

속사천6교



1.3 대상교량의 현황

본 과업 대상시설물인 속사천6교의 현황은 다음과 같다.

【표 1.3】 속사천6교(인천) 현황표

작성일 : 2019년 12월 24일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		속사천6교(인천)		시설물번호		BR1999-0000099	
준공년월		1999년 08월 19일		관리번호		교량17	
시설물위치		강원도 평창군 용평면 이목정리 185					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		영동선(190.53km)	
제원	연장	L = 220.0m (35.0+3@50.0+35.0)					
	폭	B = 12.105m, 편도2차로, 갓길					
구조 형식	상부	Steel Box거더교		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : T형			교각	직접기초	
교량받침		포트받침		신축이음		레일식 조인트	
교차시설물		도로(국도6호선) 하천(속사천)		통과높이		12.8m	
부착시설내용		-					
기 타		- 준공도면 : 보유 / 구조계산서 : 보유 - 보수·보강 이력 • 2008년도 교면포장 절삭덤프우기, 받침장치 재도장 • 2010년도 교대 단면보수, 받침장치 재도장 • 2012년도 교대 단면보수 • 2016년도 배수시설 보수 및 점검구 및 사다리 개량 • 2017년도 바닥판 하면 표면보수, 거더 내부, 외부 재도장, 하부구조 전반적 보수					

【표 1.4】 속사천6교(강릉) 현황표

작성일 : 2019년 12월 24일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		속사천6교(강릉)		시설물번호		BR2003-0000544	
준공년월		1999년 08월 19일		관리번호		교량17-1	
시설물위치		강원도 평창군 용평면 이목정리 185					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		영동선(190.53km)	
제원	연장	L=220.0m (35.0+3@50.0+35.0)					
	폭	B=12.105m, 편도2차로, 갓길					
구조 형식	상부	Steel Box거더교		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : T형			교각	직접기초	
교량받침		포트받침		신축이음		레일식 조인트	
교차시설물		도로(국도6호선) 하천(속사천)		통과높이		12.8m	
부착시설내용		-					
기 타		- 준공도면 : 보유 / 구조계산서 : 보유 - 보수·보강 이력 • 2008년도 교면포장 절삭후 재포장, 교량 전반적 보수 • 2010년도 바닥판 백태보수, 받침 재도장, 교대 백태보수 • 2012년도 교대 단면보수 • 2016년도 교량 전반적 보수 • 2017년도 바닥판 표면보수, 거더 내부, 외부 재도장, 교대 및 교각 단면보수					

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 조사자료는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

2.1.1 자료수집 현황

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 2.1】 자료수집 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계도서	공 통 - 준공내역서, 공사시방서 - 각종계산서, 토질조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	○	한국도로공사 시스템 내 준공도서
	설계도면, 준공도면 - 위치도, 평면도, 단면도, 상하부 구조물도, 빔 상세도, 신축이음, 교량받침 상세도	○	한국도로공사 시스템 내 준공도서
시설물 관리대장	기본현황, 상제제원, 유지관리 이력	○	한국도로공사 시스템 내 교량관리대장
정기점검 및 정밀점검 자료		○	한국도로공사 시스템 내 보수 및 점검이력
시설물 보수 · 보강 자료		○	

2.1.2 자료분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◦점검 및 진단 이력	◦이전 점검 및 진단 이력을 검토한 결과, 바닥판하면 박리, 철근노출, 거더 부식, 교대 및 교각 균열, 박락, 신축이음장치 하부 누수, 교면포장 포장균열, 배수시설 덮개망실 등이 조사됨. ◦내구성 저하방지를 위해 균열보수 및 단면보수 실시 등 보수가 필요한 것으로 검토됨.	◦점검 시 조사된 손상에 대한 사항을 상세외관조사 시 면밀히 조사하고, 추가 손상 확인, 보수여부 및 대책방안 마련. ◦금회 정밀점검 자료를 활용하여, 차후 안전성 변화 여부에 대한 비교, 검토를 실시함.
유 지 관 리 자 료	◦보수·보강 이력	◦보수·보강 이력을 검토한 결과, 균열보수, 교량받침 도장보수, 단면보수, 포장보수 등이 수행되어, 본 교량은 지속적인 유지관리가 진행된 것으로 평가됨.	◦보수·보강 이력사항에는 보수부에 대한 위치가 제시되어 있지 않으므로 보수된 손상명에 대한 사항을 상세외관조사 시 면밀히 조사함.

