5. 진관IC 1교

5.1 시설물 개요

5.2 자료수집 및 분석

5.3 현장조사

5.4 콘크리트 내구성조사

5.5 상태평가

5.6 종합평가 및 안전등급 지정

5.7 보수·보강 및 유지관리 방안

5.8 종합결론

5. 진관IC 1교

5.1 시설물의 개요

본 시설물은 경기도 남양주시 진건읍 진관리 산 88번지에 위치한 교량으로 2011년 12월 14일에 준공되어 약 12년이 경과한 시설물로 총 연장 50.0m, 폭 17.4m의 상행 2차로, 하행 1차로로 시공되어 있다.

5.1.1 일반사항

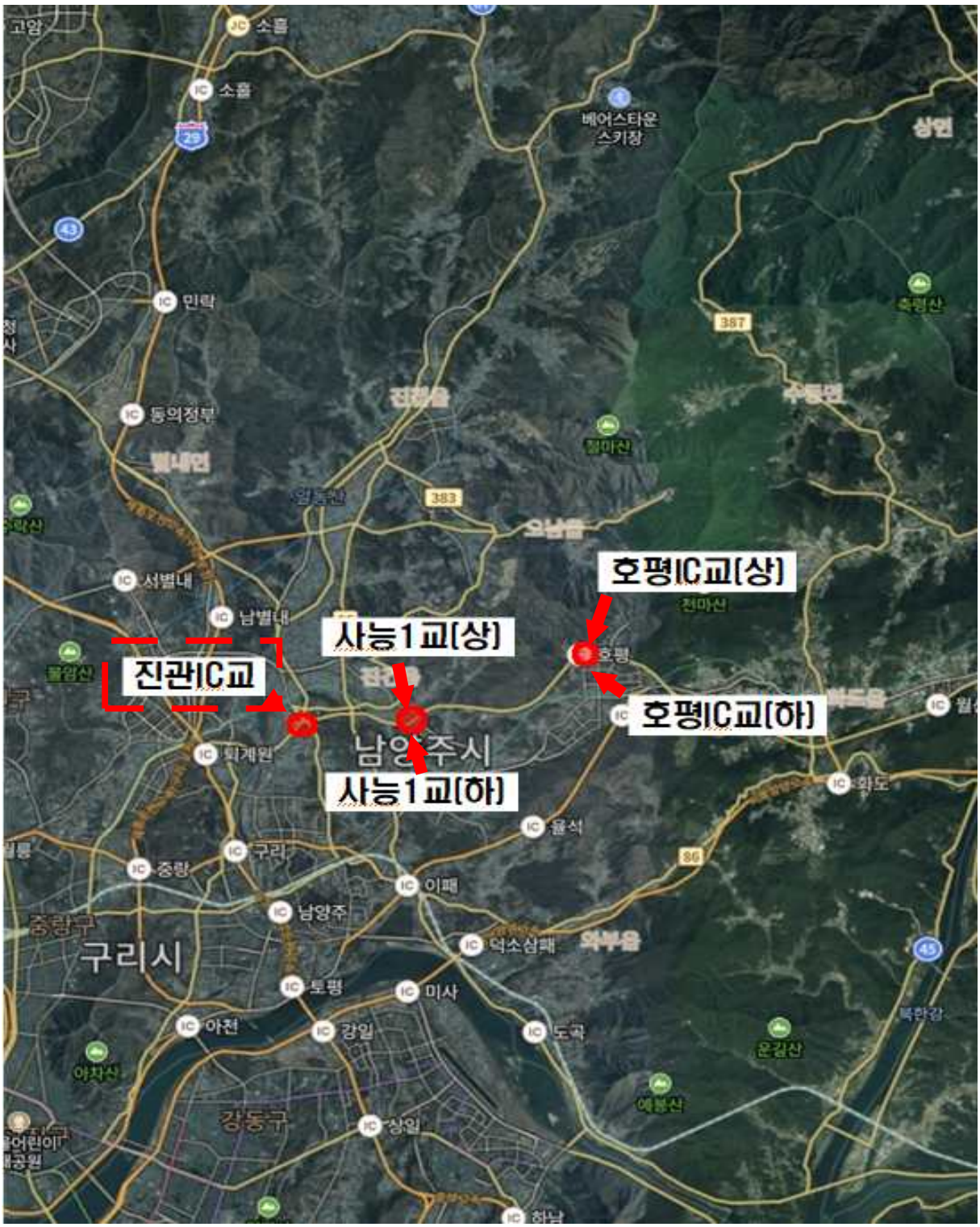
【표 5.1.1】 진관IC 1교 일반사항

구 분		내 용	구 분	내 용	
시설물번호		BR2012-0000126	관리번호	-	
시설물위치		경기도 남양주시 진건읍 진관리 산 83번지	준공년월일	2011. 12. 14	
시점이정		-	노 선 명	일반국도 46호선	
제원	연장	L = 50.0m			
	폭	B = 17.4m (상행 2차로, 하행 1차로)			
구조형식	상부	Steel Box Girder	기초형식	교 대	직접기초
	하부	교대: 역T형			
교량받침		포트받침	신축이음	뉴 모노셀 조인트	
교차시설물		국도43호선(금강로)	통과높이	-	
부착시설내용		낙하물 방지 휀스	설계하중	DB-24/DL-24	
시 공 자		쌍용건설(주)	설 계 자	정지승	
감 리 자		강동인	관리주체	의정부국토관리사무소	

측면 전경

상부 전경

5.1.2 위치도 및 전경사진



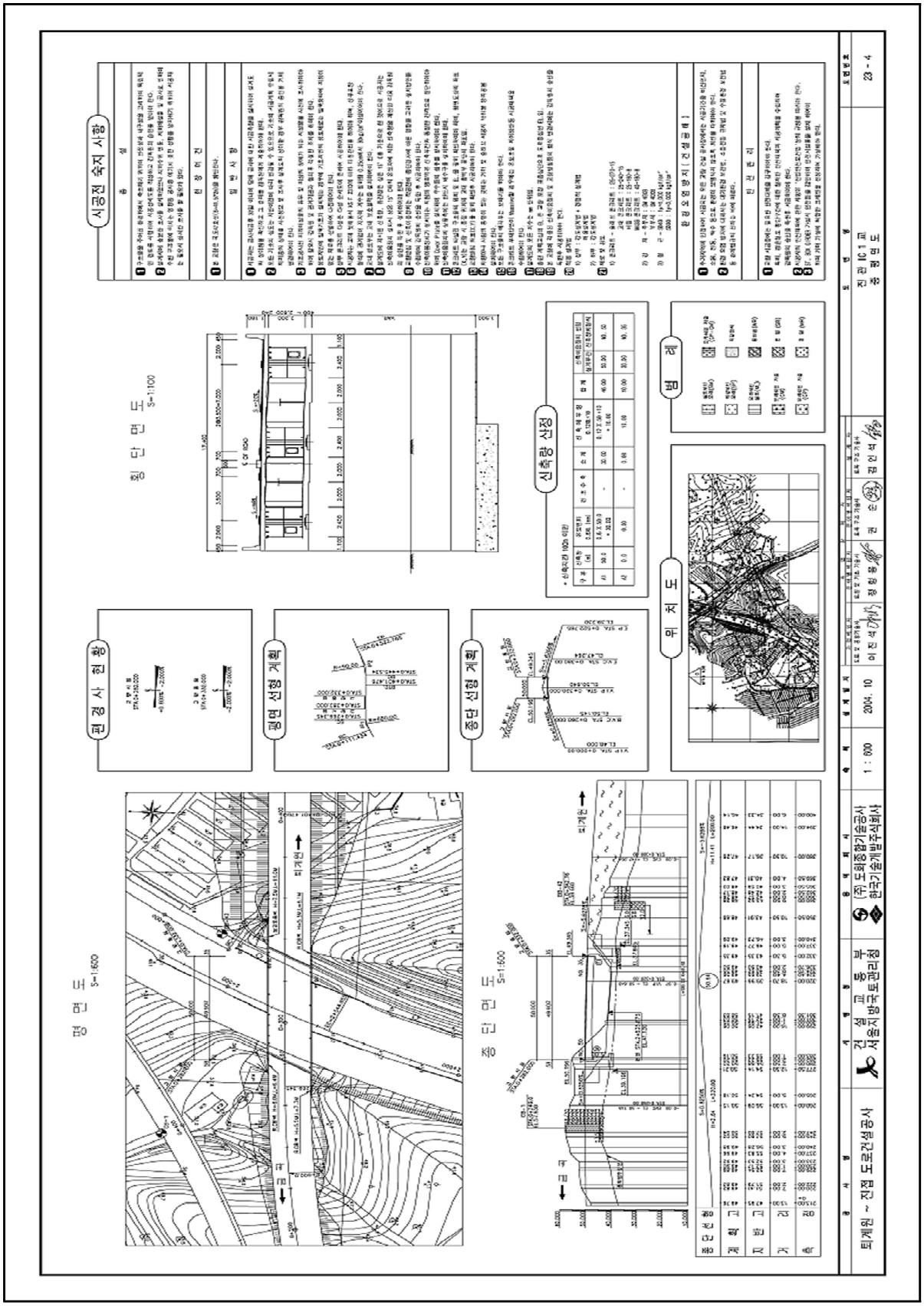
Span번호	조사방법 및 접근성	조사기간	비고
S1	도보, 고소작업차	2023.03.17.~2023.09.12.	

【그림 5.1.1】 위치도

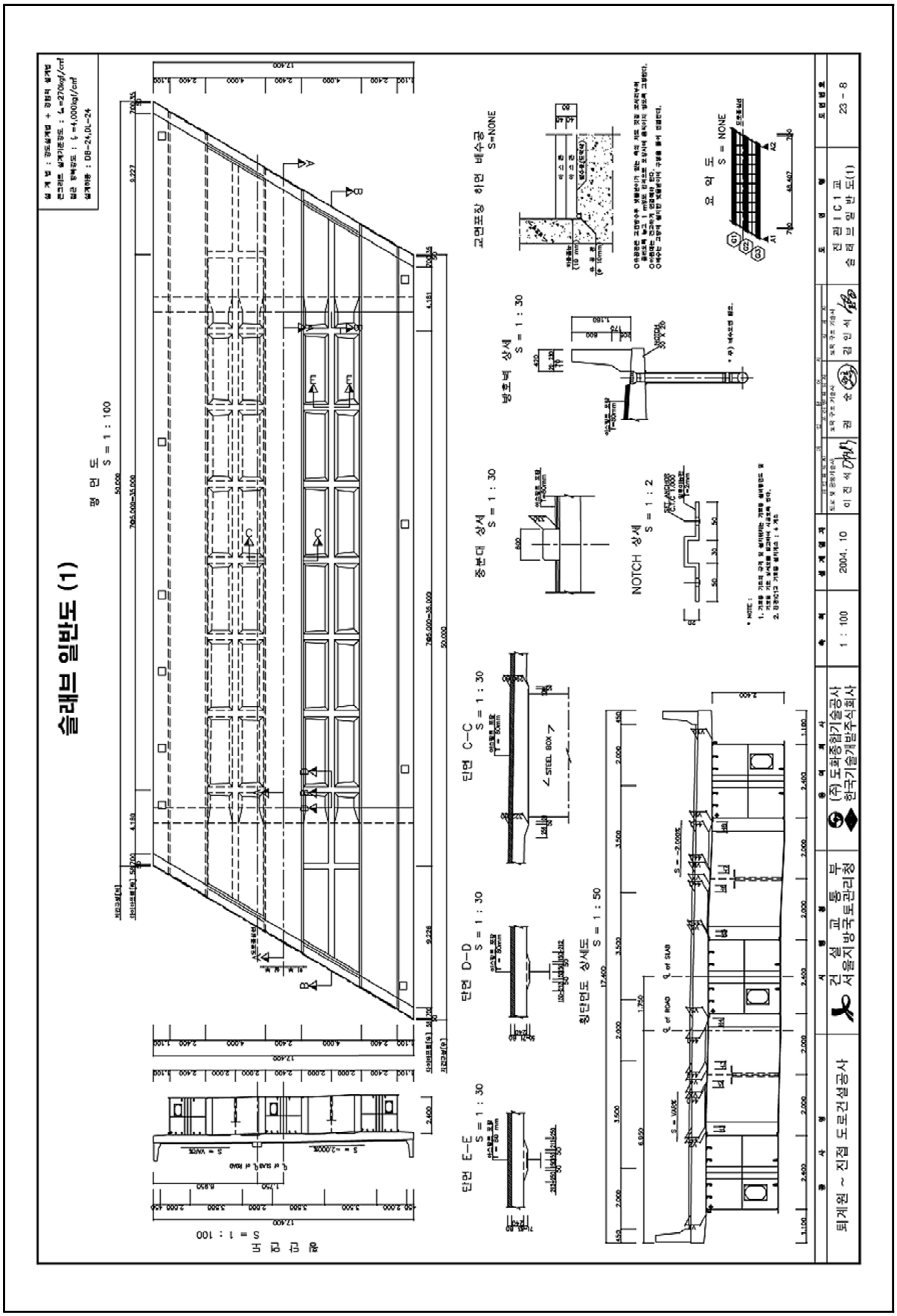
교면포장 전경	신축이음 전경
거더 전경	바닥판하면 전경
교대 A1 전경	교대 A2 전경

