

4. 호평IC교(하)

- 4.1 시설물 개요
- 4.2 자료수집 및 분석
- 4.3 현장조사
- 4.4 콘크리트 내구성조사
- 4.5 상태평가
- 4.6 종합평가 및 안전등급 지정
- 4.7 보수·보강 및 유지관리 방안
- 4.8 종합결론

4. 호평IC교(하)

4.1 시설물의 개요

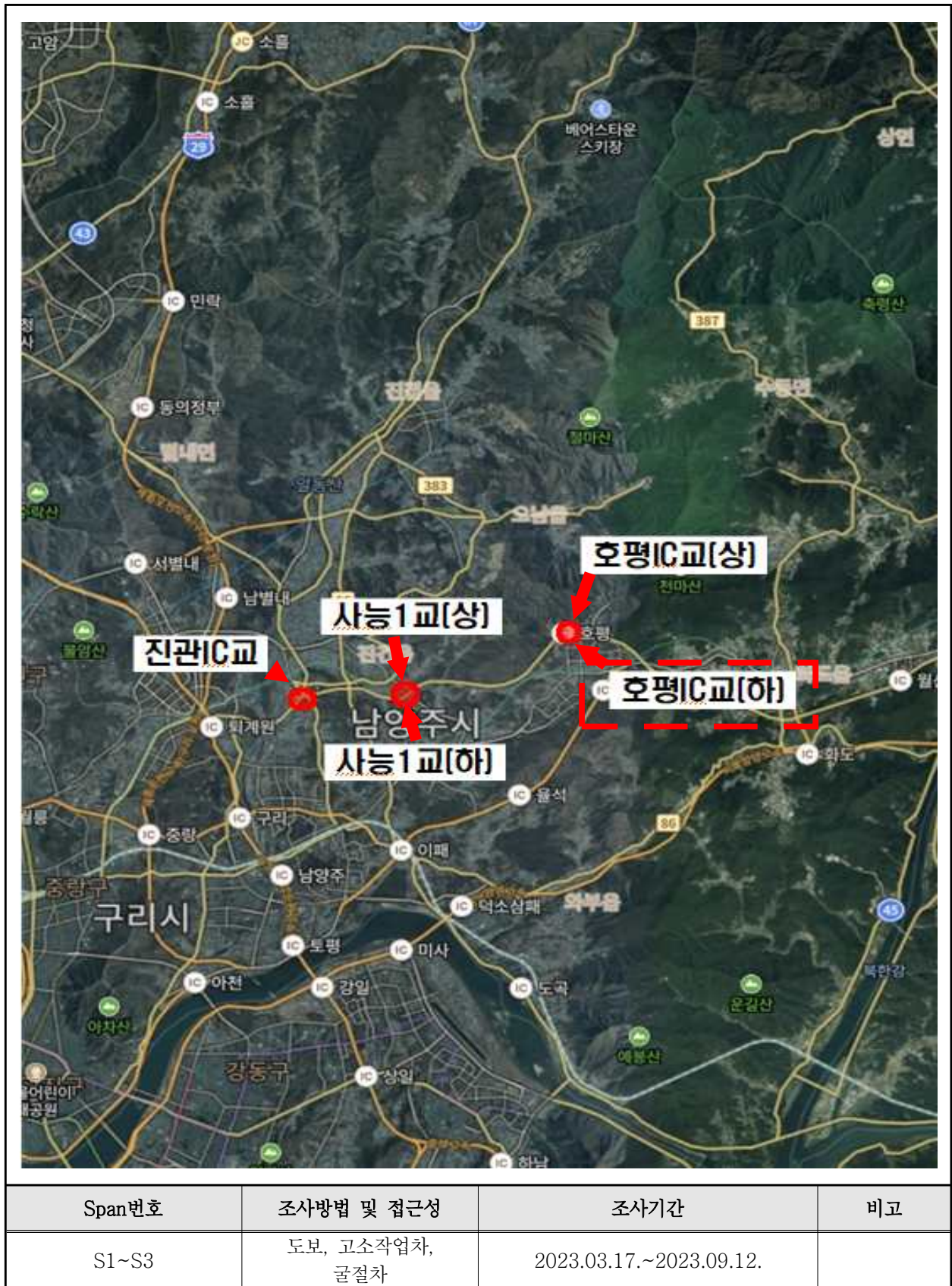
본 시설물은 경기도 남양주시 호평동 산45-6에 위치한 교량으로 2007년 6월 25일에 준공되어 약 16년이 경과한 시설물로 총 연장 120.0m, 폭 14.4~23.8m의 3~4차로로 시공되어 있다.

4.1.1 일반사항

【표 4.1.1】 호평IC교(하) 일반사항

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2007-0000649		관리번호		-	
시설물위치		경기도 남양주시 호평동 산45-6		준공년월일		2007. 06. 25	
시점이정		-		노 선 명		일반국도 46호선	
제원	연장	L = 120.0m (40.0m + 45.0m + 35.0m = 120.0m)					
	폭	B = 14.4~23.8m (편도 3~4차로)					
구조 형식	상부	Steel Box Girder		기초 형식	교 대	A1 : 강관말뚝기초 A2 : 직접기초	
	하부	교대: 역T형, 교각: π 형			교 각	직접기초	
교량받침		포트받침		신축이음		팽거조인트	
교차시설물		늘을1로 73번길		통과높이		-	
부착시설내용		가로등, 점검시설		설계하중		DB-24/DL-24	
시 공 자		한진중공업, 태영건설, HHI		설 계 자		(주)한국종합기술개발공사	
감 리 자		(주)평화엔지니어링		관리주체		의정부국토관리사무소	
							
측면 전경				상부 전경			

4.1.2 위치도 및 전경사진



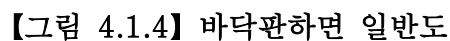
【그림 4.1.1】 위치도

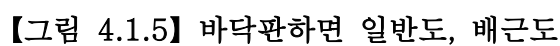
	
교면포장 전경	신축이음 전경
	
거더 전경	바닥판하면 전경
	
교대 전경	교각 전경

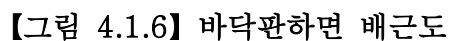
【그림 4.1.2】 부재별 현황

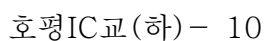
[illegible]

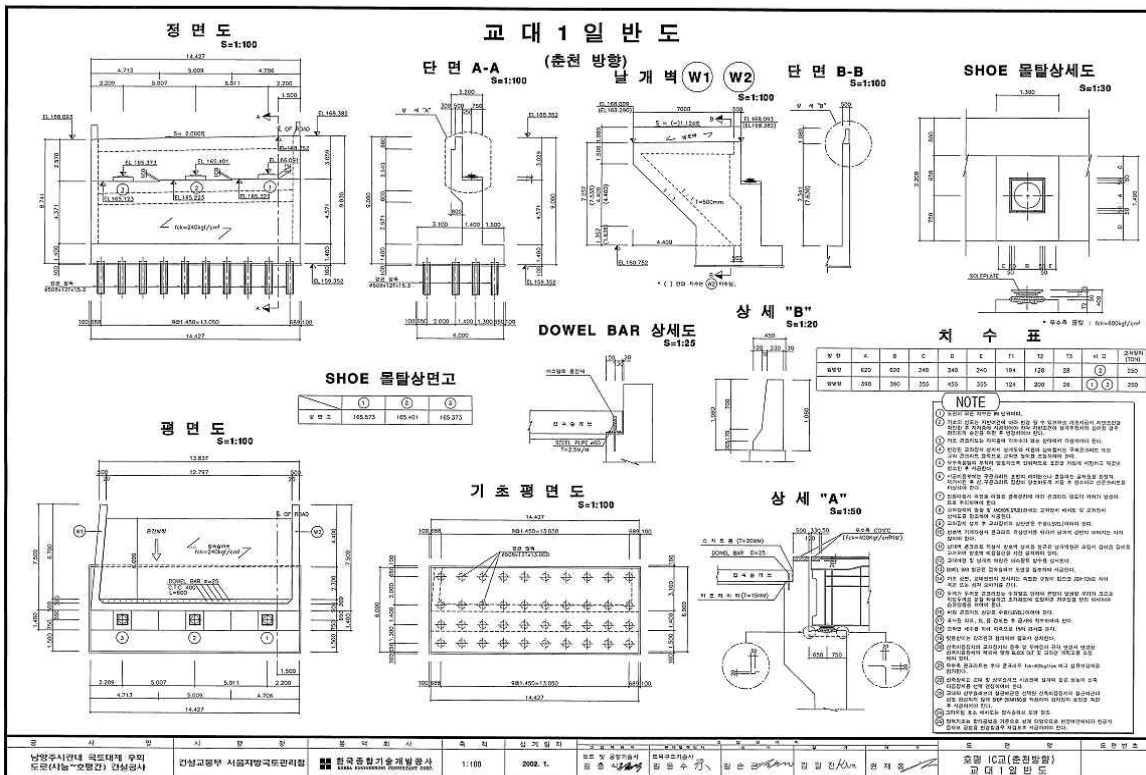
【그림 4.1.3】 평면 및 종단면도





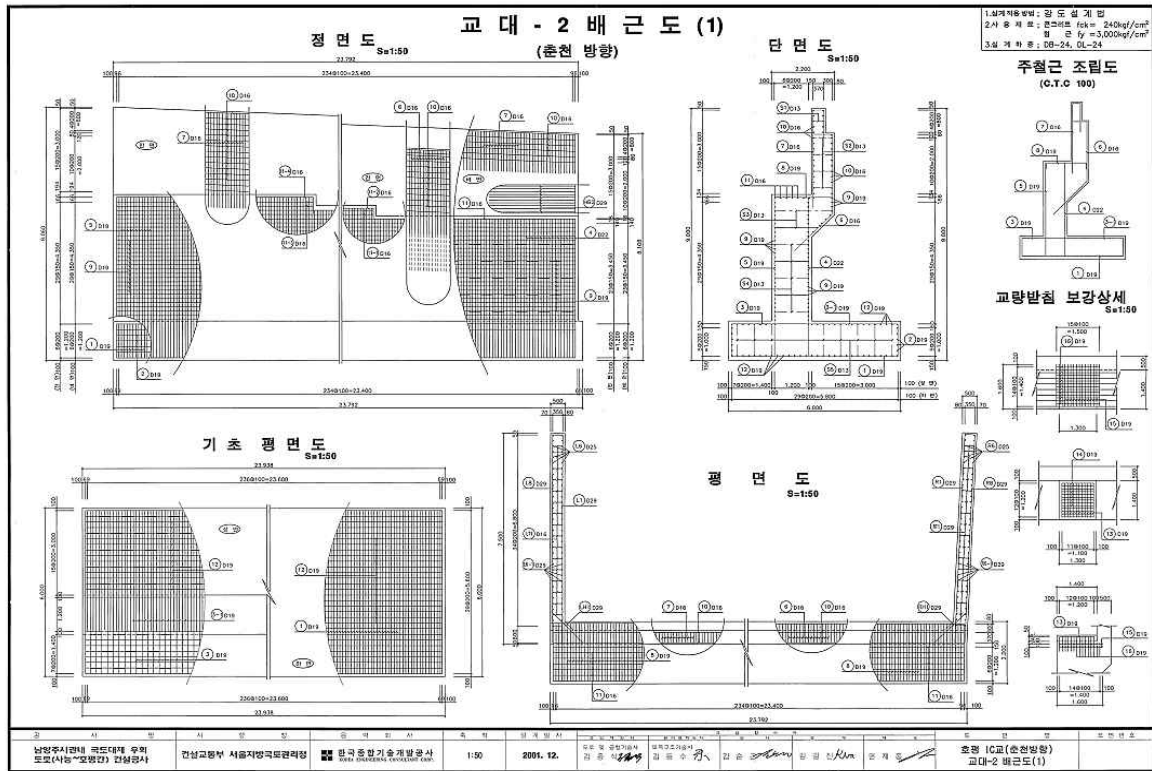




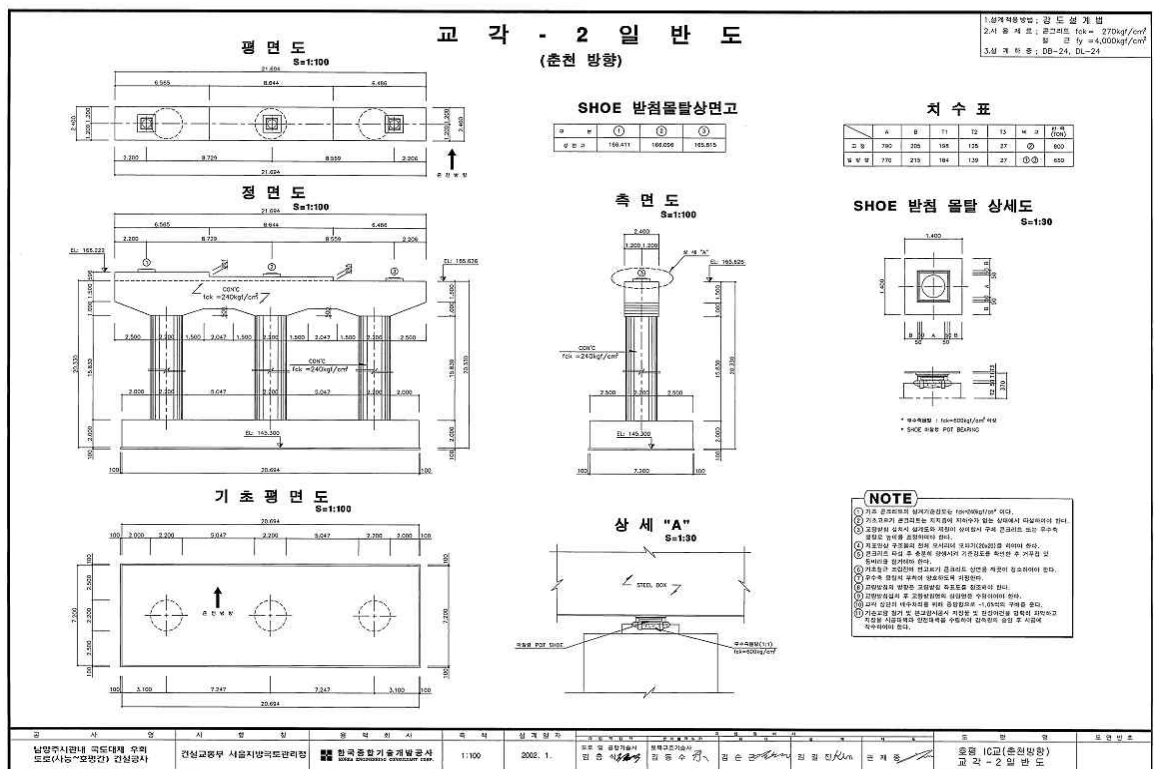


【그림 4.1.8】 강상형 일반도, 교대(A1) 일반도

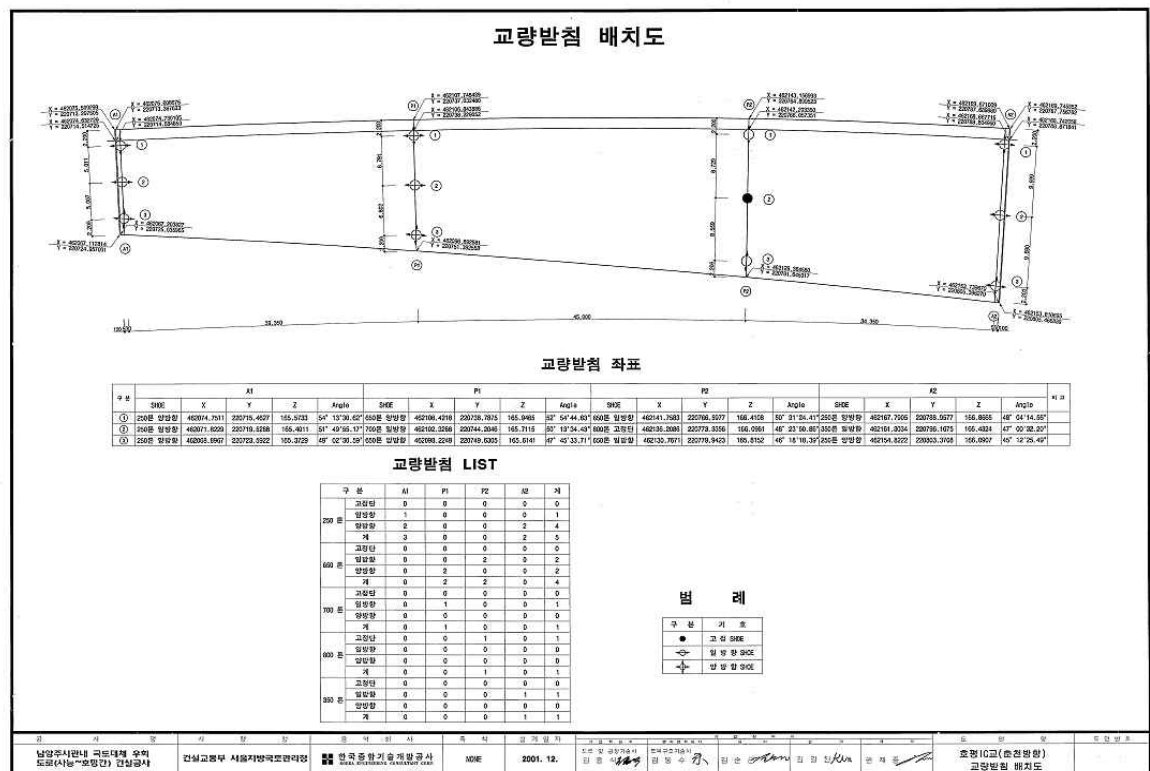




【그림 4.1.10】 교대(A2) 배근도, 교각(P1) 일반도



호평IC교(하) - 14



【그림 4.1.12】 교각(P2) 배근도, 교량받침 배치도

4.2 자료수집 및 분석

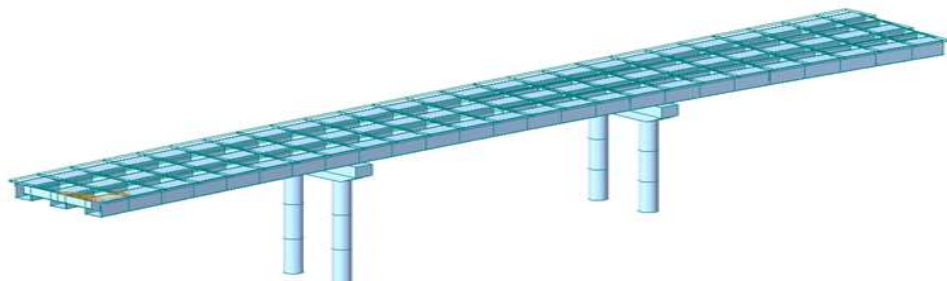
본 교량 자료수집 결과, 시설물정보관리종합시스템(FMS)에 준공도면, 구조계산서, 지반보고서 등 보유된 상태로서, 구조물 실측 결과 준공도면과 일치하는 것으로 검토되었다.

