해 발생하며 아스콘 팻칭 등의 조치가 필요하다.

9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물 퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 대한 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만)이 국부적으로 발생된 것으로 조사되었다.
- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 일부구간 균열(0.3mm미만)이 발생된 것으로 조사되었으며,

이는 건조수축 및 온도변화 등에 의한 비구조적 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 교대, 교각에 설치된 점검시설 조사 시 점검발판, 콘크리트 상태 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적으로 양호한 상태이다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.4~28.5MPa, 하부구조(교대) 25.2~26.9MPa, 하부구조(교각) 27.4~28.1MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 3.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.5~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
교대	백태	m ²	0.01	1	
	파손	m ²	0.02	1	
거터외부	상태양호	—	—	—	
거터내부	상태양호	—	—	—	
가로보	상태양호	—	—	—	
세로보	상태양호	—	—	—	
교대	망상균열	m ²	10.00	1	
	범면 블록 밀림	m	8.00	2	
	표면박리	m ²	1.00	1	
교각	망상균열	m ²	35.00	2	
	긁힘	m ²	0.12	2	
교량받침	무수축물탈 균열	m	0.80	8	
	무수축물탈 박락	m ²	0.01	1	
	받침콘크리트 박락	m ²	0.04	1	
	이동량 표시계 탈락	EA	1.00	2	
신축이음	후타재 균열	m	9.00	30	
	후타재 파손	m ²	0.18	2	
	차수판볼트체결불량	EA	3.00	3	
	하부 누수	m	0.30	1	
교면포장	아스콘 균열	m ²	1.50	1	
	아스콘 밀림	m ²	205.0	3	
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	33.00	22	
점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증·감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	백태	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	망상균열	m ²	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	법면 블록 밀립	m	8.00	2	8.00	2	— —	변동없음
	표면박리	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교각	망상균열	m ²	5.00	1	35.00	2	▲ 30.00	신규손상
	긱힘	m ²	—	—	0.12	2	▲ 0.12	신규손상
교량받침	무수축몰탈 균열	m	0.80	8	0.80	8	— —	변동없음
	무수축몰탈 박락	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	기존오기
	받침콘크리트 박락	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	이동량 표시계 탈락	EA	—	—	1.00	2	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	9.00	30	9.00	30	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	—	—	0.18	2	▲ 0.18	신규손상
	후타재 박리	m ²	0.18	2	—	—	▼ 0.18	손상변경
	차수관볼트체결불량	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	하부 누수	m	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
교면포장	아스콘 균열	m ²	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	아스콘 밀립	m ²	60.0	2	205.0	3	▲ 145.00	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	33.00	22	33.00	22	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.3 ~ 26.9	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		34.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		55.0~78.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
화산JCT RAMP-H교	0.181	B	—	—	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	파손	표면처리	10.00	15.00	m ²	—	—	하자
	범면 블록 밀림	주의관찰	8.00	12.00	m	—	—	하자
교대	망상균열	표면처리	10.00	15.00	m ²	—	—	하자
	표면박리	단면보수	1.00	1.50	m ²	—	—	하자
교각	망상균열	표면처리	35.00	52.50	m ²	—	—	하자
	균침	단면보수	0.12	0.18	m ²	—	—	하자
교량받침	무수축물탈 균열	표면처리	0.80	0.30	m ²	250	75	3순위
	무수축물탈 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	받침콘크리트 박락	단면보수	0.04	0.06	m ²	960	58	2순위
	이동량 표시계 탈락	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	9.00	3.38	m ²	250	845	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.18	0.27	m ²	960	259	2순위
	차수판볼트체결불량	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위
교면포장	아스콘 균열	아스콘 패칭	1.50	0.56	m ²	166	93	3순위
	아스콘 밀림	아스콘 패칭	205.0	307.50	m ²	166	51,045	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	184	368	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	33.00	12.38	m ²	250	3,095	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		336		55,553		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		168		27,777		
	합계	—		504		83,330		
개략공사비 총계(천원)		83,834						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

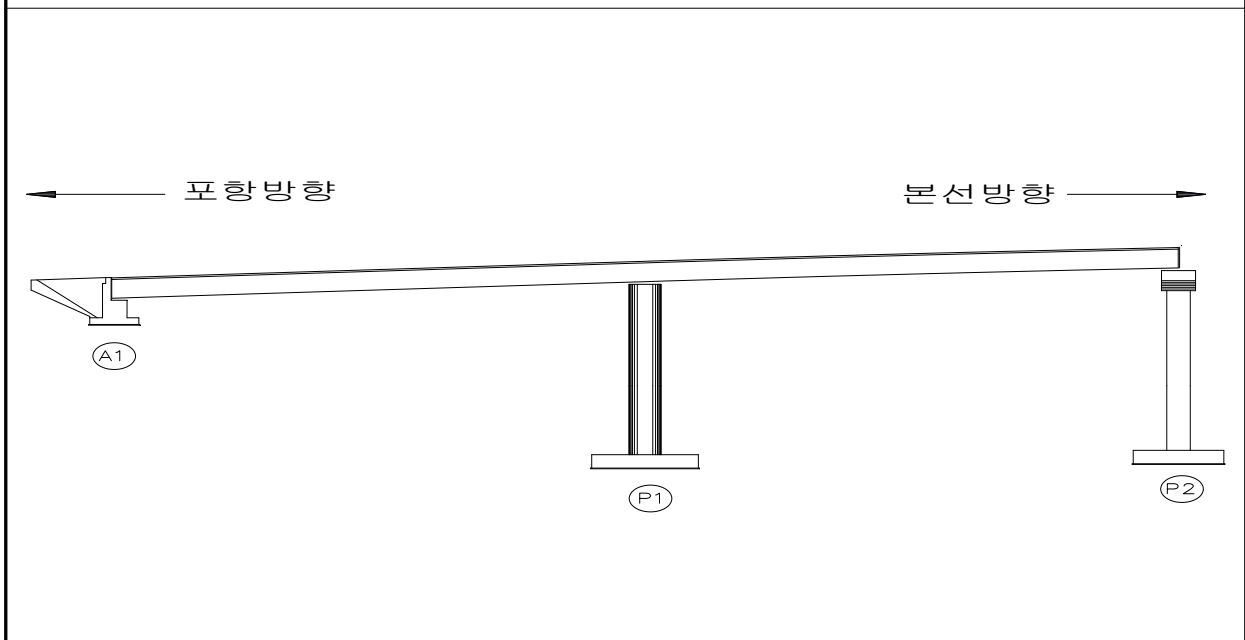
주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



① 하부구조 망상균열 - 진전 여부확인, 추가 손상 발생여부 확인



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화산JCT RAMP-H교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화산JCT RAMP-H교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

31.가래실교

31.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 가상리(상주영천고속도로 75.516~75.673km)에 위치한 교량으로서 총 연장 315.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000275		관리번호	SY BR.31	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 가상리 555-1		준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		75.516~75.673km		공사이정	0.158~0.315km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=315.0m, (7@45m=315m)				
	폭	B=24.3m, 4차로				
구조 형식	상부	LIT GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교각	직접기초	
교량받침		고무받침		신축이음	강핑거	
교차시설물		군도 2호선		통과높이	21.0m	
부착시설내용		-				
시 공 자		두산건설(주)		관리주체	상주영천고속도로(주)	

31.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 발생한 백태의 경우, 캔틸레버 및 배수관 주변에서 발생되었으며, 이는 단부를 통한 우수유입 및 배수관 주변 누수에 의한 손상으로 추정된다. 백태는 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

2) LIT Girder

- 거더의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지 관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 균열 폭은 0.3mm미만의 표면균열인 것으로 판단된다. 망상균열은 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.
- 백태의 경우 시공초기 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 금회 정밀조사시 손상의 진전은 없는 상태이며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등

의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 발생된 균열, 백태는 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화, 수분접촉에 의한 손상으로 추정되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 조치가 필요하다.
- 무수축물탈 들뜸의 경우 시공미흡, 피복부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수, 방청 등의 조치가 요망된다.
- 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망되며, 거푸집 미제거의 경우 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 거푸집 제거 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 것으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충.격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 등의 보수를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 본체부식의 경우 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 우수에 의한 갯길측 체수, 열화 등에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하고 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음부에 설치된 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 차수판의 경우 주기적인 점검 및 정비가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생된 망상균열 및 재료분리의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주

행성, 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

- 접속슬래브에 발생한 침하흔적, 이격의 경우, 시공초기 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의한 손상으로 유추되며, 현재상태에서 별도의 조치를 취하기보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 파악 후 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손은 시공미흡, 다짐미흡, 차량운하중 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 및 주행 차량의 안전성 확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

10) 방호벽

- 균열부백태의 경우, 중분대에 건조수축 및 거푸집 조기탈거 등의 원인으로 발생한 미세균열에 습기흡착 등으로 발생한 2차 손상이다. 시설물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 확대 방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 재손상, 신규손상의 발생여부를 파악하는 유지관리가 필요하다.

11) 교량 점검시설

- 교대에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 콘크리트 상태 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.6~28.1MPa, 상부구조(거더) 50.0~53.5MPa 하부구조(교대) 27.0~27.2MPa, 하부구조(교각) 27.6~28.9MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 45.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 96.2%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강

도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

2) LIT Girder

- 거더에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 박락의 경우 시공미흡, 시공시 외부충격 등에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 보수조치가 요망된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 망상균열의 경우, 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대 홍벽에 발생한 균열(폭 0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 유추되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 금회 조사된 손상부에 대한 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 발생한 균열, 백태는 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화, 수분집축에 의한 손상으로 추정되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 조치가 필요하다.
- 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 고무재 갈라짐의 경우, 장기공용 및 열화 등에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다는 주의관찰을 실시하고, 추후 손상의 진전 및 추가 발생시 일괄적으로 보수하는 유지관리가 유리할 것으로 판단된다.
- 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망되며, 거푸집 미제거의 경우 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 거푸집 제거 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 등의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 본체부식의 경우 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 우수에 의한 갯길측 체수, 열화 등에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하고 주기적인 정비를 통한 유기관리가 필요하다.
- 차수관 탈락 및 차수관 앵커 탈락의 경우 거더의 시공미흡, 신축작용, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재설치 등의 조치가 필요하며, 차수관 탈락의 경우 손상의 진전시 하부로 낙하되면 사고를 유발할 수 있기에 조속한 조치가 요망된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열, 파손의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성, 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 접속슬래브에 발생한 침하흔적, 이격의 경우, 시공초기 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유

실 등에 의한 손상으로 유추되며, 현재상태에서 별도의 조치를 취하기보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 파악 후 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 발생한 배수관 식생 경우, 배수관 집수부에 토사, 식물 종자 등이 유입되어 배수되지 못하고 성장하여 발생한 손상으로 확인되며, 지속적인 방치시 원활한 배수가 불가능하고 나아가 배수관에 손상을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 이에 정비를 실시하여 배수를 원활하게 하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수조치가 필요하다.
- 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.0~28.2MPa, 상부구조(거더) 50.8~52.3MPa, 하부구조(교대) 26.8~26.9MPa, 하부구조(교각) 27.3~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 45MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.0%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 2.0mm~3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.5

mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	백태	m ²	0.05	1	
	재료분리	m ²	0.02	1	
거더	상태양호	m ²	—	—	
가로보	망상균열	m ²	24	4	
	백태	m ²	0.45	3	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m ²	4.00	2	
	망상균열	m ²	22.5	2	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	23.9	117	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	3.20	12	
	무수축물탈 들뜸	m ²	0.04	1	
	받침콘크리트 백태	m ²	0.02	2	
	Plate부식	EA	13.00	13	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	1.0	2	
신축이음	후타재 균열	m	27.00	90	
	본체부식	m	23.00	3	
	차수판 앵커, 볼트탈락	EA	5.00	5	
교면포장	망상균열	m ²	1,960.00	7	
	접속부 침하	m	12.00	2	
	접속부 이격	m	2.00	1	
	포장 파손	m ²	0.18	2	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.20	1	
점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	철근노출	m ²	0.05	1	
거더	망상균열	m ²	6.00	1	
	박락	m ²	0.36	9	
가로보	망상균열	m ²	6.00	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.50	7	
교각	균열(0.3mm미만)	m	4.00	2	
	망상균열	m ²	63.50	5	
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	12.1	72	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	3.00	14	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.20	3	
	받침콘크리트 백태	m ²	0.08	2	
	고무재 갈라짐	EA	10.00	10	
	Plate부식	EA	2.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	16.60	48	
	본체 부식	m	23.00	3	
	차수판 탈락	EA	2.00	2	
	차수판 앵커 탈락	EA	1.00	1	
교면포장	망상균열	m ²	1,890.00	7	
	파손	m ²	0.09	1	
	접속부 침하	m	6.00	2	
	접속부 이격	m	4.00	2	
배수시설	배수관 식생	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	파손	m ²	0.01	1	
	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	
점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	백태	m ²	0.19	6	0.05	1	▼ 0.14	일부보수
	재료분리	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
거더	상태양호	m ²	—	—	—	—	— —	변동없음
가로보	망상균열	m ²	120.0	20	24	4	▼ 96	일부보수
	백태	m ²	1.71	11	0.45	3	▼ 1.31	일부보수
	박리, 들뜸	m ²	0.27	3	—	—	▼ 0.27	보수됨
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.00	9	2.00	1	▼ 4.00	일부보수
	누수흔적	m ²	2.00	2	—	—	▼ 2.00	보수됨
교각	균열(0.3mm미만)	m ²	—	—	4.00	2	▲ 4.00	신규손상
	망상균열	m ²	135.00	8	22.5	2	▼ 112.5	일부보수
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	21.5	105	23.9	117	▲ 2.4	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	3.20	12	3.20	12	— —	변동없음
	무수축물탈 들뜸	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 백태	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
	Plate부식	EA	2.00	2	13.00	13	— —	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	—	—	1.0	2	▲ 1.0	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	27.00	90	27.00	90	— —	변동없음
	본체부식	m	23.00	3	23.00	3	— —	변동없음
	차수판 앵커, 볼트탈락	EA	5.00	5	5.00	5	— —	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	1,960.00	7	1,960.00	7	— —	변동없음
	접속부 침하	m	12.00	2	12.00	2	— —	변동없음
	접속부 이격	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	포장 파손	m ²	—	—	0.18	2	▲ 0.18	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
방호벽	균열부백태	m ²	2.80	14	0.20	1	▼ 2.60	일부보수
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	철근노출	m ²	0.05	1	—	—	▼ 0.05	보수됨
거더	망상균열	m ²	6.00	1	6.00	1	— —	변동없음
	박락	m ²	0.40	10	0.36	9	▼ 1	일부보수
가로보	망상균열	m ²	12.00	4	4.00	2	— —	일부보수 신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	9.00	6	6.50	7	▼ 2.50	일부보수
교각	균열(0.3mm미만)	m	11.00	4	4.00	2	▼ 7.00	일부보수
	망상균열	m ²	79.00	9	63.50	5	▼ 15.50	일부보수
	파손, 박락	m ²	0.06	2	—	—	▼ 0.06	보수완료
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	10.30	63	12.1	72	▲ 1.8	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	2.50	12	3.00	14	▲ 0.50	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.05	1	0.20	3	▲ 0.15	신규손상
	받침콘크리트 백태	m ²	0.08	2	0.08	2	— —	변동없음
	고무재 갈라짐	EA	10.00	10	10.00	10	— —	변동없음
	Plate부식	EA	1.00	1	2.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	16.60	48	16.60	48	— —	변동없음
	본체 부식	m	9.00	3	23.00	3	▲ 14.00	신규손상
	차수판 탈락	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
	차수판 앵커 탈락	EA	5.00	5	1.00	1	▼ 4.00	일부보수
교면포장	망상균열	m ²	1,890.00	7	1,890.00	7	— —	변동없음
	파손	m ²	0.14	3	0.09	1	▼ 0.05	일부보수
	접속부 침하	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	접속부 이격	m	4.00	2	4.00	2	— —	변동없음
배수시설	배수관 식생	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.6 ~ 28.1	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	50.0 ~ 53.5	45.0	
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.6 ~ 28.9	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	38.0~63.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	67.0~78.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 28.2	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	50.8 ~ 52.3	45.0	
	하부구조	교대	26.8 ~ 26.9	24.0	
		교각	27.3 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	39.0~69.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	74.0~82.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
가래실교	0.181	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	백태	표면처리	0.05	0.08	m²	250	20	3순위
	재료분리	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
가로보	망상균열	표면처리	24.00	36.00	m²	250	9,000	3순위
	백태	표면처리	0.45	0.68	m²	250	170	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	250	188	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m²	250	375	3순위
	망상균열	표면처리	22.5	33.75	m²	250	8,438	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	23.9	8.96	m²	250	2,240	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.20	1.20	m²	250	300	3순위
	무수축물탈 들뜸	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	2순위
	받침콘크리트 백태	표면처리	0.02	0.03	m²	250	8	3순위
	Plate부식	채도장	13.00	13.00	EA	415	5,395	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	1.0	1.50	m²	960	1,440	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	27.00	10.13	m²	250	2,533	3순위
	차수판 앵커, 볼트탈락	정비	5.00	5.00	EA	8	40	3순위
교면포장	포장 파손	단면보수	0.18	0.27	m²	960	259	3순위
방호벽	균열부백태	표면처리	2.80	4.20	m²	250	1,050	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		6,921		24,619		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		3,461		12,310		
	합계	-		10,382		36,929		
개략공사비 총계(천원)		47,310						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	철근노출	단면보수(방청)	0.05	0.08	m ²	1,113	89	1순위
거더	망상균열	표면처리	6.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
	박락	단면보수	0.36	0.54	m ²	960	518	2순위
가로보	망상균열	표면처리	6.00	9.00	m ²	250	2,250	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.50	2.44	m	250	610	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m	250	375	3순위
	망상균열	단면보수	63.50	95.25	m ²	960	91,440	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	12.1	4.54	m ²	250	1,135	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.00	1.13	m	250	283	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	2순위
	받침콘크리트 백태	표면처리	0.08	0.12	m ²	250	30	3순위
	Plate부식	채도장	2.00	2.00	EA	415	830	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	16.60	6.23	m ²	250	1,558	3순위
	차수판 탈락	정비	2.00	2.00	EA	8	16	3순위
	차수판 앵커 탈락	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교면포장	파손	단면보수	0.09	0.14	m ²	960	134	3순위
배수시설	배수관 식생	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
방호벽	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	3순위
	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.50	0.56	m	250	140	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	89		1,636		100,432		
	재경비 (순공사비의 50%)	45		818		50,216		
	합계	134		2,454		150,648		
개략공사비 총계(천원)		153,236						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가래실교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 가래실교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

32.암기교

32.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 가상리 490(상주영천고속도로 76.154~76.334km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000276		관리번호		SY BR.32	
시설물위치		경상북도 영천시 화산면 가상리 490		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		76.154~76.334km		공사이정		0.796~0.976km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=180.0m, (4@45m=180m)					
	폭	B=24.3m, 4차로					
구조 형식	상부	DR GIRDER		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형			교각	직접, 말뚝기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음		모노셀, 핑거	
교차시설물		고속국도 20호선		통과높이		6.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		두산건설(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

32.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면 단부에 발생한 층분리, 균열부백태, 재료분리의 경우 거푸집 제거시 충격, 균열부 우수유입, 다짐미흡 등의 원인에 의한 손상으로, 그 정도가 심하지 않아 구조물에 영향을 미치지 않는으나, 표면처리 및 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

2) DR Girder

- 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 진전방지를 위한 단면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생된 백태의 경우 온도변화, 콘크리트 양생중 우수유입, 수분접촉에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대 벽체에 발생된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 교대 A1, A2에서 강우 및 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 본 손상에 대하여 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 층분리는 시공시 전처리 미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생된 균열, 망상균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 상기 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 코핑부 상면의 자재미제거는 시공시 정비미흡에 의한 손상으로, 정비를 실시하는 유지관리가

필요할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 받침 몰탈에 발생된 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 무수축몰탈 및 받침콘크리트 박락의 경우 시공시 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 채도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교량받침에서 조사된 스토퍼 간섭의 경우 시공미흡, 장기공용 등에 의한 손상으로 유추되며, 발생한 손상으로 인해 현재 무수축몰탈 및 받침콘크리트 등 주변부재에 손상이 발생하지 않은 것으로 확인되었다. 추후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 추가 발생시 프리셋팅 등 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만)은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 후타재 파손, 박락의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전방지 및 내구성확보를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 접속부 이격은 접속부 포장-후타재에서 발생한 손상으로 접속부 침하, 우수유입 등에 의한 손상으로 판단된다. 금회 접속부 재포장으로 본선구간은 양호한 상태이나, 갓길측은 이격이 있는 상태로, 주의관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 차수판 볼트탈락의 경우 온도변화, 장기공용에 의한 손상으로 유지관리를 위해 정비가 요망된다.
- 본체 고무재 파손은 장기공용, 차량운하중 등에 의한 손상으로 즉각적인 보수보다는 주의관찰을 실시하고, 추후 일괄적으로 교체를 하는 유지관리가 필요하다.
- 조사된 토사퇴적의 경우 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로, 신축이음의 원활한

거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생된 망상균열, 파손, 박락의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용 기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성, 내구성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치가 필요하다.
- 접속부 이격의 경우 접속부 침하, 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 현재 경미한 상태로 손상의 진전여부 확인 등의 주의관찰이 요구된다.

