

제2편 교 량



1. 범안대교

1.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 수성구 가천동에 위치한 교량으로 총 연장 545.0m, 폭 28.9~52.0m(왕복 6차선)로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2003-0000510		관리번호		동부교량-3	
시설물위치		대구광역시 수성구 가천동		준공년월일		2002년 08월 24일	
설계하중		DB-24(DL-24)		노 선 명		범안로(대로1-19호선)	
제원	연장	L=545.0m (30.0+3@55.0+4@50.0+3@50 = 545.0m)					
	폭	B = 28.9~52.0m(왕복6차선)					
구조 형식	상부	강판형교(SPG-S1) & 강상자형교(STB-S2~S11)		기초 형식	교 대	A1 : 파일기초 A2 : 직접기초	
	하부	교대 : 역T형식 교각 : 다주식 라멘형			교 각	직접기초	
교량받침		포트 받침		신축이음		Finger Joint(A1,P1,A2) Rail Joint(P4,P8)	
교차시설물		금호강, 나대지, 도로		통과높이		4.5m	
시 공 자		코오롱건설(주)외 5개소		관리주체		대구동부순환도로	
부착시설내용		-					

2.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 범물방향

1) 바닥판하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 백태 손상이 확인되었으며, 일부 구간에 들뜸, 파손이 발생하였다.
- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등의 원인에 의한 비구조적 미세균열로서 표면 보수를 통한 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단되며, 균열부 백태 및 백태의 경우 손상부 우수유입에 의한 손상으로 현재 경미한 상태로 확인되었고, 손상부는 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 바닥판에 발생한 들뜸, 파손은 시공 중 외부 충격, 공용중 외기 영향에 따른 손상 진전에 따른 손상으로 부재의 내구성 저하 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요한 것으로 판단된다.

2) Steel Box Girder

- 거더에 대한 현장조사 결과, 거더내부는 안전성에 영향을 미칠만한 손상이 없는 상태로 확인되었으며, 일부 구간에 조류서식으로 인한 이물질 퇴적이 조사되었다. 거더외부는 일부 구간에서 외부 충격에 의한 도장긁힘 등의 손상이 조사되었다.
- 거더내부의 외관조사 결과, 대체로 손상이 없는 상태이며, 일부 구간에서 조류서식에 따른 배설물 등의 이물질 퇴적이 확인되었다. 기 손상은 방치시 도장손상 등의 2차 손상을 발생할 수 있으므로 정비가 필요하며, 정비 후 도장보수 등의 추가 조치가 필요한 것으로 판단된다.
- 거더외부의 외관조사 결과, 도장긁힘의 경우 외부충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 내구성 확보를 위한 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3) 가로보

- 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, A1지점에 균열(0.3mm미만)이 발생하였으며, A2지점은 인접구간 공사로 인한 법면 유실이 조사되었다.
- 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화 등의 원인에 의한 균열로 부재의 손상진전방지를 위한 조치가 필요하며, 기 손상인 균열(0.3mm미만)의 경우 보수가 된 상태이다.

- 법면보호블록 유실은 인접구간 공사로 인해 발생한 손상으로 공사가 완료된 후 재시공을 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만) 및 망상균열, 우수유입으로 인한 표면열화, 누수 오염이 확인되었으며, 일부 구간에서 폐자재 적치, 이물질퇴적 등의 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상) 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 원인에 의한 비구조적 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직한 것으로 판단된다.
- 표면열화, 누수오염 손상은 장기공용 및 우수, 외기에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 전회와 비교시 진전이 미미한 상태이다. 현재 발생한, 표면열화 등은 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전시 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 이물질퇴적(조류서식), 폐자재 적치는 조류서식, 시공 후 뒤처리 미흡에 의한 손상으로 거더 내부의 이물질퇴적과 더불어 정비가 필요하다.

6) 교량받침

- 현장조사 결과, 무수축물탈균열(0.3mm미만)이 조사되었으며, 전회 점검이후 이동량 표시계 탈락은 보수가 실시된 것으로 확인되었다.
- 교량받침에 조사된 손상에 대해 보수가 실시되었으며, 보수부의 상태는 양호한 상태이다. 현재 손상은 없으나, 원활한 유지관리를 위하여 주기적인 점검을 통한 주의관찰을 실시한다.
- 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, 전반적으로 손상은 없는 상태로 확인되었으며, 일부 구간에서 유간 내 이물질퇴적이 조사되었다.
- 금회 조사된 공용시 본체에서 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었다. 기 손상에 대해서는 원활한 신축거동을 위하여 주기적인 정비가 필요한 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음

유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 13.0℃(03월 27일)로써 이때 측정유간은 32.0~70.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장의 현장조사 결과, 포장부 망상균열, 포장 균열, 포장 파손, 접속부 파손, 접속부 이격 등의 손상이 발생하였다.
- 교면포장의 망상균열 및 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 조사된 포장 파손 접속부 파손의 경우 주행성 확보 차원의 단면보수가 요구된다.
- 접속부 이격의 경우 접속부 침하, 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 현재 경미한 상태로 손상의 진전여부 확인 등의 주의관찰이 요구된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 배수구는 일부 구간에서 막힘이 조사되었으며, 배수관은 연결핀 탈락이 4개소 확인되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적이 일부 발생하였으며, 기 손상은 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 배수관에서 조사된 연결핀 탈락은 장기 공용 및 시공미흡에 의한 손상으로 배수관의 탈락 방지를 위한 정비가 필요하다.

10) 방호벽

- 난간 및 연석에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 망상균열이 확인되었다.
- 난간에 발생한 균열(0.3mm미만) 및 망상균열의 경우 초기 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적 원인에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 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(바닥판하면) 28.9~33.1MPa, 하부구조(교각) 25.5~28.5MPa 로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 교각: 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 10.5~13.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0~6.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

② 안심방향

1) 바닥판하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 일부 구간에서 균열(0.3mm미만), 백태가 조사되었다.
- 바닥판하면에 발생한 균열, 백태 손상은 건조수축, 온도변화, 손상부 우수유입 등에 의해 발생한 비구조적인 손상으로서 내구성 저하방지를 위한 표면보수 등의 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

2) Steel Box Girder

- 거더에 대한 현장조사 결과, 거더내부는 안전성에 영향을 미칠만한 손상이 없는 상태로 확인되었으며, 일부 구간에 조류서식으로 인한 이물질 퇴적이 조사되었다. 거더외부는 일부 구간에서 도장박리, 박락이 조사되었으며, 외부 충격에 의한 도장긁힘, 공용년수 증가로 인한 볼트 부식 등의 손상이 조사되었다.
- 거더내부의 외관조사 결과, 대체로 손상이 없는 상태이며, 일부 구간에서 조류서식에 따른 배설물 등의 이물질 퇴적이 확인되었다. 기 손상은 방치시 도장손상 등의 2차 손상을 발생할 수 있으므로 정비가 필요하며, 정비 후 도장보수 등의 추가 조치가 필요한 것으로 판단된다.
- 거더외부의 외관조사 결과, 도장긁힘 및 박리, 박락의 경우 외부충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 내구성 확보를 위한 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한, 볼트 부식은 지속적인 외기영향으로 인해 표면부식이 발생하였으며, 손상진전 방지를 위한 도장보수가 필요한 상태이다.