4.2.1 자료 검토

구 분	자료수집 대상	관리주체 보유현황	비고
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사 및 특별시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	보유	◦ 시설물정보관리 종합시스템(FMS)
	◦ 설계도면 - 교량위치도, 종평면도, 단면도, 상·하부 구조물도, 신축이음, 교량받침 상세도 등	보유	
시설물 관리대장	◦ 기본현황 ◦ 상세제원 ◦ 유지관리 이력	보유	◦ 시설물정보관리 종합시스템(FMS)
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록	보유	
기존 점검 및 정밀안전진단 자료		보유	◦ FMS - 2021년 정밀안전점검보고서 등
보수·보강이력 자료		보유	◦ 시설물정보관리 종합시스템(FMS)

4.2.2 내진 자료

본 교량은 2007년 준공된 교량으로 구조계산서 검토결과 내진 1등급, 지진구역 1구역으로 설계 반영된 시설물로 확인되었으나 강화된 내진설계기준에 미달 된 기존 시설물에 대해 내진성능평가를 시행하여 『국도46호선 호평IC(상) 등 4개소 내진성능평가용역(2020. 09)』를 실시하였으며 내진성능 확보에 대한 검토자료는 아래와 같다.

구 분	내진성능평가 (2020. 09)					
적용계수	•내진 성능평가 상세평가 조건					
	내진등급	평균 재현주기	지진구역계 수(Z)	위험도 계수(I)	가속도 계수(A)	지반계수 (S)
	—	I 등급 (1/2이상)	경기도	재현주기 1000년	$A = Z \cdot I$	지반종류Ⅱ (연암)
	I 등급	1000년	0.11	1.4	0.154	1.2
교각 단면강도 및 수평변위 결정	•내진성능 평가시 교각 적용단면					
	구 분		교 각			
	단 면 적($A_{gross} : m^2$)		3.801m ²			
	높 이(H)		18.10m(P1), 15.83(P2)			
	철근 항복응력 (f_y)		300.0 (SD30) MPa			
	콘크리트(fck : MPa)		바닥판 27.0MPa, 하부구조 24.0MPa			
	사용주철근		D29-60EA(1단), D29-56EA(2단)			
대상교량 특징	상부형식	STB	내진성능평가 교각		P1(가동단) P2(고정단)	
	교대형식	역T형	교대기초		말뚝기초(A1) 직접기초(A1)	
	교각형식	π 형 및 다주식	교각기초		직접기초	
	교각단면	2EA, D=2.2m	받침제원		FPB(마찰포트받침)	
	- 교각 : P1-6500kN(2EA), 7000kN(1EA), P2-6500kN(2EA), 8,000kN(1EA)					
	- 교대 : A1-2500kN(3EA), A2-2500kN(2EA), 3000kN(1EA)					
해석 모델링						

구 분		내진성능평가 (2020. 09)									
교각 내진성능평가 결과	구 분				보유성능	소요성능	안전율	평 가			
	P1	변위 연성도	교축방향		1.769	1.000	1.769	O.K			
			교직 방향	상부	1.973	1.000	1.973	O.K			
				하부	1.858	1.000	1.858	O.K			
	P2	변위 연성도	교축방향		1.898	1.000	1.898	O.K			
			교직 방향	상부	2.125	1.000	2.125	O.K			
				하부	2.020	1.000	2.020	O.K			
	기초 내진성능평가 결과	구 분				보유성능	소요성능	안전율	평 가		
P1		직접 기초	안정성	전도(kN·m) (안전율:1.5)	교축	99,227	16,110	6.159	O.K		
					교직	234,313	38,654	6.062	O.K		
				지지력(kN/m) (안전율:2.0)	교축	16,495	335	49.262	O.K		
					교직	21,167	337	62.885	O.K		
				활동(kN) (안전율:1.2)	교축	16,538	843	19.617	O.K		
					교직	16,538	3,537	4.676	O.K		
		확대기초 단면검토	휨모멘트 (kN·m)	교축	4,553	704	6.471	O.K			
				교직	4,853	1,196	4.058	O.K			
			전단력 (kN)	교축	1,532	344	4.456	O.K			
				교직	1,528	933	1.637	O.K			
			P2	직접 기초	안정성	전도(kN·m) (안전율:1.5)	교축	107,375	29,117	3.688	O.K
							교직	308,613	38,123	8.095	O.K
지지력(kN/m) (안전율:2.0)		교축				15,578	363	42.912	O.K		
		교직				22,508	274	82.036	O.K		
활동(kN) (안전율:1.2)		교축				17,896	1,689	10.596	O.K		
		교직				17,896	3,912	4.575	O.K		
확대기초 단면검토		휨모멘트 (kN·m)		교축	2,832	787	3.597	O.K			
				교직	3,571	858	4.161	O.K			
		전단력 (kN)		교축	1,551	386	4.024	O.K			
교직		1,551	613	2.529	O.K						

구 분		내진성능평가 (2020. 09)						
받침 내진성능평가 결과	구 분			보유성능	소요성능	안전율	판정	
	A1	받침 본체	수평력(kN)	교축	431	331	1.300	O.K
				교직	1,000	944	1.059	O.K
		앵커 볼트	강재파괴(kN)	교축	386	110	3.497	O.K
				교직	1,357	944	1.437	O.K
			콘크리트파괴(kN)	교축	671	110	6.074	O.K
				교직	779	944	0.825	N.G
			프라이아웃파괴(kN)	교축	223	110	2.017	O.K
				교직	750	944	0.794	N.G
	P1	받침 본체	수평력(kN)	교축	1,369	953	1.437	O.K
				교직	3,000	2,173	1.380	O.K
		앵커 볼트	강재파괴(kN)	교축	869	318	2.735	O.K
				교직	2,660	2,173	1.224	O.K
			콘크리트파괴(kN)	교축	985	318	3.102	O.K
				교직	1,081	2,173	0.498	N.G
			프라이아웃파괴(kN)	교축	434	318	1.368	O.K
				교직	1,488	2,173	0.685	N.G
	P2	받침 본체	수평력(kN)	교축	5,850	1,235	4.738	O.K
				교직	3,250	2,375	1.368	O.K
		앵커 볼트	강재파괴(kN)	교축	1,357	412	3.297	O.K
				교직	3,474	2,375	1.463	O.K
			콘크리트파괴(kN)	교축	1,354	412	3.291	O.K
				교직	1,086	2,375	0.457	N.G
			프라이아웃파괴(kN)	교축	870	412	2.113	O.K
				교직	1,449	2,375	0.610	N.G
A2	받침 본체	수평력(kN)	교축	505	389	1.300	O.K	
			교직	1,200	611	1.965	O.K	
	앵커 볼트	강재파괴(kN)	교축	386	130	2.981	O.K	
			교직	1,357	611	2.222	O.K	
		콘크리트파괴(kN)	교축	705	130	5.443	O.K	
			교직	773	611	1.266	O.K	
		프라이아웃파괴(kN)	교축	254	130	1.962	O.K	
			교직	764	611	1.251	O.K	

받침 지지길이 검토	구 분	보유성능	소요성능	안전율	판정
	A1 및 A2	1280	516	2.483	O.K

내진성능평가 결과	받침 장치	기 초 평 가		교각평가	받 침 평 가		받침지지 길 이
		안전성	단면검토	기 등	본체(수평력)	앵카볼트	
		포 트	O.K	O.K	O.K	O.K	

결 론	•호평IC교(하)는 내진설계가 되어 있으나, 교축 및 교축직각방향의 지진하중 작용시 받침본체의 앵커볼트에서 내진성능이 부족한 것으로 평가되었으며, 향후 내진 보강시에는 금회 실시한 내진성능평가 결과 및 기존시설물 내진보강 기본계획안을 종합적으로 검토하여 실시설계에 반영하고 효율성 및 경제성을 고려해서 내진보강 계획을 수립하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
-----	---

4.2.3 시설물 점검이력

대상시설물은 2종 시설물로서 준공이후 기준에 따라 정밀안전점검 및 정기안전점검을 지속적으로 실시해 왔으며, 총 정기안전점검 26회, 정밀안전점검 7회, 2종 성능평가 1회를 실시한 이력사항은 다음과 같다.

【표 4.2.1】 호평IC교(하) 점검이력사항

번호	기간	점검기관	구분	점검 결과	안전 등급
1	2008-04-22 ~ 2008-04-25	—	정기안전점검	— 상태양호	양호
2	2008-05-06 ~ 2008-09-02	동성산업개발주 식회사	정기안전점검	— 외관조사 결과, 교량의 안전성을 저해할만한 손상은 없는 것으로 조사되었고, 교량 상태가 양호하다고 판단된다.	양호
3	2009-02-12 ~ 2009-06-11	(주)미래이앤씨	정기안전점검	— 외관조사 결과 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 내구성저하 우려가 있는 누수흔적은 유지관찰 후 손상진행도에 따라 보수가 요구된다.	양호
4	2009-04-20 ~ 2009-07-18	(주)성본	정밀안전점검	— 포장 국부파손, 신축이음 불량 및 누수, BOX내부 도장열화, 교대 및 교각 균열 등의 손상은 보수가 필요할 것으로 판단된다.	B
5	2009-12-28 ~ 2009-12-28	자체수행	정기안전점검	— 미세 누수흔적이 발견되나 대체적으로 상태양호함	양호
6	2010-06-02 ~ 2010-06-23	자체수행	정기안전점검	— 상태양호함	양호
7	2010-11-10 ~ 2010-12-31	주식회사 남양이앤씨	정기안전점검	— 신축이음부 본체파손, 교대 및 교각 누수흔적, 균열 등이 발생	양호
8	2011-01-17 ~ 2011-04-16	(주)한일포장건 설	정밀안전점검	— 방호벽 국부적 콘크리트 박리 및 철근노출, 부분적 수직균열, 신축이음장치 본체 일부 탈락 및 조인트부 누수 등이 발생한 상태임.	B
9	2012-06-30 ~ 2012-06-30	자체수행	정기안전점검	— 기능성 발휘에는 지장없음	양호
10	2013-12-01 ~ 2013-12-31	자체수행	정기안전점검	— 중대 결함 미발견	보통
11	2013-12-02 ~ 2013-12-31	(주)지성이씨에 스	정밀안전점검	— 교대 및 교각 균열, 신축이음 누수, 받침장치 부식 등의 손상이 주요하게 조사되고, 방호벽 균열, 배수구막힘, 주형내부 부식 등의 손상도 조사되었다.	B
12	2014-06-01 ~ 2014-06-30	자체수행	정기안전점검	— 양호	양호
13	2014-08-01 ~ 2014-12-31	자체수행	정기안전점검	— 양호	양호
14	2015-02-01 ~ 2015-06-30	자체수행	정기안전점검	— 양호	양호

【표 4.2.1】 호평IC교(하) 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검기관	구 분	점검 결과	안전 등급
15	2015-05-04 ~ 2015-08-01	한세이엔씨(주)	정밀안전점검	- 외관조사 결과 구조적으로 문제가 되는 손상 및 사용성을 저해할 만한 심각한 결함이나 열화현상은 없으나, 장기적으로 내구성을 저해할 수 있는 비구조적인 손상들이 일부 조사되었다. - 기 발생된 손상으로는 교면포장 식생, 포트홀, 방호벽 균열, 신축이음 후타재 균열, 하부누수, 바닥판 균열부 백태, 교량받침 부식, 도장박리, 교대 벽체 균열, 균열부 백태, 누수흔적, 체수, 백태, 박리, 호안블럭 침하, 교각 균열, 망상균열, 재료분리 등의 비구조적인 손상이 조사되었고, 공용연수증가 및 환경적 요인으로 전차 대비 일부 손상이 진전? 확대된 상태이다.	B
16	2015-07-01 ~ 2015-12-31	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
17	2016-02-01 ~ 2016-06-30	자체수행	정기안전점검	- 조치예정	양호
18	2016-07-01 ~ 2016-12-31	자체수행	정기안전점검	- 조치예정	양호
19	2017-02-01 ~ 2017-06-30	자체수행	정기안전점검	- 조치예정	양호
20	2017-04-04 ~ 2017-06-12	(주)대한이엔씨	정밀안전점검	- 교면포장은 아스콘균열, 아스콘마모, 포트홀, 토사퇴적 등 발생 - 난간·연석은 균열, 박리, 파손, 실란트손상, 철근노출, 파손 등 발생 - 배수시설은 배수구막힘, 배수관지지볼트풀림 등 발생 - 신축이음은 균열, 유간토사퇴적, 후타재박리 등 발생 - 바닥판은 균열, 강재변형, 균열부백태, 백태, 철근노출 등 발생 - 강재주형 및 가로보는 도장손상, 강재변형, 도장박리, 백태, 부식, 조류배설물퇴적 등 발생 - 받침장치는 받침도장박리, 몰탈균열, 받침부식, 볼트부식 등 발생 - 이동여유량 및 거동, 연단거리 적정 - 교각 및 교대는 균열, 철근노출, 백태, 균열부백태, 열화, 법면보호블럭함몰 등 발생	B
21	2017-07-01 ~ 2017-12-31	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호

【표 4.2.1】 호평IC교(하) 점검이력사항(계속)

번호	기간	점검기관	구분	점검 결과	안전 등급
22	2018-02-05 ~ 2018-06-30	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
23	2018-07-01 ~ 2018-12-31	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
24	2019-04-01 ~ 2019-06-27	자체수행	정기안전점검	- 대체로 양호	보통
25	2019-06-13 ~ 2019-10-10	(주)신영씨엔에스	2종 성능평가	? 외관조사 결과 -바닥판 : 균열(cw 0.3mm미만), 균열부백태, 누수흔적(백태), 단부 파손, 노치각재 미제거 -거더 및 2차부재 : 국부적 부식, 굽힘 -교대/교각 : 균열(0.3mm이상), 균열부백태, 망상균열, 들뜸/파손, 표면박락(동결융해) 철근노출, 누수흔적/채수흔적 -교량받침 : 받침장치 부식, 받침몰탈 균열 -기타시설 : 신축본체 부식, 후타재 파손/표면박락, 포장 균열, 망상균열, 포장 패임, 배수구 막힘, 유도배수로 파손, 보호시설 균열, 파손, 들뜸, 충격흡수장치 파손 등 ? 내구성조사 결과 -콘크리트 내구성능 시험 결과 모두 설계기준강도 이상, 철근탐사 분석 결과 설계도서와 유사하며 최소피복 확보, 탄산화 진행으로 인한 철근부식 영향 적음, 거더 내? 외부에서 설계 도막두께 대체적으로 만족함, 염화물에 의한 부식발생 가능성은 높은 것으로 측정됨. ? 종합성능등급 산정결과 -안전성능평가 : 0.260/c등급, 내구성능평가 : 0.456/c등급, 사용성능평가 : 0.267/c등급 ∴ 종합성능등급 : C(보통) ? 시설물의 유지관리 전략 제언 -B (결함도 범위 : $0.13 \leq X < 0.20$)로 성능목표가 설정됨.	C
26	2019-06-13 ~ 2019-10-10	(주)신영씨엔에스	정밀안전점검	바닥판 : 균열(cw 0.3mm미만), 균열부백태, 누수흔적(백태), 단부 파손, 노치각재 미제거 거더 및 2차부재 : 국부적 부식, 굽힘 교대/교각 : 균열(0.3mm이상), 균열부백태, 망상균열, 들뜸/파손, 표면박락(동결융해) 철근노출, 누수흔적/채수흔적 교량받침 : 받침장치 부식, 받침몰탈 균열 기타시설 : 신축본체 부식, 후타재 파손/표면박락, 포장 균열, 망상균열, 포장 패임, 배수구 막힘, 유도배수로 파손, 보호시설 균열, 파손, 들뜸, 충격흡수장치 파손 등	C
27	2019-09-02 ~ 2019-12-13	자체수행	정기안전점검	- 바닥판 균열	양호

【표 4.2.1】 호평IC교(하) 점검이력사항(계속)

번호	기간	점검기관	구분	점검 결과	안전 등급
28	2020-02-01 ~ 2020-06-29	자체수행	정기안전점검	- 대체로 양호	보통
29	2020-10-05 ~ 2020-12-20	자체수행	정기안전점검	- 받침부식, 교대 홍벽 균열	보통
30	2021-03-17 ~ 2021-06-30	자체수행	정기안전점검	- 교면포장 보수불량, 바닥판 표면박리, 파손 및 철근노출 등	보통
31	2021-03-19 ~ 2021-07-16	(주)KG엔지니어링 종합건축사사무소	정밀안전점검	- 교면포장 : 아스콘 균열, 마모, 망상균열, 패임, 접속포장 파손, 토사퇴적 - 방호벽 및 중분대 : 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 박리, 굽힘, 파손, 철근노출, 실런트 파손 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수로 파손/침하, 배수관 지지볼트 풀림 - 신축이음장치 : 신축이음부 누수, 유간 토사퇴적, 후타재 균열, 망상균열 - 바닥판 하면 : 균열(0.3mm미만), 균열/백태, 백태, 열화, 파손/철근노출, 데크플레이트 변형 - 거더 : 굽힘, 부식, 이물질퇴적, 환기구 볼트 체결불량 - 가로보 : 조류배설물 퇴적, 조류서식 - 교량받침 : 받침몰탈/콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상), 받침 도장 박리/부식 - 하부구조 : 균열(0.3mm미만, 이상), 균열/백태(0.3mm이상), 망상 균열, 박리, 박락, 들뜸 재료분리, 잡철물 부식, 폐콘크리트 적치, 법사면 침하 등 - 점검시설 : 점검로 출입문 파손	C
32	2021-10-25 ~ 2021-12-17	자체수행	정기안전점검	- 바닥판 표면 박리, 교량받침 부식 등	보통
33	2022-05-02 ~ 2022-06-24	자체수행	정기안전점검	- 방호벽 균열부 백태 및 망상균열 등	보통
34	2022-10-17 ~ 2022-12-09	자체수행	정기안전점검	- 교면포장 보수불량, 바닥판 표면 박리 등	보통

