

35. 오미교

35.1 시설물 개요

35.2 자료수집 및 분석

35.3 현장조사

35.4 콘크리트 내구성조사

35.5 상태평가

35.6 종합평가 및 안전등급 지정

35.7 보수·보강 및 유지관리 방안

35.8 종합결론

35. 오미교

35.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 오미동(상주영천고속도로 81.648~81.698km)에 위치한 교량으로서 총 연장 50.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

35.1.1 일반사항

【표 35.1.1】 오미교 일반사항

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2017-0000279		관리번호		SY BR.35	
시설물위치		경상북도 영천시 오미동 산 63-6		준공년월일		2017. 06. 27	
관리이정		81.648~81.698km		공사이정		6.290~6.340km	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		고속국도 301호선	
제원	연장	L=50.0m, (1@50m=50m)					
	폭	B=24.3m, 4차로					
구조 형식	상부	SB ARCH GIRDER		기초 형식	교대	직접기초	
	하부	교대 : 역T형			교각	-	
교량받침		포트받침		신축이음		모노셀조인트	
교차시설물		일반국도 28호선		통과높이		5.0m	
부착시설내용		-					
시 공 자		두산건설(주)		관리주체		상주영천고속도로(주)	

35.1.2 위치도 및 전경사진

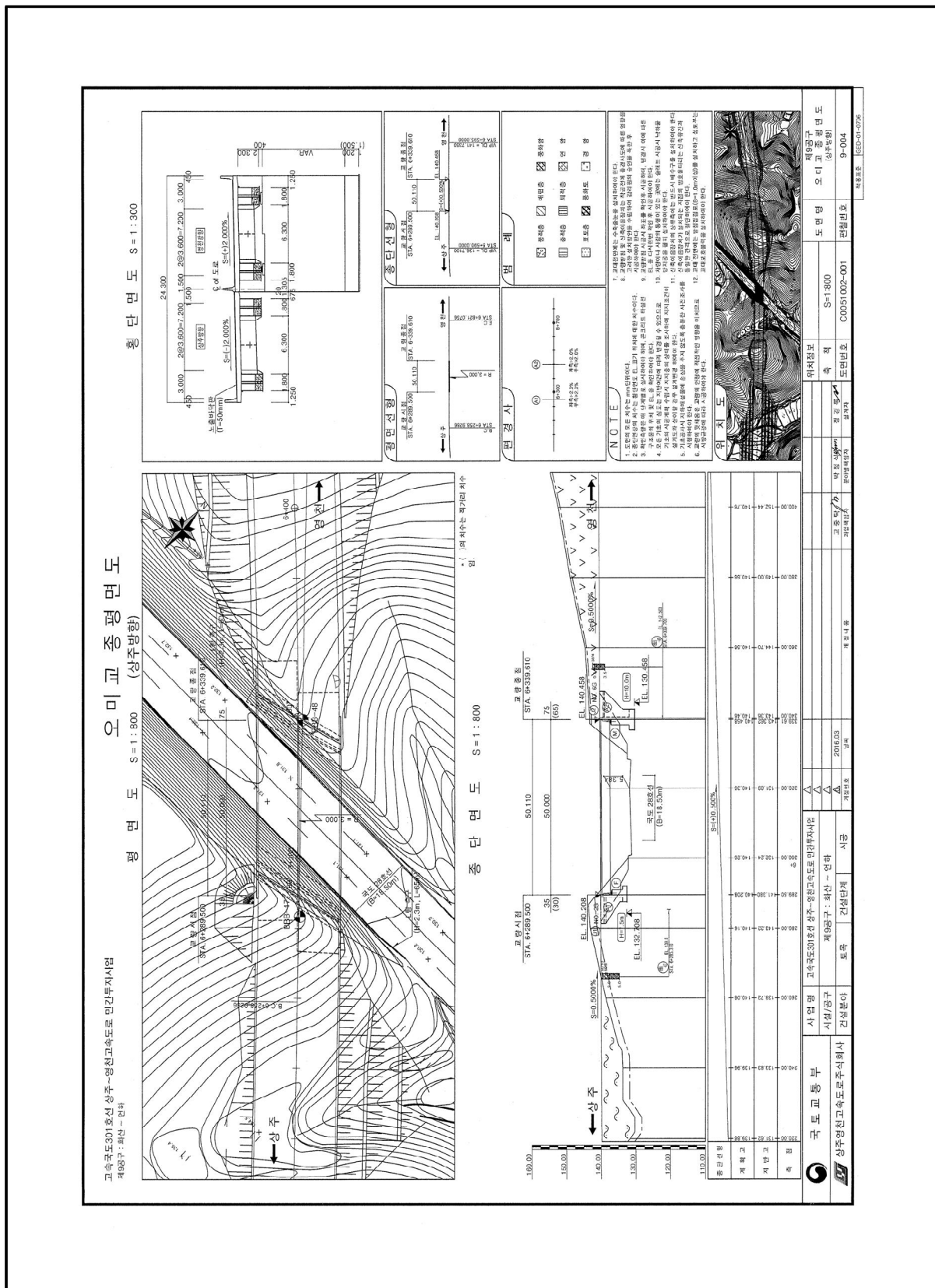


【그림 35.1.1】 위치도

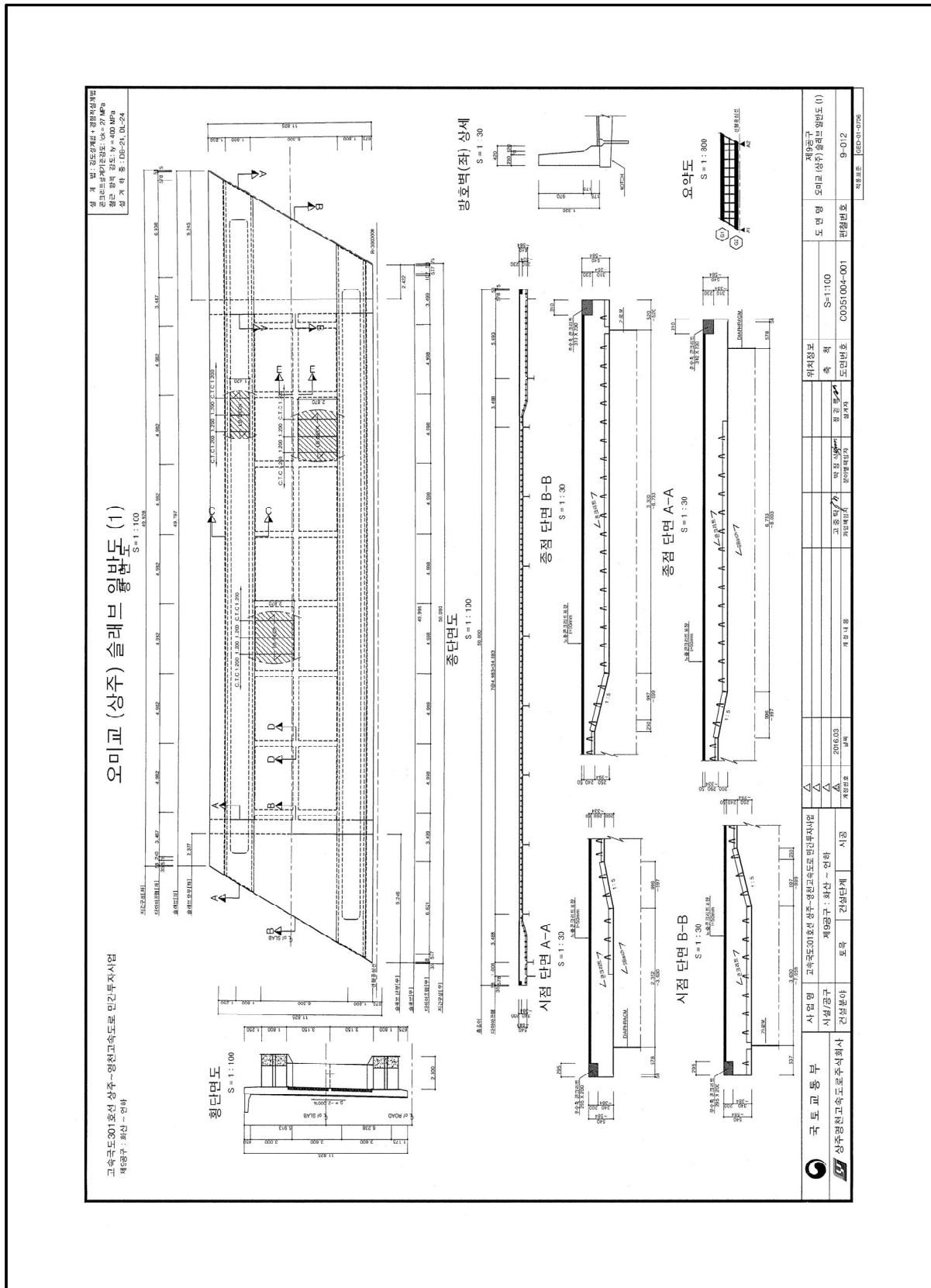
	
교면포장 전경	신축이음 전경
	
교량받침 전경	교대 전경
	
거더외부 전경	거더내부 전경

【그림 35.1.2】 부재별 현황

