

15. 군위JCT R-A4교

15.1 시설물 개요

15.2 자료수집 및 분석

15.3 현장조사

15.4 콘크리트 내구성조사

15.5 상태평가

15.6 종합평가 및 안전등급 지정

15.7 보수·보강 및 유지관리 방안

15.8 종합결론

15. 군위JCT R-A4교

15.1 시설물의 개요

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

15.1.1 일반사항

【표 15.1.1】 군위JCT R-A4교 일반사항

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

15.1.2 위치도 및 전경사진

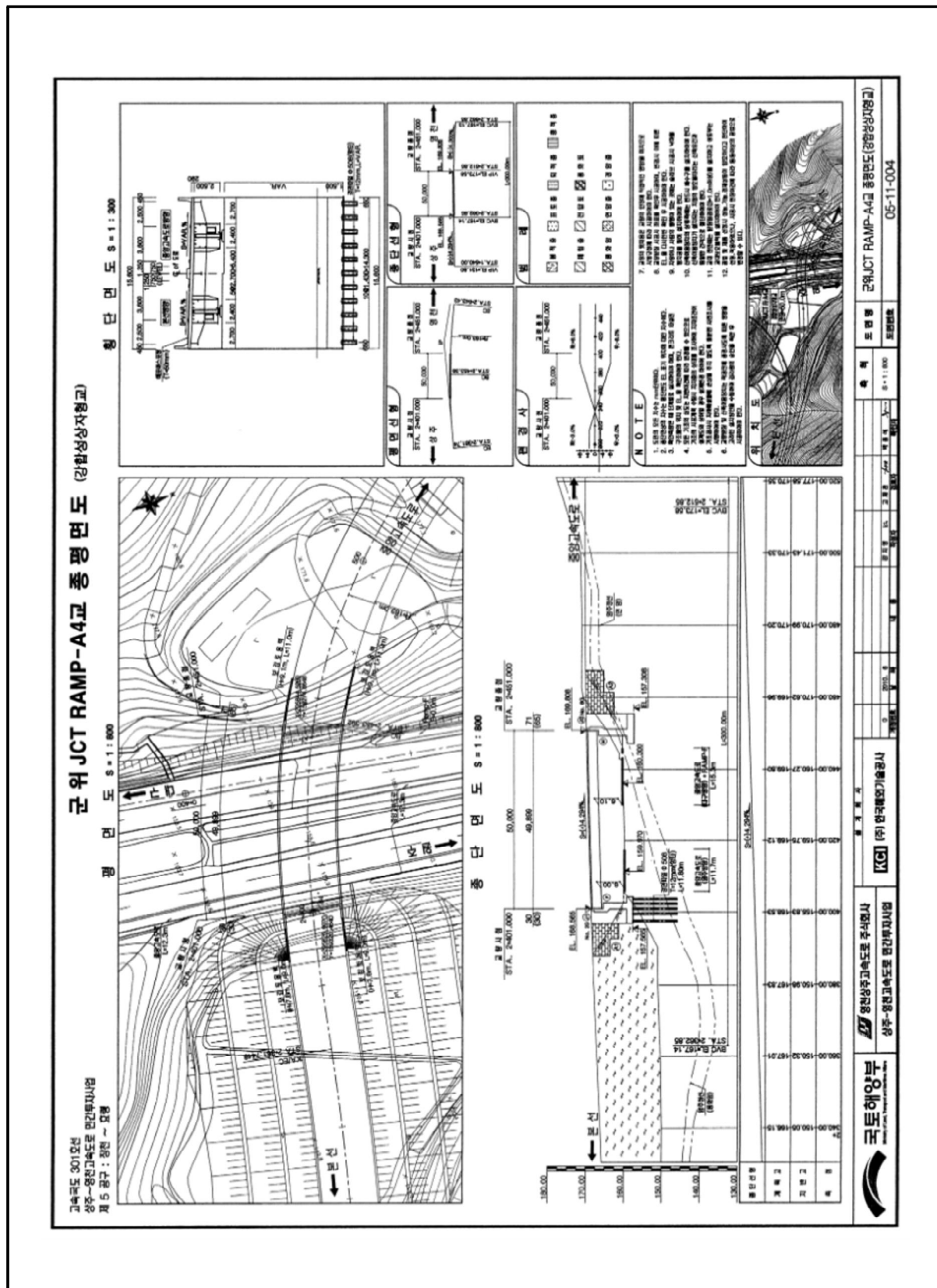


【그림 15.1.1】 위치도

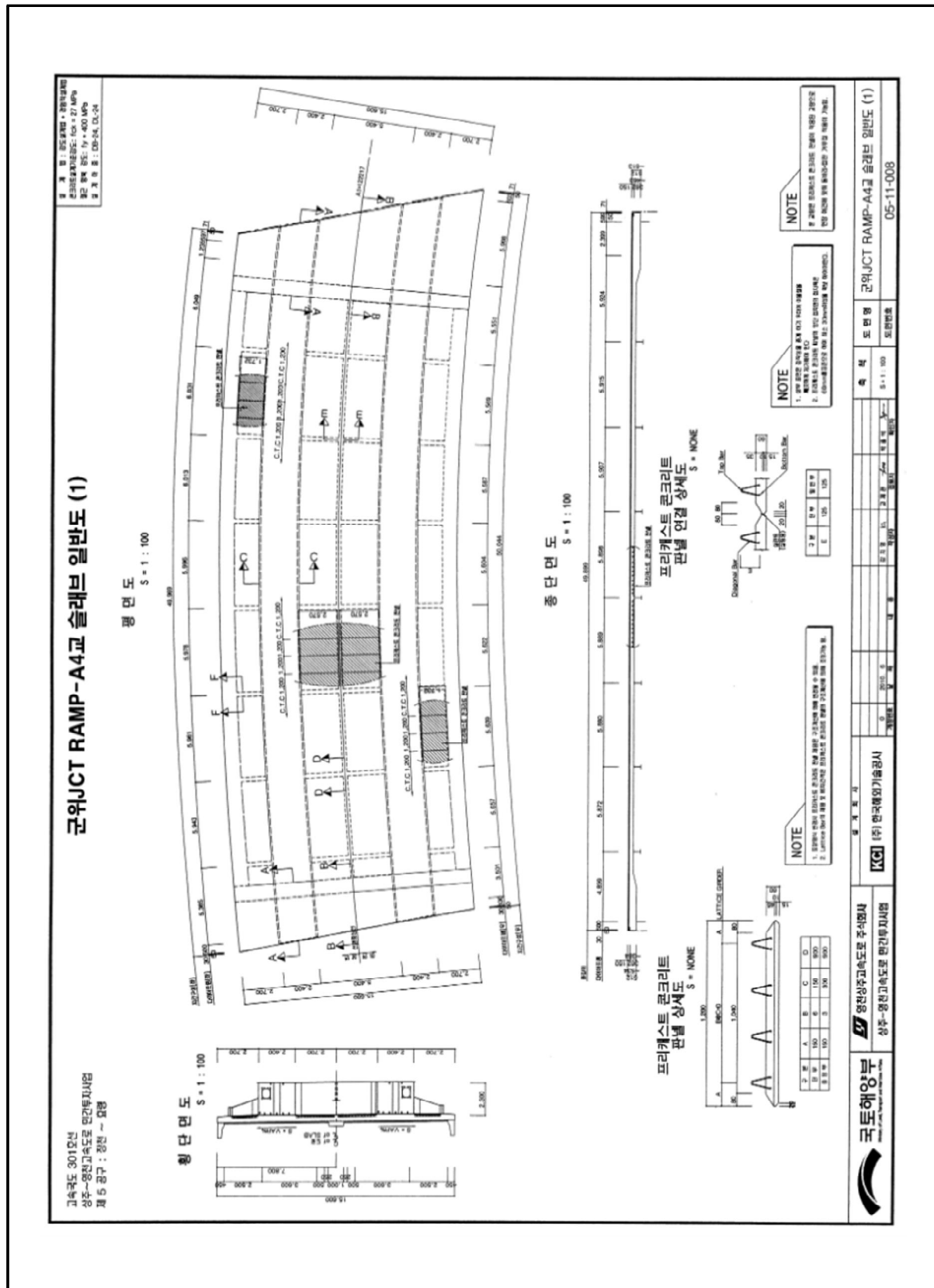
	
교면포장 전경	교량받침 전경
	
신축이음 전경	거더 전경
	
바닥판하면 전경	교대 전경

【그림 15.1.2】 부재별 현황

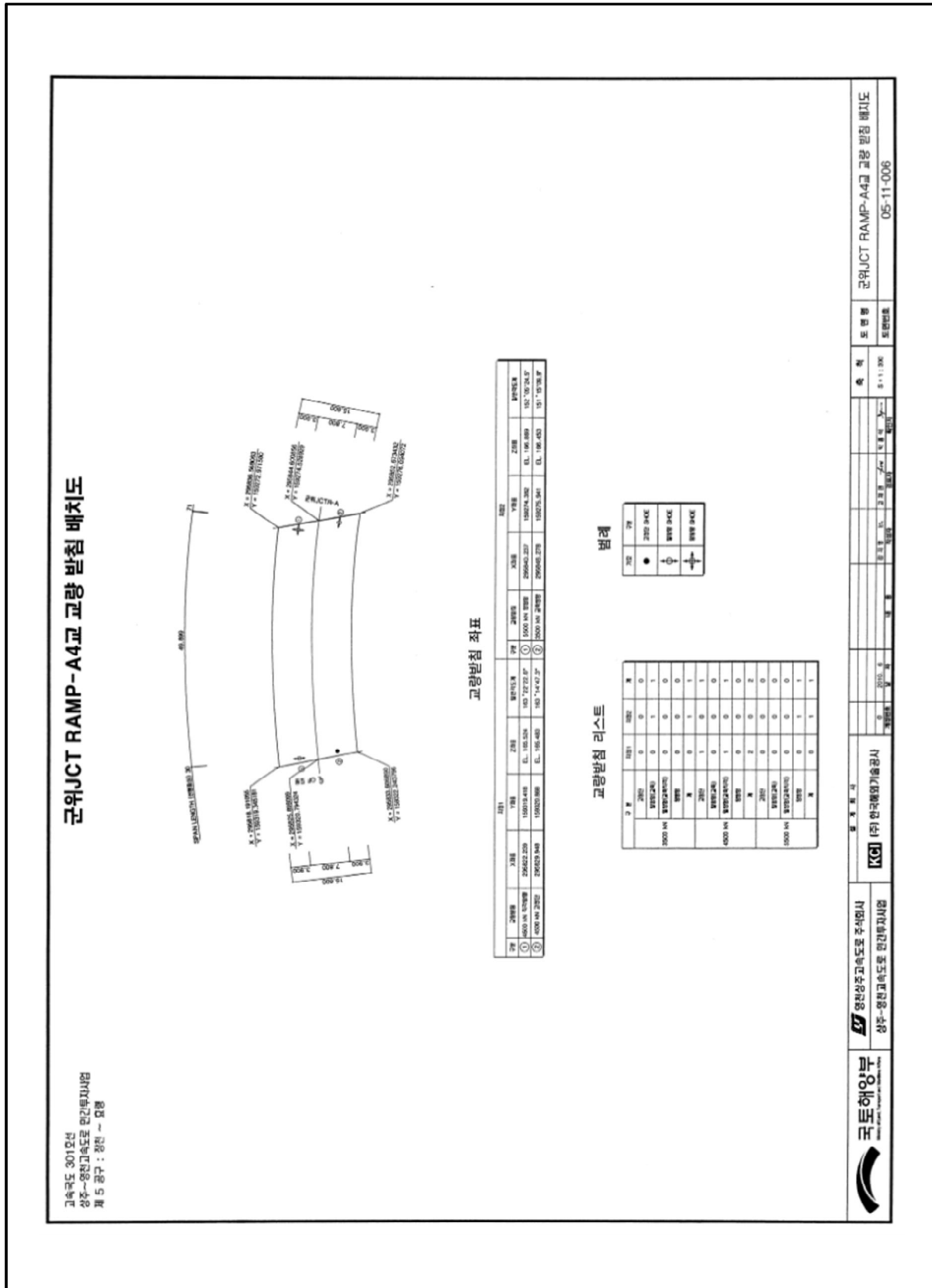
15.1.3 시설물 일반도



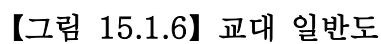
【그림 15.1.3】 종평면도

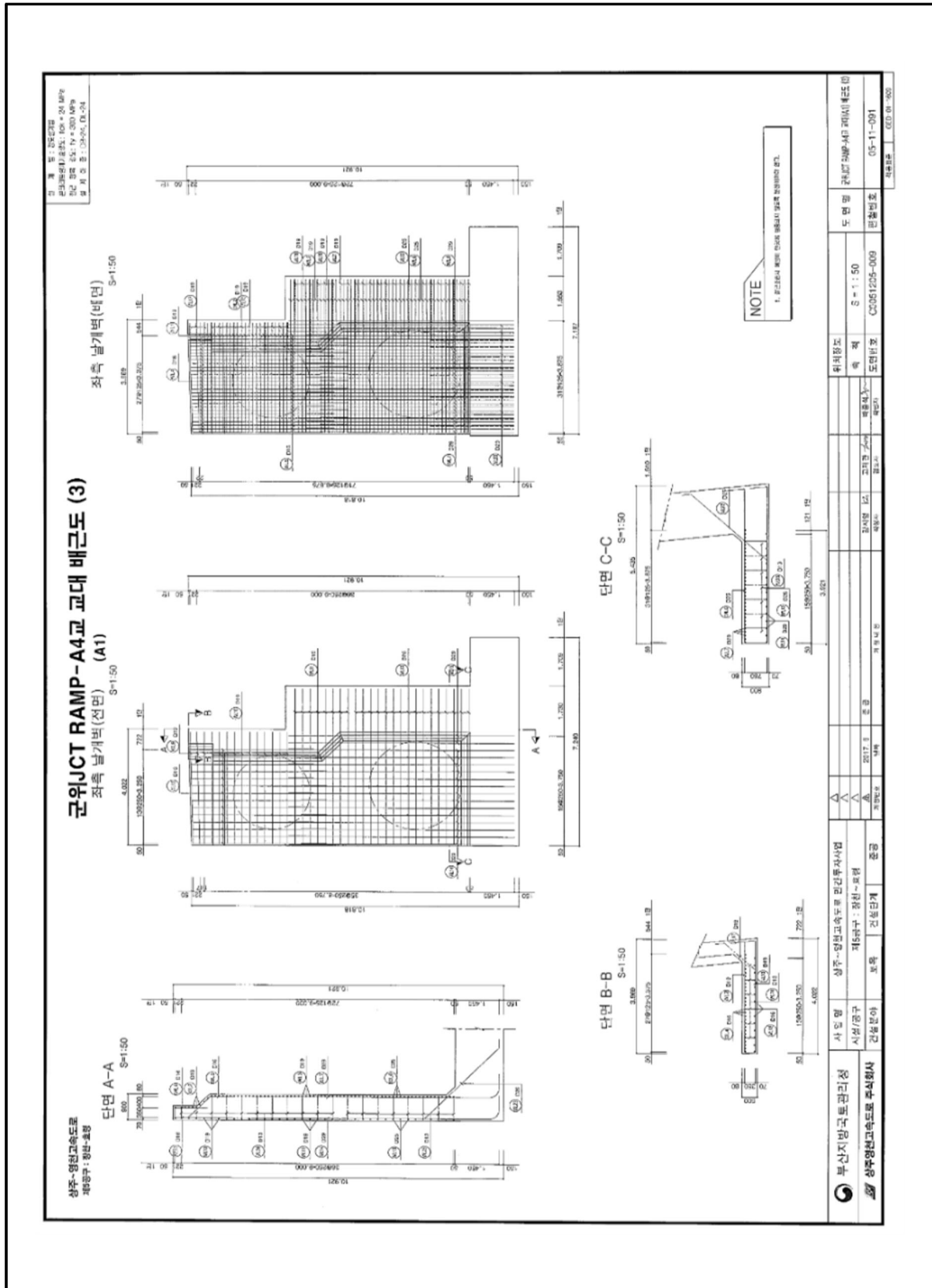


【그림 15.1.4】 슬래브 일반도



【그림 15.1.5】 교량받침 배치도





【그림 15.1.8】 교대 배근도

15.2 자료수집 및 분석

본 과업대상 구조물의 건설당시 주요 현황을 파악하기 위해 “상주영천고속도로 민간투자산업 건설공사 5공구”의 설계 및 준공도서 등을 검토하여 주요 현황을 요약하여 수록하였다.

15.2.1 준공도면(시설물의 준공도서 검토 분석)

과업대상시설물의 준공도면 및 현장 측정 비교검토 결과, 준공도면과 미미한 차이가 있으나 측정방법 및 측정자에 의한 오차로 대체적으로 준공도면과 일치하는 것으로 확인되었다.