9) 배수시설

- 영천방향 배수구에 그레이팅 변형 및 파손이 확인되었고, 장기공용 및 외부충격에 의한 손상으로 원활한 유지관리 및 배수기능 확보를 위해 정비가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 파손의 경우 시공중 충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 일부구간 발생한 백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 차량충돌흔적은 보수보다는 주의관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.6MPa, 상부구조(거더) 45.4~46.1MPa 하부구조(교대) 25.9~26.0MPa, 하부구조(교각) 27.7~28.6MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 100.7%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열부백태	m ²	1.00	5	
	재료분리	m ²	0.58	3	
	충분리	m ²	4.25	11	
거더	재료분리	m ²	0.25	1	
가로보	백태	m ²	0.40	4	
교대	균열(0.3mm미만)	m ²	5.00	4	
	누수흔적	m ²	7.50	3	
	충분리	m ²	5.00	2	
	망상균열	m ²	0.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m ²	1.00	2	
	망상균열	m ²	91.00	4	
	자재미제거	EA	1.00	1	
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	9.50	45	
	무수축몰탈 박락	m ²	0.02	2	
	받침콘크리트 박락	m ²	0.01	1	
	플레이트 부식	EA	5.00	1	
	스토퍼 파손	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	28.20	89	
	후타재 파손, 박락	m ²	1.54	3	
	고무재 파손	m	16.00	4	
	이물질퇴적	m	2.00	1	
	차수판 볼트탈락	EA	3.00	3	
	본체부식	m	4.00	2	
교면포장	망상균열	m ²	920.00	8	
	포장 파손, 박락	m ²	0.19	2	
	접속부 이격	m ²	4.00	2	
배수시설	그레이팅 변형 및 파손	EA	5.00	5	
방호벽 및 증분대	파손	m ²	0.01	1	
	백태	m ²	0.67	8	
	차량충돌흔적	m ²	4.00	2	
점검시설	상태양호	-	-	-	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열부백태	m ²	—	—	1.00	5	▲ 1.00	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.58	3	▲ 0.58	신규손상
	층분리	m ²	—	—	4.25	11	▲ 4.25	신규손상
	파손	m ²	0.11	3	—	—	▼ 0.11	보수됨
	철근노출	m ²	0.80	4	—	—	▼ 0.80	보수됨
거더	재료분리	m ²	0.03	1	0.25	1	▲ 0.22	일부보수 신규손상
가로보	망상균열	m ²	3.00	4	—	—	▼ 3.00	보수됨
	백태	m ²	1.05	8	0.40	4	▼ 0.65	일부보수
	재료분리	m ²	0.75	3	—	—	▼ 0.75	보수됨
교대	균열(0.3mm미만)	m ²	1.50	3	5.00	4	▲ 3.50	신규손상
	누수흔적	m ²	10.00	6	7.50	3	▲ 2.50	신규손상
	층분리	m ²	—	—	5.00	2	▲ 5.00	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m ²	20.00	1	1.00	2	▼ 19.00	일부보수
	망상균열	m ²	12.50	2	91.00	4	▲ 78.50	신규손상
	페콘크리트 퇴적	m ²	1.50	1	—	—	▼ 1.50	보수됨
	자재미제거	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	10.60	53	9.50	45	▼ 1.10	일부보수
	무수축물탈 박락	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
	받침콘크리트 박락	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
	스토퍼 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	11.70	43	28.20	89	▲ 16.50	신규손상
	후타재 파손, 박락	m ²	0.07	7	1.54	3	▲ 1.47	신규손상
	고무재 파손	m	1.00	2	16.00	4	▲ 15.00	신규손상
	이물질퇴적	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	차수판 볼트탈락	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	본체부식	m	—	—	4.00	2	▲ 4.00	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	360.00	4	920.00	8	▲ 560.00	신규손상
	포장 파손, 박락	m ²	0.03	1	0.19	2	▲ 0.16	신규손상
	접속부 이격	m	—	—	4.00	2	▲ 4.00	신규손상
배수시설	그레이팅 변형 및 파손	EA	5.00	5	5.00	5	▲ 5.00	신규손상
방호벽	파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.60	6	0.67	8	▲ 0.07	신규손상
	차량충돌흔적	m ²	2.00	1	4.00	2	▲ 2.00	신규손상
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.4 ~ 46.1	40.0	
	하부구조	교대	25.9 ~ 26.0	24.0	
		교각	27.7 ~ 28.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	32.0~41.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	67.0~89.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
암기교	0.210	B	—	—	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

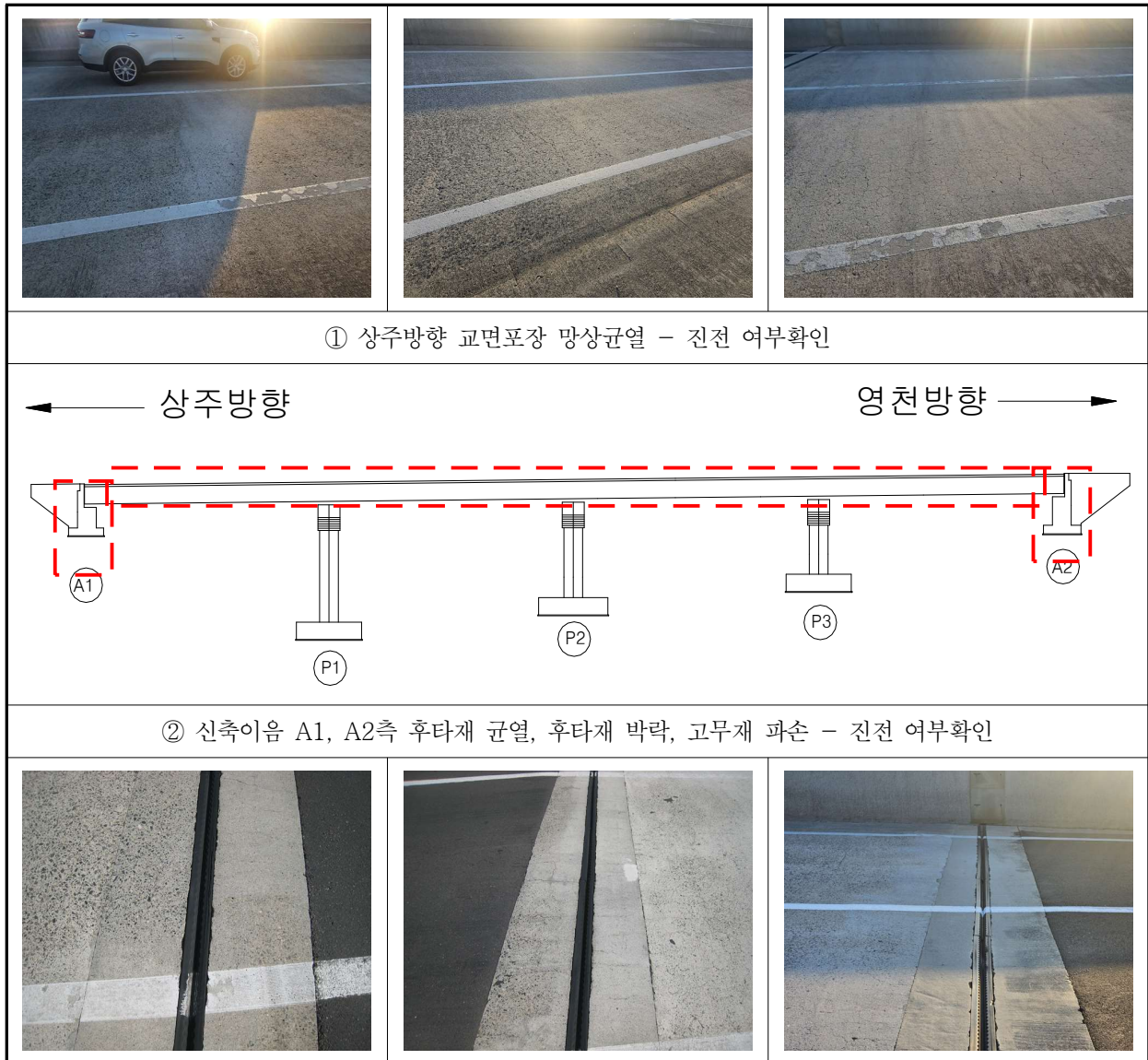
구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열부백태	표면처리	1.00	1.50	m ²	250	375	3순위
	재료분리	단면보수	0.58	0.87	m ²	960	835	2순위
	충분리	단면보수	4.25	6.38	m ²	960	6,125	2순위
거더	재료분리	단면보수	0.25	0.38	m ²	960	365	2순위
가로보	백태	표면처리	0.40	0.60	m ²	250	150	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	5.00	1.88	m ²	250	470	3순위
	누수흔적	표면처리	7.50	11.25	m ²	250	2,813	3순위
	충분리	표면처리	5.00	7.50	m ²	250	1,875	3순위
	망상균열	표면처리	0.50	0.75	m ²	250	188	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m ²	250	95	3순위
	망상균열	표면처리	91.00	136.50	m ²	250	34,125	3순위
	자재미제거	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	9.50	3.56	m	250	890	3순위
	무수축물탈 박락	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	받침콘크리트 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	415	2,075	2순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	표면처리	28.20	10.58	m	250	2,645	3순위
	후타재 파손, 박락	단면보수	1.54	2.31	m ²	960	2,218	2순위
	이물질퇴적	정비	2.00	3.00	m	8	24	3순위
	차수판 볼트탈락	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위
교면포장	포장 파손, 박락	단면보수	0.19	0.29	m ²	960	278	2순위
	접속부 이격	단면보수	4.00	6.00	m ²	960	5,760	2순위
배수시설	그레이팅 변형 및 파손	정비	5.00	5.00	EA	8	40	3순위
방호벽 및 중분대	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	3순위
	백태	표면처리	0.67	1.01	m ²	250	253	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		17,704		43,992		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		8,852		21,996		
	합계	0		26,556		65,988		
개략공사비 총계(천원)		92,544						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 암기교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 암기교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

33.고현천교

33.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 도림동(상주영천고속도로 79.051~79.591km)에 위치한 교량으로서 총 연장 540.0m, 폭 24.6m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000277	관리번호	SY BR.33	
시설물위치		경상북도 영천시 도림동	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		79.051~79.591km	공사이정	3.693~4.233km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=540.0m, (12@45m=540m)			
	폭	B=24.6m, 4차로			
구조 형식	상부	IPC GIRDER	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교 대	말뚝기초
교량받침		탄성고무받침	신축이음	핑거	
교차시설물		일반국도 35호선	통과높이	14.6m	
부착시설내용		-			
시 공 자		두산건설(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

33.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판하면

- 바닥판하면에 발생한 파손, 재료분리, 파손 및 재료분리는 외부 충격 등의 시공초기 다짐불량, 거푸집 탈거시 충격, 시공미흡 등 복잡한 원인에 의해 발생된 것으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수조치가 필요할것으로 판단된다.

2) IPC Girder

- 거더에서 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 내구성 확보차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 박리, 파손, 재료분리의 경우 시공미흡, 상부플레이트 시공시 용접열, 외부 충격에 의한 손상, 시공초기 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 부재의 내구성 확보를 위한 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 배부름의 경우 시공미흡, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전시 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 층분리, 재료분리, 재료분리 및 철근노출의 경우 시공초기 다짐부족, 피복부족, 손상부 수분침투 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보 및 손상의 진전방지를 위하여 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대 벽체에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축 및 공용기간 증가, 계절에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈락 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한

방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 외부충격, 차량의 통행으로 인한 진동 및 충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 노출된 철근이 시간이 경과함에 따라 부식 가능성이 있어 손상의 진전 방지 및 2차손상 예방 차원의 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 누수흔적, 실란트 파손의 경우 공용기간 증가, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리, 실란트재시공 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 법면 보호블럭밀림의 경우 우천시 우수유입, 동결융해 반복 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 및 손상의 진전 발생 시 블록 재설치, 재다짐 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에 조사된 균열(0.3mm미만, 이상) 및 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기탈거, 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 및 손상의 진전방지를 위하여 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 층분리, 파손, 열화, 백태의 경우 우수유입, 동결융해의 반복, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 비구조적인 손상으로 부재의 내구성 증진을 위한 단면보수, 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 체수, 누수흔적의 경우 외부 우수유입, 신축이음 하부누수 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 조사일 현재 체수가 발생한 구간은 양호한 상태이지만 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하며, 누수흔적은 즉각적인 보수보다는 신축이음 하부 물받이 설치 등 신축이음 보수공사와 연계하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 건설자재방치의 경우 외부 이물질유입, 마감미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 시설물의 원활한 유지관리를 위하여 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가

필요할것으로 판단된다.

- 조사된 받침콘크리트 및 무수축물탈 재료분리, 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 미미한정도로 비구조적 손상이지만 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식, 도장박리의 경우 공용기간 증가, 외기노출, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성에는 문제가 없으나, 부재의 내구성 확보를 위해 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 스토퍼 간섭, 하부플레이트 층분리, 고무재갈라짐의 경우 공용기간 증가, 열화, 시공미흡, 횡방향 거동 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 기 손상들로 인한 주변부재의 손상은 발생되지 않은 상태로 주기적인 점검을 통한 주의관찰 및 손상의 진전시 책임, 재시공, 프리셋팅 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열, 망상균열은 건조수축, 차량 반복통행, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 및 손상의 진전 시 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 본체부식, 신축이음 하부누수, 하부부식의 경우의 경우 공용기간 증가, 외부우수 유입, 습기흡착, 통행차량으로 인한 이물질 유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음의 원활한 거동을 위한 재도장, 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 유도배수관 탈락, 차수판 앵커탈락의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 진동, 열화, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능 확보 및 2차손상방지를 위하여 유도배수관 재설치, 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 접속부 이격의 경우 시공미흡, 접속부 침하 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전은 미미한정도로 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 충전공법 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 25.4℃(9월 3일)로서 이때 측정유간은 45.0~90.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠정도의 손상은 아니나 운전자에게 불쾌감을 유발할수 있어 내구성 확보, 손상의 진전 방지 및 2차 손상발생 예방을 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 포장 파손의 경우 중차량 반복통행으로 인한 진동 및 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 경미한 수준이지만 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 접속부 박리의 경우 접속부 침하, 다짐미흡, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 그레이팅 파손, 변형 및 파손의 경우 외부충격, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 지속적으로 방치할시에 이물질이 퇴적되어 2차 손상 발생 가능성이 있어 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 배수구 막힘, 배수관 막힘의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입, 통행차량으로 인한 비산먼지 퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 경미한 수준이지만 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 주기적인 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 계절에 따른 온도변화, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 주는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 접속부 파손의 경우 경우 접속부 침하, 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 또한 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 재발생시 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면 포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	파손	m ²	0.13	2	
	파손 및 재료분리	m ²	0.10	1	
	재료분리	m ²	0.60	1	
거터	충분리	m ²	0.03	3	
	재료분리	m ²	0.10	1	
	파손	m ²	0.14	4	
	망상균열	m ²	3.50	3	
	배부름	m ²	0.06	1	
가로보	균열(0.3mm미만)	m ²	8.50	6	
	망상균열	m ²	10.00	3	
	충분리	m ²	0.02	1	
	재료분리	m ²	32.73	35	
	재료분리 및 철근노출	m ²	0.50	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	20.50	25	
	균열(0.3mm이상)	m	3.00	3	
	망상균열	m ²	4.00	1	
	파손 및 철근노출	m ²	0.25	1	
	누수흔적	m ²	15.00	5	
	실란트 파손	m	5.00	1	
	법면 보호블럭밀림	m	10.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	123.60	60	
	균열(0.3mm이상)	m	75.50	51	
	망상균열	m ²	158.50	13	
	충분리, 파손	m ²	2.74	4	
	열화	m ²	2.25	1	
	백태	m ²	0.24	2	
	체수	m ²	1.75	2	
	누수흔적	m ²	2.00	1	
	이물질퇴적	m ²	8.60	4	
	건설자재방치	m ²	2.00	1	
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	14.50	38	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.40	2	
	받침콘크리트 망상균열	m ²	0.25	1	
	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	5.50	25	
	무수축몰탈 파손	m ²	0.01	1	
	플레이트부식	EA	54.00	54	
	도장박리	m ²	0.30	2	
	하부플레이트충분리	m	0.50	1	
	스토퍼 간섭	EA	3.00	3	
	고무재 갈라짐	EA	2.00	2	

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
신축이음	후타재 균열	m	12.70	49	
	후타재 망상균열	m ²	3.00	4	
	이물질퇴적	m	8.50	4	
	본체 부식	m	29.00	5	
	접속부 이격	m	4.00	2	
	신축이음 하부누수	m	2.50	3	
	신축이음 하부부식	m	0.60	1	
	유도배수관 탈락	EA	1.00	1	
	차수관 앵커탈락	EA	4.00	4	
교면포장	망상균열	m ²	5,440.00	24	
	파손	m ²	0.34	4	
	접속부 박리	m ²	1.40	1	
배수시설	그레이팅 파손	EA	25.00	25	
	그레이팅 변형 및 파손	EA	2.00	2	
	배수구 막힘	EA	2.00	2	
	배수관 막힘	EA	3.00	3	
방호벽 및 증분대	균열(0.3mm미만)	m	21.50	37	
	균열부백태	m ²	1.20	12	
	충분리	m ²	2.00	2	
	접속부 파손	m ²	0.80	2	
교량점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	파손	m ²	0.05	1	0.13	2	▲ 0.08	신규손상
	파손 및 재료분리	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
거더	충분리	m ²	0.03	3	0.03	3	— —	변동없음
	재료분리	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.14	4	0.14	4	— —	변동없음
	망상균열	m ²	1.00	1	3.50	3	▲ 2.50	신규손상
	배부름	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
가로보	균열(0.3mm미만)	m ²	—	—	8.50	6	▲ 8.50	신규손상
	망상균열	m ²	4.00	1	10.00	3	▲ 6.00	신규손상
	충분리	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	21.75	21	32.73	35	▲ 10.98	신규손상
	재료분리 및 철근노출	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	15.50	23	20.50	25	▲ 5.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	망상균열	m ²	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	파손 및 철근노출	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	15.00	5	15.00	5	— —	변동없음
	실란트 파손	m	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
	법면 보호블럭밀립	m	—	—	10.00	1	▲ 10.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	72.70	43	123.60	60	▲ 50.90	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	72.50	51	75.50	51	▲ 3.00	신규손상
	망상균열	m ²	62.00	8	158.50	13	▲ 96.50	신규손상
	충분리, 파손	m ²	1.84	3	2.74	4	▲ 0.90	신규손상
	열화	m ²	—	—	2.25	1	▲ 2.25	신규손상
	백태	m ²	0.10	1	0.24	2	▲ 0.14	신규손상
	채수	m ²	1.75	2	1.75	2	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	이물질퇴적	m ²	2.00	1	8.60	4	▲ 6.60	신규손상
	건설자재방치	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	14.20	37	14.50	38	▲ 0.30	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.20	1	0.40	2	▲ 0.20	신규손상
	받침콘크리트 망상균열	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	4.40	18	5.50	25	▲ 1.10	신규손상
	무수축물탈 파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	플레이트부식	EA	42.00	42	54.00	54	▲ 10.00	신규손상
	도장박리	m ²	0.30	2	0.30	2	— —	변동없음
	하부플레이트충분리	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	스토퍼 간섭	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	고무재 갈라짐	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열	m	15.40	64	12.70	49	▼ 2.70	손상변경
	후타재 망상균열	m ²	3.00	4	3.00	4	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	8.50	4	8.50	4	— —	변동없음
	본체 부식	m	15.00	5	29.00	5	▲ 14.00	물량증가
	접속부 이격	m	—	—	4.00	2	▲ 4.00	부재이동
	신축이음 하부누수	m	2.50	3	2.50	3	— —	변동없음
	신축이음 하부부식	m	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
	유도배수관 탈락	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	차수관 앵커탈락	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	5,440.00	24	5,440.00	24	— —	변동없음
	파손	m ²	0.34	4	0.34	4	— —	변동없음
	접속부 박리	m ²	1.40	1	1.40	1	— —	변동없음
	접속부 이격	m	4.00	2	—	—	▼ 4.00	부재이동
배수시설	그레이팅 파손	EA	18.00	18	25.00	25	▲ 7.00	신규손상
	그레이팅 변형 및 파손	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	배수구 막힘	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.00	신규손상
	배수관 막힘	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	5.50	5	21.50	37	▲ 16.00	신규손상
	균열부백태	m ²	1.20	12	1.20	12	— —	변동없음
	충분리	m ²	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	접속부 파손	m ²	0.80	2	0.80	2	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	45.4 ~ 46.1	40.0	
	하부구조	교대	25.9 ~ 26.0	24.0	
		교각	27.7 ~ 28.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	36.0~41.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음	
	하부구조	82.0~91.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
고현천교	0.241	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	파손	단면보수	0.13	0.20	m ²	—	—	하자
	파손 및 재료분리	단면보수	0.10	0.15	m ²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	0.60	0.90	m ²	—	—	하자
거더	충분리	단면보수	0.03	0.05	m ²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	0.10	0.15	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.14	0.21	m ²	—	—	하자
	망상균열	표면처리	3.50	5.25	m ²	—	—	하자
	배부름	주의관찰	0.06	0.09	m ²	—	—	하자
가로보	균열(0.3mm미만)	표면처리	8.50	3.19	m ²	—	—	하자
	망상균열	표면처리	10.00	15.00	m ²	—	—	하자
	충분리	단면보수	0.02	0.03	m ²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	32.73	12.27	m ²	—	—	하자
	재료분리 및 철근노출	단면보수(방청)	0.50	0.75	m ²	—	—	하자
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	20.50	7.69	m	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.00	4.50	m	—	—	하자
	망상균열	단면보수	4.00	6.00	m ²	—	—	하자
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	0.25	0.38	m ²	—	—	하자
	누수흔적	표면처리	15.00	5.63	m ²	—	—	하자
	실란트 파손	실란트재시공	5.00	7.50	m	—	—	하자
	법면 보호블럭밀림	정비	10.00	15.00	m	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	123.60	46.35	m	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	75.50	113.25	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	158.50	237.75	m ²	—	—	하자
	충분리, 파손	단면보수	2.74	4.11	m ²	—	—	하자
	열화	단면보수	2.25	3.38	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.24	0.36	m ²	—	—	하자
	체수	정비	1.75	0.66	m ²	—	—	하자
	누수흔적	표면처리	2.00	0.75	m ²	—	—	하자
	이물질퇴적	정비	8.60	42.00	m ²	—	—	하자
	건설자재방치	정비	2.00	16.00	m ²	—	—	하자
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	14.50	5.44	m	250	1,360	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.40	0.60	m ²	960	576	2순위
	받침콘크리트 망상균열	표면처리	0.25	3.00	m ²	250	750	3순위
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	5.50	2.06	m	250	515	3순위
	무수축물탈 파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	플레이트부식	재도장	54.00	81.00	EA	415	33,615	2순위
	도장박리	재도장	0.30	0.45	m ²	415	187	2순위
	하부플레이트충분리	단면보수	0.50	0.75	m	960	720	2순위

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
신축이음	이물질퇴적	정비	8.50	12.75	m	8	102	2순위
	본체 부식	재도장	29.00	43.50	m	415	18,053	2순위
	신축이음 하부누수	물받이설치	2.50	1.00	m	1,286	1	2순위
	신축이음 하부부식	재도장	0.60	4.00	m	415	1,660	2순위
	유도배수관 탈락	물받이설치	1.00	1.50	EA	1,286	2	2순위
	차수관 앵커탈락	정비	4.00	6.00	EA	8	48	3순위
교면포장	망상균열	재포장	5,440.00	8,160.00	m ²	346	2,823,360	2순위
	파손	단면보수	0.34	0.51	m ²	346	176	2순위
	접속부 박리	단면보수	1.40	2.10	m ²	346	727	2순위
배수시설	그레이팅 파손	정비	25.00	37.50	EA	122	4,575	3순위
	그레이팅 변형 및 파손	정비	2.00	3.00	EA	122	366	3순위
	배수구 막힘	정비	2.00	3.00	EA	184	552	3순위
	배수관 막힘	정비	3.00	4.50	EA	184	828	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	21.50	32.25	m	250	8,063	3순위
	균열부백태	표면처리	1.20	1.80	m ²	250	450	3순위
	층분리	단면보수	2.00	3.00	m ²	960	2,880	3순위
	접속부 파손	단면보수	0.80	1.20	m ²	960	1,152	3순위
개략 공사비 (천원)	구분	1순위		2순위			3순위	
	순공사비	-		2,879,198			21,539	
	재경비 (순공사비의 50%)	-		1,439,599			10,770	
	합계	-		4,318,797			32,309	
개략공사비 총계(천원)		4,351,106						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

① 교면포장 S1~12 망상균열 - 진전 여부확인	② 신축이음 A1 접속부 이격 - 진전 여부확인	③ 가로보 S5 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인
The diagram illustrates the bridge layout with inspection points marked by red circles and numbers. Point 1 is at the center of the bridge deck. Point 2 is at the left end. Point 3 is at the expansion joint. Point 4 is at the pier. Point 5 is at the girder. Point 6 is at the bottom flange. Arrows indicate the direction of traffic: '상주방향' (Sangju direction) pointing left and '영천방향' (Yeongcheon direction) pointing right.		
④ 교대 A2 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인	⑤ 교각 P11 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑥ 교량받침 P11-SH2 하부플레이트 층분리 - 진전 여부확인

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 고현천교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 고현천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