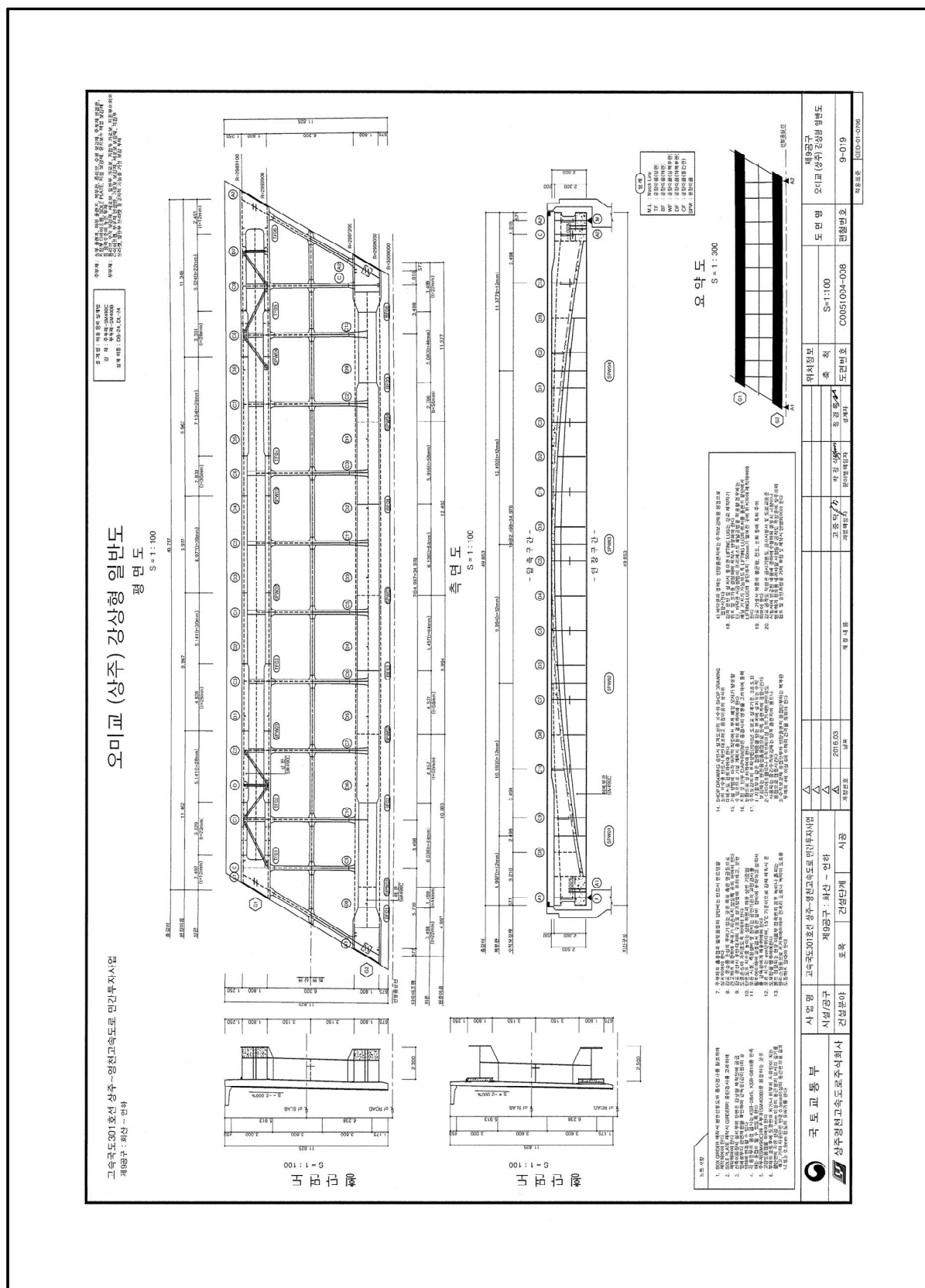
35.1.3 시설물 일반도



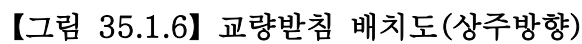
【그림 35.1.3】 평면 및 종단면도

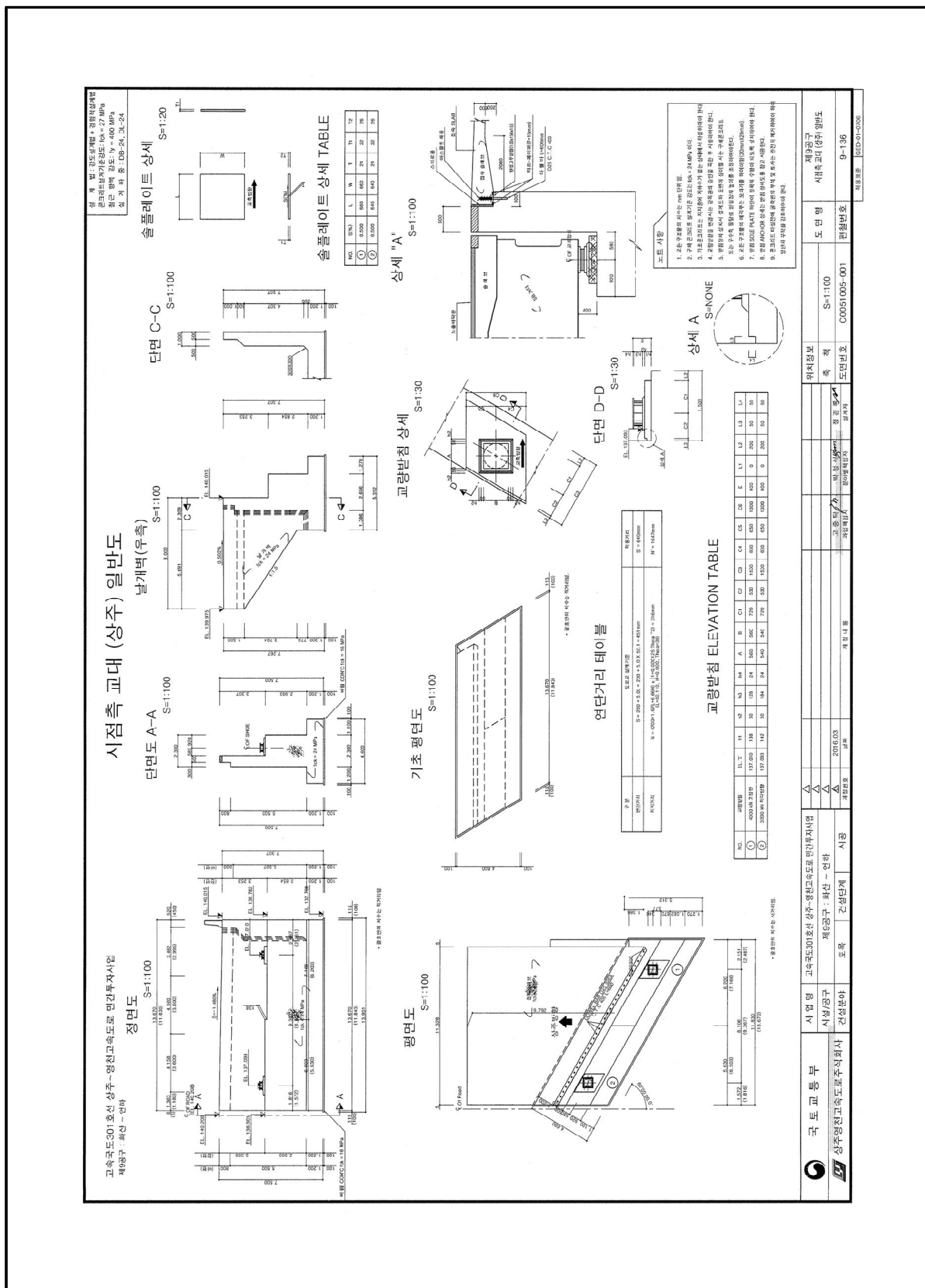


【그림 35.1.4】 슬래브 일반도

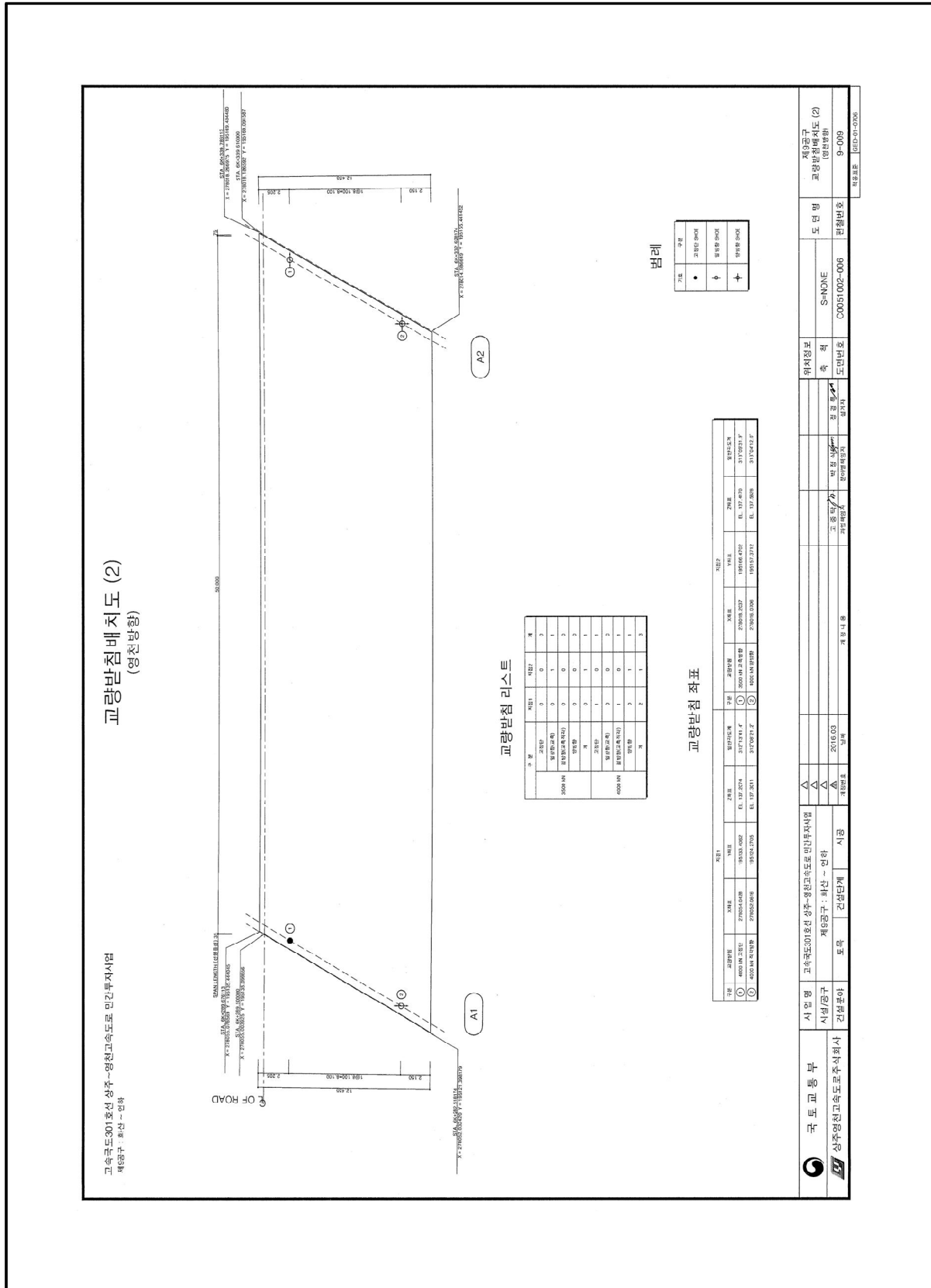


【그림 35.1.5】 강상형 일반도

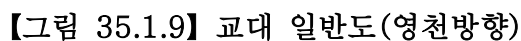


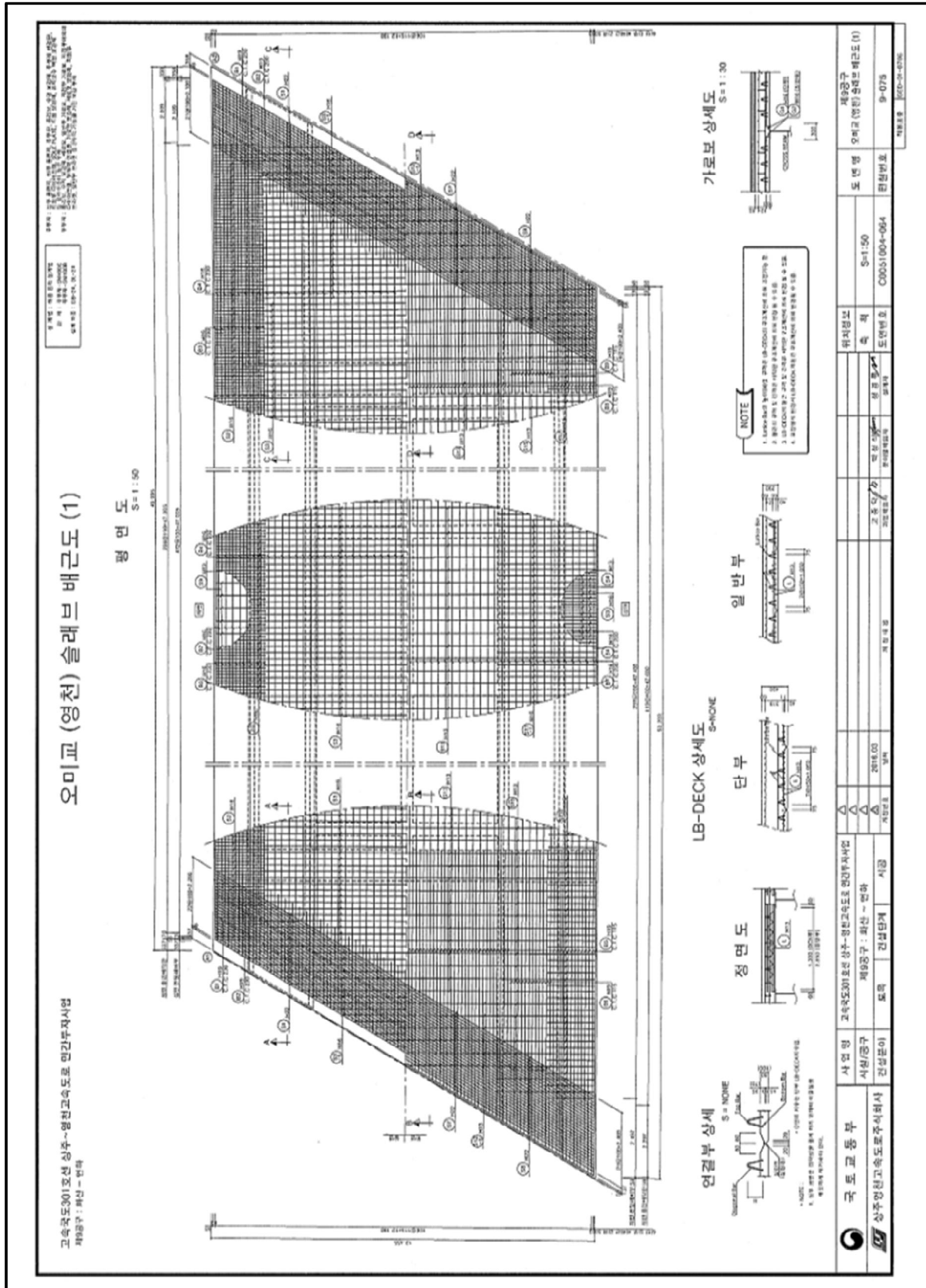


【그림 35.1.7】 교대 일반도(상주방향)

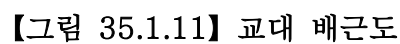


【그림 35.1.8】 교량반침 배치도(영천방향)





【그림 35.1.10】 바닥판하면 배근도



35.2 자료수집 및 분석

본 과업대상 구조물의 건설당시 주요 현황을 파악하기 위해 “상주영천고속도로 민간투자산업 건설공사 9공구”의 설계 및 준공도서 등을 검토하여 주요 현황을 요약하여 수록하였다.

35.2.1 설계자료 검토

가. 지형 및 지질

제2장 조 사

2.2 지형 및 지질조사

2.2.1 지형 및 지질

가. 지 형

본 조사가 실시된 지역은 행정구역상 경상북도 영천시 화산면 가산리에서 경상북도 영천시 연하동에 이르는 지역으로서 본 조사지역의 특징을 산계와 수계에 나누어 나타내면 아래와 같다.

산계 : 전체적으로 낮은 구릉지를 이루고 있으나 과업구간의 북서쪽과 북동쪽은 비교적 높은 산계를 이루고 있고 과업노선은 높이 50~100m의 비교적 낮은 산을 따라 지나가고 있다.

수계 : 과업노선의 남쪽으로 금호강이 흐르고 있고 북쪽으로는 고천천과 자호천이 남쪽방향으로 흐르고 있으며 특히 고천천은 과업노선의 중앙부를 통과하고 있으나, 과업노선내 위치한 하천들은 복잡한 지류를 형성하고 있다.