4.2.4 전차 정밀안전점검 실시결과

가. 외관조사결과

구분	정밀점검 결과	비고
바닥판하면	■ 바닥판에서 발생한 백태, 열화, 박락/철근노출 등의 손상은 신축이음부를 통해 우수 및 노면수가 지속적으로 유입되면서 잡철근 및 콘크리트 내부의 철근으로 수분이 침투하여 동결융해, 부동태 피막 파괴 및 표면부식에 의한 팽창압 작용으로 콘크리트와 철근의 부착력이 감소하여 발생한 결함으로 판단된다. 상기 손상은 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수를 실시하는 것이 유지관리상 효율적이라 판단된다. ■ 데크플레이트 누수흔적 및 백태의 손상은 바닥판 누수에 의한 손상이 아닌 시공초기 바닥판 콘크리트 양생 중 내부수의 데크플레이트 틈새를 통한 유출에 의해 발생한 것으로 판단된다. 전차와 비교시 누락으로 인하여 물량이 증가한 것으로 판단되며, 근접 조사 결과 표면은 건조한 상태로 확인되어 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 손상의 진행성 여부를 확인하는 것이 타당할 것으로 판단된다. ■ 바닥판 하면에서 조사된 균열, 균열/백태의 결함은 건조수축 및 수화열, 균열부 우수유입 등으로 인하여 발생한 비구조적인 손상으로 판단된다. 상기 손상 중 균열/백태에 대하여 내구성 확보 차원의 손상에 적합한 보수가 요구되며, 그 외의 손상에 대하여 수량이 미소하여 보수조치를 시행하기 보다 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 타당할 것으로 판단된다.	
S.T.B	■ 급회 조사된 손상인 거더 외부에서 조사된 부식은 공용기간 증가 및 신축이음 누수로 인하여 우수 및 노면수가 지속적으로 유입되어 나타난 결함으로 판단되며, 하부 플랜지 변형은 시공초기 외부충격으로 인해 발생한 손상으로 사료된다. ■ 거더 내부에서 조사된 도장손상 및 부식은 도장 품질 미흡, 공용년수 경과, 전처리 불량 등에 의하여 발생한 것으로 판단되며, 손상 물량이 미소하여 단기적인 보수를 실시하기 보다 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 손상 증대시 일괄보수를 시행하는 것이 타당할 것으로 판단된다. ■ 그 외 손상인 누수 및 체수흔적은 전차(2019년)과 비교시 물량의 증가는 없는 것으로 분석되어 추가적인 우수유입은 발생하지 않은 것으로 판단되며, 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 타당할 것으로 사료된다.	
가로보	■ 가로보는 5.0m(S1~S3) 간격으로 설계·시공되어 공용되고 있으며, 외관조사 결과 좌굴, 변형, 용접부 균열, 용입부족, 부식, 도장박락 등의 손상이 발생되지 않은 양호한 상태로 조사되었으나, 국부적으로 공용기간 증가로 인한 조류 배설물 퇴적의 결함이 확인되었다. 상기 손상은 수량이 미소하여 단기적인 보수를 실시하기 보다 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 손상 증대시 일괄보수를 시행하는 것이 타당할 것으로 판단된다.	
하부구조	■ 하부구조에서 조사된 균열(폭 0.3mm 미만, 이상), 균열/백태(폭 0.3mm 미만, 이상), 망상균열은 초기 수화열 및 건조수축, 단면변화부 응력집중, 양생시 진동, 거푸집 조기탈형, 균열부 우수유입, 환경적인 요인 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 폭 0.3mm이상의 균열은 내구성 및 안전성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수를 실시하는 것이 타당할 것으로 사료된다. ■ 박락, 백태/열화, 박락/철근노출의 결함은 신축이음부 누수로 인하여 노면수가 지속적으로 유입되면서 발생한 손상으로 국부적으로 콘크리트 내부로 수분이 침투하여 동결융해, 부동태 피막 파괴 및 표면부식에 의한 팽창압 작용으로 콘크리트와 철근의 부착력이 감소하여 콘크리트 박락을 동반한 결함으로 내구성 및 안전성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수를 실시하는 것이 타당할 것으로 사료된다. ■ 교대에서 조사된 법면 침하하는 2017년 점검 이후 보수가 시행된 것으로 확인되었으나 공용기간 증가 및 부분적인 보수 미흡으로 인하여 미소한 불록 침하 및 이완이 발생한 것으로 판단된다. 상기 손상은 침하량이 경미하여 단기적인 보수를 실시하기보다 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실행하는 것이 타당할 것으로 판단된다. ■ 급회 조사된 손상은 내구성 및 안전성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수를 실시하는 것이 유지관리상 효율적이라 판단되며, 향후 지속적인 점검을 실시하여 손상 진전 및 보수부 재손상 발생 여부에 대한 주의관찰을 실시하여야 할 것으로 판단된다.	

구분	정밀점검 결과	비고
교량받침	■ 교량받침에 대한 연단거리를 측정한 결과 전개소에서 필요 연단거리를 만족하고 있으며, 연단거리 부족에 의한 손상은 조사되지 않은 건전한 상태인 것으로 조사되었다. ■ 교량받침의 신축여유량에 대한 조사결과, 교량받침의 가동량은 0 ~ 45.0mm로 조사되었으며, 도로교 설계기준(2015, 국토교통부)의 이론 신축량을 만족하는 것으로 조사되었다. ■ 교량받침에 대한 외관조사 결과 받침 몰탈/콘크리트에서 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)은 수화열, 건조수축, 환경적인 요인 등에 의한 결함으로 판단되며, 몰탈 균열(0.3mm이상)은 안전성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수조치가 요구된다. 그 외 손상은 단기적인 보수를 시행하기보다 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시 후 손상 증대시 일괄 보수를 시행하는 것이 타당할 것으로 사료된다. ■ 또한 공용기간 증가 및 신축이음 누수 등 지속적인 수분접촉에 의한 플레이트 부식의 손상이 조사되었다. 상기 손상은 사용성 및 안전성 확보를 위하여 재도장 등의 보수조치가 요구되며, 보수 시점은 신축이음 차수조치 후가 바람직할 것으로 판단된다. 향후 보수 후에도 정기적인 점검을 통한 지속적인 유지관리를 시행한다면 받침장치의 사용성 및 안전성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.	
신축이음장치	■ 금회 조사된 후타재 균열의 손상은 공용기간 증가 및 지속적인 중차량 운하중 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 보수조치는 반복 차량 하중 등으로 장기적인 보수효과를 기대하기 어려우므로 지속적인 관찰 후 손상 진전시 후타재 교체에 대한 검토가 필요한 것으로 판단된다. 또한 공용기간 증가로 인한 유간 토사퇴적은 교량의 신축거동에 문제가 발생할 우려가 있으므로 주기적인 청소를 실시하는 것이 유지관리 상 효과적이라 판단된다. ■ 상부구조 중 신축이음장치와 바닥판의 유간을 온도변화에 따른 신축거동의 특성을 파악하기 위해 측정하였으며 측정결과, 전 개소에서 실측유간이 최소 필요유간을 만족한 것으로 조사되었다.	
교면포장	■ 교면포장에서 조사된 아스콘 균열과 망상균열, 마모는 대부분 공용기간 증가 및 반복적인 차량하중, 시공초기 아스콘 표층의 건조수축 등에 의한 것으로 가정할 수 있으며, 건조수축 외 시공시 유동성 개선을 위한 유동화제 등의 혼화재료의 품질불량, 배합불량과 같은 원인에 의해서도 균열이 발생할 수 있다. 아스콘 마모, 망상균열 등의 손상은 차량 주행의 안전성 및 바닥판 하면의 2차 결함이 발생우려가 있으므로 전면재포장을 시행하는 것이 타당할 것으로 판단된다. ■ 또한 갓길부 토사퇴적은 공용기간 증가 및 지속적인 차량 통행으로 조사된 결함으로 원활한 교면배수 및 우수침투 방지를 위한 청소를 실시하는 것이 적절한 것으로 판단된다.	
배수시설	■ 배수시설의 외관조사 결과 배수구 막힘, 배수로 파손, 토사퇴적의 손상이 조사되었으며, 배수구 막힘 손상은 공용기간 증가 및 지속적인 차량통행에 의해 발생한 손상으로 방지시 배수기능의 저하로 인한 우기철 고속주행 차량의 수막현상, 물튀김, 체수로 인한 동절기 결빙 등의 교통사고의 원인을 유발하므로 배수기능 향상을 위해 청소 등의 정비가 필요하다.	
방호벽 및 중분대	■ 금회 조사된 균열(0.3mm미만, 이상)(보수부), 보수부 망상균열은 건조수축 및 구속응력, 환경적인 요인, 보수 미흡 등으로 인해 발생한 손상으로 판단되며, 균열(0.3mm이상)은 내구성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수를 실시하는 것이 타당할 것으로 판단되며, 그 외 손상은 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 손상 증대시 일괄 보수를 실시하는 것이 유지관리상 효율적이라 사료된다. ■ 방호벽에서 조사된 박리, 박락, 박락/철근노출의 손상은 발생 형태를 고려할 때 공용기간 증가, 세설체(염화칼슘, CaCl₂) 및 동결융해, 피복두께부족, 외부충격 등으로 인한 손상으로 분석되었으며, 부재의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수를 실시하는 것이 유지관리상 효율적이라 판단된다.	
점검시설	■ 교량 점검시설에서는 점검로 전반적으로 볼트 매입길이 부족, 볼트 체결 불량, 난간 탈락 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, P2에서 시공 초기 외부 충격으로 인한 점검로 출입문 파손의 결함이 확인되었다.	

나. 내구성 조사 및 시험결과

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	29.4 ~ 31.6	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.5 ~ 28.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		25.0 ~ 28.0	b등급	■ 탄산화에 의한 내구성저하 가능성은 낮음.
	하부구조		72.0 ~ 82.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

다. 종합평가 및 안전등급 지정

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
사능1교	0.334	C	—	—	C
종합평가	- 외관조사 및 내구성 조사 결과에 의한 상태평가 결과, 결함도지수 0.334의 “C” 로 평가되었다. 전회차 정밀안전점검(2019년) 결과와 부재별 상태비교 결과 교면포장, 배수시설, 신축이음 등의 부재에서 상태가 다소 저하되어, 부재별 평가기준을 하향적용 하였으며, 교량 상태평가 결과는 전차 C(0.284)에서 금차 C(0.334)로 결함도 점수가 하향된 것으로 평가되었다. - 종합평가 결과, “C” 로 평가됨				

라. 안전등급 지정

정밀안전점검 결과 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인 “C(보통)” 로 평가되었다.

마. 보수·보강 방안 및 개략공사비

구 분	결 합 내 용	보수보강	단위	손상 물량	보수 물량	단 가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선순 위
교면포장	아스콘 마모	전면재포장	m ²	140.0	1,918.0	60	115,080	1
	아스콘 망상균열		m ²	67.0				
	아스콘 열화		m ²	138.0				
	토사퇴적	청소	m ²	55.00	66.00	14	924	3
방호벽	균열(0.3mm이상)	주입보수	m	3.70	4.44	64	284	2
	박리, 박락	단면보수	m ²	37.35	44.82	250	1,1205	3
	보수부 박리	단면보수	m ²	0.48	0.58	250	144	3
	박락/철근노출	단면보수(방청)	m ²	0.24	0.29	400	115	2
배수시설	배수구 막힘	청소	EA	10	10	14	140	3
신축이음	유간 토사퇴적	청소	m	31.20	37.44	14	524	3
바닥판 하면	백태	표면보수	m ²	10.30	12.36	75	927	3
	열화	단면보수	m ²	2.25	2.70	300	810	3
	박락	단면보수	m ²	0.10	0.12	300	36	3
	철근노출, 철근부식	단면보수(방청)	m ²	0.13	0.16	500	78	1
교량받침	받침 부식 (개소)	채도장	EA	6	6	55	330	3
	받침 몰탈 균열(0.3mm이상)	주입보수	m	1.40	1.68	64	108	1
교대	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	27.30	8.19	70	573	3
	균열(0.3mm이상)	주입보수	m	2.80	3.36	64	215	1
	균열/백태(0.3mm미만)	표면보수	m	0.60	0.18	70	13	3
	균열/백태(0.3mm이상)	주입보수	m	0.80	0.96	64	61	1
	백태/열화	단면보수	m ²	2.40	2.88	250	720	2
	보수부 들뜸	단면보수	m ²	0.50	0.60	250	150	2
	박락	단면보수	m ²	2.16	2.59	250	648	2
	박락/철근노출	단면보수(방청)	m ²	3.25	3.90	400	1,560	1
교각	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	70.70	21.21	70	1,485	3
	균열(0.3mm이상)	주입보수	m	1.50	1.80	64	115	1
개략공사비 계 (순공사비)							136,245	
※ 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할증을 적용하였으며, 명확하게 수량산출이 가능한 손상은 할증 적용을 제외하였음. * 보수물량 = 손상물량 × 1.2(할증) ※ 균열(0.3mm미만), 균열/백태(0.3mm미만)에 대한 보수물량은 손상 길이 당 0.25m의 폭을 곱하여 면적으로 환산하여 산정함. ※ 상기 개략공사비는 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음.								

우선순위	순 공 사 비 ①	제 경 비 ② (순공사비의 50%)	총 공사비 (①+②)
1순위	117,217,000 원	58,609,000 원	175,826,000 원
2순위	1,917,000 원	958,000 원	2,875,000 원
3순위	17,111,000 원	8,555,000 원	25,666,000 원
개략공사비 계	136,245,000 원	68,122,000 원	204,367,000 원

바. 종합결론

- 정밀안전점검 결과 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인 “C(보통)”로 평가되었다.
- 외관조사결과 주요 손상으로는 아스콘 균열, 마모, 망상균열, 열화, 방호벽 균열(0.3mm미만, 이상), 박리/박락, 박락/철근노출, 배수구 막힘, 신축이음 유간 토사퇴적, 하부 누수, 바닥판 하면, 균열(0.3mm미만), 철근노출/철근부식, 데크플레이트 변형, 누수흔적 및 백태, 거더 외부 부식, 하부플렌지 변형, 내부 도장손상, 불량, 받침부식, 몰탈/콘크리트 균열, 하부구조, 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 백태/열화, 재료분리, 박락/ 철근노출 법사면 블록 침하등으로 정리되었으며, 전차 점검 이후 신축이음 교체가 시행된 것으로 조사되었다.
- 조사된 손상은 공용년수 경과, 재료적인 특성, 환경적 요인 등의 영향으로 발생한 것으로 판단되며, 내구성 및 사용성 증진을 위하여 전면 재포장, 표면보수, 단면보수, 단면보수(방청), 주입 보수, 재도장, 청소 등의 보수조치가 필요한 상태인 것으로 판단된다.
- 반발경도에 의한 콘크리트 강도시험 결과 설계기준강도(바닥판 : 27.0MPa, 하부구조 : 24.0MPa)를 상회하는 양호한 상태로 평가되었다. 탄산화 깊이 측정결과 하부구조는 전개소 잔여깊이 30.0mm 이상의 “a” 등급으로 분석되었으며, 바닥판에서의 탄산화 평가가 “b”로 평가된 것은 순 피복 두께(30.5mm)가 비교적 얇게 시공되어 탄산화 잔여깊이 30.0mm이상 유지하지 못하기 때문인 것으로서 준공 후 현재까지의 경과년수 대비 탄산화의 진행속도는 양호한 상태로 판단되므로 탄산화에 의한 철근부식의 우려는 낮은 것으로 판단된다.

4.2.5 수집자료 검토결과 및 점검방향 설정

구분	내용	비고
설계도서	○ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 구조물도와 비교·검토 후 치수가 상이할 경우 설계도서 재작성 하고, 실측치와 동일 시 구조물도를 기준을 과업을 진행토록 함	
시설물관리대장	○ 관리대장의 내용과 설계도서를 비교 검토한 결과, 상이한 내용은 없으며, 정밀한 현장소사를 실시하여 향후 유지관리를 위한 사항들을 보고서에 수록함	
시공관련자료	○ 안전, 품질, 공정 및 변경등에 관한 검토를 통해 합당한 공사가 시행 된 것으로 확인되었고, 안전점검 기록 및 현장시험을 통해 품질의 현 상태를 분석하고 확인함	
안전점검 및 정밀안전진단자료	○ 점검이력을 검토한 결과, 시설물의 손상 및 상태가 확인되었고, 기존 점검 결과를 비교·검토하여 추가 손상 확인, 보수여부 재확인 후 대책방안을 검토함	
보수보강자료	○ 일괄보수 보다는 하자보수를 통하여 단계적인 예방 보수가 시행되고 있고, 기 보수부 상태를 확인하여 재손상 발생여부를 확인함	
중점관리사항	○ 현장조사결과 기 손상인 신축이음에서 발생된 신축이음 하부 누수, 바닥판하면, 교대에서 조사관 박락/철근노출 등의 손상이 확인되었고 금회 점검에서는 보수 여부 확인, 진전여부 확인, 신규손상 발생 여부에 대하여 중점조사 및 점검 방향으로 한다.	
시설물 특이사항	○ 중대결함 : 없음 ○ 구조가 변경(하중변화, 단면변화)된 경우 : 없음	
점검주기	○ 점검일 현재 정기안전점검 26회, 정밀안전점검 7회, 2중 성능평가 1회를 실시하였으며, 전반적으로 점검 시기는 적절하게 이루어지고 있는 것으로 조사됨.	

4.2.6 시설물 보수 이력

【표 4.2.2】 호평IC교(하) 보수이력사항

구분	공사명 공사기간	공사구분	보수보강부위 공사내역	설계자 공사비(천원)	시공사 책임기술자
1	국도6호선 팔당교 등 2개소 신축이음 정비공사 2016.05.02. ~ 2016.09.05.	보수	신축이음 정비	조한근	(주)케이에스씨건설
				8,357	이영철
2	국도46호선 호평IC교 등 시설물보수공사 2020.03.27. ~ 2020.07.24	보수	신축이음	—	에스아이건설(주)
			신축이음 교체	—	—
3	국도1호선 통일육교 등 시설물보수공사 2022.03.25. ~ 2022.08.29	보수	바닥판 등	—	(주)토인건설
			단면보수, 주입보수, 표면보수	—	—
4	국도46호선 호평IC교(하) 등 시설물보수공사 2022.06.24. ~ 2022.12.01	보수	교면포장	—	주식회사 세이프시티
			방수포장	—	—

4.2.7 시설물의 내진설계 여부 확인

【표 4.2.3】 내진설계 여부 확인

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
불명	Y		
• 준공도서 및 FMS상 내진설계는 반영 된 것으로 확인되었고, 내진성능평가는 미 실시 된 것으로 확인되었다.			