34.도림천교

34.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 도림동 1098-1(상주영천고속도로 80.169~80.349km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000278		관리번호		SY BR.34	
시설물위치		경상북도 영천시 도림동 1098-1		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		80.169~80.349km		공사이정		4.811~4.991km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=180.0m, (4@45m=180m)					
	폭	B=24.3m, 4차로					
구조 형식	상부	DR GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초		
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교각	직접기초		
교량받침		탄성고무받침		신축이음		모노셀, 팽거	
교차시설물		도림천		통과높이		-	
부착시설내용		-					
시 공 자		두산건설(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

34.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 재료분리, 파손,충분리의 경우 장기공용, 시공미흡, 다짐불량에 의한 손상으로 구조물에 영향을 미치는 중대한 손상은 아니나 손상의 진전 방지 및 내구성 증진 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 백태의 경우 건조수축 및 온도변화, 수분접촉 등에 의한 비구조적 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

2) DR Girder

- 거더의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지 관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생된 재료분리의 경우 시공미흡, 다짐부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 기능발 휘에는 문제가 없으나 내구성확보를 위해 단면보수 조치가 필요하다.
- 가로보에 발생된 백태의 경우, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하 는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에 발생된 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진 전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 0.3mm미만 균열의 경우 표면처리를, 0.3mm이상 균 열의 경우 주입보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교대에 신축이음 및 외부에서 유입된 우수로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상의 진전 방지를 위한 신축이음부와 연계한 보수, 표면처리 등의 조치가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 재발생 여부를 확인하는 것이 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열, 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비 구조적 소수의 미세균열로서 표면처리를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 무수축몰탈, 받침콘크리트에서 발생한 균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도 변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- P1 및 P2의 교량받침에서 발생한 무수축몰탈 박리 및 박락의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망되며, 거푸집 미제거의 경우 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 거푸집 제거 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 후타재 균열(0.3mm미만) 및 망상균열은 장기공용, 건조수축, 열화 등으로 인한 손상으로, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음 본체에 발생한 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 고무재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주의관찰 및 손상의 진전여부 파악 등의 유지관리가 필요하고 손상의 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 포장파손의 경우 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

9) 배수시설

- 배수시설은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축 및 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교대에 설치된 점검통로 조사 시 콘크리트 상태 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적으로 양호한 상태다.
- 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.4~27.6MPa, 상부구조(거더) 46.0~47.4MPa 하부구조(교대) 27.0~27.3MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.7%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 2.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 재료분리의 경우 시공미흡, 다짐부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 기능발휘에는 문제가 없으나 내구성확보를 위해 단면보수 조치가 필요하다.
- 조사된 균열부백태의 경우, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 바닥판하면에 발생한 파손은 시공미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

2) DR Girder

- 거더에 망상균열이 보수되어 현재 상태는 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 파손의 경우 장기공용, 시공미흡, 다짐불량에 의한 손상으로 구조물에 영향을 미치는 중대한 손상은 아니나 손상의 진전 방지 및 내구성 증진 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대 벽체에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단된다. 발생한 손상부의 경우 균열의 규모 및 방향성 등을 고려할 때 비구조적 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교대 법면에 발생한 블럭 이격의 경우 법면 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 범위가 미미한 상태로, 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 누수흔적은 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각의 기둥부 및 코핑부에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 유추되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상인 것으로 판

단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈, 받침콘크리트에서 발생한 균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도 변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 무수축물탈 박락의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교량받침에 발생한 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 점검일 현재 스토퍼 및 플레이트, 거더 등에 2차손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 발생한 손상부의 경우 현재 단계에서 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 조사된 철근노출의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수, 단면보수(방청)를 실시하는 것이 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 후타재 균열(0.3mm미만)은 장기공용, 건조수축, 열화 등으로 인한 손상으로, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 후타재 접속부 이격의 경우, 금회 포장보수를 실시하면서 일부 보수가 되고, 갓길측에 이격이 일부 남아 있는 상태이다. 상기손상은 장기공용, 시공초기 토공부 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음 본체에 발생한 이물질 퇴적, 차수판 볼트탈락의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 고무재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 열화 등으로 인한 손상으로 판단

되며, 주의관찰 및 손상의 진전여부 파악 등의 유지관리가 필요하고 손상의 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장 포장박리의 경우 장기공용, 우수유입, 동결융해 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 후타재 접속부 이격은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 장기공용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 표면처리, 단면보수 등의 보수가 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 청소 등의 정비를 실시하는 것이 요구된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생된 망상균열, 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축 및 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교대에 설치된 점검통로 조사 시 콘크리트 상태 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적으로 양호한 상태다.
- 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.1~27.8MPa, 상부구조(거더)

47.8~46.9MPa, 하부구조(교대) 27.0~27.2MPa, 하부구조(교각) 27.8~28.8MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 95.6%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	재료분리	m ²	0.10	1	
	철근노출	m ²	0.35	2	
	파손	m ²	0.10	1	
	균열부백태	m ²	1.05	18	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	백태	m ²	0.12	1	
	균열부백태	m ²	0.12	4	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	누수흔적	m ²	1.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	0.60	2	
	망상균열	m ²	22.00	2	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	2.30	8	
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	2	
	무수축물탈 박리, 박락	m ²	0.02	2	
	플레이트 부식	EA	7.00	7	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	6.50	13	
	후타재 망상균열	m ²	5.00	3	
	이물질 퇴적	m	1.50	2	
	고무재 파손, 마모	m	5.00	4	
교면포장	망상균열	m ²	960.00	4	
	포장파손	m ²	0.02	2	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	6.00	4	
	균열부백태	m ²	0.90	2	
점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열부백태	m ²	0.28	2	
	재료분리	m ²	0.03	1	
	파손	m ²	0.60	2	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	파손	m ²	0.12	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	
	누수흔적	m ²	1.00	1	
	법면 블럭이격	m ²	3.00	1	
교각	망상균열	m ²	24.50	3	
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	5.80	26	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.30	5	
	무수축몰탈 박락	m ²	0.01	1	
	스토퍼 간섭	EA	2.00	2	
	받침콘크리트 철근 노출	m ²	0.02	1	
	plate 부식	EA	2.00	2	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	10.30	38	
	접속부 이격	m	4.50	3	
	본체 고무재파손	m	0.20	2	
	이물질 퇴적	m	2.00	2	
	차수관 볼트탈락	EA	3.00	3	
교면포장	포장박리	m ²	0.65	2	
	후타재 접속부 이격	m ²	4.50	3	
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	70.00	5	
	균열부백태	m ²	0.70	7	
	망상균열	m ²	30.0	1	
점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	재료분리	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	층분리	m ²	—	—	0.35	2	▲ 0.35	신규손상
	파손	m ²	0.30	1	0.10	1	▼ 0.20	일부보수
	균열부백태	m ²	0.80	16	1.05	18	▲ 0.25	신규손상
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
가로보	백태	m ²	—	—	0.12	1	▲ 0.12	신규손상
	균열부백태	m ²	—	—	0.12	4	▲ 0.12	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.30	6	2.00	1	▼ 1.30	일부보수
	균열(0.3mm이상)	m	3.50	7	—	—	▼ 3.50	보수됨
	누수흔적	m ²	7.50	4	1.00	1	▼ 6.50	일부보수
교각	균열(0.3mm미만)	m	1.50	2	0.60	2	▼ 0.90	일부보수
	망상균열	m ²	54.00	5	22.00	2	▼ 32.00	일부보수
	백태	m ²	0.10	1	—	—	▼ 0.10	일부보수
	균열부백태	m ²	0.25	3	—	—	▼ 0.25	일부보수
	누수흔적	m ²	4.00	4	—	—	▼ 4.00	일부보수
	페콘크리트퇴적	m ²	10.50	1	—	—	▼ 10.50	일부보수
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	2.30	2	2.30	8	— —	변동없음
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	2	0.50	2	— —	변동없음
	무수축물탈 박리, 박락	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	5.00	5	7.00	7	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	6.50	13	6.50	13	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	5.00	3	5.00	3	— —	변동없음
	이물질 퇴적	m	1.50	2	1.50	2	— —	변동없음
	고무재 파손, 마모	m	2.50	4	5.00	4	▲ 2.50	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	960.00	4	960.00	4	— —	변동없음
	포장파손	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	4.50	3	6.00	4	▲ 1.50	신규손상
	균열부백태	m ²	0.90	2	0.90	2	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	타설불량	m ²	0.45	1	—	—	— —	보수완료
	균열부백태	m ²	—	—	0.28	2	▲ 0.28	신규손상
	재료분리	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.60	2	▲ 0.60	신규손상
거더	망상균열	m ²	4.00	1	—	—	▼ 4.00	보수완료
가로보	재료분리	m ²	0.45	1	—	—	▼ 0.45	보수완료
	백태	m ²	0.40	2	—	—	▼ 0.40	보수완료
	파손	m ²	—	—	0.12	1	▲ 0.12	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.50	5	0.50	1	▼ 2.00	일부보수
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	3	—	—	▼ 1.50	보수완료
	망상균열	m ²	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수완료
	백태	m ²	0.02	1	—	—	▼ 0.02	보수완료
	누수흔적	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	법면 블럭이격	m	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	20.50	25	—	—	▼ 20.50	보수완료
	망상균열	m ²	24.50	3	20.00	1	▼ 4.50	일부보수
	폐콘크리트 퇴적	m ²	7.00	1	—	—	▼ 7.00	보수완료
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	4.60	20	5.00	22	▲ 0.40	신규손상
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.10	4	1.10	4	— —	변동없음
	무수축물탈 박락	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	스토퍼 간섭	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	10.30	38	10.30	38	— —	변동없음
	접속부 이격	m	4.00	2	4.50	3	▲ 0.50	신규손상
	본체 고무재파손	m	0.20	2	0.20	2	— —	변동없음
	이물질 퇴적	m	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	차수판 볼트탈락	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
교면포장	포장박리	m ²	0.65	2	0.65	2	— —	변동없음
	후타재 접속부 이격	m ²	—	—	4.50	3	▲ 4.50	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽 중분대	균열(0.3mm미만)	m	70.00	5	70.00	5	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	0.70	7	0.70	7	— —	변동없음
	망상균열	m ²	—	—	30.0	1	▲ 30.0	신규손상
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.4 ~ 27.6	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.0 ~ 47.4	40.0	
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.3	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	39.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	73.0~81.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.8 ~ 46.9	40.0	
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.8 ~ 28.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	38.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	86.0~92.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
도림천교	0.175	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	재료분리	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	철근노출	단면보수(양측)	0.35	0.52	m²	1,113	579	1순위
	파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	균열부백태	표면처리	1.05	1.58	m²	250	395	2순위
가로보	백태	표면처리	0.12	0.18	m²	250	45	3순위
	균열부백태	표면처리	0.12	0.18	m²	250	45	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	250	188	3순위
	누수흔적	표면처리	1.00	1.50	m²	250	375	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.60	0.22	m²	250	55	3순위
	망상균열	표면처리	22.00	33.00	m²	250	8,250	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.30	0.86	m²	250	215	3순위
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m²	250	48	2순위
	무수축물탈 박리, 박락	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
	플레이트 부식	재도장	7.00	7.00	EA	415	2,905	3순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	표면처리	6.50	2.44	m²	250	610	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	5.00	7.50	m²	250	1,875	3순위
	이물질 퇴적	정비	1.50	2.25	m	8	18	3순위
교면포장	포장파손	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m²	250	563	3순위
	균열부백태	표면처리	0.90	1.35	m²	250	338	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	579		788		15,481		
	재경비 (순공사비의 50%)	290		394		7,741		
	합계	869		1,182		23,222		
개략공사비 총계(천원)		25,272						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

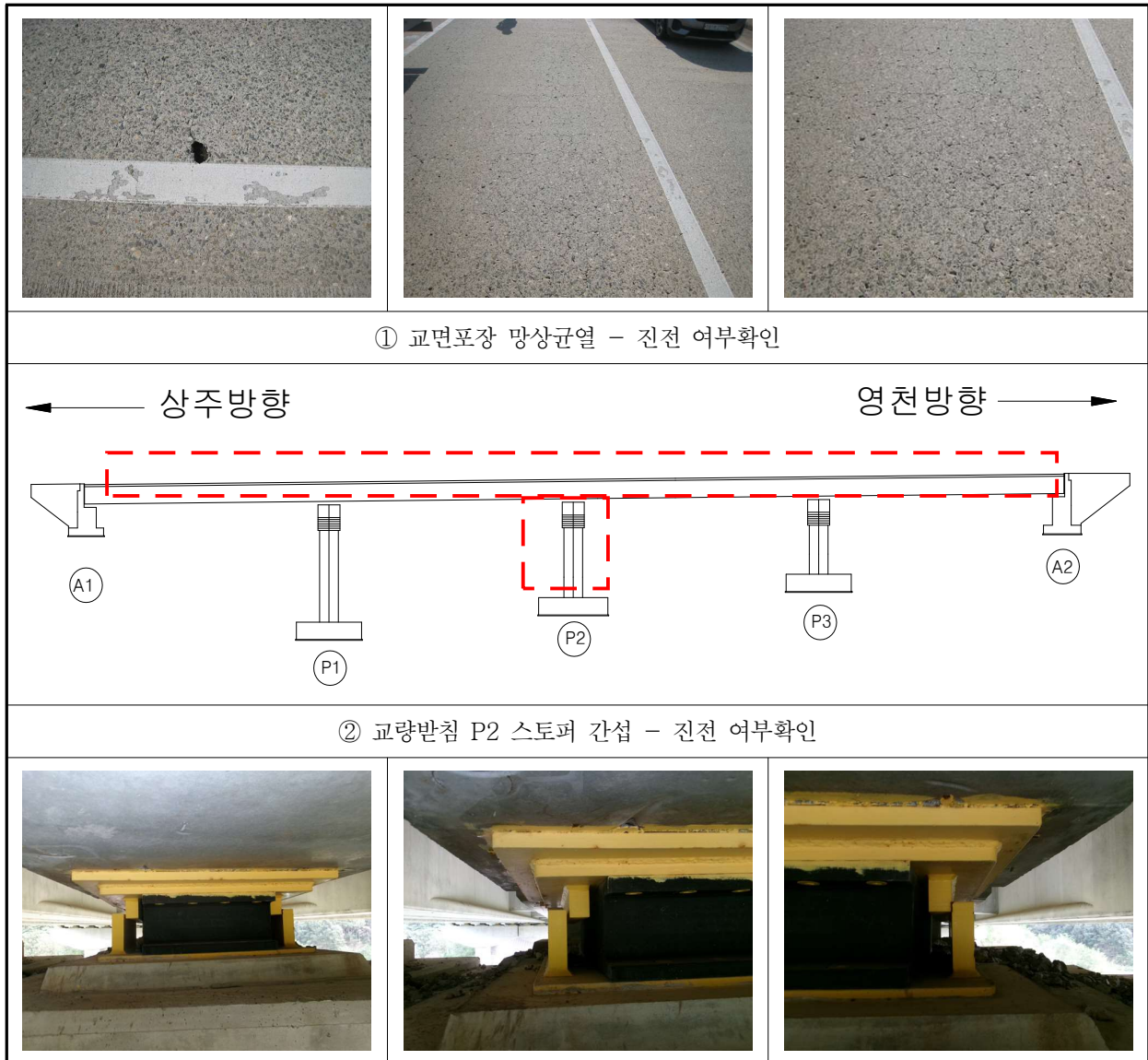
구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열부백태	표면처리	0.28	0.42	m²	250	105	3순위
	재료분리	단면보수	0.03	0.05	m²	960	48	2순위
	파손	단면보수	0.60	0.90	m²	960	864	2순위
가로보	파손	단면보수	0.12	0.18	m²	960	173	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m²	250	48	3순위
	누수흔적	표면처리	1.00	1.50	m²	250	375	3순위
교각	망상균열	표면처리	24.50	36.75	m²	250	9,188	3순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	5.80	2.17	m²	250	543	3순위
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.30	0.49	m²	250	123	3순위
	무수축물탈 박락	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
	반침콘크리트 철근 노출	단면보수(망상)	0.02	0.03	m²	1,113	33	1순위
	plate 부식	재도장	2.00	2.00	EA	415	830	2순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	표면처리	10.30	3.86	m²	250	965	3순위
	이물질 퇴적	정비	2.00	3.00	m	8	24	3순위
	차수판 볼트탈락	정비	3.00	3.00	EA	8	24	3순위
교면포장	포장박리	단면보수	0.65	0.98	m²	960	941	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	1.00	1.00	EA	184	184	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	표면처리	70.00	26.25	m²	250	6,563	3순위
	균열부백태	표면처리	0.70	1.05	m²	250	263	3순위
	망상균열	표면처리	30.0	45.00	m²	250	11,250	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	33		2,875		29,652		
	재경비 (순공사비의 50%)	17		1,438		14,826		
	합계	50		4,313		44,478		
개략공사비 총계(천원)		48,840						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도림천교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 도림천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

35.오미교

35.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 오미동(상주영천고속도로 81.648~81.698km)에 위치한 교량으로서 총 연장 50.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000279		관리번호		SY BR.35	
시설물위치		경상북도 영천시 오미동 산 63-6		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		81.648~81.698km		공사이정		6.290~6.340km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=50.0m, (1@50m=50m)					
	폭	B=24.3m, 4차로					
구조 형식	상부	SB ARCH GIRDER	기초 형식	교대	직접기초		
	하부	교대 : 역T형		교각	-		
교량받침		포트받침		신축이음		모노셀조인트	
교차시설물		일반국도 28호선		통과높이		5.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		두산건설(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

35.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생여부를 확인하는 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

2) SB ARCH Girder

- 거더외부에 발생한 도장손상, 도장박리, 도장긁힘의 경우 공용기간 증가, 전처리미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 발생한 손상부의 경우 우수유입, 습기흡착시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 습기흡착, 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 비구조적 손상이나 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.

5) 교량받침

- 교량받침은 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열, 박락, 고무재 손상, 차수판 볼트탈락의 경우 건조수축, 다짐미흡, 공용기간 증가, 반복윤하중, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 확인되며, 손상의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 손상의 진전시 표면처리, 단면보수, 정비 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 하부 누수의 경우 공용기간 증가, 비산면지뢰적, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 발생한 손상으로 인한 하부 바닥판하면, 거더, 교량받침에 대한 2차 손상은 발생하지 않은 것으로 확인되었으나 지속적인 우수유입시 타부재의 손상발생이 우려되므로 유도배수관 설치 등의 보수조치가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

8) 배수시설

- 배수시설 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

9) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열(0.3mm이상), 망상균열, 균열부백태의 경우 건조수축, 온도변화, 손상부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 기능성에 영향은 없는 것으로 확인되었다. 이에 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위한 주입보수, 표면처리 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.

10) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽 및 중분대, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 금회 실시된 망상균열 보수상태 또한 양호한 상태인 것으로 확인되어 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 발생여부를 파악하는 관리가 필요하다고 판단된다.

2) SB ARCH Girder

- 거더외부에 발생된 도장박리의 경우 공용기간 증가, 도장미흡, 전처리 미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상부의 경우 습기흡착, 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 신축이음 하부 누수, 습기흡착 등에 의한 손상은 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위하여 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 체수의 경우 신축이음 하부 누수로 인한 손상으로 체수 단일보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고, 추후 신축이음 하부 누수 보수를 실시할 때 신축이음 보수와 연계하여 정비를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 관리가 필요할 것으로 사료된다.

5) 교량받침

- 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열, 고무재 손상의 경우 건조수축, 다짐미흡, 공용기간 증가, 반복윤하중, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 확인되며, 손상의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 손상의 진전시 진전된 손상에 맞는 보수방안을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 후타재 파손 손상의 경우 다짐미흡, 공용기간 증가, 반복윤하중, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 확인되며, 주행자의 안전성을 확보하고 손상의 진전을 방지하기 위한 단면보수 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 하부 누수의 경우 공용기간 증가, 비산면지뢰적, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 발생한 손상으로 인한 하부 바닥판하면, 거더, 교량받침에 대한 2차 손상은 발생하지 않은 것으로 확인되었으나 지속적인 우수유입시 타부재의 손상발생이 우려되므로 유도배수관 설치 등의 보수조치가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 반복윤하중, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상이 갓길측에 발생하여 점검당시 주행성에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 확인되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 재포장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 보수재 박리의 경우 보수미흡, 반복윤하중 등에 의한 손상으로 추정되며, 점검당시 경미한 박리로 진행되고 있는 것으로 확인되어 손상의 진전을 방지하고 주행자의 안전성을 확보하기 위한 재포장 등의 보수조치가 필요하다.
- 조사된 포장 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 주행안전성을 확보 하고, 손

상의 진전을 방지하기 위한 단면보수 등의 조치가 필요하다.

8) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 비산물 및 이물질퇴적에 의한 손상으로 판단되며, 우천시 주행자의 안전성 및 원활한 배수기능 확보를 위한 정비 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

9) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열부백태의 경우 손상부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 기능성에 영향은 없는 것으로 확인되었다. 이에 손상의 진전을 방지하고 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.

10) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽 및 중분대, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	상태양호	—	—	—	
거더외부	도장박리	m ²	0.19	3	
	도장긁힘	m ²	5.30	3	
	도장손상	m ²	7.00	2	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	
	균열부백태	m ²	0.18	2	
	백태	m ²	0.10	1	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음	후타재 균열	m	1.50	3	
	후타재 박락	m ²	0.04	2	
	고무재 손상	m	2.00	2	
	하부 누수	m	2.50	5	
	차수관 볼트탈락	EA	2.00	2	
교면포장	상태양호	—	—	—	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm이상)	m	1.00	2	
	망상균열	m ²	15.00	1	
	균열부백태	m ²	0.30	2	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더외부	도장박리	m ²	0.44	7	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	망상균열	m ²	1.00	1	
	백태	m ²	0.15	1	
	체수	m ²	2.25	1	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음	후타재 균열	m	6.60	14	
	후타재 파손	m ²	0.42	5	
	고무재 파손	m	1.00	2	
	하부 누수	m	2.00	3	
	이물질 퇴적	m	2.00	1	
교면포장	망상균열	m ²	22.00	1	
	보수재 박리	m ²	135.00	1	
	포장파손	m ²	0.04	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	9.00	9	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.10	2	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	7.80	26	—	—	▼ 7.80	보수실시
거터외부	도장박리	m ²	0.04	2	0.19	3	▲ 0.15	신규손상
	도장긁힘	m ²	0.30	2	5.30	3	▲ 5.00	신규손상
	도장손상	m ²	7.00	2	7.00	2	— —	변동없음
거터내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	균열부백태	m ²	—	—	0.18	2	▲ 0.18	신규손상
	백태	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
신축이음 장치	후타재 균열	m	0.50	1	1.50	3	▲ 1.00	신규손상
	후타재 박락	m ²	0.04	2	0.04	2	— —	변동없음
	고무재 손상	m	1.00	2	2.00	2	▲ 1.00	물량증가
	하부 누수	m	—	—	2.50	5	▲ 2.50	신규손상
	차수판 볼트탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.00	2	▲ 1.00	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	15.00	1	▲ 15.00	신규손상
	균열부백태	m ²	—	—	0.30	2	▲ 0.30	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	망상균열	m ²	27.50	1	—	—	▼ 27.50	보수실시
거더외부	도장박리	m ²	0.25	5	0.44	7	▲ 0.19	신규손상
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	실란트 파손	m	2.00	1	—	—	▼ 2.00	보수실시
	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	백태	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
	체수	m ²	—	—	2.25	1	▲ 2.25	신규손상
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
신축이음 장치	후타재 균열	m	2.60	6	6.60	14	▲ 4.00	신규손상
	후타재 박리	m ²	0.15	1	—	—	— —	손상변경
	후타재 파손	m ²	—	—	0.42	5	▲ 0.42	손상변경 신규손상
	고무재 파손	m	1.00	2	1.00	2	— —	변동없음
	하부 누수	m	—	—	2.00	3	▲ 2.00	신규손상
	이물질 퇴적	m	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	22.00	1	22.00	1	— —	변동없음
	보수재 박리	m ²	135.00	1	135.00	1	— —	변동없음
	포장파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
배수시설	배수관 막힘	EA	2.00	2	—	—	▼ 2.00	보수실시
	배수구 막힘	EA	—	—	9.00	9	▲ 9.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	—	—	0.10	2	▲ 0.10	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 27.2	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.5 ~ 26.7	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		38.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		84.0~98.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	28.0 ~ 28.1	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.4 ~ 25.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		74.0~77.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
오미교	0.191	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거터외부	도장박리	재도장	0.19	0.29	m ²	1,132	323	2순위
	도장긁힘	재도장	5.30	7.95	m ²	1,132	8,999	2순위
	도장손상	재도장	7.00	10.50	m ²	1,132	11,886	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m	250	188	3순위
	균열부백태	표면처리	0.18	0.27	m ²	250	68	3순위
	백태	표면처리	0.10	0.15	m ²	250	38	3순위
신축이음 장치	하부 누수	유도배수관 설치	2.50	3.75	m	128	480	2순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.00	1.50	m	103	155	3순위
	망상균열	표면처리	15.00	22.50	m ²	250	5,625	3순위
	균열부백태	표면처리	0.30	0.45	m ²	250	113	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		21,688		6,187		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		10,844		3,094		
	합계	-		32,532		9,281		
개략공사비 총계(천원)		41,813						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

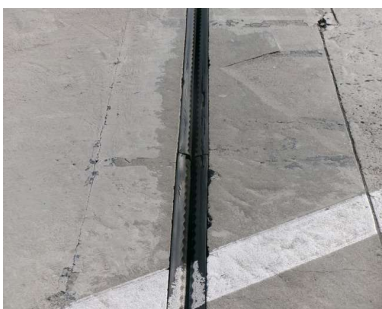
구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거터외부	도장박리	재도장	0.44	0.66	m²	1,132	747	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m²	250	94	3순위
	망상균열	표면처리	1.00	1.50	m²	250	375	3순위
	백태	표면처리	0.15	0.23	m²	250	56	3순위
신축이음 장치	후타재 파손	단면보수	0.42	0.63	m²	960	605	2순위
	하부 누수	유압배관 설치	2.00	3.00	m	128	384	2순위
	이물질 퇴적	정비	2.00	3.00	m	184	552	3순위
교면포장	보수재 박리	재포장	135.00	202.50	m²	346	70,065	2순위
	포장파손	단면보수	0.04	0.06	m²	960	58	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	9.00	9.00	EA	184	1,656	3순위
방호벽 및 중분대	균열부백태	표면처리	0.10	0.15	m²	250	38	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위			3순위	
	순공사비	-		71,859			2,771	
	재경비 (순공사비의 50%)	-		35,929			1,385	
	합계	-		107,788			4,156	
개략공사비 총계(천원)		111,944						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 거터외부 S1 도장손상 - 진전 여부확인	② 신축이음 A1 후타재 파손 - 진전 여부확인	③ 신축이음 A1, 2 하부 누수 - 진전 여부확인
④ 신축이음 A2 고무재 손상 - 진전 여부확인		⑤ 교면포장 S1 보수재 박리 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오미교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 오미교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

36. 산하교

36.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 고경면 단포리(상주영천고속도로 84.771~85.181km)에 위치한 교량으로서 총 연장은 상주방향 425.0m, 영천방향 410.0m이며, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000255		관리번호		SY BR.36	
시설물위치		경상북도 영천시 고경면 단포리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		84.771~85.181km		공사이정		0.113~0.523km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	상주방향 : L=425.0m, (30m+7@40m+35m+50+30=425m) 영천방향 : L=410.0m, (30m+6@40m+2@30m+50+30=410m)					
	폭	B=24.5m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC BEAM (DR GIRDER)		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형 교각식(T)			교 대	말뚝기초	
교량받침		고무받침		신축이음		Finger Joint	
교차시설물		자호천		통과높이		6.5m	
부착시설내용		-					
시 공 자		대림산업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

36.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 조사된 표면열화, 재료분리, 층분리의 경우 다짐미흡, 공용기간 증가, 손상부 우수 유입, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 수분접촉, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

2) DR Girder

- 거더에 발생된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 수분접촉, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 손상은 아니지만, 부재의 내구성 저하방지 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에서 발생한 파손, 표면불량 및 철근노출의 경우, 시공미흡, 외부충격, 다짐부족, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향은 없으나, 철근노출이 조사된 구간의 경우 장기간 노출시 부식의 가능성이 있어 부재의 내구성 확보 및 2차 손상 발생 예방을 위한 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인

에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.

- 조사된 파손 및 철근노출의 경우 외부충격, 다짐미흡, 피복부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 경미한 수준으로 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 채수의 경우 우천시 유입된 우수로 인해 발생한 것으로 판단되며, 조사일 현재 해당 구간에 채수는 조사되지 않은 양호한 상태이지만, 주기적인 점검을 통한 주의관찰과 손상의 발생 확인 등의 유지관리가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 비구조적 손상이지만, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 백태, 표면오염의 경우 공용기간 증가, 외부우수 유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재에 주는 영향은 미미한 수준의 경미한 손상이지만, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 파손, 굽힘의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리, 파손의 경우 다짐미흡, 외부충격, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미치지 않으나 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 플레이트 부식의 경우 장기공용, 습기흡착, 외기노출 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성 및 내구성 확보를 위해 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 발생한 후타재 균열의 경우 건조수축, 차량 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전 발생 및 2차손상 발생시 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 후타재 파손은 공용기간 증가, 차량 반복통행으로 인한 진동 및 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 차수판 앵커 및 볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 차량통행으로 인한 진동, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 부재의 사용성에 문제는 없는 상태이나 원활한 배수기능 확보를 위하여 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(9월 23일)로서 이때 측정유간은 48.0~115.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 발생한 포장 망상균열, 마모, 패임, 마모 및 망상균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 차량윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠정도의 손상은 아니지만, 손상의 진전 방지 및 2차 손상발생 예방을 위하여 표면처리, 재포장 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 포장 파손, 패임의 경우 중차량 반복통행에 의한 충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠 정도의 손상은 아니나 부재의 내구성 및 주행성 확보차원의 단면보수 등 적절한 보수방안이 필요하다고 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 이물질 유입, 비산먼지퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 차량 주행에 영향을 미칠만한 정도는 아니지만, 그로인한 체수, 결빙, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 보수부 망상균열의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 시공미흡 등에 의한 손상으로 손상의 정도는 경미한 수준이지만 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 확인 등의 유지관리 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 대한 현장조사결과, 균열부백태는 건조수축, 계절변화로 인한 온도변화, 손상부 수분 침투 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되지만, 내구성 확보를 위해 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 층분리, 파손 및 철근노출, 파손의 경우 다짐미흡, 외부충격, 손상부 우수유입, 피복 부족 등으로 인한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보 및 2차손상 발생 예방을 위하여 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

2) DR Girder

- 거더에 발생한 파손 및 철근노출, 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 철근노출의 경우 장기간 노출될 경우 부식의 가능성이 있어 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 백태의 경우, 수분접촉, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수방안이 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이격의 경우 접속부 침하, 장기공용, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 손상의 진전상태는 미미한 정도로 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전 방지를 위하여 실란트시공 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증

가, 계절변화에 따른 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 백태의 경우 장기공용, 수분접촉 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 굽힘, 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 줄만한 손상은 아니지만, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 무수축몰탈 및 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 거푸집 조기 탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 발생한 후타재 균열은 건조수축, 차량의 반복통행, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰로 손상의 진전 및 2차손상 발생 시 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적, 차수판 앵커 및 볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 진동 및 충격, 이물질유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음의 원활한 거동 및 사용성 확보차원의 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 판단된다.
- 조사된 접속부 이격의 경우 장기공용, 다짐미흡, 접속부 침하 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰이 요구되며, 손상의 진전 및 2차 손상발생시 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(9월 23일)로서 이때 측정유간은 36.0~103.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 망상균열의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행성에 영향을 미칠정도의 손상은 아니며, 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전시 일괄 재포장 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 포장 패임의 경우 외부충격, 중차량 반복통행, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 확보를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 우수처리시설 막힘의 경우 공용기간 경과 및 이물질퇴적 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능 확보를 위해 정비 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 계절에 따른 온도변화, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 저하 방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 굽힘의 경우 외부충격에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 접속부 단차의 경우 다짐미흡, 접속부 침하, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 단차로 인한 손상은 발생하지 않은 상태로 주기적인 점검을 통한 주의관찰과 손상의 진전 및 2차손상 발생 파악하는 등의 유지관리가 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	표면열화	m ²	1.00	1	
	재료분리	m ²	0.30	1	
	백태	m ²	4.80	2	
	층분리	m ²	0.45	1	
거더	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	망상균열	m ²	4.00	1	
	백태	m ²	0.10	2	
	파손	m ²	0.04	1	
가로보	파손	m ²	0.04	1	
	표면불량 및 철근노출	m ²	0.10	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.50	3	
	파손 및 철근노출	m ²	0.06	1	
	체수	m ³	2.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	15.00	19	
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	
	망상균열	m ²	94.50	8	
	백태	m ²	0.16	3	
	파손, 굽힘	m ²	0.06	5	
	표면오염	m ²	8.00	2	
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	3.60	19	
	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	m ²	0.40	2	
	받침콘크리트재료분리	m ²	0.10	3	
	받침콘크리트 파손	m ²	0.01	1	
	플레이트 부식	EA	2.00	2	
신축이음	후타재 균열	m	24.00	80	
	후타재 파손	m ²	0.05	1	
	차수판 앵커 및 볼트탈락	EA	16.00	16	
교면포장	망상균열	m ²	2525.00	9	
	포장파손	m ²	0.44	5	
	패임	m ²	0.04	1	
	마모	m ²	490.00	2	
	마모 및 망상균열	m ²	490.00	2	
배수시설	배수구 막힘	EA	5.00	5	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	162.50	17	
	균열부백태	m ²	13.80	67	
	파손	m ²	0.02	2	
	보수부 망상균열	m ²	5.00	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	층분리	m ²	0.50	1	
	균열부백태	m ²	0.20	2	
	파손 및 철근노출	m ²	0.12	1	
	파손	m ²	0.03	1	
거더	파손 및 철근노출	m ²	0.15	1	
	파손	m ²	0.01	1	
가로보	백태	m ²	0.04	2	
교대	균열(0.3mm미만)	m	18.50	5	
	이격	m	7.00	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	41.00	44	
	균열(0.3mm이상)	m	2.00	4	
	망상균열	m ²	101.00	7	
	백태	m ²	0.60	3	
	긁힘	m ²	5.00	1	
	파손	m ²	0.04	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	12.10	59	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.75	7	
신축이음	후타재 균열	m	25.20	84	
	이물질퇴적	m	3.00	1	
	차수판 앵커 및 볼트탈락	EA	9.00	9	
	접속부 이격	m	24.00	2	
교면포장	망상균열	m ²	2670.0	12	
	패임	m ²	0.11	2	
배수시설	우수처리시설 막힘	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	13.50	9	
	균열부 백태	m ²	32.40	162	
	긁힘	m ²	0.60	1	
	접속부 단차	m	4.00	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	표면열화	m ²	1.00	1	1.00	1	▲ 1.0	변동없음
	채료분리	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	백태	m ²	—	—	4.80	2	▲ 4.80	신규손상
	층분리	m ²	—	—	0.45	1	▲ 0.45	신규손상
거더	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	—	—	0.10	2	▲ 0.10	신규손상
	파손	m ²	0.02	1	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
가로보	파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	표면불량 및 철근노출	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.50	2	3.50	3	▲ 1.00	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	—	1	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	채수	m ³	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	14.50	18	15.00	19	▲ 0.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	망상균열	m ²	64.50	5	94.50	8	▲ 30.00	신규손상
	백태	m ²	0.06	2	0.16	3	▲ 0.10	신규손상
	파손, 굽힘	m ²	0.03	3	0.06	5	▲ 0.03	신규손상
	표면오염	m ²	—	—	8.00	2	▲ 8.00	신규손상
교량받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	3.60	19	3.60	19	— —	변동없음
	반침콘크리트균열(0.3mm미만)	m ²	0.40	2	0.40	2	— —	변동없음
	반침콘크리트재료분리	m ²	0.10	3	0.10	3	— —	변동없음
	반침콘크리트 파손	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	1.00	1	2.00	2	▲ 1.0	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	24.00	80	24.00	80	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	차수관 앵커 및 볼트탈락	EA	16.00	16	16.00	16	— —	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	2525.0	9	2525.00	9	— —	변동없음
	포장파손	m ²	0.14	3	0.44	5	▲ 0.30	신규손상 일부보수
	패임	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	마모	m ²	—	—	490.00	2	▲ 490.00	신규손상
	마모 및 망상균열	m ²	—	—	490.00	2	▲ 490.00	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	5.00	5	▲ 5.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	158.00	14	162.50	17	▲ 4.50	신규손상
	균열부백태	m ²	6.60	33	13.80	67	▲ 7.20	신규손상
	파손	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
	보수부 망상균열	m ²	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	충분리	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	균열부백태	m ²	—	—	0.20	2	▲ 0.20	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	0.12	1	▲ 0.12	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
거더	파손 및 철근노출	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
가로보	백태	m ²	—	—	0.04	2	▲ 0.04	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	18.50	5	18.50	5	▲ —	변동없음
	이격	m	7.00	2	7.00	2	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	31.00	34	41.00	44	▲ 10.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	2.00	4	▲ 2.00	신규손상
	망상균열	m ²	42.00	3	101.00	7	▲ 59.00	신규손상
	백태	m ²	0.60	3	0.60	3	— —	변동없음
	긁힘	m ²	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
	파손	m ²	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	12.10	59	12.10	59	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.75	7	0.75	7	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	25.20	84	25.20	84	— —	변동없음
	이물질퇴적	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	차수판 앵커 및 볼트탈락	EA	9.00	9	9.00	9	— —	변동없음
	접속부 이격	m	—	—	24.00	2	▲ 24.00	물량누락
교면포장	망상균열	m ²	2640.0	11	2670.0	12	▲ 30.00	신규손상
	폐임	m ²	—	—	0.11	2	▲ 0.11	신규손상 물량누락
배수시설	우수처리시설 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
방호벽 및 충분대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	13.50	9	▲ —	신규손상
	균열부 백태	m ²	31.80	159	32.40	162	▲ 0.60	신규손상
	긁힘	m ²	0.60	1	0.60	1	— —	변동없음
	접속부 단차	m	—	1	4.00	1	▲ 4.00	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 27.4	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	51.6 ~ 51.9	40.0	
	하부구조	교대	27.0 ~ 27.2	24.0	
		교각	27.4 ~ 27.9	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	44.0~45.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음	
	하부구조	70.0~85.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 28.2	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.7 ~ 47.4	40.0	
	하부구조	교대	26.8 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.5 ~ 27.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		50.0~51.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		86.0~93.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
산하교	0.174	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	표면열화	표면처리	1.00	0.38	m ²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	0.30	0.11	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	4.80	1.80	m ²	—	—	하자
	층분리	단면보수	0.45	0.17	m ²	—	—	하자
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	4.00	1.50	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.10	0.04	m ²	—	—	하자
	파손	표면처리	0.04	0.02	m ²	—	—	하자
가로보	파손	단면보수	0.04	0.02	m ²	—	—	하자
	표면불량 및 철근노출	단면보수(방청)	0.10	0.04	m ²	—	—	하자
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m	—	—	하자
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	0.06	0.02	m ²	—	—	하자
	채수	정비	2.00	0.75	m ³	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.00	5.63	m	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	0.56	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	94.50	35.44	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.16	0.06	m ²	—	—	하자
	파손, 굽힘	단면보수	0.06	0.02	m ²	—	—	하자
	표면오염	표면처리	8.00	3.00	m ²	—	—	하자

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교량 받침	무수축물탈균열(0.3㎜ 미만)	표면처리	3.60	1.35	m	250	338	3순위
	받침콘크리트균열(0.3 ㎜미만)	표면처리	0.40	0.15	m²	250	38	3순위
	받침콘크리트재료분리	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	받침콘크리트 파손	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
	플레이트 부식	정비	2.00	3.00	EA	415	1,245	2순위
신축 이음	후타재 파손	단면보수	0.05	0.08	m²	960	77	2순위
	차수관 앵커 및 볼트탈락	정비	16.00	24.00	EA	8	192	3순위
교면 포장	망상균열	표면처리	2525.00	3,787.50	m²	346	1,310,475	3순위
	포장파손	단면보수	0.44	0.66	m²	346	228	3순위
	폐임	단면보수	0.04	0.06	m²	346	21	3순위
	마모	단면보수	490.00	735.00	m²	346	254,310	3순위
	마모 및 망상균열	표면처리	490.00	735.00	m²	346	254,310	3순위
배수 시설	배수구 막힘	정비	5.00	7.50	EA	184	1,380	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	162.50	60.94	m	250	15,235	3순위
	균열부백태	표면처리	13.80	20.70	m²	250	5,175	3순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	3순위
	보수부 망상균열	표면처리	5.00	7.50	m²	250	1,875	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		1,485		1,843,606		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		743		921,803		
	합계	－		2,228		2,765,409		
개략공사비 총계(천원)		2,767,637						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	충분리	단면보수	0.50	0.75	m ²	—	—	하자
	균열부백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	—	—	하자
	파손 및 철근노출	단면보수 (방청)	0.12	0.18	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.03	0.05	m ²	—	—	하자
거더	파손 및 철근노출	단면보수 (방청)	0.15	0.22	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.04	0.06	m ²	—	—	하자
	균열(0.3mm미만)	표면처리	18.50	27.75	m	—	—	하자
가로보	이격	실링	7.00	10.50	m	—	—	하자
	균열(0.3mm미만)	표면처리	41.00	61.50	m	—	—	하자
교대	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	101.00	151.50	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.60	0.22	m ²	—	—	하자
교각	긁힘	단면보수	5.00	1.88	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.04	10.51	m ²	—	—	하자

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

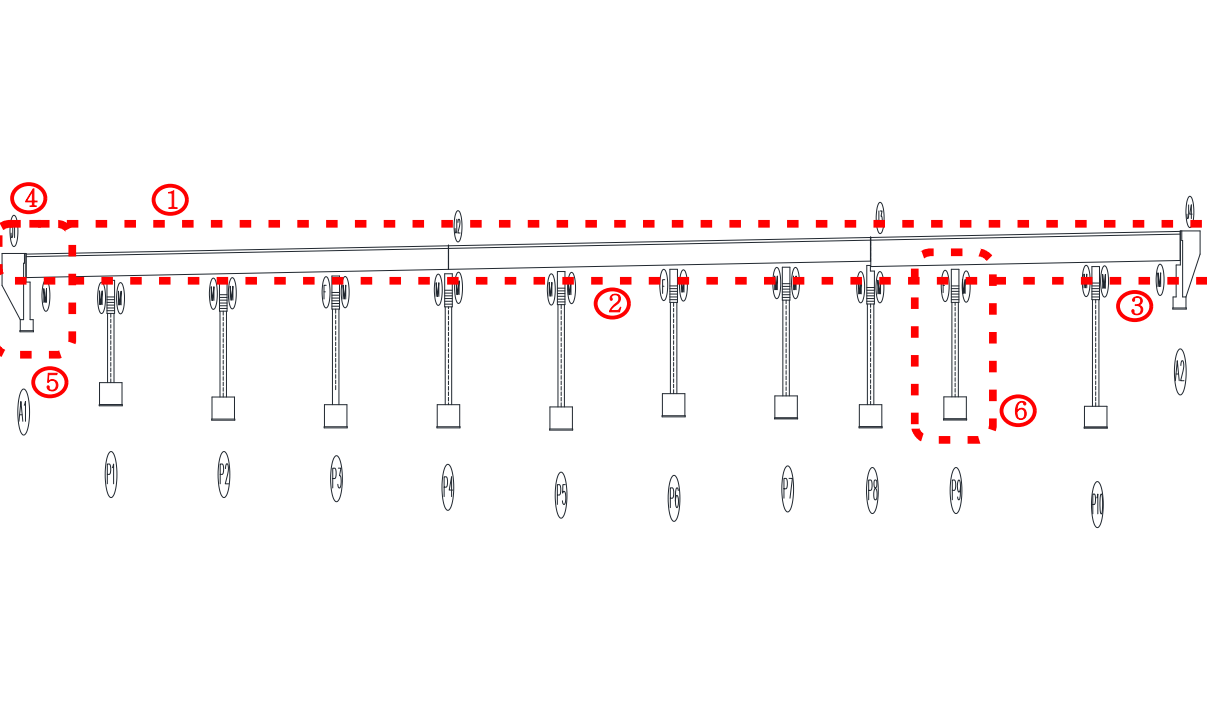
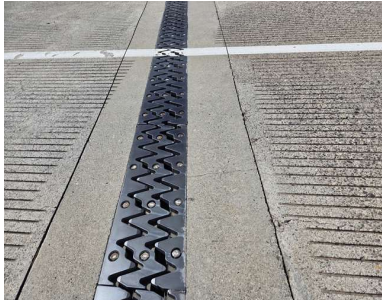
구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교량 받침	무수축몰탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	12.10	4.54	m	250	1,135	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.30	0.45	m	250	113	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.75	1.13	m ²	960	1,085	3순위
신축 이음	후타재 균열	주의관찰	25.20	37.80	m	960	36,288	2순위
	이물질퇴적	정비	3.00	1.13	m	415	469	3순위
	차수판 앵커 및 볼트탈락	정비	9.00	10.0	EA	960	9,600	3순위
교면 포장	망상균열	표면처리	2670.0	4,005.00	m ²	346	1,385,730	3순위
	패임	단면보수	0.11	0.17	m ²	346	59	3순위
배수 시설	우수처리시설 막힘	정비	1.00	0.38	EA	346	131	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	13.50	5.06	m	346	1,751	3순위
	균열부 백태	표면처리	32.40	10.0	m ²	346	3,460	3순위
	긁힘	단면보수	0.60	3.0	m ²	184	552	3순위
개략 공사비 (천원)	보수부 망상균열	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		36,401		1,403,972		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		18,201		701,986		
	합계	—		54,602		2,105,958		
개략공사비 총계(천원)		2,160,560						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교면포장 S1~11 망상균열 - 진전 여부확인	② 바닥판하면 S6 백태 - 진전 여부확인	③ 거더 S11 파손 - 진전 여부확인
		
④ 신축이음 A1 후타재 균열 - 진전 여부확인	⑤ 교대 A1 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인	⑥ 교각 P9 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 산하교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

37. 단포교

37.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 고경면 거곡로 30-18(상주영천고속도로 85.503~85.683km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000258	관리번호	SY BR.37	
시설물위치		경상북도 영천시 고경면 거곡로 30-18	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		85.503~85.683km	공사이정	0.845~1.025km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=180.0m, (4@45m=180m)			
	폭	B=24.5m, 4차로			
구조 형식	상부	PSC BEAM (DR GIRDER)	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	직접, 말뚝기초
교량받침		고무받침	신축이음	모노셀, 팽거	
교차시설물		고촌천	통과높이	6.6m	
부착시설내용					
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

37.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면의 외관조사 결과 조사된 균열의 경우 폭0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 박락의 경우 시공시 발생한 손상으로 추정되며 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

2) PSCI Girder

- 거더에 발생한 박락 손상은 시공당시 외부 충격에 의해 발생한 것으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 박락 및 철근노출이 조사되었고, 손상부는 다짐미흡, 피복부족 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수+방청 등의 보수가 필요하며, 바닥판의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생된 균열 및 백태의 비 구조적인 손상으로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 원인으로 추정되며, 손상부 우수유입에 의한 백태로 확인되었고, 기 발생된 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 조인트부 들뜸의 경우 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 상태는 아니나 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 청소 등의 정비가 요구된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈에서 조사된 균열은 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되는 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 재료분리의 경우 시공당시 타설불량에 의한 것으로 단면보수가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 본체 고무재손상, 후타재 박락, 표면불량은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수, 장기적으로 신축이음 교체 등을 실시하는 등 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 차수판 앵커, 볼트 손상은 교체 등의 정비를 요한다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.2℃(9월 7일)로서 이때 측정유간은 20.0~59.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생된 망상균열은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 재포장 등의 조치가 요망된다.