3.1 현장조사 및 시험

3.1.1 전회차 손상물량 비교

가. 속사천6교 인천방향

【표 3.1】 전회차 손상물량 비교

위치		손상내용	단위	2017년 물량	금회 물량	증,감 (+, -)	비고
바닥판 하면		데크플레이트 백태	m ²	12.96	7.85	▼ 5.11	
		데크플레이트 부식	m ²	50.5	46.0	▼ 4.5	
		박리, 박락	m ²	-	2.6	▲ 2.6	
		표면열화	m ²	22.4	22.6	▲ 0.2	
		물끊기홈 미시공	m	220.0	-	▼ 220.0	
거더	외부	점부식	m ²	-	61.0	▲ 61.0	
	외부	볼트부식	m ²	-	5.0	▲ 5.0	
	내부	부식	m ²	-	12.87	▲ 12.87	
		백태오염	m ²	-	4.24	▲ 4.24	
		용접불량	EA	14	14	-	
		실런트 미충진	EA	144	144	-	
		볼트부식	m ²	-	1.1	▲ 1.1	
		우수유입	EA	-	44	▲ 44	
교대		균열 0.3mm미만	m	15.65	15.65	-	
		백태	m ²	0.12	0.12	-	
		박리, 박락, 파손	m ²	1.34	1.34	-	
		재료분리	m ²	0.48	0.48	-	
		범면 보호블럭 이격	m	12.0	12.0	-	
		범면 보호블럭 파손	m ²	4.83	4.83	-	
교각		균열 0.3mm미만	m	127.6	116.0	▼ 11.6	
		균열 0.3mm이상	m	26.8	23.6	▼ 3.2	
		망상균열	m ²	0.48	0.48	-	
		박리, 박락	m ²	10.15	7.99	▼ 2.16	
		균형	m ²	3.0	3.0	-	
		재료분리	m ²	1.31	10.91	▲ 9.6	
		파손	m ²	0.01	0.01	-	
		철근노출	m ²	1.0	1.0	-	
		표면열화	m ²	19.85	17.7	▼ 2.15	
교량받침		물탈균열 0.3mm미만	m	0.8	0.8	-	
		받침콘크리트 균열	m	3.1	3.1	-	
		받침콘크리트 박리	m ²	2.4	1.16	▼ 1.24	
		받침콘크리트 백태	m ²	-	0.04	▲ 0.04	
		받침 부식, 도장박리	m ²	9.2	8.6	- 0.6	
		고정볼트 탈락, 망실	EA	3	3	-	
		눈금자 탈락	EA	2	2	-	
신축이음		후타재 균열 0.3mm이상	m	13.8	13.8	-	
		후타재 마모	m ²	2.0	2.0	-	
		후타재 파손	m ²	-	0.04	▲ 0.04	
		유간 이물질퇴적	m ²	1.15	1.15	-	
		본체 부식	m ²	0.47	0.47	-	
교면포장		LMC 포장균열	m	189.3	189.3	-	
		LMC 포장망상균열	m ²	580.0	580.0	-	
배수시설		스틸그레이팅 파손	EA	4	4	-	
점검시설		점검통로 발판 부식	m ²	-	0.2	▲ 0.2	