【그림 5.1.2】 부재별 현황

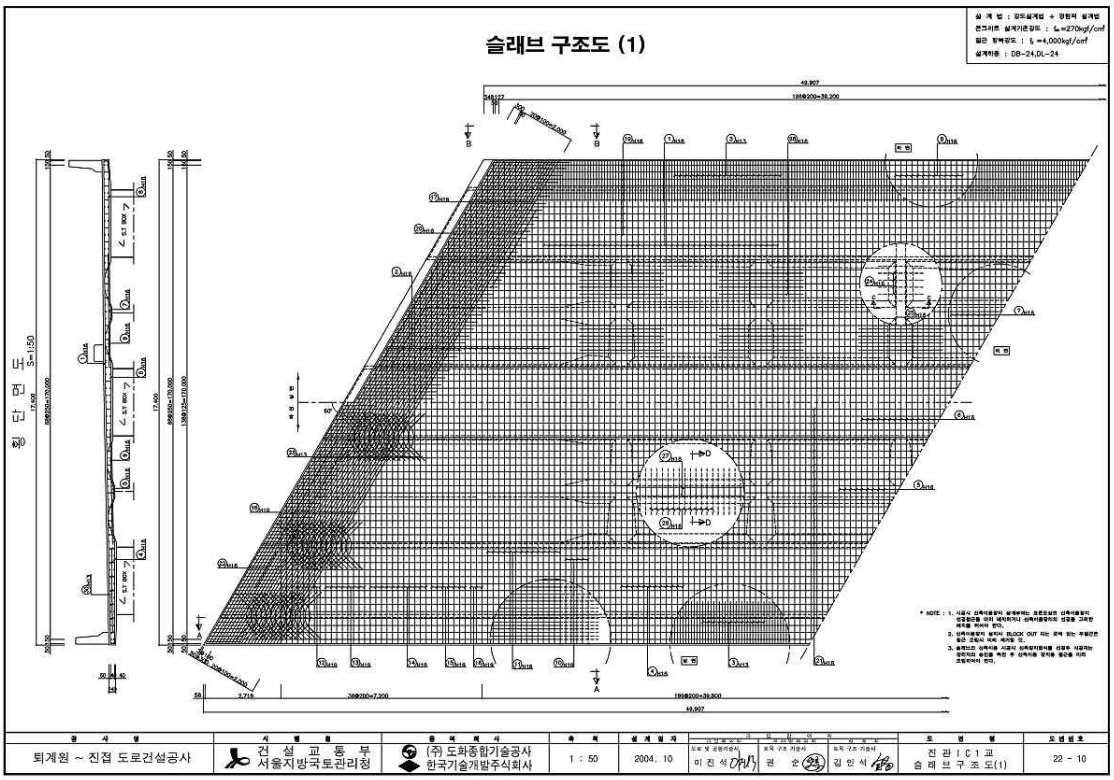
5.1.3 시설물 일반도

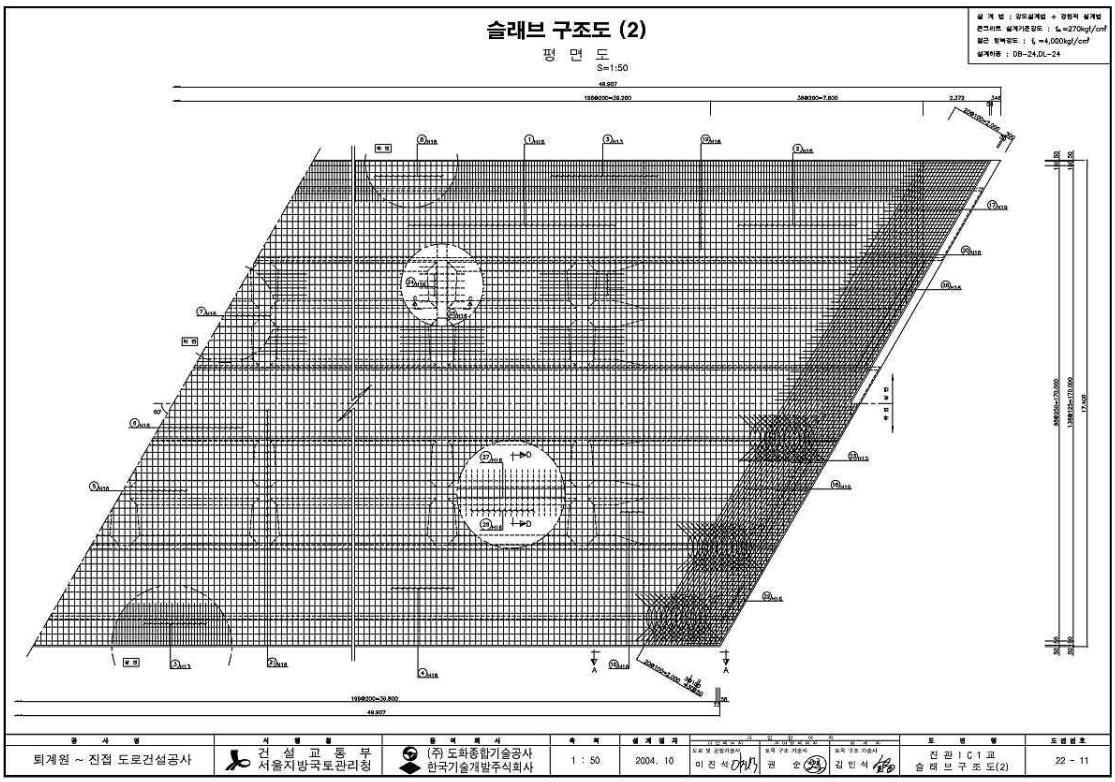


【그림 5.1.3】 평면 및 종단면도

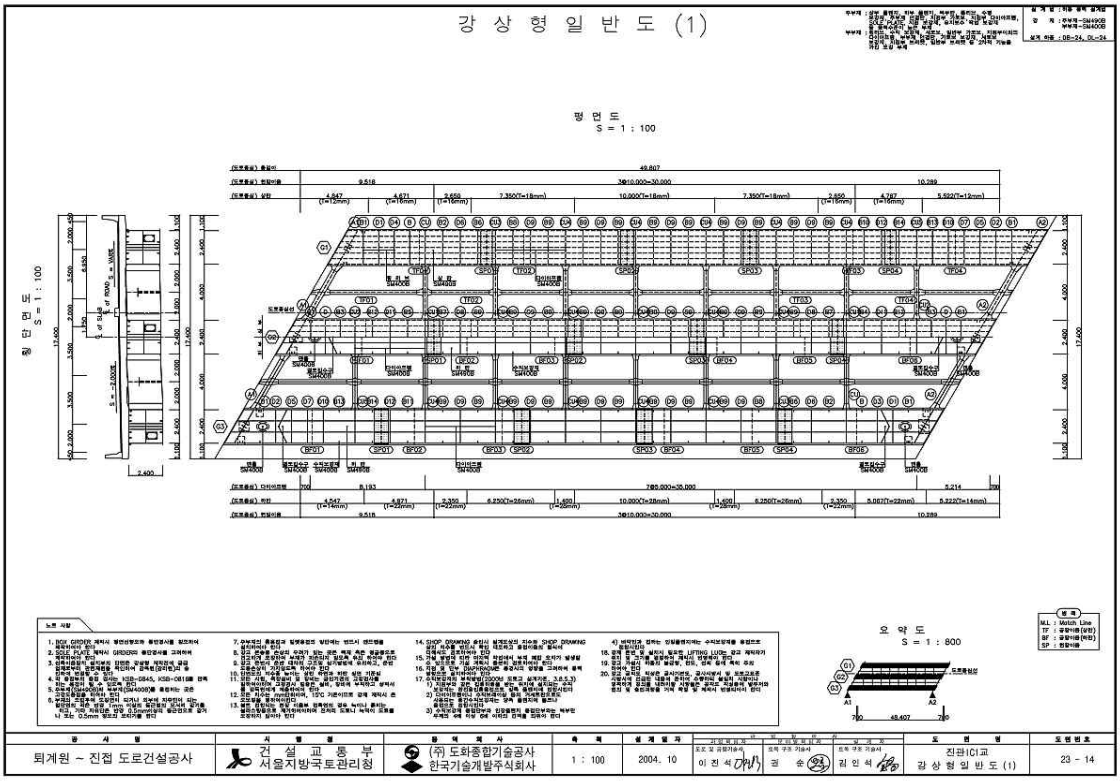


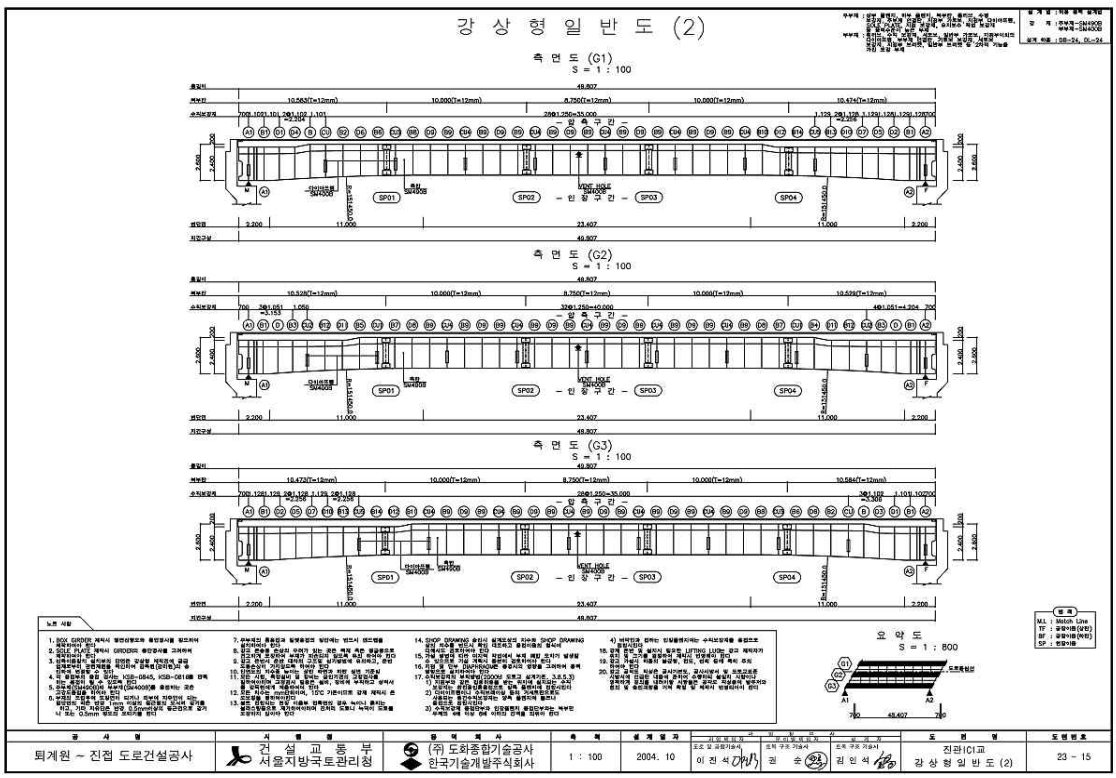
【그림 5.1.4】 바닥판하면 일반도



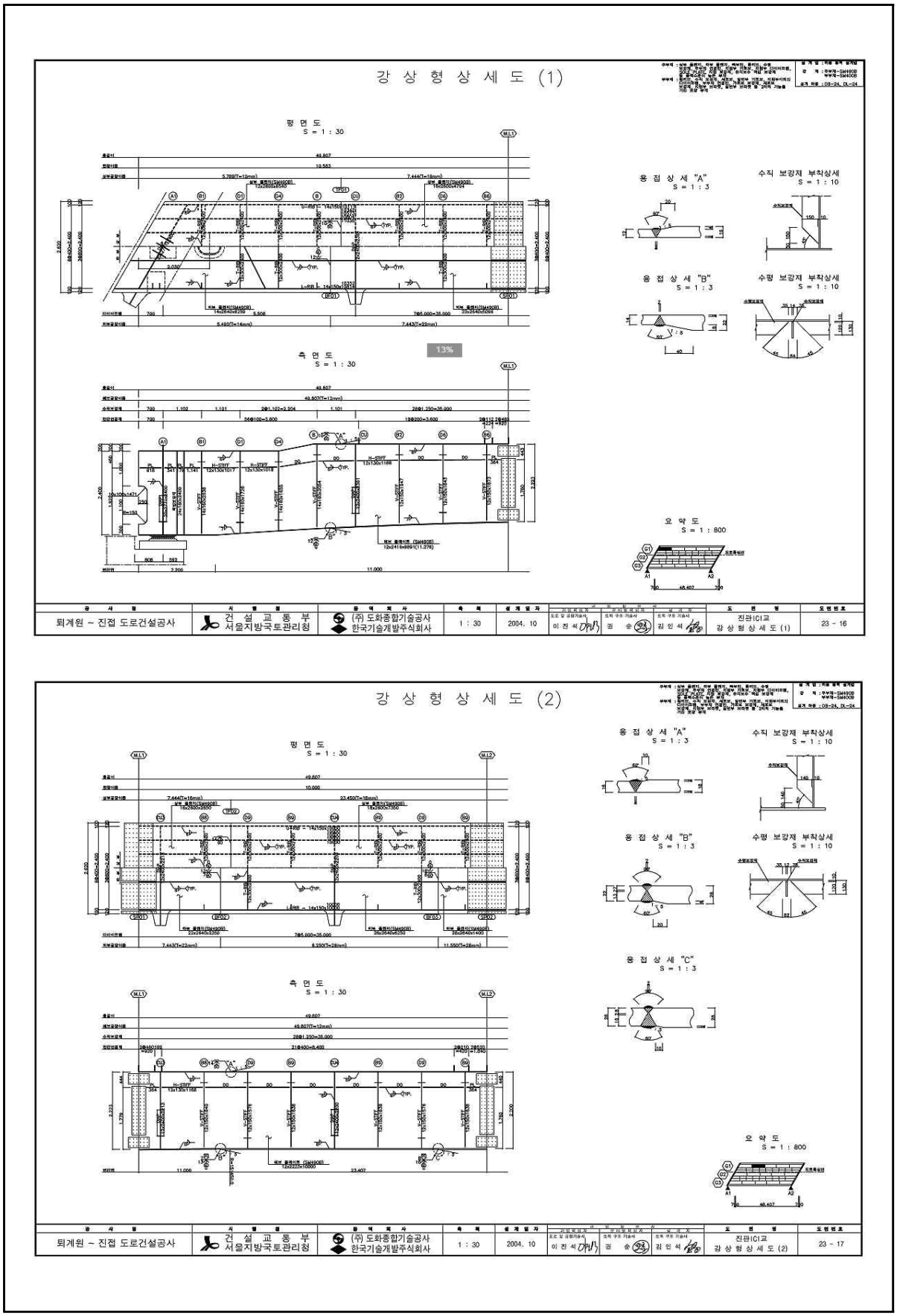


【그림 5.1.5】 바닥판하면 구조도

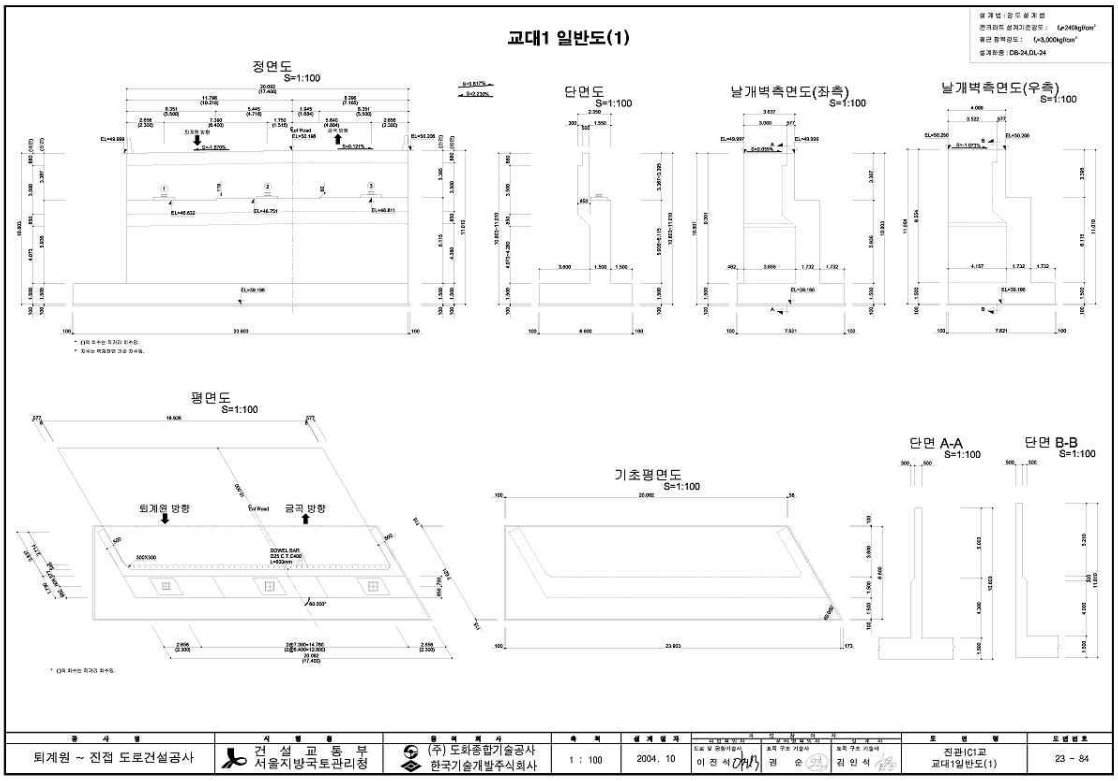


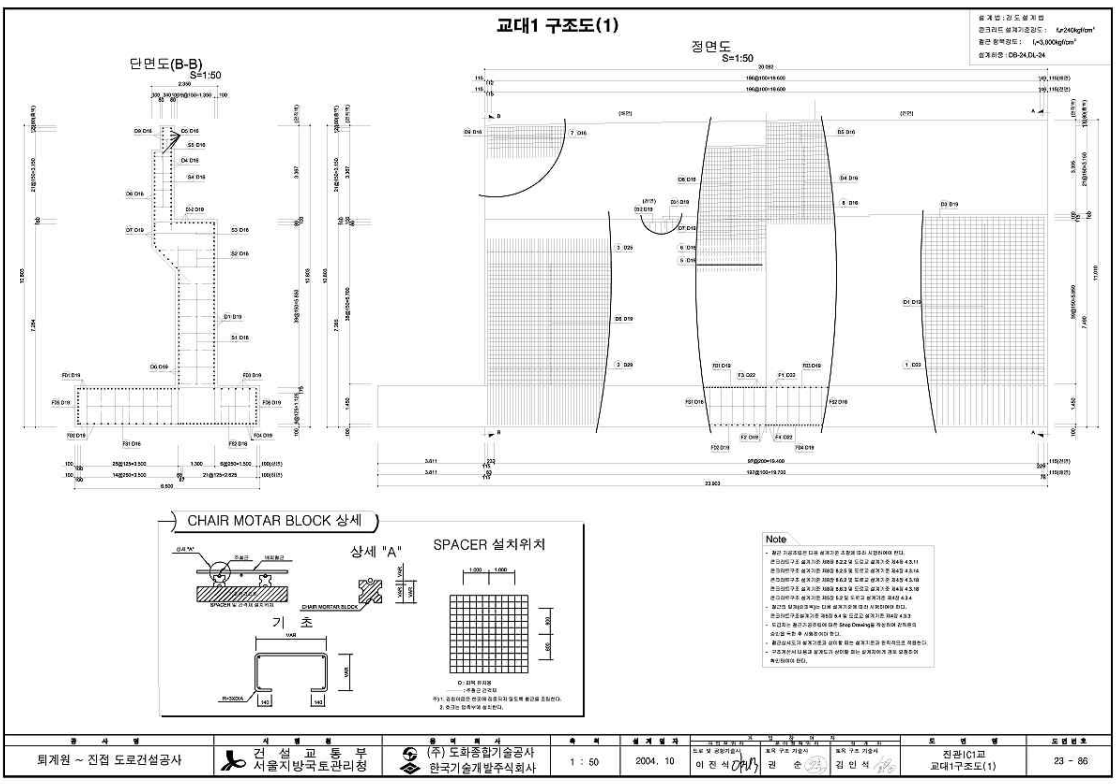


【그림 5.1.6】 강상형 일반도

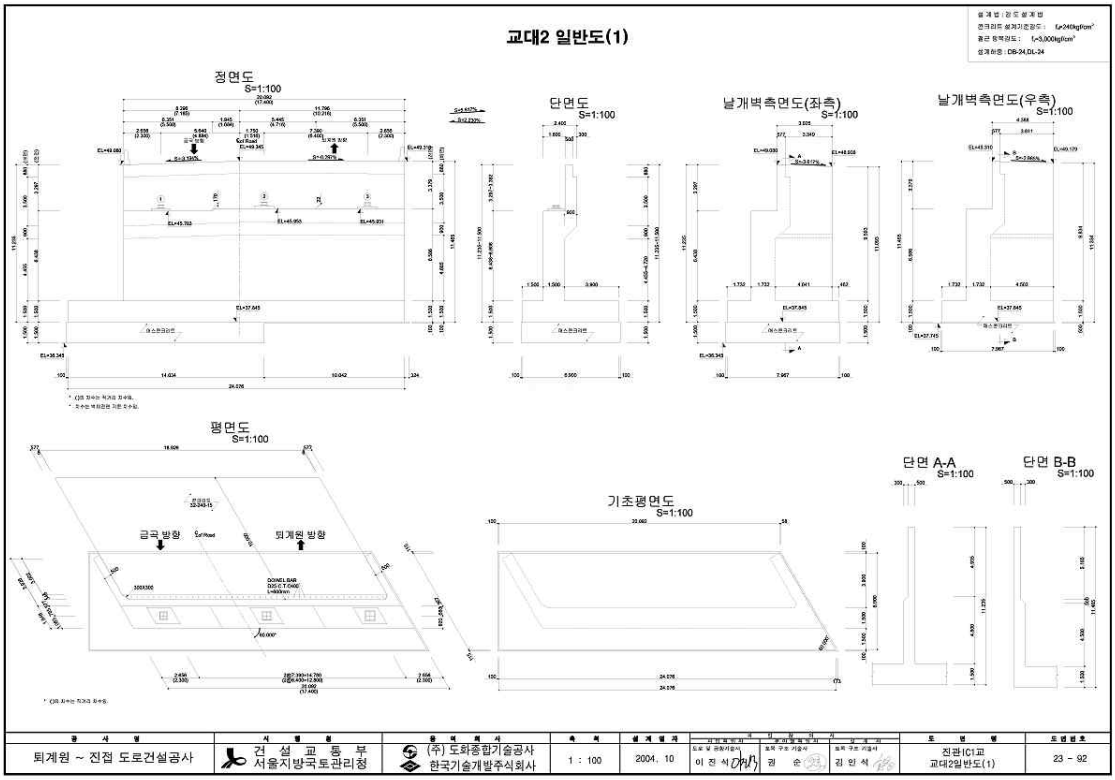


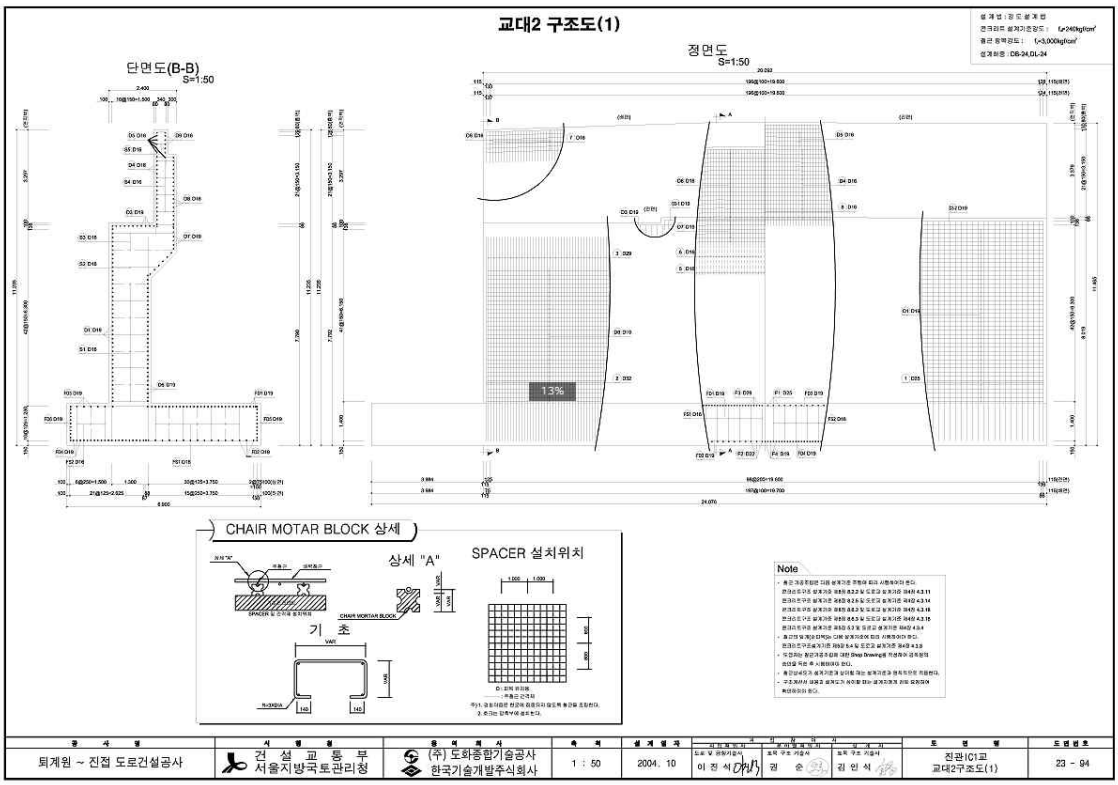
【그림 5.1.7】 강상형 상세도





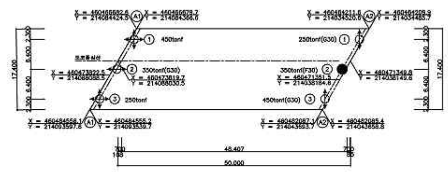
【그림 5.1.8】 교대(A1) 일반도, 구조도





【그림 5.1.9】 교대(A2) 일반도, 구조도

교 량 받 침 배 치 도



교량받침 좌표

구분	A1					A2				
	SHOE	X	Y	Z	Angle	SHOE	X	Y	Z	Angle
①	450톤 양방향	460469005.5	214084830.0	46812.5	182°50'04.9"	250톤 일방향	460466511.5	214036482.2	45776.6	182°50'04.9"
②	350톤 일방향	460475580.4	214088204.0	46752.1	182°50'04.9"	350톤 고정단	460473186.4	214039858.3	45947.3	182°50'04.9"
③	250톤 양방향	460482155.3	214091578.0	46634.3	182°50'04.9"	450톤 일방향	460479761.3	214043230.3	45956.8	182°50'04.9"

교량받침 집계 테이블

구분		A1	A2	계
250 톤	고정단	0	0	0
	일방향	0	1	1
	양방향	1	0	1
	계	1	1	2
350 톤	고정단	0	1	1
	일방향	1	0	1
	양방향	0	0	0
	계	1	1	2
450 톤	고정단	0	0	0
	일방향	0	1	1
	양방향	1	0	1
	계	1	1	2

범 례

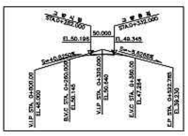
구분	기호
●	고정단 SHOE
⊖	일방향 SHOE
⊕	양방향 SHOE

공사명	시행청	용역회사	축척	설계일자	관련기술자			도면명	도면번호
퇴계원 ~ 진접 도로건설공사	건설교통부 서울지방국토관리청	(주) 도화종합기술공사 한국기술개발주식회사	NONE	2004. 10	도로 및 공항기술사 이 진 석	토목 구조 기술사 권 순	토목 구조 기술사 김 인 석	진관IC1교 교량받침배치도	23 - 6

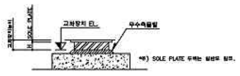
교좌면 EL. 산출근거

구분		교좌장치 STA.	계획고 (M) VIP EL. + (교좌장치 STA. − VIP STA.)X종단경사	종단곡선 보정 계획고(M)	횡단거리 (M)	횡단경사차 (M) (횡단거리−수평거리)X횡단경사	교좌장치 높이(M)	주형높이 (M) (아스콘+슬래브+SOLE두께+BOX(하부FL포함)+교좌장치)	교량부 EL. (M) (계획고−종단곡선−횡단경사차−주형높이)	비고
A1	1	0K+ 285.493	48.000 +(0K + 285.493 − 0K + 000.000)X (+) 0.8250= 50.355	0.175	4.650	4.650 X (+) 0.005= +0.021	0.122	0.080 + 0.296 + 0.026 + 2.614 + 0.122 = 3.138	50.355 − 0.175 + 0.021 − 3.138 = 47.063	
	2	0K+ 281.798	48.000 +(0K + 281.798 − 0K + 000.000)X (+) 0.8250= 50.325	0.128	1.750	1.750 X (−) 0.020= −0.035	0.158	0.080 + 0.317 + 0.026 + 2.614 + 0.158 = 3.195	50.325 − 0.128 − 0.035 − 3.195 = 46.967	
	3	0K+ 278.103	48.000 +(0K + 278.103 − 0K + 000.000)X (+) 0.8250= 50.294	0.088	8.150	8.150 X (−) 0.020= −0.163	0.103	0.080 + 0.317 + 0.025 + 2.614 + 0.103 = 3.139	50.294 − 0.088 − 0.163 − 3.139 = 46.904	
A2	1	0K+ 333.900	39.230 +(0K + 333.900 − 0K + 522.785)X (−) 5.6266= 49.858	0.571	4.650	4.650 X (−) 0.020= −0.093	0.144	0.080 + 0.317 + 0.036 + 2.614 + 0.144 = 3.191	49.858 − 0.571 − 0.093 − 3.191 = 46.003	
	2	0K+ 330.205	39.230 +(0K + 330.205 − 0K + 522.785)X (−) 5.6266= 50.066	0.667	1.750	1.750 X (−) 0.020= −0.035	0.128	0.080 + 0.317 + 0.034 + 2.614 + 0.128 = 3.173	50.066 − 0.667 − 0.035 − 3.173 = 46.191	
	3	0K+ 326.510	39.230 +(0K + 326.510 − 0K + 522.785)X (−) 5.6266= 50.274	0.769	8.150	8.150 X (−) 0.020= −0.163	0.182	0.080 + 0.317 + 0.035 + 2.614 + 0.182 = 3.228	50.274 − 0.769 − 0.163 − 3.228 = 46.114	

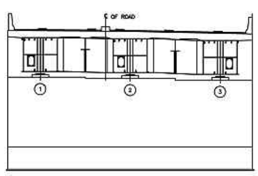
종 단 경 사 도



교 좌 블 럭



횡 단 면 도



공사명	시행청	용역회사	축척	설계일자	관련기술자			도면명	도면번호
퇴계원 ~ 진접 도로건설공사	건설교통부 서울지방국토관리청	(주) 도화종합기술공사 한국기술개발주식회사	NONE	2004. 10	도로 및 공항기술사 이 진 석	토목 구조 기술사 권 순	토목 구조 기술사 김 인 석	진관IC 1교 교좌면 EL.산출근거	23 - 7