9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 단포교의 점검통로는 없는 것으로 확인되었고, 점검계단도 확인되지 않았다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.3~28.5MPa, 상부구조(거더) 42.1~51.1MPa, 하부구조(교대) 25.7~27.2MPa, 하부구조(교각) 28.2~29.2MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 5.0~6.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면의 외관조사 결과, 현재 균열, 박리 및 박락 등의 손상은 관찰되지 않은 상태이며, 공용중 손상의 신규 및 추가발생 여부에 대해 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

2) PSCI Girder

- 거더에 발생한 박락 손상은 시공당시 외부 충격에 의해 발생한 것으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 박리 및 박락, 철근노출 손상의 경우 바닥판과 가로보의 경계면에 발생되었으며, 시공미흡에 의한 손상으로 추정된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열 및 재균열은 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 조인트부 들뜸의 경우 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 상태는 아니나 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다. 누수흔적의 경우 신축이음 하부에 유입된 우수로 인한 손상으로 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 금회 조사된 균열부 백테, 누수흔적의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 발생한 균열 및 망상균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며 표면보수 등의 조치가 요망된다. 무수축물탈 박락, 재료분리의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 교량받침의 일부구간 발생한 스톱퍼 간섭의 경우 받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 추정되며, 현재 스톱퍼 간섭으로 인한 주변부재 2차손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 손상부에 대해서는 주의관찰 후 손상의 진전 또는 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 플레이트 부식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 재도장 등의 조치가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 본체 고무재손상은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 장기적으로 신축이음 교체 등을 실시하는 등 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 확인되었고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 차수판 볼트 탈락은 교체 등의 정비를 요한다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.2℃(9월 7일)로서 이때 측정유간은 23.0~50.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 단포교의 점검통로는 없는 것으로 확인되었고, 점검계단도 확인되지 않았다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판하면) 27.0~28.3MPa, 상부구조(거더) 41.9~50.4MPa, 하부구조(교대) 25.5~26.9MPa, 하부구조(교각) 27.2~28.3MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 4.0~5.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 2.0~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열 0.3mm미만	m	2.50	5	
	충분리	m ²	0.10	1	
거더	박락	m ²	0.15	1	
가로보	박락 및 철근노출	m ²	0.06	1	
교대	균열(폭 0.3mm미만)	m	6.00	3	
	균열(폭 0.3mm이상)	m	2.00	1	
	백태	m ²	0.03	1	
	누수흔적	m ²	10.10	7	
	충분리	m ²	1.80	1	
	폐자재 적치	EA	1.00	1	
교각	균열 0.3mm미만	m ²	3.50	7	
	페콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	
	망상균열	m ²	43.00	4	
	표면 오염	m ²	4.00	1	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	6.60	31	
	플레이트 부식	EA	10.00	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.14	4	
	무수축물탈 망상균열	m	0.06	2	
신축이음	후타재 균열	m	28.50	95	
	후타재 박락	m ²	0.70	1	
	후타재 표면불량	m ²	1.80	1	
	후타재 파손	m ²	0.01	1	
	차수판 볼트, 앵커탈락	EA	4.00	4	
	본체고무재 손상	EA	15.0	2	
교면포장	망상균열	m ²	1,440.0	4	
	포장 파손	m ²	3.80	6	
배수시설	배수구 막힘	EA	6.00	6	
방호벽	균열부 백태	m ²	16.40	82	
	방호벽 박락	m ²	0.06	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	박락	m ²	0.60	1	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	충분리	m ²	0.12	3	
	박락	m ²	0.06	1	
	박락 및 철근노출	m ²	0.24	4	
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	
	보수부 재균열	m	2.00	1	
	충분리	m ²	0.10	1	
	누수흔적	m ²	22.00	3	
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.02	22	
	긁힘	m ²	0.02	1	
	균열부 백태	m ²	0.20	1	
	망상균열	m ²	16.00	1	
	누수흔적	m ²	1.00	1	
	백태	m	0.51	11	
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.80	19	
	무수축물탈 박락	m ²	0.01	1	
	무수축물탈 망상균열	m	0.03	1	
	받침콘크리트 망상균열	m ²	0.25	1	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.05	1	
	플레이트 부식	EA	9.00	9	
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	19.20	64	
	후타재 파손	m ²	0.02	1	
	본체 고무재 파손	EA	6.00	6	
	차수판 볼트탈락	m ²	4.00	4	
	본체 이물질퇴적	m	2.00	1	
	하부누수	m	4.00	4	
교면포장	망상균열	m ²	900.0	4	
	접속부 앵커탈락	EA	2.00	2	
	접속부 포장 마모 및 망상균열	m ²	80.0	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열부 백태	m ²	19.80	99	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열 0.3mm미만	m	2.50	5	2.50	5	— —	변동없음
	박락	m²	0.06	1	—	—	▼ 0.06	보수완료
	층분리	m²	—	—	0.10	1	0.10	신규손상
거더	박락	m²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
가로보	박락 및 철근노출	m²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
교대	균열(폭 0.3mm미만)	m	5.0	2	6.0	3	▲ 1.0	신규손상
	균열(폭 0.3mm이상)	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	백태	m²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
	누수흔적	m²	—	—	10.10	7	▲ 10.10	신규손상
	층분리	m²	1.80	1	1.80	1	— —	변동없음
	폐자재 적치	EA	—	—	1.00	1	▲ 1	신규손상
교각	균열 0.3mm미만	m²	6.50	13	3.50	7	▼ 2.50	일부보수
	페콘크리트 퇴적	m²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	망상균열	m²	20.00	1	43.00	4	▲ 20.00	신규손상
	표면 오염	m²	—	—	4.00	1	▲	신규손상
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	6.60	31	6.60	31	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	9.00	9	10.00	1	▲ 1.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m²	0.14	4	0.14	4	— —	변동없음
	무수축물탈 망상균열	m	0.06	2	0.06	2	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	28.50	95	28.50	95	— —	변동없음
	후타재 박락	m²	0.70	1	0.70	1	— —	변동없음
	후타재 표면불량	m²	1.80	1	1.80	1	— —	변동없음
	후타재 파손	EA	—	—	0.01	1	▲ 0.01	신규손상
	차수판 볼트, 앵커탈락	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
	본체고무재 손상	EA	2.00	2	15.0	2	▲ 13.0	신규손상
교면포장	망상균열	m²	1,440.0	4	1,440.0	4	— —	변동없음
	포장 파손	m²	—	—	3.80	6	▲ 3.80	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	6.00	6	▲ 6.00	신규손상
방호벽	균열부 백태	m²	17.40	90	16.40	82	▼ 1.00	일부보수
	방호벽 박락	m²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상

② 영천방향

구분	손상 내용	단 위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	박락	m²	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
거더	파손	m²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	보수완료
가로보	충분리	m²	0.12	3	0.12	3	— —	변동없음
	박락	m²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
	박락 및 철근노출	m²	0.24	4	0.24	4	— —	변동없음
교대	균열 0.3mm미만	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	보수부 재균열	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	충분리	m²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	누수흔적	m²	22.00	3	22.00	3	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	11.00	22	9.02	22	▼ 1.88	일부보수
	굽힘	m²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	균열부 백태	m²	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	망상균열	m²	—	—	16.00	1	▲ 16.00	신규손상
	누수흔적	m²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	백태	m	—	—	0.51	11	▲ 0.51	신규손상
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.80	19	3.80	19	▲ 0.80	변동없음
	무수축물탈 박락	m²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	무수축물탈 망상균열	m	—	—	0.03	1	0.03	신규손상
	받침콘크리트 망상균열	m²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m²	0.05	1	0.05	1	— —	변동없음
	플레이트 부식	EA	9.00	9	9.00	9	— —	변동없음
	스토퍼 간섭	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	19.20	64	19.20	64	— —	변동없음
	후타재 파손	m²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
	본체 고무재 파손	EA	5.00	5	6.00	6	▲ 1.00	신규손상
	차수판 볼트탈락	m²	6.00	6	4.00	4	▲ 2.00	변동없음
	본체 이물질퇴적	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	하부누수	m	—	—	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
교면포장	망상균열	m²	1,000.0	5	900.0	4	▼ 100.0	일부보수
	접속부 앵커탈락	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	접속부 포장 마모 및 망상균열	m²	—	—	80.0	1	▲ 80.0	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열부 백태	m²	19.80	99	19.80	99	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.7 ~ 27.8	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.6 ~ 48.7	40.0	
	하부구조	교대	26.6 ~ 26.7	24.0	
		교각	28.4 ~ 28.6	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	58.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	67.0~83.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.0 ~ 47.5	40.0	
	하부구조	교대	26.4 ~ 26.6	24.0	
		교각	27.9 ~ 28.1	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	73.0~74.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
단포교	0.194	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.50	0.94	m	250	235	3순위
	충분리	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
거더	박락	단면보수	0.15	0.22	m²	960	211	2순위
가로보	박락 및 철근노출	단면보수(방청)	0.06	0.09	m²	1,113	100	1순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m	250	563	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.00	3.00	m	103	309	1순위
	백태	표면처리	0.03	0.05	m²	250	13	3순위
	충분리	단면보수	1.80	2.70	m²	960	2,592	2순위
	폐자재 적치	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m²	250	328	3순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	1.00	1.50	m²	8	12	3순위
	망상균열	표면처리	43.00	64.50	m²	250	16,125	3순위
	표면 오염	표면처리	4.00	6.00	m²	250	1,500	3순위
교량 받침	무수축모탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	6.60	2.47	m	250	618	3순위
	플레이트 부식	재도장	10.00	10.00	EA	415	4,150	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.14	0.21	m²	960	202	2순위
	무수축모탈 망상균열	표면처리	0.06	0.09	m	250	23	3순위
신축 이음	후타재 균열	표면처리	28.50	10.69	m	250	2,673	3순위
	후타재 박락	단면보수	0.70	1.05	m²	960	1,008	2순위
	후타재 표면불량	단면보수	1.80	2.70	m²	960	2,592	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
	차수판 볼트, 앵커탈락	정비	4.00	4.00	EA	8	32	3순위
포장	포장 파손	아스콘팻칭	3.80	5.70	m²	166	946	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	6.00	6.00	EA	184	1,104	3순위
방호벽	균열부 백태	표면처리	16.40	24.60	m²	250	6,150	3순위
	방호벽 박락	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	3순위
개략 공사비 (천원)	구분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	409		10,918		30,414		
	재경비 (순공사비의 50%)	205		5,459		15,207		
	합계	614		16,377		45,621		
개략공사비 총계(천원)		62,612						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	박락	단면보수	0.60	0.90	m ²	960	864	2순위
가로보	층분리	단면보수	0.12	0.18	m ²	960	173	2순위
	박락	단면보수	0.06	0.09	m ²	960	86	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수(방청)	0.24	0.36	m ²	1,113	401	1순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.00	1.13	m ²	250	283	3순위
	보수부 재균열	표면처리	2.00	3.00	m	250	750	3순위
	층분리	단면보수	0.10	0.15	m ²	960	144	2순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.02	3.38	m ²	250	845	3순위
	굽힘	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	균열부 백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	250	75	3순위
	망상균열	표면처리	16.00	24.00	m ²	250	6,000	3순위
	백태	표면처리	0.51	0.77	m	250	193	3순위
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.80	1.42	m ²	250	355	3순위
	무수축물탈 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	무수축물탈 망상균열	표면처리	0.03	0.05	m	250	13	3순위
	받침콘크리트 망상균열	표면처리	0.25	0.38	m ²	250	95	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.05	0.08	m ²	960	77	2순위
	플레이트 부식	채도장	9.00	9.00	EA	415	3,735	2순위
신축이 음	후타재 균열	표면처리	19.20	7.20	m ²	250	1,800	3순위
	후타재 파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
	차수판 볼트탈락	정비	4.00	6.00	m ²	8	48	3순위
	본체 이물질퇴적	정비	2.00	3.00	m	8	24	3순위
교면포 장	접속부 앵커탈락	정비	2.00	2.00	EA	8	16	3순위
방호벽	균열부 백태	표면처리	19.80	29.70	m ²	250	7,425	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	401		5,156		17,921		
	재경비 (순공사비의 50%)	201		2,578		8,961		
	합계	602		7,734		26,882		
개략공사비 총계(천원)		35,217						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m) × 0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		-
① 가로보 박리 및 철근노출 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인		
		-
① 가로보 박리 및 철근노출 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 단포교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 단포교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

38.대성교

38.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 고경면 오류리(상주영천고속도로 89.143~89.263km)에 위치한 교량으로서 총 연장 120.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000261		관리번호	SY BR.38	
시설물위치		경상북도 영천시 고경면 오류리		준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		89.143~89.263km		공사이정	4.485~4.605km	
설계하중		DB-24		노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=120.0m, (4@30m=120m)				
	폭	B=24.3m, 4차로				
구조 형식	상부	PSC BEAM	기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형 교각식(T)		교 대	말뚝기초	
교량받침		고무받침		신축이음	핑거	
교차시설물		의곡천		통과높이	15.7m	
부착시설내용		-				
시 공 자		대림산업(주)		관리주체	상주영천고속도로(주)	

38.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 파손은 시공미흡에 따른 원인인 것으로 추정되며 내구성 확보를 위한 단면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 캔틸레버에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 들뜸은 시공미흡, 거푸집 조기탈형, 다짐미흡 등의 원인에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 실란트 파손의 경우 공용중 열화에 의한 손상으로 실란트 주입이 필요하며, 폐콘크리트 퇴적의 경우 정비가 요구된다. 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면보수 등의 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 표면박리의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈에서 조사된 균열은 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되는 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 재료분리의 경우 시공당시 타설불량에 의한 것으로 단면보수가 필요하다. 플레이트 부식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 박리, 파손은 차량의 충격 및 반복하중 등으로 인한 손상으로 판단되며 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다. 신축이음에 발생한 접속부 이격의 경우 시공미흡 및 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 차수판 볼트탈락의 경우 공용중 열화에 의한 손상으로 교체 등의 정비가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.2℃(9월 7일)로서 이때 측정유간은 20.0~25.0 mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생된 망상균열 및 재료분리, 파손의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 또는 재포장 등의 유지관리가 요망된다.

9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.1~28.0MPa, 상부구조(거더) 52.7~53.4MPa 하부구조(교대) 26.8~27.0MPa, 하부구조(교각) 27.6~27.8MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40.0MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.3%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 캔틸레버에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) PSCI Girder

- 거더는 발생한 들뜸의 경우, 시공미흡, 다짐미흡에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보

- 가로보는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생된 균열 및 망상균열(폭 0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 초기 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다. 박락 및 파손 등 단면손상은 시공미흡, 외부충격 등에 의한 것으로 내구성확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다. 교대 체수의 경우 상부 신축이음부에서 유입된 우수로 인해 체수가 발생한 것으로 판단되며, 상부 신축이음과 연계하여 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 실란트 파손의 경우 공용중 열화로 실란트 주입 등의 정비가 필요하다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생된 균열 및 망상균열, 백태의 경우 건조수축, 손상부 우수유입, 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다. 재료분리는 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상이며, 외부 충격에 의한 파손은 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 무수축물탈 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은

아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다. 플레이트 도장 박리, 부식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 손상부에 대해서는 내구성 확보를 위해 재도장이 필요하다. 재료분리의 경우 다짐미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.2℃(9월 7일)로서 이때 측정유간은 15.0~20.0 mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장 발생된 균열 및 망상균열, 표면박리는 건조수축, 온도변화, 우수유입, 중차량 반복통행 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 및 안전성 확보를 위한 전면재포장 등의 조치가 요망된다. 교량 시점측 접속도로구간 들뜸, 접속부 이격에 대해서는 단면보수를 실시하여 내구성 확보를 하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생된 균열 및 백태는 건조수축, 온도변화, 균열부 우수유입 등에 의해 발생한 것으로 판단되며 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.5~27.9MPa, 상부구조(거더) 53.0~53.2MPa, 하부구조(교대) 26.5~26.7MPa, 하부구조(교각) 27.5~28.0MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.9%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 6.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	파손	m ²	0.10	2	
	균열(0.3mm미만)	m	69.00	69	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	충분리	m ²	0.10	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	13.50	7	
	망상균열	m ²	1.00	1	
	누수흔적	m ²	16.00	1	
	폐콘크리트퇴적	m ²	0.15	1	
	실란트파손	m	3.00	1	
교각	망상균열	m ²	61.50	4	
	표면박리	m ²	9.00	1	
교량 받침	무수축몰탈 균열	m	1.30	10	
	반침콘크리트 균열	m	2.40	8	
	반침콘크리트 재료분리	m ²	0.16	2	
	플레이트 부식	EA	38.00	38	
신축이음	후타재 균열	m	1.50	5	
	본체이물질퇴적	m	1.00	1	
	접속부이격	m	10.00	1	
	후타재 박리, 파손	m ²	0.43	2	
	후타재 망상균열	m ²	2.50	2	
	차수판 볼트탈락	EA	1.00	1	
교면포장	망상균열	m ²	360.00	4	
	재료분리	m ²	840.00	1	
	접속부이격	m	10.00	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열부 백태	m ²	6.60	22	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	47.00	47	
	파손	m ²	0.06	1	
거더	충분리	m ²	0.01	1	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	
	박락	m ²	0.02	1	
	파손	m ²	0.34	2	
	백태	m ²	0.38	5	
	채수	m ²	1.00	2	
	실란트 파손	m	2.00	1	
	망상균열	m ²	4.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	12.00	7	
	망상균열	m ²	40.00	3	
	재료분리	m ²	2.20	2	
	파손	m ²	0.25	1	
	백태	m ²	0.10	1	
교량 받침	무수축물탈균열(0.3mm미만)	m	5.00	19	
	무수축물탈 박락, 충분리	m ²	0.06	3	
	플레이트 부식	EA	18.00	18	
	플레이트 도장박리	m ²	1.65	9	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.42	5	
	받침콘크리트 재료분리 및 철근노출	m ²	0.09	1	
신축이음	본체이물질퇴적	m	0.50	1	
	후타재 균열	m	3.50	7	
	후타재 망상균열	m ²	1.60	1	
교면포장	포장부 균열	m ²	6.00	2	
	포장부 망상균열	m ²	315.00	3	
	충분리	m ²	0.40	1	
	표면박리	m ²	210.00	4	
	접속부 이격	m	3.00	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	백태	m ²	0.60	2	
점검통로	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	파손	m ²	0.10	2	0.10	2	— —	변동없음
	균열(0.3mm미만)	m	71.00	71	69.00	69	▼ 2.00	일부보수
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보	충분리	m ²	0.06	1	0.10	1	▲ 0.06	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	11.50	5	13.50	7	▲ 2.00	신규손상
	망상균열	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	16.00	1	16.00	1	— —	변동없음
	폐콘크리트퇴적	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	실란트파손	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
교각	망상균열	m ²	30.50	3	61.50	4	▲ 31.00	신규손상
	표면박리	m ²	9.00	1	9.00	1	— —	변동없음
교량 받침	무수축물탈 균열	m	0.80	7	1.30	10	▲ 0.00	신규손상
	받침콘크리트 균열	m	1.20	4	2.40	8	▲ 0.00	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.06	1	0.16	2	▲ 0.00	신규손상
	플레이트 부식	EA	15.0	15	38.00	38	▲ 0.00	신규손상
신축이음	후타재 균열	m	1.50	5	1.50	5	— —	변동없음
	본체이물질퇴적	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	접속부이격	m	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
	후타재 박리, 파손	m ²	0.43	2	0.43	2	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	2.50	2	2.50	2	— —	변동없음
	차수판 볼트탈락	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	360.00	4	360.00	4	— —	변동없음
	재료분리	m ²	840.00	1	840.00	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	일부보수
	접속부이격	m	—	—	10.00	1	▲ 10.00	신규손상
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열부 백태	m ²	6.60	22	6.60	22	— —	변동없음
점검통로	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	47.00	47	47.00	47	— —	변동없음
	파손	m ²	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
거더	충분리	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	박락	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.04	1	0.34	2	▲ 0.04	신규손상
	백태	m ²	0.18	5	0.38	5	▲ 4.00	손상물량변경
	체수	m ²	1.00	2	1.00	2	— —	변동없음
	실란트 파손	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	4.00	1	4.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.00	3	12.00	7	▲ 3.00	신규손상
	망상균열	m ²	20.00	2	40.00	3	▲ 20.00	신규손상
	재료분리	m ²	0.20	1	2.20	2	▲ 2.00	신규손상
	파손	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
교량 받침	무수축물탈락(균열(0.3mm미만))	m	4.80	18	5.00	19	▲ 0.20	신규손상
	무수축물탈락 박락, 충분리	m ²	0.04	2	0.06	3	▲ 0.02	신규손상
	플레이트 부식	EA	8.00	8	18.00	18	▲ 10.00	신규손상
	플레이트 도장박리	m ²	1.40	8	1.65	9	▲ 0.25	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.42	5	0.42	5	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리 및 철근노출	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
신축이음	본체이물질퇴적	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	후타재 균열	m	3.50	7	3.50	7	— —	변동없음
	후타재 망상균열	m ²	1.60	1	1.60	1	— —	변동없음
교면포장	포장부 균열	m ²	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	포장부 망상균열	m ²	315.00	3	315.00	3	— —	변동없음
	충분리	m ²	0.40	1	0.40	1	— —	변동없음
	표면박리	m ²	210.00	4	210.00	4	— —	변동없음
	접속부 이격	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.60	2	0.60	2	— —	변동없음
점검통로	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	52.7 ~ 53.4	40.0	
	하부구조	교대	26.8 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.6 ~ 27.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	51.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	68.0~93.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.5 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	53.0 ~ 53.2	40.0	
	하부구조	교대	26.5 ~ 26.7	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	43.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	72.0~95.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
대성교	0.193	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	파손	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
	균열(0.3mm미만)	표면처리	69.00	25.88	m	250	6,470	3순위
가로보	충분리	단면보수	0.10	0.15	m²	960	144	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	13.50	5.06	m	250	1,265	3순위
	망상균열	표면처리	1.00	1.50	m²	250	375	3순위
	누수흔적	표면처리	16.00	24.00	m²	250	6,000	3순위
	폐콘크리트퇴적	정비	0.15	0.22	m²	8	2	3순위
	실란트파손	실란트주입	3.00	4.50	m	8	5	3순위
교각	망상균열	표면처리	61.50	92.25	m²	250	23,063	3순위
	표면박리	단면보수	9.00	13.50	m²	—	12,960	2순위
교량 받침	무수축물탈 균열	표면처리	1.30	0.49	m	250	123	3순위
	받침콘크리트 균열	표면처리	2.40	0.90	m	250	225	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.16	0.24	m²	960	230	2순위
	플레이트 부식	재도장	38.00	38.00	EA	415	15,770	2순위
신축이음	후타재 균열	표면처리	1.50	0.56	m	250	140	3순위
	본체이물질퇴적	정비	1.00	1.50	m	25	38	3순위
	후타재 박리, 파손	단면보수	0.43	0.65	m²	960	624	2순위
	후타재 망상균열	표면처리	2.50	3.75	m²	250	938	3순위
	차수판 볼트탈락	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
방호벽	균열부 백태	표면처리	6.60	9.90	m²	250	2,475	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		29,872		41,124		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		14,936		20,562		
	합계	—		44,808		61,686		
개략공사비 총계(천원)		106,494						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3㎜미만)	표면처리	47.00	17.63	m	250	17,625	3순위
	파손	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	2순위
거더	충분리	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.50	0.75	m	250	188	3순위
	박락	단면보수	0.02	0.03	m²	960	29	2순위
	파손	단면보수	0.34	0.51	m²	960	490	2순위
	백태	표면처리	0.38	0.57	m²	250	143	3순위
	체수	표면처리	1.00	1.50	m²	250	375	3순위
	실란트 파손	실란트주입	2.00	3.00	m	1	3	3순위
	망상균열	표면처리	4.00	6.00	m²	250	1,500	3순위
교각	균열(0.3㎜미만)	표면처리	12.00	18.00	m	250	4,500	3순위
	망상균열	표면처리	40.00	60.00	m²	250	15,000	3순위
	재료분리	단면보수	2.20	3.30	m²	960	3,168	2순위
	파손	단면보수	0.25	0.38	m²	960	365	2순위
	백태	표면처리	0.10	0.15	m²	250	38	3순위
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	5.00	1.88	m	250	470	3순위
	무수축물탈 박락, 충분리	단면보수	0.06	0.09	m²	960	86	2순위
	플레이트 부식	재도장	18.00	18.00	EA	415	7,470	2순위
	플레이트 도장박리	재도장	1.65	2.47	m²	415	1,025	2순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.42	0.63	m²	960	605	2순위
	받침콘크리트 재료분리 및 철근노출	단면보수(방청)	0.09	0.14	m²	1,114	156	1순위
신축 이음	본체이물질퇴적	표면처리	0.50	0.75	m	250	188	3순위
	후타재 균열	표면처리	3.50	5.25	m	250	1,313	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	1.60	2.40	m²	250	600	3순위
교면 포장	포장부 균열	표면처리	6.00	9.00	m²	250	2,250	3순위
	충분리	아스콘팻칭	0.40	0.60	m²	166	100	2순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.00	1.50	m	250	375	3순위
	백태	표면처리	0.60	0.90	m²	250	225	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	156		13,443		31,574		
	재경비 (순공사비의 50%)	78		6,722		15,787		
	합계	234		20,165		47,361		
개략공사비 총계(천원)		67,760						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교량받침 플레이트 부식, 도장박리(도장손상부) - 진전 여부, 2차 손상 발생여부 확인		
		