3) 가로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 일부 구간에서 부식 및 변형이 확인되었다.
- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 전반적으로 손상이 없는 상태이며, 일부 구간에서 가로보

부식 및 변형이 관찰되었다. 기 발생한 손상은 손상의 정도가 경미한 수준으로 보수보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대 A1, A2에 대한 외관조사 결과, A1에 재균열, 실란트 파손 등의 발생하였으며, 법면 일부 구간에 침하 및 보호블록 밀림이 관찰되었다. A2지점은 흙벽 일부 구간에 파손 및 철근노출이 발생한 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생한 재균열(0.3mm미만)은 건조수축, 보수재 열화 등의 원인에 의해 발생한 비구조적인 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 조치가 필요하며, 실란트 파손은 재료의 노후화 및 온도변화로 인해 발생한 손상으로 추가 손상방지를 위한 조치가 필요하다.
- 파손 및 철근노출의 경우 외부충격 및 시공미흡으로 인한 손상으로 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 법면보호블록 침하 및 밀림은 시공이후 잔류침하로 인해 발생한 손상으로, 이전 점검과 비교 시 진전은 없는 상태로, 추가 침하는 없을 것으로 판단된다. 따라서, 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰을 실시한다.

5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만) 및 망상균열, 표면열화(누수오염), 이물질퇴적 등의 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 외부 우수유입으로 인한 표면열화 및 누수오염 등은 표면처리 등의 유지관리가 필요하며, 이물질퇴적은 콘크리트의 열화 발생의 원인이 되므로 정비를 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침 현장조사 결과, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열(폭 0.3mm미만)이 일부 발생한 것으로 조사되었다.
- 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 확인되었으며, 현 상태에서 시급한 보수보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수 및 표면처리하는 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

- 신축이음 현장조사 결과, 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 망상균열, 후타재 들뜸, 차수판 볼트탈락 등의 손상이 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 박리 손상은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 측정일 온도는 13.0℃(03월 27일)로써 이때 측정유간은 31.0~80.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장 현장조사 결과, 전구간에 포장부 망상균열이 확인되었고, 일부 접속부 포장 파손이 확인되었다.
- 교면포장에 발생한 아스콘 균열 손상은 재료의 공용년수 증가에 따른 노후화, 온도변화에 따른 신축에 의한 손상으로 손상의 진전방지를 위한 보수가 필요한 상태이다.
- 일부 구간에 발생한 아스콘 파손, 접속부 파손의 경우 지속적인 차량 윤회중 및 충격하중에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 원활한 주행성 확보를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 배수구는 손상이 없는 것으로 확인되었으며, 배수관은 대체로 양호한 상태이나, 일부 구간에서 이음부 누수가 확인되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 배수관 일부에서 공용기간 경과 및 이음부 이격에 의한 누수가 확인되었다. 기 손상에 대해서는 원활한 배수를 위하여 조치가 필요한 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 난간 및 연석에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만) 손상이 전구간에 걸쳐 다수 발생된 것으로 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈형 등 원인에 의한 손상으로 손상 진전방지를 위한 조치가 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(바닥판하면) 29.2~31.5MPa, 하부구조(교각) 24.3~27.8MPa 로 측정 되었고, 전반적으로 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 교각: 24.0 MPa)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 11.0~11.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 8.5~9.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 외관조사 총괄표

① 범물방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	30.60	31	
	균열부 백태, 백태	m ²	3.89	7	
	들뜸, 파손	m ²	0.50	4	
거더내부	이물질퇴적	m ²	80.00	8	
거더외부	도장긁힘	m ²	0.20	1	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	균열(0.3mm미만)	m	0.50	1	
	법면 유실	EA	1.00	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	3.50	4	
	망상균열	m ²	13.36	3	
	표면열화	m ²	0.60	1	
	누수오염 및 열화	m ²	69.95	14	
	이물질퇴적	m ²	18.50	6	
	폐자재 적치	m ²	3.90	2	
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.00	2	
신축이음	이물질퇴적	m	3.00	1	
교면포장	포장 균열	m	91.00	17	
	망상균열	m ²	5.00	1	
	포장 박리, 파손	m ²	1.95	3	
	접속부 망상균열, 파손	m ²	200.00	1	
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	1	
	배수관 연결핀 탈락	EA	4.00	4	
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	257.20	272	
	망상균열	m ²	44.40	4	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

② 안심방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	36.00	36	
	백태	m ²	1.44	24	
거더내부	이물질퇴적	m ²	34.55	6	
거더외부	도장긁힘	m ²	0.04	1	
	도장박리, 박락	m ²	4.30	5	
	볼트부식	EA	80	80	
가로보 및 세로보	부식 및 변형	m ²	0.02	1	
교대	재균열(0.3mm미만)	m	2.00	2	
	파손 및 철근노출	m ²	1.13	4	
	실란트 파손	m	1.20	1	
	범면 침하, 밀림	m ²	2.00	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	7.90	6	
	망상균열	m ²	382.99	25	
	표면열화	m ²	18.05	5	
	이물질퇴적(조류서식)	m ²	1.50	1	
	누수오염, 누수흔적	m ²	13.00	2	
교량받침	무수축몰탈균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	
	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	m	1.00	2	
신축이음	후타재 박리	m ²	1.60	4	
교면포장	포장 균열	m	326.00	31	
	포장 파손	m ²	1.52	2	
	접속부 포장 파손	m ²	0.10	1	
배수시설	배수관 이음부 누수	EA	1.00	1	
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	204.40	219	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 범물방향

구분	손상 내용	단위	2022년 정밀안전진단		2024년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	22.60	23	30.60	31	▲ 8.00	신규추가
	균열부 백태, 백태	m ²	3.54	3	3.89	7	▲ 0.35	신규추가
	들뜸, 파손	m ²	—	—	0.50	4	▲ 0.50	신규추가
거더내부	도장부식	m ²	0.09	1	—	—	▼ 0.09	보수실시
	이물질퇴적	m ²	90.00	10	80.00	8	▼ 10.0	일부보수
거더외부	도장균힘	m ²	0.20	1	0.20	0	— —	변동없음
	도장박리	m ²	3.50	1	—	—	▼ 3.50	보수실시
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	0.50	1	▼ 1.50	신규손상
	범면 침하	m ²	1.30	1	—	—	▼ 1.30	손상삭제
	범면 유실	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	19.00	18	3.50	4	▼ -15.50	일부보수
	망상균열	m ²	510.36	31	13.36	3	▼ -497.00	일부보수
	표면열화	m ²	0.6	1	0.6	1	— —	변동없음
	누수오염 및 열화	m ²	69.95	14	69.95	14	— —	변동없음
	균힘, 파손	m ²	0.37	7	—	—	▼ -0.37	보수실시
	이물질퇴적	m ²	14.50	5	18.50	6	▲ 4.00	신규추가
	폐자재 적치	m ²	—	—	3.90	2	▲ 3.90	신규추가
교량받침	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.0	2	1.0	2	— —	변동없음
	이동량 표시계 탈락	EA	1	1	—	—	▼ 1.00	보수실시
신축이음	후타재균열 (0.3mm미만)	m	51.00	120	—	—	▼ 51.0	보수실시
	이물질퇴적	m	3.00	2	3.00	1	— —	변동없음
교면포장	포장 균열	m	55.00	13	91.00	17	▲ 36.00	신규추가
	망상균열	m ²	—	—	5.00	1	▲ 5.00	신규추가
	포장 박리, 파손	m ²	—	—	1.95	3	▲ 1.95	신규추가
	접속부 망상균열, 파손	m ²	—	—	200.00	1	▲ 200.0	신규추가
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	1.00	1	▼ 2.00	일부보수
	배수관 위치불량	EA	3.00	3	—	—	▼ 3.00	보수실시
	배수관 연결핀 탈락	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	340.00	352	257.20	272	▼ 82.80	일부보수
	균열부백태	m	0.03	1	—	—	▼ 0.03	보수실시
	망상균열	m ²	73.20	8	44.40	4	▼ 28.80	일부보수
	균힘	m ²	0.50	1	—	—	▼ 0.50	보수실시
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