나. 속사천6교 강릉방향

【표 3.2】전회차 손상물량 비교

위치		손상내용	단위	2017년	금회	증,감 (+, -)	비고
				물량	물량		
바닥판 하면		균열 0.3mm미만	m	0.2	1.4	▲ 1.2	
		데크플레이트 백태	m ²	-	1.18	▲ 1.18	
		데크플레이트 부식	m ²	23.55	7.75	▼ 15.8	
		박리, 박락	m ²	-	43.81	▲ 43.81	
		재료분리	m ²	0.25	0.73	▲ 0.48	
		녹오염	m ²	0.06	0.06	-	
		물끓기흙 미시공	m	220.0	-	▼ 220.0	
거더	외부	도장박락	m ²	-	0.02	▲ 0.02	
		하부플렌지 변형	m ²	-	0.04	▲ 0.04	
	내부	부식, 발청	m ²	-	13.87	▲ 13.87	
		백태오염	m ²	-	0.33	▲ 0.33	
		이물질퇴적	m ²	0.57	0.57	-	
		실런트 미충진	EA	144	144	-	
		볼트부식	m ²	-	0.14	▲ 0.14	
		우수유입	EA	-	20	▲ 20	
교대		균열(0.3mm미만)	m	11.45	11.45	-	
		균열(0.3mm이상)	m	2.2	2.2	-	
		박리, 박락, 파손	m ²	1.38	1.38	-	
		백태	m ²	0.41	0.41	-	
		누수흔적	m ²	4.75	4.75	-	
		실란트 탈락	m ²	0.73	0.73	-	
		실란트 열화	m	4.0	4.0	-	
		철근노출	m ²	0.25	0.25	-	
		표면열화, 오염	m ²	2.69	2.69	-	
		배수로 파손	m ²	3.6	3.6	-	
		보호블럭 파손	m ²	0.56	0.56	-	
		침하	EA	1	1	-	
		점검계단 파손	m ²	0.48	0.48	-	

【표 3.2】전회차 손상물량 비교(계속)

위치	손상내용	단위	2017년	금회	증,감 (+, -)	비고
			물량	물량		
교각	균열(0.3mm미만)	m	157.3	155.3	▼ 2.0	
	균열(0.3mm이상)	m	14.5	16.5	▲ 2.0	
	망상균열	m ²	13.09	13.09	-	
	박리, 박락	m ²	17.02	13.66	▼ 3.36	
	긁힘	m ²	0.14	0.14	-	
	재료분리	m ²	6.43	9.67	▲ 3.24	
	파손	m ²	0.01	0.01	-	
	표면열화, 침식	m ²	20.82	20.82	-	
교량받침	몰탈 균열	m	0.3	0.3	-	
	받침콘크리트 균열	m	3.23	3.23	-	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.22	0.22	-	
	몰탈 부족	m ²	0.02	0.15	▲ 0.13	
	몰탈 들뜸	m ²	-	0.25	▲ 0.25	
	부식, 도장박락	m ²	6.64	6.64	-	
	고정볼트 체결불량	EA	1	1	-	
	눈금자 탈락	EA	2	2	-	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	3.4	3.4	-	
	후타재 균열(0.3mm이상)	m	18.3	18.3	-	
	후타재 파손	m ²	0.68	0.08	▼ 0.6	
	유간 이물질퇴적	m ²	0.1	0.1	-	
	본체 부식	m ²	1.0	1.2	▲ 0.2	
	차수판 설치불량	EA	-	1	▲ 1	
	차수판 볼트탈락	EA	-	18	▲ 18	
	하부 누수	m	2.0	2.0	-	
교면포장	LMC 포장균열	m	5.0	5.0	-	
	녹물유출	m ²	-	0.1	▲ 0.1	
배수시설	그레이팅 파손	EA	3	3	-	
방호벽	박락, 파손, 긁힘	m ²	28.92	29.08	▲ 0.16	
	백태	m ²	4.79	4.79	-	
	표면열화	m ²	60.5	60.5	-	
점검시설	점검통로 볼트 미체결	EA	-	8	▲ 8	
	점검통로 체결불량	EA	-	1	▲ 1	

3.1.2 현장조사 결과요약

가. 속사천6교 인천방향

1) 바닥판 하면

- 캔틸레버에 발생한 박리, 박락, 표면열화 등의 손상은 방호벽과 바닥판 접합부로 침투한 우수가 측면으로 누수가 진행되면서 발생한 결함으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 데크플레이트 백태 및 부식의 경우 교면수 침투, 우수 유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.