① 교량받침 플레이트 부식, 도장박리(도장손상부) - 진전 여부, 2차 손상 발생여부 확인		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 대성교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 대성교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

39.내포교

39.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 내포리(상주영천고속도로 93.083~93.203km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000262		관리번호		SY BR.39	
시설물위치		경상북도 영천시 북안면 내포리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		93.083~93.203km		공사이정		8.425~8.545km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=120.0m, (4@30m=120m)					
	폭	B=24.5m, 4차로					
구조 형식	상부	PSC BEAM		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형			교 대	말뚝기초	
교량받침		교무받침		신축이음		핑거	
교차시설물		용호천		통과높이		16.2m	
부착시설내용		-					
시 공 자		대림산업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

2.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다고 사료된다.

2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 콘크리트 박리는 시공미흡에 의한 경미한 상태로서 구조물의 안전성에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판단되나, 내구성확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 바람직하고 판단된다.

4) 교대

- 교대에 조사된 균열0.3mm미만, 백태의 경우 건조수축 및 온도변화, 신축이음부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 유추되며, 조사된 손상은 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전 방지 및 내구성확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적의 경우 우천시 신축이음부를 통한 하부 우수유입으로 인한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 지속적인 우수유입으로 인한 교량받침 부식, 교대 백태 등의 2차 손상이 발생할 경우 적절한 조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 실란트 손상의 경우 공용기간증가, 시공초기 침하 등에 의한 손상으로 유추되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 손상에 대한 실란트 재시공 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 시공초기 청소 미흡 등에 의한 손상으로 정비 등의 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 법면 보호블럭 침하는 시공시 다짐불량에 의한 것으로 판단되며, 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 망상균열, 표면박리의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 손상으로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요구된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 스톱퍼 간섭의 경우 시공미흡, 장기공용 등에 의한 손상으로 유추되며, 발생한 손상으로 인해 현재 무수축몰탈 및 받침콘크리트 등 주변부재에 손상이 발생하지 않은 것으로 확인되었다. 추후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 추가 발생시 프리셋팅 등 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 후타재 박락의 손상은 장기공용, 건조수축, 차량 통행하중 및 외부충격 등으로 인한 손상으로 유추되며, 점검시기에 차량의 통행에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리, 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 발생한 접속도로 파손의 경우 장기공용, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 유추되며, 갓길측에 발생하여, 현재 차량에 주행성에 영향을 미치는 손상은 아니나 반복적인 동결융해로 인한 손상의 진전을 방지하기 위하여 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 후타재 접속부 이격의 경우 시공 초기침하, 마감미흡 등에 의한 손상으로 유추되며, 현재 차량의 주행성에 커다란 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입에 의한 이물 질퇴적, 차량통행으로 인한 반복윤하중, 외부충격 등 복합적인 원인으로 2차손상 발생여부를 방지하고 내구성 확보 차원의 실란트 시공 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm이상)의 경우 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 주입보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 방호벽에 발생한 백태는 손상부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 점검계단 주변에 식생이 산재하고 있는 상태로 확인되었다. 원활한 점검을 위하여, 주기적인 정비를 실시하고, 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.4MPa, 상부구조(거더) 46.7~47.2MPa, 하부구조(교대) 27.5~27.8MPa, 하부구조(교각) 28.1~28.4MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.8%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 1.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.0mm~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 영천방향

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 조사된 재료분리는 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상이며, 외부 충격에 의한 파손은 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

2) PSCI Girder

- 거더에서 조사된 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이나, 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 발생한 손상부의 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리의 경우 신축이음부의 우수유입으로 인한 표면열화 등 복합적인 요인에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상은 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 등을 확인하는 유지관리가 필요하다.
- 조사된 체수, 누수흔적의 경우 신축이음부의 우수유입으로 인한 손상으로 판단되며, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리, 정비 등의 유지관리가 요구된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 시설물 시공시 청소미흡에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 실란트 이격, 배수로 파손의 경우 시공초기 침하, 지반 다짐미흡 등에 의한 손상으로 유추되며, 현재 균열게이지가 설치되어 있는 상태이다. 추후 점검시 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.

5) 교각

- 교각에 발생한 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로

추정되며, 발생한 손상부의 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 조사된 표면박리의 경우 다짐미흡, 표면열화 등 복합적인 요인에 의한 손상으로 추정되며, 발생한 손상은 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 스토퍼 간섭의 경우 시공미흡, 장기공용 등에 의한 손상으로 유추되며, 발생한 손상으로 인해 현재 무수축물탈 및 받침콘크리트 등 주변부재에 손상이 발생하지 않은 것으로 확인되었다. 추후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 추가 발생시 프리셋팅 등 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다. 플레이트 부식은 신축이음 하부 누수 및 우수유입에 의한 손상으로 재도장 등의 보수가 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 경미한 표면균열로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 내구성확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열(0.3mm미만)의 경우 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 점검시기에 차량의 통행에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 차수판 변형의 경우 외부충격에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 조사된 포장 망상균열은 장기공용, 건조수축, 중차량 반복통행 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 차량의 주행성 확보를 위해 표면처리 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

- 조사된 접속 슬래브 파손, 포장 파손의 경우 시공초기 침하, 마감미흡 등에 의한 손상으로 유추되며, 차량의 주행성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘은 장기공용 등에 의한 손상으로 배수시설의 원활한 배수 기능을 위해 정기적인 청소가 필요하다고 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열 및 백태는 건조수축, 온도변화, 균열부 우수유입 등에 의해 발생한 것으로 판단되며 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 점검계단 주변에 식생이 산재하고 있는 상태로 확인되었다. 원활한 점검을 위하여, 주기적인 정비를 실시하고, 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.4MPa, 상부구조(거더) 46.7~47.2MPa, 하부구조(교대) 27.5~27.8MPa, 하부구조(교각) 28.1~28.4MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 거더: 40MPa, 교대: 24.0MPa, 교각: 27.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 98.8%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 1.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 4.0mm~5.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	
거더	상태양호	—	—	—	
가로보	박리	m ²	0.16	2	
교대	균열(0.3mm미만)	m	15.00	2	
	백태	m ²	1.00	1	
	누수흔적	m ²	2.00	1	
	실란트 손상	m	6.00	2	
	이물질퇴적, 폐콘크리트 퇴적	m ²	2.00	3	
	범면 보호블럭 침하	m ²	2.00	1	
교각	망상균열	m ²	31.00	2	
	표면박리	m ²	19.50	3	
	파손	m ²	0.02	1	
교량받침	플레이트 부식	EA	5.00	5	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	
	스토퍼간섭	EA	1.00	1	
신축이음	후타재 균열	m	1.20	4	
	후타재 파손, 박락	m ²	0.63	6	
	후타재 열화	m ²	4.20	2	
	후타재 박리	m ²	0.50	1	
교면포장	접속도로 파손	m ²	0.40	1	
	후타재 접속부 이격	m	8.00	1	
	포장 망상균열	m ²	1,440.00	4	
배수시설	배수구막힘	EA	6.00	6	
방호벽	균열(0.3mm이상)	m	3.00	2	
	균열부 백태	m ²	0.30	3	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	재료분리	m ²	0.75	1	
거더	파손	m ²	0.10	1	
가로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	
	충분리	m ²	4.59	2	
	누수흔적, 채수	m ²	1.40	3	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.50	1	
	실란트 파손, 이격	m	4.00	2	
	표면오염	m ²	0.80	1	
	배수로 파손	m ²	0.20	1	
교각	균열 0.3mm미만	m	10.00	5	
	망상균열	m ²	20.00	2	
	표면박리	m ²	2.00	1	
교량받침	플레이트 부식	EA	5.00	5	
	스토퍼간섭	EA	1.00	1	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	3.50	7	
	유간토사퇴적	m	7.00	1	
	차수판 변형	EA	1.00	1	
	후타재 열화	EA	8.00	2	
	후타재 파손	m ²	0.02	1	
교면포장	포장 망상균열	m ²	810.00	3	
	접속 슬래브 파손	m ²	2.40	2	
	포장 파손	m ²	0.05	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	6.00	6	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	4.50	7	
	균열(0.3mm미만)	m	18.00	12	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
거더	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
가로보	박리	m ²	0.16	2	0.16	2	— —	변동없음
교대	균열 0.3mm미만	m	10.00	1	15.00	2	▲ 5.00	신규손상
	백태	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	실란트 손상	m	6.00	2	6.00	2	— —	변동없음
	이물질퇴적, 페콘크리트 퇴적	m ²	1.50	2	2.00	3	▲ 0.50	신규손상
	법면 보호블럭 침하	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
교각	망상균열	m ²	15.00	1	31.00	2	▲ 16.00	신규손상
	표면박리	m ²	12.00	2	19.50	3	▲ 7.50	물량오기
교량 받침	플레이트 부식	EA	—	—	5.00	5	▲ 5.00	신규손상
	반침로크리트 균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	스토퍼간섭	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열	m	1.20	4	1.20	4	— —	변동없음
	후타재 파손, 박락	m ²	0.20	1	0.63	6	▲ 0.43	신규손상
	후타재 열화	m ²	—	—	4.20	2	▲ 4.20	신규손상
	후타재 박리	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
교면포장	접속도로 파손	m ²	—	—	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
	후타재 접속부 이격	m	—	—	8.00	1	▲ 8.00	신규손상
	포장 망상균열	m ²	—	—	1,440.00	4	▲ 1,440.00	신규손상
배수시설	배수구막힘	EA	—	—	6.00	6	▲ 6.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm이상)	m	1.50	1	3.00	2	▲ 1.50	신규손상
	균열부 백태	m ²	0.20	2	0.30	3	▲ 0.10	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	재료분리	m ²	—	—	0.75	1	▲ 0.75	변동없음
거더	파손	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
가로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	6.00	2	▲ 4.00	신규손상
	층분리	m ²	0.09	1	4.59	2	▲ 4.50	신규손상
	누수흔적, 채수	m ²	1.04	2	1.40	3	▲ 0.36	신규손상
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	실란트 파손, 이격	m	4.00	2	4.00	2	— —	변동없음
	표면오염	m ²	—	—	0.80	1	▲ 0.80	신규손상
	배수로 파손	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
교각	균열 0.3mm미만	m	10.00	5	10.00	5	— —	변동없음
	망상균열	m ²	—	—	20.00	2	▲ 20.00	신규손상
	표면박리	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
교량 받침	플레이트 부식	EA	—	—	5.00	5	▲ 5.00	신규손상
	스토퍼간섭	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	받침노면 균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	1.50	3	3.50	7	▲ 0.30	정밀조사
	유간토사퇴적	m	—	—	7.00	1	▲ 1.00	신규손상
	차수관 변형	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	후타재 열화	EA	—	—	8.00	2	▲ 8.00	신규손상
	후타재 파손	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
교면포장	포장 망상균열	m ²	4.00	2	810.00	3	▲ 806.00	손상진전
	접속 슬래브 파손	m ²	2.40	2	2.40	2	— —	변동없음
	포장 파손	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	6.00	6	6.00	6	▲ 4.00	신규손상
방호벽	균열부백태	m ²	—	—	4.50	7	▲ 4.50	신규손상
	균열(0.3mm미만)	m	—	—	18.00	12	▲ 18.00	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	28.3 ~ 29.5	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	47.6 ~ 47.7	40.0	
	하부구조	교대	26.8 ~ 27.0	24.0	
		교각	27.6 ~ 27.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	45.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
	하부구조	71.0~77.0	a등급		
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.4	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
		거더	46.7 ~ 47.2	40.0	
	하부구조	교대	26.5 ~ 26.7	24.0	
		교각	27.5 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조	62.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보	
	하부구조	68.0~77.0	a등급	■ 탄산화에 의한 철근부식 가능성 없음	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
내포교	0.185	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
가로보	박리	단면보수	0.16	0.24	m ²	960	230	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.00	5.63	m ²	250	1,408	3순위
	백태	표면처리	1.00	1.50	m ²	250	375	3순위
	실란트 손상	실란트 재시공	6.00	9.00	m	1	9	3순위
	이물질퇴적, 페콘크리트 퇴적	정비	2.00	3.00	m ²	8	24	3순위
교각	망상균열	표면처리	31.00	46.50	m ²	250	11,625	3순위
	표면박리	단면보수	19.50	29.25	m ²	960	28,080	2순위
	파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
교량 받침	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	415	2,075	2순위
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.30	0.11	m ²	250	28	3순위
신축이 음	후타재 균열	표면처리	1.20	0.45	m	250	113	3순위
	후타재 파손, 박락	단면보수	0.63	0.95	m ²	960	912	2순위
	후타재 열화	단면보수	4.20	6.30	m ²	960	6,048	2순위
	후타재 박리	단면보수	0.50	0.75	m ²	960	720	2순위
교면포 장	접속도로 파손	단면보수	0.40	0.60	m ²	960	576	3순위
방호벽	배수구막힘	정비	6.00	6.00	EA	184	1,104	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	3.00	4.50	m	103	464	2순위
개략 공사비 (천원)	균열부 백태	표면처리		0.30			m ²	
	순공사비	—		38,558			15,261	
	재경비 (순공사비의 50%)	—		19,279			7,631	
	합계	—		57,837			22,892	
개략공사비 총계(천원)		80.729						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

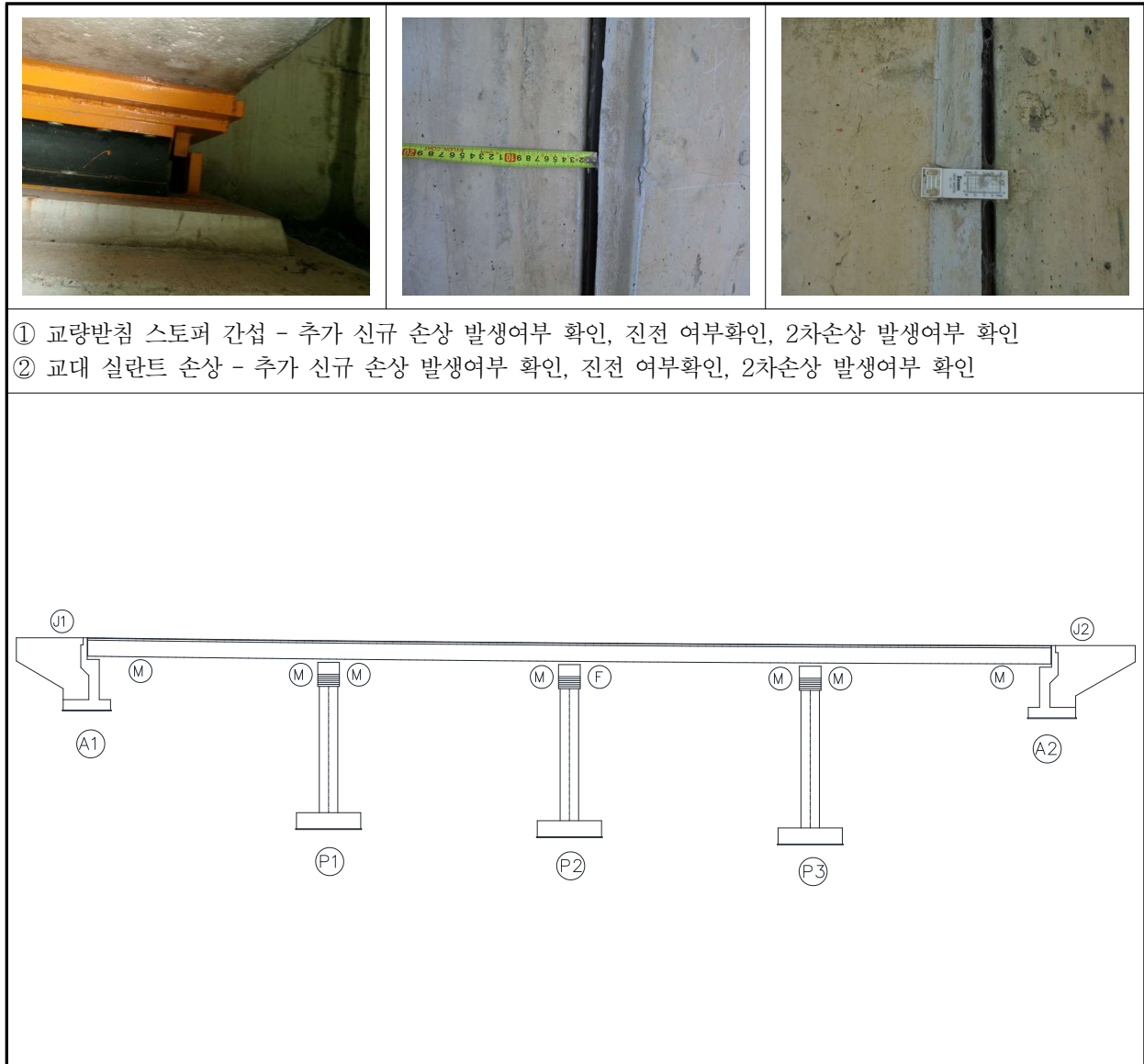
구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	재료분리	단면보수	0.75	1.13	m ²	960	1,085	2순위
거더	파손	단면보수	0.10	0.15	m ²	960	144	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m ²	250	563	3순위
	층분리	단면보수	4.59	6.89	m ²	960	6,614	2순위
	폐콘크리트 퇴적	정비	0.50	0.75	m ²	8	6	3순위
	실란트 파손, 이격	실란트재시공	4.00	6.00	m	1	6	3순위
	표면오염	표면처리	0.80	1.20	m ²	250	300	3순위
	배수로 파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	2순위
교각	균열 0.3mm미만	표면처리	10.00	3.75	m ²	250	938	3순위
	망상균열	표면처리	20.00	30.00	m ²	250	7,500	3순위
	표면박리	단면보수	2.00	3.00	m ²	960	2,880	2순위
교량반침	플레이트 부식	재도장	5.00	5.00	EA	416	2,080	2순위
	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.30	0.11	m ²	250	28	3순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m ²	250	328	3순위
	유간토사퇴적	정비	7.00	10.50	m	8	84	3순위
	차수판 변형	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3순위
	후타재 열화	단면보수	8.00	12.00	m ²	960	11,520	2순위
	후타재 파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	2순위
교면포장	접속 슬래브 파손	단면보수	2.40	3.60	m ²	960	3,456	3순위
	포장 파손	단면보수	0.05	0.08	m ²	960	77	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	6.00	6.00	EA	184	1,104	3순위
방호벽	균열부백태	표면처리	4.50	6.75	m ²	250	1,688	3순위
	균열(0.3mm미만)	표면처리	18.00	6.75	m ²	250	1,688	3순위
개략공사비(천원)	구분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		24,640		17,771		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		12,320		8,886		
	합계	-		36,960		26,657		
개략공사비 총계(천원)		63,617						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 내포교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 내포교의 안전등급은 「보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단된다.

40.반정교

40.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 반계리(상주영천고속도로 93.728~94.093km)에 위치한 교량으로 총 연장 365.0m, 폭 24.3m로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000263	관리번호	SY BR.40	
시설물위치		경상북도 영천시 북안면 반계리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		93.728~94.093km	공사이정	9.070~9.435km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=365.0m, (45m+4@55m+2@50m=365m)			
	폭	B=24.3m, 4차로			
구조 형식	상부	PUS GIRDER (강교 개구제형)	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	말뚝기초
교량받침		면진받침(EQS)	신축이음	핑거	
교차시설물		북안천	통과높이	6.5m	
부착시설내용					
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

40.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 상주방향

1) 바닥판하면

- 바닥판하면에서 조사된 데크플레이트 균열, 균열부백태의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박락 및 철근노출은 손상부 우수유입, 동결융해작용 등 복합적인 원인에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 철근노출의 경우 장기노출시 철근부식의 가능성이 있어 내구성확보 및 손상진전 방지를 위한 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 데크플레이트 백태의 경우 장기공용, 수분접촉 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 해당 손상의 경우 콘크리트 내부 수분이 데크플레이트 이음부로 이동하고 건조돼서 발생한 손상으로 구조적인 영향을 미치지 않으나, 부재의 내구성 확보차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

2) STEEL BOX Girder

- 거더외부의 현장조사 결과, 도장박락, 변형 및 도장박락의 경우, 시공미흡, 외부충격, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니지만 내구성 확보차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 거더내부의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 확인 등의 유지관리가 필요할것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 부식의 경우 공용기간 증가, 습윤흡착, 외기노출 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 주는 손상은 아니나 부재의 내구성 저하방지를 위하여 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 망상균열은 초기 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다.