【표 15.2.1】 시설물의 준공도서 검토 분석

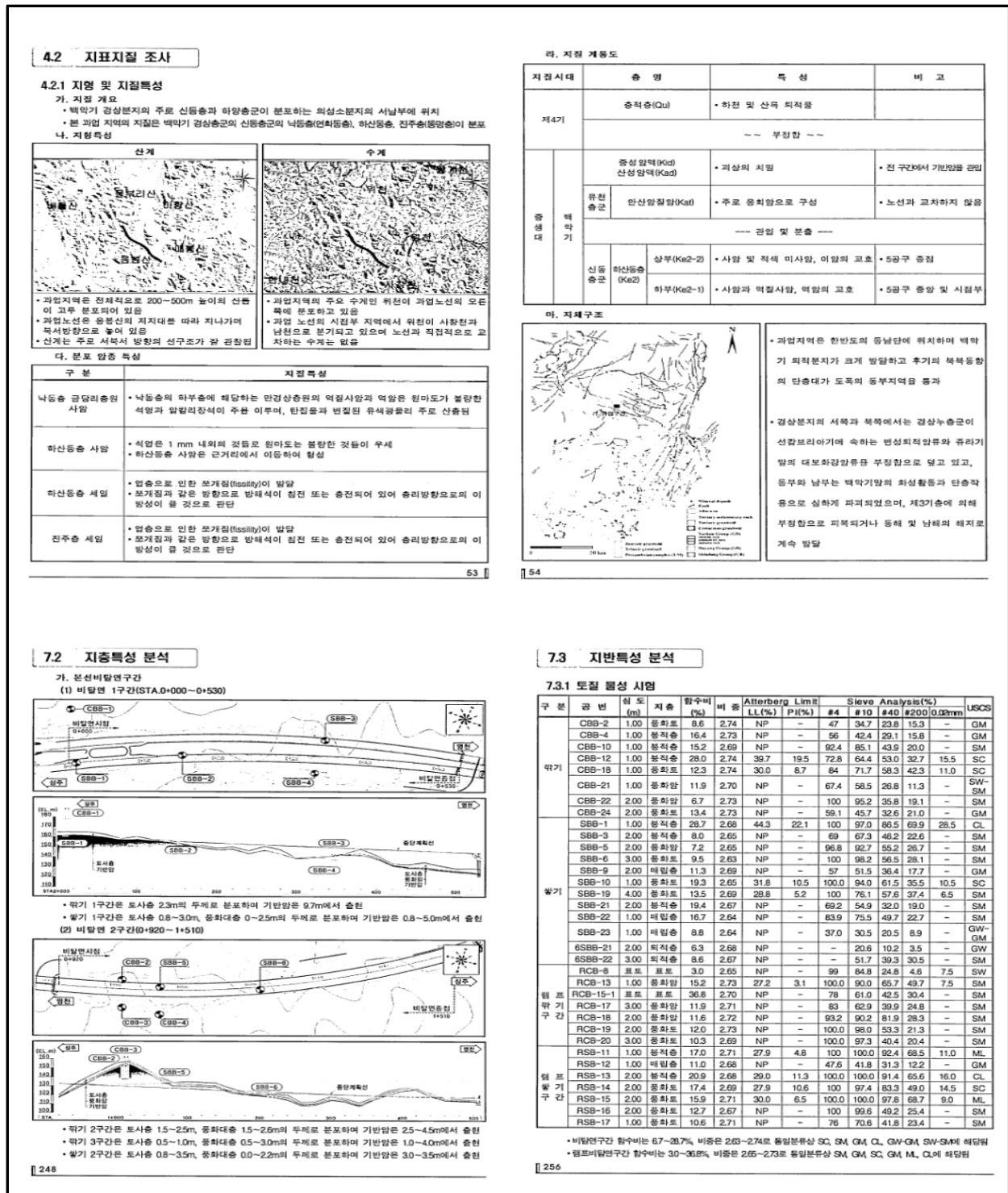
부재	준공도면 (mm)	현장 실측 (mm)	부재	준공도면 (mm)	현장 실측 (mm)
바닥판하면 폭	15,600	15,595	하부플렌지 두께	12	12.3
바닥판하면 두께	400	400	교대 A1 폭	15,686	15,700
거더 높이	2,300	2,310	교대 A2 폭	16,405	16,430
거더 하면	2,400	2,400	난간 및 연석 높이	연석 230 방호벽 1080	연석 230 방호벽 1075



【사진 15.2.1】 부재 현장측정 전경

15.2.2 설계자료 검토

가. 지형 및 지질



53

54

7.2 지층특성 분석

가. 분석비탈면구간

(1) 비탈면 1구간(STA.0+000~0+530)

- 1구간은 토사층 2.3m의 두께로 분포하며 기반암은 9.7m에서 출현
- 1구간은 토사층 0.8~3.0m, 중화대층 0~2.5m의 두께로 분포하며 기반암은 0.8~5.0m에서 출현

(2) 비탈면 2구간(0+920~1+510)

- 1구간은 토사층 1.5~2.5m, 중화대층 1.5~2.5m의 두께로 분포하며 기반암은 2.5~4.5m에서 출현
- 2구간은 토사층 0.5~1.0m, 중화대층 0.5~3.0m의 두께로 분포하며 기반암은 1.0~4.0m에서 출현
- 3구간은 토사층 0.8~3.5m, 중화대층 0.0~2.2m의 두께로 분포하며 기반암은 3.0~3.5m에서 출현

7.3 지반특성 분석

7.3.1 토질 특성 시험

구 분	공 번	최 도 (m)	지 층	함수비 (%)	비 중	Atterberg Limit		Sieve Analysis (%)				USCS	
						LL (%)	PI (%)	#4	#10	#40	#200(0.075mm)		
맥각기	CBB-2	1.00	충적층	8.6	2.74	NP	-	47	34.7	23.8	15.3	-	GM
	CBB-4	1.00	충적층	16.4	2.73	NP	-	56	42.4	29.1	15.8	-	GM
	CBB-10	1.00	충적층	15.2	2.69	NP	-	92.4	85.1	43.9	20.0	-	SM
	CBB-12	1.00	충적층	28.0	2.74	39.7	19.5	72.8	64.4	53.0	32.7	15.5	SC
	CBB-18	1.00	충적층	12.3	2.74	30.0	8.7	84	71.7	58.3	42.3	11.0	SC
	CBB-21	1.00	충적층	11.9	2.70	NP	-	67.4	58.5	26.8	11.3	-	SW-SM
	CBB-22	2.00	충적층	6.7	2.73	NP	-	100	95.2	35.8	19.1	-	SM
	CBB-24	2.00	충적층	13.4	2.73	NP	-	59.1	45.7	32.6	21.0	-	GM
	SBB-1	1.00	충적층	28.7	2.66	44.3	22.1	100	97.0	86.5	69.9	28.5	CL
	SBB-3	2.00	충적층	8.0	2.65	NP	-	69	67.3	46.2	22.6	-	SM
상생대	SBB-5	2.00	충적층	7.2	2.65	NP	-	96.8	92.7	55.2	26.7	-	SM
	SBB-6	3.00	충적층	9.5	2.63	NP	-	100	98.2	56.5	28.1	-	SM
	SBB-9	2.00	충적층	11.3	2.69	NP	-	57	51.5	36.4	17.7	-	GM
	SBB-10	1.00	충적층	19.3	2.65	31.8	10.5	100.0	94.0	61.5	35.5	10.5	SC
	SBB-19	4.00	충적층	13.5	2.69	28.8	5.2	100	76.1	57.6	37.4	6.5	SM
	SBB-21	2.00	충적층	19.4	2.67	NP	-	69.2	54.9	32.0	19.0	-	SM
	SBB-22	1.00	충적층	16.7	2.64	NP	-	83.9	75.5	49.7	22.7	-	SM
	SBB-23	1.00	충적층	8.8	2.64	NP	-	37.0	30.5	20.5	8.9	-	GW-SM
	6SBB-21	2.00	충적층	6.3	2.68	NP	-	-	20.6	10.2	3.5	-	GW
	6SBB-22	3.00	충적층	8.6	2.67	NP	-	-	51.7	39.3	30.5	-	SM
맥각기	RCB-8	3.00	충적층	3.0	2.65	NP	-	99	84.8	24.8	4.6	7.5	SW
	RCB-13	1.00	충적층	15.2	2.73	27.2	3.1	100.0	90.0	65.7	49.7	7.5	SM
	RCB-15-1	3.00	충적층	36.6	2.70	NP	-	78	61.0	42.5	30.4	-	SM
	RCB-17	3.00	충적층	11.9	2.71	NP	-	83	62.9	39.9	24.8	-	SM
	RCB-18	2.00	충적층	11.6	2.72	NP	-	93.2	90.2	81.9	28.3	-	SM
	RCB-19	2.00	충적층	12.0	2.73	NP	-	100.0	98.0	53.3	21.3	-	SM
	RCB-20	3.00	충적층	10.3	2.69	NP	-	100.0	97.3	40.4	20.4	-	SM
	RSB-11	1.00	충적층	17.0	2.71	27.9	4.8	100	100.0	92.4	68.5	11.0	ML
	RSB-12	1.00	충적층	11.0	2.68	NP	-	47.5	41.8	31.3	12.2	-	GM
	RSB-13	2.00	충적층	20.9	2.66	29.0	11.3	100.0	100.0	91.4	65.6	16.0	CL
맥각기	RSB-14	2.00	충적층	17.4	2.69	27.9	10.6	100	97.4	83.3	49.0	14.5	SC
	RSB-15	2.00	충적층	15.9	2.71	30.0	6.5	100.0	100.0	97.8	68.7	9.0	ML
	RSB-16	2.00	충적층	12.7	2.67	NP	-	100	99.6	49.2	25.4	-	SM
	RSB-17	1.00	충적층	10.6	2.71	NP	-	76	70.6	41.8	23.4	-	SM

• 비탈면구간 함수비는 6.7~28.7%, 비중은 2.63~2.74로 통일분류상 SC, SM, GM, CL, GW-GM, SW-SM에 해당함
• 비탈면구간 함수비는 3.0~36.6%, 비중은 2.65~2.73로 통일분류상 SM, GM, SC, GM, ML, CL에 해당함

248

256

제 6 장 교량구간 전반적상 분석 및 설계적용

제 6 장 교량구간 전반적상 분석 및 설계적용

6.1 개요

6.1.1 기본방향

조사항목	조사 기본 방향
지층 현상분석	• 고대 및 교각에 대하여 시추조사, 현장시험, 실내시험을 실시하여 지층 분포 및 공학적 특성 파악 • 토공구간의 지층분포 상태 및 공학적 특성을 파악하여 안전하고 경제적인 토공 계획 수립
내진원리	• S-PS검층을 통하여 산정된 등전단계수, 등반상계수, 등포아슬비율 내진특성 입력치로 활용
활기개 특성 분석	• 활기 및 타널구간에서 발생하는 토사 및 암벽체의 활기개 직접 여부 판단시 반영

6.1.2 조사위치 및 수량



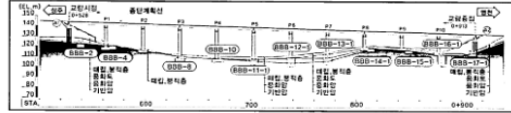
조사항목	교량	단 위	오로교	오성교	봉당교	중구교	호령교	길재교	캠코교	계
시추조사	공	22	8	13	14	5	4	18		84
현장 시험	무수시험	회	10	2	-	7	2	-	9	30
	공내재하 시험	회	11	3	-	3	2	-	7	25
	S-PS검층	공	1	1	-	1	-	-	1	4
실내 토질시험	• 기본물성시험 46회									
실내 암석시험	• 침하증강도시험 130회, 용암시험/압축시험 2050회									

233

상주-영천 고속도로 민간투자사업 실시계획

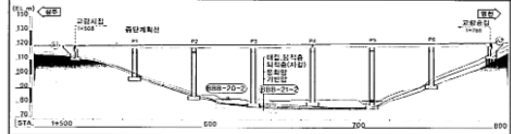
6.2 지층특성 분석

(1) 오로교



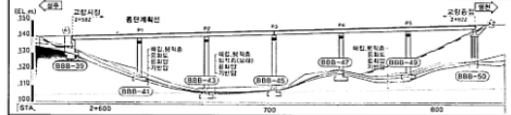
- 대입·봉직층은 0.3~3.5m의 두께로 분포하며, N치는 7/30~50/1의 범위를 보임
- 풍화토는 1.1~4.1m의 두께로 분포하며, N치는 20/30~50/10의 범위를 보임
- 풍화암은 0.6~6.5m의 두께로 분포하며, N치는 50/9~50/2의 범위를 보임
- 기반암은 0.3~12.3m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 90~100/0~100의 범위를 보임

(2) 오성교



- 대입·봉직층은 0.4~3.2m의 두께로 분포하며, N치는 6/30~50/4의 범위를 보임
- 풍화토는 0.7~3.9m의 두께로 분포하며, N치는 3/30~50/15의 범위를 보임
- 풍화암은 1.2m의 두께로 분포하며, N치는 18/30의 범위를 보임
- 풍화암은 0.8~1.3m의 두께로 분포하며, N치는 50/10~50/8의 범위를 보임
- 기반암은 1.4~5.6m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 90~100/0~52의 범위를 보임

(3) 봉당교



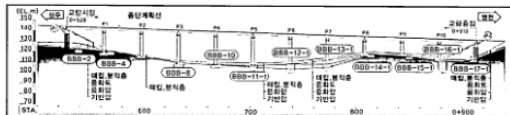
- 대입·봉직층은 0.4~3.6m의 두께로 분포하며, N치는 3/30~50/3의 범위를 보임
- 풍화토는 0.4~2.3m의 두께로 분포하며, N치는 3/30~50/13의 범위를 보임
- 풍화암은 0.9~3.0m의 두께로 분포하며, N치는 11/30~50/14의 범위를 보임
- 풍화암은 0.5~4.9m의 두께로 분포하며, N치는 50/10~50/2의 범위를 보임
- 기반암은 1.9~5.4m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 83~100/0~100의 범위를 보임

234

상주-영천 고속도로 민간투자사업 실시계획

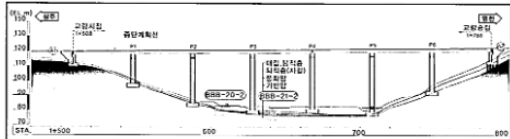
6.2 지층특성 분석

(1) 오로교



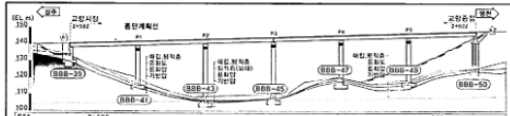
- 대입·봉직층은 0.3~3.5m의 두께로 분포하며, N치는 7/30~50/1의 범위를 보임
- 풍화토는 1.1~4.1m의 두께로 분포하며, N치는 20/30~50/10의 범위를 보임
- 풍화암은 0.6~6.5m의 두께로 분포하며, N치는 50/9~50/2의 범위를 보임
- 기반암은 0.3~12.3m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 90~100/0~100의 범위를 보임

(2) 오성교



- 대입·봉직층은 0.4~3.2m의 두께로 분포하며, N치는 6/30~50/4의 범위를 보임
- 풍화토는 0.7~3.9m의 두께로 분포하며, N치는 3/30~50/15의 범위를 보임
- 풍화암은 1.2m의 두께로 분포하며, N치는 18/30의 범위를 보임
- 풍화암은 0.8~1.3m의 두께로 분포하며, N치는 50/10~50/8의 범위를 보임
- 기반암은 1.4~5.6m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 90~100/0~52의 범위를 보임

(3) 봉당교

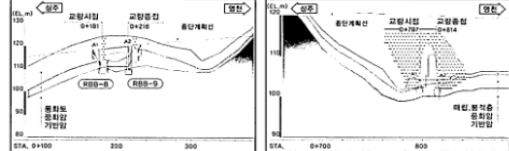


- 대입·봉직층은 0.4~3.6m의 두께로 분포하며, N치는 3/30~50/3의 범위를 보임
- 풍화토는 0.4~2.3m의 두께로 분포하며, N치는 3/30~50/13의 범위를 보임
- 풍화암은 0.9~3.0m의 두께로 분포하며, N치는 11/30~50/14의 범위를 보임
- 풍화암은 0.5~4.9m의 두께로 분포하며, N치는 50/10~50/2의 범위를 보임
- 기반암은 1.9~5.4m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 83~100/0~100의 범위를 보임

234

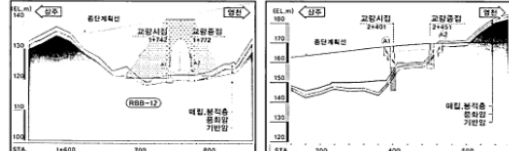
상주-영천 고속도로 민간투자사업 실시계획

(7) RAMP-A12교



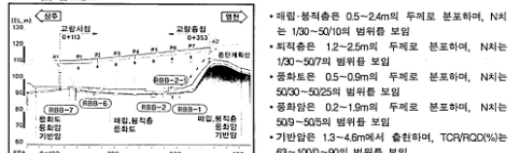
- 대입·봉직층은 0.2~1.8m의 두께로 분포하며, N치는 5/30의 범위를 보임
- 풍화토는 1.1~2.1m의 두께로 분포하며, N치는 6/30~50/6의 범위를 보임
- 풍화암은 4.9~10.2m의 두께로 분포하며, N치는 17/30~50/11의 범위를 보임
- 풍화암은 0.8~6.0m의 두께로 분포하며, N치는 50/9~50/8의 범위를 보임
- 기반암은 1.1~13.5m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 43~100/0~98의 범위를 보임

(8) RAMP-A3,4교



- 대입·봉직층은 1.5~3.6m의 두께로 분포하며, N치는 4/30~50/4의 범위를 보임
- 풍화토는 5.8m의 두께로 분포하며, N치는 11/30~50/27의 범위를 보임
- 풍화암은 4.7m의 두께로 분포하며, N치는 50/8의 범위를 보임
- 기반암은 1.5~13.3m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 50~100/0~67의 범위를 보임