2) Steel BoX Girder

- 거더 내부에 발생한 우수유입은 현장이음부 틈새에 실런트 주입 이전에 발생한 손상이며 현재 우수가 유입되고 있고, 장기 방치시 강재에 부식이 진행되어 단면손실이 발생되므로 내구성 확보를 위하여 보수가 필요하다. 거더 내부에 발생한 백태오염, 부식, 볼트부식 등의 손상부 역시 외부 우수유입에 의해 발생한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망된다. 거더 내부 일부에 발생한 용접불량의 경우 시공미흡에 의해 발생한 손상으로 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 하여도 무방하다.
- 거더 외부에 발생한 점부식 및 볼트부식의 경우 도장 공사전 전처리미흡, 공용기간 증가에 따른 도장 노후화, 우수접촉 등에 의한 것으로 판단되며 면처리 후 부분 재도장 보수가 요구된다. 그 외 거더내부에 조사된 손상은 구조물에 영향을 미치는 손상이 아니므로 유지관리하는 것이 바람직하다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대의 구체 및 흉벽 등에서 조사된 균열은 대부분 시공초기 발생한 온도변화 및 건

조수축에 의한 소수의 미세균열(0.3mm미만)로서 표면보수를 통한 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

- 흙벽 및 구체에서 조사된 백태, 박리, 보호블럭 이격 및 파손 등의 손상은 신축이음 외측 단부 우수유출에 의해 발생한 것으로 신축이음 양 외측 단부 유도배수시설 설치를 통한 유입원 차단이 필요한 것으로 판단되며, 표면보수 및 단면보수를 실시하여 유지관리 하여야 할 것으로 판단된다.

5) 교각

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 폭 0.3mm내·외 균열, 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 폭 0.3mm 미만 균열의 경우 표면보수를, 폭 0.3mm이상 균열의 경우 주입보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각 일부 구간 발생된 박리, 박락, 굽힘, 재료분리, 파손, 철근노출 등의 손상은 시공 초기 다짐부족, 우수유입에 의한 철근부식, 외부 충격 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수, 방청 등의 조치가 요망된다.
- 교각 코핑부에 주로 발생된 표면열화의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전방지를 위한 표면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 받침본체 외측에서 조사된 본체 부식, 도장박리 및 박락은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 받침몰탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세 균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지 등에 의한 이물질퇴적이 조사되어 청소가 필요하며, 신축부 부식 손상은 현재 신축작용에 문제는 없는 상태로서 주의관

찰을 통한 유지관리가 필요하다.

- 후타재에 조사된 폭 0.3mm이상 균열은 건조수축 및 차량반복하중에 의하여 발생한 것으로 표면보수를 통한 유지관리가 필요하고, 후타재 파손은 중차량 통행에 의한 윤하중의 반복작용에 의한 손상으로 차량의 주행성 확보를 위하여 단면보수가 요구된다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 LMC 포장균열 및 망상균열의 경우 공용기간 증가 및 차량반복하중에 의해 발생한 손상으로 판단된다. 포장층의 균열 및 망상균열 등의 손상의 경우 진전 시 차량의 주행성을 저해할 우려가 있으므로 LMC 포장 표면보수 또는 포장 재시공 등의 조치가 요망된다.
- 그 외 차량의 주행성 및 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 발생되지 않는 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 및 기존 손상의 진전 여부를 파악하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 스틸그레이팅 파손은 공용기간 증가에 따른 열화, 우수유입에 의한 부식, 외부충격 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 원활한 배수기능 확보를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중앙분리대의 경우 기존 점검시 실시한 보수작업으로 인해 현재 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

11) 교량 점검시설

- 점검통로 발판 부식의 경우 공용기간 증가에 따른 열화, 우수 유입 등에 의해 발생한 손상으로 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

나. 속사천6교 강릉방향

1) 바닥판 하면

- 캔틸레버에 발생한 박리, 박락 등의 손상은 방호벽과 바닥판 접합부로 침투한 우수가 측면으로 누수가 진행되면서 발생한 결함으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 데크플레이트 백태 및 부식의 경우 교면수 침투, 우수 유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.
- S1 경간에 발생한 바닥판 하면 균열 및 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족, 건조수축, 외기 환경 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