- 조사된 누수흔적의 경우 신축이음부를 통한 우수유입, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 것으로 판단되며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 신축이음과 보수공사와 연계하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 실란트 이격의 경우 공용기간증가, 시공초기 침하 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 실란트 재시공 등 적절한 방안의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통하여 손상의 재발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 표면열화, 백태 의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 우수유입, 장기공용 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 비구조적인 손상으로 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 재료분리, 박락, 파손의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 점검로 설치시 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원 및 점검자 및 관계자의 안전성 확보를 위한 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 정리미흡에 의한 손상으로 정비 등의 보수가 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침의 현장조사 결과, 무수축물탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 균열로서 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향이 없는 정도의 경미한 수준이며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통하여 유지관리 및 손상의 진전시 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적 등에 의한 손상으로 판단되며, 조사 일 현재 신축이음장치의 사용성에는 문제가 없으나, 원활한 신축거동을 확보하기 위하여 정비

등의 보수조치가 필요하다.

- 조사된 차수관 앵커탈락의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 진동 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 사용성에는 문제가 없으나, 원활한 배수기능 확보 및 하부부재들의 손상방지를 위하여 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 전반적으로 신축이음에 대하여 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었으나, A1 신장여유량의 경우 0mm로 가동여유량을 확보하였으나, 주기적인 점검을 통한 주의관찰이 필요할것으로 판단된다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 망상균열, 포장 균열은 건조수축, 공용기간 증가, 반복운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 조사일 현재 주행성에 영향은 없는 상태이지만, 주행자의 안전성 및 원활한 주행성을 확보하기 위한 재포장 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수관 누수의 경우 공용기간 증가, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 해당 손상으로 인하여 교각 코핑부 상면에 표면열화 손상이 발생된 상태이며, 원활한 배수기능 확보 및 2차손상 발생 예방을 위하여 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 배수관 고정핀 파손의 경우 공용기간증가, 통행차량으로 인한 진동 및 충격, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 배수관은 고정되어 있는 상태이지만 장기간 방치시 배수관 탈락의 우려가 있어 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

10) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 망상균열 및 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지, 내구성 확보차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 부재의 기능성에 영향을 미치는 상태는 아닌 것으로 확인되나 손상의 진전 방지 및 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설에서 조사된 볼트탈락의 경우 장기공용, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 점검통로는 양호한 상태이지만, 점검자의 안전성 향상을 위해 정비 등 적절한방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

② 영천방향

1) 바닥판하면

- 바닥판하면에서 조사 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 백태의 경우 건조수축, 계절변화에 따른 온도변화, 손상부 우수유입, 습기흡착, 장기공용 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입, 습기흡착 등으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

2) STEEL BOX Girder

- 거더외부에서 조사된 변형 및 도장박락, 굽힘, 도장박락의 경우 외부충격, 장기공용, 외기노출, 열화, 마감미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니지만 부재의 내구성을 확보하기 위하여 재도장 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 거더내부의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 점검일 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 비구조적인 균열로 확인된다. 그러나 내구성확보차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

- 조사된 백태의 경우 장기공용, 우수유입 등 복합적인원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 비구조적 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 박락, 파손, 표면열화, 재료분리의 경우 외부충격, 다짐미흡, 시공미흡, 동결융해 반복, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나 내구성 확보 및 점검시설 이용자의 안전을 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침의 현장조사 결과, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 비구조적 균열이지만 부재의 내구성 확보차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 무수축물탈 층분리의 경우 시공미흡, 다짐미흡, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 주는 손상은 아니나 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 Plate부식의 경우 장기공용, 외부우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 사용성에는 문제가 없는 상태이나 부재의 내구성 확보차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 점검당시 경미한 상태로 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된

다.

- 조사된 후타재 파손의 경우 장기공용, 외부충격, 통행차량으로 인한 진동 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향을 미칠 정도의 손상은 아니나 내구성 확보차원의 단면보수 등의 보수조치가 필요하다.
- 조사된 토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적 등에 의한 손상으로 점검당시 신축이음장치의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 원활한 기능성을 확보하기 위한 정비 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 신축이음에 대하여 신장여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 신장여유량 부족으로 인한 손상은 조사되지 않았다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생시 신축여유량을 확보하기 위한 신축이음장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 망상균열, 포장 망상균열 및 재료분리의 경우 건조수축, 공용기간 증가, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 손상의 진전은 미미한 수준으로 주행성에 크게 영향은 미치는 상태는 아닌것으로 주기적인 점검을 통한 유지관리 및 손상의 진전시 재포장 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 포장 파손은 장기공용, 다짐미흡, 반복윤하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 경미한 수준이지만 차량의 안정적인 주행성 확보 및 손상의 진전을 방지를 위하여 단면보수 등의 보수가 필요하다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘, 배수관 누수의 경우 공용기간 증가, 차량통행에 의한 비산먼지 유입, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 경미한 수준으로 배수기능에는 큰 문제는 없으나, 원활한 배수기능을 위하여 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

10) 방호벽 및 중분대

- 방호벽 및 중분대에서 조사된 균열부백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입, 습기흡착 등의 원인에 의한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설에서 조사된 볼트탈락의 경우 장기공용, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 점검통로는 양호한 상태이지만, 점검자의 안전성 향상을 위해 정비 등 적절한방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	m	30.00	20	
	박락 및 철근노출	m ²	0.15	1	
	균열부백태	m ²	2.08	11	
	데크플레이트 백태	m ²	6.80	33	
	백태	m ²	0.18	3	
거더외부	도장박락	m ²	0.25	1	
	변형 및 도장박락	m ²	0.50	1	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	부식	m ²	3.95	11	
교대	망상균열	m ²	20.00	1	
	누수흔적	m ²	2.00	1	
	실란트 이격	m	5.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	45.00	22	
	균열(0.3mm이상)	m	1.50	3	
	망상균열	m ²	64.00	4	
	재료분리	m ²	9.32	6	
	박락	m ²	0.48	6	
	파손	m ²	0.31	5	
	표면열화	m ²	0.75	1	
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	
	백태	m ²	0.36	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	22.30	108	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.80	1	
신축이음장치	후타재 균열	m	10.20	34	
	이물질 퇴적	m	3.00	1	
	차수판 앵커탈락	EA	20.00	20	
교면포장	포장 망상균열	m ²	2055.00	7	
	포장 균열	m	6.00	6	
배수시설	배수관 누수	EA	1.00	1	
	배수관 고정핀 파손	EA	2.00	2	
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	2	
	균열부백태	m ²	27.00	146	
	망상균열 및 백태	m ²	2.50	1	
	파손	m ²	0.20	1	
교량점검시설	볼트탈락	EA	1.00	1	

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	4.00	8	
	균열부백태	m ²	0.83	6	
	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	m	6.00	4	
	데크플레이트 백태	m ²	0.75	3	
거더외부	변형 및 도장박락	m ²	0.50	1	
	굽힘	m ²	0.03	1	
	도장박락	m ²	0.02	1	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	망상균열	m ²	20.00	1	
	백태	m ²	0.10	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	50.50	28	
	망상균열	m ²	56.00	4	
	재료분리	m ²	8.50	2	
	박락	m ²	0.30	1	
	파손	m ²	0.35	3	
	충분리	m ²	0.60	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	27.90	129	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	2	
	Plate부식	EA	1.00	1	
	무수축물탈 들뜸	m ²	0.20	1	
	무수축물탈 박리	m ²	0.01	1	
	무수축물탈 충분리	m ²	0.21	2	
신축이음장치	후타재 균열	m	23.00	46	
	후타재 파손	m ²	0.16	1	
	차수판 앵커탈락	EA	15.00	15	
	토사퇴적	m	6.00	1	
교면포장	망상균열	m ²	1200.00	4	
	망상균열 및 재료분리	m ²	900.00	3	
	포장 파손	m ²	0.16	4	
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	
	배수관 누수	EA	1.00	1	
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	22.95	114	
교량 점검시설	볼트탈락	EA	2.00	2	

다. 전회차 손상물량 비교

① 상주방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하 면	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	m	7.50	5	30.00	20	▲ 22.50	신규손상
	박락 및 철근노출	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	1.20	6	2.08	11	▲ 0.88	신규손상
	데크플레이트 백태	m ²	—	—	6.80	33	▲ 6.80	신규손상
	백태	m ²	—	—	0.18	3	▲ 0.18	신규손상
거더외부	도장박락	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
	변형 및 도장박락	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	부식	m ²	—	—	3.95	11	▲ 3.95	신규손상
교대	망상균열	m ²	20.00	1	20.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	실란트 이격	m	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	40.50	19	45.00	22	▲ 4.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	1.50	3	▲ 1.50	신규손상
	망상균열	m ²	64.00	4	64.00	4	— —	변동없음
	재료분리	m ²	7.40	4	9.32	6	▲ 1.92	신규손상
	박리	m ²	0.09	1	—	—	▼ 0.09	손상진전
	박락	m ²	0.39	5	0.48	6	▲ 0.09	손상진전
	파손	m ²	0.31	5	0.31	5	— —	변동없음
	표면열화	m ²	0.75	1	0.75	1	— —	변동없음
	폐콘크리트 퇴적	m ²	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	—	—	0.36	1	▲ 0.36	신규손상
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	18.20	91	22.30	108	▲ 4.10	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.80	1	0.80	1	— —	변동없음
신축이음 장치	후타재 균열	m	10.20	34	10.20	34	— —	변동없음
	이물질 퇴적	m	3.00	1	3.00	1	— —	변동없음
	차수판 앵커탈락	EA	20.00	20	20.00	20	— —	변동없음
교면포장	포장 망상균열	m ²	2055.00	7	2055.00	7	— —	변동없음
	포장 균열	m	6.00	6	6.00	6	— —	변동없음
배수시설	배수관 누수	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수관 고정핀 파손	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
방호벽 및 중분대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	3.00	2	▲ 3.00	신규손상
	균열부백태	m ²	27.00	146	27.00	146	— —	변동없음
	망상균열 및 백태	m ²	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
교량 점검시설	볼트탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

② 영천방향

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하 면	균열(0.3mm미만)	m	4.00	8	4.00	8	— —	변동없음
	균열부백태	m ²	0.10	1	0.83	6	▲ 0.73	신규손상
	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	m	—	—	6.00	4	▲ 6.00	신규손상
	데크플레이트 백태	m ²	—	—	0.75	3	▲ 0.75	신규손상
거더외부	변형 및 도장박락	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	굽힘	m ²	0.03	1	0.03	1	— —	변동없음
	도장박락	m ²	—	—	0.02	1	▲ 0.02	신규손상
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	망상균열	m ²	20.00	1	20.00	1	— —	변동없음
	백태	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	44.00	23	50.50	28	▲ 6.50	신규손상
	망상균열	m ²	56.00	4	56.00	4	— —	변동없음
	재료분리	m ²	1.50	1	8.50	2	▲ 7.00	신규손상
	박락	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.35	3	0.35	3	— —	변동없음
	충분리	m ²	—	—	0.60	1	▲ 0.60	신규손상
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	23.40	114	27.90	129	▲ 4.50	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.50	2	0.50	2	— —	변동없음
	Plate부식	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	무수축물탈 들뜸	m ²	0.20	1	—	1	▼ 0.20	손상명 변경
	무수축물탈 박리	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	손상명 변경
	무수축물탈 충분리	m ²	—	—	0.21	2	▲ 0.21	손상명 변경
신축이음 장치	후타재 균열	m	23.00	46	23.00	46	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.16	1	0.16	1	— —	변동없음
	차수판 앵커탈락	EA	15.00	15	15.00	15	— —	변동없음
	토사퇴적	m	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
교면포장	망상균열	m ²	1200.00	4	1200.00	4	— —	변동없음
	망상균열 및 재료분리	m ²	900.00	3	900.00	3	— —	변동없음
	포장 파손	m ²	0.12	2	0.16	4	▲ 0.16	보수실시
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	3.00	3	— —	변동없음
	배수관 누수	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	21.45	113	22.95	114	▲ 1.50	신규손상
교량 점검시설	볼트탈락	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 상주방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.1 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.6 ~ 26.8	24.0	
		교각	27.1 ~ 28.0	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		33.0~38.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		85.5~87.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

② 영천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.0 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.9 ~ 26.3	24.0	
		교각	27.5 ~ 27.8	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		34.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		86.0~95.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S·F	기준	
반정교	0.188	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

① 상주방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	데크플레이트 균열(0.3mm미만)	표면처리	30.00	1.13	m	299	338	하자
	박락 및 철근노출	단면보수(양측)	0.15	0.22	m ²	1,336	1	하자
	균열부백태	표면처리	2.08	3.12	m ²	299	933	하자
	데크플레이트 백태	표면처리	6.80	10.20	m ²	299	3,050	하자
	백태	표면처리	0.18	0.27	m ²	299	81	하자
거더외부	도장박락	재도장	0.25	0.38	m ²	1,132	1	2순위
	변형 및 도장박락	재도장	0.50	0.75	m ²	1,132	1	2순위
가로보 및 세로보	부식	재도장	3.95	5.93	m ²	1,132	7	2순위
교대	망상균열	표면처리	20.00	30.00	m ²	250	7,500	하자
	누수흔적	표면처리	2.00	3.00	m ²	250	750	하자
	실란트 이격	실링	5.00	7.50	m	1	8	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	45.00	16.88	m	250	4,220	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.50	2.25	m	103	232	하자
	망상균열	표면처리	64.00	96.00	m ²	250	24,000	하자
	재료분리	단면보수	9.32	13.98	m ²	960	13,421	하자
	박락	단면보수	0.48	0.72	m ²	960	691	하자
	파손	단면보수	0.31	0.47	m ²	960	451	하자
	표면열화	표면처리	0.75	1.13	m ²	250	283	하자
	폐콘크리트 퇴적	정비	1.00	1.50	m ²	8	12	하자
	백태	표면처리	0.36	0.54	m ²	250	135	하자

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천 원)	개략공사비 (천 원)	우선 순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	22.30	8.36	m	250	2,090	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.80	0.30	m	250	75	3순위
신축이음 장치	이물질 퇴적	정비	3.00	4.50	m	8	36	2순위
	차수판 앵커탈락	정비	20.00	30.00	EA	8	240	3순위
교면포장	포장 망상균열	표면처리	2055.00	3,082.50	m ²	346	1,066,545	3순위
	포장 균열	표면처리	6.00	2.25	m	346	779	3순위
배수시설	배수관 누수	정비	1.00	1.50	EA	577	866	3순위
	배수관 고정핀 파손	정비	2.00	3.00	EA	8	24	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.00	1.13	m	250	283	3순위
	균열부백태	표면처리	27.00	40.50	m ²	250	10,125	3순위
	망상균열 및 백태	표면처리	2.50	3.75	m ²	250	938	3순위
	파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	3순위
교량 점검시설	볼트탈락	정비	1.00	1.50	EA	8	12	2순위
개략 공사비 (천원)	구분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		57		1,082,251		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		29		541,126		
	합계	-		86		1,623,377		
개략공사비 총계(천원)		1,623,462						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

② 영천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	4.00	1.50	m	299	449	하자
	균열부백태	표면처리	0.83	1.24	m ²	299	371	하자
	테크플레이트 균열(0.3mm미만)	표면처리	6.00	2.25	m	299	673	하자
	테크플레이트 백태	표면처리	0.75	1.13	m ²	299	338	하자
거터외부	변형 및 도장박락	재도장	0.50	0.75	m ²	1,132	849	2순위
	긁힘	재도장	0.03	0.05	m ²	1,132	1	2순위
	도장박락	재도장	0.02	0.03	m ²	1,132	1	2순위
교대	망상균열	표면처리	20.00	30.00	m ²	250	7,500	하자
	백태	표면처리	0.10	0.15	m ²	250	38	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	50.50	18.94	m	250	4,735	하자
	망상균열	표면처리	56.00	84.00	m ²	250	21,000	하자
	재료분리	단면보수	8.50	12.75	m ²	960	12,240	하자
	박락	단면보수	0.30	0.45	m ²	960	432	하자
	파손	단면보수	0.35	0.52	m ²	960	499	하자
	층분리	단면보수	0.60	0.90	m ²	960	864	하자

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

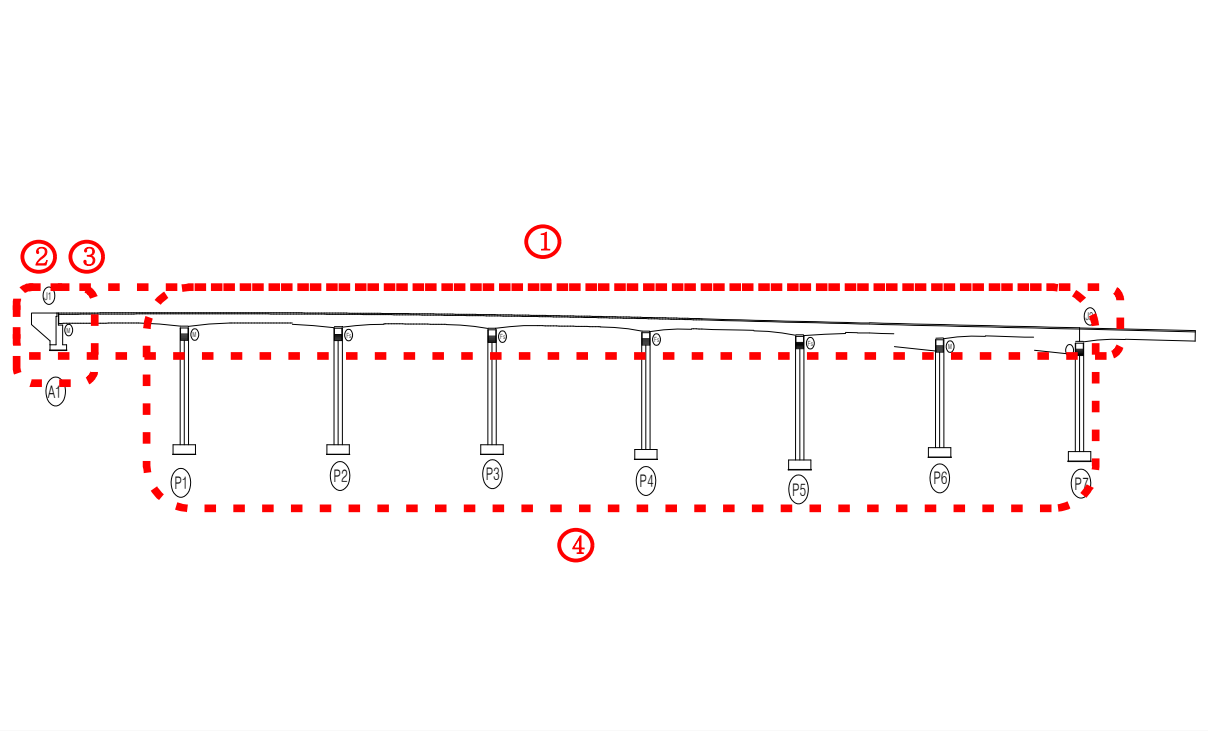
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천 원)	개략공사비 (천 원)	우선 순위
교량받침	무수축물탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	22.30	8.36	m	250	2,090	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.80	0.30	m	250	75	3순위
신축이음 장치	이물질 퇴적	정비	3.00	4.50	m	8	36	2순위
	차수판 앵커탈락	정비	20.00	30.00	EA	8	240	3순위
교면포장	포장 망상균열	표면처리	2055.00	3,082.50	m ²	346	1,066,545	3순위
	포장 균열	표면처리	6.00	9.00	m	346	3,114	3순위
배수시설	배수관 누수	정비	1.00	1.50	EA	577	866	3순위
	배수관 고정핀 파손	정비	2.00	3.00	EA	8	24	3순위
방호벽 및 중분대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.00	1.13	m	250	283	3순위
	균열부백태	표면처리	27.00	40.50	m ²	250	10,125	3순위
	망상균열 및 백태	표면처리	2.50	3.75	m ²	250	938	3순위
	파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	960	288	3순위
교량 점검시설	볼트탈락	정비	1.00	1.50	EA	8	12	2순위
개략 공사비 (천원)	구분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		899		1,084,586		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		450		542,293		
	합계	－		1,349		1,626,879		
개략공사비 총계(천원)		1,628,228						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교면포장 상주, 영천방향 S1~7망상균열 - 진전 여부확인		② 신축이음 영천방향 A1 신장여유량부족 - 진전 여부확인
		
③ 신축이음 영천방향 A1 후타재 파손 - 진전 여부확인		④ 교각 상주, 영천방향 P1~7 파손, 박락 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 반정교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 반정교의 안전등급은 「보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

41.영천JCT Ramp-A교

41.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 임포리(상주영천고속도로 영천JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 380.0m, 폭 12.8m로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000264		관리번호		SY BR.41	
시설물위치		경상북도 영천시 북안면 임포리		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		0.075~0.455km		공사이정		0.075~0.455km	
설계하중		DB-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=380.0m, (4@50m+55m+60m+65m=380m)					
	폭	B=12.8m, 2차로					
구조 형식	상부	ST. BOX GIRDER		기초 형식	교 각	직접기초	
	하부	T형 교각식(T)			교 대	직접기초	
교량받침		포트받침(EQS)		신축이음		핑거	
교차시설물		고속국도 1호선		통과높이		6.8m	
부착시설내용		-					
시 공 자		대림산업(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

41.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판하면

- 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성확보 차원의 표면처리 등 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 캔틸레버부 층분리의 경우 거푸집 조기탈거, 다짐미흡, 열화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 사료된다.