② 안심방향

구분	손상 내용	단위	2022년 정밀안전진단		2024년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	32.00	32	36.00	36	▲ 4.00	추가손상
	백태	m ²	1.34	23	1.44	24	▲ 0.10	추가손상
거더내부	환풍구도장불량	EA	1	1	—	—	— —	—
	이물질퇴적	m ²	35.25	5	34.55	6	▼ 0.70	일부보수
거더외부	도장균형	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	도장박리, 박락	m ²	16.66	12	4.30	5	▼ 12.36	일부보수
	볼트부식	EA	80	80	80	80	— —	변동없음
가로보 및 세로보	부식 및 변형	m ²	0.02	1	0.02	1	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	0.8	1	—	—	▼ 0.80	보수실시
	재균열(0.3mm미만)	m	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	1.13	4	▲ 1.13	신규손상
	실란트 파손	m	—	—	1.20	1	▲ 1.20	신규손상
	범면 침하, 밀림	m ²	2.09	3	2.00	2	▼ 0.09	일부보수
교각	균열(0.3mm미만)	m	18.20	12	7.90	6	▼ 10.30	일부보수
	망상균열	m ²	389.49	26	382.99	25	▼ 6.50	일부보수
	표면열화	m ²	17.75	4	18.05	5	▲ 0.30	신규추가
	이물질퇴적(조류서식)	m ²	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
	누수오염, 누수흔적	m ²	16.00	3	13.00	2	▼ 3.00	일부보수
	파손, 철근노출	m ²	1.14	5	—	—	▼ 1.14	보수실시
교량받침	무수축모탈 균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	0.40	2	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.00	2	1.00	2	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	74.4	160	—	—	▼ 74.4	보수실시
	후타재 파손	m ²	0.02	2	—	—	▼ 0.02	보수실시
	후타재 박리	m ²	—	—	1.60	4	▲ 1.60	신규손상
교면포장	포장 균열	m	305.0	26	326.00	31	▲ 21.00	신규추가
	포장 파손	m ²	1.5	1	1.52	2	▲ 0.02	신규추가
	접속부 포장 파손	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
배수시설	배수관 이음부 누수	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
난간	균열(0.3mm미만)	m	234.00	255	204.40	219	▼ 29.6	일부보수
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 범물방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	28.9 ~ 33.1	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교각	25.5 ~ 28.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		41.0~47.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		88.0~100.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

② 안심방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	29.2 ~ 31.5	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교각	24.3 ~ 27.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.5~41.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		82.0~89.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 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	
범안대교	0.145	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 범물방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	30.60	11.48	m²	85	976	2순위
	균열부 백태, 백태	표면처리	3.89	5.84	m²	85	496	2순위
	들뜸, 파손	단면보수	0.50	0.75	m²	260	195	2순위
거더내부	이물질퇴적	정비	80.00	120.00	m²	70	8,400	3순위
거더외부	도장긁힘	재도장	0.20	0.30	m²	110	33	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.50	0.19	m²	85	16	2순위
	범면 유실	정비	1.00	1.00	EA	70	70	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m²	85	111	2순위
	망상균열	표면처리	13.36	20.04	m	85	1,703	2순위
	표면열화	표면처리	0.60	0.90	m²	85	77	2순위
	누수오염 및 열화	단면보수	69.95	104.93	m²	260	27,282	2순위
	이물질퇴적	정비	18.50	27.75	m²	70	1,943	3순위
	폐자재 적치	정비	3.90	5.85	m²	70	410	3순위
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m²	85	32	2순위
신축이음	이물질퇴적	정비	3.00	4.50	m	70	315	3순위
교면포장	포장 균열	부분재포장	91.00	34.13	m²	45	1,536	2순위
	망상균열	부분재포장	5.00	7.50	m²	45	338	2순위
	포장 박리, 파손	부분재포장	1.95	2.93	m²	45	132	2순위
	접속부 망상균열, 파손	부분재포장	200.00	300.00	m²	45	13,500	2순위
배수시설	배수구 막힘	정비	1.00	1.00	EA	70	70	2순위
	배수관 연결핀 탈락	정비	4.00	6.00	m²	70	420	2순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	257.20	96.45	m²	85	8,198	3순위
	망상균열	표면처리	44.40	66.60	m²	85	5,661	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		46,884		25,030		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		23,442		12,515		
	합계	-		70,326		37,545		
개략공사비 총계(천원)		107,871						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