【그림 5.1.10】 교량받침 배치도, 교좌면 EL. 산출근거

5.2 자료수집 및 분석

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

5.2.1 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)

5.2.2 시설물 점검이력

대상시설물은 2종 시설물로서 준공이후 기준에 따라 정밀안전점검 및 정기안전점검을 지속적으로 실시해 왔으며, 총 정기안전점검 23회, 정밀안전점검 4회, 2종 성능평가 1회를 실시한 이력사항은 다음과 같다.

【표 5.2.1】 진관IC 1교 점검이력사항

번호	기 간	점검기관	구 분	점검 결과	안전등급
1	2011-12-30 ~ 2011-12-30	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호
2	2012-06-01 ~ 2012-06-11	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호
3	2012-12-01 ~ 2012-12-10	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호
4	2013-06-01 ~ 2013-06-10	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호

【표 5.2.1】 진관IC 1교 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검기관	구 분	점검 결과	안전등급
5	2013-12-02 ~ 2013-12-10	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호
6	2014-06-02 ~ 2014-06-10	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호
7	2014-12-01 ~ 2014-12-10	자체수행	정기안전점검	-슬라브, 교대, 교각, 방호벽 상태 양호 -강박스거더 도장, 볼트체결 상태, 박스내부 출입구 잠금 상태 양호 -탄성받침 부풀음 및 갈라짐, 변형, 받침과 거더의 밀착상태, 받침콘크리트 및 앵커볼트 체결상태 양호 -신축이음 고무판 상태 및 유간 양호 -교면포장 신축이음 전후 단차발생, 중차량 통행차로 마모, 물고임 없음 -배수시설 막힘, 배수관 연결부, 그레이팅 설치 상태 양호	양호
8	2015-02-01 ~ 2015-06-30	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
9	2015-12-07 ~ 2015-12-28	(주)동우기술단	정밀안전점검	-거더외부 도장긁힘, 부식, 도장박리 -교 대 균열(cw=0.3mm미만), 폐기물 적치 -교량받침 받침몰탈균열(cw=0.3mm미만) -신축이음 유간토사퇴적, 후타재 균열(cw=0.3mm미만) -교면포장 아스콘 균열, 아스콘 보수불량 -난간, 연석 균열(cw=0.3mm미만), 균열(cw=0.3mm이상), 균열백태, 박리, 파손 -신축이음: 본체부식, 유간토사퇴적, 하부누수, 후타재 균열 및 마모	B
10	2015-07-01 ~ 2015-12-31	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
11	2016-02-01 ~ 2016-06-30	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
12	2016-07-01 ~ 2016-12-31	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호

【표 5.2.1】 진관IC 1교 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검기관	구 분	점검 결과	안전등급
13	2017-04-04 ~ 2017-06-12	(주)대한이앤씨	정밀안전점검	- 교면포장은 아스콘균열, 포트홀 보수미흡 등 발생 - 난간·연석은 균열, 균열부백태, 박리, 파손 등 발생 - 배수시설은 배수관접합부이격 발생 - 신축이음은 후타재균열, 유간토사퇴적, 신축이음부식 등 발생 - 바닥판은 망상균열, 파손, 거푸집미제거 등 발생 - 거더외부는 도장박리, 긁힘, 부식 등 발생 - 거더내부는 부식, 조류서식, 그을음, 부식 및 도장박리 등 발생 - 가로보는 상태양호 - 받침장치는 받침몰탈균열, 받침몰탈파손 등 발생, 이동여유량 및 거동상태 적정 - 교대는 균열, 망상균열, 박리, 파손, 재료분리, 박락 및 철근노출, 백태, 이물질퇴적 등 발생	B
14	2017-02-01 ~ 2017-06-30	자체수행	정기안전점검	- 양호	양호
15	2017-07-01 ~ 2017-12-31	자체수행	정기안전점검	- 추후 조치예정	양호
16	2018-02-05 ~ 2018-06-30	자체수행	정기안전점검	- 추후 조치예정	양호
17	2018-07-01 ~ 2018-12-31	자체수행	정기안전점검	- 추후 조치예정	양호
18	2019-04-01 ~ 2019-06-27	자체수행	정기안전점검	- 대체로 양호	보통
19	2019-06-13 ~ 2019-10-10	주식회사 남양이엔씨	정밀안전점검	? 상부구조 (진관IC 1교) - 바닥판 망상균열, 콘크리트 파손, 거푸집 미제거, 거더 도장긁힘, 강재부식, 잡철물 부식, 도장박리, 조류서식, 그을음 ? 하부구조 - 균열(0.3mm미만), 폐기물 적치, 망상균열, 콘크리트 박리, 파손, 재료분리, 백태, 철근노출, 누수흔적 ? 기타시설물 - 받침장치 몰탈 균열, 몰탈 파손, 신축이음 유간 토사퇴적, 후타재 균열(0.3mm미만), 본체부식, 후타재 파손, 포장부 아스콘 균열, 포장불량, 소성변형, 망상균열, 배수구 막힘, 접합부 이격, 방호벽 균열(0.3mm미만/이상), 균열부 백태, 박리, 파손	B
20	2019-09-02 ~ 2019-12-13	자체수행	정기안전점검	- 아스콘 소성변형	양호
21	2020-02-01 ~ 2020-06-29	자체수행	정기안전점검	- 아스콘 소성변형	보통
22	2020-10-05 ~ 2020-12-20	자체수행	정기안전점검	- 아스콘소성변형, 연석 박리	보통
23	2021-03-17 ~ 2021-06-30	자체수행	정기안전점검	- 교면포장 소성 변형, 망상균열, 배수구 막힘, 후타재 균열	보통