2) Steel BoX Girder

- 거더 내부에 발생한 우수유입은 현장이음부 틈새에 실런트 주입 이전에 발생한 손상이며 현재 우수가 유입되고 있고, 장기 방치시 강재에 부식이 진행되어 단면손실이 발생되므로 내구성 확보를 위하여 보수가 필요하다. 거더 내부에 발생한 백태오염, 부식, 발청, 볼트부식 등의 손상부 역시 외부 우수유입에 의해 발생한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.
- 거더 외부에 발생한 도장박락 및 하부플렌지 변형의 경우 도장 공사전 전처리미흡, 공용기간 증가에 따른 도장 노후화, 우수접촉, 교량인상시 충격 등에 의한 것으로 판단되며 도장박락의 경우 먼처리 후 부분 재도장 보수가 요구된다. 하부플렌지 변형의 경우 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 하여도 무방하다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대의 구체 및 흙벽 등에서 조사된 균열은 대부분 시공초기 발생한 온도변화 및 건

조수축에 의한 소수의 미세균열(0.3mm내·외)로서 표면보수 및 주입보수를 통한 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

- 홍벽 및 구체에서 조사된 백태, 박리, 박락, 파손, 철근노출 등의 손상은 신축이음 외측 단부 우수유출에 의해 발생한 것으로 신축이음 양 외측 단부 유도배수시설 설치를 통한 유입원 차단이 필요한 것으로 판단되며, 표면보수 및 단면보수를 실시하여 유지관리 하여야 할 것으로 판단된다.
- 교대 법면에서 조사된 보호블럭 파손 및 침하의 경우 우수로 인한 주변 토사유실에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 또한, 공용기간 증가에 의한 실란트 탈락 및 열화의 경우에도 손상정도가 경미하여 주의관찰 하여도 무방하다.

5) 교각

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 폭 0.3mm내·외 균열, 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 폭 0.3mm미만 균열의 경우 표면보수를, 폭 0.3mm이상 균열의 경우 주입보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각 일부 구간 발생한 박리, 박락, 굽힘, 재료분리, 파손 등의 손상은 시공초기 다짐부족, 우수유입에 의한 철근부식, 외부 충격 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수, 방청 등의 조치가 요망된다.
- 교각 코핑부에 주로 발생한 표면열화 및 침식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전방지를 위한 표면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 받침본체 외측에서 조사된 본체 부식, 도장박리 및 박락은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 받침물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 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.

- 교각 P3에 발생한 몰탈 부족의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 몰탈 들뜸의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 구조물의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 그 외 발생한 고정볼트 체결불량 및 눈금자 탈락의 경우 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지 등에 의한 이물질퇴적이 조사되어 청소가 필요하며, 신축부 부식 손상은 현재 신축작용에 문제는 없는 상태로서 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.
- 후타재에 조사된 폭 0.3mm내 · 외 균열은 건조수축 및 차량반복하중에 의하여 발생한 것으로 표면보수를 통한 유지관리가 필요하고, 후타재 파손은 중차량 통행에 의한 운하중의 반복작용에 의한 손상으로 차량의 주행성 확보를 위하여 단면보수가 요구된다.
- 신축이음 A1 하부 누수의 경우 신축이음 열화에 의한 손상으로 판단되며, 이는 신축이음 하면 및 하부에 위치한 부재의 부식 및 열화를 촉진 시킬 수 있으므로 물받이 설치를 통한 우수 유도가 필요할 것으로 판단된다. 또한 공용중 발생한 손상인 차수판 설치 불량 및 볼트탈락의 경우 우수 차단을 위한 정비가 요망된다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 LMC 포장균열의 경우 공용기간 증가 및 차량반복하중에 의해 발생한 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상 정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- S2 경간에 발생한 녹물유출의 경우 균열부를 통한 우수유입에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 손상 정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 스틸그레이팅 파손은 공용기간 증가에 따른 열화, 우수유입에 의한 부식, 외부충격 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 원활한 배

수기능 확보를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중앙분리대에 발생한 박락, 파손, 굽힘의 경우 공용중 외부 충격, 우수 유입 등에 의해 발생한 손상으로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 백태 및 표면열화의 경우 우수유입, 공용기간 증가에 의한 열화 등의 원인으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.