② 안심방향

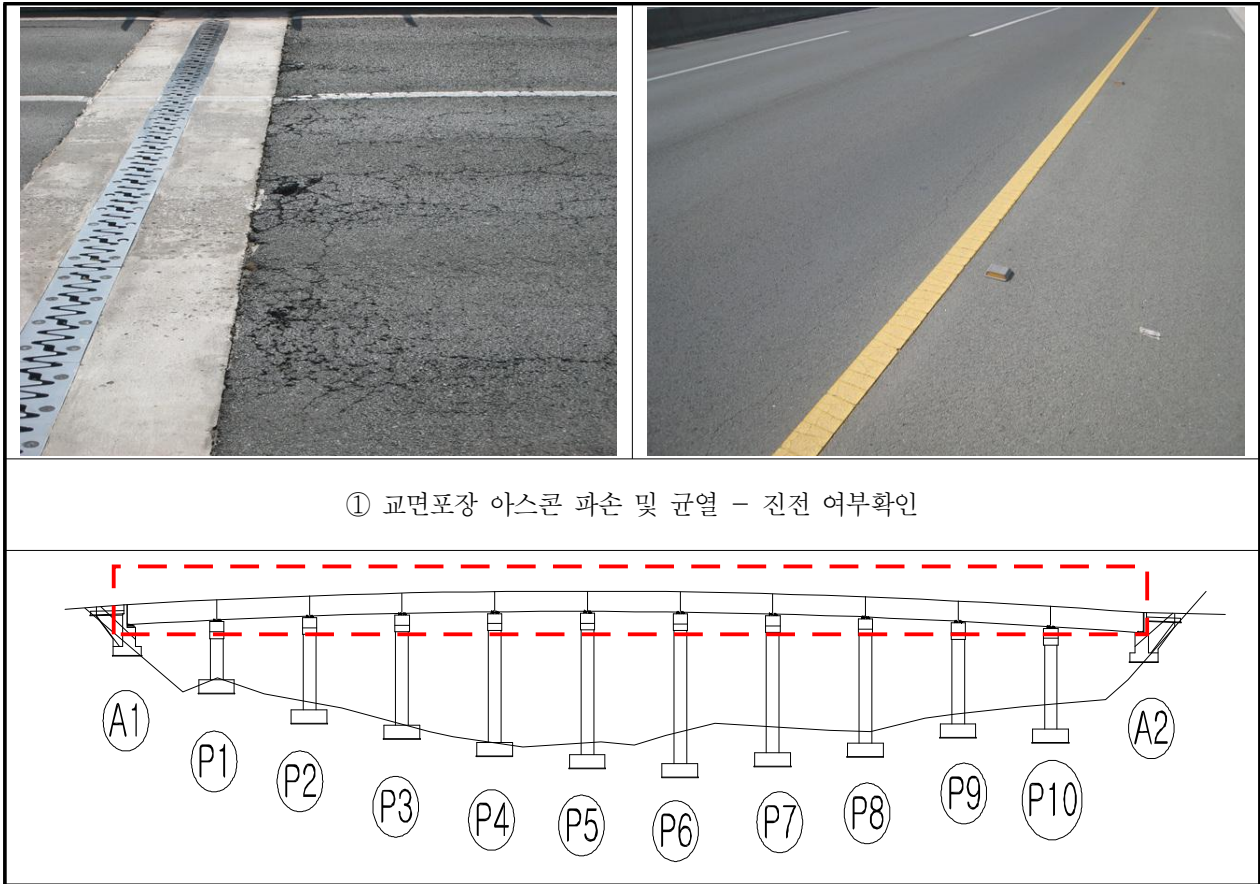
구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열 (0.3mm미만)	표면처리	36.00	13.50	m²	85	1,148	2순위
	백태	표면처리	1.44	2.16	m²	85	184	2순위
거더내부	이물 질퇴적	정비	34.55	51.83	m²	70	3,628	3순위
거더외부	도장긁힘	재도장	0.04	0.06	m²	110	7	3순위
	도장박리, 박락	재도장	4.30	6.45	m²	110	710	3순위
	볼트부식	재도장	80.00	80.00	EA	110	8,800	2순위
가로보 및 세로보	부식 및 변형	재도장	0.02	0.03	m²	110	3	2순위
교대	재균열(0.3mm미만)	표면처리	2.00	0.75	m²	85	64	2순위
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	1.13	1.69	m²	320	541	1순위
	실란트 파손	실란트재시공	1.20	1.80	m	70	126	3순위
	범면 침하, 밀림	정비	2.00	3.00	m²	70	210	3순위
교각	균열 (0.3mm미만)	표면처리	7.90	2.96	m²	85	252	2순위
	망상균열	표면처리	382.99	574.49	m²	85	48,832	2순위
	표면열화	단면보수	18.05	27.08	m²	260	7,041	2순위
	이물질퇴적(조류서식)	정비	1.50	2.25	m²	70	158	3순위
교량받침	무수축몰탈균열(0.3mm미만)	표면처리	0.40	0.15	m²	85	13	2순위
	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m²	85	32	2순위
신축이음	후타재 박리	단면보수	1.60	2.40	m²	260	624	2순위
교면포장	포장 균열	부분재포장	326.00	122.25	m²	45	5,501	2순위
	포장 파손	부분재포장	1.52	2.28	m²	45	103	2순위
	접속부 포장 파손	부분재포장	0.10	0.15	m²	45	7	2순위
배수시설	배수관 이음부 누수	정비	1.00	1.00	EA	70	70	2순위
방호벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	204.40	76.65	m²	85	6,515	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	541		72,674		11,354		
	재경비 (순공사비의 50%)	271		36,337		5,677		
	합계	812		109,011		17,031		
개략공사비 총계(천원)		126,854						

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 범안대교에 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 범안대교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.

2. 가천교

2.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 수성구 가천동에 위치한 교량으로 총 연장 290.0m, 폭 28.9~51.9m(왕복 6차선)로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2003-0000504		관리번호		동부교량-2	
시설물위치		대구광역시 수성구 가천동		준공년월일		2002년 08월 24일	
설계하중		DB-24(DL-24)		노 선 명		범안로	
제원	연장	L=290.0m (50.0+2@60.0+2@60.0 = 290.0m)					
	폭	B = 28.9~51.9m(왕복6차선)					
구조 형식	상부	Steel Box Girder	기초 형식	교 각	범물방향 P1,P3 : 직접기초 P2,P4 : 파일기초 안심방향 P1,P2 : 직접기초 P3,P4 : 파일기초		
	하부	교대 : 역T형 교각 : 다주식 라멘형		교 대	A1 : 직접기초 A2 : 파일기초		
교량받침		포트 받침		신축이음		레일 조인트	
교차시설물		경부선 철도, 고모로		통과높이		4.7m	
시 공 자		코오롱건설(주)외 5개소		관리주체		대구동부순환도로	
부착시설내용		-					

2.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

① 범물방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 발생한 균열(0.3mm미만), 표면박리, 오염의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기 탈거, 우수유입, 열화 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

2) Steel Box Girder

- 거더외부의 외관조사 결과, 조사된 도장균함의 경우 외부충격에 의한 손상으로 내구성 확보를 위한 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 거더내부의 외관조사 결과, 조사된 이물질퇴적의 경우 거더내부 격벽 출입문으로 조류가 출입하며 발생한 손상으로 정비 등의 적절한 보수를 실시하고 시건장치를 설치하는 것이 바람직하다고 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

- 교대에서 조사된 누수흔적의 경우 신축이음 하부 끝단에서 유입된 우수에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니므로 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통하여 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다고 사료된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열, 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 파손, 표면열화, 누수오염, 체수의 경우 외부충격, 공용기간 증가, 외부 우수유입, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상을 아니나 손상의 진전을 방지하기 위한 단면보수 및 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

- 조사된 이물질퇴적의 경우 조류서식 등에 의한 손상으로 정비 등의 조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 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

- 신축이음에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축 및 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 아스콘 균열, 파손, 패임의 경우 공용기간 증가, 중차량 통행에 의한 진동 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 주행성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 및 손상진전 방지 차원의 부분재포장을 실시하는 것이 필요할 것으로 사료된다.