4.3 현장조사

4.3.1 개요

대상시설물에 대한 자료수집 및 현장조사 결과를 토대로 정밀조사를 실시하기 위하여 굴절차 및 고소작업차를 이용한 근접조사를 원칙으로 시행하였으며, 점검 망치를 이용한 타격조사를 실시하여 공동 및 박리, 층분리 발생여부를 확인 및 제거를 실시하였다.

가. 장비사용 현황

Span번호	조사방법 및 접근성	조사기간	비고
S1~S3	도보, 굴절차, 고소작업차	2023.03.17.~2023.09.12.	
			
작업전경		작업전경	
			
제원조사		비파괴시험	

【사진 4.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경

4.3.2 현장조사 결과

가. 바닥판하면

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하)는 총 3경간으로 이루어져 있으며, 연장은 L=120.0m 폭 14.4~23.8m로 바닥판은 철근콘크리트로 시공되어있다.
- 바닥판하면에 대한 현장조사는 도보 및 굴절차, 고소작업차로 근접조사를 실시하였다.



【사진 4.3.2】 바닥판하면 전경

2) 현장조사 결과

- 바닥판하면 현장조사 결과, 기존 손상인 균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 백태, 열화, 철근노출, 파손 및 철근노출, 테크플레이트 변형 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검의 신규 손상으로 균열(0.3mm미만), 들뜸, 백태 등의 손상이 추가로 조사되었다.

【표 4.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과

구분	균열(0.3mm미만) (m/개소)		균열부 백태 (㎡/개소)		백태 (㎡/개소)		열화 (㎡/개소)	
S1	3.20	5	—	—	0.55	3	1.00	1
S2	—	—	0.10	2	—	—	—	—
S3	—	—	0.16	1	3.00	2	1.60	2
합계	3.20	5	0.26	3	3.55	5	2.60	3

【표 4.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과(계속)

구분	들뜸 (㎡/개소)		철근노출 (㎡/개소)		파손 및 철근노출 (㎡/개소)		노치 미제거 (m/개소)		데크플레이트 변형 (㎡/개소)	
S1	0.30	1	0.30	1	0.30	1	—	—	—	—
S2	—	—	—	—	—	—	—	—	1.10	3
S3	—	—	—	—	—	—	1.00	1	—	—
합계	0.30	1	0.30	1	0.30	1	1.00	1	1.10	3



손상현황 • S1 균열(0.3mm미만)(L=3.20m ×5EA)
원 인 • 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안 • 표면처리

손상현황 • S2 백태(0.5×0.5)
원 인 • 배수관 이음부 누수, 습기흡착 등
조치방안 • 표면처리



손상현황 • S1 들뜸(0.3×1.0)
원 인 • 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등
조치방안 • 단면보수

손상현황 • S1 철근노출(3.0×0.1)
원 인 • 신축이음 하부 누수, 단부 다짐불량 등
조치방안 • 단면보수(방청)

【사진 4.3.3】 바닥판하면 손상현황

			
손상현황	• S1 파손 및 철근노출(0.5×0.6)	손상현황	• S1 열화(1.0×1.0)
원 인	• 외부충격, 단부 다짐불량 등	원 인	• 신축이음 하부 누수, 공용기간 증가 등
조치방안	• 단면보수(방청)	조치방안	• 신축이음 보수와 연계한 단면보수
			
손상현황	• S2 균열부 백태(0.2×0.3)	손상현황	• S2 데크플레이트 변형(0.3×0.2)
원 인	• 균열부 습기흡착 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 주의관찰
			
손상현황	• S3 노치 미세거(L=1.00m)	손상현황	• S3 열화(0.8×1.0)
원 인	• 시공미흡 등	원 인	• 신축이음 하부 누수, 공용기간 증가 등
조치방안	• 정비	조치방안	• 신축이음 보수와 연계한 단면보수

【사진 4.3.3】바닥판하면 손상현황(계속)

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 백태, 열화, 철근노출, 파손 및 철근노출, 데크플레이트 변형 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검의 신규 손상으로 균열(0.3mm미만), 들뜸, 백태 등의 손상이 추가로 조사되었다.

【표 4.3.2】바닥판하면 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.90	3	3.20	5	▲ 1.30	신규손상
	균열부 백태	m ²	1.30	3	0.26	3	▼ 1.04	단위변경
	백태	m ²	3.10	3	3.55	5	▲ 0.45	신규손상
	열화	m ²	2.60	3	2.60	3	— —	변동없음
	들뜸	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	철근노출	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	파손 및 철근노출	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	노치 미제거	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	데크플레이트 변형	m ²	1.10	3	1.10	3	— —	변동없음

4) 검토의견

- 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 균열부 백태의 경우 습기흡착 및 손상부 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 열화, 들뜸, 철근노출, 파손 및 철근노출의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 신축이음 하부 누수로 인한 지속적인 손상부 우수유입, 습기흡착, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 외부에서의 지속적인 우수유입 및 습기흡착 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하고 신축이음 하부 누수의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 노치 미제거의 경우 시공시에 물끓기힘의 노치의 제거가 미흡하여 조사된 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 데크플레이트 변형의 경우 외부충격에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단다.

나. STEEL BOX Girder

1) 부재의 개요

- 바닥판으로부터 전달되는 상부하중을 지지하고 교량받침으로 하중을 전달하는 역할을 하는 Steel Box 거더는 3열로 시공되었으며, 도보 및 굴절차, 고소작업차를 이용하여 현장조사를 실시하였다



【사진 4.3.4】 거더 전경

2) 현장조사 결과

- 거더에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 거더외부 굽힘, 부식, 거더내부 굽힘, 부식, 환기구 볼트 체결불량, 이물질 퇴적 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규손상으로 거더내부 부식의 손상이 조사되었다.

【표 4.3.3】 거더 현장조사 결과

구분		굽힘 (㎡/개소)		부식 (㎡/개소)		환기구 볼트 체결불량 (개소)		이물질 퇴적 (㎡/개소)	
거 더 외 부	S1	0.06	1	—	—	—	—	—	—
	S2	—	—	—	—	—	—	—	—
	S3	—	—	0.14	1	—	—	—	—
거 더 내 부	S1	—	—	0.29	6	—	—	0.04	1
	S2	0.02	2	0.13	4	2.00	2	—	—
	S3	—	—	—	—	—	—	0.32	1
합계		0.08	3	0.56	11	2.00	2	0.36	2

손상현황	• S1-G1 거터외부 부식 (0.1×1.4)	손상현황	• S1 거터내부 부식 (0.3×0.3)
원 인	• 신축이음 하부 누수 등	원 인	• 도장미흡부 우수유입 및 습기흡착 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
손상현황	• S2 거터내부 부식 (0.2×0.5)	손상현황	• S2 거터내부 굽힘 (0.1×0.1 ×2EA)
원 인	• 도장미흡부 우수유입 및 습기흡착 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
손상현황	• S2 거터내부 환기구 볼트 체결불량 (2EA)	손상현황	• S3 거터내부 이물질 퇴적 (0.4×0.8)
원 인	• 시공미흡 등	원 인	• 공용기간 증가 등
조치방안	• 정비	조치방안	• 정비

【사진 4.3.5】 거터 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 거더외부 굽힘, 부식, 거더내부 굽힘, 부식, 환기구 볼트 체결불량, 이물질 퇴적 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규손상으로 거더내부 부식의 손상이 조사되었다.

【표 4.3.4】 거더 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
거더외부	굽힘	m ²	0.06	1	0.06	1	- -	변동없음
	부식	m ²	0.14	1	0.14	1	- -	변동없음
거더내부	굽힘	m ²	0.02	2	0.02	2	- -	변동없음
	부식	m ²	0.33	9	0.42	10	▲ 0.09	신규손상
	이물질 퇴적	m ²	0.36	2	0.36	2	- -	변동없음
	환기구 볼트 체결불량	EA	2.00	2	2.00	2	- -	변동없음

4) 검토의견

- 거더외부에 발생한 굽힘, 부식은 외부충격, 신축이음부 하부 누수에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 확인되었다. 부식의 경우 손상의 진전 방지 및 내구성 확보차원의 재도장 등의 보수를 실시하고, 신축이음부의 하부 누수에 대한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 거더내부에 발생한 환기구 볼트 체결불량, 탈락, 이물질 퇴적의 손상의 경우 시공미흡, 기존 거더내부 잠금장치 미체결 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 상태현황을 확인하는 유지관리가 바람직하다.
- 조사된 거더내부 굽힘, 부식의 경우 외부충격, 도장미흡부 습기흡착, 우수유입 및 습기흡착 등에 의한 손상으로 부재의 안정성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 재도장 등 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

다. 가로보 및 세로보(2차부재)

1) 부재의 개요

- 공용기간 중 주거더의 횡변형 방지와 하중 중·횡분배 등의 역할을 하는 가로보 및 세로보는 강재로 시공되어 있으며, 조사방법은 거더와 동일한 방법으로 도보 및 굴절차, 고소작업차를 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 4.3.6】 가로보 및 세로보 전경

2) 현장조사 결과

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 조류배설물 퇴적이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.5】 가로보 및 세로보 현장조사 결과

구분		조류배설물 퇴적 (개소)	
가로보 및 세로보	S1	2.00	2
	S2	10.00	10
	S3	—	—
합계		12.00	12

			
손상현황	• S1 조류배설물 퇴적 (2EA)	손상현황	• S2 조류배설물 퇴적 (1EA)
원 인	• 공용기간 증가	원 인	• 공용기간 증가
조치방안	• 정비	조치방안	• 정비
			
손상현황	• S2 조류배설물 퇴적 (1EA)	손상현황	• S2 조류배설물 퇴적 (1EA)
원 인	• 공용기간 증가	원 인	• 공용기간 증가
조치방안	• 정비	조치방안	• 정비
			
손상현황	• 상태양호	손상현황	• 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 4.3.7】 가로보 및 세로보 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 조류배설물 퇴적이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.6】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
가로보 및 세로보	조류배설물 퇴적	EA	12.00	12	12.00	12	- -	변동없음

4) 검토의견

- 가로보 및 세로보에 발생항 조류배설물 퇴적의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 정비를 실시하고 주기적인 점검을 통한 상태현황을 확인하는 등의 유지관리가 요구된다.

라. 교대

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하) 교대는 3주식(일체형)으로 시공되어있으며, 기초는 A1 강관말뚝기초, A2 직접기초로 시공되어있다. 교대에 대한 현장조사는 도보를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 4.3.8】 교대 전경

2) 현장조사 결과

- 교대에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 백태, 체수흔적, 누수흔적, 폐기물 퇴적, 잡철물 부식 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검의 신규 손상으로 백태 손상이 추가로 조사되었다.

【표 4.3.7】 교대 현장조사 결과

구분	백태 (㎡/개소)		체수흔적 (㎡/개소)		누수흔적 (㎡/개소)		폐콘크리트 퇴적 (㎡/개소)		잡철물 부식 (㎡/개소)		법사면 침하 (㎡/개소)	
A1	—	—	2.80	2	39.99	4	0.10	1	—	—	26.00	2
A2	0.21	2	13.00	3	27.60	6	—	—	10.00	10	—	—
합계	0.21	2	15.80	5	67.59	10	0.10	1	10.00	10	26.00	2

			
손상현황	• A1 누수흔적(A=39.99㎡)	손상현황	• A1 법사면 침하(2.5×8.0)
원 인	• 신축이음 하부 누수 등	원 인	• 법사면 우수유입 등
조치방안	• 신축이음 보수와 연계한 표면처리	조치방안	• 주의관찰
			
손상현황	• A2 백태(0.3×0.5)	손상현황	• A2 잡철물 부식(10EA)
원 인	• 신축이음 하부 누수, 습기흡착 등	원 인	• 신축이음 하부 누수, 습기흡착 등
조치방안	• 신축이음 보수와 연계한 표면처리	조치방안	• 주의관찰
			
손상현황	• A2 체수흔적(1.0×3.0)	손상현황	• A2 누수흔적(2.0×2.0)
원 인	• 신축이음 하부 누수 등	원 인	• 공용기간 증가 등
조치방안	• 신축이음 보수와 연계한 정비	조치방안	• 정비

【사진 4.3.9】 교대 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 백태, 재료분리, 누수흔적, 폐기물 퇴적, 잡철물 부식, 법사면 침하 등의 손상이 확인되었으며, 기존 손상인 균열, 균열/백태, 백태, 박락, 박리/들뜸(보수부), 잡철물 부식, 파손 등에 대한 보수가 실시되었고, 금회 점검의 신규 손상으로 백태, 누수흔적 손상이 추가로 조사되었다.

【표 4.3.8】 교대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교대	균열(0.3mm미만)	m	25.80	21	—	—	▼ 25.80	보수실시
	균열(0.3mm이상)	m	15.90	12	—	—	▼ 15.90	보수실시
	보수부 균열(0.3mm이상)	m	1.20	1	—	—	▼ 1.20	보수실시
	균열/백태(0.3mm이상)	m	2.50	1	—	—	▼ 2.50	보수실시
	백태	m ²	3.64	12	0.21	2	▼ 3.43	보수, 신규손상
	박락, 박리/들뜸(보수부)	m ²	9.36	8	—	—	▼ 9.36	보수실시
	파손	m ²	2.02	6	—	—	▼ 2.02	보수실시
	잡철물 부식	m ²	0.84	25	—	—	▼ 0.84	보수, 단위변경
	잡철물 부식	EA	—	—	10.00	10	▲ 10.00	단위변경
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	법사면 침하	m ²	26.00	2	26.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	66.99	9	67.59	10	▲ 0.60	신규손상
	체수흔적	m ²	15.80	5	15.80	5	— —	변동없음

4) 검토의견

- 교대에 발생한 백태, 누수흔적, 체수흔적의 경우 신축이음 하부 누수, 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 일환으로 신축이음 하부 누수의 보수와 연계하여 표면처리, 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 잡철물 부식, 법사면 침하의 경우 마감미흡, 외부 우수유입, 신축이음 하부 누수, 교대 배수로 월류 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 법사면블록 침하는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하고 추후 지속적인 우수유입으로 인한 추가 유실로 손상의 진전시 유도 배수로 설치를 실시하는 것이 바람직하고, 잡철물 부식은 지속적인 점검을 통하여 부식의 진전으로 2차손상의 발생여부를 파악하고 손상의 발생시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 기존 바닥판하면 파손부에서 이탈된 콘크리트가 퇴적된 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

마. 교각

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하)의 교각은 3주식(일체형)으로 구성되어 있으며, 직접기초로 시공되었다. 교각에 대한 현장조사는 도보 및 굴절차, 고소작업차를 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 4.3.10】 교각 전경

2) 현장조사 결과

- 교각에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 균열, 망상균열, 재료분리가 조사되었으며, 금회 점검의 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.9】 교각 현장조사 결과

구분	균열(0.3mm미만) (m/개소)		균열(0.3mm이상) (m/개소)		망상균열 (m²/개소)		재료분리 (m²/개소)	
P1	27.40	41	0.80	1	16.28	6	0.25	1
P2	40.60	74	—	—	6.10	3	—	—
합계	68.00	115	0.80	1	22.38	9	0.25	1

			
손상현황	• P1 균열(0.3mm미만) (L=1.50m)	손상현황	• P1 균열(0.3mm미만) (L=0.60m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
			
손상현황	• P1 망상균열(1.0×3.5)	손상현황	• P1 망상균열(4.2×1.2)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
			
손상현황	• P2 균열(0.3mm미만) (L=0.20m ×4EA)	손상현황	• P2 망상균열(1.5×2.4)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리

【사진 4.3.11】 교각 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 균열, 망상균열, 재료분리가 조사되었으며, 금회 점검의 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.10】 교각 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교각	균열(0.3mm미만)	m	68.20	117	68.00	115	▼ 0.20	정밀조사
	균열(0.3mm이상)	m	0.80	1	0.80	1	- -	변동없음
	망상균열	m ²	22.38	9	22.38	9	- -	변동없음
	재료분리	m ²	0.25	1	0.25	1	- -	변동없음

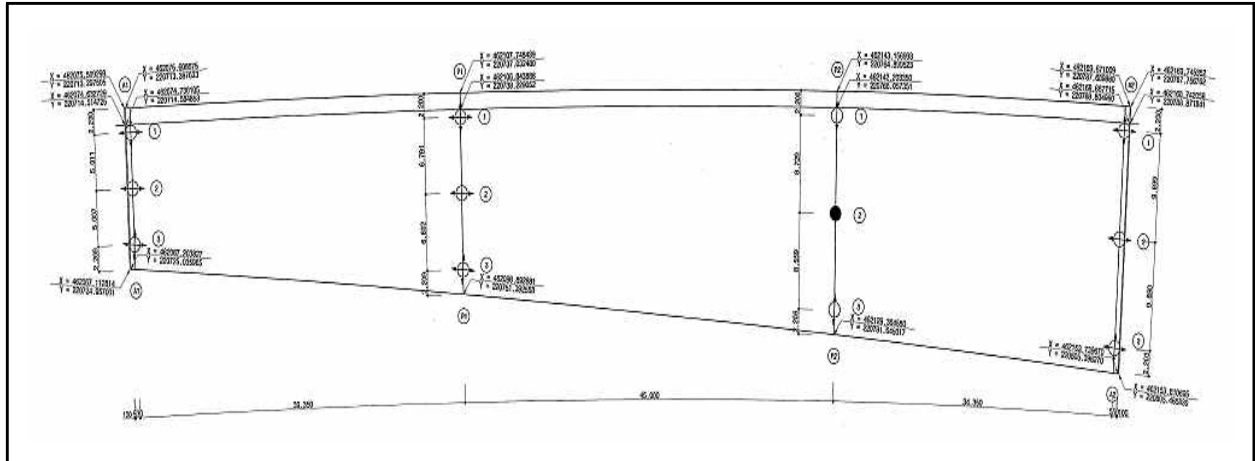
4) 검토의견

- 교각 코핑부, 기둥부에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 망상균열은 건조수축, 온도 변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 조사된 재료분리의 경우 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 손상으로 내구성 확보차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

바. 교량반침

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하)의 반침은 포트반침으로 총 12기가 설치되어 있으며, 반침장치의 순번은 한국도로공사 집중점검세부시행 방법에 따라 번호를 부여하여 현장조사를 수행하였다.