【표 5.2.1】 진관IC 1교 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검기관	구 분	점검 결과	안전등급
24	2021-03-19 ~ 2021-07-16	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소	정밀안전점검	- 교면포장 : 아스콘 균열, 아스콘 마모/망상균열, 토사퇴적, 포장 불량/소성변형 - 방호벽 및 중분대 : 균열(폭 0.3㎜미만, 이상) 균열부 백태, 박리, 파손 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 접합부 이격, 그레이팅 미설치 - 신축이음 : 유간 토사퇴적, 후타재 균열, 본체부식, 후타재 파손 - 바닥판 하면 : 망상균열, 파손, 이물질 혼입 - 거 더 : 도장긁힘, 도장박리/박락, 부식, 그을음, 우수유입 - 가로보 : 조류배설물 퇴적 - 교량받침 : 받침 Plate 부식, 받침몰탈/콘크리트 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 열화 등 - 하부구조 : 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 백태, 박리, 파손, 파손 및 철근노출, 재료분리, 누수흔적, 우수받이 미설치, 실런트 파손 등	C
25	2021-03-19 ~ 2021-07-16	(주)KG엔지니어링종합건축사사무소	2종 성능평가	- 안전성능 C(0.265) : 상태안전성능 C(0.265), 구조안전성능 A(0.130) - 내구성능 A(0.122) : 강재내구성능 B(0.156), 콘크리트내구성능 A(0.100) - 사용성능 D(0.502) - 종합성능평가 결과 C(0.261)로 평가됨. - 진관IC 1교의 경우 종합성능평가 결과 C(0.26≤X≤0.49)로 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열(0.3㎜미만), 박리, 파손, 파손/철근노출, 도장긁힘, 도장박리, 도장박락, 부식, 토사퇴적, 배수구 막힘, 유간 토사퇴적, 아스콘 마모/망상균열, 그레이팅 미설치 등 유지관리 전략 제안에 따른 보수,보강을 실시한다면 목표성능 B(0.13≤X≤0.20)에 도달할 수 있을 것으로 판단된다.	C
26	2021-10-25 ~ 2021-12-17	자체수행	정기안전점검	- 배수구 막힘, 후타재 균열 등	보통
27	2022-05-02 ~ 2022-06-24	자체수행	정기안전점검	- 재포장 완료, 배수구 막힘, 방호벽 균열부 백태 등	보통
28	2022-10-17 ~ 2022-12-09	자체수행	정기안전점검	- 배수구 막힘. 중분대 연석 박리 등	보통

5.2.3 전차 정밀안전점검 실시결과

가. 외관조사결과

구분	정밀점검 결과	비고
바닥판하면	■ 발생된 망상균열은 방향성, 형태 등을 고려할 때 2차응력에 의한 비구조적인 건조수축 균열로 판단되며, 부재의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 보수를 실시하는 것이 유지관리상 효율적이라 사료된다. 그 외 파손 및 이물질 혼입 손상은 손상규모 및 진전여부 등을 고려할 때 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 적절할 것으로 판단된다.	
S.T.B	■ 거더 내·외부에서 발생된 도장손상 및 부식은 도장 품질 미흡, 공용년수 경과 등에 의하여 국부적으로 발생된 것으로 판단되며, 손상 물량은 적으나, 주요 부재인 강 거더의 부식 방지를 위하여 보수(부분적인 재도장)가 필요한 것으로 판단된다. ■ 거더 내부에서 발생된 그을음 손상은 시공초기 용접열에 의한 것이며, 스플라이스 틈새 우수유입은 거더 현장이음부 및 입·출구부의 마감처리 미흡에 따른 결함으로서 손상정도가 미미하여 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다.	
가로보	■ 가로보에서 조사된 조류서식 손상은 조류배설물로 확인되었으며, 수량이 미소하여 보수를 실시하기 보다 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시 후 손상증대시 일괄보수를 시행하는 것이 타당할 것으로 판단된다.	
하부구조	■ 하부구조에서 조사된 균열(폭 0.3㎜ 미만), 망상균열은 초기 수화열 및 건조수축, 구속응력, 단면변화부 응력집중, 양생시 진동, 거푸집 조기탈형, 환경적인 요인 등에 의해 발생된 손상으로 적절한 보수(표면보수)를 실시하는 것이 타당할 것으로 사료된다. ■ 누수흔적, 박리, 백태, 교좌면 폐기물 적치 손상은 신축이음 교체 전 누수로 인하여 노면수가 지속적으로 유입에 따른 되면서 품질 저하로 인해 발생한 손상으로 판단되며, 파손, 파손/철근노출 손상은 신축이음 교체 시 충격에 의해 발생된 손상으로 교대의 내구성 저하 방지를 위한 적절한 보수가 필요하다 판단된다. ■ 날개벽에서 발생된 실런트 파손 손상은 공용기간 증가로 인한 경년열화, 신축작용 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구체 침하 등은 관찰되지 않아 보수보다는 주의관찰이 타당할 것으로 판단된다. ■ 금회 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.	
교량받침	■ 침 몰탈/콘크리트에서 조사된 균열(0.3㎜ 미만)은 수화열, 건조수축 등 2차응력에 의한 결함으로 판단되며, 단기적인 보수를 시행하기보다 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시 후 손상 증대시 일괄 보수를 시행하는 것이 타당할 것으로 사료된다. ■ Plate 부식은 일부 개소에서 도장 품질 미흡, 공용년수 경과 등에 의하여 발생된 상태로서 손상의 정도가 경미하므로 지속적인 점검을 통한 주의 관찰을 실시하여 손상 진전시 보수를 시행하는 것이 효율적이라 판단된다. ■ 받침 콘크리트 열화 손상은 공용기간 증가 및 동결융해로 인해 발생된 것으로 판단되며, 재료분리는 시공 초기 다짐이 다소 미흡하여 발생된 손상으로서, 손상의 정도가 경미하고 전차 정밀안전점검과 비교시 손상의 진행성은 조사되지 않았으므로 지속적인 점검을 실시하여 손상 진전 및 추가 손상 발생시 보수방안을 검토하는 것이 적정한 것으로 판단된다. ■ 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 40.0 ~47.0㎜로 조사되었으며, 도로교 설계기준(2015, 국토교통부)의 이론 신축량을 만족하는 것으로 조사되었다.	

구분	정밀점검 결과	비고
신축이음장치	■ 공용기간 증가로 인한 유간 토사퇴적은 주기적인 청소를 실시하는 것이 유지관리상 효과적이라 판단되며, 그 외 발생된 손상들은 교량의 안전성 및 차량 주행성에 미치는 영향은 적은 것으로 사료되어, 단기적인 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 적절할 것으로 판단된다. ■ 상부구조 중 신축이음장치와 바닥판의 유간을 온도변화에 따른 신축거동의 특성을 파악하기 위해 측정하였으며 측정결과, 전 개소에서 실측유간이 최소 필요유간을 만족한 것으로 조사되었다.	
교면포장	■ 외관조사 결과 접속부 공용연수 증가로 인한 아스콘 균열, 아스콘마모 및 망상균열, 토사퇴적이 조사되었으며, 갓길부 토사퇴적이 조사되었다. 손상의 확대 방지를 위해 청소, 재포장 등의 보수조치가 요구된다.	
배수시설	■ 배수시설에 대한 외관조사 결과 공용기간 증가로 인한 배수구 막힘, 그레이팅 미설치, 배수관접합부 이격 및 누수 손상이 조사되었다. 배수구 막힘은 강우시 노면수의 원활한 배수를 위해 주기적인 청소가 요구되며, 그레이팅 미설치 손상은 배수관 내 이물질퇴적 방지를 위한 재설치가 적절할 것으로 판단된다.	
방호벽 및 중분대	■ 주요 손상으로는 건조수축에 의한 균열(0.3㎜미만, 이상), 균열부 우수접촉으로 인한 균열부백태(0.3㎜미만), 반복적인 동결융해 작용 및 동절기 재설제에 의한 박리, 외부충격에 의한 파손 손상이 발생한 것으로 조사되었다. ■ 일부 경간에서 조사된 균열(0.3㎜이상)은 발생 형태(수직방향)를 고려할 때 건조수축에 의하여 발생된 것으로 주입보수를 실시하는 것이 효과적이라 판단되며, 일부 구간에서 발생한 박리 및 파손 손상은 내구성 확보 차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	

나. 내구성 조사 및 시험결과

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (㎫)	상부구조	바닥판 하면	27.7 ~ 28.6	27.0	■설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.3 ~ 26.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		37.0 ~ 41.5	a등급	■탄산화 잔여깊이 30㎜이상 ■탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		57.0 ~ 65.5	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	0.271	C	-	-	C
종합평가	•외관조사 및 내구성 조사 결과에 의한 상태평가 결과, 결함도지수 0.271의 “C”로 평가되었다. 전회차 정밀안전점검(2019년) 결과와 부재별 상태비교 결과 손상수량이 대체적으로 기존 손상과 동일한 상태인 것으로 확인되었으나, 국부적으로 수량이 증가한 손상도 조사되었다. 외관조사 결과 일부구간 손상수량 증가 및 확대 등의 사유로 부재별 평가기준을 하향 적용하여, 상태평가 결과 전차 B(0.255)에서 금차 C(0.271)로 결함도 점수 및 등급이 하향된 것으로 평가되었다. •종합평가 결과, “C”로 평가됨				

라. 안전등급 지정

종합평가 결과에 따른 본 시설물의 안전등급은 『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』인 **"C등급"** 으로 지정하였다.

마. 보수·보강 방안 및 개략공사비

구 분	결 함 내 용	보수·보강	단위	손상 물량	보수 물량	단 가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선순위
교면포장	아스콘 마모/망상균열	전면재포장(강성)	㎡	175.00	500.00	250	125,000	1
	토사퇴적	청소	㎡	50.00	60.00	14	840	3
방호벽 및 중앙 분리대	균열 (0.3mm이상)	주입보수	m	2.40	2.88	64	184	3
	박리	단면보수	㎡	51.43	61.72	250	15,430	3
	파손	단면보수	㎡	0.08	0.10	250	25	3
배수시설	배수구 막힘	청소	EA	3	3	14	42	3
	그레이팅 미설치	재설치	EA	3	3	550	1,650	3
신축이음	유간 토사퇴적	청소	m	38.00	45.60	14	638	3
바닥판 하면	망상균열 (0.3㎜미만)	표면보수	㎡	88.00	105.60	75	7,920	3
거더 외부	도장긁힘	재도장	㎡	0.50	0.60	110	66	3
	도장박리	재도장	㎡	0.63	0.76	110	84	3
	도장박락	재도장	㎡	0.16	0.19	110	21	3
	부식	재도장	㎡	0.05	0.06	110	7	3
거더 내부	도장박락	재도장	㎡	0.34	0.41	110	45	3
	부식	재도장	㎡	3.60	4.32	110	475	3
교대	균열 (0.3mm미만)	표면보수	m	24.40	7.32	70	512	3
	망상균열 (0.3㎜미만)	표면보수	㎡	1.50	1.80	70	126	3
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.82	0.98	400	392	3
개략공사비 계 (순공사비)							153,457	

※ 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할증을 적용하였으며, 명확하게 수량산출이 가능한 손상은 할증 적용을 제외하였음. * 보수물량 = 손상물량 × 1.2(할증)
※ 균열(0.3㎜미만)에 대한 보수물량은 손상 길이 당 0.25m의 폭을 곱하여 면적으로 환산하여 산정함.
※ 상기 개략공사비는 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 변동될 수 있음.
※ 방호벽 및 교대에서 조사된 균열(0.3㎜이상), 파손 및 철근노출은 수량이 미소하므로 3순위로 산정함.

우선순위	순 공 사 비 ①	제 경 비 ② (순공사비의 50%)	총 공사비 (①+②)
1순위	125,000,000 원	62,500,000 원	187,500,000 원
2순위	- 원	- 원	- 원
3순위	28,457,000 원	14,229,000 원	42,686,000 원
개략공사비 계	153,457,000원	76,729,000 원	230,186,000 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 "C등급(보통)"으로 평가 되었다.
- 외관조사결과 주요 손상으로는 아스콘 균열, 아스콘 마모 및 망상균열, 갓길부 토사퇴적, 방호벽 균열(폭 0.3㎜미만, 이상), 균열부 백태, 박리, 파손 배수구 막힘, 배수관 접합부 이격, 그레이팅 미설치, 신축이음 유간토사퇴적, 후타재균열(0.3㎜미만), 신축이음 본체 부식, 후타재 파손, 바닥판 망상균열(0.3㎜미만), 파손, 이물질 혼입, 거더부 도장긁힘, 도장박리, 도장박락, 부식, 그을음, 거더내부 우수유입, 조류서식, 받침몰탈 및 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 열화, 받침콘크리트 재료분리, Plate 부식, 교대부 균열(0.3㎜미만), 망상균열(0.3㎜미만), 박리, 백태, 파손, 파손 및 철근노출, 누수흔적, 재료분리, 폐기물 적치, 우수받이 미설치, 실런트 파손 등으로 정리되었으며, 전차 점검 이후 일부 손상에 대한 보수가 시행된 것으로 조사되었다. 조사된 손상은 공용년수 경과, 재료적인 특성, 환경적 요인 등의 영향으로 발생된 것으로 판단되며, 내구성 및 사용성 증진을 위하여 전면재포장, 표면보수, 단면보수, 단면보수(방청), 청소 등의 보수조치가 필요한 상태인 것으로 판단된다.
- 콘크리트 강도는 설계기준강도(상부:27.0MPa, 하부:24.0MPa)를 상회하는 것으로 평가되었으며, 탄산화 깊이 측정결과 측정된 모든 위치에서 철근 피복두께의 잔여깊이가 30㎜이상으로 측정되어 철근 부식의 우려가 없는 "a"로, 염화물 함유량은 0.3kg/㎥ 미만으로 부식의 우려가 없은 "a"로 평가되었다.

5.2.4 수집자료 검토결과 및 점검방향 설정

구 분	내 용	비고
설계도서	ㅇ현장조사 시 부재치수를 실측하여 구조물도와 비교·검토 후 치수가 상이할 경우 설계도서 재작성 하고, 실측치와 동일 시 구조물도를 기준을 과업을 진행토록 함	
시설물관리대장	ㅇ관리대장의 내용과 설계도서를 비교 검토한 결과, 상이한 내용은 없으며, 정밀한 현장소사를 실시하여 향후 유지관리를 위한 사항들을 보고서에 수록함	
시공관련자료	ㅇ안전, 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	ㅇ점검이력을 검토한 결과, 시설물의 손상 및 상태가 확인되었고, 기존 점검 결과를 비교·검토하여 추가 손상 확인, 보수여부 재확인 후 대책방안을 검토함	
보수보강자료	ㅇ일괄보수 보다는 하자보수를 통하여 단계적인 예방 보수가 시행되고 있고, 기 보수부 상태를 확인하여 재손상 발생여부를 확인함	
중 점 관리사항	ㅇ현장조사결과 기 손상인 A2 교대 흉벽 상단에서 발생된 파손 및 철근노출 등의 손상이 확인되었고 금회 점검에서는 보수 여부 확인, 진전여부 확인, 신규손상 발생 여부에 대하여 중점조사 및 점검 방향으로 한다.	
시설물 특이사항	ㅇ중대결함 : 없음 ㅇ구조가 변경(하중변화, 단면변화)된 경우 : 없음	
점검주기	ㅇ점검일 현재 정기안전점검 23회, 정밀안전점검 4회, 2종 성능평가 1회를 실시하였으며, 전반적으로 점검 시기는 적정하게 이루어지고 있는 것으로 조사됨.	

5.2.5 시설물 보수 이력

【표 5.2.2】 진관IC 1교 보수이력사항

구분	공사명	공사구분	보수보강부위	설계자	시공자
	공사기간		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
1	국도43호선 진관IC 1교 등 시설물보수공사	보수	교면포장	-	주식회사 대승씨앤씨
	2022.06.20. ~ 2020.11.27		강성포장	-	-

5.2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

【표 5.2.3】 내진설계 여부 확인

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

5.3 현장조사

5.3.1 개요

대상시설물에 대한 자료수집 및 현장조사 결과를 토대로 정밀조사를 실시하기 위하여 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	도보, 고소작업차	2023.03.17.~2023.09.12.	