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) 난간 및 연석

- 난간 및 연석에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 사용성에 문제가 없는 양호한 상태로 확인되었으나, 조류서식으로 인한 이물질적치의 손상이 확인되었다. 이에 점검자의 원활한 점검을 위한 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

12) 공중이 이용하는 부위

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

② 안심방향

1) 바닥판하면

- 바닥판에 발생한 균열(0.3mm미만), 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거, 습기흡착, 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성확보 차원의 표면처리 등 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파손의 경우 시공초기 배수관 시공시 볼트 설치에 의한 손상으로 추정되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 배수관 연결부 우수유입으로 인한 손상의 진전방지 및 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

2) Steel Box Girder

- 거더외부에서 조사된 강재변형의 경우 외부충격에 의한 손상으로 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 주기적인 점검을 통한 추가적인 손상의 발생여부 및 손상의 현황을 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 거더내부의 경우 점검시기 현재 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

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

- 교대에서 조사된 체수의 경우 신축이음부 하부 누수로 인한 손상으로 구조적인 영향을 미치

는 손상은 아니며, 정비 등의 조치를 실시하고 주기적인 점검을 통하여 우수유입으로 인한 추가적인 손상의 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 추정되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니며, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 표면열화, 체수흔적, 누수오염의 경우 공용기간 증가, 외부 우수유입, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상을 아니나 손상의 진전을 방지하기 위한 단면보수 및 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 외부 우수유입, 조류서식 등에 의한 손상으로 정비 등의 조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

6) 교량받침

- 교량받침에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 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

- 신축이음에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축 및 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에서 조사된 아스콘 균열, 파손, 망상균열의 경우 공용기간 증가, 외부충격, 중차량 통행에 의한 진동 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 발생 위치가 차량의 주행면이 아닌 갓길측에 발생한 손상으로 차량의 주행성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 부분재포장 등의 적절한 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.

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) 난간 및 연석

- 난간 및 연석에서 조사된 접속부 단차의 경우 시공초기 지반안정화 시기에 발생한 손상으로 점검시기 현재 지반안정화가 완료된 상태로서 구조적으로 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 상태현황을 파악하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

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.

나. 외관조사 총괄표

① 범물방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	25.00	25	
	표면오염, 박리	m ²	5.00	1	
거더외부	도장긁힘	m ²	0.10	1	
거더내부	이물질퇴적	m ²	10.00	5	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	누수흔적	m ²	1.50	1	
교각	균열(0.3mm미만)	m	3.50	3	
	망상균열	m ²	17.00	4	
	파손	m ²	0.05	2	
	표면열화	m ²	20.00	1	
	체수흔적	m ²	8.00	2	
	누수오염	m ²	6.00	1	
	이물질퇴적	m ²	6.20	3	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음	상태양호	—	—	—	
교면포장	아스콘 균열	m	25.00	3	
	아스콘 파손	m ²	0.87	4	
	아스콘 패임	m ²	1.40	5	
배수시설	상태양호	—	—	—	
난간 및 연석	상태양호	—	—	—	
교량 점검시설	이물질적치	EA	1.00	1	

② 안심방향

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	15.50	21	
	백태	m ²	0.20	1	
	파손	m ²	0.04	1	
거더내부	상태양호	—	—	—	
거더외부	강재변형	m	2.00	1	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	채수	m ²	2.25	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	2.50	3	
	망상균열	m ²	2.00	1	
	표면열화	m ²	25.00	2	
	누수오염	m ²	16.50	2	
	채수흔적	m ²	9.00	1	
	이물질퇴적	m ²	8.50	4	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음	상태양호	—	—	—	
교면포장	아스콘 균열	m	58.50	8	
	아스콘 파손	m ²	0.76	4	
	아스콘 망상균열	m ²	34.00	2	
배수시설	배수관 누수오염	EA	1.00	1	
난간 및 연석	점속부 단차	m	1.50	1	
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	

다. 전회차 손상물량 비교

① 범물방향

구분	손상 내용	단 위	2022년 정밀안전진단		2024년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하 면	균열(0.3mm미만)	m	42.00	42	25.00	25	▼ 17.00	신규손상 일부보수
	표면오염, 박리	m ²	5.00	1	5.00	1	— —	변동없음
거더외부	도장긁힘	m ²	0.01	1	0.10	1	▲ 0.09	오기
거더내부	도장박리	m ²	2.34	3	—	—	▼ 2.34	보수실시
	이물질퇴적	m ²	8.00	4	10.00	5	▲ 2.00	신규손상
	환기구볼트 미체결	EA	4.00	4	—	—	▼ 4.00	보수실시
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	8.80	6	—	—	▼ 8.80	보수실시
	망상균열	m ²	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수실시
	실란트 파손	m	3.00	1	—	—	▼ 3.00	보수실시
	누수흔적	m ²	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	19.50	15	3.50	3	▼ 16.00	보수실시, 신규손상
	망상균열	m ²	41.50	8	17.00	4	▼ 24.50	보수실시, 신규손상
	파손	m ²	—	—	0.05	2	▲ 0.05	신규손상
	표면열화	m ²	20.00	1	20.00	1	— —	변동없음
	채수흔적	m ²	8.00	2	8.00	2	— —	변동없음
	누수오염	m ²	6.00	1	6.00	1	— —	변동없음
	이물질퇴적	m ²	6.20	3	6.20	3	— —	변동없음
교량받침	무수축몰탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	—	—	▼ 0.20	보수실시
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	23.70	55	—	—	▼ 23.70	보수실시
	후타재 망상균열	m ²	2.70	2	—	—	▼ 2.70	보수실시
교면포장	아스콘 균열	m	15.00	2	25.00	3	▲ 10.00	신규손상
	아스콘 파손	m ²	0.12	2	0.87	4	▲ 0.75	보수실시, 신규손상
	아스콘 패임	m ²	1.40	5	1.40	5	— —	변동없음
	소성변형	m ²	2.00	1	—	—	— 2.00	보수실시
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	354.80	337	—	—	▼ 354.80	보수실시
	백태균열	m	3.60	3	—	—	▼ 3.60	보수실시
교량 점검시설	이물질적치	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상

② 안심방향

구분	손상 내용	단 위	2022년 정밀안전진단		2024년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하 면	균열(0.3mm미만)	m	20.50	34	15.50	21	▼ 4.50	보수실시
	백태	m ²	0.20	1	0.20	1	— —	변동없음
	파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
거더내부	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
거더외부	강재변형	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	3.00	1	—	—	▼ 3.00	보수실시
	채수	m ²	—	—	2.25	2	▲ 2.25	신규손상
교각	균열(0.3mm미만)	m	28.80	16	2.50	3	▼ 26.30	보수실시, 신규손상
	망상균열	m ²	36.00	5	2.00	1	▼ 34.00	보수실시, 신규손상
	표면열화	m ²	25.00	2	25.00	2	— —	변동없음
	누수오염	m ²	16.50	2	16.50	2	— —	변동없음
	채수흔적	m ²	9.00	1	9.00	1	— —	변동없음
	이물질퇴적	m ²	7.00	3	8.50	4	▲ 0.10	신규손상
	파손	m ²	0.03	3	—	—	▼ 0.03	보수실시
교량받침	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	0.20	1	—	—	▼ 0.20	보수실시
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.60	2	—	—	▼ 0.60	보수실시
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m ²	16.60	37	—	—	▼ 16.60	보수실시
	차수커버 볼트탈락	EA	3.00	3	—	—	▼ 3.00	보수실시
교면포장	아스콘 균열	m	58.50	8	58.50	8	— —	변동없음
	아스콘 파손	m ²	0.76	4	0.76	4	— —	변동없음
	아스콘 망상균열	m ²	34.00	2	34.00	2	— —	변동없음
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	4	—	—	▼ 4.00	보수실시
	배수관 볼트탈락	EA	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수실시
	배수관 누수오염	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	136.40	140	—	—	▼ 136.40	보수실시
	점속부 단차	m	1.50	1	1.50	1	— —	변동없음
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

① 범물방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	29.3 ~ 31.4	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	27.1 ~ 30.7	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		31.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		48.5~64.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