【그림 4.3.1】 교량반침 배치도



포트반침(일방향) 전경

포트반침(고정) 전경

포트반침(양방향) 전경

【사진 4.3.12】 교량반침 전경

2) 현장조사 결과

- 교량반침에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 반침몰탈 균열(0.3mm미만, 이상), 반침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.11】 교량반침 현장조사 결과

구분	반침몰탈 균열(0.3mm미만) (m/개소)		반침몰탈 균열(0.3mm이상) (m/개소)		반침콘크리트 균열(0.3mm미만) (m/개소)		반침콘크리트 균열(0.3mm이상) (m/개소)	
A1	—	—	—	—	—	—	—	—
P1	4.10	33	1.10	11	0.20	1	0.20	1
P2	2.40	6	0.70	6	0.60	4	0.20	1
A2	—	—	—	—	—	—	—	—
합계	6.50	39	1.80	17	0.80	5	0.40	2

			
손상현황	• P1 받침몰탈 균열(0.3mm미만)(L=0.10m)	손상현황	• P1 받침몰탈 균열(0.3mm이상)(L=0.10m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 주입보수
			
손상현황	• P1 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)(L=0.10m)	손상현황	• P1 받침콘크리트 균열(0.3mm이상)(L=0.10m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 주입보수
			
손상현황	• P2 받침몰탈 균열(0.3mm이상)(L=0.10m)	손상현황	• P2 받침콘크리트 균열(0.3mm이상)(L=0.10m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 주입보수	조치방안	• 주입보수

【사진 4.3.13】 교량받침 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 받침물탈 균열(0.3mm미만, 이상), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)이 조사되었으며, 받침부식의 경우 현장조사를 실시한 결과 손상에 대한 보수가 실시된 것으로 확인되었고, 균열부에 대한 일부보수가 실시되었다. 금회 점검에서 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.12】 교량받침 기 점검 결과 비교

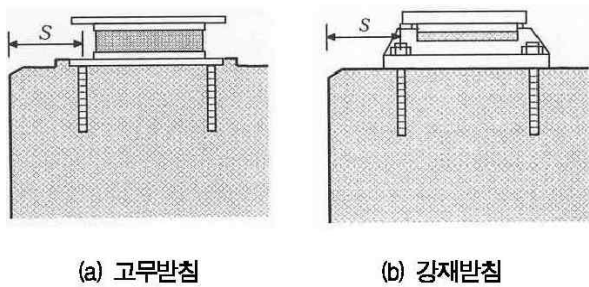
구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량 받침	받침물탈 균열(0.3mm미만)	m	8.30	57	6.50	39	▼ 1.80	일부보수
	받침물탈 균열(0.3mm이상)	m	1.40	14	1.80	17	▲ 0.40	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.80	5	0.80	5	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	0.70	5	0.40	2	▼ 0.30	일부보수
	받침 도장박리, 부식	EA	9.00	9	—	—	▼ 9.00	정밀조사

4) 검토의견

- 받침 무수축물탈에서 발생한 받침물탈 균열(0.3mm미만, 이상), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우, 기온변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 추정되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 연단거리 검토

- 교대 및 교각의 교좌면은 상부구조로부터 집중하중을 받는 부위이고, 지진시에는 큰 수평력이 작용하는 곳이다. 연단거리가 짧으면 고정단에서는 콘크리트 구체 또는 교량받침이 파손될 수 있고, 가동단에서는 최악의 경우 받침이 벗어나 거더가 낙하할 수도 있다.
- 상부구조의 길이에 따라 ‘도로교설계기준(2009, 국토교통부)’에서는 최소값을 규정하고 있다.



- 거더의 경간길이 100m 이하
: $S(\text{mm}) = 200 + 5L$
 - 거더의 경간길이 100m 이상
: $S(\text{mm}) = 300 + 4L$
- 여기서, L은 경간길이(m)

【그림 4.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법



【사진 4.3.14】 교량받침장치 연단거리측정

① 연단거리 산출

- 거더 경간길이(L=35.0m) : $200 + 5 \times 35.0 = 375(\text{mm})$
- 거더 경간길이(L=40.0m) : $200 + 5 \times 40.0 = 400(\text{mm})$
- 거더 경간길이(L=45.0m) : $200 + 5 \times 45.0 = 425(\text{mm})$

【표 4.3.13】연단거리 측정 결과

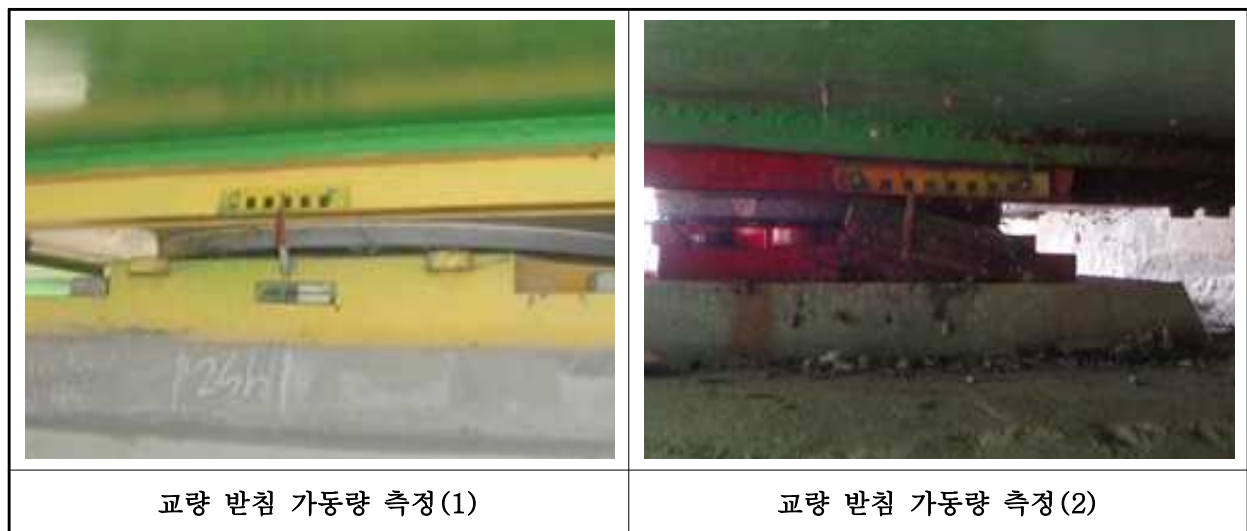
구 분		계산 연단거리 (mm)	실측 연단거리(mm)			검토 결과
			Sh1	Sh2	Sh3	
A1		400	620	600	610	O.K
P1	A1측	400	890	860	890	O.K
	A2측	425	880	870	890	O.K
P2	A1측	425	900	890	910	O.K
	A2측	375	910	900	910	O.K
A2		375	600	570	610	O.K

② 연단거리 검토의견

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

6) 교량받침 신축거동상태 검토

가동받침은 상부구조의 온도변화, 처짐 콘크리트의 크리프 및 건조수축 등에 의해 생기는 이동량에 대해서 여유를 가져야 한다.



【사진 4.3.15】교량받침 이동량 측정

① 설계기준온도(-20℃ ~ 40℃(한랭지방))에 따른 여유량 검토

【표 4.3.14】교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

구 분	온도변화 (ΔT , °C)		선팽창 계수 (α)	신축거더길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		비고
	동절기	하절기			동절기	하절기	
A1	41.2	18.8	0.000012	85.0	-42.0	19.2	
P1	41.2	18.8	0.000012	45.0	-22.2	10.2	
P2	고정단						
A2	41.2	18.8	0.000012	35.0	-17.3	7.9	
1) 조사당시 온도 : 21.2°C(조사일 : 2023년 05월 18일, 평균온도, 서울)							
2) 검토온도 : -20°C ~ 40°C(보통지방)							

【표 4.3.15】교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과

위치		이동량	실측 받침 가동여유량		최대 받침 이동량		허용변위 (mm)	검토결과
			수축	신장	최대수축	최대신장		
A1	SH1	40	140	60	98.0	40.8	±100	O.K
	SH2	40	140	60			±100	O.K
	SH3	40	140	60			±100	O.K
P1	SH1	0	100	100	77.8	89.8	±100	O.K
	SH2	0	100	100			±100	O.K
	SH3	0	100	100			±100	O.K
P2	고정단							
A2	SH1	10	110	90	92.7	82.1	±100	O.K
	SH2	10	110	90			±100	O.K
	SH3	10	110	90			±100	O.K
주) 판정 : 최대 받침 이동량 ≤ 실측 받침 가동여유량 ⇒ O.K								

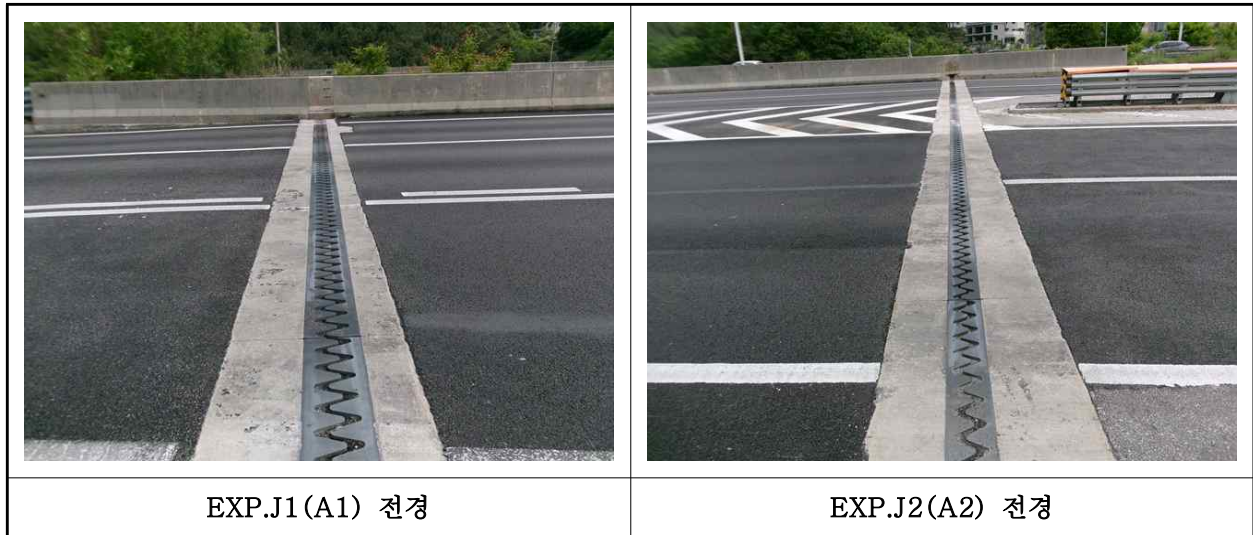
② 교량받침 이동량 검토의견

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

사. 신축이음장치

1) 부재의 개요

- 본 교량의 신축이음장치는 A1, A2가 강팽거조인트로 시공된 상태이다.



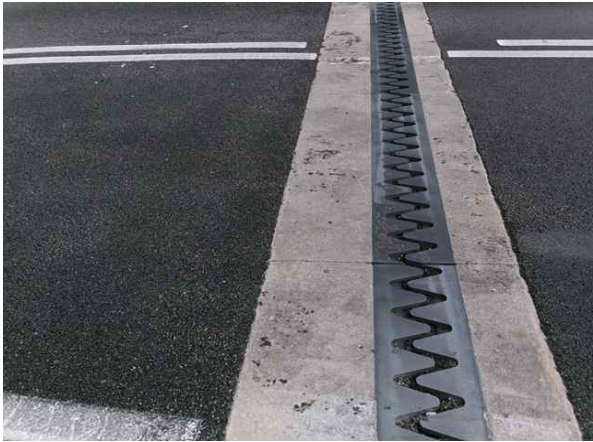
【사진 4.3.16】 신축이음장치 전경

2) 현장조사 결과

- 신축이음 현장조사 결과, 기존 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 망상균열, 유간 토사 퇴적, 신축이음 하부 누수 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상으로 후타재 균열(0.3mm미만), 유간 토사퇴적이 조사되었다.

【표 4.3.16】 신축이음장치 현장조사 결과

구분	후타재 균열(0.3mm미만) (m/개소)		후타재 망상균열 (㎡/개소)		신축이음 하부 누수 (m/개소)		유간 토사퇴적 (m/개소)	
A1 (EXP J1)	6.40	18	0.15	1	—	—	5.00	2
A2 (EXP J2)	3.60	10	—	—	7.50	2	2.50	1
합계	10.00	28	0.15	1	7.50	2	7.50	3

			
손상현황	• A1 후타재 균열(0.3mm미만) (L=6.40m)	손상현황	• A2 후타재 균열(0.3mm미만) (L=3.60m)
원 인	• 건조수축, 공용기간 증가 등	원 인	• 건조수축, 공용기간 증가 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
			
손상현황	• A1 후타재 망상균열(0.1×1.5)	손상현황	• A1, A2 유간 토사퇴적(L=14.00m)
원 인	• 건조수축, 공용기간 증가 등	원 인	• 공용기간 증가 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 정비
			
손상현황	• A2 신축이음 하부 누수(L=4.50m)	손상현황	• A2 신축이음 하부 누수(L=3.0m)
원 인	• 공용기간 증가, 고무재 열화, 토사퇴적 등	원 인	• 공용기간 증가, 고무재 열화, 토사퇴적 등
조치방안	• 주의관찰 후 조치	조치방안	• 주의관찰 후 조치

【사진 4.3.17】 신축이음 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 망상균열, 유간 토사퇴적, 신축이음 하부 누수 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상으로 후타재 균열(0.3mm미만), 유간 토사퇴적이 조사되었다.

【표 4.3.17】 신축이음 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	4.30	12	10.00	28	▲ 5.70	신규손상
	후타재 망상균열	m ²	0.15	1	0.15	1	- -	변동없음
	유간 토사퇴적	m	5.00	2	7.50	3	▲ 2.50	신규손상
	신축이음 하부 누수	m	7.50	2	7.50	2	- -	변동없음

4) 검토의견

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 망상균열의 경우 초기 건조수축 균열, 차량 통행하중, 등으로 인한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 공용기간 증가로 신축이음 고무재 열화 및 손상, 유간부 토사퇴적 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니나 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 신축이음 하부 누수로 인한 교량받침 부식, 바닥판하면, 거더 손상부의 우수유입으로 인한 철근 부식 등의 2차손상 등은 방지하고 내구성 확보 차원의 누수방지 신축이음으로 교체 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 공용기간 증가로 신축이음 고무재 열화 및 손상, 유간부 토사퇴적 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니나 지속적인 신축이음 하부 누수로 인한 교량받침 부식, 바닥판하면, 거더 손상부의 우수유입으로 인한 철근부식 등의 2차손상 등은 방지하고 내구성 확보 차원의 유도배수관 설치 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 신축이음 거동상태 검토

① 설계기준온도(−20℃ ~ 40℃(한랭지방))에 따른 여유량 검토

구분	계산방법				비고
이론 신축량	- 온도변화에 의한 이동량 $\Delta Lt = \Delta T \cdot \alpha \cdot L$ - 여기서, ΔLt : 온도변화에 의한 이동량 ΔT : 온도변화 범위(기상청 자료참조) α (강재): 1.2×10^{-5}, α (콘크리트): 1.0×10^{-5} - L : 신축보의 길이(mm)				
	- 소요 가동량 산정 - 조사일 : 2023. 05. 18. 기온 적용: 21.2℃(일평균) ΔT(신장시) : $40.0^{\circ}\text{C} - 21.2^{\circ}\text{C} = 18.8^{\circ}\text{C}$ ΔT(수축시) : $-20.0^{\circ}\text{C} - (21.2^{\circ}\text{C}) = -41.2^{\circ}\text{C}$ ΔLt(최소필요유간) : $\Delta T \times \alpha \times L$ - 형식별 온도변화범위(℃)				
소요 신축량	교량형식		보통지방	한랭지방	선팽창계수 α (/℃)
	강 교	상로교	-10~+40	-20~+40	1.2×10^{-5}
		하로교, 강바닥판교	-10~+50	-20~+40	1.2×10^{-5}
	RC, PSC교		-5~+35	-15~+35	1.0×10^{-5}
					

【사진 4.3.18】 신축이음 유간 측정방법

【표 4.3.18】 신축이음 신축이동량 산정

구 분	온도변화 (ΔT , ℃)		선팽창 계수 (α)	신축거더 길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		신축이음 실측유간 (mm)	바닥판 실측유간 (mm)	거더 실측유간 (mm)	비고
	동절기	하절기			동절기	하절기				
A1	41.2	18.8	0.000012	85.0	-42.0	19.2	70.0	100.0	150.0	
A2	41.2	18.8	0.000012	35.0	-17.3	7.9	53.0	115.0	105.0	
1) 조사당시 온도 : 21.2℃(조사일 : 2023년 05월 18일, 평균온도, 서울) 2) 검토온도 : -20℃ ~ 40℃(한랭지방)										

【표 4.3.19】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과

구 분		계산 이동량(㎜)		점검당시 실측유간(㎜) ③	허용량(㎜) ④	신축 여유량(㎜)		검토 결과
		최대 수축시 ①	최대 신장시 ②			최대 수축시 ④-(①+③)	최대 신장시 (③-②)	
P2	신축이음	42.0	19.2	70.0	120	8.0	50.8	O.K
	바닥판			100.0	－	－	80.8	O.K
	거더			150.0	－	－	130.8	O.K
A2	신축이음	17.3	7.9	53.0	100	29.7	45.1	O.K
	바닥판			115.0	－	－	107.1	O.K
	거더			105.0	－	－	97.1	O.K
주) 판정 : 0.0㎜ ≤ 신축 여유량 ≤ 허용량 ⇒ O.K								

6) 신축거동상태 검토의견

- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축, 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

아. 교면포장

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하)의 바닥판 상면에 위치하여 차량에서 발생하는 진동을 흡수·분산시키고, 외부의 불리한 환경조건에 대해서 바닥판을 보호하는 역할을 하는 교면포장은 아스콘 포장으로 되어있다.