나. 지 질

과업구간의 지질은 변성암 상위를 부정합으로 높은 사암, 역질사암, 역암, 니질암(세일 및 이암) 등으로 이루어지는 중생대 경상누층군의 화적암류들이다. 과업구간의 구성암석은 층적암류와 호성암류에서 변화되는 암상으로 해당지역에 분포하는 **춘산층(반아물층)**의 경우에는 **니질암**이 매우 우세한 호성 퇴적암의 암상을 보인다. 과업구간에 분포하는 춘산층을 포함하는 함안층은 대구시로부터 남쪽으로 사천시에 이르며 의령군 부근에서 넓은 분포를 보인다. 세일과 사암, 이암, 응회질 사암 등으로 이루어지며 주로 자색층이 우세하다. 사암은 세일에서 조밀해지기 다양하며 역질사암상을 보이기도 한다. 분층에는 건물, 연흔, 사층리 등의 화적구조들이 발달이 현저하다. 함안층(사곡층)은 주로 자색 세일과 이암으로 구성되어 있으나 반아물층과의 경계부에서는 자색층과 담녹색층이 호층을 이루어 담녹색 세일층으로 구성되어 있는 반아물층으로 이해한다. 반아물층의 상부에서도 담녹색이 점차로 암회색으로 점여되어 암회색-암녹색 세일과 담수성 석회암으로 구성되어 있는 자민층을 이룬다. 과업구간 전체에 걸쳐 나타나는 춘산층의 두께는 700m 내외이며 암회색 및 자색 이암과 실트암, 암회색 세일 및 사암으로 구성된다. 최하부는 2~3m 두께의 구상동층 회암층으로, 중부는 기사동 역암으로 특징 지워진다. 구상동층회암은 주로 화산기원의 장석 및 석영입자들과 화산회 기질로 구성되어 있으나, 수류퇴적을 지시하는 층리 및 모암을 갖고, 식물의 유기와 암 화석들이 산출된다.(Tateiwa, 1929) 춘산층에서 나타나는 세일의 구성광물은 석영, 방해석, 점토광물이며 주로 암회색 니지 흑색 세일은 구상되어 있다. 춘산층 세일의 주 구성광물은 아각 내지 각상의 석영, 방해석, 유기물, 분모 질점토광물 등이다.

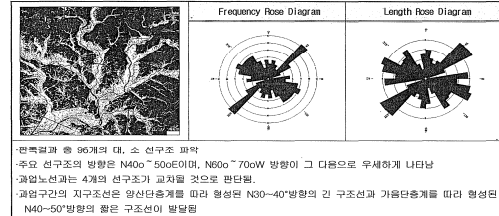
2-9

상주-영천 고속도로 민간투자사업

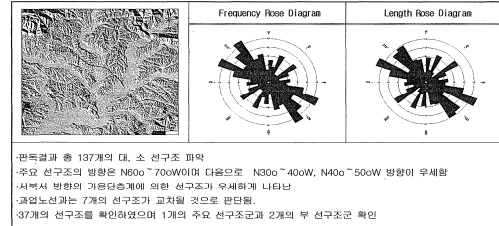
지 질 계 통 표

지질시대	층 번	특 성	비 고
제4기	춘산층(Qs)	-대한 및 산적 퇴적물-	
고생대	춘산암면(Kid) 상산암면(Kad)	-과산의 지질-	-권 구간에서 기반암을 관입-
		-관입 및 분출-	
제3기	춘산층(Kes)	-암회색, 녹색, 회색, 이암 및 세일 대부분에서 석회질 물질 다양 분포-	-권 구간에 걸쳐 분포-

안국위성 영상에 의한 선구조 분석



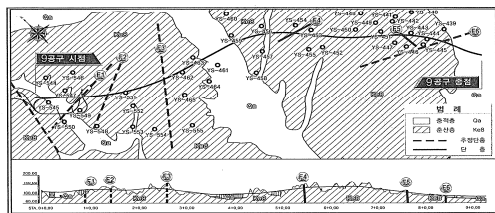
용역기복도에 의한 선구조 분석



2-10

제2장 조 사

< 지 질 도 >



분포암종 현미경분석 결과

춘산층 흑색세일(Black Shale)			
직교나일 하에서의 박편사진	개방나일 하에서의 박편사진	암석기재	
(a)	(b)	주로 암회색 내지 흑색 세일로 구성되어 있다. 이들 흑색 세일 중에는 흔히 실트카기의 석영입자와 점토 광물 등의 고소로 인한 연층(rhythmic)이 발달한다.	
춘산층 이암(Mudstone)			
직교나일 하에서의 박편사진	개방나일 하에서의 박편사진	암석기재	
(c)	(d)	주로 암회색 내지 흑색 세일로 구성되어 있다. 이들 이암은 유기적 암상은 연각 또는 계절적인 퇴적물의 공급량 또는 생물학적 생산성의 변동에 의해 형성되기도 하며, 계절에 따른 조류의 번성에 의해 형성되기도 한다.	

2-11

상주-영천 고속도로 민간투자사업

지 질 구 분	층번	층도	구상도 및 암종	N치 (TCR/RQD)
대립층	-	-	-	-
분화층	-	-	-	-
분화도	0.0	1.0~1.5	실트질 모래	50/30~50/19
면암	1.0~1.5	-	니질암	67~95/5~50
관암	-	-	-	-

오미교 (BBB-47~BBB-48)

-대립 및 분화, 분화도층은 나타나지 않음
-분화도는 0.5~2.0m의 두께를 갖고 N치는 51/10~50/4의 범위를 보임
-기반암은 0.5~2.0m 심도에서 출현하며, TCR=90~93%, RQD=17~18%

구 분	층 번	표 고 (E.L., m)	대립층 (m)	분화도 (m)	분화도 (m)	면 암 (m)	관 암 (m)	계	지하수 (G.L., m)
오미교	BBB-47	139.80	-	-	2.0	3.0	-	5.0	-
	BBB-48	142.50	-	-	0.5	3.0	-	3.5	-

지 질 구 분	층번	층도	구상도 및 암종	N치 (TCR/RQD)
분화도	0.0	0.5~2.0	니질암의 분화도	50/10~50/4
면암	0.5~2.0	-	니질암	90~93/17~18
관암	-	-	-	-

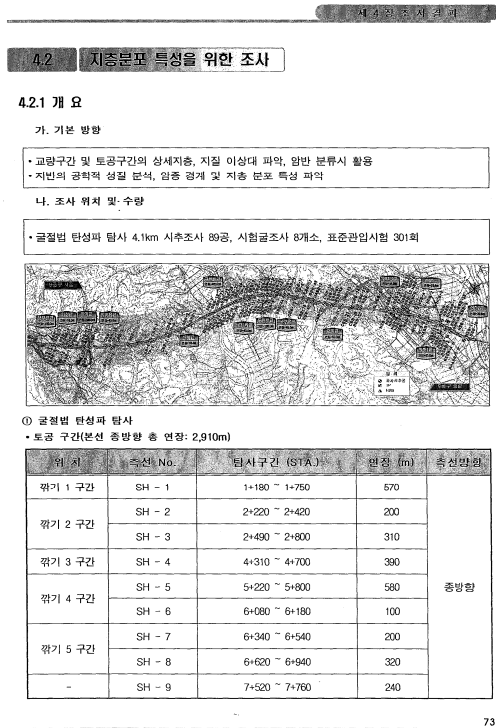
동명천IC (NBB-11)