(9) 캠코교



- 대입·봉직층은 0.5~2.4m의 두께로 분포하며, N치는 1/30~50/10의 범위를 보임
- 풍화토는 1.2~2.5m의 두께로 분포하며, N치는 1/30~50/7의 범위를 보임
- 풍화암은 0.5~0.9m의 두께로 분포하며, N치는 50/30~50/25의 범위를 보임
- 풍화암은 0.2~1.9m의 두께로 분포하며, N치는 50/9~50/5의 범위를 보임
- 기반암은 1.3~4.6m에서 출현하며, TCR/RQD(%)는 63~100/0~90의 범위를 보임

236

다. 구조계산서 및 내진설계

OUTPUT 결과 요약 및 설계의견

◆ 결과 요약

○ 군위 JCT RAMP-A4교

단면 형식

[illegible]

④ 단부 설계

단 면 위 치		필요지면적 (m ²)	사용지면적 (Use A _n) (m ²)	비 고
보라빛대지영구	직육	2467.916	H19 @ 100 = 2865.0	0.K
	부록	2402.600	H19 @ 100 = 2865.0	0.K
총 합 부		1920.000	H19 @ 100 = 2865.0	0.K

■ 배덕혈근방(온도혈근방) 산정

연	위	시	면적(㎡)	수용면적(㎡)	비고
행정사무부	주측	955.004	H19	125 = 1588.8	0.8
	부측	955.004	H19	125 = 1588.8	0.8
행정사무부	주측	1810.008	H19	125 = 2292.0	0.8
	부측	1810.008	H19	125 = 2292.0	0.8
보라꽃열대부	주측	636.876	H19	125 = 1568.8	0.8
	부측	636.876	H19	125 = 1568.8	0.8
보라꽃열대부	주측	1029.748	H19	125 = 2292.0	0.8
	부측	1029.748	H19	125 = 2292.0	0.8
열대온실부	주측	770.000	H19	250 = 794.0	0.8
	부측	770.000	H19	250 = 794.0	0.8

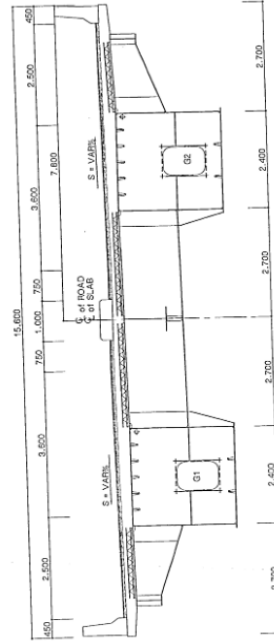
□ 사용성 검토 요약표

구분		연평균액(f_1)	연평균액(f_{20})	관심률(H)	연평균액(H_0)	비고
경영관리부	관측	119,420	240,000	0.174	0.260	0.8
	무측	119,420	240,000	0.174	0.260	0.8
보통직종업무	관측	157,329	240,000	0.156	0.194	0.8
	무측	151,984	240,000	0.151	0.194	0.8

- 본 구조물은 아스팔트 T=80mm 포장으로 적용하였음.
- 침근 배근시 소요철근량의 적정성을 고려하여 침근 굵기를 조정하였으며 시공의 편의를 위하여 배육판의 권선투배와 중앙부는 동갑간격을 사용하였음.
- 본 배육판의 구조 해석은 권선투배 구간은 강도 설계법을 적용하였으며, 중간슬래브는 경첩적성계법+LB-OECC를 적용하였음.

-731-

2. 단원가정



-732-

II. 결과 요약

■ 압축 안정경로 및 응력경로

	구분	하중량	방전량	비고
양생시	하중 1차 (kN/EA)	1165.364	672.81	0. K
	하중 2차 (kN/EA)	367.349	-	0. K
	하중 3차 (MPa)	140	114.661	0. K
	전단응력 (MPa)	80	13.305	0. K
	수평변위 (mm)	175	10.467	
재전시	하중 1차 (kN/EA)	1170.625	1666.49	0. K
	하중 2차 (kN/EA)	551.093	-214.45	0. K
	하중 3차 (MPa)	210	150.42	0. K
	전단응력 (MPa)	120	22.413	0. K
	수평변위 (mm)	15	9.006	0. K

■ 단면 휨 설계

[illegible]

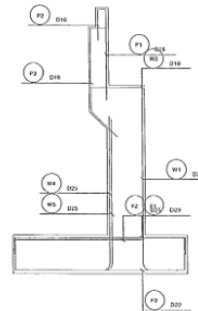
■ 사후생 검토

		인장강도(MPa)	충격강도(Jts)	굽힘강도(MPa)	충격강도(Jts)	비고
주조	규탄 합금	103, 257	150	0.223	0.695	O.K
	순탄 합금	113, 460	150	0.176	0.427	O.K
	연철 : H-0.470	75, 019	150	0.114	0.438	O.K
	흑철	73, 582	150	0.106	0.352	O.K
	AI(T=900 mm)	77, 583	150	0.11	0.265	O.K
냉각	연철부(T=500 mm)	55, 231	150	0.088	0.352	O.K
	BI(T=900 mm)	126, 376	150	0.177	0.338	O.K
	CI(T=900 mm)	121, 372	150	0.174	0.338	O.K
	AI(T=900 mm)	77, 582	150	0.11	0.352	O.K
	연철부(T=500 mm)	55, 231	150	0.088	0.352	O.K
냉각	BI(T=900 mm)	120, 35	150	0.18	0.338	O.K
	CI(T=900 mm)	122, 944	150	0.176	0.328	O.K

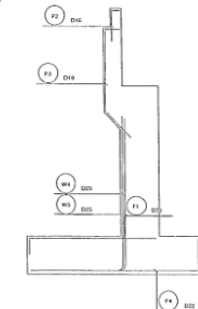
-983-

④ 주철근 조립도

- ① Cycle (CTC = 250)



- ⑦ Cycle (CIC = 250)



-984-

15.2.3 시설물 점검이력

대상시설물은 2종 시설물로서 준공이후 기준에 따라 정기안전점검, 정밀안전점검, 성능평가를 지속적으로 실시해 왔으며, 이력사항은 다음과 같다.

【표 15.2.2】 군위JCT R-A4교 점검이력사항

번호	기간	점검진단기관명	책임기술자	점검종류	점검 결과	안전등급
1	2017.11.13 ~2017.12.28	(주)명성엔지니어링	인승철	정기안전점검	군위JCT R-A4교의 주요 손상현황으로는 교면포장 접속슬래브 파손, 신축이음 후타재 파손, 바닥판 재료분리, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.	양호
2	2018.05.28 ~2018.06.29	(주)명성엔지니어링	인승철	정기안전점검	군위JCT R-A4교의 주요 손상현황으로는 교면포장 접속부 파손, 신축이음 후타재 균열, 바닥판 재료분리, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.	양호
3	2018.10.23 ~2018.12.14	(주)명성엔지니어링	인승철	정기안전점검	군위JCT R-A4교의 주요 손상현황으로는 교면포장 접속부 파손, 신축이음 후타재 균열, 바닥판 재료분리, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.	양호
4	2019.03.18 ~2019.05.28	(주)명성엔지니어링	인승철	정기안전점검	군위JCT R-A4교의 주요 손상현황으로는 교면포장 아스콘 균열, 신축이음 후타재 균열, 바닥판 재료분리, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
5	2019.09.16 ~2019.12.27	(주)명성엔지니어링	장진원	정밀안전점검	금회정밀안전점검결과를바탕으로군위JCT R-A4교에발생한손상의진전을방지하고, 보수를통한구조물의내구성확보를위한적절한조치가필요하다. 이상과같이자료조사,현장조사,내구성조사 등의결과를분석하여평가된구조물의상태평가결과를종합적으로평가한안전등급은「기능발휘에는지장이없으나경미한손상,결함, 열화등이발생하여내구성증진을위해부분적으로보수가필요한상태」인「B」 등급으로 평가되었다.구조적인손상및결함은없는것으로판단되어별도의정밀안전진단은필요없을것으로판단되며,본보고서에제시된방안으로보수를시행하고지속적인유지관리를실시한다면구조물의사용성을확보하는데문제가없을것으로사료된다.	B등급

【표 15.2.2】 군위JCT R-A4교 점검이력사항(계속)

번호	기간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
6	2020.05.12 ~2020.06.30	(주)명성엔 지니어링	인승철	정기안전 점검	군위JCT R-A4교의 주요 손상현황으로는 교면포장 아스콘 균열, 난간 백태, 신축이음 후타재 균열, 바닥판 재료분리, 철근노출, 거더 도장 손상, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 다소 경미한 상태로서 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 점검을 통한 주의관찰과 내구성 확보 차원의 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
7	2020.08.31 ~2020.12.31	(주)명성엔 지니어링	인승철	정기안전 점검	군위JCT R-A4교의 주요 손상현황으로는 교면포장 아스콘 균열, 난간 백태, 신축이음 후타재 균열, 바닥판 재료분리, 철근노출, 거더 도장 손상, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 다소 경미한 상태로서 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 점검을 통한 주의관찰과 내구성 확보 차원의 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
8	2021.03.08 ~2021.06.07	(주)명성엔 지니어링	장진원	정기안전 점검	군위JCT R-A4교(5공구)의 주요 손상현황으로는 교면포장 아스콘 균열, 난간 백태, 신축이음 후타재 균열, 바닥판 재료분리, 철근노출, 거더 도장 손상, 교대 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 다소 경미한 상태로서 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 점검을 통한 주의관찰과 내구성 확보 차원의 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
9	2021.08.25 ~2021.12.10	(주)명성엔 지니어링	장진원	정밀안전 점검	-바닥판하면들뜸,재료분리및철근노출 -거더외부도장긁힘 -가로보상태양호 -교대균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상) ,박락,누수흔적,날개벽블럭이격 -교량받침상태양호 -신축이음후타재균열,이격,이물질퇴적 -교면포장균열및밀림,접속부박리,체수,포 장망상균열 -배수시설상태양호 -방호벽균열부백태	B등급

【표 15.2.2】 군위JCT R-A4교 점검이력사항(계속)

번호	기간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
10	2022.05.16 ~2022.06.24	(주)명성엔 지니어링	정지운	정기안전 점검	-교면포장균열, 접속도로바리, 망상균열, 체수 -방호벽백태 -신축이음후타재균열, 접속부이격, 본체이물질퇴적 -바닥판재료분리및철근노출 -거터도장긁힘 -교대균열(폭0.3mm내/외), 누수흔적, 날개 벽블록이격, 박락	양호
11	2022.09.19 ~2022.11.30	(주)명성엔 지니어링	이상훈	정기안전 점검	-교면포장균열, 접속도로바리, 망상균열, 체수 -방호벽백태 -신축이음후타재균열, 접속부이격, 본체이물질퇴적 -바닥판재료분리및철근노출 -거터도장긁힘 -교대균열(폭0.3mm내/외), 누수흔적, 날개 벽블록이격, 박락	양호
12	2023.04.03 ~2023.06.16	(주)명성엔 지니어링	정지운	정기안전 점검	-교면포장균열, 접속도로바리, 파손, 체수 -방호벽균열부백태 -신축이음후타재균열, 접속부이격, 본체이물질퇴적 -바닥판재료분리및철근노출 -거터도장긁힘 -교대균열(폭0.3mm내/외), 누수흔적, 날개 벽블록이격, 박락	양호
13	2023.07.03 ~2023.12.08	(주)명성엔 지니어링	이상훈	2종성능 평가	-안전성능평가결과, 성능평가점수0.241, 등급b로평가 -내구성능평가결과, 성능평가점수0.130, 등급b로평가 -사용성능평가결과, 성능평가점수0.824, 등급e로평가 -종합성능평가결과, 성능평가점수0.296, 등급c로평가	C등급

【표 15.2.2】 군위JCT R-A4교 점검이력사항(계속)

번호	기간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
14	2023.07.03 ~2023.12.08	(주)명성엔 지니어링	이상훈	정밀안전 점검	-바닥판하면재료분리및철근노출,파손 -거더외부도장균형 -거더내부상태양호 -가로보상태양호 -교대균열및재균열(0.3mm미만,이상),누수 흔적,블록이격,박락,밀림 -교량받침상태양호 -신축이음후타재균열,이물질퇴적 -교면포장아스콘균열,보수부소성변형,접 속부파손,박리,후타재접속부이격 -배수시설상태양호 -방호벽균열부백태 -교량점검시설상태양호	B등급
15	2024.06.10 ~2024.06.28	(주)명성엔 지니어링	정지운	정기안전 점검	-교면포장균열(밀림),소성변형,접속도로 박리,접속부파손,후타재접속부이격 -방호벽균열부백태 -신축이음후타재균열,본체이물질퇴적 -바닥판재료분리및철근노출,파손 -거더도장균형 -교대균열(0.3mm미만),재균열(0.3mm미만, 이상),누수흔적,날개벽블록이격,밀림,박락	양호
16	2024.09.23 ~2024.12.03	(주)명성엔 지니어링	정지운	정기안전 점검	-교면포장균열(밀림),소성변형,접속도로 박리,접속부파손,후타재접속부이격 -방호벽균열부백태 -신축이음후타재균열,본체이물질퇴적 -바닥판재료분리및철근노출,파손 -거더도장균형 -교대균열(0.3mm미만),재균열(0.3mm미만, 이상),누수흔적,날개벽블록이격,밀림,박락	양호
17	2025.03.24 ~2025.06.18	(주)명성엔 지니어링	정지운	정기안전 점검	-바닥판재료분리및철근노출,파손 -거더도장균형 -가로보및세로보상태양호 -교대균열(0.3mm미만),재균열(0.3mm미만, 이상),누수흔적,날개벽블록이격,밀림,박락 -교량받침상태양호 -신축이음후타재균열,본체이물질퇴적 -교면포장균열(밀림),접속도로박리,접속 부파손,후타재접속부이격 -배수시설상태양호 -방호벽균열부백태	양호

15.2.4 전차 정밀안전점검 실시결과(2023년12월)

구분	정밀안전점검 결과	비고
용역명	상주영천고속도로 시설물 안전·하차점검 및 성능평가 용역(정밀안전점검)	
용역기간	2023-07-03 ~ 2023-12-08(일)	
용역사	(주)명성엔지니어링	
현장조사결과	- 바닥판하면 재료분리 및 철근노출, 파손 - 거터외부 도장긁힘 - 거터내부 상태양호 - 가로보 상태양호 - 교대 균열 및 재균열(0.3mm미만, 이상), 누수흔적, 블록이격, 박락, 밀림 - 교량받침 상태양호 - 신축이음 후타재 균열, 이물질퇴적 - 교면포장 아스콘 균열, 보수부 소성변형, 접속부 파손, 박리, 후타재 접속부 이격 - 배수시설 상태양호 - 방호벽 균열부백태 - 교량 점검시설 상태양호	
비파괴조사	- 반발경도법에 의한 압축강도 측정 결과, 상부구조(바닥판하면:27Mpa) 및 하부구조(교대:24Mpa)의 설계기준 강도를 상회하는 것으로 검토되어 공용연수 경과에 따른 강도 저하는 발생하지 않은 것으로 판단된다. - 탄산화 깊이 측정 결과, 탄산화의 잔여깊이가 30mm(a등급) 이상으로 측정되어 철근의 부식발생의 영향은 없는 것으로 판단된다.	
안전성평가 (진단시)	해당없음	
상태평가	손상결합도 지수 0.246으로 B등급	
보수보강 (진단시)	해당없음	
종합의견	- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 군위JCT R-A4교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다. - 이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다. - 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로써 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다. - 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다. - 바닥판하면 재료분리 및 철근노출, 하부구조 균열(0.3mm이상), 날개벽 블록이격에 대하여 손상의 진전여부에 대한 지속적인 유지관리가 요구된다.	

15.2.5 시설물 보수 이력

【표 15.2.3】 군위JCT R-A4교 보수이력사항

번호	공사명	공사 구분	보수보강공사 부위	설계자	시공사
	공사기간		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
1	-	보수	교면포장 양방향	-	-
	2019 ~ 2021-06		포장부 부분 재포장	-	-

※시설물통합정보관리시스템(FMS) 내 교량관리대장 및 보수공사현황 참조

※전차 정밀안전점검(2023년) 자료 참조

※FMS에 등재된 보수이력 이외에 하자보수와 일상보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨.

【표 15.2.4】 군위JCT R-A4교 보수이력사항

NO	보수위치	내용	기간	공사비	시공사	비고
1	포장부 부분 재포장	일상보수 및 하자보수	19년~21년 6월	-	-	-

15.2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

【표 15.2.5】 내진설계 여부 확인

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

15.2.7 시설물의 용도변경 여부 확인

FMS(시설물정보통합관리시스템) 상에 용도변경 이력은 없는 것으로 확인되었다.

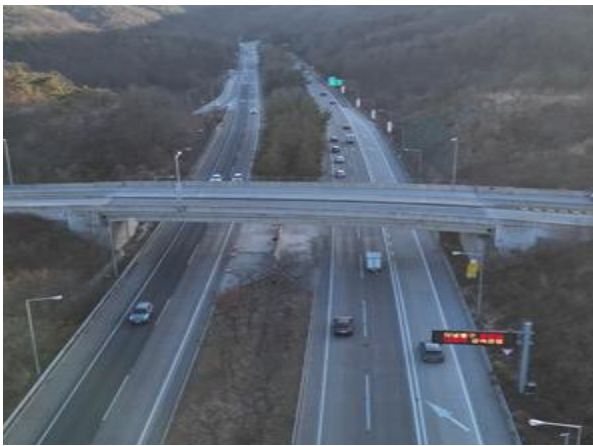
15.2.8 주변환경 및 하중변화

군위JCT R-A4교는 대구광역시 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 군위JC)에 위치하는 2중 시설물로서 고속국도55호선(S1)을 횡단하는 상주영천고속도로 JCT 교량이며, FMS(시설물통합정보관리시스템) 및 관리주체인 상주영천고속도로(주)에 보관중인 준공도서를 검토한 결과 준공시 고려되었던 하중이외의 추가하중은 없는 것으로 검토되었다.