【사진 4.3.19】 교면포장 전경

2) 현장조사 결과

- 현장조사 결과, 기존 손상부에 대한 전면적인 보수가 실시되었고, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않아 양호한 상태로 조사되었다.

【표 4.3.20】 교면포장 현장조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
S2	—	—
S3	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• 상태양호(재포장)	손상현황	• 상태양호(재포장)
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -
			
손상현황	• 상태양호(재포장)	손상현황	• 상태양호(재포장)
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -
			
손상현황	• 상태양호(재포장)	손상현황	• 상태양호(재포장)
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 4.3.20】 교면포장 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 아스콘 균열, 아스콘 마모, 아스콘 망상균열, 아스콘 패임, 토사퇴적 등의 손상에 대한 전체적인 보수가 실시되었고, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않아 양호한 상태로 조사되었다.

【표 4.3.21】 교면포장 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교면 포장	아스콘 균열	m	33.30	10	—	—	▼ 33.30	보수실시
	아스콘 망상균열	m ²	310.00	3	—	—	▼ 310.00	보수실시
	아스콘 마모	m ²	17.50	1	—	—	▼ 17.50	보수실시
	아스콘 패임	m ²	3.56	5	—	—	▼ 3.56	보수실시
	시점 접속포장 망상균열	m ²	6.00	1	—	—	▼ 6.00	보수실시
	시점 접속포장 파손	m ²	0.08	1	—	—	▼ 0.08	보수실시
	토사퇴적	m ²	25.00	1	—	—	▼ 25.00	보수실시

4) 검토의견

- 교면포장의 점검결과, 전회 점검에서 조사된 아스콘 포장 손상에 대한 전체적인 재포장이 실시되어 현재 손상이 없는 양호한 상태로 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인하는 유지관리가 필요하다.

자. 배수시설

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하)는 교량의 횡단구배 특성에 따라 교량의 우측에 배수시설이 설치되어 있다.



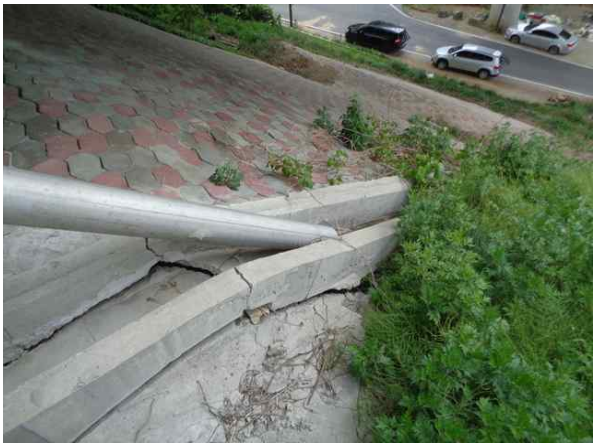
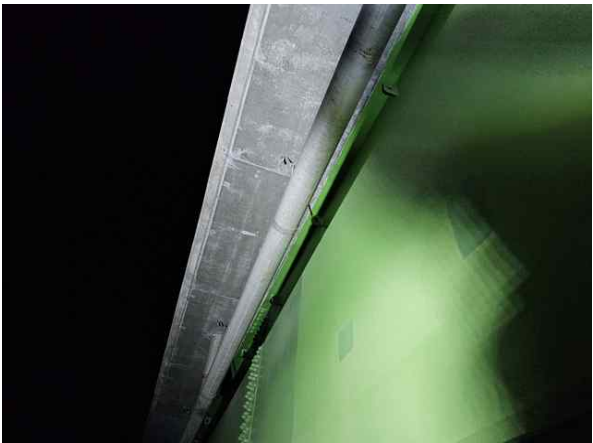
【사진 4.3.21】 배수시설 전경

2) 현장조사 결과

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 배수구 막힘, 배수로 파손, 침하, 배수관 지지볼트 풀림 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상으로 그레이팅 파손이 조사되었다.

【표 4.3.22】 배수시설 현장조사 결과

구분	배수구 막힘 (개소/개소)		그레이팅 파손 (개소/개소)		배수관 지지볼트 풀림 (개소/개소)		배수로 파손, 침하 (㎡/개소)	
S1	—	—	—	—	—	—	2.00	1
S2	—	—	1.00	1	1.00	1	—	—
S3	2.00	2	—	—	—	—	—	—
합계	2.00	2	1.00	1	1.00	1	2.00	2

			
손상현황	• S3 배수구 막힘 (2EA)	손상현황	• S2 배수관 지지볼트 풀림 (1EA)
원 인	• 법사면 침하 등	원 인	• 시공미흡 등
조치방안	• 주의관찰 후 조치	조치방안	• 정비
			
손상현황	• S2 배수구 그레이팅 파손 (1EA)	손상현황	• S3 배수구 막힘 (2EA)
원 인	• 시공미흡 등	원 인	• 공용기간 증가 등
조치방안	• 그레이팅 재설치	조치방안	• 정비
			
손상현황	• S1 배수구 막힘 보수현황	손상현황	• 배수구 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 4.3.22】 배수시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 배수구 막힘, 배수로 파손, 침하, 배수관 지지볼트 풀림 등의 손상이 조사되었으며, 배수구 막힘 손상이 일부보수가 실시되었고, 금회 점검에서 신규 손상으로 그레이팅 파손이 조사되었다.

【표 4.3.23】 배수시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
배수시설	배수구 막힘	EA	10.00	10	2.00	2	▼ 8.00	일부보수
	그레이팅 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	배수관 지지볼트 풀림	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수로 파손, 침하	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음

4) 검토의견

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 주기적인 정비 등을 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 배수로 파손, 침하의 경우 외부 우수유입으로 인한 하부 토사유실 등에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 단면보수, 배수로 재설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 배수관 지지볼트 풀림, 그레이팅 파손의 경우 시공미흡, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 주기적인 정비 등을 실시하는 것이 바람직하다.

차. 방호벽

1) 부재의 개요

- 차량의 차도이탈 방지, 사고시 완충작용 등의 기능을 하는 방호울타리는 철근콘크리트 구조로 설치되어있다.



【사진 4.3.23】 방호벽 및 중앙분리대 전경

2) 현장조사 결과

- 방호벽 및 중앙분리대에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 균열, 보수부 균열, 보수부 망상균열 박리, 파손, 굽힘, 철근노출, 실런트 파손, 텔리네이트 파손 등의 손상이 조사되었고, 금회 점검에서 추가로 균열(0.3mm미만), 보수부 균열(0.3mm미만), 파손 등의 손상이 신규손상으로 조사되었다.

【표 4.3.24】 방호벽 및 중앙분리대 현장조사 결과

구분	균열(0.3mm미만) (m/개소)		균열(0.3mm이상) (m/개소)		균열(0.5mm이상) (m/개소)		보수부 균열(0.3mm미만) (m/개소)		보수부 균열(0.3mm이상) (m/개소)	
S1	9.50	5	—	—	2.50	1	4.80	2	—	—
S2	44.70	18	—	—	—	—	9.10	4	—	—
S3	23.50	12	3.80	2	—	—	9.00	5	1.80	1
합계	77.70	35	3.80	2	2.50	1	22.90	11	1.80	1

【표 4.3.24】 방호벽 및 중앙분리대 현장조사 결과(계속)

구분	보수부 망상균열 (m ² /개소)		바리, 파손 (m ² /개소)		긁힘 (m ² /개소)		철근노출 (m ² /개소)		실린트 파손 (m/개소)		텔리네이트 파손 (개소/개소)	
S1	—	—	0.01	1	—	—	—	—	0.40	1	1.00	1
S2	—	—	0.04	1	—	—	0.04	1	—	—	2.00	2
S3	0.90	1	0.16	3	0.42	2	—	—	—	—	1.00	1
합계	0.90	1	0.21	5	0.42	2	0.04	1	0.40	1	4.00	4



손상현황	• S1 균열(0.5mm이상) (L=2.5m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등
조치방안	• 주입보수

손상현황	• S1 보수부 균열(0.3mm미만) (L=2.40m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리



손상현황	• S1 파손(0.1×0.1)
원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 단면보수

손상현황	• S1 실린트 파손(L=0.50m)
원 인	• 공용기간 증가, 열화 등
조치방안	• 실린트 재시공

【사진 4.3.24】 방호벽 및 중앙분리대 손상현황

			
손상현황	• S1 델리네이트 파손(1EA)	손상현황	• S2 철근노출(0.2×0.2)
원 인	• 외부충격 등	원 인	• 다짐불량, 피복부족 등
조치방안	• 정비	조치방안	• 단면보수(방청)
			
손상현황	• S3 균열(0.3mm이상) (L=3.80m ×2EA)	손상현황	• S3 보수부 균열(0.3mm이상) (L=1.80m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 주입보수	조치방안	• 주입보수
			
손상현황	• S3 박리(0.1×0.1 ×2EA)	손상현황	• S3 굽힘(0.2×0.1)
원 인	• 공용기간 증가, 열화 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수

【사진 4.3.24】 방호벽 및 중앙분리대 손상현황(계속)

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 균열, 보수부 균열, 보수부 망상균열 박리, 파손, 굽힘, 철근노출, 실런트 파손, 텔리네이트 파손 등의 손상이 조사되었고, 금회 점검에서 추가로 균열(0.3mm미만), 보수부 균열(0.3mm미만), 파손 등의 손상이 신규손상으로 조사되었다.

【표 4.3.25】 방호벽 및 중앙분리대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	77.40	34	77.70	35	▲ 0.30	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	3.80	2	3.80	2	— —	변동없음
	균열(0.5mm이상)	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	보수부 균열(0.3mm미만)	m	20.50	10	22.90	11	▲ 2.40	신규손상
	보수부 균열(0.3mm이상)	m	1.80	1	1.80	1	— —	변동없음
	보수부 망상균열	m ²	0.90	1	0.90	1	▲ 2.00	신규손상
	박리, 파손, 굽힘	m ²	0.62	6	0.63	7	▲ 0.01	신규손상
	철근노출	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	실런트 파손	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	텔리네이트 파손	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음

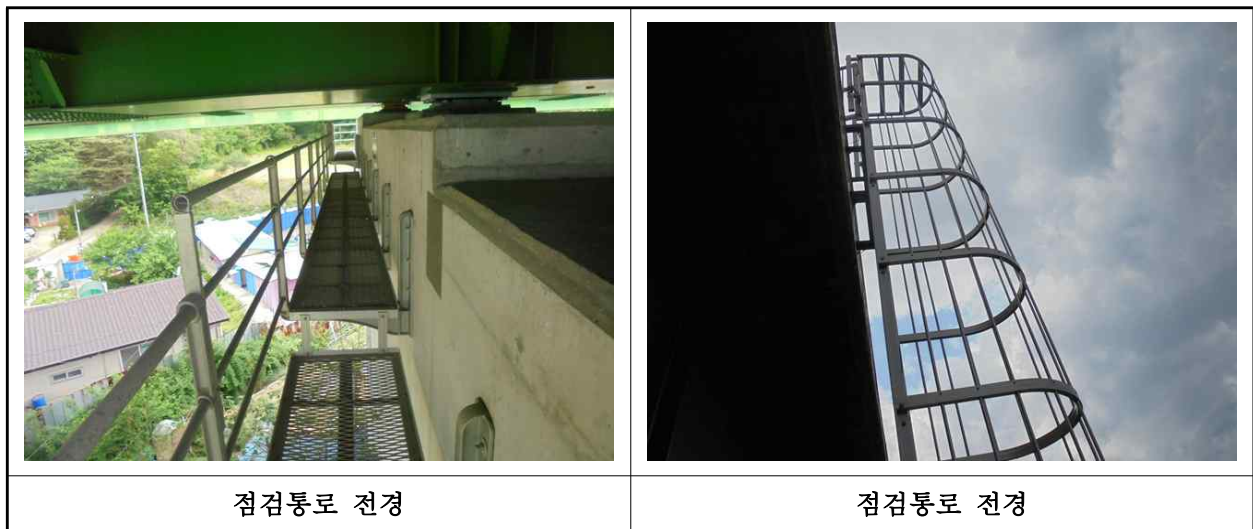
4) 검토의견

- 방호벽 및 중앙분리대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 균열(0.5mm이상), 보수부 균열(0.3mm미만), 보수부 균열(0.3mm이상), 보수부 망상균열은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니며, 부재의 내구성확보를 위한 표면보수, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 파손, 굽힘 철근노출의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 열화, 외부충격, 피복부족 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 외부에서의 지속적인 우수유입 및 철근부 습기흡착 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 텔리네이트 파손의 경우 주행차량의 충격에 의한 손상으로 판단되며, 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 실런트 파손의 경우 공용기간 증가로 열화영향에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 실런트 재시공 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

카. 교량 점검시설

1) 부재의 개요

- 호평IC교(하)의 점검통로는 교량 상면 갓길을 이용하여 출입가능하며, A1, A2는 콘크리트 점검계단, P1~2에 강재+알루미늄 재질의 점검통로가 전·배면 2면에 설치되어 있다.



【사진 4.3.25】 교량 점검시설 전경

2) 현장조사 결과

- 교각에 설치된 점검통로 조사시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 기존 손상인 점검로 변형이 1개소 확인되었다.

【표 4.3.26】 교량 점검시설 현장조사 결과

구분	점검로 변형 (m/개소)	
A1	—	—
P1	—	—
P2	2.00	1
A2	—	—
합계	2.00	1

			
손상현황	• P2 점검로 변형 (L=2.0m)	손상현황	• P2 점검로 변형 (L=2.0m)
원 인	• 외부충격, 과적하중 등	원 인	• 외부충격, 과적하중 등
조치방안	• 점검로 재설치	조치방안	• 점검로 재설치
			
손상현황	• 점검로 상태양호	손상현황	• 점검로 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -
			
손상현황	• 점검로 상태양호	손상현황	• 점검로 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 4.3.26】 교량 점검시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 점검로 변형이 확인되었으며, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 4.3.27】교량 점검시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량 점검시설	점검로 변형	m	2.00	1	2.00	1	- -	변동없음

4) 검토의견

- 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으며, 일부 구간에서 점검로 변형이 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하거나 작업자의 안전 확보 차원의 보수 등의 유지관리가 요구된다.

타. 공중이 이용하는 부위

공중이 이용하는 부위는 추락방지시설, 도로포장, 도로부 신축이음부, 환기구 등의 덮개가 있다.

1) 추락방지시설

공중이 이용하는 부위 중 추락방지시설은 “3.3.2 현장조사 결과 차. 방호벽”에 기입된 사항으로 대체하였다.

2) 도로포장

공중이 이용하는 부위 중 도로포장은 “3.3.2 현장조사 결과 아. 교면포장”에 기입된 사항으로 대체하였다.

3) 도로부 신축이음부

공중이 이용하는 부위 중 도로부 신축이음부는 “3.3.2 현장조사 결과 사. 신축이음장치”에 기입된 사항으로 대체하였다.

4) 환기구 등의 덮개

공중이 이용하는 부위 중 추락방지시설, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

4.3.3 현장조사 총괄표

【표 4.3.28】 손상내용 총괄표

구분		손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면		균열(0.3㎜미만)	m	3.20	5	
		균열부 백태	m ²	0.26	3	
		백태	m ²	3.55	5	
		열화	m ²	2.60	3	
		들뜸	m ²	0.30	1	
		철근노출	m ²	0.30	1	
		파손 및 철근노출	m ²	0.30	1	
		노치 미제거	m	1.00	1	
		데크플레이트 변형	m ²	1.10	3	
거더	외부	긁힘	m ²	0.06	1	
		부식	m ²	0.14	1	
	내부	긁힘	m ²	0.02	2	
		부식	m ²	0.42	10	
		이물질 퇴적	m ²	0.36	2	
		환기구 볼트 체결불량	EA	2.00	2	
가로보 및 세로보		조류배설물 퇴적	EA	12.00	12	
교대		백태	m ²	0.21	2	
		잡철물 부식	EA	10.00	10	
		폐콘크리트 퇴적	m ²	0.10	1	
		법사면 침하	m ²	26.00	1	
		누수흔적	m ²	67.59	10	
		채수흔적	m ²	15.80	5	
교각		균열(0.3㎜미만)	m	68.00	115	
		균열(0.3㎜이상)	m	0.80	1	
		망상균열	m ²	22.38	9	
		재료분리	m ²	0.25	1	

【표 4.3.28】 손상내용 총괄표(계속)

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
교량받침	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	m	6.50	39	
	받침몰탈 균열(0.3mm이상)	m	1.80	17	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.80	5	
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	0.40	2	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	10.00	28	
	후타재 망상균열	m ²	0.15	1	
	유간 토사퇴적	m	7.50	3	
	신축이음 하부 누수	m	7.50	2	
교면포장	상태양호	—	—	—	
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	
	그레이팅 파손	EA	1.00	1	
	배수관 지지볼트 풀림	EA	1.00	1	
	배수로 파손, 침하	m ²	2.00	1	
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	77.70	35	
	균열(0.3mm이상)	m	3.80	2	
	균열(0.5mm이상)	m	2.50	1	
	보수부 균열(0.3mm미만)	m	22.90	11	
	보수부 균열(0.3mm이상)	m	1.80	1	
	보수부 망상균열	m ²	0.90	1	
	박리, 파손, 긁힘	m ²	0.63	7	
	철근노출	m ²	0.04	1	
	실런트 파손	m	0.50	1	
	델리네이트 파손	EA	4.00	4	
점검시설	점검로 변형	m	2.00	1	

4.3.4 전회차 손상물량 비교

【표 4.3.29】 기 점검과의 손상물량 비교표

구분	손상 내용	단 위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증 · 감	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하 면	균열(0.3mm미만)	m	1.90	3	3.20	5	▲ 1.30	신규손상
	균열부 백태	m ²	1.30	3	0.26	3	▼ 1.04	단위변경
	백태	m ²	3.10	3	3.55	5	▲ 0.45	신규손상
	열화	m ²	2.60	3	2.60	3	— —	변동없음
	들뜸	m ²	—	—	0.30	1	▲ 0.30	신규손상
	철근노출	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	파손 및 철근노출	m ²	0.30	1	0.30	1	— —	변동없음
	노치 미제거	m	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	데크플레이트 변형	m ²	1.10	3	1.10	3	— —	변동없음
거더외부	긁힘	m ²	0.06	1	0.06	1	— —	변동없음
	부식	m ²	0.14	1	0.14	1	— —	변동없음
거더내부	긁힘	m ²	0.02	2	0.02	2	— —	변동없음
	부식	m ²	0.33	9	0.42	10	▲ 0.09	신규손상
	이물질 퇴적	m ²	0.36	2	0.36	2	— —	변동없음
	환기구 볼트 체결불량	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
가로보 및 세로보	조류배설물 퇴적	EA	12.00	12	12.00	12	— —	변동없음