작업전경

작업전경

작업전경

비파괴시험

【사진 5.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경

5.3.2 현장조사 결과

가. 바닥판하면

1) 부재의 개요

- 진관IC 1교는 총 1경간으로 이루어져 있으며, 연장은 L=50.0m 폭 17.4m로 바닥판은 철근 콘크리트로 시공되어있다.
- 바닥판하면에 대한 현장조사는 도보 및 고소작업차로 근접조사를 실시하였다.

바닥판하면 전경	바닥판하면(캔틸레버) 전경

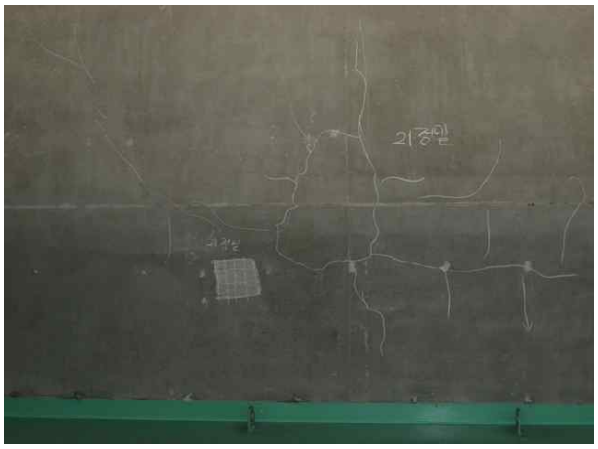
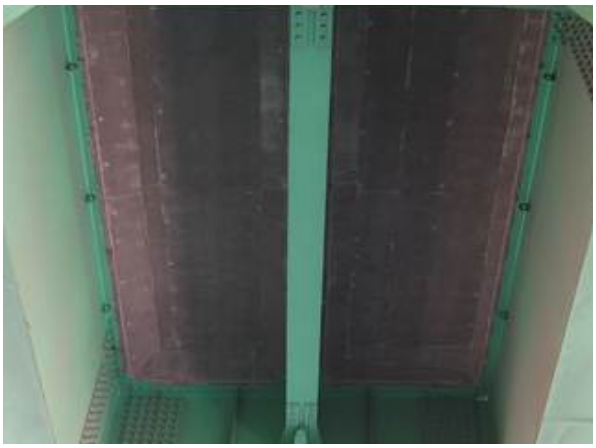
【사진 5.3.2】 바닥판하면 전경

2) 현장조사 결과

- 바닥판하면 현장조사 결과, 기존 손상인 망상균열, 파손, 거푸집 미제거 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검의 신규 손상으로 파손 등의 손상이 추가로 조사되었다.

【표 5.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과

구분	망상균열 (㎡/개소)		파손 (㎡/개소)		거푸집 미제거 (개소/개소)	
S1	88.00	10	0.11	3	1.00	1
합계	88.00	10	0.11	3	1.00	1

			
손상현황	• S1 망상균열(2.0×5.0)	손상현황	• S1 파손(0.2×0.1)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 단면보수
손상현황	• S1 거푸집 미제거(1EA)	손상현황	• S1 파손(0.2×0.2)
원 인	• 시공미흡 등	원 인	• 이물질 혼입 등
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 단면보수
			
손상현황	• S1 파손(0.5×0.1)	손상현황	• S1 망상균열(2.0×4.0)
원 인	• 외부충격, 단부 다짐미흡 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 표면처리

【사진 5.3.3】 바닥판하면 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 망상균열, 파손, 거푸집 미제거 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검의 신규 손상으로 파손 등의 손상이 추가로 조사되었다.

【표 5.3.2】 바닥판하면 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	망상균열	㎡	88.00	10	88.00	10	- -	변동없음
	파손	㎡	0.02	1	0.11	3	▲ 0.09	신규손상 정밀조사
	거푸집 미제거	EA	0.04	1	1.00	1	▲ 0.96	정밀조사

4) 검토의견

- 바닥판하면에서 조사된 망상균열의 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 파손의 경우 시공초기 외부충격, 단부 다짐불량, 이물질 혼입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공시에 거푸집의 일부인 이물질이 혼합되어 조사된 손상으로 주기적인 점검을 통하여 손상부를 중심으로 손상의 추가적인 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.

나. STEEL BOX Girder

1) 부재의 개요

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

거더외부 전경	거더내부 전경

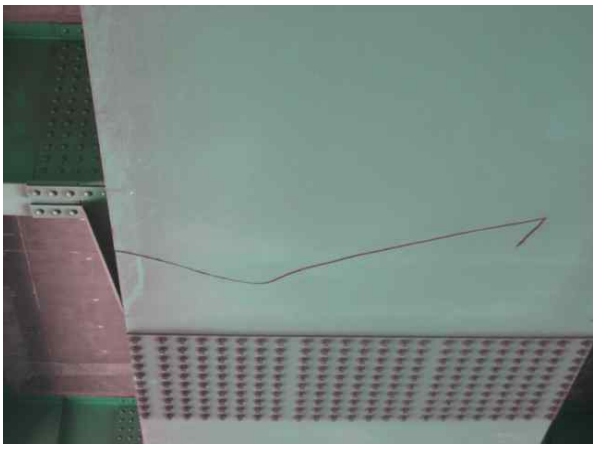
【사진 5.3.4】 거더 전경

2) 현장조사 결과

- 거더에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 거더외부 도장긁힘, 도장박리, 도장박락, 부식, 거더내부 도장박락, 부식, 그을음, 우수유입 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규손상으로 거더외부 도장긁힘, 부식 등의 손상이 조사되었다.

【표 5.3.3】 거더 현장조사 결과

구분		도장긁힘 (㎡/개소)		도장박리 (㎡/개소)		도장박락 (㎡/개소)		부식 (㎡/개소)		그을음 (㎡/개소)		우수유입 (개소/개소)	
거더 외부	S1	1.00	2	0.62	16	0.17	2	0.05	5	-	-	-	-
거더 내부	S1	-	-	-	-	0.34	2	3.60	2	0.96	1	8.00	8
합계		1.00	2	0.62	16	0.51	4	3.65	7	0.96	1	8.00	8

			
손상현황	• S1 거더외부 도장박리(0.3×0.2 ×3EA)	손상현황	• S1 거더외부 도장긁힘(0.2×2.5)
원 인	• 도장미흡, 공용기간 증가, 열화 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
손상현황	• S1 거더외부 부식(0.1×0.1 ×4EA)	손상현황	• S1 거더내부 부식(A=3.60㎡)
원 인	• 도장긁힘부 우수유입 및 습기흡착 등	원 인	• 도장미흡부 우수유입 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
손상현황	• S1 거더내부 우수유입(4EA)	손상현황	• S1 거더내부 도장박락(0.6×0.5)
원 인	• 마감미흡(실런트 미시공) 등	원 인	• 도장미흡 등
조치방안	• 실런트 시공	조치방안	• 재도장

【사진 5.3.5】 거더 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 거더외부 도장긁힘, 도장박리, 도장박락, 부식, 거더내부 도장박락, 부식, 그을음, 우수유입 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규손상으로 거더외부 도장긁힘, 부식 등의 손상이 조사되었다.

【표 5.3.4】 거더 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
거더외부	도장긁힘	㎡	0.50	1	1.00	2	▲ 0.50	신규손상
	도장박리	㎡	0.63	17	0.62	16	▼ 0.01	정밀조사
	도장박락	㎡	0.16	1	0.17	2	▲ 0.01	정밀조사
	부식	㎡	0.05	5	0.05	5	- -	변동없음
거더내부	도장박락	㎡	0.34	2	0.34	2	- -	변동없음
	부식	㎡	3.60	2	3.60	2	- -	변동없음
	그을음	㎡	0.96	1	0.96	1	- -	변동없음
	우수유입	EA	8.00	8	8.00	8	- -	변동없음

4) 검토의견

- 거더외부에 발생한 도장박리, 도장박락, 도장긁힘, 부식은 도장미흡, 공용기간 증가, 열화, 외부충격, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 확인되었다, 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 거더내부에 발생한 도장박락, 부식, 그을음의 손상의 경우 도장미흡, 지속적인 우수유입, 시공초기 용접열 등에 의한 손상으로 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 거더내부 우수유입의 경우 시공이음부의 실런트를 시공하지 않아 우천시 우수가 유입되어 발생한 손상으로 도장손상부의 지속적인 우수유입으로 인한 부식 등의 2차 손상 발생 및 진전을 방지하기 위한 실런트 시공 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

다. 가로보 및 세로보(2차부재)

1) 부재의 개요

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

가로보 전경	세로보 전경

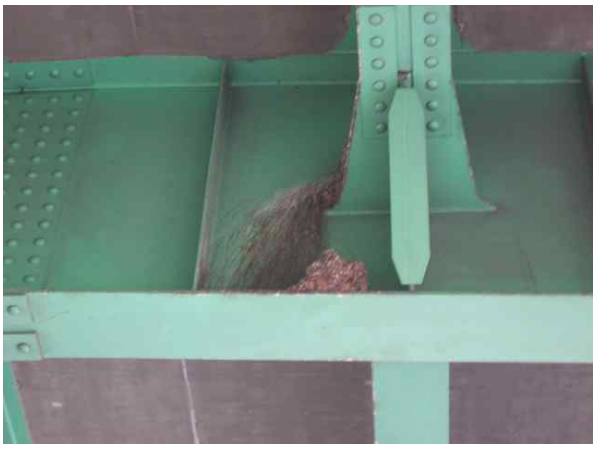
【사진 5.3.6】 가로보 및 세로보 전경

2) 현장조사 결과

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

【표 5.3.5】 가로보 및 세로보 현장조사 결과

구분		조류서식 (개소)	
가로보 및 세로보	S1	6.00	6
합계		6.00	6

			
손상현황	• S1 조류배설물 퇴적(6EA)	손상현황	• S1 조류배설물 퇴적(6EA)
원 인	• 공용기간 증가	원 인	• 공용기간 증가
조치방안	• 정비	조치방안	• 정비

【사진 5.3.7】 가로보 및 세로보 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

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

【표 5.3.6】 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	조류서식	EA	6.00	6	6.00	6	- -	변동없음

4) 검토의견

- 가로보 및 세로보에 발생항 조류서식의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

라. 교대

1) 부재의 개요

- 진관IC 1교 교대는 3주식(일체형)으로 시공되어있으며, 기초는 A1, A2 직접기초로 시공되어있다. 교대에 대한 현장조사는 도보 및 고소작업차를 이용한 근접조사를 실시하였다.

교대 전경(A2)	교대 전경(A2)

【사진 5.3.8】 교대 전경

2) 현장조사 결과

- 교대에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 균열, 망상균열, 누수흔적, 박리, 파손, 파손 및 철근노출, 실란트 파손, 폐기물 적치 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검의 신규 손상으로 표면열화 손상이 추가로 조사되었다.

【표 5.3.7】 교대 현장조사 결과

구분	균열(0.3㎜미만) (m/개소)		망상균열 (㎡/개소)		백태 (㎡/개소)		표면열화 (㎡/개소)		누수흔적 (㎡/개소)	
A1	6.60	7	1.20	1	-	-	0.40	1	-	-
A2	17.80	9	0.30	1	0.61	2	-	-	4.20	2
합계	24.40	16	1.50	2	0.61	2	0.40	1	4.20	2

【표 5.3.7】 교대 현장조사 결과(계속)

구분	박리 (㎡/개소)		파손 (㎡/개소)		파손 및 철근노출 (㎡/개소)		실란트 파손 (㎡/개소)		폐기물 적치 (㎡/개소)	
A1	-	-	0.09	1	-	-	3.50	1	8.50	1
A2	0.01	1	0.01	1	0.82	2	2.50	1	8.50	1
합계	0.01	1	0.10	2	0.82	2	6.00	2	17.00	2

손상현황	• A1 균열(0.3㎜미만)(L=0.80m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리

손상현황	• A1 망상균열(1.0×1.2)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리

손상현황	• A1 표면열화(0.2×2.0)
원 인	• 다짐불량, 열화 등
조치방안	• 단면보수

손상현황	• A1 파손(0.3×0.3)
원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 단면보수

【사진 5.3.9】 교대 손상현황

손상현황	• A1 날개벽 실란트 파손(L=3.50m)	손상현황	• A1 폐기물 적치(0.5×17.0)
원 인	• 공용기간 증가, 열화 등	원 인	• 시공 후 정리미흡 등
조치방안	• 실란트 재시공	조치방안	• 정비
손상현황	• A2 백태(0.3×2.0)	손상현황	• A2 박리(0.1×0.1)
원 인	• 습기흡착 등	원 인	• 공용기간 증가, 열화 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 단면보수
손상현황	• A2 누수흔적(0.8×4.5)	손상현황	• A2 파손 및 철근노출(0.8×0.4)
원 인	• 외부 우수유입 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 단면보수(방청)

【사진 5.3.9】 교대 손상현황(계속)

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 균열, 망상균열, 누수흔적, 박리, 파손, 파손 및 철근노출, 실란트 파손, 폐기물 적치 등의 손상이 확인되었으며, 기존 손상인 재료분리, 우수받이 미설치의 손상은 손상 부재에 대한 정밀조사를 적용하여 물량표에 감소반영 하였다. 금회 점검의 신규 손상으로 표면열화 손상이 추가로 조사되었다.

【표 5.3.8】 교대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교대	균열(0.3㎜미만)	m	24.40	16	24.40	16	- -	변동없음
	망상균열	㎡	1.50	2	1.50	2	- -	변동없음
	백태	㎡	0.61	2	0.61	2	- -	변동없음
	표면열화	㎡	-	-	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
	누수흔적	㎡	4.20	2	4.20	2	- -	변동없음
	박리	㎡	0.01	1	0.01	1	- -	변동없음
	파손	㎡	0.10	2	0.10	2	- -	변동없음
	파손 및 철근노출	㎡	0.82	2	0.82	2	- -	변동없음
	실란트 파손	m	6.00	2	6.00	2	- -	변동없음
	폐기물 적치	㎡	17.00	2	17.00	2	- -	변동없음
	재료분리	㎡	0.08	1	-	-	▼ 0.08	부재변경
	우수받이 미설치	EA	3.00	3	-	-	▼ 3.00	부재변경

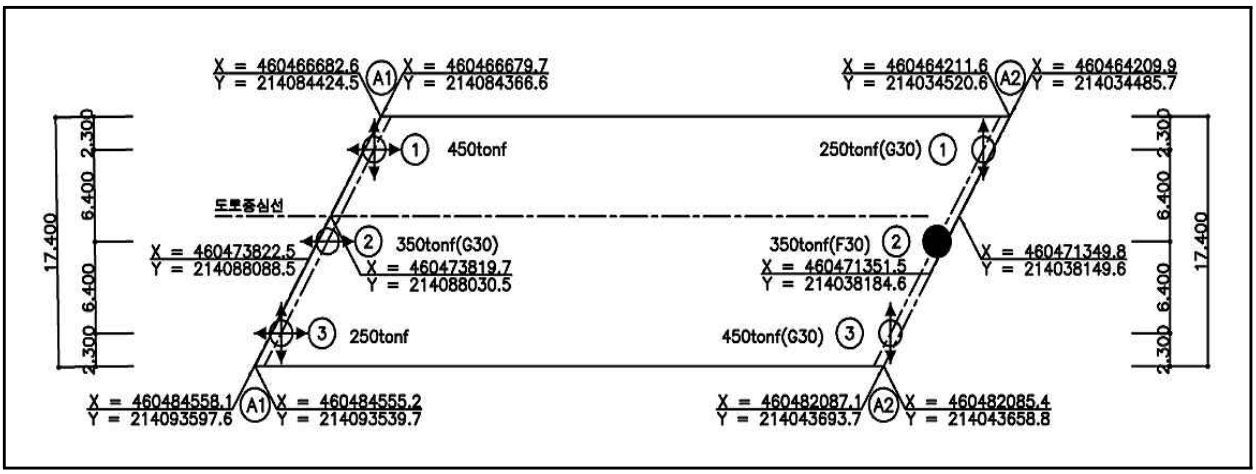
4) 검토의견

- 교대에 발생한 균열(0.3㎜미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 누수흔적의 경우 습기흡착, 외부 우천시 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 표면열화, 박리, 파손, 파손 및 철근노출의 경우 공용기간 증가, 열화 외부충격 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 파손 및 철근노출의 손상은 온도 및 습도변화 등으로 철근부식을 방지하기 위하여 단면보수(방청)의 보수를 실시하고, 이외 손상에 대한 내구성 확보차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 실란트 파손, 폐기물 적치의 경우 공용기간 증가, 열화, 시공 후 정리미흡 등에 의한 손상으로 실란트 재시공, 정비 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

마. 교량받침

1) 부재의 개요

- 진관IC 1교의 받침은 포트받침으로 총 6기가 설치되어 있으며, 받침장치의 순번은 한국도로공사 집중점검세부시행 방법에 따라 번호를 부여하여 현장조사를 수행하였다.