-분화도는 점토질 모래로서 0.3m의 두께와 34/30의 N치를 보임
-분화도층은 실트질 모래로서 3.0m의 두께를 갖고 50/23~50/12의 N치를 보임
-분화도층은 3.3m에서 출현하여 0.6m의 두께를 갖고
-기반암은 3.9m 심도에서 출현하며, TCR=100%, RQD=71%

구 분	층 번	표 고 (E.L., m)	대립층 (m)	분화도 (m)	분화도 (m)	면 암 (m)	관 암 (m)	계	지하수 (G.L., m)
동명천IC	NBB-11	126.5	-	0.3	3.0	0.6	3.1	-	7.0

2-26

나. 지반 및 지질 조사보고서



73

지반조사결과

구분	구간	STA.	X	Y	표고(E.T(m))	지층분포(m)
알기교	BBB-11	0+796.30 (center)	280,476.1307	190,380.5979	104.00	4.8
	BBB-12	0+840.66 (좌11.5m)	280,455.8595	190,421.6970	100.50	6.0
	BBB-13	0+866.57 (우3.0m)	280,427.9850	190,431.8807	102.90	12.1
	BBB-14	0+953.11 (좌15.7m)	280,366.7510	190,510.0731	105.50	8.5
	BBB-15	0+976.30 (center)	280,359.9778	190,518.0947	109.50	4.5
	BBB-16	1+412.46 (좌26.52m)	280,125.6700	190,885.1400	140.79	6.0
알기육교	BBB-17	1+443.87 (우41.03m)	280,052.0400	190,875.0700	139.48	6.0
	BBB-18	3+687.27 (좌3.82m)	279,403.3800	193,012.7800	86.99	9.0
고현천교	BBB-19	3+754.57 (우0.02m)	279,388.2200	193,078.4500	87.15	7.5
	BBB-20	3+783.00 (center)	279,382.4429	193,106.5728	83.80	4.1
	BBB-21	3+828.01 (center)	279,375.6721	193,150.9973	83.00	4.2
	BBB-22	3+873.00 (center)	279,368.3398	193,195.0256	83.70	3.5
	BBB-23	3+912.54 (좌5.16m)	279,366.7800	193,235.0400	87.68	9.2
	BBB-24	3+956.76 (좌0.56m)	279,354.8200	193,277.8600	85.52	6.8
	BBB-25	4+008.00 (center)	279,343.6601	193,328.2764	85.30	6.0
	BBB-26	4+052.99 (center)	279,337.7647	193,374.6065	86.90	7.5
	BBB-27	4+098.04 (center)	279,330.1668	193,416.9716	86.90	6.7
	BBB-28	4+142.95 (center)	279,321.3181	193,461.0006	86.90	5.5
도립1육교	BBB-29	4+188.07 (center)	279,311.4900	193,505.0364	87.2	12.5
	BBB-30	4+233.21 (center)	279,300.7297	193,548.8746	87.2	6.2
	BBB-31	4+284.98 (좌8.79m)	279,216.7100	193,628.8200	130.55	6.00
	BBB-32	4+330.69 (우28.09m)	279,180.4600	193,619.9700	129.69	8.30
	BBB-33	4+808.60 (좌13.58m)	279,094.8700	194,086.4800	102.27	6.00
	BBB-34	4+810.97 (좌4.31m)	279,078.2400	194,079.4800	101.39	6.70
	BBB-35	4+857.78 (좌4.83m)	279,062.0900	194,124.3700	98.67	6.30
	BBB-36	4+862.50 (우2.89m)	279,058.1800	194,115.8300	98.67	6.00
	BBB-37	4+909.06 (좌8.32m)	279,037.8500	194,169.7600	98.12	7.70
	BBB-38	4+908.60 (우2.92m)	279,028.4600	194,163.2800	99.01	7.70
도립천교	BBB-39	4+938.69 (좌5.91m)	279,019.3200	194,193.2900	98.77	10.00
	BBB-40	4+938.08 (우6.32m)	279,009.4800	194,186.0000	98.71	10.00
	BBB-41	4+961.44 (좌4.46m)	278,988.2442	194,236.1025	97.20	10.70
	BBB-42	4+990.93 (우5.67m)	278,980.2530	194,229.8558	97.20	16.50

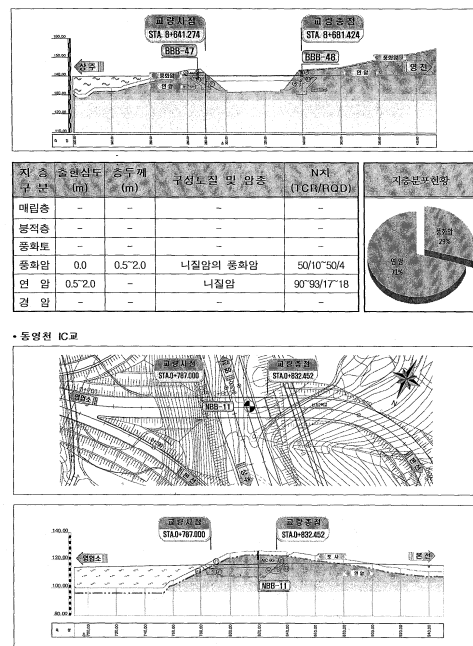
75

영천-상주 고속도로 민간투자사업 실시설계

구분	구간	표고 (m)	배설층 (m)	방사층 (m)	우하도 (m)	우하도 (m)	연하도 (m)	연하도 (m)	연하도 (m)	지하수 (m)
도립천교	BBB-33	102.27	-	-	1.8	-	4.2	-	6.0	2.3
	BBB-34	101.39	0.7(전단)	-	2.3	0.7	3.0	-	6.7	2.1
	BBB-35	98.67	0.4(전단)	-	2.4	0.5	3.0	-	6.3	1.0
	BBB-36	98.67	0.4(전단)	-	1.4	0.5	3.7	-	6.0	0.9
	DDO 37	99.12	1.5	2.4	0.8	-	3.0	-	7.7	1.2
	BBB-38	99.01	1.4	2.2	1.1	-	3.0	-	7.7	1.5
	BBB-39	98.77	2.0	4.7	-	-	3.3	-	10.0	1.8
	BBB-40	98.71	2.3	4.4	-	-	3.3	-	10.0	1.8
	BBB-41	97.20	0.4(전단)	6.2	-	0.7	3.4	-	10.7	3.8
	BBB-42	97.20	0.4(전단)	6.1	-	0.7	0.6	8.7	16.5	3.6
도립2육교	BBB-43	132.80	-	-	1.0	-	5.0	-	6.0	1.3
	BBB-44	129.80	-	-	1.5	-	4.5	-	6.0	1.3
오미교	BBB-45	122.53	-	1.0(불적)	2.3	-	3.0	-	6.3	4.0
	BBB-46	119.90	0.2	1.2(불적)	1.8	3.1	3.0	-	9.3	1.0
연하1교	BBB-47	139.80	-	-	-	2.0	3.0	-	5.0	-
	BBB-48	142.50	-	-	-	0.5	3.0	-	3.5	-
	BBB-49	142.10	-	-	1.0	0.4	4.6	-	6.0	2.9
	BBB-50	140.10	-	-	1.9	-	4.1	-	6.0	3.4
	BBB-51	122.04	0.5(전단)	-	1.0	-	4.5	-	6.0	1.0
연하2교	BBB-52	122.18	-	0.6(불적)	2.2	0.4	3.0	-	6.2	1.2
	BBB-53	87.30	2.5	1.4	-	-	3.0	-	6.9	1.0
연하3교	BBB-54	84.6	0.6	3.0	-	0.9	3.0	-	7.5	0.9
	BBB-55	83.60	-	2.9	-	0.3	3.0	-	6.2	0.5
연하4교	BBB-56	87.96	0.7	-	-	-	3.3	-	4.0	1.8
	BBB-57	-	-	-	-	-	-	-	-	-