【표 4.3.29】 기 점검과의 손상물량 비교표(계속)

구분	손상 내용	단 위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교대	균열(0.3mm미만)	m	25.80	21	—	—	▼ 25.80	보수실시
	균열(0.3mm이상)	m	15.90	12	—	—	▼ 15.90	보수실시
	보수부 균열(0.3mm이상)	m	1.20	1	—	—	▼ 1.20	보수실시
	균열/백태(0.3mm이상)	m	2.50	1	—	—	▼ 2.50	보수실시
	백태	m ²	3.64	12	0.21	2	▼ 3.43	보수, 신규손상
	박락, 박리/들뜸(보수부)	m ²	9.36	8	—	—	▼ 9.36	보수실시
	파손	m ²	2.02	6	—	—	▼ 2.02	보수실시
	잡철물 부식	m ²	0.84	25	—	—	▼ 0.84	보수, 단위변경
	잡철물 부식	EA	—	—	10.00	10	▲ 10.00	단위변경
	폐콘크리트 퇴적	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	법사면 침하	m ²	26.00	2	26.00	1	— —	변동없음
	누수흔적	m ²	66.99	9	67.59	10	▲ 0.60	신규손상
	채수흔적	m ²	15.80	5	15.80	5	— —	변동없음
교각	균열(0.3mm미만)	m	68.20	117	68.00	115	▼ 0.20	정밀조사
	균열(0.3mm이상)	m	0.80	1	0.80	1	— —	변동없음
	망상균열	m ²	22.38	9	22.38	9	— —	변동없음
	재료분리	m ²	0.25	1	0.25	1	— —	변동없음
교량받침	받침물달 균열(0.3mm미만)	m	8.30	57	6.50	39	▼ 1.80	일부보수
	받침물달 균열(0.3mm이상)	m	1.40	14	1.80	17	▲ 0.40	신규손상
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.80	5	0.80	5	— —	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	0.70	5	0.40	2	▼ 0.30	일부보수
	받침 도장박리, 부식	EA	9.00	9	—	—	▼ 9.00	보수실시
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	4.30	12	10.00	28	▲ 5.70	신규손상
	후타재 망상균열	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	유간 토사퇴적	m	5.00	2	7.50	3	▲ 2.50	신규손상
	신축이음 하부 누수	m	7.50	2	7.50	2	— —	변동없음

【표 4.3.29】 기 점검과의 손상물량 비교표(계속)

구분	손상 내용	단 위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교면포장	아스콘 균열	m	33.30	10	—	—	▼ 33.30	보수실시
	아스콘 망상균열	m ²	310.00	3	—	—	▼ 310.00	보수실시
	아스콘 마모	m ²	17.50	1	—	—	▼ 17.50	보수실시
	아스콘 패임	m ²	3.56	5	—	—	▼ 3.56	보수실시
	시점 접속포장 망상균열	m ²	6.00	1	—	—	▼ 6.00	보수실시
	시점 접속포장 파손	m ²	0.08	1	—	—	▼ 0.08	보수실시
	토사퇴적	m ²	25.00	1	—	—	▼ 25.00	보수실시
배수시설	배수구 막힘	EA	10.00	10	2.00	2	▼ 8.00	일부보수
	그레이팅 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	배수관 지지볼트 풀림	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	배수로 파손, 침하	m ²	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	77.40	34	77.70	35	▲ 0.30	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	3.80	2	3.80	2	— —	변동없음
	균열(0.5mm이상)	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	보수부 균열(0.3mm미만)	m	20.50	10	22.90	11	▲ 2.40	신규손상
	보수부 균열(0.3mm이상)	m	1.80	1	1.80	1	— —	변동없음
	보수부 망상균열	m ²	0.90	1	0.90	1	▲ 2.00	신규손상
	박리, 파손, 굽힘	m ²	0.62	6	0.63	7	▲ 0.01	신규손상
	철근노출	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
	실런트 파손	m	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	텔리네이트 파손	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
교량 점검시설	점검로 변형	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음

4.4 콘크리트 내구성 조사

콘크리트 내구성조사는 구조물에 열화손상이 이미 현저하게 진행되었을 경우 열화의 정도 및 그 원인 관계를 조사하고 보수·보강 여부를 판정하며, 아직 열화손상이 없거나 경미한 구조물은 내구성조사에 의해서 향후 열화 경향을 예측하고 예방보전을 검토하기 위한 자료를 수집하는 것을 목적으로 한다.

본 과업의 내구성조사는 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2022. 12, 국토교통부/국토안전관리원)』에 근거하여 시험방법, 시험빈도 및 평가방법 등을 실시하였다.

4.4.1 조사 현황 및 위치

가. 조사 현황

본 과업에서 콘크리트 내구성조사를 위해 콘크리트 강도시험(반발경도시험), 탄산화깊이 측정 등을 실시하였으며, 각 부재별 콘크리트 비파괴시험 현황은 다음과 같다.

【표 4.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황

항 목	기준수량		수 량(개소)				비 고
	상부구조	하부구조	기준		실시		
			상부	하부	상부	하부	
반발경도 시 험	1개소/50m	1개소/50m	3	3	3	3	
탄산화 깊이 측정	• 5경간 이내: 2~3개소 ¹⁾ • 5경간 이상: 3~6개소 ²⁾		1	1	1	2	

나. 콘크리트 내구성시험 위치 선정사유

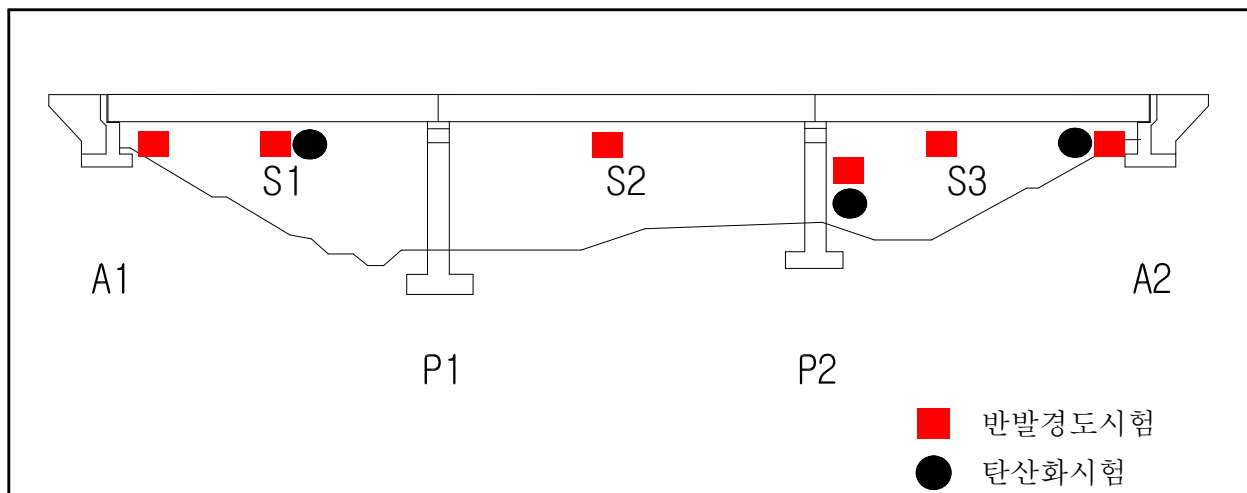
대상 구조물에 대한 재료시험은 도로로 접근이 가능한 위치를 우선적으로 실시 하였으며, 도로로 접근이 가능하지 못한 부위는 점검차, 굴절차, 사다리 등을 이용하여 접근 후 시험을 실시 하였다. 교량은 전반적으로 양호한 상태이기 때문에 건전부에서 각 1회씩 실시 하였다. 기존에 실시한 부위는 주변 및 미실시한 부재를 중심으로 실시하여 차후 점검 및 진단 비교·평가를 목적으로 하였다.

다. 조사 사진



【사진 4.4.1】 콘크리트 내구성조사 현황

라. 콘크리트 내구성조사 위치도



【그림 4.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도

4.4.2 시험결과 및 분석

가. 콘크리트 강도시험

콘크리트 비파괴강도시험은 상·하부구조에서 반발경도시험(총 6개소)을 실시하였으며, 검토결과 는 다음과 같다.

① 비파괴강도 시험결과

【표 4.4.2】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치			반발경도법(MPa)				설계기준 강도(MPa)	비고
			반발경도(R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회	재령보정 계수		
상부 구조	S1	바닥판	50.6	29.2	29.0	0.63	27.0	
	S2	바닥판	50.4	28.9	28.9			
	S3	바닥판	51.9	30.2	29.6			

【표 4.4.3】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치			반발경도법(MPa)				설계기준 강도(MPa)	비고
			반발경도(R_o)	과학기술부	권영웅 외	재령보정 계수		
하부 구조	A1	교대	49.1	27.9	28.3	0.63	24.0	
	A2	교대	48.1	27.1	27.8			
	P2	교각	47.5	26.6	27.6			

반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조 28.9~30.2MPa, 하부구조 26.6~28.3MPa로 측정 되었으며, 설계기준 압축강도(상부구조: 27.0MPa, 하부구조: 24.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하 가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강 도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

【표 4.4.4】 비파괴강도 시험결과 분석

구 분	시험방법	측정강도(A)	설계기준강도(B)	A/B×100(%)
상부구조	바닥판 하면	28.9~30.2	27.0	106.9~111.7
하부구조	교대 및 교각	26.6~28.3	24.0	110.9~117.8

② 기 점검결과와의 비교

【표 4.4.5】비파괴강도 기 점검결과와의 비교

구 분	위치	전회 정밀안전점검	금회 정밀안전점검	설계기준강도
반발경도법	바닥판	29.4~31.6	28.9~30.2	27.0
	교대 및 교각	25.5~28.8	26.6~28.3	24.0
검토의견		■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과 측정부위에 따라 다소 차이는 있지만, 설계강도를 100%이상 상회하고 있는 것으로 확인되어 콘크리트의 강도상태는 전반적으로 양호한 것으로 판단된다.		

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화 깊이 측정은 드릴링을 통한 천공 후 지시약을 사용하여 적색으로 변색되는 시점을 탄산화깊이로 정하였으며, 버니어캘리퍼스를 이용하여 그 깊이를 측정하였다. 피복두께는 철근탐사기를 이용하여 피복두께를 확인 후, 설계피복과 비교하여 작은 값으로 선정하였다.

① 탄산화 깊이 측정결과

【표 4.4.6】탄산화 깊이 측정결과 및 평가

시험위치		탄산화 깊이 (mm)	피복두께 (mm)	탄산화 잔여깊이 (mm)	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	평가 결과
상부구조	S1 바닥판	2.0	35.0	31.0	1.00	100년이상	a
하부구조	A2 벽체	7.0	73.0	66.0	1.75	100년이상	a
	P2 코핑부	3.0	82.0	79.0	0.75	100년이상	a

측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 2.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 3.0~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 4.4.7】탄산화 시험결과 분석

구 분	탄산화 깊이(mm)	잔여깊이(mm)	비고
상부구조	2.0	31.0	
하부구조	3.0~7.0	66.0~79.0	

② 기 점검결과와의 비교

【표 4.4.8】탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교

구 분	전회 정밀안전점검			금회 정밀안전점검			비 고
	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	
상부구조	1.5~3.5	25.0~28.0	b	2.0	31.0	a	
하부구조	2.5~11.0	72.0~82.5	a	3.0~9.0	66.0~79.0	a	
검토의견	■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 실측피복두께를 적용하여 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30mm 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화에 진행에 따른 구조물의 내구성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단된다.						

다. 금회점검 내구성조사 결과요약

【표 4.4.9】금회 점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	28.9~30.2	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	26.6~28.3	40.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		31.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		66.0~79.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

라. 기 점검결과와 비교

【표 4.4.10】기 점검결과와 비교

시 험 명	시험부위		시험 결과				비 고
			전회 정밀안전점검		금회 정밀안전점검		
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	29.4 ~ 31.6		28.9~30.2		■ 강도저하 없음
	하부구조	교대 및 교각	25.5 ~ 28.8		26.6~28.3		
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		25.0 ~ 28.0	b	31.0	a	■ 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성 없음
	하부구조		72.0 ~ 82.5	a	66.0~79.0	a	
종합 평가	• 기 점검결과와 비교 검토한 결과 공용년수 증가에 의한 구조물의 내구성 저하는 발생하지 않은 상태로 평가됨						

4.5 상태평가

시설물의 상태평가는 재료시험 및 현장조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (안전점검·진단 편 -2022. 12.)』의 상태평가 기준에 따라 실시한다. 정밀점검의 상태평가 기준은 시설물의 전체 부재에 대하여 외관조사망도를 작성하여 부재별로 상세히 상태평가를 실시하며, 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정하게 된다.

4.5.1 시설물 전체 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

현장조사 및 시험결과에 의한 상태평가를 수행한 결과, 구조물에 영향을 미칠만한 손상은 조사되지 않은 상태로서 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 ‘B등급’으로 산정되었다.

【표 4.5.1】 상태평가 결과표

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	c	c	b	a	b	q	a	—
S2	P1	STB	b	b	a	a	c	c	—	c	c	q	—	—
S3	P2	STB	b	b	a	a	c	c	—	c	b	q	—	a
	A2								c	a	b	q	—	a
평균			0.267	0.200	0.100	0.100	0.400	0.400	0.300	0.250	0.250	—	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	—	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.048	0.040	0.005	0.007	0.012	0.008	0.027	0.023	0.050	0.000	0.004	0.003
													0.227	
													B	

■ 결함도 범위 : $0.130 \leq \text{결함도지수}(0.227) < 0.260$

나. 시설물 전체 상태평가 결과

【표 4.5.2】 시설물 전체 상태평가 결과표

구 분	환산 결합도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 X 차선	연장비	환산결합도점수 X 연장비
호평IC교(하)	0.227	B	120.0	3	360.0	1.000	0.227
합계(Σ)			120.0	3	360.0	1	0.227
1. 평가지수 =							0.227
2. 상태평가결과 =							B

다. 공중이 이용하는 부위 상태평가

① 추락방지시설

경미한 결함 및 파손이 발생한 상태로 지속적인 관찰 후 보수가 필요한 “b” 로 평가됨.

기준	상태기준 설명
a	○손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태
b	○추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태
c	○추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	○고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 전도 및 이탈이 발생 할 수 있어 즉각적인 보수·보강이 필요한 상태
e	○추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지해야 하는 상태

② 도로포장

최상의 상태로 “a” 등급으로 평가됨.

기준	상태기준 설명
a	○포장상태가 최상으로 차량의 주행에 문제가 없는 상태
b	○포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생한 상태로 차량주행에 문제는 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	○포장 결함 및 파손이 차량에 직접적인 파손을 유발할 정도는 아니나 차량 운전자에게 불편감을 유발할 수 있어 간단한 보수가 필요한 상태
d	○깊이 8cm이상의 포트홀에 의해 차량에 심각한 손상이 발생할 수 있어 즉각적인 보수가 필요한 상태 ○배수불량으로 인한 주행차로 상시 물고임으로 통행차량의 안전성 저하가 우려되는 상태
e	○도로포장 결함 및 파손 정도가 심각하고 차량주행이 불가하여 차량통행 제한 및 사용금지가 필요한 상태

③ 도로부 신축이음부

경미한 결함 및 파손이 발생한 상태로 지속적인 관찰 후 보수가 필요한 “b” 로 평가됨.

기준	상태기준 설명
a	○ 신축이음부에 손상이 없는 상태
b	○ 신축이음 본체의 토사 및 이물질 퇴적, 고무판 노후, 후타재의 미세균열이 발생한 상태로 기능발휘에는 지장이 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태
c	○ 신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타재의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태
d	○ 신축유간 밀착으로 인한 거동불량 또는 신축유간이 넓어 차량통행에 지장을 초래할 수 있어 교체가 필요한 상태 ○ 신축이음의 파손 상태가 심각하여 차량통행 시 충격이 발생하는 등 긴급한 보수·보강이 필요한 상태
e	○ 신축이음부 본체 탈락으로 차량주행 시 파손을 유발하거나, 주행 중 사고의 원인이 될 수 있는 상태

④ 환기구 등의 덮개

미설치된 상태로 평가불가.

기준	상태기준 설명
a	○ 환기구 등의 덮개가 최상의 상태
b	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없고 기능성에 문제가 없는 상태 ○ 기능성에 문제가 없어 결함 및 파손에 대해 지속적 관찰이 필요한 상태
c	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등으로 기능에 일부 문제가 발생하여 보수가 필요한 상태
d	○ 덮개 등(지지구조 철물, 연결재, 걸침턱 등)에 결함 및 파손 등으로 기능이 상실되어 국부적인 교체 및 보강이 필요한 상태
e	○ 결함 및 파손 정도가 심각하거나 덮개 등이 탈락된 상태

4.5.2 기 점검 결과와의 비교

- 기존 정밀안전점검 이후 교대 균열, 균열/백태, 백태, 파손, 잡철물 부식, 교량받침 균열, 교면포장 재포장 등에 대한 보수가 실시되었고, 바닥판하면 균열, 백태, 거더내부 부식, 교대 백태, 교량받침 균열, 신축이음 후타재 균열, 방호벽 균열, 단면손상 등의 손상이 추가 조사되었다. 금회 점검에서 신규손상이 조사되었으나 주요부재 등에 보수를 실시하여 결함점수가 전회차 대비 감소하였고 등급은 기존 “C등급”에서 “B등급”으로 상향 조정되었다.