또한, 준공도면 및 기 실시되었던 점검자료를 검토한 결과 준공시와 점검일 현재의 교량주변현황의 변화는 없는 것으로 검토되었다.

【표 15.2.6】 하중변화 검토내용

번호	보수보강 현황	기준	변경 (추가)	하중변화	비고
1	해당없음	—	—	—	

	
하부 교차 시설 전경	상부 본선방향 전경
	
하부 교차 시설 전경	상부 중앙고속도로방향 전경

【사진 15.2.2】 주변환경 및 하중변화 전경

15.2.9 수집자료 검토결과 및 점검방향 설정

【표 15.2.7】 수집자료 검토결과 및 점검방향 설정

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 자 료	◇ 준공도서 - 기반조사보고서 - 각종계산서 - 공사시방서 - 준공내역서 - 준공도면 - 실시설계보고서 - 기타 특이사항 보고서 - 사고기록 등	◇ 구조계산서 및 준공도면은 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행 ◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 안정성 확보여부 확인
유 지 관 자 료	◇ 전차 정밀안전점검 및 정기안전점검 보고서 ◇ 사고기록 ◇ 보수·보강 이력 - 시설물정보관리종합시스템(FMS) 및 전차 점검보고서 보수 및 점검이력	◇ 부재별 증점손상 - 바닥판하면 재료분리 및 철근노출, 파손 - 거더외부 도장균열 - 거더내부 상태양호 - 가로보 상태양호 - 교대 균열 및 재균열(0.3mm이상), 누수흔적, 블록이격, 박락, 밀림 - 교량받침 상태양호 - 신축이음 후타재 균열 - 교면포장 아스콘 균열, 보수부 소성변형, 접속부 파손, 박리, 후타재 접속부 이격 - 배수시설 상태양호 - 방호벽 균열부백태 - 교량 점검시설 상태양호 ◇ FMS상 등재된 보수이력 외에 주기적인 보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨	◇ 전회 점검결과와 금회 점검결과를 비교·검토하여 추가 손상 및 진전 여부를 확인하여 대책방안 마련 ◇ 보수부 상태 확인

15.3 현장조사

15.3.1 개요

대상시설물에 대한 자료수집 및 현장조사결과를 토대로 정밀조사를 실시하기 위하여 근접조사를 원칙으로 시행하였으며, 점검 망치를 이용한 타격조사를 실시하여 공동 및 박리, 층분리 발생 여부를 확인 및 제거를 실시하였다.

가. 장비사용 현황

Span번호	조사방법 및 접근성	조사기간	비고
S1	도보, 사다리	2025.09.09.~2025.10.31.	
			
도보 점검		도보 점검	
			
비파괴시험		비파괴시험	

【사진 15.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경

15.3.2 현장조사 결과

가. 바닥판 하면

1) 부재의 개요

- 군위JCT R-A4교는 Steel Box Girder 총 1경간으로 이루어져 있으며, 캔틸레버부를 제외한 바닥판하면은 콘크리트 데크플레이트로 마감되어 있고, 연장은 L=50.0m 폭 15.6m(왕복 2차로)로 바닥판은 철근콘크리트로 시공되어있다.
- 바닥판하면에 대한 현장조사는 도보, 사다리로 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.2】 바닥판하면 전경

2) 현장조사 결과

- 바닥판 하면에 대한 현장조사 결과, 재료분리 및 철근노출, 파손 등의 손상이 조사되었다.

【표 15.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과

구분	재료분리 및 철근노출 (㎡/개소)		파손 (㎡/개소)	
S1	0.05	1	0.13	3
합계	0.05	1	0.13	3

			
손상현황	• S1 재료분리 및 철근노출(0.5×0.1)	손상현황	• S1 재료분리 및 철근노출(0.5×0.1)
원 인	• 시공미흡, 다짐미흡 등	원 인	• 시공미흡, 다짐미흡 등
조치방안	• 단면보수(방청)	조치방안	• 단면보수(방청)
			
손상현황	• S1 파손(0.3×0.1)	손상현황	• S1 파손(0.2×0.1)
원 인	• 시공미흡, 외부충격 등	원 인	• 시공미흡, 외부충격 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수
			
손상현황	• S1 파손(0.2×0.4)	손상현황	• S1 파손(0.2×0.4)
원 인	• 시공미흡, 외부충격 등	원 인	• 시공미흡, 외부충격 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수

【사진 15.3.3】 바닥판하면 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기존손상인 재료분리 및 철근노출, 파손 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 15.3.2】 바닥판하면 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	재료분리 및 철근노출	m ²	0.05	1	0.05	1	- -	변동없음
	파손	m ²	0.13	3	0.13	3	- -	변동없음

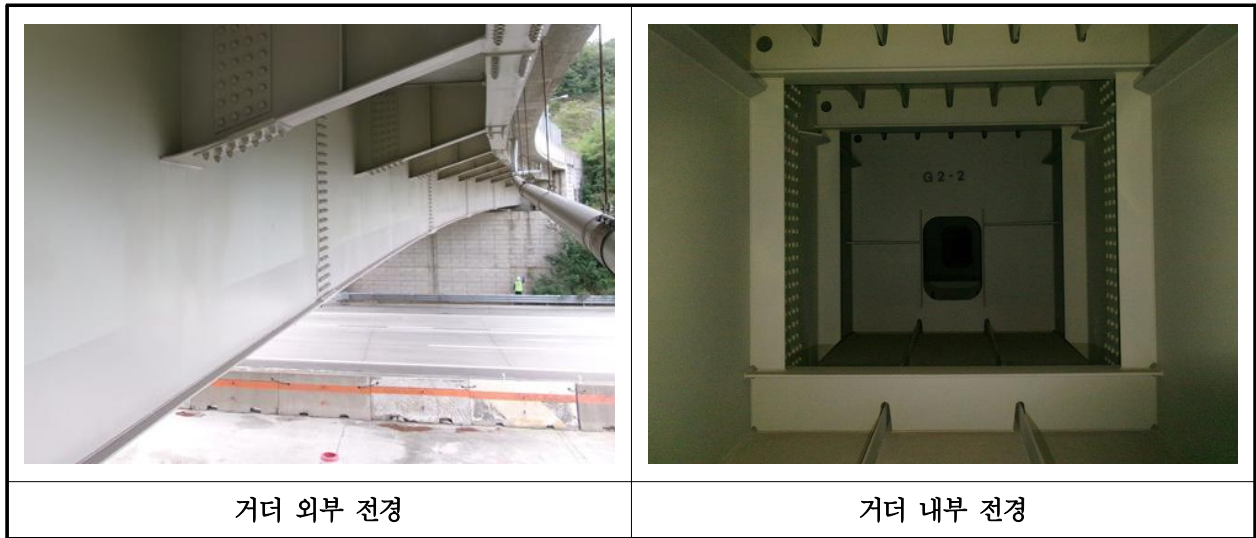
4) 검토의견

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

나. STEEL BOX Girder

1) 부재의 개요

- 바닥판으로부터 전달되는 상부하중을 지지하고 교량받침으로 하중을 전달하는 역할을 하는 Steel Box Girder는 2열 1경간, 연장은 약 L=50.0m 폭 15.6m(왕복2차로)로 시공되었다.
- 거더에 대한 현장조사는 도보, 드론으로 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.4】 거더 전경

2) 현장조사 결과

- 거더외부에 대한 현장조사 결과, 도장긁힘 등의 손상이 조사되었다.
- 거더내부에 대한 현장조사 결과, 부식 손상이 조사되었다.

【표 15.3.3】 거더외부 현장조사 결과

구분	도장긁힘 (㎡/개소)	
S1	0.01	1
합계	0.01	1

【표 15.3.4】 거더내부 현장조사 결과

구분	부식 (㎡/개소)	
S1	2.64	12
합계	2.64	12

			
손상현황	• S1-G2 거더외부 도장긁힘 (0.1×0.1)	손상현황	• S1-G2 거더외부 도장긁힘 (0.1×0.1)
원 인	• 시공미흡, 물리적충격 등	원 인	• 시공미흡, 물리적충격 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
			
손상현황	• S1-G1 거더내부 부식 (0.1×0.5)	손상현황	• S1-G2 거더내부 부식 (1.5×0.5)
원 인	• 외부 우수유입, 도장미흡부 습기흡착 등	원 인	• 외부 우수유입, 도장미흡부 습기흡착 등
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장

【사진 15.3.5】 거더 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 거더외부에 기존손상인 도장긁힘이 확인되었으며, 금회 점검에서 거더내부에 외부 우수유입, 도장미흡부 습기흡착 등에 의한 부식 손상이 추가로 조사되었다.

【표 15.3.5】 거더 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
거더외부	도장긁힘	m ²	0.01	1	0.01	1	- -	변동없음
거더내부	부식	m ²	-	-	2.64	12	▲ 2.64	신규손상

4) 검토의견

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

다. 가로보 및 세로보(2차부재)

1) 부재의 개요

- 공용기간 중 주거더의 횡변형 방지와 하중 횡분배 역할을 하는 가로보 및 세로보는 STEEL로 시공되어 있다.
- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사는 도보로 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.6】 가로보 및 세로보 전경

2) 현장조사 결과

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 15.3.6】 가로보 및 세로보 현장조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• 가로보 상태양호	손상현황	• 세로보 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 15.3.7】 가로보 및 세로보 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 가로보 및 세로보는 기 손상이 없는 상태로 확인되었고, 금회 점검에서 신규 손상은 조사되지 않았다.

【표 15.3.7】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
가로보 및 세로보	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-

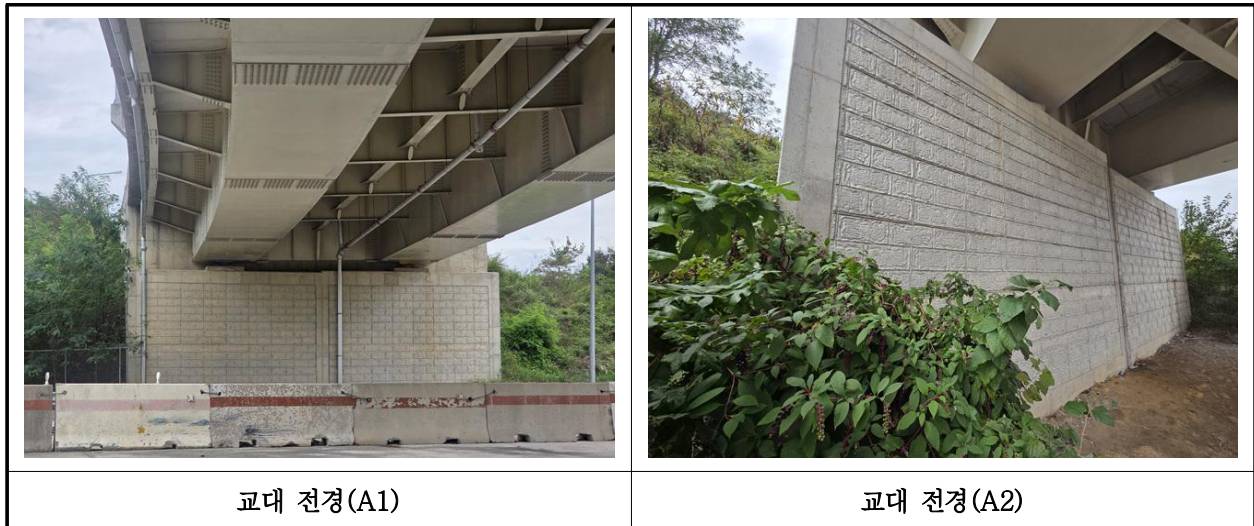
4) 검토의견

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

라. 교대

1) 부재의 개요

- 군위JCT R-A4교 교대는 역T형으로 시공되어있으며, 기초는 직접, 말뚝기초로 시공되어있다. 교대에 대한 현장조사는 도보를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.8】 교대 전경

2) 현장조사 결과

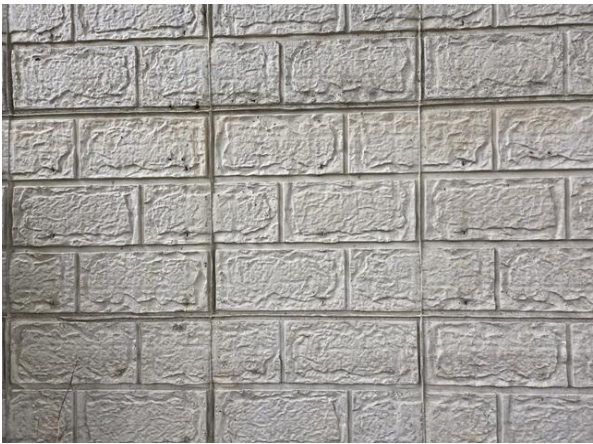
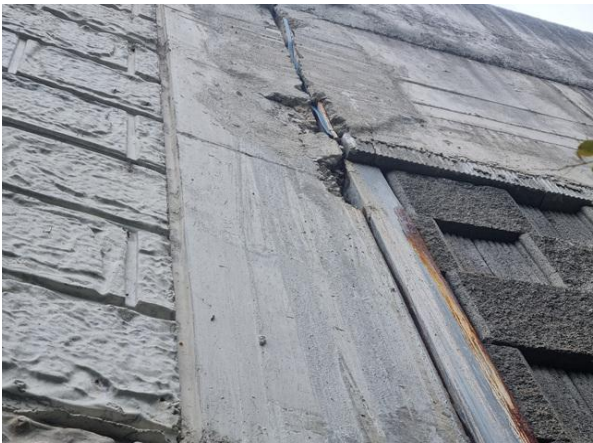
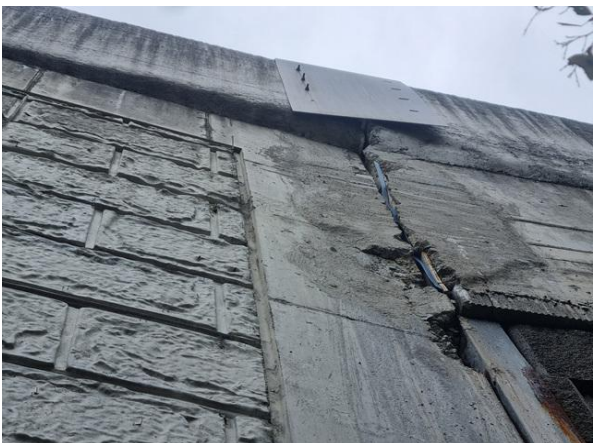
- 교대 A1, A2에 대한 현장조사 결과, 균열 및 재균열(0.3mm미만), 누수흔적, 재료분리, 박락, 파손, 부식, 날개벽 블록이격, 밀림 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.

【표 15.3.8】 교대 현장조사 결과

구분	균열(0.3mm미만) (m/개소)		재균열(0.3mm미만) (m/개소)		재료분리 (㎡/개소)		박락 (㎡/개소)	
A1	5.50	3	6.00	2	—	—	—	—
A2	12.00	4	—	—	0.10	1	0.10	1
합계	17.50	7	2.00	1	0.10	1	0.10	1

【표 15.3.8】 교대 현장조사 결과(계속)

구분	파손 (㎡/개소)		누수흔적 (㎡/개소)		부식 (m/개소)		블록이격 (m/개소)		밀림 (m/개소)	
A1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A2	0.04	1	4.10	2	1.50	1	2.50	1	2.00	1
합계	0.04	1	4.10	2	1.50	1	2.50	1	2.00	1

			
손상현황	• A1 재균열 (0.3mm미만)	손상현황	• A1 재균열 (0.3mm미만)
원 인	• 건조수축, 보수미흡 등	원 인	• 건조수축, 보수미흡 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
			
손상현황	• A2 날개벽 재료분리 (0.2×0.5)	손상현황	• A2 날개벽 파손 (0.1×0.4)
원 인	• 다짐미흡, 보수미흡 등	원 인	• 외부충격 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수
			
손상현황	• A2 날개벽 박락 (0.2×0.5)	손상현황	• A2 누수흔적 (1.0×4.0m)
원 인	• 보수미흡 등	원 인	• 외부 우수유입 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 주의관찰

【사진 15.3.9】 교대 손상현황

			
손상현황	• A2 파손(0.5×0.1)	손상현황	• A2 파손(0.5×0.1)
원 인	• 중차량 반복통행으로 인한 윤하중 등	원 인	• 중차량 반복통행으로 인한 윤하중 등
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 주의관찰
			
손상현황	• A2 밀림(T=3.0cm)	손상현황	• A2 밀림(T=3.0cm)
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -
			
손상현황	• A2 밀림(T=3.0cm)	손상현황	• A2 밀림(T=3.0cm)
원 인	• 성토부 다짐미흡, 초기 안정침하 등	원 인	• 성토부 다짐미흡, 초기 안정침하 등
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 주의관찰

【사진 15.3.9】 교대 손상현황(계속)

 2024년 하반기 정기안전점검	 2024년 하반기 정기안전점검
손상현황 • A2 블록이격(T=3.4cm)	손상현황 • A2 블록이격(T=3.4cm)
원 인 • -	원 인 • -
조치방안 • -	조치방안 • -
 2025년 상반기 정기안전점검	 2025년 상반기 정기안전점검
손상현황 • A2 블록이격(T=3.4cm)	손상현황 • A2 블록이격(T=3.4cm)
원 인 • -	원 인 • -
조치방안 • -	조치방안 • -
 2025년 하반기 정밀안전점검	 2025년 하반기 정밀안전점검
손상현황 • A2 블록이격(T=3.4cm)	손상현황 • A2 블록이격(T=3.4cm)
원 인 • 성토부 다짐미흡, 초기 안정침하 등	원 인 • 성토부 다짐미흡, 초기 안정침하 등
조치방안 • 주의관찰	조치방안 • 주의관찰

【사진 15.3.9】 교대 손상현황(계속)

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기존손상인 균열 및 재균열(0.3mm미만), 누수흔적, 박락, 날개벽 블록 이격, 밀림 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검에서 신규손상으로 다짐미흡, 공용기간증가, 습기흡착, 중차량 반복통행으로 인한 진동 및 윤하중 등이 원인으로 추정되는 재료분리, 부식, 파손 손상이 추가로 조사되었다. 또한 기존 재균열(0.3mm이상) 손상이 금회 정밀조사로 인하여 재균열(0.3mm미만)으로 변경되었다.