11) 교량 점검시설

- 점검통로 볼트 미체결 및 체결불량의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 유지관리 및 작업자의 안전성 확보를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

3.1.3 내구성조사 결과요약

가. 속사천6교 인천방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	27.2 ~ 29.1	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	24.0 ~ 26.1	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		69.5 ~ 77.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

나. 속사천6교 강릉방향

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	27.0 ~ 31.3	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	24.0 ~ 26.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		40.5	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		61.5 ~ 67.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

4.1 시설물의 상태평가

가. 속사천6교 인천방향

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성요소	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화	
													상부	하부
S1	A1	STB	b	b	a	b	b	a	c	b	b	q	a	a
S2	P1	STB	b	b	a	b	a	a	-	b	c	q	a	a
S3	P2	STB	b	b	a	b	b	a	-	b	c	q	a	a
S4	P3	STB	b	b	a	c	b	a	-	b	b	q	a	a
S5	P4	STB	b	b	a	c	b	a	-	b	c	q	a	a
	A2	STB	-	-	-	-	-	-	c	b	b	q	-	a
평균			0.200	0.200	0.100	0.280	0.180	0.100	0.400	0.200	0.300	-	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.036	0.040	0.005	0.020	0.005	0.002	0.036	0.018	0.060	-	0.004	0.003
													0.229	
													B	

나. 속사천6교 강릉방향

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성요소	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화	
													상부	하부
S1	A1	STB	c	b	a	a	b	b	c	b	c	q	a	a
S2	P1	STB	b	b	a	b	b	b	-	b	c	q	a	a
S3	P2	STB	b	b	a	a	a	a	-	b	c	q	a	a
S4	P3	STB	c	b	a	a	a	b	-	c	c	q	a	a
S5	P4	STB	b	b	a	b	a	b	-	b	c	q	a	a
	A2	STB	-	-	-	-	-	-	c	b	b	q	-	a
평균			0.280	0.200	0.100	0.140	0.140	0.180	0.400	0.233	0.367	-	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.050	0.040	0.005	0.010	0.004	0.004	0.036	0.021	0.073	-	0.004	0.003
													0.250	
													B	

5.1 종합평가 및 안전등급의 지정

가. 속사천6교 인천방향

속사천6교(인천)에 대한 상태평가 및 안전성평가 결과 시설물의 상태는 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 안전등급 B등급(양호)으로 평가되었다.

【표 5.1】종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
속사천6교(인천)	0.229	B	-	-	B
종합평가	- 속사천6교(인천)의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, 속사천6교(인천)는 “B” 로 평가됨				

안전등급	구조물명	안전등급
	속사천6교(인천)	B등급(양호)

나. 속사천6교 강릉방향

속사천6교(강릉)에 대한 상태평가 및 안전성평가 결과 시설물의 상태는 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 안전등급 B등급(양호)으로 평가되었다.

【표 5.1】종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
속사천6교(강릉)	0.250	B	-	-	B
종합평가	- 속사천6교(강릉)의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, 속사천6교(강릉)는 “B” 로 평가됨				

안전등급	구조물명	안전등급
	속사천6교(강릉)	B등급(양호)

6.1 보수·보강 및 유지관리방안

6.1.1 보수·보강 개략공사비

가. 속사천6교 인천방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	데크플레이트 백태	채도장	7.85	11.78	m ²	20	236	2순위
	데크플레이트 부식	채도장	46.0	69.0	m ²	20	1,380	2순위
	박리, 박락	단면보수	2.6	3.9	m ²	138	538	2순위
	표면열화	표면보수	22.6	33.9	m ²	58	1,966	3순위
거더	부식, 점부식	채도장	73.87	110.8	m ²	20	2,216	2순위
	볼트부식	채도장	6.1	9.15	m ²	20	183	2순위
	백태오염	채도장	4.24	6.36	m ²	20	127	2순위
	실린트 미충진	실링처리	144	144	EA	5	720	3순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면보수	3.91	5.86	m ²	58	340	3순위
	백태	표면보수	0.12	0.18	m ²	58	10	2순위
	박리, 박락, 파손	단면보수	1.34	2.01	m ²	138	277	2순위
	재료분리	단면보수	0.48	0.72	m ²	138	99	2순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면보수	29.0	43.5	m ²	58	2,523	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	23.6	35.4	m	70	2,478	1순위
	망상균열	표면보수	0.48	0.72	m ²	58	42	2순위
	박리, 박락	단면보수	7.99	11.99	m ²	138	1,655	2순위
	긁힘	단면보수	3.0	4.5	m ²	138	621	2순위
	재료분리	단면보수	10.91	16.37	m ²	138	2,259	2순위
	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	138	3	2순위
	철근노출	단면보수(방청)	1.0	1.5	m ²	182	273	1순위
	표면열화	표면보수	17.7	26.55	m ²	58	1,540	3순위