【표 4.5.3】 전회 점검과 상태평가 결과 비교·분석

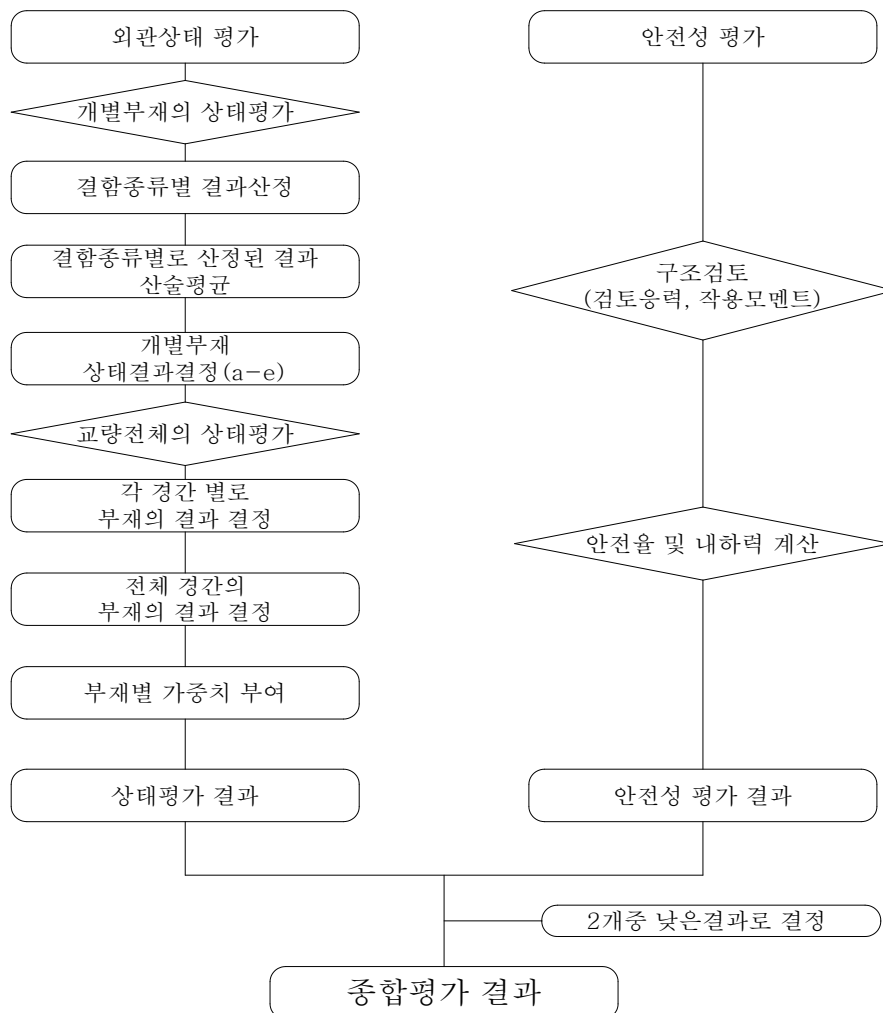
구 분	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검
환산결함도점수	0.284	0.227
상태평가결과	C	B
총 평	●금회 정밀점검 결과, 호평IC교(하)의 상태평가 결과는 “B”로 산정되었다. ●전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.284에서 0.227으로 0.057 감소하였으며, 상태평가 등급은 “C→B”로 상향 조정되었다. ●환산결함도 점수가 감소한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 기존 정밀안전점검 이후 교대 균열, 균열/백태, 백태, 파손, 잡철물 부식, 교량받침 균열, 교면포장 재포장 등에 대한 보수가 실시되었고, 바닥판하면 균열, 백태, 거더내부 부식, 교대 백태, 교량받침 균열, 신축이음 후타재 균열, 방호벽 균열, 단면손상 등의 손상이 추가 조사되었다. 금회 점검에서 신규손상이 조사되었으나 주요부재 등에 보수를 실시하여 결함점수가 전회차 대비 감소하였고 등급은 기존 “C등급”에서 “B등급”으로 상향 조정되었다.	

4.6 종합평가 및 안전등급 지정

4.6.1 종합평가 결과 산정방법

정밀안전점검 시 안전성평가를 수행하지 않고 상태평가 만을 수행한 경우는 상태평가결과를 해당시설물의 종합평가결과로 하며, 안전성평가까지 모두 수행한 경우 상태평가결과와 안전성과 중 낮은 결과를 시설물의 종합평가결과로 결정한다.

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 결과, 안전성 평가 결과)



【그림 4.6.1】 종합평가 결과 산정절차

4.6.2 종합평가 결과

본 과업에서는 안전성평가를 실시하지 않았으므로, 현장조사 및 시험에 의한 상태평가 결과를 검토하여 종합평가 결과는 “B” 로 평가되었다.

【표 4.6.1】 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
호평IC교(하)	0.227	B	—	—	B
종합평가	- 현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

4.6.3 안전등급 지정

종합평가 결과에 따른 본 시설물의 안전등급은 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급” 으로 지정하였다.

【표 4.6.2】 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

4.7 보수·보강 및 유지관리방안

4.7.1 보수·보강 방안

【표 4.7.1】 손상별 보수·보강 방안

구분		손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
바닥판하면		균열(0.3㎜미만)	m	3.20	5	표면처리	3순위
		균열부 백태	㎡	0.26	3	표면처리	2순위
		백태	㎡	3.55	5	표면처리	2순위
		열화	㎡	2.60	3	단면보수	2순위
		들뜸	㎡	0.30	1	단면보수	2순위
		철근노출	㎡	0.30	1	단면보수(방청)	2순위
		파손 및 철근노출	㎡	0.30	1	단면보수(방청)	2순위
		노치 미제거	m	1.00	1	정비	3순위
		데크플레이트 변형	㎡	1.10	3	주의관찰	—
거더	외부	굽힘	㎡	0.06	1	채도장	2순위
		부식	㎡	0.14	1	채도장	2순위
	내부	굽힘	㎡	0.02	2	채도장	2순위
		부식	㎡	0.42	10	채도장	2순위
		이물질 퇴적	㎡	0.36	2	정비	2순위
		환기구 볼트 체결불량	EA	2.00	2	정비	3순위
가로보 및 세로보		조류배설물 퇴적	EA	12.00	12	정비	3순위
교대		백태	㎡	0.21	2	표면처리	2순위
		잡철물 부식	EA	10.00	10	주의관찰	—
		폐콘크리트 퇴적	㎡	0.10	1	정비	3순위
		법사면 침하	㎡	26.00	1	주의관찰	—
		누수흔적	㎡	67.59	10	표면처리	3순위
		채수흔적	㎡	15.80	5	정비	3순위
교각		균열(0.3㎜미만)	m	68.00	115	표면처리	3순위
		균열(0.3㎜이상)	m	0.80	1	주입보수	2순위
		망상균열	㎡	22.38	9	표면처리	2순위
		재료분리	㎡	0.25	1	단면보수	2순위

【표 4.7.1】 손상별 보수·보강 방안(계속)

구분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
교량받침	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	m	6.50	39	표면처리	3순위
	받침몰탈 균열(0.3mm이상)	m	1.80	17	주입보수	2순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.80	5	표면처리	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	0.40	2	주입보수	2순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	10.00	28	표면처리	3순위
	후타재 망상균열	m ²	0.15	1	표면처리	3순위
	유간 토사퇴적	m	7.50	3	정비	3순위
	신축이음 하부 누수	m	7.50	2	주요관찰 후 조치	—
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	2	정비	2순위
	그레이팅 파손	EA	1.00	1	정비	2순위
	배수관 지지볼트 풀림	EA	1.00	1	정비	3순위
	배수로 파손, 침하	m ²	2.00	1	주요관찰 후 조치	—
방호벽	균열(0.3mm미만)	m	77.70	35	표면처리	3순위
	균열(0.3mm이상)	m	3.80	2	주입보수	2순위
	균열(0.5mm이상)	m	2.50	1	주입보수	2순위
	보수부 균열(0.3mm미만)	m	22.90	11	표면처리	3순위
	보수부 균열(0.3mm이상)	m	1.80	1	주입보수	2순위
	보수부 망상균열	m ²	0.90	1	표면처리	3순위
	박리, 파손, 긁힘	m ²	0.63	7	단면보수	3순위
	철근노출	m ²	0.04	1	단면보수(방청)	2순위
	실런트 파손	m	0.50	1	실런트 재시공	3순위
	텔리네이트 파손	EA	4.00	4	정비	3순위
점검시설	점검로 변형	m	2.00	1	주요관찰	—

4.7.2 개략공사비

【표 4.7.2】 개략공사비

구 분		손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바퀴하면		균열(0.3mm미만)	표면처리	3.20	1.20	m ²	85	102	3순위
		균열부 백태	표면처리	0.26	0.39	m ²	85	33	2순위
		백태	표면처리	3.55	5.32	m ²	85	452	2순위
		열화	단면보수	2.60	3.90	m ²	260	1,014	2순위
		들뜸	단면보수	0.30	0.45	m ²	260	117	2순위
		철근노출	단면보수(방청)	0.30	0.45	m ²	320	144	2순위
		파손 및 철근노출	단면보수(방청)	0.30	0.45	m ²	320	144	2순위
		노치 미제거	정비	1.00	1.50	m	70	105	3순위
거더	외부	굽힘	채도장	0.06	0.09	m ²	110	10	2순위
		부식	채도장	0.14	0.21	m ²	110	23	2순위
	내부	굽힘	채도장	0.02	0.03	m ²	110	3	2순위
		부식	채도장	0.42	0.63	m ²	110	69	2순위
		이물질 퇴적	정비	0.36	0.54	m ²	70	38	2순위
		환기구 볼트 체결불량	정비	2.00	2.00	EA	70	140	3순위
2차부재		조류배설물 퇴적	정비	12.00	12.00	EA	70	840	3순위
교대		백태	표면처리	0.21	5.62	m ²	85	478	2순위
		폐콘크리트 퇴적	정비	0.10	0.15	m ²	70	11	3순위
		누수흔적	표면처리	67.59	101.39	m ²	85	8,618	3순위
		채수흔적	정비	15.80	23.70	m ²	70	1,659	3순위
교각		균열(0.3mm미만)	표면처리	68.00	25.50	m ²	85	2,168	3순위
		균열(0.3mm이상)	주입보수	0.80	1.20	m	65	78	2순위
		망상균열	표면처리	22.38	33.57	m ²	85	2,853	2순위
		재료분리	단면보수	0.25	0.38	m ²	260	99	2순위
교량받침		받침몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	6.50	2.44	m ²	85	207	3순위
		받침몰탈 균열(0.3mm이상)	주입보수	1.80	2.70	m	65	176	2순위
		받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.80	0.30	m ²	85	26	3순위
		받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	주입보수	0.40	0.60	m	65	39	2순위

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

【표 4.7.2】 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천 원)	개략공사비 (천 원)	우선 순위
신축이음	후타재 균열(0.3㎜미만)	표면처리	10.00	3.75	㎡	85	80	3순위
	후타재 망상균열	표면처리	0.15	0.22	㎡	85	19	3순위
	유간 토사퇴적	정비	7.50	11.25	m	70	788	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	2.00	2.00	EA	70	140	2순위
	그레이팅 파손	정비	1.00	1.00	EA	70	70	2순위
	배수관 지지볼트 풀림	정비	1.00	1.00	EA	70	70	3순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	표면처리	77.70	29.14	㎡	85	619	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	3.80	5.70	m	65	371	2순위
	균열(0.5㎜이상)	주입보수	2.50	3.75	m	65	244	2순위
	보수부 균열(0.3㎜미만)	표면처리	22.90	8.59	㎡	85	183	3순위
	보수부 균열(0.3㎜이상)	주입보수	1.80	2.70	m	65	176	2순위
	보수부 망상균열	표면처리	0.90	1.35	㎡	85	115	3순위
	박리, 파손, 굽힘	단면보수	0.63	0.95	㎡	260	247	3순위
	철근노출	단면보수(방청)	0.04	0.06	㎡	320	19	2순위
	실런트 파손	실런트 재시공	0.50	0.75	m	70	53	3순위
	텔리네이트 파손	정비	4.00	4.00	EA	70	280	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		6,790		16,330		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		3,395		8,165		
	합계	－		10,185		24,495		
개략공사비 총계(천원)		34,680						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

4.7.3 유지관리방안

본 시설물에 대한 정밀안전점검 결과에 따라, 향후 유지관리 시 교량의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여야 할 중점유지관리 항목을 설정하여 다음 표와 같이 제시하였다.

【표 4.7.3】 중점유지관리 항목

부재구분	중 점 사 항
교면포장	교면포장 손상여부 점검(주행성 중심)
방호벽	- 방호벽 손상여부 점검 - 기존 손상 진전여부 확인
배수시설	배수구 막힘 여부 점검(발생여부 점검)
바닥판	- 바닥판하면 손상여부 점검(발생여부 점검) - 기존 손상 진전여부 확인
거더 및 가로보	- 거더 및 가로보 손상여부 점검(발생여부 점검) - 기존 손상 진전여부 확인
교량받침	- 교량받침 손상여부 점검(발생여부 점검) - 기존 손상 진전여부 확인 - 이동 여유량 지속적 관리
신축이음장치	- 신축이음 손상여부 점검(발생여부 점검) - 기존 손상 진전여부 확인 - 이동 여유량 지속적 관리
하부구조	- 하부구조 손상여부 점검(발생여부 점검) - 기존 손상 진전여부 확인
교량 점검시설	- 교량 점검시설 손상여부 점검(발생여부 점검) - 기존 손상 진전여부 확인

◎ 부재별 중점점검 손상

① 바닥판 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인	② 바닥판 철근노출 - 진전 여부확인	③ 신축이음 하부 누수 - 인근부재 부식 등의 진전 여부확인

4.8 종합결론

본 시설물은 경기도 남양주시 호평동 산45-6에 위치한 교량으로 총 연장 120.0m, 폭 14.4~23.8m의 3~4차로 Steel Box Girder 교량으로, 2007년 6월에 준공되어 약 16년간 공용 중인 교량 구조물이며, 시공자료 분석을 포함, 현장조사 및 시험, 상태평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

4.8.1 종합결론

가. 현장조사 및 시험

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 균열부 백태의 경우 습기흡착 및 손상부 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 열화, 들뜸, 철근노출, 파손 및 철근노출의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 신축이음 하부 누수로 인한 지속적인 손상부 우수유입, 습기흡착, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 외부에서의 지속적인 우수유입 및 습기흡착 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하고 신축이음 하부 누수의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 노치 미제거의 경우 시공시에 물끊기힘의 노치의 제거가 미흡하여 조사된 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 데크플레이트 변형의 경우 외부충격에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단다.

2) Steel Box Girder

- 거더외부에 발생한 굽힘, 부식은 외부충격, 신축이음부 하부 누수에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 확인되었다, 부식의 경우 손상의 진전 방지

및 내구성 확보차원의 재도장 등의 보수를 실시하고, 신축이음부의 하부 누수에 대한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 거더내부에 발생한 환기구 볼트 체결불량, 탈락, 이물질 퇴적의 손상의 경우 시공미흡, 기존 거더내부 잠금장치 미체결 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 상태현황을 확인하는 유지관리가 바람직하다.
- 조사된 거더내부 굽힘, 부식의 경우 외부충격, 도장미흡부 습기흡착, 우수유입 및 습기흡착 등에 의한 손상으로 부재의 안정성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 재도장 등 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 발생함 조류배설물 퇴적의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 정비를 실시하고 주기적인 점검을 통한 상태현황을 확인하는 등의 유지관리가 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 백태, 누수흔적, 체수흔적의 경우 신축이음 하부 누수, 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 일환으로 신축이음 하부 누수의 보수와 연계하여 표면처리, 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 잡철물 부식, 법사면 침하의 경우 마감미흡, 외부 우수유입, 신축이음 하부 누수, 교대 배수로 월류 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 법사면블록 침하는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하고 추후 지속적인 우수유입으로 인한 추가 유실로 손상의 진전시 유도 배수로 설치를 실시하는 것이 바람직하고, 잡철물 부식은 지속적인 점검을 통하여 부식의 진전으로 2차손상의 발생여부를 파악하고 손상의 발생시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 기존 바닥판하면 파손부에서 이탈된 콘크리트가 퇴적된 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교각

- 교각 코핑부, 기둥부에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 망상균열은 건조수축, 온도 변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를

실시하여 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

- 조사된 재료분리의 경우 다짐불량, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 손상으로 내구성 확보차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 받침 무수축물탈에서 발생한 받침물탈 균열(0.3mm미만, 이상), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우, 기온변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 추정되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 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

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 망상균열의 경우 초기 건조수축 균열, 차량 통행하중, 등으로 인한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 유간 토사퇴적의 경우 공용기간 증가로 신축이음으로 우천 및 비산먼지 퇴적 등에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능을 위한 주기적인 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 공용기간 증가로 신축이음 고무재 열화 및 손상, 유간부 토사퇴적 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니나 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 신축이음 하부 누수로 인한 교량받침 부식, 바닥판하면, 거더 손상부의 우수유입으로 인한 철근 부식 등의 2차손상 등은 방지하고 내구성 확보 차원의 누수방지 신축이음으로 교체 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축, 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장의 점검결과, 전회 점검에서 조사된 아스콘 포장 손상에 대한 전체적인 재포장이 실시되어 현재 손상이 없는 양호한 상태로 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인하는 유지관리가 필요하다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 주기적인 정비 등을 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 배수로 파손, 침하의 경우 외부 우수유입으로 인한 하부 토사유실 등에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 단면보수, 배수로 재설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 배수관 지지볼트 풀림, 그레이팅 파손의 경우 시공미흡, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 주기적인 정비 등을 실시하는 것이 바람직하다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중앙분리대에서 조사된 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 균열(0.5mm이상), 보수부 균열(0.3mm미만), 보수부 균열(0.3mm이상), 보수부 망상균열은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니며, 부재의 내구성확보를 위한 표면보수, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 파손, 균형 철근노출의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 열화, 외부충격, 피복부족 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 외부에서의 지속적인 우수유입 및 철근부 습기흡착 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 텔리네이트 파손의 경우 주행차량의 충격에 의한 손상으로 판단되며, 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 실런트 파손의 경우 공용기간 증가로 열화영향에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 실런트 재시공 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태로 확인되었으며, 일부 구간에서 점검로 변형이 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하거나 작업자의 안전 확보 차원의 보수 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 28.9~30.2MPa, 하부구조 26.6~28.3MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(상부구조: 27.0MPa, 하부구조: 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.
- 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 2.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 3.0~7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 상태평가 결과

- 금회 정밀안전점검 결과, 호평IC교(하)의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다.

다. 결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 호평IC교(하)에 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 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 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

4.8.2 종합결론, 정밀안전진단 및 사용제한의 필요성 여부

- 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.

4.8.3 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.