【표 15.3.9】 교대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교대	균열(0.3mm미만)	m	17.50	7	17.50	7	— —	변동없음
	재균열(0.3mm미만)	m	2.00	1	6.00	2	▲ 4.00	손상변경
	재균열(0.3mm이상)	m	4.00	1	—	—	▼ 4.00	손상변경
	누수흔적	m ²	4.10	2	4.10	2	— —	변동없음
	블록이격	m	2.50	1	2.50	1	— —	변동없음
	박락	m ²	0.10	1	0.10	1	— —	변동없음
	밀림	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
	재료분리	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
	파손	m	—	—	0.04	1	▲ 0.04	신규손상
	부식	m	—	—	1.50	1	▲ 1.50	신규손상

4) 검토의견

- 교대에 발생한 균열 및 재균열(0.3mm미만)은 초기 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적의 경우 교대에 우천 및 신축이음을 통한 외부 우수유입으로 발생한 손상으로 확인되었으며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 표면처리 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 블록이격, 밀림의 경우 교대 날개벽과 방호벽측 하부 옹벽 접촉구간에 발생한 손상으로 시공초기 지반안정침하 과정에서 발생한 손상으로 추정되며, 블록이격은 기존 점검과의 비교시 손상의 진전은 없는 것으로 검토되었고, 부식의 경우 간격재로 사용되는 부재에 공용기간이 증가, 습기저축 등에 의한 손상으로 조사되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 박락, 재료분리의 경우 교대 날개벽과 방호벽 접촉구간 기존 보수부 보수미흡 및 중차량 반복통행 운하중 등에 의하여 발생한 손상으로 확인되었고, 부재 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 교대 흥벽에 발생하였으며, 신축유간은 여유가 미미하게 남아있는 상태에서 중차량 반복통행 운하중에 의하여 캔틸레버측 외측 세로보가 흥벽에 접촉하여 발생한 손상으로 유추되며, 파손의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전여부를 확인하여 단면보수 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

마. 기초

1) 부재의 개요

- 군위JCT R-A4교의 기초는 교대 A1 직접기초, A2 말뚝기초로 시공되어 있으며, 현재 매립되어 있는 상태로 현장조사는 불가하다.



【사진 15.3.10】 기초 전경

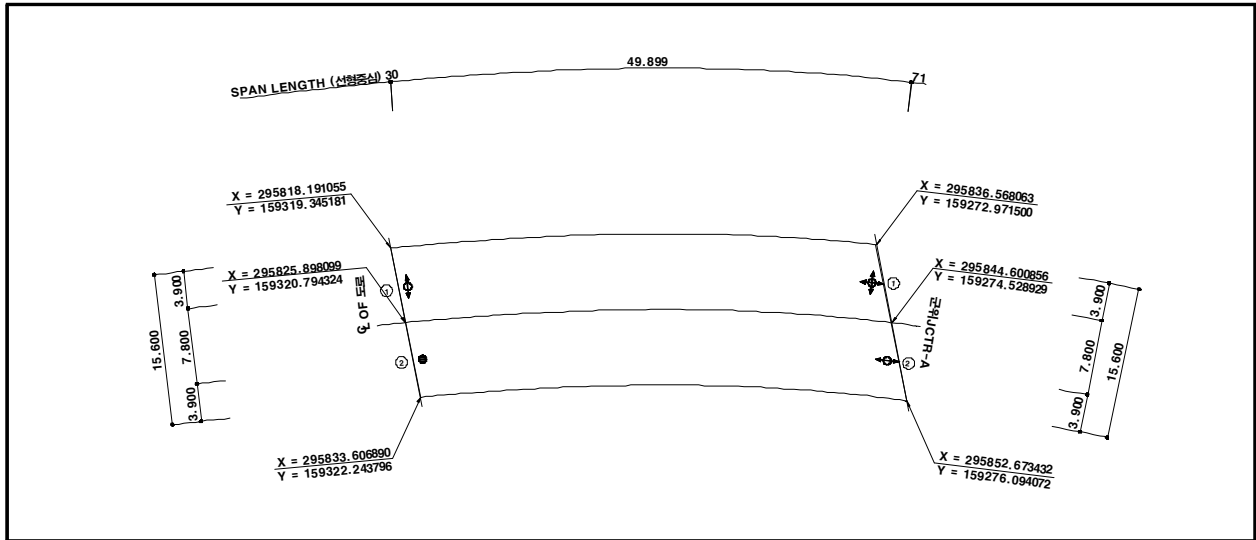
바. 교량받침

1) 부재의 개요

- 공용중 상부구조에서 발생한 하중을 하부구조로 전달하고 상부구조의 신축 및 회전에 능동적으로 대응하는 교량받침은 상·하부구조 접속부에 있는 교량 부속물로서 교량의 구조 중 기계적 요소가 가장 강하며, 하중의 전달과 완충의 기능을 갖고 있어 하중전달을 위해 견고하게 연결되어야 한다.
- 본 교량의 교량받침은 포트받침으로 하부구조 각 부재에 2기씩 총 4기가 설치되어있다.
- 교량받침에 대한 현장조사는 도보로 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.11】 교량받침 전경



【그림 15.3.1】 교량반침 배치도

2) 현장조사 결과

- 교량반침에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었다.

【표 15.3.10】 교량반침 현장조사 결과

구분	상태양호	
A1	—	—
A2	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• A1-Sh1 상태현황	손상현황	• A1-Sh2 상태현황
원 인	• —	원 인	• —
조치방안	• —	조치방안	• —

【사진 15.3.12】 교량반침 손상현황

			
손상현황	• A2-Sh1 상태현황	손상현황	• A2-Sh2 상태현황
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 15.3.12】 교량받침 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 15.3.11】 교량받침 기 점검 결과 비교

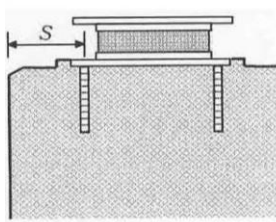
구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량 받침	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-

4) 검토의견

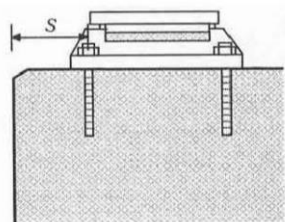
- 교량받침은 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 등의 유지관리가 필요하다.

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

【그림 15.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법



【사진 15.3.13】 교량받침장치 연단거리측정

① 연단거리 산출

- 거더 경간길이(L=50.0m) : $200 + 5 \times 50.0 = 450(\text{mm})$

【표 15.3.12】연단거리 측정 결과

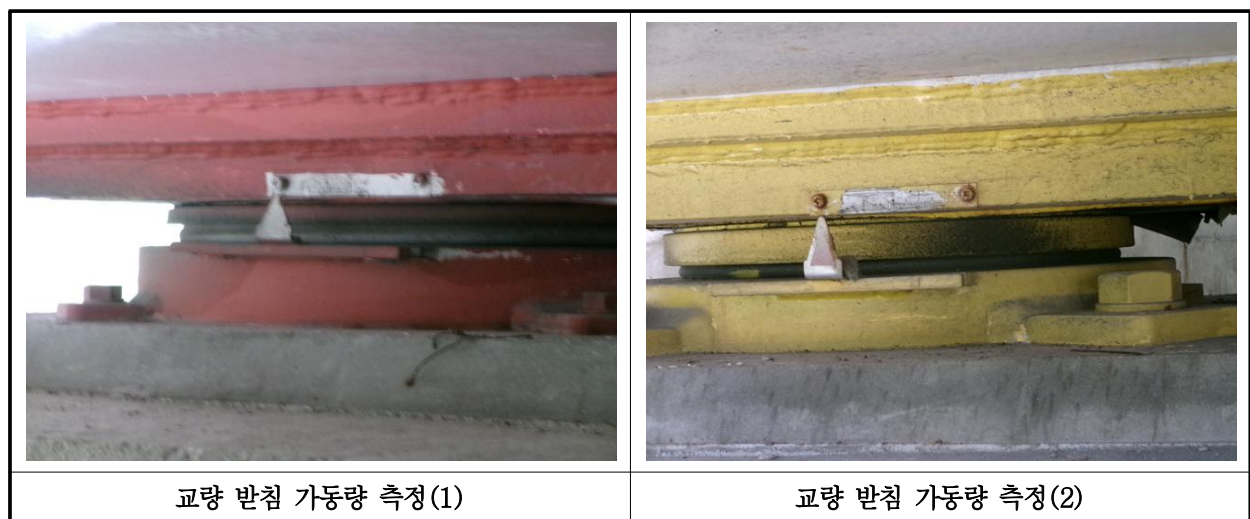
구 분	계산 연단거리 (mm)	실측 연단거리(mm)		검토 결과
		Sh1	Sh2	
A1	450	555	555	O.K
A2	450	635	645	O.K

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 15.3.14】교량받침 이동량 측정

① 설계기준온도(-10℃ ~ 40℃(보통지방))에 따른 여유량 검토

【표 15.3.13】교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

구 분	온도변화 (ΔT , $^{\circ}C$)		선팅창 계수 (α)	신축거더길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		비고
	동절기	하절기			동절기	하절기	
A1	고정단						
A2	-29.4	20.6	0.000012	50.00	-17.6	12.4	
1) 조사당시 온도 : 조사일 - 2025년 09월 22일(19.4 $^{\circ}C$) 평균온도, 상주 2) 검토온도 : -10 $^{\circ}C$ ~ 40 $^{\circ}C$ (보통지방)							

【표 15.3.14】교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과

위치		이동량	측정 가동여유량		계산 가동 이동량		허용변위 (mm)	수축 검토결과	신장 검토결과
			수축	신장	최대 수축	최대 신장			
A1		고정단							
A2	SH1	45	95	5	17.6	12.4	±50	OK	NG
	SH2	45	95	5			±50	OK	NG
주) 판정 : 최대 받침 이동량 ≤ 실측 받침 가동여유량 ⇒ O.K									

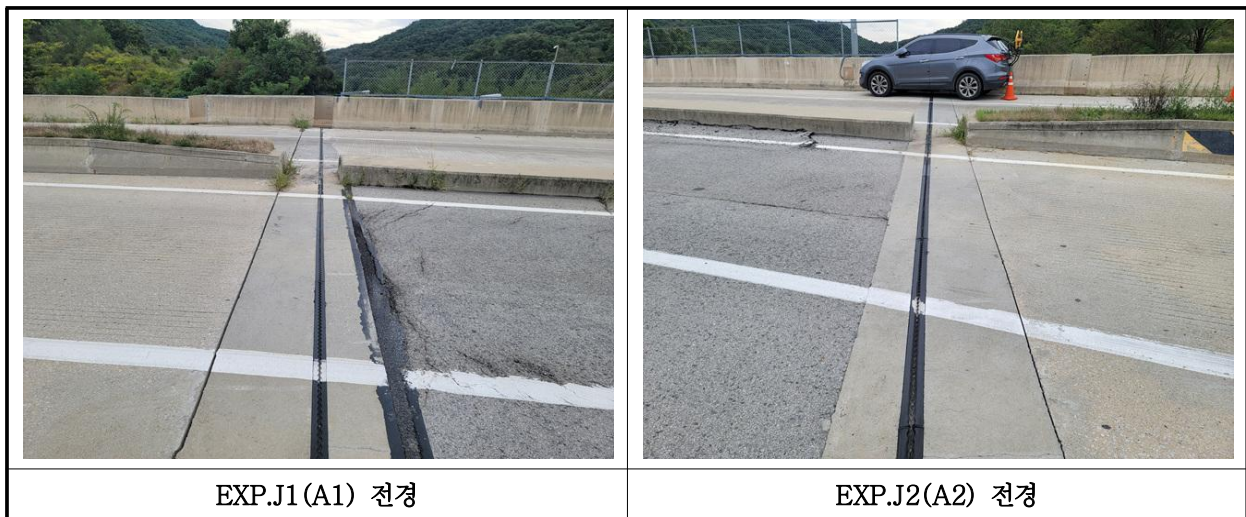
② 교량받침 이동량 검토의견

- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과 A2 수축검토는 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으나 신장검토의 경우 가동여유량이 7.4mm 부족한 것으로 검토되었다. 점검당시 여유량 부족으로 인한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사되어 주기적으로 이동량을 검토하여 여유량 부족으로 인한 신규손상의 발생여부를 확인하고 손상의 발생시 프리셋팅 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

사. 신축이음장치

1) 부재의 개요

- 대기 온도변화에 의한 교량 상부구조의 수축과 팽창, 콘크리트의 재령에 의한 CREEP, 건조 수축 및 활하중에 의한 이동과 회전등의 변위 및 변형을 원활하게 하여 2차응력을 줄이고 교면의 평탄성을 유지시켜 주는 역할과 교면수와 오물이 교량 하부구조로 흘러들어가는 것을 방지하여 콘크리트가 부식되지 않도록 하는 기능을 수행하는 중요한 부재로서 본 교량에 설치된 신축이음은 A1(No.80), A2(No.80) 모노셀 조인트로 시공되어 있다.
- 신축이음장치에 대한 현장조사는 도보를 통한 근접조사를 실시하였다.



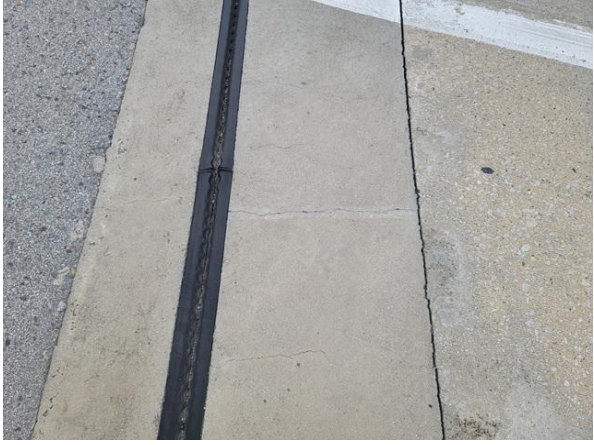
【사진 15.3.15】 신축이음장치 전경

2) 현장조사 결과

- 신축이음장치에 대한 현장조사 결과, 후타재 균열, 본체 이물질퇴적 등이 조사되었다.

【표 15.3.15】 신축이음장치 현장조사 결과

구분	후타재 균열 (m/개소)		이물질퇴적 (m/개소)	
A1 (EXP J1)	11.20	28	1.00	1
A2 (EXP J2)	13.20	32	2.00	2
합계	24.40	60	3.00	3

			
손상현황	• A1 본선방향 후타재 균열	손상현황	• A1 본선방향 후타재 균열
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 표면처리
			
손상현황	• A1 본선방향 이물질 퇴적(L=1.0m)	손상현황	• A2 중앙고속방향 이물질 퇴적(L=1.0m)
원 인	• 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 등	원 인	• 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 등
조치방안	• 정비	조치방안	• 정비
			
손상현황	• A2 중앙고속 방향 후타재 균열	손상현황	• A2 중앙고속 방향 후타재 균열
원 인	• 건조수축, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 공용기간증가, 시공미흡
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 정비

【사진 15.3.16】 신축이음장지 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기존손상인 후타재 균열, 이물질퇴적이 확인되었고, 금회 점검에서 손상의 진전 및 신규손상은 확인되지 않았다.