구 분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교 량 반 침	몰탈받침	균열(0.3mm미만)	표면보수	0.2	0.3	m ²	58	17	3순위
	콘크리트	균열(0.3mm미만)	표면보수	0.78	1.16	m ²	58	67	3순위
		박리, 박락	단면보수	1.16	1.74	m ²	138	240	2순위
		백태	표면보수	0.04	0.06	m ²	58	3	3순위
	본체	부식, 도장박리	재도장	8.6	12.9	m ²	20	258	3순위
		고정볼트 탈락, 망실	재설치	3	3	EA	10	30	3순위
		눈금자 탈락	재설치	2	2	EA	10	20	3순위
신 축 이 음	본체	유간 이물질퇴적	청소	1.15	1.73	m ²	10	17	3순위
	후타재	균열(0.3mm이상)	주입보수	13.8	20.7	m	70	1,449	3순위
		파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	138	8	2순위
교면포장		LMC 포장균열	LMC 주입보수	189.3	283.95	m	-	-	하자
		LMC 포장망상균열	LMC 단면보수	580.0	870.0	m ²	-	-	하자
배수시설		배수구 그레이팅 파손	재설치	4	4	EA	10	40	3순위
개략공사비		구분	1순위		2순위		3순위		
		순공사비	2,751		9,894		8,990		
		제경비(순공사비×50%)	1,376		4,947		4,495		
		합계	4,127		14,841		13,485		
유지보수 개략공사비 총계			32,453						

주1)보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음(정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영).

주2)동일부재에서 보수방안을 중심으로 합산하여 개략공사비를 산출하였음.

나. 속사천6교 강릉방향

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열 0.3mm미만	표면보수	0.35	0.53	m ²	58	31	3순위
	데크플레이트 백태	재도장	1.18	1.77	m ²	20	35	2순위
	데크플레이트 부식	재도장	7.75	11.63	m ²	20	233	2순위
	박리, 박락	단면보수	43.81	65.72	m ²	138	9,069	2순위
	재료분리	단면보수	0.73	1.1	m ²	138	152	2순위
	녹오염	표면보수	0.06	0.09	m ²	58	5	3순위
거더	도장박락, 부식, 발청	재도장	13.89	20.84	m ²	20	417	2순위
	백태오염	재도장	0.33	0.5	m ²	20	10	2순위
	이물질퇴적	청소	0.57	0.86	m ²	10	9	3순위
	실런트 미충진	실링처리	144	144	EA	5	720	3순위
	볼트 부식	재도장	0.14	0.21	m ²	20	4	2순위
교대	균열(0.3mm미만)	표면보수	2.86	4.29	m ²	58	249	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.2	3.3	m	70	231	1순위
	박리, 박락, 파손	단면보수	1.38	2.07	m ²	138	286	2순위
	백태	표면보수	0.41	0.62	m ²	58	36	2순위
	누수흔적	표면보수	4.75	7.13	m ²	58	414	3순위
	철근노출	단면보수(방청)	0.25	0.38	m ²	182	69	1순위
	표면열화, 오염	표면보수	2.69	4.04	m ²	58	234	3순위
	배수로 파손	단면보수	3.6	5.4	m ²	138	745	3순위
교각	균열(0.3mm미만)	표면보수	38.83	58.24	m ²	58	3,378	3순위
	균열(0.3mm이상)	주입보수	16.5	24.8	m	70	1,736	1순위
	망상균열	표면보수	13.09	19.64	m ²	58	1,139	2순위
	박리, 박락	단면보수	13.66	20.49	m ²	138	2,828	2순위
	긁힘	단면보수	0.14	0.21	m ²	138	29	2순위
	재료분리	단면보수	9.67	14.51	m ²	138	2,002	2순위
	파손	단면보수	0.01	0.02	m ²	138	3	2순위
	표면열화, 침식	표면보수	20.82	32.9	m ²	58	1,908	2순위