【그림 5.3.1】 교량받침 배치도

포트받침(일방향) 전경

포트받침(고정) 전경

포트받침(양방향) 전경

【사진 5.3.10】 교량받침 전경

2) 현장조사 결과

- 교량받침에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 받침몰탈 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 열화, 받침콘크리트 재료분리 등이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상으로 받침콘크리트 열화가 조사되었다.

【표 5.3.9】 교량받침 현장조사 결과

구분	받침몰탈 균열(0.3㎜미만) (m/개소)		받침콘크리트 균열(0.3㎜미만) (m/개소)		받침콘크리트 열화 (㎡/개소)		받침콘크리트 재료분리 (㎡/개소)	
A1	0.60	6	-	-	0.56	1	-	-
A2	1.00	8	0.20	1	0.56	1	0.27	3
합계	1.60	14	0.20	1	1.12	2	0.27	3

손상현황	• A1 반침몰탈 균열(0.3㎜미만)(L=0.10m)	손상현황	• A1 반침콘크리트 열화(0.4×1.4)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 외부 우수유입, 열화 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 단면보수
손상현황	• A2 반침몰탈 균열(0.3㎜미만)(L=0.10m)	손상현황	• A2 반침콘크리트 균열(0.3㎜미만)(L=0.20m)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
손상현황	• A2 반침콘크리트 재료분리(0.1×0.5)	손상현황	• A2 반침콘크리트 열화(0.4×1.4)
원 인	• 외부 우수유입, 열화 등	원 인	• 외부 우수유입, 열화 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수

【사진 5.3.11】 교량받침 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 받침몰탈 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 열화, 받침콘크리트 재료분리 등이 조사되었으며, Plate부식의 경우 현장조사 결과 손상에 대한 보수가 실시된 것으로 확인되었고, 금회 점검에서 신규 손상으로 받침콘크리트 열화가 조사되었다.

【표 5.3.10】 교량받침 기 점검 결과 비교

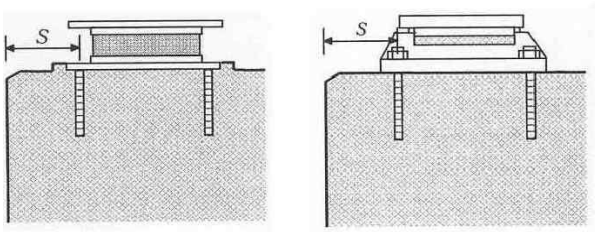
구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량 받침	받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	m	1.60	14	1.60	14	- -	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	m	0.20	1	0.20	1	- -	변동없음
	받침콘크리트 열화	㎡	0.56	1	1.12	2	▲ 0.56	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	㎡	0.19	2	0.27	3	▲ 0.08	부재변경
	Plate부식	㎡	0.24	2	-	-	▼ 0.24	정밀조사

4) 검토의견

- 교량받침에서 조사된 받침몰탈 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)의 경우 건조수축, 기온변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 추정되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 열화, 받침콘크리트 재료분리의 경우 외부 우수유입, 공용기간 증가 및 열화 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 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.



(a) 고무받침 (b) 강재받침

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

【그림 5.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법

받침장치 연단거리 측정	받침장치 연단거리 측정

【사진 5.3.12】 교량받침장치 연단거리측정

① 연단거리 산출

- 거더 경간길이(L=50.0m) : 200+5×50.0 = 450(㎜)

【표 5.3.11】 연단거리 측정 결과

구 분	계산 연단거리 (㎜)	실측 연단거리(㎜)			검토 결과
		Sh1	Sh2	Sh3	
A1	450	650	620	640	O.K
A2	450	710	640	640	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.

교량 받침 가동량 측정(1)

교량 받침 가동량 측정(2)

【사진 5.3.13】 교량받침 이동량 측정

① 설계기준온도(-20℃ ~ 40℃(한랭지방))에 따른 여유량 검토

【표 5.3.12】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

구 분	온도변화 (⊿T, ℃)		선팽창 계수 (α)	신축거더길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(㎜)		비고
	동절기	하절기			동절기	하절기	
A1	42.3	17.7	0.000012	50.0	−25.4	10.6	
A2	고정단						
1) 조사당시 온도 : 22.3℃(조사일 : 2023년 05월 19일, 평균온도, 서울) 2) 검토온도 : −20℃ ~ 40℃(한랭지방)							

【표 5.3.13】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과

위치		이동량	실측 받침 가동여유량		최대 받침 이동량		허용변위 (㎜)	검토결과
			수축	신장	최대수축	최대신장		
A1	SH1	50	210	110	184.6	99.4	±160	O.K
	SH2	50	150	50	124.6	39.4	±100	O.K
	SH3	50	210	110	184.6	99.4	±160	O.K
A2	고정단							
주) 판정 : 최대 받침 이동량 ≤ 실측 받침 가동여유량 ⇒ O.K								

② 교량받침 이동량 검토의견

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

바. 신축이음장치

1) 부재의 개요

- 본 교량의 신축이음장치는 A1, A2가 뉴 모노셀 조인트로 시공된 상태이다.

EXP.J1(A1) 전경	EXP.J2(A2) 전경

【사진 5.3.14】 신축이음장치 전경

2) 현장조사 결과

- 신축이음 현장조사 결과, 기존 손상인 후타재 균열(0.3㎜미만), 유간 토사퇴적, 신축이음 부식 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 5.3.14】 신축이음장치 현장조사 결과

구분	후타재 균열(0.3㎜미민) (m/개소)		신축이음 부식 (m/개소)		유간 토사퇴적 (m/개소)	
A1 (EXP J1)	5.70	13	4.50	3	35.00	1
A2 (EXP J2)	3.90	13	4.50	3	3.00	2
합계	9.60	26	9.00	6	38.00	3

손상현황	• A1 후타재 균열(0.3㎜미만)(L=5.70m)	손상현황	• A2 후타재 균열(0.3㎜미만)(L=3.90m)
원 인	• 건조수축, 공용기간 증가 등	원 인	• 건조수축, 공용기간 증가 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
손상현황	• A1 신축이음 부식(L=4.50m)	손상현황	• A2 신축이음 부식(L=4.50m)
원 인	• 공용기간 증가 등	원 인	• 공용기간 증가 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
손상현황	• A1 유간 토사퇴적(L=35.00m)	손상현황	• A2 유간 토사퇴적(L=3.00m)
원 인	• 공용기간 증가, 비산물 퇴적 등	원 인	• 공용기간 증가, 비산물 퇴적 등
조치방안	• 정비	조치방안	• 정비

【사진 5.3.15】 신축이음 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 후타재 균열(0.3㎜미만), 유간 토사퇴적, 신축이음 부식 등의 손상이 조사되었으며, 후타재 파손에 대한 보수가 실시되었고, 금회 점검에서 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 5.3.15】 신축이음 기 점검 결과 비교

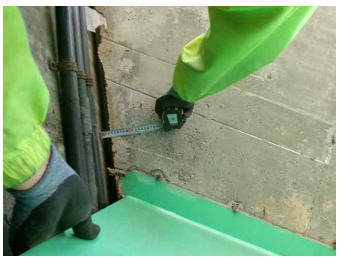
구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열(0.3㎜미만)	m	9.60	26	9.60	26	- -	변동없음
	신축이음 부식	m	9.00	6	9.00	6	- -	변동없음
	유간 토사퇴적	m	35.00	1	38.00	2	▲ 3.00	신규손상
	후타재 파손	㎡	0.04	1	-	-	▼ 0.04	보수실시

4) 검토의견

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열(0.3㎜미만)의 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 부식의 경우 공용기간 증가로 신축이음으로 우천 및 비산먼지 퇴적, 체수, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 신축이음 거동상태 검토

① 설계기준온도(−20℃ ~ 40℃(한랭지방))에 따른 여유량 검토

<table>
<tr><th>구분</th><th>계산방법</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>이론
신축량</td><td>• 온도변화에 의한 이동량
▸ ⊿lt = ⊿T · α · L
여기서, ⊿lt : 온도변화에 의한 이동량
⊿T : 온도변화 범위(기상청 자료참조)
α(강재): 1.2×10−5, α(콘크리트): 1.0×10−5
L : 신축보의 길이(㎜)</td><td rowspan="2">
 
 </td></tr>
<tr><td>소요
신축량</td><td>•소요 가동량 산정
조사일 : 2023. 05. 19. 기온 적용: 22.3℃(일평균)
△T(신장시) : 40.0℃−22.3℃ = 17.7℃
△T(수축시) : −20.0℃−(22.3℃) = 42.3℃
△lt(최소필요유간) : △T×α×L
•형식별 온도변화범위(℃)
<table>
<tr><th colspan="2">교량형식</th><th>보통지방</th><th>한랭지방</th><th>선팽창계수α(/℃)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">강교</td><td>상로교</td><td>−10~+40</td><td>−20~+40</td><td>1.2×10−5</td></tr>
<tr><td>하로교,
강바닥판교</td><td>−10~+50</td><td>−20~+40</td><td>1.2×10−5</td></tr>
<tr><td colspan="2">RC, PSC교</td><td>−5~+35</td><td>−15~+35</td><td>1.0×10−5</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

【사진 5.3.16】 신축이음 유간 측정방법

【표 5.3.16】 신축이음 신축이동량 산정

구 분	온도변화 (⊿T, ℃)		선팽창 계수 (α)	신축거더 길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(㎜)		신축이음 실측유간 (㎜)	바닥판 실측유간 (㎜)	거더 실측유간 (㎜)	비고
	동절기	하절기			동절기	하절기				
A1	42.3	17.7	0.000012	50.0	−25.4	10.6	23.0	35.0	50.0	
A2	고정단									

1) 조사당시 온도 : 22.3℃(조사일 : 2023년 05월 19일, 평균온도, 서울)
2) 검토온도 : −20℃ ~ 40℃(한랭지방)

【표 5.3.17】 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)	
A1	신축이음	25.4	10.6	23.0	50	1.6	12.4	O.K
	바닥판			35.0	-	-	24.4	O.K
	거더			50.0	-	-	39.4	O.K
A2	고정단							
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.

사. 교면포장

1) 부재의 개요

- 진관IC 1교의 바닥판 상면에 위치하여 차량에서 발생하는 진동을 흡수·분산시키고, 외부의 불리한 환경조건에 대해서 바닥판을 보호하는 역할을 하는 교면포장은 기존 퇴계원방향 아스콘 포장에서 금회 L.M.C 포장으로 재포장되어 양방향 모두 L.M.C 포장으로 시공되어있다.

교면포장 전경#1	교면포장 전경#2

【사진 5.3.17】 교면포장 전경

2) 현장조사 결과

- 현장조사 결과, 기존 퇴계원방향 아스콘 포장 손상부에 대하여 L.M.C 포장으로 재포장이 실시되었고, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않아 양호한 상태로 조사되었다.

【표 5.3.18】 교면포장 현장조사 결과

구분	상태양호	
S1	-	-
합계	-	-

손상현황	• 전회(2021년) 교면포장(퇴계원)
원 인	• –
조치방안	• –

손상현황	• 금회(2023년) 포장 현황(퇴계원)
원 인	• –
조치방안	• –

손상현황	• 전회(2021년) 교면포장(금곡)
원 인	• –
조치방안	• –

손상현황	• 금회(2023년) 포장 현황(금곡)
원 인	• –
조치방안	• –

손상현황	• 전회(2021년) 교면포장(퇴계원)
원 인	• –
조치방안	• –

손상현황	• 금회(2023년) 포장 현황(퇴계원)
원 인	• –
조치방안	• –

【사진 5.3.18】 교면포장 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 퇴계원방향 아스콘 포장 손상부에 대하여 L.M.C 포장으로 재포장이 실시되었고, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않아 양호한 상태로 조사되었다.

【표 5.3.19】 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	2.50	1	-	-	▼ 2.50	보수실시
	아스콘 마모 및 망상균열	㎡	175.00	1	-	-	▼ 175.00	보수실시
	토사퇴적	㎡	50.00	1	-	-	▼ 50.00	보수실시

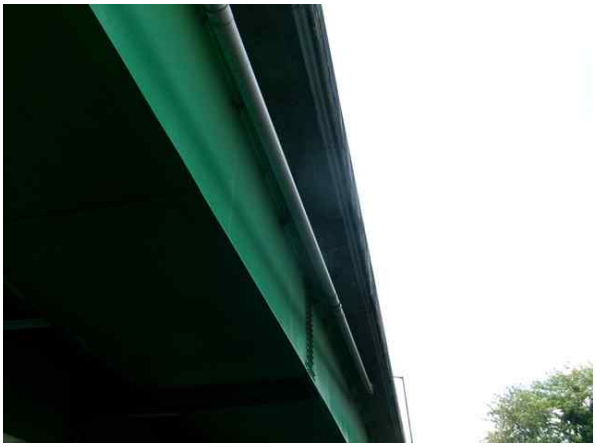
4) 검토의견

- 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.

아. 배수시설

1) 부재의 개요

- 진관IC 1교는 교량의 횡단구배 특성에 따라 교량의 우측에 배수시설이 설치되어 있다.

	
배수구 전경	배수관 전경

【사진 5.3.19】 배수시설 전경

2) 현장조사 결과

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 배수구 막힘, 배수관 접합부 이격 및 누수, 그레이팅 미설치 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상으로 그레이팅 변형, 망실, 배수구 막힘 등이 조사되었다.

【표 5.3.20】 배수시설 현장조사 결과

구분	배수구 막힘 (개소/개소)		그레이팅 미설치 (개소/개소)		그레이팅 변형 (개소/개소)		그레이팅 망실 (개소/개소)		배수관 접합부 이격 및 누수 (개소/개소)		빗물받이 미설치 (개소/개소)	
S1	3.00	3	3.00	3	1.00	1	4.00	4	1.00	1	2.00	2
합계	3.00	3	3.00	3	1.00	1	4.00	4	1.00	1	2.00	2

손상현황	• S1 배수구 막힘(3EA)	손상현황	• S1 그레이팅 미설치(3EA)
원 인	• 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 등	원 인	• 시공미흡 등
조치방안	• 정비	조치방안	• 그레이팅 설치
손상현황	• S2 그레이팅 변형(1EA)	손상현황	• S1 그레이팅 망실(4EA)
원 인	• 시공미흡 등	원 인	• 공용기간 증가 등
조치방안	• 그레이팅 재설치	조치방안	• 그레이팅 재설치
손상현황	• S1 배수관 접합부 이격 및 누수	손상현황	• S3 빗물받이 미설치(1EA)
원 인	• 공용기간 증가, 이음부 실란트 열화 등	원 인	• 시공미흡 등
조치방안	• 실란트 시공	조치방안	• 빗물받이 설치

【사진 5.3.20】 배수시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 배수구 막힘, 배수관 접합부 이격 및 누수, 그레이팅 미설치 등의 손상이 조사되었으며, 금회 점검에서 신규 손상으로 그레이팅 변형, 망실, 배수구 막힘 등이 조사되었다.

【표 5.3.21】 배수시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	3.00	3	- -	변동없음
	그레이팅 미설치	EA	3.00	3	3.00	3	- -	변동없음
	그레이팅 변형	EA	-	-	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	그레이팅 망실	EA	-	-	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
	배수관 접합부 이격 및 누수	EA	1.00	1	1.00	1	- -	변동없음
	빗물받이 미설치	EA	-	-	2.00	2	▲ 2.00	부재변경

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 그레이팅 미설치, 변형, 망실의 경우 시공미흡, 외부충격, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 그레이팅 설치 및 재설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 배수관 접합부 이격 및 누수의 경우 공용기간 증가, 이음부 실란트 열화 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 실란트 재시공 등을 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 빗물받이 미설치의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 우천시 배수관을 통한 우수배출로 인한 교대 전면부 토사유실이 우려되나 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 빗물받이 설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

자. 방호벽

1) 부재의 개요

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

방호벽 전경	중분대 전경

【사진 5.3.21】 방호벽 및 중앙분리대 전경

2) 현장조사 결과

- 방호벽 및 중앙분리대에 대한 현장조사 결과, 기존 손상인 균열, 균열부 백태, 박리, 파손, 등의 손상이 조사되었고, 금회 점검에서 추가로 박락, 접속부 들뜸 등의 손상이 신규손상으로 조사되었다.