【표 15.3.16】 신축이음 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열	m	24.40	60	24.40	60	- -	변동없음
	이물질퇴적	m	3.00	3	3.00	3	- -	변동없음

4) 검토의견

- 신축이음장치에 발생한 후타재 균열은 초기 건조수축, 차량 반복통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 이물질퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

5) 신축이음 거동상태 검토

① 설계기준온도(-10℃ ~ 40℃(보통지방))에 따른 여유량 검토

구분	계산방법		비고																		
이론 신축량	- 온도변화에 의한 이동량 $\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot L$ 여기서, Δl_t : 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. 10. 10. 기온 적용: 17.1℃(일평균) ΔT(신장시) : $40.0^\circ\text{C} - 17.1^\circ\text{C} = 22.9^\circ\text{C}$ ΔT(수축시) : $-10.0^\circ\text{C} - (17.1^\circ\text{C}) = 27.1^\circ\text{C}$ Δl_t(최소필요유간) : $\Delta T \times \alpha \times L$ - 형식별 온도변화범위(℃) <table><tr><th colspan="2">교량형식</th><th>보통지방</th><th>한랭지방</th><th>선팅창계수 α (/℃)</th></tr><tr><td rowspan="2">강 교</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>		교량형식		보통지방	한랭지방	선팅창계수 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}
교량형식		보통지방	한랭지방	선팅창계수 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 15.3.17】 신축이음 유간 측정방법

【표 15.3.17】 신축이음 신축이동량 산정

구 분	온도변화 (ΔT , $^{\circ}C$)		선팅창 계수 (α)	신축거더 길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		활하중에 의한 거더의 처짐에 의한 이동량 (mm)	계산 이동량(mm)		비고
	동절 기	하절 기			동절기	하절기		동절기 (최대 수축시)	하절기 (최대 신장시)	
A1	고정단									
A2			0.000012	50			-			
1) 조사당시 온도 : 19.0 $^{\circ}C$ (조사일 : 2025년 05월 19일, 평균온도, 부산) 2) 검토온도 : -10 $^{\circ}C$ ~ 40 $^{\circ}C$ (보통지방) 3) 활하중에 의한 거더의 처짐에 의한 이동량 : 신축장 100m이상 교량의 경우 수축시에만 고려(도로설계요령, 2010)										

【표 15.3.18】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과

구 분		계산 이동량(mm)		점검당시 실측유간 (mm) ③	허용량 (mm) ④	신축 여유량(mm)		수축 검토 결과	신장 검토 결과
		최대 수축시 ①	최대 신장시 ②			최대 수축시 ④-(①+③)	최대 신장시 (③-②)		
A1	고정단								
A2	신축이음	17.6	12.4	9.0	80	53.4	-3.4	OK	NG
	바닥판	17.6	12.4	5.0	-	-	-7.4	-	NG
	거더	17.6	12.4	5.0	-	-	-7.4	-	NG
주) 판정 : 0.0mm ≤ 신축 여유량 ≤ 허용량 ⇒ O.K									

6) 신축거동상태 검토의견

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였으며, 검토결과 신축이음, 바닥판하면, 거더에 대하여 신장유여유량이 부족한 것으로 확인되었고, 이로 인하여 교대 측에 경미한 파손이 확인되었다. 이에 정기적인 점검을 통하여 신축유간량 및 손상의 추가 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생시 신축여유량을 확보하기 위한 바닥판하면 단면절삭 등의 조치와 함께 신축이음장치 재설치 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

아. 교면포장

1) 부재의 개요

- 공용중 바닥판 상면에 위치하여 차량에서 발생하는 진동을 흡수·분산시키고, 외부의 불리한 환경조건에 대해서 바닥판을 보호하는 역할을 하는 교면포장은 본선방향 L.M.C 포장, 중앙고속도로방향 아스콘 포장으로 되어있다.
- 교면포장에 대한 현장조사는 도보를 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.18】 교면포장 전경

2) 현장조사 결과

- 교면포장에 대한 현장조사 결과, 본선방향에서 아스콘 밀립 및 파손, 후타재 접속부 이격, 접속도로 박리, 파손 등의 손상이 조사되었고, 중앙고속도로방향은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 15.3.19】 교면포장 현장조사 결과

구분	아스콘 밀립 및 파손 (㎡/개소)		접속도로 파손 (㎡/개소)		접속도로 박리 (㎡/개소)		후타재 접속부 이격 (m/개소)	
S1	350.00	1	0.50	1	0.09	1	21.00	2
합계	350.00	1	0.50	1	0.09	1	21.00	2

			
손상현황	• S1 본선방향 접속도로 파손(0.5×1.0)	손상현황	• S1 중앙고속 접속도로 박리(2.0×0.3)
원 인	• 마감미흡, 열화 등	원 인	• 마감미흡, 열화 등
조치방안	• 단면보수	조치방안	• 단면보수
			
손상현황	• S1 후타재 접속부 이격(T=15mm)	손상현황	• S1 후타재 접속부 이격(T=15mm)
원 인	• 초기침하, 시공미흡 등	원 인	• 초기침하, 시공미흡 등
조치방안	• 주의관찰	조치방안	• 주의관찰
			
2023년 하반기 정기안전점검		2025년 하반기 정밀안전점검	
손상현황	• S1 본선방향 보수부 소성변형(7.0×50.0)	손상현황	• S1 본선방향 재포장
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 15.3.19】 교면포장 손상현황

 2023년 하반기 정기안전점검	 2025년 하반기 정밀안전점검
손상현황 • S1 본선방향 보수부 소성변형(7.0×50.0)	손상현황 • S1 본선방향 재포장
원 인 • -	원 인 • -
조치방안 • -	조치방안 • -
 2023년 하반기 정기안전점검	 2025년 하반기 정기안전점검
손상현황 • S1 본선방향 아스콘 균열	손상현황 • S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)
원 인 • -	원 인 • 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등
조치방안 • -	조치방안 • 재포장
 2023년 하반기 정기안전점검	 2025년 하반기 정기안전점검
손상현황 • S1 본선방향 아스콘 균열	손상현황 • S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)
원 인 • -	원 인 • 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등
조치방안 • -	조치방안 • 재포장

【사진 15.3.19】 교면포장 손상현황(계속)

			
손상현황	• S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)	손상현황	• S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)
원 인	• 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등	원 인	• 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등
조치방안	• 재포장	조치방안	• 재포장
			
손상현황	• S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)	손상현황	• S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)
원 인	• 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등	원 인	• 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등
조치방안	• 재포장	조치방안	• 재포장
			
손상현황	• S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)	손상현황	• S1 중앙고속 아스콘 밀림 및 파손(전구간)
원 인	• 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등	원 인	• 시공미흡, 중차량 반복통행 하중 등
조치방안	• 재포장	조치방안	• 재포장

【사진 15.3.19】 교면포장 손상현황(계속)

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기존손상인 접속도로 파손, 박리, 후타재 접속부 이격 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검에서 신규손상으로 기존 아스콘 균열, 보수부 소성변형 손상의 진전으로 아스콘 밀림 및 파손이 조사되었다. 또한 2025년 상반기에 기존 본선방향 아스콘 균열, 후타재 접속부 이격에 대한 전면 재포장 보수가 실시되어 손상물량이 감소하였다.

【표 15.3.20】 교면포장 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교면포장	아스콘 균열	m	36.00	5	—	—	▼ 36.00	손상진전 일부보수
	보수부 소성변형	m ²	350.0	1	—	—	▼ 350.00	보수실시
	접속도로 파손	m ²	0.50	1	0.50	1	— —	변동없음
	접속도로 박리	m ²	0.69	2	0.09	1	▼ 0.60	일부보수
	후타재 접속부 이격	m	50.00	4	21.00	2	▼ 29.00	일부보수
	아스콘 밀림 및 파손	m ²	—	—	350.00	1	▲ 350.00	손상진전 신규손상

4) 검토의견

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

자. 배수시설

1) 부재의 개요

- 군위JCT R-A4교의 배수시설은 종단구배 (+)4.294%, 횡단구배 (-)1.585~(+)6.931%로 물흐름에 의거하여 교면포장의 우측(A1기준)과 교량의 중앙에 시공되어 있으며, 바닥판하면 하부 배수관을 따라 하부로 배수되도록 시공되어있다.
- 배수시설에 대한 현장조사는 도보, 드론을 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.20】 배수시설 전경

2) 현장조사 결과

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 15.3.21】 배수시설 현장조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• S1 중앙고속도로방향 배수관 상태양호	손상현황	• S1 본선방향 배수관 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 15.3.21】 배수시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기존손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 15.3.22】 배수시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	- -	-

4) 검토의견

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

차. 난간 및 연석(방호벽 및 중분대)

1) 부재의 개요

- 차량의 차도이탈 방지, 사고시 완충작용 등의 기능을 하는 방호울타리는 철근콘크리트 구조로 높이 방호벽 H=1.08m, 중분대 연석 H=230m로 시공되어 있으며, 외부 방호벽 상단에 투척방지망이 설치되어있다.
- 난간 및 연석에 대한 현장조사는 도보를 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 15.3.22】 방호벽 및 중분대 전경

2) 현장조사 결과

- 방호벽 및 중분대에 대한 현장조사 결과, 균열부백태 등의 손상이 확인되었다.

【표 15.3.23】 방호벽 및 중분대 현장조사 결과

구분	균열부백태 (m²/개소)	
S1	0.10	1
합계	0.10	1

			
손상현황	• S1 방호벽 균열부백태(0.1×1.0)	손상현황	• S1 방호벽 균열부백태(0.1×1.0)
원 인	• 손상부 우수유입, 습기흡착 등	원 인	• 손상부 우수유입, 습기흡착 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리

【사진 15.3.23】 방호벽 및 중분대 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검과 비교결과, 기존손상인 균열부백태 손상이 확인되었으며, 금회 점검에서 신규손상은 조사되지 않았다.

【표 15.3.24】 방호벽 및 중분대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.10	1	0.10	1	- -	변동없음

4) 검토의견

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

카. 교량 점검시설

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

타. 공중이 이용하는 부위

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

1) 추락방지시설

공중이 이용하는 부위 중 추락방지시설은 “현장조사 결과 - 방호벽 및 중분대”에 기입된 사항으로 대체하였다.

2) 도로포장

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

3) 도로부 신축이음부

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

4) 환기구 등의 덮개

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

파. 교량의 공중이용시설 유해·위험요인(10대) 위험요소 점검결과

1) 개요

- 공중이용시설의 중대시민재해 유발 가능성이 높은 유해·위험요소를 선정하여 집중관리 함으로써 국민의 안전을 도모한다.

【표 15.3.25】 공중이용시설 10대 위험요소

구분	유해·위험요인	비고
낙하물	① 교각 코핑 콘크리트 탈락 ② 중분대 하면 콘크리트 낙하 ③ 배수관 낙하사고 ④ 고드름 낙하사고	
화재	⑤ 주유소 및 충전소 화재사고	
교량접속부 파손	⑥ 신축이음장치 솟음(Blow-up)	
포장불량	⑦ 교면포장 부분보수부 파손	
배수시설 기능저하	⑧ 교량 집수구 막힘(미끄럼·결빙)	
사면붕괴	⑨ 절토사면·옹벽 표면 손상	
콘크리트 열화	⑩ 터널 배수구 뚜껑파손	

2) 현장조사 결과

- 본 과업대상 군위JCT R-A4교는 중앙고속도로를 횡단하는 단경간 2중 교량이다.
- 중대시민재해를 유발할 수 있는 위험요소로 낙하물, 교량접속부 파손, 포장불량, 배수시설 기능저하 등 항목이 해당된다.
- 공중이용시설 10대 위험요소 중 교량에 해당하는 항목에 대한 점검결과, 교면포장에 아스콘 밀림 및 파손이 중앙고속도로방향 전구간 조사되었으며, 일정 시간을 두고 관찰한 결과, 중차량 통행이 많은 구간으로 확인되었다. 이에 현 포장상태는 운전자의 주행성에 영향을 불쾌감을 유발할 수 있는 상태이므로 중대시민재해를 방지하기 위한 재포장 등의 유지관리가 필요하다.
- 점검일 현재는 중대결함이 없는 비교적 양호한 상태이지만 향후, 소형결함으로도 재해 발생 가능성이 있으므로 유해·위험요인이 있는 취약시설물에 대한 중점관리 및 예방 차원의 보수·보강 등의 유지관리가 필요하다.

구분	유해·위험요인	점검결과	내용	보수방안	비고
1	교량 교각 코핑 콘크리트 탈락	☐ 유, ☒ 무	이상없음	—	
2	중분대 하면 콘크리트 탈락	☐ 유, ☒ 무	이상없음	—	
3	배수관 낙하사고	☐ 유, ☒ 무	이상없음	—	
4	고드름 낙하사고	☐ 유, ☒ 무	이상없음	—	
5	신축이음장치 솟음(Blow-up)	☐ 유, ☒ 무	이상없음	—	
6	교면포장 부분 보수부 파손	☒ 유, ☒ 무	아스콘 밀립 및 파손(전구간)	재포장	
7	교량 집수구 막힘(미끄럼·결빙)	☐ 유, ☒ 무	이상없음	—	

	
교대 상태양호	중분대 하면 상태양호
	
배수시설 배수관 상태양호	배수시설 배수구 상태양호

【사진 15.3.24】 교량의 공중이용시설 10대 위험요소 손상현황

	
신축이음장치 상태양호	교면포장 아스콘 밀림 및 파손
	
교면포장 아스콘 밀림 및 파손	
	
교면포장 아스콘 밀림 및 파손	

【사진 15.3.24】 교량의 공중이용시설 10대 위험요소 손상현황(계속)

15.3.3 현장조사 총괄표

【표 15.3.26】손상내용 총괄표

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

15.3.4 전회차 손상물량 비교

【표 15.3.27】 손상물량 비교표

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

15.4 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[안전점검·진단편](이하 ‘세부지침’)] 교량편 1.3.1에 따른 기준수량 및 조사수량에 근거하여 시험방법, 시험빈도 및 평가방법 등을 실시하였다.

15.4.1 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 15.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황

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

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

나. 콘크리트 내구성시험 위치 선정사유

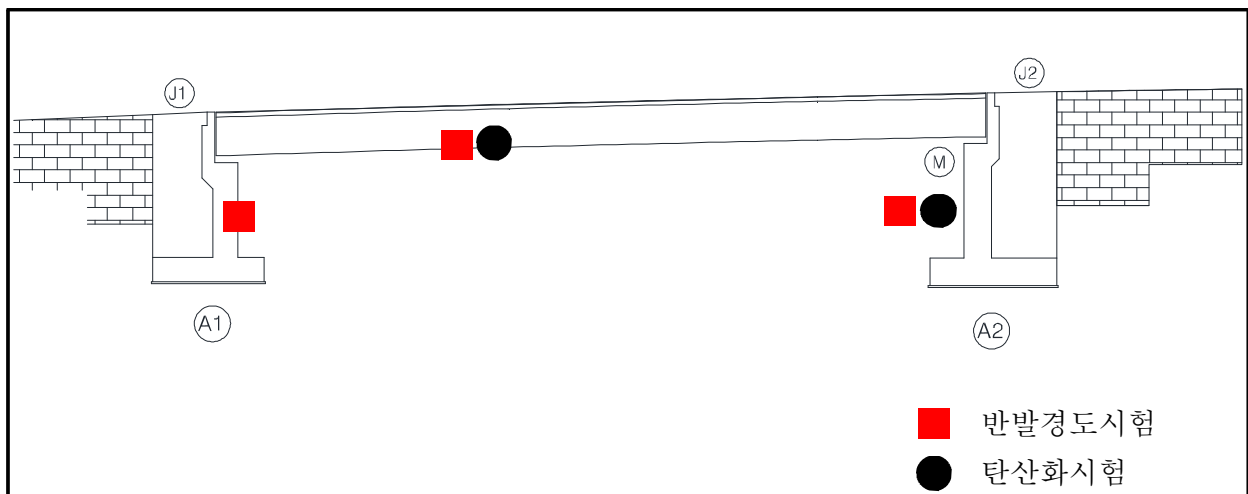
금회 점검에서 대상 구조물에 대한 재료시험 위치선정은 이전 시험과의 정확한 비교를 위해 기존 정밀안전점검 보고서를 참고하여 기존과 동일한 위치를 우선적으로 선정하였으며, 콘크리트 표면이 양호한 부위를 중심으로 선정하고 도보로 접근이 난해한 부위는 고소점검차 등을 이용하여 접근하였다. 콘크리트 강도시험의 경우 건전부와 비건전부의 비교·검토를 위하여 외관상 균열, 박리 등의 유무의 따라 양호한 부위와 불량한 부위를 선정하여 시험을 실시하였다.

다. 조사 사진



【사진 15.4.1】 콘크리트 내구성조사 현황

라. 콘크리트 내구성조사 위치도

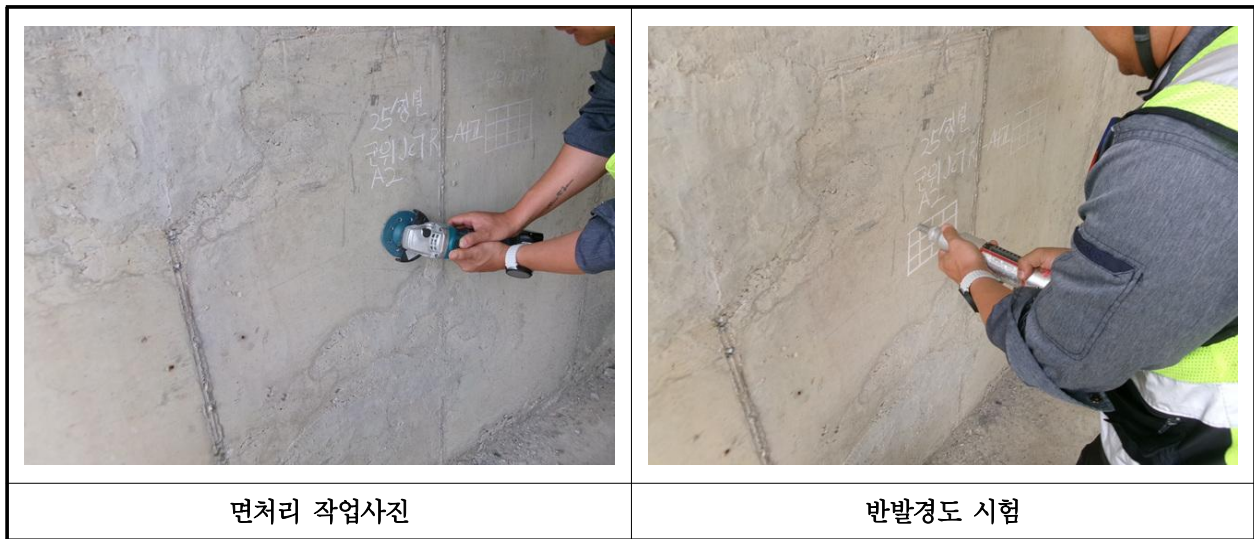


【그림 15.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도

15.4.2 시험결과 및 분석

가. 콘크리트 강도시험

콘크리트 비파괴강도시험은 상·하부구조에서 반발경도시험(총 4개소)을 실시하였으며, 그라인더를 통해 표면 요철, 부착물, 이물질 등을 제거하고, 슈미트 해머를 사용하여 반발경도를 측정하였다. 측정결과는 2개 이상의 추정식을 통해 콘크리트 비파괴강도를 추정하고 표준편차와 변동계수가 적은 값을 적용하였다.