84

영천-상주 고속도로 민간투자사업 실시설계



92

다. 구조계산서 및 내진설계

1. 설계기준

i) 교량 제원

- i) 교량 역 : 오미교(상주방향)
- ii) 교량 등급 : 1 등급 (DB-24 및 DL-24 적용)
- iii) 교량 형식 : 합성형 STEEL BOX GIRDER 교
- iv) 교량 연장 : L = 50.110 + 50.110 m
- v) 교량 폭력 : B = 11.825 m
- vi) 주철재원 : B = 2.400 m H = 2.500 m
- vii) 시 각 : 60.0 °

2) 하중

i) 고정하중

- 평균 콘크리트 : $W_c = 25,000 \text{ kN/m}^3$
- 평균 콘크리트 : $W_c = 23,500 \text{ kN/m}^3$
- 강재 : $W_s = 78,500 \text{ kN/m}^3$
- 아스팔트 포장 : $W_a = 23,000 \text{ kN/m}^3$

ii) 활하중

- DB-24 : $P_r = 96,000 \text{ kN}$
- DL-24 : $W_l = 12,700 \text{ kN/m}$
- $P_m = 108,000 \text{ kN}$
- $P_a = 156,000 \text{ kN}$
- 충격계수 : $I = 15 / (4 + L) \leq 0.3$

3) 사용재료

- i) 콘크리트 : 설계기준강도 $f_{ck} = 27 \text{ MPa}$
탄성계수 $E_c = 25,000 \text{ MPa}$
- ii) 철근(S400) : 항복강도 $f_y = 400 \text{ MPa}$
탄성계수 $E_s = 200,000 \text{ MPa}$

iii) 강재

- 주부재 : SM490 사용 (상판, 하판, 복부판, 상부플러브, 하부플러브, 수평보강재, 지장부 디아프램, 기장보강재, 솔플레이트)
- 부부재 : SM400B 사용 (지장부와 디아프램, 수직보강재, 플러브, 세로보, 가로보)
- 단상계수 $E_s = 210,000 \text{ MPa}$

- 허용 인장 응력 (MPa) (☞ 도.설.기 표 3.3.1)

강종	SS400	SM490	SM490Y	SM570	HS8500
판두께(mm)	SS400 SM400	SM490	SM520 SM490	SM570 SM570	
40 이하	140	190	210	260	220[260]
40초과 75이하	130	175(190)	200(210)	250(260)	
75초과 100이하			195(210)	245(260)	

• TMC 강재일 경우에는 ()의 값을 적용한다.

- 국부좌굴을 고려하지 않는 허용 축방향 압축응력 (MPa) (☞ 도.설.기 표 3.3.2)

강종	SS400	SM490	SM490Y	SM570	HS8500
판두께(mm)	SS400 SM400	SM490	SM520 SM490	SM570	
40이하	$140 : t/t \leq 20$ $140 \cdot 0.84 \cdot (t/t - 20) : 20 < t/t \leq 83$ $1200000 : 83 < t/t$ $6,700 \cdot (t/t)^2 : 83 < t/t$	$190 : t/t \leq 15$ $190 \cdot 1.3 \cdot (t/t - 15) : 15 < t/t \leq 80$ $1200000 : 80 < t/t$ $5,000 \cdot (t/t)^2 : 80 < t/t$	$210 : t/t \leq 14$ $210 \cdot 1.5 \cdot (t/t - 14) : 14 < t/t \leq 76$ $1200000 : 76 < t/t$ $4,500 \cdot (t/t)^2 : 76 < t/t$	$260 : t/t \leq 18$ $260 \cdot 2.2 \cdot (t/t - 18) : 18 < t/t \leq 67$ $1200000 : 67 < t/t$ $3,500 \cdot (t/t)^2 : 67 < t/t$	$220 : t/t \leq 15$ $220 \cdot 1.6 \cdot (t/t - 15) : 15 < t/t \leq 74$ $1200000 : 74 < t/t$ $4,200 \cdot (t/t)^2 : 74 < t/t$
40초과 75이하	$130 : t/t \leq 20$ $130 \cdot 0.75 \cdot (t/t - 20) : 20 < t/t \leq 97$ $1200000 : 97 < t/t$	$175 : t/t \leq 15$ $175 \cdot 1.1 \cdot (t/t - 15) : 15 < t/t \leq 83$ $1200000 : 83 < t/t$	$200 : t/t \leq 14$ $200 \cdot 1.4 \cdot (t/t - 14) : 14 < t/t \leq 78$ $1200000 : 78 < t/t$ $4,700 \cdot (t/t)^2 : 78 < t/t$	$250 : t/t \leq 18$ $250 \cdot 2.1 \cdot (t/t - 18) : 18 < t/t \leq 69$ $1200000 : 69 < t/t$ $3,600 \cdot (t/t)^2 : 69 < t/t$	$220 : t/t \leq 15$ $220 \cdot 2.2 \cdot (t/t - 18) : 18 < t/t \leq 67$ $1200000 : 67 < t/t$ $3,500 \cdot (t/t)^2 : 67 < t/t$
75초과 100이하	$1200000 : 97 < t/t$	$1200000 : 83 < t/t$	$1200000 : 79 < t/t$	$1200000 : 69 < t/t$	$1200000 : 67 < t/t$

☞ : 판두께의 유효좌굴길이 (mm)
☞ : 부재 종단면의 단면최전반경 (mm)

• TMC 강재일 경우에는 판두께에 상관없이 판두께 40mm이하에 해당하는 값을 적용, HS8500의 경우에는 ()의 값을 적용한다.

- 허용 휨압축응력 (MPa) (☞ 도.설.기 표 3.3.4a)

① 압축플러브가 콘크리트상판 등에 직접 고정되어 있는 경우 및 상지향 단면.