【표 5.3.22】 방호벽 및 중앙분리대 현장조사 결과

구분	균열 (0.3㎜미만) (m/개소)		균열 (0.3㎜이상) (m/개소)		균열부 백태 (㎡/개소)		박리 (㎡/개소)		박락 (㎡/개소)		파손 (㎡/개소)		접속부 들뜸 (㎡/개소)	
S1	4.10	4	2.40	6	1.02	3	51.43	4	5.00	1	0.08	2	0.30	1
합계	4.10	4	2.40	6	1.02	3	51.43	4	5.00	1	0.08	2	0.30	1

손상현황	• S1 균열(0.3㎜미만)(L=4.10m ×4EA)	손상현황	• S1 균열(0.3㎜이상)(L=2.40m ×6EA)
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
손상현황	• S1 균열부 백태(0.2×1.4)	손상현황	• S1 박리(0.3×2.5)
원 인	• 손상부 습기흡착 등	원 인	• 공용기간 증가, 열화 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 단면보수
손상현황	• S1 박락(0.2×2.5)	손상현황	• S1 파손(0.2×0.2)
원 인	• 공용기간 증가, 열화 등	원 인	• 공용기간 증가, 열화 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수

【사진 5.3.22】 방호벽 및 중앙분리대 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 균열, 균열부 백태, 박리, 파손, 등의 손상이 조사되었고, 금회 점검에서 추가로 박락, 접속부 들뜸 등의 손상이 신규손상으로 조사되었다.

【표 5.3.23】 방호벽 및 중앙분리대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
방호벽	균열(0.3㎜미만)	m	4.10	4	4.10	4	- -	변동없음
	균열(0.3㎜이상)	m	2.40	6	2.40	6	- -	변동없음
	균열부 백태	㎡	2.40	3	1.02	3	▼ 1.38	단위변경
	박리	㎡	51.43	4	51.43	4	- -	변동없음
	박락	㎡	-	-	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
	파손	㎡	0.08	2	0.08	2	- -	변동없음
	접속부 들뜸	㎡	-	-	0.30	1	▲ 0.30	신규손상

4) 검토의견

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니며, 부재의 내구성확보를 위한 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 박락, 파손, 접속부 들뜸의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 공용기간 증가, 열화, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상의 진전시 철근노출 등의 손상이 발생 가능성이 존재 하므로 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 손상부 습기흡착, 우천시 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

차. 교량 점검시설

본 교량에는 점검로 등의 점검시설은 설치되어있지 않는 것으로 조사되었다.

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 자. 방호벽”에 기입된 사항으로 대체하였다.

2) 도로포장

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

3) 도로부 신축이음부

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

4) 환기구 등의 덮개

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

5.3.3 현장조사 총괄표

【표 5.3.26】 손상내용 총괄표

구분		손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판하면		망상균열	㎡	88.00	10	
		파손	㎡	0.11	3	
		거푸집 미제거	EA	1.00	1	
거더	외부	도장긁힘	㎡	1.00	2	
		도장박리	㎡	0.62	16	
		도장박락	㎡	0.17	2	
		부식	㎡	0.05	5	
	내부	도장박락	㎡	0.34	2	
		부식	㎡	3.60	2	
		그을음	㎡	0.96	1	
		우수유입	EA	8.00	8	
가로보 및 세로보		조류서식	EA	6.00	6	
교대		균열(0.3㎜미만)	m	24.40	16	
		망상균열	㎡	1.50	2	
		백태	㎡	0.61	2	
		표면열화	㎡	0.40	1	
		누수흔적	㎡	4.20	2	
		박리	㎡	0.01	1	
		파손	㎡	0.10	2	
		파손 및 철근노출	㎡	0.82	2	
		실란트 파손	m	6.00	2	
		폐기물 적치	㎡	17.00	2	
교량받침		받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	m	1.60	14	
		받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	m	0.20	1	
		받침콘크리트 열화	㎡	1.12	2	
		받침콘크리트 재료분리	㎡	0.27	3	
신축이음		후타재 균열(0.3㎜미만)	m	9.60	26	
		신축이음 부식	m	9.00	6	
		유간 토사퇴적	m	38.00	2	
교면포장		상태양호	-	-	-	
배수시설		배수구 막힘	EA	3.00	3	
		그레이팅 미설치	EA	3.00	3	
		그레이팅 변형	EA	1.00	1	
		그레이팅 망실	EA	4.00	4	
		배수관 접합부 이격 및 누수	EA	1.00	1	
		빗물받이 미설치	EA	2.00	2	
방호벽		균열(0.3㎜미만)	m	4.10	4	
		균열(0.3㎜이상)	m	2.40	6	
		균열부 백태	㎡	1.02	3	
		박리	㎡	51.43	4	
		박락	㎡	5.00	1	
		파손	㎡	0.08	2	
		접속부 들뜸	㎡	0.30	1	

5.3.4 전회차 손상물량 비교

【표 5.3.27】 기 점검과의 손상물량 비교표

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	망상균열	㎡	88.00	10	88.00	10	- -	변동없음
	파손	㎡	0.02	1	0.11	3	▲ 0.09	신규손상 정밀조사
	거푸집 미제거	EA	0.04	1	1.00	1	▲ 0.96	정밀조사
거더외부	도장긁힘	㎡	0.50	1	1.00	2	▲ 0.50	신규손상
	도장박리	㎡	0.63	17	0.62	16	▼ 0.01	정밀조사
	도장박락	㎡	0.16	1	0.17	2	▲ 0.01	정밀조사
	부식	㎡	0.05	5	0.05	5	- -	변동없음
거더내부	도장박락	㎡	0.34	2	0.34	2	- -	변동없음
	부식	㎡	3.60	2	3.60	2	- -	변동없음
	그을음	㎡	0.96	1	0.96	1	- -	변동없음
	우수유입	EA	8.00	8	8.00	8	- -	변동없음
가로보 및 세로보	조류서식	EA	6.00	6	6.00	6	- -	변동없음
교대	균열(0.3㎜미만)	m	24.40	16	24.40	16	- -	변동없음
	망상균열	㎡	1.50	2	1.50	2	- -	변동없음
	백태	㎡	0.61	2	0.61	2	- -	변동없음
	표면열화	㎡	-	-	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
	누수흔적	㎡	4.20	2	4.20	2	- -	변동없음
	박리	㎡	0.01	1	0.01	1	- -	변동없음
	파손	㎡	0.10	2	0.10	2	- -	변동없음
	파손 및 철근노출	㎡	0.82	2	0.82	2	- -	변동없음
	실란트 파손	m	6.00	2	6.00	2	- -	변동없음
	폐기물 적치	㎡	17.00	2	17.00	2	- -	변동없음
	재료분리	㎡	0.08	1	-	-	▼ 0.08	부재변경
	우수받이 미설치	EA	3.00	3	-	-	▼ 3.00	부재변경

【표 5.3.27】 기 점검과의 손상물량 비교표(계속)

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량받침	받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	m	1.60	14	1.60	14	- -	변동없음
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	m	0.20	1	0.20	1	- -	변동없음
	받침콘크리트 열화	㎡	0.56	1	1.12	2	▲ 0.56	신규손상
	받침콘크리트 재료분리	㎡	0.19	2	0.27	3	▲ 0.08	부재변경
	Plate부식	㎡	0.24	2	-	-	▼ 0.24	보수실시
신축이음	후타재 균열(0.3㎜미만)	m	9.60	26	9.60	26	- -	변동없음
	신축이음 부식	m	9.00	6	9.00	6	- -	변동없음
	유간 토사퇴적	m	35.00	1	38.00	2	▲ 3.00	신규손상
	후타재 파손	㎡	0.04	1	-	-	▼ 0.04	보수실시
교면포장	아스콘 균열	m	2.50	1	-	-	▼ 2.50	보수실시
	아스콘 마모 및 망상균열	㎡	175.00	1	-	-	▼ 175.00	보수실시
	토사퇴적	㎡	50.00	1	-	-	▼ 50.00	보수실시
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	3	3.00	3	- -	변동없음
	그레이팅 미설치	EA	3.00	3	3.00	3	- -	변동없음
	그레이팅 변형	EA	-	-	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	그레이팅 망실	EA	-	-	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
	배수관 접합부 이격 및 누수	EA	1.00	1	1.00	1	- -	변동없음
방호벽	균열(0.3㎜미만)	m	4.10	4	4.10	4	- -	변동없음
	균열(0.3㎜이상)	m	2.40	6	2.40	6	- -	변동없음
	균열부 백태	㎡	2.40	3	1.02	3	▼ 1.38	단위변경
	박리	㎡	51.43	4	51.43	4	- -	변동없음
	박락	㎡	-	-	5.00	1	▲ 5.00	신규손상
	파손	㎡	0.08	2	0.08	2	- -	변동없음
	접속부 들뜸	㎡	-	-	0.30	1	▲ 0.30	신규손상

5.4 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.

5.4.1 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 5.4.1】 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	1	1	2	2	
탄산화 깊이 측정	• 5경간 이내: 2~3개소[1)] • 5경간 이상: 3~6개소[2)]		1	1	1	2	

나. 콘크리트 내구성시험 위치 선정사유

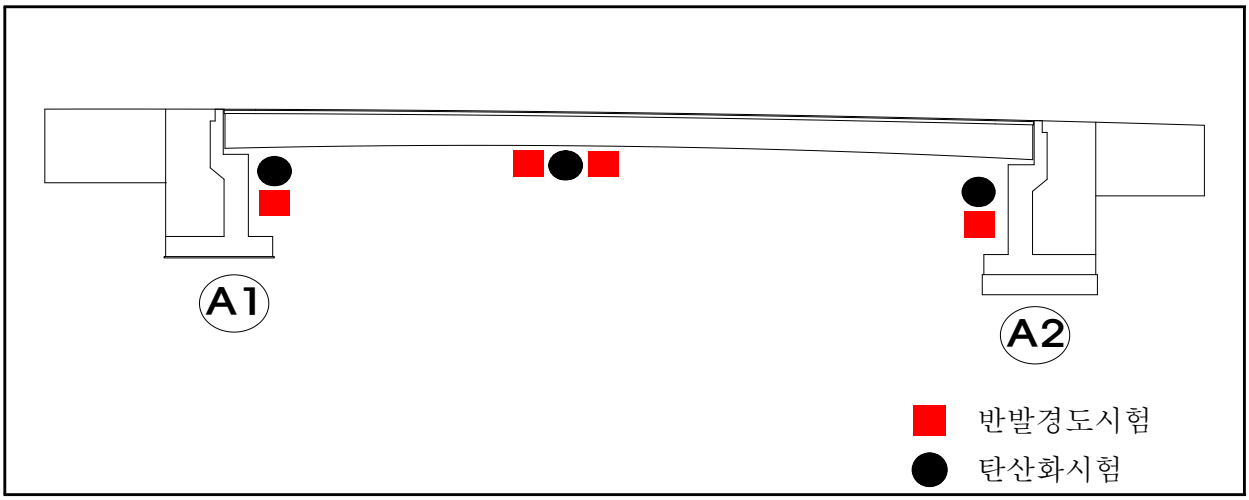
대상 구조물에 대한 재료시험은 도보로 접근이 가능한 위치를 우선적으로 실시 하였으며, 도로로 접근이 가능하지 못한 부위는 점검차, 굴절차, 사다리 등을 이용하여 접근 후 시험을 실시 하였다. 교량은 전반적으로 양호한 상태이기 때문에 건전부에서 각 1회씩 실시 하였다. 기존에 실시한 부위는 주변 및 미실시한 부재를 중심으로 실시하여 차후 점검 및 진단 비교·평가를 목적으로 하였다.

다. 조사 사진

반발경도 시험 현황	탄산화깊이 측정 현황

【사진 5.4.1】 콘크리트 내구성조사 현황

라. 콘크리트 내구성조사 위치도



【그림 5.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도

5.4.2 시험결과 및 분석

가. 콘크리트 강도시험

콘크리트 비파괴강도시험은 상·하부구조에서 반발경도시험(총 4개소)를 실시하였으며, 검토결과는 다음과 같다.

① 비파괴강도 시험결과

【표 5.4.2】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치			반발경도법(MPa)				설계기준 강도 (MPa)	비고
			반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회	재령보정 계수		
상부 구조	S1	바닥판	49.9	28.6	28.6	0.63	27.0	
	S1	바닥판	49.3	28.1	28.4			

【표 5.4.3】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치			반발경도법(MPa)				설계기준 강도 (MPa)	비고
			반발경도 (R_o)	과학기술부	권영웅 외	재령보정 계수		
하부 구조	A1	교대	50.2	28.8	28.8	0.63	24.0	
	A2	교대	48.0	27.0	27.8			

반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조 28.1~28.6MPa, 하부구조 27.0~28.8MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(상부: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

【표 5.4.4】 비파괴강도 시험결과 분석

구 분	시험방법	측정강도(A)	설계기준강도(B)	A/B×100(%)
상부구조	바닥판 하면	28.1~28.6	27.0	104.2~106.1
하부구조	교대	27.0~28.8	24.0	112.6~120.1

② 기 점검결과와의 비교

【표 5.4.5】 비파괴강도 기 점검결과와의 비교

구 분	위치	전회 정밀안전점검	금회 정밀안전점검	설계기준강도
반발경도법	바닥판	27.7~28.6	28.1~28.6	27.0
	교대 및 교각	25.3~26.5	27.0~28.8	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 5.4.6】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가

시험위치		탄산화 깊이 (㎜)	피복두께 (㎜)	탄산화 잔여깊이 (㎜)	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	평가 결과
상부구조	S1 바닥판	6.0	39.0	33.0	1.73	100년이상	a
하부구조	A1 벽체	12.0	70.0	58.0	3.46	100년이상	a
	A2 벽체	11.0	65.0	54.0	3.18	100년이상	a

측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 6.0㎜, 하부구조 탄산화깊이는 11.0~12.0㎜로 측정되었으며, 잔여깊이가 30㎜이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식 발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 5.4.7】 탄산화 시험결과 분석

구 분	탄산화 깊이(㎜)	잔여깊이(㎜)	비고
상부구조	6.0	33.0	
하부구조	11.0~12.0	54.0~58.0	

② 기 점검결과와의 비교

【표 5.4.8】 탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교

구 분	전회 정밀안전점검			금회 정밀안전점검			비 고
	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	평가 결과	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	평가 결과	
상부구조	9.0~10.5	37.0~41.5	b	6.0	33.0	a	
하부구조	2.5~12.0	57.0~65.5	a	11.0~12.0	54.0~58.0	a	
검토의견	■기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 실측피복두께를 적용하여 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30㎜ 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화에 진행에 따른 구조물의 내구성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단된다.						

다. 금회점검 내구성조사 결과요약

【표 5.4.9】 금회 점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (㎫)	상부구조	바닥판 하면	28.1~28.6	27.0	■설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	27.0~28.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		33.0	a등급	■탄산화 잔여깊이 30㎜이상 ■탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		54.0~58.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

라. 기 점검결과와 비교

【표 5.4.10】 기 점검결과와 비교

시 험 명	시험부위		시험 결과				비 고
			전회 정밀안전점검		금회 정밀안전점검		
비파괴 강도 (㎫)	상부구조	바닥판 하면	27.7~28.6		28.1~28.6		■강도저하 없음
	하부구조	교대 및 교각	25.3~26.5		27.0~28.8		
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		37.0~41.5	b	33.0	a	■탄산화에 의한 내구성 저하 가능성 없음
	하부구조		57.0~65.5	a	54.0~58.0	a	
종합 평가	• 기 점검결과와 비교 검토한 결과 공용년수 증가에 의한 구조물의 내구성 저하는 발생하지 않은 상태로 평가됨						

5.5 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.

5.5.1 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 5.5.1】 상태평가 결과표

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성요소	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화	
													상부	하부
S1	A1	STB	b	b	a	a	c	c	c	b	b	q	a	a
	A2								c	b	c	q	–	a
평균			0.200	0.200	0.100	0.100	0.400	0.400	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	0.007	0.012	0.008	0.036	0.018	0.060	0.000	0.004	0.003
													0.229	
													B	

■ 결함도 범위 : 0.130 ≤ 결함도지수(0.229) < 0.260

나. 시설물 전체 상태평가 결과

【표 5.5.2】 시설물 전체 상태평가 결과표

구 분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 X 차선	연장비	환산결함도점수 X 연장비
진관IC 1교	0.229	B	50.0	3	150.0	1.000	0.229
합계(Σ)			50.0	3	150.0	1	0.229
1. 평가지수 =							0.229
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 발생된 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 불쾌감을 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 발생된 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

5.5.2 기 점검 결과와의 비교

- 기존 정밀안전점검 이후 교면포장 재포장, 신축이음 후타재 파손 등에 대한 보수가 실시되었고, 바닥판하면 파손, 거더외부 도장긁힘, 교대 표면열화, 교량받침 받침콘크리트 열화, 방호벽 박락 등의 손상이 추가 조사되었다. 금회 점검에서 신규손상이 조사되었으나 교면포장의 손상에 대한 재포장을 실시하여 결함점수가 전회차 대비 감소하였고 등급은 기존 “C등급”에서 “B등급”으로 상향 조정되었다.