② 안심방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	29.0 ~ 31.2	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	27.0 ~ 28.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		31.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		58.0~85.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 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	
가천교	0.134	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 범물방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	25.00	9.38	m ²	85	797	2순위
	표면오염,박리	표면처리	5.00	7.50	m ²	85	638	2순위
거터외부	도장긋힘	재도장	0.10	0.15	m ²	110	17	3순위
거터내부	이물질퇴적	정비	10.00	15.00	m ²	70	1,050	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	3.50	1.31	m ²	85	111	2순위
	망상균열	표면처리	17.00	25.50	m ²	85	2,168	2순위
	파손	단면보수	0.05	0.08	m ²	260	21	2순위
	표면열화	단면보수	20.00	30.00	m ²	260	7,800	2순위
	체수흔적	정비	8.00	12.00	m ²	70	840	3순위
	누수오염	단면보수	6.00	9.00	m ²	260	2,340	2순위
	이물질퇴적	정비	6.20	9.30	m ²	70	651	3순위
교면포장	아스콘 균열	부분재포장	25.00	9.38	m ²	45	422	2순위
	아스콘 파손	부분재포장	0.87	1.31	m ²	45	59	2순위
	아스콘 패임	부분재포장	1.40	2.10	m ²	45	95	2순위
교량 점검시설	이물질적치	정비	1.00	1.00	EA	70	70	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		14,451		2,628		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		7,226		1,314		
	합계	-		21,677		3,942		
개략공사비 총계(천원)		25,619						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

② 안심방향

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	15.50	5.81	m²	85	494	2순위
	백태	표면처리	0.20	0.30	m²	85	26	2순위
	파손	단면보수	0.04	0.06	m²	54	3	2순위
교대	체수	정비	2.25	3.38	m²	70	237	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.50	0.94	m²	85	80	2순위
	망상균열	표면처리	2.00	3.00	m²	85	255	2순위
	표면열화	단면보수	25.00	37.50	m²	260	9,750	2순위
	누수오염	단면보수	16.50	24.75	m²	260	6,435	2순위
	체수흔적	정비	9.00	13.50	m²	70	945	3순위
	이물질퇴적	정비	8.50	12.75	m²	70	893	3순위
교면포장	아스콘 균열	부분재포장	58.50	21.94	m²	45	987	3순위
	아스콘 파손	부분재포장	0.76	1.14	m²	45	51	3순위
	아스콘 망상균열	부분재포장	34.00	51.00	m²	45	2,295	3순위
배수시설	배수관 누수오염	정비	1.00	1.00	EA	70	70	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		17,042		5,477		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		8,521		2,739		
	합계	-		25,563		8,216		
개략공사비 총계(천원)		33,779						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

사. 유지관리방안

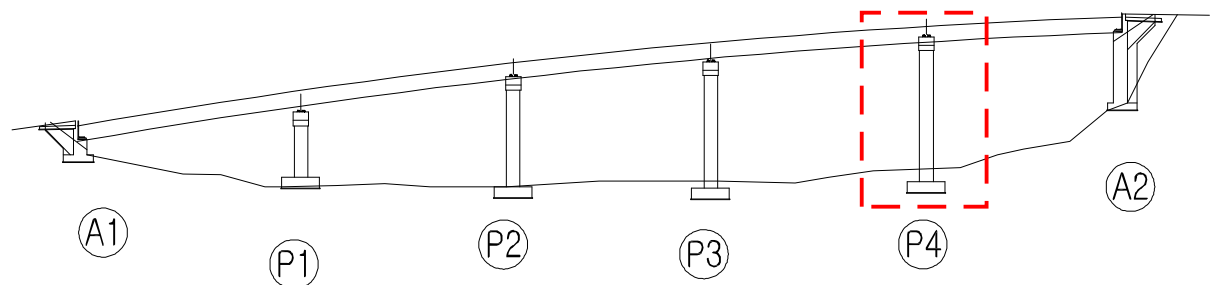
◎ 부재별 중점점검 손상



① 범물방향 표면열화, 누수오염 - 진전 여부확인



② 안심방향 표면열화, 누수오염 - 진전 여부확인



아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가천교에 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 가천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「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.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.

3. 연호고가교

3.1 시설물의 개요

본 시설물은 대구광역시 수성구 연호동에 위치한 교량으로서 총 연장 410.0m, 폭 28.9m, 왕복 6차로로 시공되어 있다.

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2003-0000494		관리번호		동부교량-1	
시설물위치		대구광역시 수성구 연호동		준공년월일		2002. 08. 24	
설계하중		DB-24		노 선 명		범안로	
제원	연장	L=410.0m (3@50m+60m+4@50m)					
	폭	B=28.9m, 왕복 6차로					
구조 형식	상부	Steel Box Girder		기초 형식	교 대	파일기초	
	하부	교대 : 역T형식(RTA) 교각 : 다주식 라멘형			교 각	P1, P2 : 파일기초 P3~P7 : 직접기초	
교량받침		납면진받침(L.R.B)		신축이음		A1 : Finger Joint A2 : 저소음굴절형 Joint	
교차시설물		S7,8 하면 체육시설 설치		통과높이		6m	
시 공 자		코오롱건설(주)		관리주체		대구동부순환도로(주)	
부착시설내용		방음벽					

2.2 정밀안전점검 결과

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 균열(0.3mm미만)은 대체로 초기 건조수축에 의해 발생한 방향성이 없는 표면균열로 판단되며, 비구조적인 손상이나 우수유입, 온도변화 등에 의해 손상이 진전될 우려가 있으므로 내구성 확보 차원에서 표면처리 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 백태는 손상부를 통한 우수유입, 수분접촉, 종조인트 누수 등의 원인에 의해 발생한 것으로 판단되며, 표면처리를 통해 구조물의 내구성 저하를 방지하는 것이 바람직하다.
- 층분리는 시공시 다짐불량, 외부충격, 우수유입, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 경미하나 내구성 확보차원의 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 종조인트 누수는 종조인트부로 침투된 노면수 등에 의한 것으로 판단되며, 손상에 대한 주의관찰을 실시하고, 보수시 노면수 유입에 따른 누수보수 대책을 수립하는 것이 요구된다.

2) Steel Box Girder

- 거더내부·외부에 발생한 도장들뜸, 박리는 약 21년의 공용기간중 외기노출 및 경년열화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 내구성 확보 및 도장손상에 따른 부식을 방지하기 위한 재도장을 실시하는 것이 필요하다.
- 거더내부에 발생한 실링처리미흡은 우수유입 방지를 위한 실란트 충전이 요구되며, 점검등 고정불량은 시공미흡 등에 의해 발생한 것으로 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 기공은 시공미흡 등에 의한 것으로 손상의 정도가 경미하므로 주의관찰이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 도장박리는 외기노출 및 경년열화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 내구성 확보 및 도장손상에 따른 부식을 방지하기 위한 재도장을 통한 도장보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 가로보에 발생한 이물질퇴적(조류서식)은 청소 등의 정비를 통한 보수가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축 및 구속응력, 온도변화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 장기간 우수 및 외기에 의한 수분접촉시 표면열화에 따른 박리 또는 내부 철근의 부식 팽창 등에 의해 박락이 발생될 수 있으므로 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하는 것이 필요하다.