【사진 15.4.2】 반발경도시험 현장사진

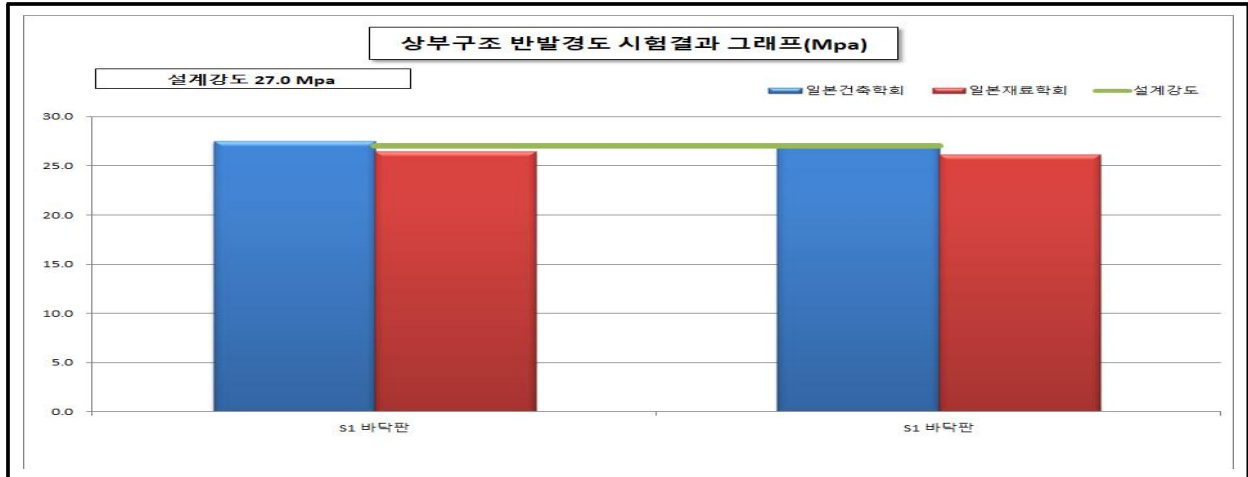
1) 비파괴강도 시험결과

【표 15.4.2】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(바닥판)

시험위치			반발경도법(MPa)			재령계수	설계기준 강도 (MPa)	비고
			반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회			
상부 구조	S1	바닥판	47.3	26.5	27.5	0.63	27.0	건전부
	S1	바닥판	46.8	26.1	27.3			건전부
평균			—	26.3	27.4	—	—	
표준편차			—	0.24	0.14	—	—	
변동계수			—	0.009	0.005	—	—	
최대값			—	26.5	27.5	—	—	
최소값			—	26.1	27.3	—	—	

【표 15.4.3】 상부구조 비파괴강도 시험결과 분석

시험위치	압축강도(MPa) 추정		설계기준강도 (MPa)	평균 추정강도 (MPa)	강도비교 (%)		비고
	일본건축학회						
바닥판	27.3	~ 27.5	27.0	27.4	101.1	~ 101.9	



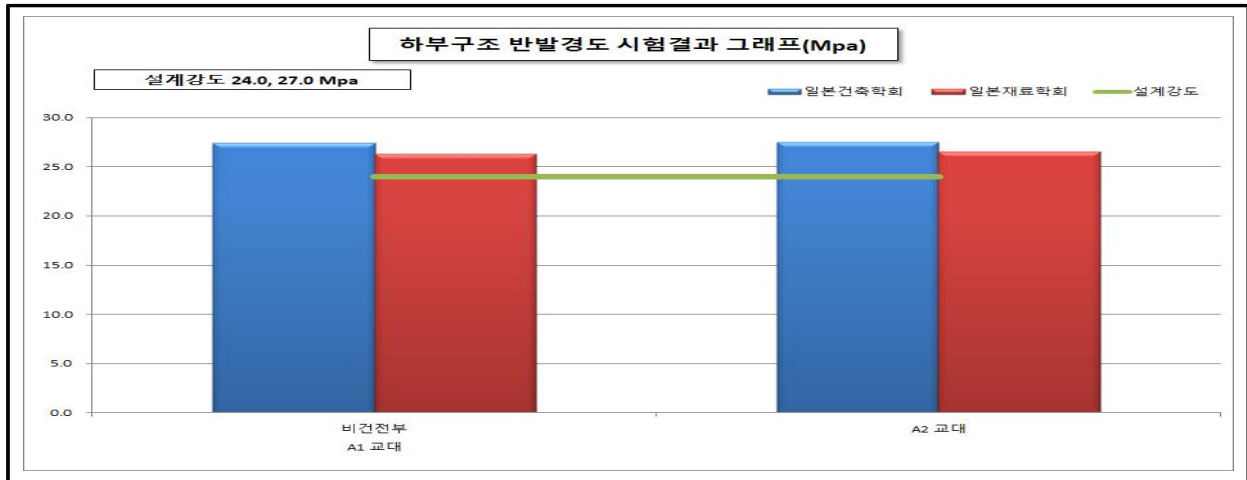
【그림 15.4.2】 상부구조 반발경도시험 측정결과

【표 15.4.4】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(교대)

시험위치			반발경도법(MPa)			재령계수	설계기준 강도 (MPa)	비고
			반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회			
하부 구조	A1	교대	47.1	26.3	27.4	0.63	24.0	비건전부
	A2	교대	47.4	26.5	27.5			건전부
평균			—	26.4	27.4	—	—	
표준편차			—	0.17	0.10	—	—	
변동계수			—	0.006	0.003	—	—	
최대값			—	26.5	27.5	—	—	
최소값			—	26.3	27.4	—	—	

【표 15.4.5】 비파괴강도 시험결과 분석

시험위치	압축강도(MPa) 추정		설계기준강도 (MPa)	평균 추정강도 (MPa)	강도비교 (%)	비고
	일본건축학회					
교대	27.4	~ 27.5	24.0	27.4	114.2 ~ 114.6	



【그림 15.4.3】 하부구조 반발경도시험 측정결과

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.5MPa, 하부구조(교대) 27.4~27.5MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 하부구조에서 진행한 비건전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.4%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.

2) 기 점검결과와의 비교

【표 15.4.6】 비파괴강도 기 점검결과와의 비교

구 분	위치	2023년 정밀안전점검	2025년 정밀안전점검	설계기준강도
반발경도법	바닥판	27.9 ~ 28.6	27.3 ~ 27.5	27.0
	교대	25.5 ~ 27.2	27.4 ~ 27.5	24.0
검토의견		■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과 측정부위에 따라 다소 차이는 있지만, 설계기준강도를 전반적으로 상회하므로 콘크리트의 강도상태는 양호한 것으로 판단된다.		

3) 반발경도 시험보고서

【표 15.4.7】 반발경도 시험보고서

반발경도시험 보고서	
1. 시험조건	
구 분	내 용
시험 일자 및 시간	일자 : 2025. 09. 22 시간 : 09:00 ~ 17:00
시험 위치	시험 성과표의 위치명 및 재료시험 위치도 참조
시험 대상 구조물	군위JCT R-A4교
시험 대상 표본 선정	재료시험 수량에 따라 표본 선정
콘크리트 설계 조건 (강도, MPa)	바닥판 하면 : 27.0MPa, 교대 : 24.0MPa
시험 위치의 표면 상태	건전부 : 균열, 박리 등이 없는 양호한 부위 대상 표면정리(요철제거) 비건전부 : 균열, 박리 등이 있는 불량한 부위 대상 표면정리(요철제거)
시험시의 온도 및 콘크리트의 재령	19.4℃, 3000일 이상
콘크리트 내부의 함수 상태	기건 상태
2. 시험기기	
구 분	내 용
측정기의 종류	NR-Type(NR-10)
제품번호	28191
시험기기의 교정	한국산업기술시험원 교정(엔빌테스트 : 80 ± 2)
3. 시험 방법	
구 분	내 용
반발경도 타격점 간격 및 수량	4 × 5, 20회 타격(30mm 간격)
반발경도 측정기의 타격방향	시험 성과표 참조
반발경도 유효값 기준	측정 평균치의 $\pm 20\%$ 범위 내
시험 부위별 반발경도의 평균값	시험 성과표 참조
버린 반발경도의 값 및 위치	시험 성과표 참조
4. 시험결과	
시험 성과표 참조	

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화 깊이 측정은 드릴링을 통한 천공 후 페놀프탈레인 용액 지시약을 사용하여 적색으로 변색되는 시점을 탄산화깊이로 정하였으며, 버니어캘리퍼스를 이용하여 그 깊이를 측정하였다. 피복 두께는 철근탐사기를 이용하여 피복두께를 확인 후, 설계피복과 비교하여 작은 값을 적용하였다.



【사진 15.4.3】 탄산화 깊이 측정 현장사진

1) 탄산화 깊이 측정결과

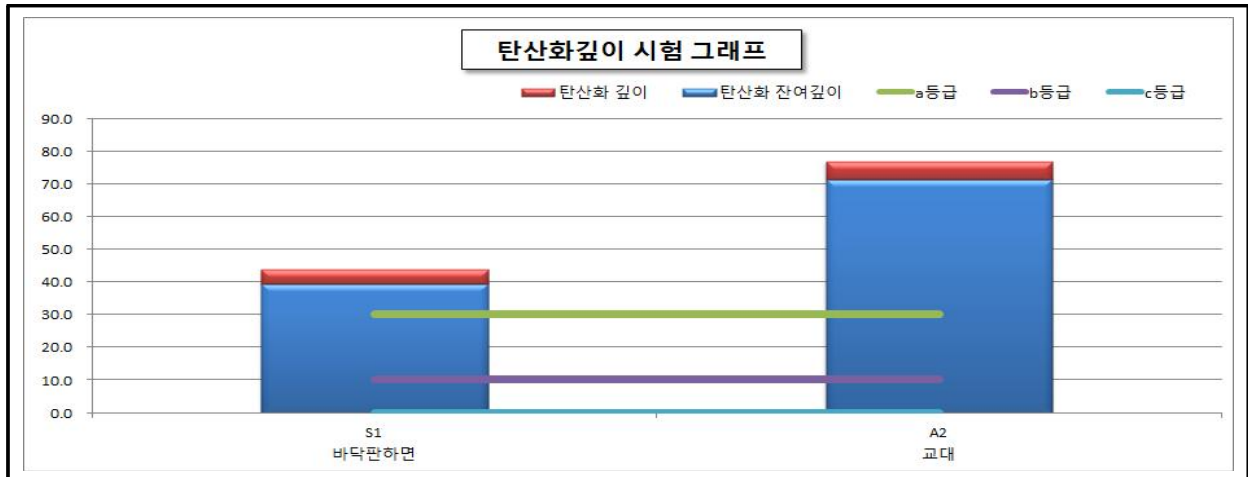
【표 15.4.8】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가

시험위치		탄산화 깊이 (mm)	실측 피복두께 (mm)	탄산화 잔여깊이 (mm)	경과년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존수명 (년)	평가등급	비 고
상부 구조	S1 바닥판하면	4.5	44.0	39.5	8	1.59	100년 이상	a등급	
하부 구조	A2 교대	5.5	77.0	71.5	8	1.94	100년 이상	a등급	

- 탄산화 깊이 측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 4.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 15.4.9】 탄산화 시험결과 분석

구 분	탄산화 깊이(mm)	잔여깊이(mm)	비고
상부구조	4.5	44.0	
하부구조	5.5	71.5	



【그림 15.4.4】 탄산화 깊이 측정결과

2) 시설물 내구성 예측 서비스를 활용한 내구성 예측

국토안전관리원에서 시행하고있는 시설물 내구성 예측 서비스를 활용하여 공용년수 증가에 따른 탄산화의 향후 추이를 예측해 보았다. 군위JCT R-A4교의 상하부 구조를 대상으로 내구성 예측 서비스를 활용하여 100년 후 탄산화 깊이 및 탄산화 속도계수를 예측하였으며, 그 결과는 아래 표와 같다.

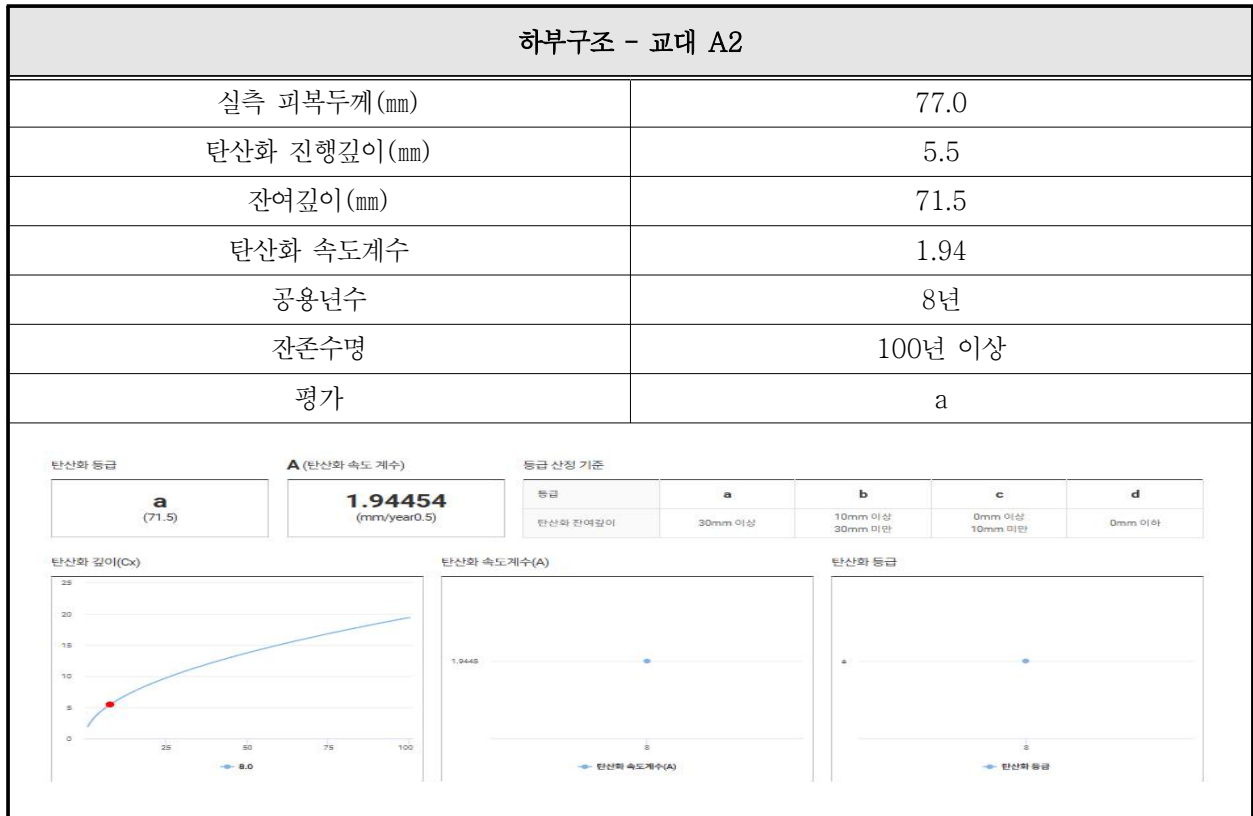
【표 15.4.10】 탄산화 시험에 의한 내구성 예측

상부구조 - 바닥판 S1				
실측 피복두께(mm)	44.0			
탄산화 진행깊이(mm)	4.5			
잔여깊이(mm)	39.5			
탄산화 속도계수	1.59			
공용년수	8년			
잔존수명	100년 이상			
평가	a			

탄산화 등급	A (탄산화 속도 계수)			
a (39.5)	1.59099 (mm/year0.5)	등급 산정 기준	a	b
		등급	a	b
		탄산화 잔여깊이	30mm 이상	10mm 이상 30mm 미만
				c
				d
				0mm 이상 10mm 미만
				0mm 이하

탄산화 깊이(Cx)	탄산화 속도계수(A)	탄산화 등급
20 15 10 5 0	1.591	a
25 50 75 100	8	8
8.0	탄산화 속도계수(A)	탄산화 등급

【표 15.4.10】탄산화 시험에 의한 내구성 예측(계속)



3) 기 점검결과와의 비교

【표 15.4.11】탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교

구 분	2023년 정밀안전점검			2025년 정밀안전점검			비 고
	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	
상부구조	4.0	35.0	a	4.5	44.0	a	
하부구조	6.0	66.0	a	5.5	71.5	a	
검토의견	■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 시험 위치에 따른 편차로 인해 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30mm 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화에 진행에 따른 구조물의 내구성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단된다.						