【표 5.5.3】 전회 점검과 상태평가 결과 비교·분석

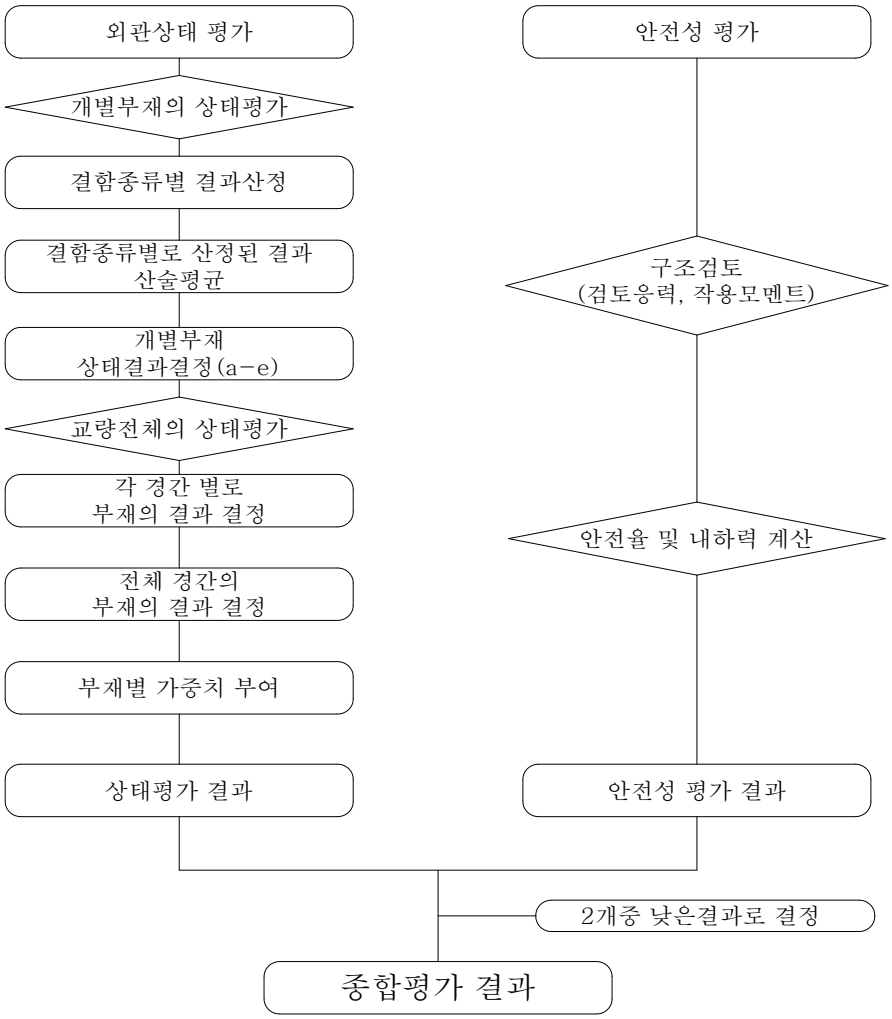
구 분	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검
환산결함도점수	0.271	0.229
상태평가결과	C	B
총 평	•금회 정밀점검 결과, 진관IC 1교의 상태평가 결과는 “B”로 산정되었다. •전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.229에서 0.271으로 0.042 감소하였으며, 상태평가 등급은 “C→B”로 상향 조정되었다. •환산결함도 점수가 감소한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 기존 정밀안전점검 이후 교면포장 재포장, 신축이음 후타재 파손 등에 대한 보수가 실시되었고, 바닥판하면 파손, 거더외부 도장긁힘, 교대 표면열화, 교량받침 받침콘크리트 열화, 방호벽 박락 등의 손상이 추가 조사되었다. 금회 점검에서 신규손상이 조사되었으나 교면포장의 손상에 대한 재포장을 실시하여 결함점수가 전회차 대비 감소하였고 등급은 기존 “C등급”에서 “B등급”으로 상향 조정되었다.	

5.6 종합평가 및 안전등급 지정

5.6.1 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 5.6.1】 종합평가 결과 산정절차

5.6.2 종합평가 결과

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

【표 5.6.1】 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
진관IC 1교	0.229	B	-	-	B
종합평가	•현장조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

5.6.3 안전등급 지정

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

【표 5.6.2】 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

5.7 보수·보강 및 유지관리방안

5.7.1 보수·보강 방안

【표 5.7.1】 손상별 보수·보강 방안

구분		손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
바닥판하면		망상균열	㎡	88.00	10	표면처리	2순위
		파손	㎡	0.11	3	단면보수	2순위
		거푸집 미제거	EA	1.00	1	주의관찰	-
거더	외부	도장긁힘	㎡	1.00	2	재도장	2순위
		도장박리	㎡	0.62	16	재도장	2순위
		도장박락	㎡	0.17	2	재도장	2순위
		부식	㎡	0.05	5	재도장	2순위
	내부	도장박락	㎡	0.34	2	재도장	2순위
		부식	㎡	3.60	2	재도장	2순위
		그을음	㎡	0.96	1	재도장	2순위
		우수유입	EA	8.00	8	실란트 시공	2순위
가로보 및 세로보		조류서식	EA	6.00	6	정비	3순위
교대		균열(0.3㎜미만)	m	24.40	16	표면처리	3순위
		망상균열	㎡	1.50	2	표면처리	3순위
		백태	㎡	0.61	2	표면처리	2순위
		표면열화	㎡	0.40	1	단면보수	2순위
		누수흔적	㎡	4.20	2	표면처리	3순위
		박리	㎡	0.01	1	단면보수	2순위
		파손	㎡	0.10	2	단면보수	2순위
		파손 및 철근노출	㎡	0.82	2	단면보수(방청)	2순위
		실란트 파손	m	6.00	2	실란트 재시공	3순위
		폐기물 적치	㎡	17.00	2	정비	3순위
교량받침		받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	m	1.60	14	표면처리	3순위
		받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	m	0.20	1	표면처리	3순위
		받침콘크리트 열화	㎡	1.12	2	단면보수	2순위
		받침콘크리트 재료분리	㎡	0.27	3	단면보수	2순위
신축이음		후타재 균열(0.3㎜미만)	m	9.60	26	표면처리	3순위
		신축이음 부식	m	9.00	6	재도장	3순위
		유간 토사퇴적	m	38.00	2	정비	3순위
배수시설		배수구 막힘	EA	3.00	3	정비	2순위
		그레이팅 미설치	EA	3.00	3	그레이팅 설치	2순위
		그레이팅 변형	EA	1.00	1	그레이팅 설치	2순위
		그레이팅 망실	EA	4.00	4	그레이팅 설치	2순위
		배수관 접합부 이격 및 누수	EA	1.00	1	실란트 재시공	2순위
		빗물받이 미설치	EA	2.00	2	주의관찰 후 조치	-
방호벽		균열(0.3㎜미만)	m	4.10	4	표면처리	3순위
		균열(0.3㎜이상)	m	2.40	6	주입보수	3순위
		균열부 백태	㎡	1.02	3	표면처리	2순위
		박리	㎡	51.43	4	단면보수	2순위
		박락	㎡	5.00	1	단면보수	2순위
		파손	㎡	0.08	2	단면보수	2순위
		접속부 들뜸	㎡	0.30	1	단면보수	2순위

5.7.2 개략공사비

【표 5.7.2】 개략공사비

구 분		손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판하면		망상균열	표면처리	88.00	132.00	㎡	85	11,220	2순위
		파손	단면보수	0.11	0.17	㎡	260	44	2순위
거더	외부	도장긁힘	재도장	1.00	1.50	㎡	110	165	2순위
		도장박리	재도장	0.62	0.93	㎡	110	102	2순위
		도장박락	재도장	0.17	0.26	㎡	110	29	2순위
		부식	재도장	0.05	0.08	㎡	110	9	2순위
	내부	도장박락	재도장	0.34	0.51	㎡	110	56	2순위
		부식	재도장	3.60	5.40	㎡	110	594	2순위
		그을음	재도장	0.96	1.44	㎡	110	158	2순위
		우수유입	실란트 시공	8.00	8.00	EA	70	560	2순위
2차부재		조류서식	정비	6.00	6.00	EA	70	420	3순위
교대		균열(0.3㎜미만)	표면처리	24.40	5.62	㎡	85	478	3순위
		망상균열	표면처리	1.50	2.25	㎡	85	191	3순위
		백태	표면처리	0.61	0.92	㎡	85	78	2순위
		표면열화	단면보수	0.40	0.60	㎡	260	156	2순위
		누수흔적	표면처리	4.20	6.30	㎡	85	536	3순위
		박리	단면보수	0.01	0.02	㎡	260	5	2순위
		파손	단면보수	0.10	0.15	㎡	260	39	2순위
		파손 및 철근노출	단면보수(방청)	0.82	1.23	㎡	320	394	2순위
		실란트 파손	실란트 재시공	6.00	9.00	m	70	630	3순위
		폐기물 적치	정비	17.00	25.50	㎡	70	1,785	3순위
교량받침		받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.60	0.60	㎡	85	51	3순위
		받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	0.20	0.08	㎡	85	7	3순위
		받침콘크리트 열화	단면보수	1.12	1.68	㎡	260	437	2순위
		받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.27	0.41	㎡	260	107	2순위
신축이음		후타재 균열(0.3㎜미만)	표면처리	9.60	3.60	㎡	85	306	3순위
		신축이음 부식	재도장	9.00	13.50	m	110	1,485	3순위
		유간 토사퇴적	정비	38.00	14.25	m	70	998	3순위

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.
주2) 0.3㎜미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(㎡)으로 산출하였음.

【표 5.7.2】 개략공사비(계속)

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
배수시설	배수구 막힘	정비	3.00	3.00	EA	70	210	2순위
	그레이팅 미설치	정비	3.00	3.00	EA	70	210	2순위
	그레이팅 변형	정비	1.00	1.00	EA	70	70	2순위
	그레이팅 망실	정비	4.00	4.00	EA	70	280	2순위
	배수관 접합부 이격 및 누수	실란트 재시공	1.00	1.00	EA	70	70	2순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	표면처리	4.10	1.54	㎡	85	131	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	2.40	3.60	m	65	234	3순위
	균열부 백태	표면처리	1.02	1.53	㎡	85	130	2순위
	박리	단면보수	51.43	77.15	㎡	260	20,059	2순위
	박락	단면보수	5.00	7.50	㎡	260	1,950	2순위
	파손	단면보수	0.08	0.12	㎡	260	31	2순위
	접속부 들뜸	단면보수	0.30	0.45	㎡	260	117	2순위

개략 공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위	3순위
	순공사비	-	37,280	7,252
	재경비 (순공사비의 50%)	-	18,640	3,626
	합계	-	55,920	10,878
개략공사비 총계(천원)		66,798		

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.
주2) 0.3㎜미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(㎡)으로 산출하였음.

5.7.3 유지관리방안

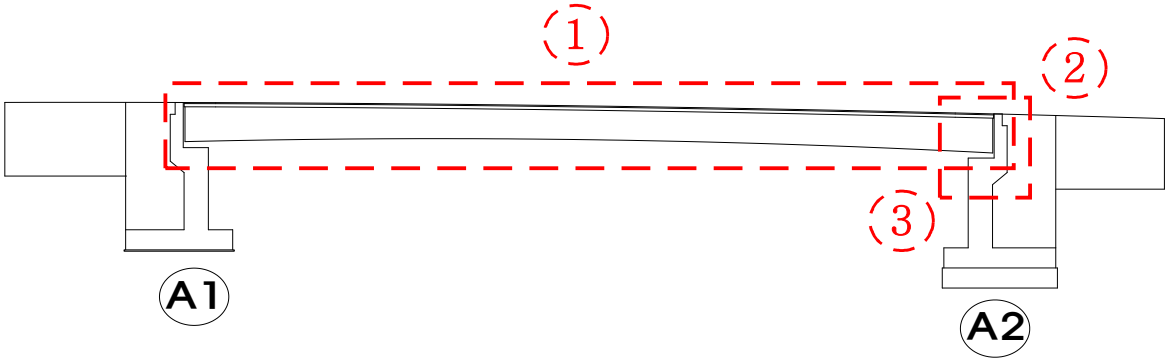
본 시설물에 대한 정밀안전점검 결과에 따라, 향후 유지관리 시 교량의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여야 할 중점유지관리 항목을 설정하여 다음 표와 같이 제시하였다.

【표 5.7.3】 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 거더 부식 – 진전 여부확인	② 교대 파손 및 철근노출 – 진전 여부확인	③ 교량받침 받침콘크리트 열화, 재료분리 – 진전 여부확인



5.8 종합결론

본 시설물은 경기도 남양주시 진건읍 진관리 산 88번지에 위치한 교량으로 총 연장 50.0m, 폭 17.4m의 상행 2차로, 하행 1차로의 Steel Box Girder 교량으로, 2011년 12월에 준공되어 약 12년간 공용중인 교량 구조물이며, 시공자료 분석을 포함, 현장조사 및 시험, 상태평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.8.1 종합결론

가. 현장조사 및 시험

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에서 조사된 망상균열의 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 파손의 경우 시공초기 외부충격, 단부 다짐불량, 이물질 혼입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공시에 거푸집의 일부인 이물질이 혼합되어 조사된 손상으로 주기적인 점검을 통하여 손상부를 중심으로 손상의 추가적인 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.

2) Steel Box Girder

- 거더외부에 발생한 도장박리, 도장박락, 도장긁힘, 부식은 도장미흡, 공용기간 증가, 열화, 외부충격, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 확인되었다, 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 거더내부에 발생한 도장박락, 부식, 그을음의 손상의 경우 도장미흡, 지속적인 우수유입, 시공초기 용접열 등에 의한 손상으로 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 거더내부 우수유입의 경우 시공이음부의 실런트를 시공하지 않아 우천시 우수가 유입

되어 발생한 손상으로 도장손상부의 지속적인 우수유입으로 인한 부식 등의 2차 손상 발생 및 진전을 방지하기 위한 실런트 시공 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 발생항 조류서식의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3㎜미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 누수흔적의 경우 습기흡착, 외부 우천시 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 표면열화, 박리, 파손, 파손 및 철근노출의 경우 공용기간 증가, 열화 외부충격 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 파손 및 철근노출의 손상은 온도 및 습도변화 등으로 철근부식을 방지하기 위하여 단면보수(방청)의 보수를 실시하고, 이외 손상에 대한 내구성 확보차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 실란트 파손, 폐기물 적치의 경우 공용기간 증가, 열화, 시공 후 정리미흡 등에 의한 손상으로 실란트 재시공, 정비 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

5) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침몰탈 균열(0.3㎜미만), 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)의 경우 건조수축, 기온변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 추정되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침콘크리트 열화, 받침콘크리트 재료분리의 경우 외부 우수유입, 공용기간 증가 및 열화 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로

측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

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

6) 신축이음장치

- 신축이음에서 조사된 후타재 균열(0.3㎜미만)의 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 부식의 경우 공용기간 증가로 신축이음으로 우천 및 비산먼지 퇴적, 체수, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축, 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 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.

8) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 주기적인 정비 등을 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 그레이팅 미설치, 변형, 망실의 경우 시공미흡, 외부충격, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 그레이팅 설치 및 재설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 배수관 접합부 이격 및 누수의 경우 공용기간 증가, 이음부 실란트 열화 등에 의한 손상으로 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 실란트 재시공 등을 실시하는 것이 바람직하다.

- 조사된 빗물받이 미설치의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 우천시 배수관을 통한 우수배출로 인한 교대 전면부 토사유실이 우려되나 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전시 빗물받이 설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상)은 건조수축, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니며, 부재의 내구성확보를 위한 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 박락, 파손, 접속부 들뜸의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 공용기간 증가, 열화, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상의 진전시 철근노출 등의 손상이 발생 가능성이 존재 하므로 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 손상부 습기흡착, 우천시 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 공중이 이용하는 부위

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

11) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조 28.1~28.6㎫, 하부구조 27.0~28.8㎫로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(상부: 27.0㎫, 교대: 24.0㎫)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 6.0㎜, 하부구조 탄산화깊이는 11.0~12.0㎜로 측정되었으며, 잔여깊이가 30㎜이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 상태평가 결과

▪ 금회 정밀안전점검 결과, 진관IC 1교의 상태평가 결과는 “B”로 산정되었다.

다. 결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 진관IC 1교에 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.

5.8.2 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.

5.8.3 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.