2) STEEL BOX Girder

- 거더외부의 현장조사 결과, 도장박리, 부식의 경우, 시공미흡, 열화, 장기공용 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니지만 내구성 확보차원의 채도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 거더내부의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 확인 등의 유지관리가 필요할것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 조사일 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 초기 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조물에 미치는 영향은 미미한 수준의 손상이지만 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요하다.
- 조사된 백태의 경우 장기공용, 습윤흡착 등 복합적인 원인에 의한 것으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니지만 부재의 내구성 저하방지를 위하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집

조기탈거, 습기흡착 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

- 조사된 표면박리, 재료분리, 파손의 경우 다짐불량, 시공미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 내구성확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 철근노출(피복부족), 재료분리 및 철근노출의 경우 시공미흡, 다짐불량, 피복부족 등에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 철근이 외부에 노출되어있어 방치 시 철근부식으로 이어져 구조물의 내구성 저하 및 2차손상 발생을 유발할 수 있는 가능성이 존재하므로 단면보수(방청) 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침의 현장조사 결과, 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 균열로서 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 무수축몰탈 층분리, 박락, 받침콘크리트 재료분리의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기탈거, 동결융해 반복 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상들은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 도장박리의 경우 장기공용, 열화, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 저하방지 및 2차손상 발생 예방차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향이 없는 정도의 경미한 수준이며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통하여 유지관리 및 손상의 진전시 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적 등에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 신축이음장치의 사용성에는 문제가 없으나, 원활한 신축거동을 확보하기 위하여 주기적

인 정비 등의 보수조치가 필요하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 신축이음에 대하여 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 포장 파손, 균열, 망상균열, 밀림, 굽힘의 경우 공용기간 증가, 중차량 반복통행, 차량운하중 및 충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 조사일 현재 경미한 박리가 발생하였고, 주행자의 안전성 및 원활한 주행을 확보하기 위한 재포장 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 그레이팅 파손, 막힘의 경우, 장기공용, 외부충격, 통행차량을 인한 비산면지퇴적, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 기 손상들의 경우 방치시 이물질 유입 등으로 인하여 집수구가 막혀 체수, 배수관 부식 등 발생 가능성이 있어 원활한 배수기능 확보를 위하여 정비 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

10) 방호벽 및 중분대

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 균열부백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지, 내구성 확보차원의 표면처리, 주입보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 외부충격, 다짐미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 기능성에 영향을 미치는 상태는 아닌 것으로 판단되나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설에서 조사된 점검로 변형, 난간파손의 경우 장기공용, 열화, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 점검자의 안전성 향상을 위해 정비 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	25.00	50	
	균열부백태	m ²	2.38	25	
	백태	m ²	34.56	3	
	충분리	m ²	27.00	2	
거더외부	도장박리	m ²	1.95	4	
	부식	m ²	0.09	2	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	6.50	7	
	균열(0.3mm이상)	m	11.00	4	
	백태	m ²	0.20	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	26.50	15	
	균열(0.3mm이상)	m	25.00	13	
	표면박리	m ²	20.50	4	
	철근노출(피복부족)	m ²	12.50	2	
	재료분리	m ²	0.18	2	
	재료분리 및 철근노출	m ²	0.15	1	
	파손	m ²	0.21	2	
	망상균열	m ²	56.00	3	
	백태	m ²	0.04	1	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	10.10	48	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.01	1	
	무수축물탈 박리	m ²	0.03	3	
	무수축물탈 박락	m ²	0.01	1	
	도장박리	m ²	0.12	12	
신축이음장치	후타재 균열	m	4.20	14	
	토사퇴적	m	1.50	1	
교면포장	아스콘 파손	m ²	1.29	10	
	아스콘 균열	m	8.00	3	
	아스콘 망상균열	m ²	295.00	6	
	아스콘 밀림	m ²	0.50	2	
	아스콘 굽힘	m ²	0.90	3	
배수시설	그레이팅 파손	EA	1.00	1	
	배수구 막힘	EA	1.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	15.00	10	
	균열(0.3mm이상)	m	20.00	1	
	균열부백태	m ²	28.50	190	
	파손	m ²	2.23	6	
교량 점검시설	점검로 변형	EA	1.00	1	
	점검로 난간파손	EA	1.00	1	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	15.00	30	25.00	50	▲ 10.00	신규손상
	균열부백태	m ²	2.33	24	2.38	25	▲ 0.05	신규손상
	백태	m ²	34.56	3	34.56	3	— —	변동없음
	박리	m ²	27.00	2	—	—	▼ 27.00	손상명변경
	층분리	m ²	—	—	27.00	2	▲ 27.00	손상명변경
거터외부	도장박리	m ²	0.20	1	1.95	4	▲ 1.75	신규손상
	부식	m ²	—	—	0.09	2	▲ 0.09	신규손상
거터내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	4.00	4	6.50	7	▲ 2.50	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	11.00	4	11.00	4	— —	변동없음
	백태	m ²	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	30.50	17	26.50	15	▼ 4.00	손상진전
	균열(0.3mm이상)	m	20.00	11	25.00	13	▲ 5.00	손상진전
	표면박리	m ²	18.50	4	20.50	4	▲ 2.00	손상진전
	철근노출(피복부족)	m ²	12.50	2	12.50	2	— —	변동없음
	재료분리	m ²	0.18	2	0.18	2	— —	변동없음
	재료분리 및 철근노출	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.09	1	0.21	2	▲ 0.12	신규손상
	망상균열	m ²	26.00	1	56.00	3	▲ 30.00	신규손상
	백태	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	10.10	48	10.10	48	— —	변동없음
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	무수축몰탈 박리	m ²	0.03	3	0.03	3	— —	변동없음
	무수축몰탈 박락	m ²	0.01	1	0.01	1	— —	변동없음
	도장박리	m ²	0.12	12	0.12	12	— —	변동없음
	신축이음 장치	m	4.20	14	4.20	14	— —	변동없음
교면포장	토사퇴적	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	아스콘 파손	m ²	1.59	11	1.29	10	▼ 0.30	일부보수
	아스콘 균열	m	8.00	3	8.00	3	— —	변동없음
	아스콘 망상균열	m ²	285.00	6	295.00	6	▲ 10.00	신규손상
	아스콘 밀림	m ²	0.50	2	0.50	2	— —	변동없음
배수시설	아스콘 굽힘	m ²	0.90	3	0.90	3	— —	변동없음
	그레이팅 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
방호벽	배수구 막힘	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	균열(0.3mm미만)	m	15.00	10	15.00	10	— —	변동없음
	균열(0.3mm이상)	m	—	—	20.00	1	▲ 20.00	신규손상
	균열부백태	m ²	28.50	190	28.50	190	— —	변동없음
교량 점검시설	파손	m ²	1.73	4	2.23	6	▲ 0.50	신규손상
	점검로 변형	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
점검시설	점검로 난간파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 28.0	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	27.2 ~ 27.3	24.0	
		교각	27.3 ~ 28.3	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		34.0~35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		75.0~81.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
영천JCT Ramp-A교	0.217	B	—	—	B
종합평가	• 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 • 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	25.00	9.38	m	—	—	하자
	균열부백태	표면처리	2.38	3.57	m ²	—	—	하자
	백태	단면보수	34.56	51.84	m ²	—	—	하자
	층분리	단면보수	27.00	40.50	m ²	—	—	하자
거터외부	도장박리	재도장	1.95	2.93	m ²	1,132	3,317	2순위
	부식	재도장	0.09	0.14	m ²	1,132	158	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.50	2.44	m	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	11.00	16.50	m	—	—	하자
	백태	표면처리	0.20	0.30	m ²	—	—	하자
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	26.50	9.94	m	—	—	하자
	균열(0.3mm이상)	주입보수	25.00	37.50	m	—	—	하자
	표면박리	단면보수	20.50	30.75	m ²	—	—	하자
	철근노출(피복부족)	단면보수 (방청)	12.50	18.75	m ²	—	—	하자
	재료분리	단면보수	0.18	0.27	m ²	—	—	하자
	재료분리 및 철근노출	단면보수 (방청)	0.15	0.22	m ²	—	—	하자
	파손	단면보수	0.21	0.32	m ²	—	—	하자
	망상균열	표면처리	56.00	84.00	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.04	0.06	m ²	—	—	하자
교량 받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	10.10	3.79	m	250	948	3순위
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	무수축물탈 박리	단면보수	0.03	0.05	m ²	960	48	2순위
	무수축물탈 박락	단면보수	0.01	0.02	m ²	960	19	2순위
	도장박리	재도장	0.12	0.18	m ²	415	75	2순위

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

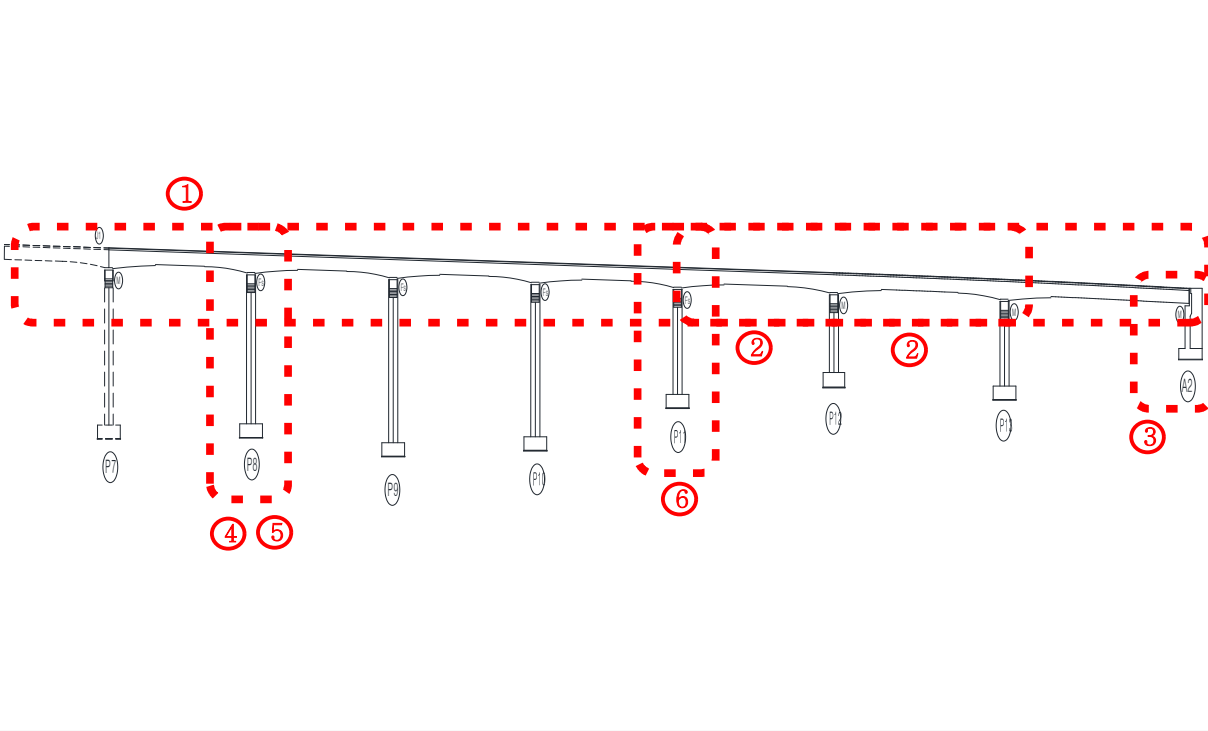
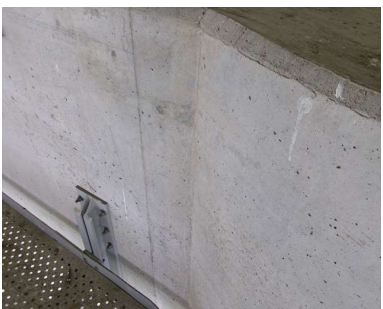
구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
신축이음	토사퇴적	정비	1.50	2.25	m	8	18	2순위
교면 포장	아스콘 파손	재포장	1.29	1.94	m ²	166	322	2순위
	아스콘 균열	재포장	8.00	12.00	m	166	1,992	2순위
	아스콘 망상균열	재포장	25.00	442.50	m ²	166	73,455	2순위
	아스콘 밀림	재포장	0.50	0.75	m ²	166	125	2순위
	아스콘 긁힘	재포장	0.90	1.35	m ²	166	224	2순위
배수시설	그레이팅 파손	정비	1.00	1.50	EA	122	183	3순위
	배수구 막힘	정비	1.00	1.50	EA	184	276	3순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.00	5.63	m	250	1,408	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	20.00	30.00	m	103	3,090	3순위
	균열부백태	표면처리	28.50	42.75	m ²	250	10,688	3순위
	파손	단면보수	2.23	3.35	m ²	960	3,216	3순위
점검시설	점검로 변형	정비	1.00	1.50	EA	8	12	2순위
	점검로 난간파손	정비	1.00	1.50	EA	8	12	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		79.796		19.809		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		39.898		9.905		
	합계	－		119.694		29.714		
개략공사비 총계(천원)		149.408						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교면포장 S8~14 망상균열 - 진전 여부확인	② 바닥판하면 S12, 13 층분리 -진전 여부확인	③ 교대 A2 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
		
④ 교각 P8 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인	⑤ 교각 P8 철근노출(피복부족) - 진전 여부확인	⑥ 교각 P11 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 영천JCT Ramp-A교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 영천JCT Ramp-A교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

42. 영천JCT Ramp-B교

42.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 임포리(상주영천고속도로 영천JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 200.0m, 폭 12.6m로 시공되어 있다.

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2017-0000265	관리번호	SY BR.42	
시설물위치		경상북도 영천시 북안면 임포리	준공년월일	2017. 06. 27	
관리이정		0.539~0.736km	공사이정	0.539~0.736km	
설계하중		DB-24	노 선 명	고속국도 301호선	
제원	연장	L=200.0m, (4@50m=200m)			
	폭	B=12.6m, 2차로			
구조 형식	상부	ST. BOX GIRDER	기초 형식	교 각	직접기초
	하부	T형 교각식(T)		교 대	말뚝기초
교량받침		포트받침(EQS)	신축이음	핑거	
교차시설물		일반국도 4호선	통과높이	17.2m	
부착시설내용		-			
시 공 자		대림산업(주)	관리주체	상주영천고속도로(주)	

42.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판하면

- 바닥판하면에서 조사된 충분리, 파손 및 철근노출의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입, 다짐미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 부재의 내구성확보 차원의 단면보수, 방청 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 백태의 경우 장기공용, 수분접촉, 배수관 누수 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 해당 손상의 경우 배수관연결부의 누수로 인하여 생긴손상으로 배수시설 보수공사와 연계하여 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다고 사료된다.

2) STEEL BOX Girder

- 거더외부의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 확인 등의 유지관리가 필요할것으로 판단된다.
- 거더내부의 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 확인 등의 유지관리가 필요할것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에서 조사된 도장박리의 경우 공용기간 증가, 열화, 시공미흡 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 부재의 내구성 저하방지를 위하여 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 초기 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조물에 미치는 영향은 미미한 수준의 손상이지만 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요하다.
- 조사된 표면박리, 박락의 경우 장기공용, 우수유입, 다짐부족 등 복합적인 원인에 의한 것으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니지만 부재의 내구성 저하방지를 위하여 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기 탈거, 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 내구성확보 차원의 표면처리, 주입보수 등 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 표면박리, 재료분리, 표면불량의 경우 다짐불량, 시공미흡, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 내구성 저하방지 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침의 현장조사 결과, 무수축물탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 균열로서 내구성 확보 차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수를 실시하는 것이 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 무수축물탈 층분리, 박락의 경우 다짐미흡, 거푸집 조기탈거, 동결융해 반복 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상들은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 Plate부식의 경우 장기공용, 습기흡착, 시공시 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 저하방지 및 2차손상 발생 예방차원의 재도장 등 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 차량운하중 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 주행성에 영향이 없는 정도의 경미한 수준이며, 즉각적인 보수보다는 주기적인 점검을 통하여 유지관리 및 손상의 진전시 적절한 방안의 보수가 필요할것으로 판단된다.
- 조사된 차수판 볼트탈락의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로인한 진동 등에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능 확보를 위하여 주기적인 정비 등의 보수조치가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 바닥판 유간으로 검토하였으며, 검토결과 바닥판 신장 여유량에 대하여 검토온도에 대한 충분한 신장여

유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. 또한, 신축이음 검토결과 신축이음에 대하여 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 아스콘 파손의 경우 공용기간 증가, 중차량 반복통행, 차량운하중 및 충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 갓길측에 발생한 손상으로 주행에 영향을 미칠만한 손상은 아니지만 원활한 주행을 확보하기 위한 팻칭보수 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우, 장기공용, 통행차량을 인한 비산먼지퇴적, 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 조사일 현재 주행에 영향을 미칠만한 정도는 아니나 체수, 빙결 등 발생 가능성이 있어 원활한 배수기능 확보를 위하여 정비 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

10) 방호벽 및 중분대

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 손상부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지, 내구성 확보차원의 표면처리 등 적절한 방안의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설에서 조사된 점검로 변형, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 실시하여 점검자의 안전성 향상을 위해 파손, 변형 등 기타 손상에 대한 유지관리가 필요할것으로 판단된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	충분리	m ²	3.45	6	
	백태	m ²	0.25	1	
	파손 및 철근노출	m ²	0.20	1	
	테크플레이트 파손	m ²	0.02	2	
거더외부	상태양호	—	—	—	
거더내부	상태양호	—	—	—	
가로보 및 세로보	도장박리	m ²	0.27	8	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.50	1	
	표면박리	m ²	2.25	1	
	박락	m ²	0.20	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	30.00	13	
	균열(0.3mm이상)	m	11.50	4	
	망상균열	m ²	6.00	1	
	표면박리	m ²	0.55	1	
	백태	m ²	0.18	2	
	표면불량	m ²	13.35	9	
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.80	19	
	무수축물탈 충분리	m ²	0.13	3	
	무수축물탈 박락	m ²	0.02	1	
	Plate부식	EA	1.00	1	
신축이음장치	후타재 균열	m	4.00	14	
	차수판 볼트탈락	EA	2.00	2	
교면포장	아스콘 파손	m ²	0.50	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	29.50	20	
	균열부백태	m ²	5.96	29	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	충분리	m ²	—	—	3.45	6	▲ 3.45	신규손상
	백태	m ²	—	—	0.25	1	▲ 0.25	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	0.20	1	▲ 0.20	신규손상
	데크플레이트 파손	m ²	—	—	0.02	2	▲ 0.02	신규손상
거더외부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
가로보 및 세로보	도장박리	m ²	—	—	0.27	8	▲ 0.27	신규손상
교대	균열(0.3mm미만)	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
	박리	m	2.25	1	—	—	▼ 2.25	손상변경
	표면박리	m ²	—	—	2.25	1	▲ 2.25	손상변경
	박락		0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	20.00	7	30.00	13	▼ 4.00	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	11.50	4	11.50	4	▲ 5.00	변동없음
	망상균열	m ²	—	—	6.00	1	▲ 6.00	신규손상
	표면박리	m ²	0.55	1	0.55	1	▲ 2.00	변동없음
	백태	m ²	0.18	2	0.18	2	— —	변동없음
	표면불량	m ²	13.35	9	13.35	9	— —	변동없음
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	3.80	19	3.80	19	— —	변동없음
	무수축물탈 박리	m ²	0.13	3	—	—	▼ 0.13	손상변경
	무수축물탈 충분리	m ²	—	—	0.13	3	▲ 0.13	손상변경
	무수축물탈 박락	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
	Plate부식	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
신축이음 장치	후타재 균열	m	3.00	6	4.00	14	▲ 1.00	신규손상
	차수판 볼트탈락	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
교면포장	아스콘 파손	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	28.50	19	29.50	20	▲ 1.00	신규손상
	균열부백태	m ²	—	—	5.96	29	▲ 5.96	신규손상
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.3 ~ 27.9	27.0	■ 전반적으로 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.6 ~ 26.8	24.0	
		교각	27.1 ~ 27.4	27.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 확보 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		97.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 전반적으로 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

마. 종합평가

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
영천JCT Ramp-B교	0.183	B	—	—	B
종합평가	• 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 • 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

바. 개략공사비

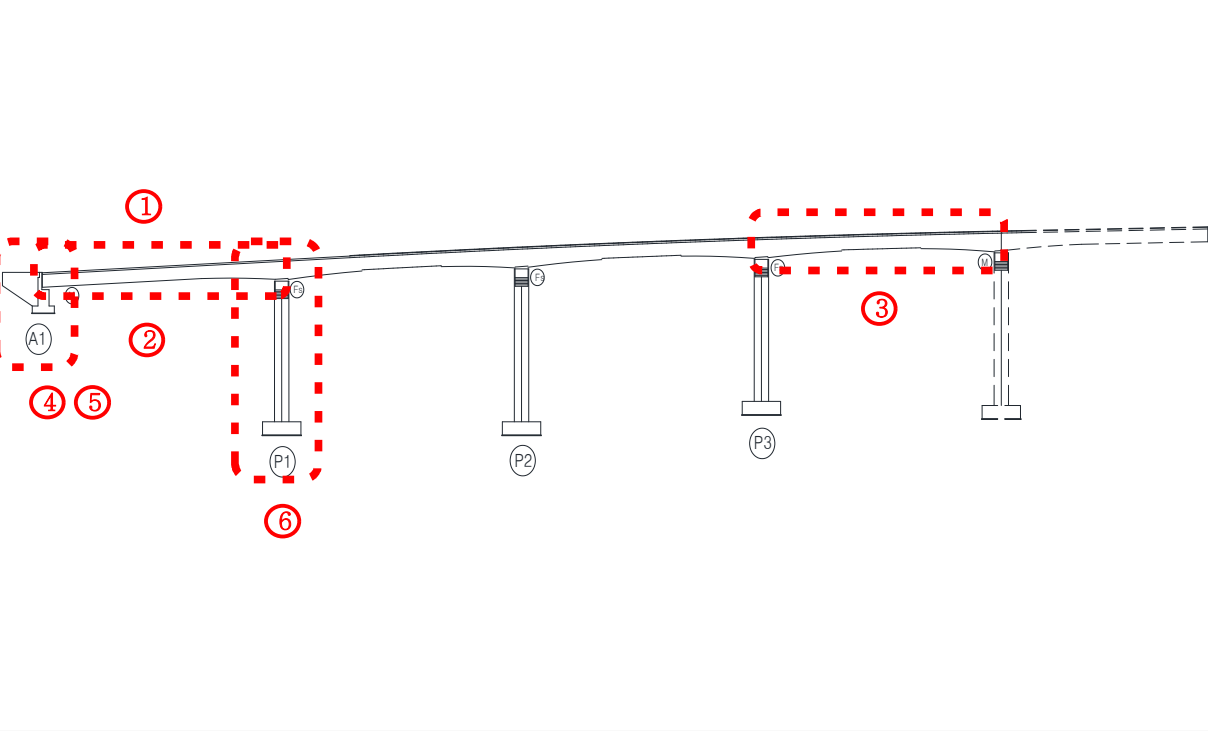
구분	손상 내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	충분리	단면보수	3.45	5.18	m ²	—	—	하자
	백태	단면보수	0.25	0.38	m ²	—	—	하자
	파손 및 철근노출	단면보수 (방청)	0.20	0.30	m ²	—	—	하자
	데크플레이트 파손	단면보수	0.02	0.03	m ²	—	—	하자
가로보 및 세로보	도장박리	재도장	0.27	0.41	m ²	1,132	464	2순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.50	0.56	m	—	—	하자
	표면박리	표면처리	2.25	3.38	m ²	—	—	하자
	박락	단면보수	0.20	0.30	m ²	—	—	하자
교각	균열(0.3㎜미만)	표면처리	30.00	11.25	m	—	—	하자
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	11.50	17.25	m	—	—	하자
	망상균열	표면처리	6.00	9.00	m ²	—	—	하자
	표면박리	단면보수	0.55	0.83	m ²	—	—	하자
	백태	표면처리	0.18	0.27	m ²	—	—	하자
	표면불량	표면처리	13.35	20.02	m ²	—	—	하자
교량 받침	무수축몰탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.80	1.42	m	250	355	3순위
	무수축몰탈 충분리	단면보수	0.13	0.20	m ²	960	192	3순위
	무수축몰탈 박락	단면보수	0.02	0.03	m ²	960	29	3순위
	Plate부식	재도장	1.00	1.50	EA	415	623	3순위
신축 이음	차수판 볼트탈락	정비	2.00	3.00	EA	8	24	3순위
교면 포장	아스콘 파손	패칭보수	0.50	0.75	m ²	166	125	3순위
배수 시설	배수구 막힘	정비	3.00	4.50	EA	184	828	3순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	표면처리	29.50	11.06	m	250	2,765	3순위
	균열부백태	표면처리	5.96	8.94	m ²	250	2,235	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		464		7,176		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		232		3,588		
	합계	—		696		10,764		
개략공사비 총계(천원)		11,460						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

사. 유지관리방안

◎ 부재별 중점점검 손상

		
① 교면포장 S1 파손 - 진전 여부확인	② 바닥판하면 S1 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인	③ 바닥판하면 S4 층분리 - 진전 여부확인
		
④ 교대 A1 파손 - 진전 여부확인	⑤ 교대 A1 균열(0.3mm미만) - 진전 여부확인	⑥ 교각 P1 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 영천JCT Ramp-B교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 영천JCT Ramp-B교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.