- 누수흔적은 신축이음부 우수유입 등에 의한 것으로 판단되며, 진전여부에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 요구된다. 보수시 신축이음부와 연계된 보수가 필요하다.
- 파손 및 철근노출의 경우 시공시 외부충격, 시공미흡 등에 의한 것으로 내구성 확보 차원에서 단면보수(방청)가 필요하다.

5) 교각

- 교각에 발생한 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 구속응력, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 장기간 우수 및 외기에 의한 수분접촉시 표면열화에 따른 박리 또는 내부 철근의 부식 팽창 등에 의해 박락이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위한 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 코핑부에 발생한 체수의 경우 종조인트부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 진전여부에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 요구되고, 보수시 노면수 유입방지를 위해 종조인트부와 연계된 보수가 필요하다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 플레이트 부식, 도장박리의 경우 시공미흡, 우수유입, 외기노출, 공용기간 경과 등에 의해 발생한 손상으로 장기적인 내구성 확보를 위하여 재도장을 통한 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

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 차량 반복통행, 장기공용, 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 후타재 파손의 경우 차량 윤회중, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 차량의 안전사고 및 손상의 진전 방지를 위해 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.

- 흡음재 탈락은 시공미흡 등에 의해 발생한 것으로 차량 통행시 소음 등의 영향이 크지않은 바 주의관찰이 요구된다.
- 접속부 포장균열, 이격은 차량의 반복적인 운하중, 다짐미흡, 시공미흡, 공용기간 경과 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 주행성에 영향이 없는 상태로 주의관찰 후 보수시기를 결정하는 것이 바람직하다.

8) 교면포장

- 교면포장은 현재 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 향후 공용기간 경과, 차량의 운하중, 온도변화, 우수유입 등에 의해 신규 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설의 배수구 이물질퇴적은 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 청소를 통한 주기적인 정비를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석

- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 구속응력, 온도변화, 수화열 등에 의해 발생한 것으로 내구성 및 미관 확보 차원의 보수를 실시하는 것이 요구되며, 보수시 철저한 시공관리를 통해 재손상이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다.
- 방호벽 파손의 경우 차량충격에 따른 외부충격에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 연호고가교의 점검시설은 미설치된 상태이다.

12) 램프구간 포장

- 램프구간 포장에 발생한 아스콘 균열, 파손, 포트홀은 차량의 반복적인 운하중, 공용기간 경과 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 조사된 손상은 차량통행에 중대한 영향을 미치는 손상이 아닌 바 지속적인 주의관찰을 실시하고 향후 손상의 진전시 재포장 등과 같은 보수대책 수립이 요구된다.

13) 램프구간 난간 및 연석

- 램프구간 난간 및 연석에 발생한 망상균열의 경우 건조수축 및 구속응력, 온도변화, 수화열 등에 의해 발생된 것으로 내구성 및 미관 확보 차원의 보수를 실시하는 것이 요구되며, 보수 시 철저한 시공관리를 통해 재손상이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다.
- 단차의 경우 시공초기 옹벽 시공 이후 잔류침하에 의한 손상으로 추정되며, 현재 균열모니터를 통해 유지관리중인 것으로 확인되고, 진전여부에 대한 지속적인 계측 및 주의관찰이 요구된다.

14) 공중이 이용하는 부위

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

나. 외관조사 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	14.50	16	
	백태	m ²	0.53	8	
	충분리	m ²	0.09	2	
	중조인트 누수	m	20.00	2	
거더내부	도장들뜸	m ²	2.50	2	
	기공	EA	1.00	1	
	실링처리미흡	EA	2.00	2	
	점검등 고정불량	EA	1.00	1	
	볼트부식	EA	22.00	22	
거더외부	도장박리	m ²	4.67	33	
가로보	도장박리	m ²	0.09	1	
	이물질퇴적(조류서식)	EA	1.00	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	2.80	2	
	파손 및 철근노출	m ²	1.20	1	
	누수흔적	m ²	32.40	6	
교각	균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	
	망상균열	m ²	19.00	5	
	체수	m ²	3.00	1	
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	1.50	5	
	받침콘크리트 망상균열(0.3mm미만)	m	0.06	1	
	플레이트 부식	EA	1.00	1	
	도장박리	m ²	0.77	9	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	21.50	67	
	후타재 파손	m ²	0.02	2	
	흙음재 탈락	m	2.00	1	
	접속부 포장균열, 이격	m	10.00	1	
교면포장	상태양호	-	-	-	
배수시설	배수구 이물질퇴적	EA	2.00	2	
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	609.80	676	
	파손	m ²	0.15	1	
램프구간 포장	아스콘 균열	m	166.60	8	
	아스콘 파손	m ²	0.14	5	
	포트홀	m ²	0.04	1	
램프구간 난간 및 연석	망상균열	m ²	160.80	5	
	단차	EA	1.00	1	

다. 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단위	2022년 정밀안전진단		2024년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판	균열(0.3mm미만)	m	14.50	16	14.50	16	— —	변동없음
	백태	m ²	0.53	8	0.53	8	— —	변동없음
	충분리	m ²	0.09	2	0.09	2	— —	변동없음
	종조인트 누수	m	10.00	1	20.00	2	▲ 10.00	신규손상
거더내부	도장들뜸	m ²	2.50	2	2.50	2	— —	변동없음
	기공	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	실링처리미흡	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
	점검등 고정불량	EA	17.00	17	1.00	1	▼ 16.00	보수실시
	볼트부식	EA	22.00	22	—	—	▼ 22.00	보수실시
	표면오염	m ²	5.00	1	—	—	▼ 5.00	보수실시
거더외부	도장박리	m ²	4.40	57	4.67	33	▲ 0.27	신규,보수
가로보	도장박리	m ²	—	—	0.09	1	▲ 0.09	신규손상
	이물질퇴적(조류서식)	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
교대	균열(0.3mm미만)	m	4.90	4	2.80	2	▼ 2.10	보수실시
	파손 및 철근노출	m ²	1.20	1	1.20	1	— —	손상진전
	누수흔적	m ²	28.40	5	32.40	6	▲ 4.00	신규손상
	백태	m ²	0.04	1	—	—	▼ 0.04	보수실시
교각	균열(0.3mm미만)	m	56.10	47	6.00	2	▼ 50.10	보수실시
	망상균열	m ²	106.0	29	19.00	5	▼ 87.00	보수실시
	체수	m ²	—	—	3.00	1	▲ 3.00	신규손상
	백태	m ²	0.24	12	—	—	▼ 0.24	보수실시
	표면오염(녹물)	m ²	5.00	1	—	—	▼ 5.00	보수실시
교량받침	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	7.20	27	1.50	5	▼ 5.70	보수실시
	반침콘크리트 망상균열(0.3mm미만)	m	—	—	0.06	1	▲ 0.06	신규손상
	플레이트 부식	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.0.0	신규손상
	도장박리	m ²	1.97	19	0.77	9	▼ 1.20	보수실시
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	21.50	67	21.50	67	— —	변동없음
	후타재 파손	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
	흡음재 탈락	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	접속부 포장균열, 이격	m	10.00	1	10.00	1	— —	변동없음
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	—
배수시설	배수구 이물질퇴적	EA	—	—	2.00	2	▲ 2.00	신규손상
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	619.40	684	609.80	676	▼ 9.60	보수실시
	파손	m ²	—	—	0.15	1	▲ 0.15	신규손상
램프구간 포장	아스콘 균열	m	23.60	7	166.60	8	▲ 143.0	신규,진전
	아스콘 파손	m ²	0.09	3	0.14	5	▲ 0.05	신규발생
	포트홀	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
램프구간 난간 및 연석	망상균열	m ²	195.00	6	160.80	5	▼ 34.20	보수실시
	단차	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	균열(0.3mm미만)	m	20.00	21	—	—	▼ 20.00	보수실시
	균열(0.3mm이상)	m	5.80	5	—	—	▼ 5.80	보수실시
	파손	m ²	0.28	2	—	—	▼ 0.28	보수실시
	재료분리	m ²	23.2	2	—	—	▼ 23.2	보수실시
	철근노출	m ²	0.26	3	—	—	▼ 0.26	보수실시