구 분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천 원)	개략공사비 (천 원)	우선 순위
교 량 받 침	몰탈받침	균열(0.3mm미만)	표면보수	0.08	0.11	m ²	58	6	3순위
		부족	단면보수	0.15	0.23	m ²	138	32	2순위
		들뜸	단면보수	0.25	0.38	m ²	138	52	2순위
	콘크리트	균열(0.3mm미만)	표면보수	0.81	1.21	m ²	58	70	3순위
		재료분리	단면보수	0.22	0.33	m ²	138	46	2순위
	본체	부식, 도장박락	재도장	6.64	9.96	m ²	20	199	3순위
		고정볼트 체결불량	재설치	1	1	EA	10	10	3순위
		눈금자 탈락	재설치	2	2	EA	10	20	3순위
신 축 이 음	본체	유간 이물질퇴적	청소	0.1	0.15	m ²	10	2	3순위
	후타재	균열(0.3mm미만)	표면보수	0.85	1.28	m ²	58	74	3순위
		균열(0.3mm이상)	표면보수	18.3	6.68	m ²	58	387	3순위
		파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	138	17	2순위
	차수판	설치불량	재설치	1	1	EA	100	100	3순위
		볼트 탈락	재설치	18	18	EA	10	180	3순위
배수시설		배수구 그레이팅 파손	재설치	3	3	EA	10	30	3순위
방호벽 및 중분대		박락, 파손, 굽힘	단면보수	29.08	43.62	m ²	138	6,020	2순위
		백태	표면보수	4.79	7.19	m ²	58	417	3순위
		표면열화	표면보수	60.5	90.75	m ²	58	5,264	3순위
점검로		점검통로 볼트 미체결	재설치	8	8	EA	10	80	3순위
		점검통로 체결불량	정비	1	1	EA	10	10	3순위
개략공사비		구분	1순위		2순위		3순위		
		순공사비	2,036		24,318		12,634		
		제경비(순공사비×50%)	1,018		12,159		6,317		
		합계	3,054		36,477		18,951		
유지보수 개략공사비 총계			58,482						

주1)보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음(정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영).

주2)동일부재에서 보수방안을 중심으로 합산하여 개략공사비를 산출하였음.

6.1.2 부재별 중점유지관리 사항

부재구분	중 점 사 항
교면포장	• LMC 포장 손상여부 점검(주행성 중심) • 인접 콘크리트 포장구간 수축줄눈 일치여부 주기적 점검
방호벽	• 박락, 파손, 굽힘, 백태 등
배수시설	• 배수구 그레이팅 파손
바닥판	• 데크플레이트 부식 및 백태(진전여부 점검) • 캔틸레버 콘크리트 박리 및 박락(진전여부 점검)
거더 및 가로보	• 거더외부 도장박락(진전여부 점검) • 거더내부 실링재 누락, 거더 내부 우수유입, 부식, 백태(진전여부 점검)
교량받침	• 부식(진전여부 점검) • 받침물탈 부족 및 들뜸(진전여부 점검) • 이동 여유량 지속적 관리
신축이음장치	• 신축이음장치 유간 여유량 지속적 관리 • 후타재 균열, 파손 진전여부 - 국부적으로 발생된 상태로 손상진전 여부 점검
하부구조	• 폭 0.1~0.3mm의 균열, 망상균열, 철근노출, 박리 및 박락 - 보수후 재손상 발생여부 주기적 점검 • 교각 균열 발생부 추가 및 손상진전 여부 주기적 점검 - 보수후 재손상 발생여부 주기적 점검

7.1 종합결론

가. 속사천6교 인천방향

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 속사천6교(인천)에 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 속사천6교(인천)의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화, 단면손상, 받침 콘크리트 파손 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.

나. 속사천6교 강릉방향

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 속사천6교(강릉)에 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 속사천6교(강릉)의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화, 단면손상, 받침 콘크리트 파손 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.