4) 시험 보고서

【표 15.4.12】 탄산화 깊이 시험 보고서

구 분	내 용
시험일자	2025년 09월 22일
시험시간	09:00 ~ 17:00
시험 영역의 위치	상부구조, 하부구조
골재 종류	보통골재(추정)
측정면의 종류	햄머드릴을 이용해 뚫어낸 면
시약	페놀프탈레인 1% 용액
구조물경과년수	8년
측정 기구	햄머드릴, 버니어 캘리퍼스, 시험지
시약 분무로부터 탄산화 깊이까지의 시간	즉시
측정결과(측정값, 평균값, 최대값 등)	보고서 ‘콘크리트 강도시험’ 참조
연한 적자색 변색 유무	유

다. 금회점검 내구성조사 결과요약

【표 15.4.13】 금회 점검 내구성조사 결과요약

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

라. 기 점검결과와 비교

【표 15.4.14】 기 점검결과와 비교

시 험 명	시험부위		시험 결과				비 고
			2023년 정밀안전점검		2025년 정밀안전점검		
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판하면	27.9 ~ 28.6		27.3 ~ 27.5		■ 강도저하 없음
	하부구조	교대	25.5 ~ 27.2		27.4 ~ 27.5		
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		35.0	a	44.0	a	■ 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성 없음
	하부구조		66.0	a	71.5	a	
종합 평가	• 기 점검결과와 비교 검토한 결과 공용년수 증가에 의한 구조물의 내구성 저하는 발생하지 않은 상태로 평가됨						

15.5 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 -2024. 12.)』의 상태평가 기준에 따라 실시한다. 정밀안전점검의 상태평가 기준은 시설물의 전체 부재에 대하여 현장조사망도를 작성하여 부재별로 상세히 상태평가를 실시하며, 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정하게 된다.

15.5.1 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.

부재별 손상에 대한 상태평가 상세 내용은 '부록. 상태평가 결과 자료'에 수록하였다.

【표 15.5.1】 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	S.T.B	c	b	a	c	a	b	b	a	b	q	a	-
	A2	S.T.B							c	c	b	q		a
평균			0.400	0.200	0.100	0.400	0.100	0.200	0.300	0.250	0.200	-	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.072	0.040	0.005	0.028	0.003	0.004	0.027	0.023	0.040	-	0.004	0.003
													0.249	
													B	

※ 교면포장 손상의 경우 아스콘포장 손상면적이 350㎡으로 세부지침상 10%이상에 속하며, 전반적인 보수가 필요한 상황으로 'd'등급으로 평가하여야 하나 점검당시 해당교량의 교면포장 부재에 대한 전면재포장 실시 중이며, 반대편 차선부터 순차적으로 보수가 실시되고 있는 중이므로 관리주체 협의 및 사업책임기술자의 판단하에 'c' 등급으로 상향조정하여 평가하였다.

※ 신축이음장치, 교량받침 신장여유량 부족의 경우 교대에 경미한 표면파손이 발생하였으나 이외 바닥판하면, 거더, 신축이음장치, 교량받침에 여유량 부족으로 인한 손상이 발생하지 않아 관리주체 협의 및 사업책임기술자의 판단하에 'c'등급으로 상향조정하여 평가하였다.

■ 결함도 범위 : $0.130 \leq \text{결함도지수}(0.249) < 0.260$

나. 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

포장 결함 및 파손이 차량에 직접적인 파손을 유발할 정도는 아니나 차량 운전자에게 불쾌감을 유발할 수 있어 간단한 보수가 필요한 상태인 “c” 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 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

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 상태인 “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

다. 시설물 전체 상태평가 결과

【표 15.5.2】 시설물 전체 상태평가 결과표

구 분	환산 결합도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 X 차선	연장비	환산결합도점수 X 연장비
군위 JCT R-A4교	0.249	B	770.00	4	3,080.00	1.000	0.249
합계(Σ)			770.00	4	3,080.00	1.000	0.249
1. 평가지수 =							0.249
2. 상태평가결과 =							B

15.5.2 기 점검 결과와의 비교

【표 15.5.3】 전회 정밀안전점검과 상태평가 결과 비교·분석

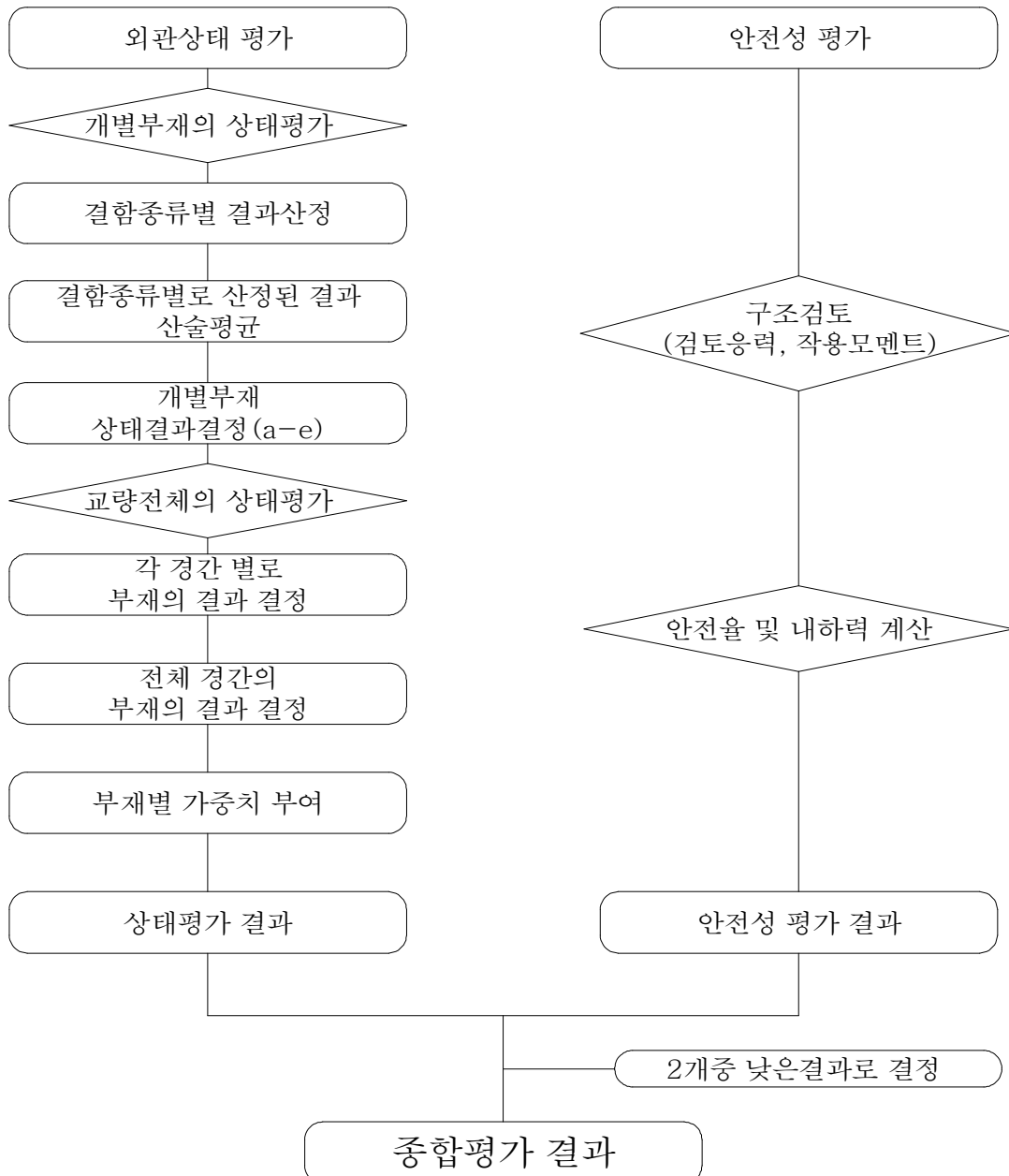
구 분	2023년 정밀안전점검	2025년 정밀안전점검
환산결합도점수	0.246	0.249
상태평가결과	B	B
총 평	●금회 정밀안전점검 결과, 군위JCT R-A4교의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다. ●전회(2023년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결합도 점수가 0.246에서 0.249로 0.03 상향되었고, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다. ●전회 점검이후 일부 부재에 대한 신규손상 발생과 교면포장 본선방향 아스콘 균열 및 보수부 소성변형 등에 대한 전면 재포장이 실시되었으나 중앙고속도로방향의 손상은 진전된 것으로 확인되어 손상물량에 변동이 있고, 신축이음, 교량받침 신장여유량 부족이 검토되어 전체적인 결합점수가 소폭 상향되었다.	

15.6 종합평가 및 안전등급 지정

15.6.1 종합평가 결과 산정방법

현장조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정한다.

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 결과, 안전성 평가 결과)



【그림 15.6.1】 종합평가 결과 산정절차

15.6.2 종합평가 결과

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

【표 15.6.1】 종합평가 결과

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

15.6.3 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 15.6.2】 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

15.7 보수·보강 및 유지관리방안

15.7.1 보수·보강 방안

【표 15.7.1】 손상별 보수·보강 방안

구분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선 순위
바닥판 하면	재료분리 및 철근노출	m ²	0.05	1	단면보수(방청)	1순위
	파손	m ²	0.13	3	단면보수	2순위
거터외부	도장긋힘	m ²	0.01	1	재도장	2순위
거터내부	부식	m ²	2.64	12	재도장	2순위
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	17.50	7	표면처리	3순위
	재균열(0.3mm미만)	m	6.00	2	표면처리	3순위
	누수흔적	m ²	4.10	2	주의관찰	—
	블록이격	m	2.50	1	주의관찰	—
	박락	m ²	0.10	1	단면보수	2순위
	밀림	m	2.00	1	주의관찰	—
	재료분리	m ²	0.10	1	단면보수	2순위
	파손	m	0.04	1	주의관찰	—
	부식	m	1.50	1	주의관찰	—
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—
신축이음장치	후타재 균열	m	24.40	60	주의관찰	—
	이물질퇴적	m	3.00	3	정비	2순위
교면포장	접속도로 파손	m ²	0.50	1	단면보수	2순위
	접속도로 박리	m ²	0.09	1	단면보수	2순위
	후타재 접속부 이격	m	21.00	2	주의관찰	—
	아스콘 밀림 및 파손	m ²	350.00	1	채포장	1순위
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—
방호벽 및 중분대	균열부백태	m ²	0.10	1	표면처리	3순위

15.7.2 개략공사비

【표 15.7.2】 개략공사비

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

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

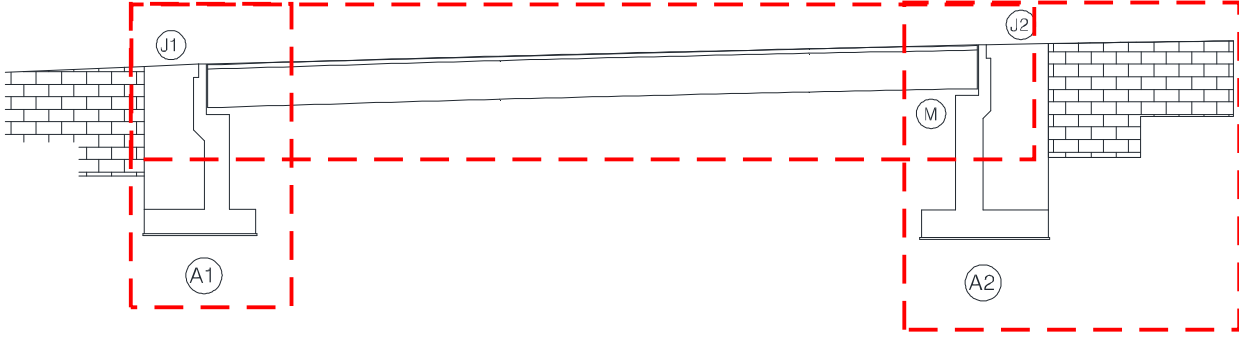
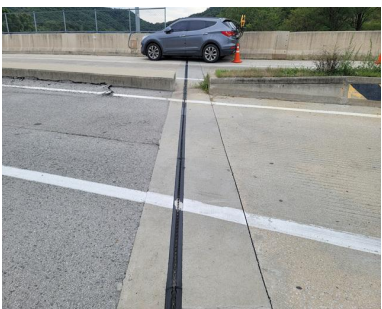
15.7.3 유지관리방안

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 15.7.3】 중점유지관리 항목

부재구분	중 점 사 항
교면포장	• 교면포장 손상여부 점검(주행성 중심) • 기존 손상 진전 및 보수여부 확인
방호벽	• 방호벽 손상여부 점검 • 기존 손상 진전 및 보수여부 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

◎ 부재별 중점점검 손상

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

15.8 종합결론

본 시설물은 대구광역시 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 군위JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 50.0m, 폭 15.6m로 2017년도에 준공되어 약 8년간 공용중인 교량 구조물이며, 시공 자료 분석을 포함, 현장조사 및 시험, 상태평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

15.8.1 종합의견

1) 대상시설물의 종합평가결과, 안전등급은 ‘B’ 등급으로서, 중대결함 및 주의할 만한 구조체 손상은 없고 대체로 시설물의 유지관리 상태가 양호함.

2) 금회 점검에서 신축이음, 바닥판하면, 거더, 교량받침에서 신장여유량이 부족한 것으로 검토되었으나 신축이음, 바닥판하면, 거더, 교량받침에는 여유량 부족으로 해당부재에 손상이 발생하지 않았다.

다만, 교대측에 신장여유량부족으로 인한 파손이 추가로 조사되었으나 표면에 경미하게 발생하여 정기적인 점검을 통한 신규손상의 발생여부를 확인하고 신규손상의 발생 및 손상의 진전시 신장여유량을 확보하기 위한 단면절삭 등의 보수 조치가 필요하다고 판단된다.

3) 전회 점검 이후 주요 구조체의 결함 진행 및 발생은 전반적으로 미미한 수준으로서 대부분 일상적인 유지관리차원의 보수만으로도 사용성 및 기능유지가 가능함.

15.8.2 종합결론

가. 현장조사 및 시험

1) 바닥판 하면

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

2) Steel Box Girder

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

3) 가로보 및 세로보

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

4) 교대

- 교대에 발생한 균열 및 재균열(0.3mm미만)은 초기 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적의 경우 교대에 우천 및 신축이음을 통한 외부 우수유입으로 발생한 손상으로 확인되었으며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 표면처리 등의 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 조사된 블록이격, 밀림의 경우 교대 날개벽과 방호벽측 하부 옹벽 접촉구간에 발생한 손상으로 시공초기 지반안정침하 과정에서 발생한 손상으로 추정되며, 블록이격은 기존 점검과의 비교시 손상의 진전은 없는 것으로 검토되었고, 부식의 경우 간격재로 사용되는 부재에 공용기간이 증가, 습기저축 등에 의한 손상으로 조사되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 박락, 재료분리의 경우 교대 날개벽과 방호벽 접촉구간 기존 보수부 보수미흡 및 중차량 반복통행 운하중 등에 의하여 발생한 손상으로 확인되었고, 부재 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다고 판단된다.
- 조사된 파손의 경우 교대 옹벽에 발생하였으며, 신축유간은 여유가 미미하게 남아있는 상태에서 중차량 반복통행 운하중에 의하여 캔틸레버측 외측 세로보가 옹벽에 접촉하여 발생한 손상으로 유추되며, 파손의 정도가 경미하여 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상의 진전여부를 확인하여 단면보수 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

5) 교량받침

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

유량 부족으로 인한 신규손상의 발생여부를 확인하고 손상의 발생시 프리셋팅 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

6) 신축이음장치

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

7) 교면포장

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

8) 배수시설

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

9) 방호벽 및 중분대

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

11) 교량 점검시설

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

12) 공중이 이용하는 부위

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

13) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조(바닥판 하면) 27.3~27.5MPa, 하부구조(교대) 27.4~27.5MPa로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판 하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 전반적으로 상회하여 콘크리트의 강도상태는 양호한것으로 확인된다. 또한 하부구조에서 진행한 비전전부의 측정강도가 설계기준 압축강도를 상회하고, 건전부 대비 99.4%이상으로 콘크리트의 강도는 양호한 상태로 판단된다. 따라서, 금회 시험을 실시한 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 4.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 상태평가 결과

- 금회 정밀안전점검 결과, 군위JCT R-A4교의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다.
- 전회(2023년) 정밀안전점검과 비교분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.246에서 0.249로 0.03 상향되었고, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다.

- 전회 점검이후 일부 부재에 대한 신규손상 발생과 교면포장 본선방향 아스콘 균열 및 보수부 소성변형 등에 대한 전면 채포장이 실시되었으나 중앙고속도로방향의 손상은 진전된 것으로 확인되어 손상물량에 변동이 있고, 신축이음, 교량받침 신장여유량 부족이 검토되어 전체적인 결함점수가 소폭 상향되었다.

다. 결론

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

15.8.3 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.

15.8.4 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 바닥판하면 재료분리 및 철근노출, 교대 파손, 날개벽 블록이격, 교면포장 아스콘 밀림 및 파손에 대하여 손상의 진전 및 보수여부, 신축이음장치, 교량받침의 신규손상 발생여부 확인에 대한 지속적인 유지관리가 요구된다.

15.8.5 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.