라. 금회점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	28.6 ~ 30.9	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	25.6 ~ 28.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		40.0~43.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		85.0~91.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 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	
연호고가교	0.159	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

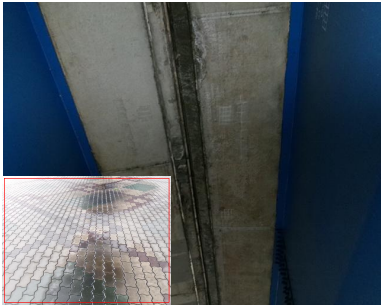
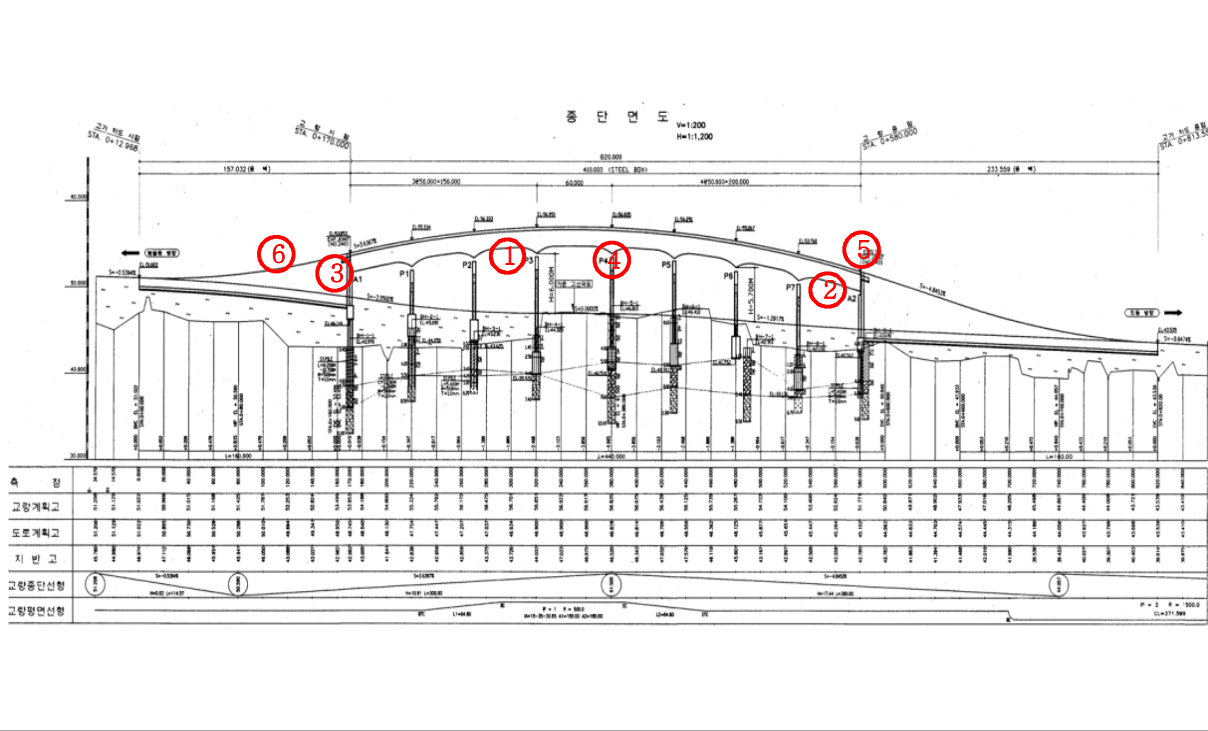
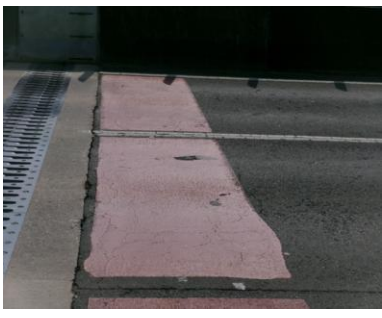
구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥면하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	14.5	5.44	m²	85	462	2
	백태	표면처리	0.53	0.8	m²	85	68	2
	층분리	단면보수	0.09	0.14	m²	260	36	2
거더내부	도장들뜸	재도장	2.5	3.75	m²	110	413	2
	실링처리미흡	실란트 충전	2	2	개소	70	140	3
	점검등 고정불량	정비	1	1	개소	70	70	3
거더외부	도장박리	재도장	4.67	7.01	m²	110	771	2
가로보	도장박리	재도장	0.09	0.14	m²	110	15	2
	이물질퇴적(조류서식)	청소	1	1	개소	70	70	3
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	2.8	1.05	m²	85	89	2
	파손 및 철근노출	단면보수(양측)	1.2	1.8	m²	320	576	1
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	6	2.25	m²	85	191	2
	망상균열	표면처리	19	28.5	m²	85	2,423	2
교량받침	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	표면처리	1.5	0.56	m²	85	48	2
	받침콘크리트망상균열(0.3mm미만)	표면처리	0.06	0.02	m²	85	2	2
	플레이트 부식	재도장	1	1	개소	110	110	2
	도장박리	재도장	0.77	1.16	m²	110	128	2
신축이음	후타재균열(0.3mm미만)	표면처리	21.5	8.06	m²	85	685	3
	후타재 파손	단면보수	0.02	0.03	m²	260	8	2
배수시설	배수구 이물질퇴적	청소	2	2	개소	70	140	3
남한빛연혁	균열(0.3mm미만)	표면처리	609.8	228.68	m²	85	19,438	3
	파손	단면보수	0.15	0.23	m²	260	60	3
램프구간 남한빛연혁	망상균열	표면처리	160.8	241.2	m²	85	20,502	3
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	576		4,764		41,105		
	재경비 (순공사비의 50%)	288		2,382		20,553		
	합계	864		7,146		61,658		
개략공사비 총계(천원)		69,668						

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 중조인트 누수 - 진전 여부확인	② 거더외부 도장박리 - 진전 여부확인	③ 교대 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인
		
④ 교량받침 도장박리 - 진전 여부확인	⑤ 신축이음 후타재 파손 - 진전 여부확인	⑥ 램프구간 포장 아스콘 파손 - 진전 여부확인
		

아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가천교에 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 가천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「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.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.