☞ 형 단면과 같이 좌굴없이 일어나는 경우

강종	SS400	SM490	SM490Y	SM570	HS8500
판두께(mm)	SS400 SM400	SM490	SM520 SM490	SM570	
40 이하	140	190	210	260	220[260]
40초과 75이하	130	175(190)	200(210)	250(260)	
75초과 100이하			195(210)	245(260)	

• TMC 강재일 경우에는 ()의 값을 적용하며 HS8500의 경우에는 ()의 값을 적용한다.

■ 결과 요약

■ 안전검토 및 용역검토

구분	검토항목	허용값	발생값	비고
평상시	전도에 대한 안전	1539.633	457.334	0.K
	활동에 대한 안전	320.376	172.768	0.K
	지진력에 대한 안전	1050	281.332	0.K
지진시	전도에 대한 안전	2059.195	1314.338	0.K
	활동에 대한 안전	311.376	216.591	0.K
	지진력에 대한 안전	1575	579.65	0.K

■ 단면 형 설계

단면위치	길이 H(mm)	dc (mm)	Req. As (mm ²)	사용철근량		안전도	비고		
				M _u (kN.m)	(kN.m)				
전면지판	1200	100	1027.46	1588.8	286.229	440.925	1.54	0.K	
	1200	100	1270.46	1940.4	353.338	537.223	1.52	0.K	
	1200	100	2598.02	4053.6	804.062	1106.225	1.342	0.K	
벽체 : H=6.300	800	80	1271.76	1940.4	230.463	349.188	1.515	0.K	
층벽	500	80	261.934	506.9	27.925	53.797	1.927	0.K	
남계역	D(T=1000 mm)	1000	80	1137.76	1935.5	284.491	447.044	1.69	0.K
	A(T=1000 mm)	500	80	1788.52	6424	413.588	1429.693	3.457	0.K
	B(T=1000 mm)	1000	80	5346.67	6424	519.028	610.633	1.176	0.K
	C(T=1000 mm)	1000	80	3750.42	5067	853.475	1140.579	1.336	0.K
	D(T=1000 mm)	1000	80	1080.56	1588.8	251.31	367.999	1.464	0.K

■ 사용상 검토

구분	인장응력(f _t)	허용응력(f _{sa})	균열폭(w)	허용균열폭(W _a)	비고	
전면 지판	85.321	150	0.138	0.46	0. K	
	74.714	150	0.121	0.453	0. K	
	61.287	150	0.1	0.438	0. K	
벽체 : H=6.300						
측벽	86.481	150	0.124	0.352	0. K	
측벽 : 종결출발면	64.205	150	0.125	0.367	0. K	
	86.865	150	0.142	0.345	0. K	
	A(T=1000 mm)	43.344	150	0.057	0.328	0. K
우측 남계역	연철보(T=500 mm)	117.49	150	0.191	0.326	0. K
	B(T=1000 mm)	114.257	150	0.15	0.338	0. K
	C(T=1000 mm)	103.703	150	0.144	0.36	0. K

■ 결과 요약

■ 안전검토 및 용역검토

구분	검토항목	허용값	발생값	비고
평상시	전도에 대한 안전	3092.748	1102.281	0.K
	활동에 대한 안전	606.687	310.089	0.K
	지진력에 대한 안전	1050	357.444	0.K
지진시	전도에 대한 안전	4233.754	2734.083	0.K
	활동에 대한 안전	591.087	403.094	0.K
	지진력에 대한 안전	1575	716.16	0.K

■ 단면 형 설계

단면위치	길이 H(mm)	dc (mm)	Req. As (mm ²)	사용철근량 (mm ²)	Mu (kN.m)	ΦMu (kN.m)	안전도	비고
전면지판	1500	100	1622.39	2292	574.259	808.394	1.408	0.K
벽체 : H=7.709	1500	100	2767.84	4053.6	973.79	1416.335	1.454	0.K
	1500	100	4980.59	6687.6	1702.152	2264.132	1.33	0.K
	800	80	1277.84	1940.4	231.514	349.188	1.506	0.K
층벽 : 좌측레프트면	500	80	261.934	506.8	27.925	53.797	1.927	0.K
좌측 남계역	D(T=800 mm)	800	809.033	1548.4	163.547	279.791	1.711	0.K
	A(T=800 mm)	800	3364.52	5139.2	596.501	694.036	1.498	0.K
	B(T=800 mm)	500	4918.03	5139.2	491.37	500.887	1.041	0.K
	C(T=800 mm)	800	3657.43	5139.2	641.669	894.036	1.393	0.K

■ 사용상 검토

구분	인장응력 (f _t)	허용응력 (f _{sa})	균열폭 (W)	허용 균열폭 (W _a)	비고
전면 지판	94.789	150	0.151	0.453	0.K
	86.304	150	0.138	0.438	0.K
	74.958	150	0.115	0.427	0.K
벽체 : H=8.709	86.805	150	0.125	0.362	0.K
	64.205	150	0.125	0.367	0.K
	86.189	150	0.156	0.345	0.K
좌측 남계역	A(T=800 mm)	100.534	150	0.147	0.328 0.K
	변형률 (1~500 mm)	133.45	150	0.219	0.328 0.K
	B(T=800 mm)	110.971	150	0.162	0.328 0.K
	C(T=800 mm)	110.584	150	0.161	0.328 0.K

35.2.2 시설물 점검이력

대상시설물은 2종 시설물로서 준공이후 기준에 따라 정기안전점검, 정밀안전점검을 지속적으로 실시해 왔으며, 정기안전점검 10회, 정밀안전점검 2회를 실시한 것으로 이력사항은 다음과 같다.

【표 35.2.1】 오미교 점검이력사항

번호	기 간	구 분	점검 결과	안전 등급
1	2017. 11. 13 ~ 2017. 12. 28	정기 안전점검	오미교의 주요 손상현황으로는 교면포장 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.	양호
2	2018. 05. 28 ~ 2018. 06. 30	정기 안전점검	오미교의 주요 손상현황으로는 교면포장 균열, 배수시설 월류, 후타재 들뜸 및 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다. 금회 조사시, 일부부재에 대해 보수를 실시한 것이 확인되었다.	양호
3	2018. 10. 23 ~ 2018. 12. 31	정기 안전점검	오미교의 주요 손상현황으로는 교면포장 균열, 배수시설 월류, 후타재 들뜸 및 균열 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.	양호
4	2019. 03. 18 ~ 2019. 05. 28	정기 안전점검	오미교의 외관조사 결과, 교면포장 망상균열, 배수시설 월류, 신축이음 후타재 균열 및 들뜸, 본체 고무재 손상, 거더외부 도장손상 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 구조물의 내구성 증진을 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
5	2019. 09. 16 ~ 2019. 12. 27	정밀 안전점검	금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오미교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다. 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 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.	B

【표 35.2.1】 오미교 점검이력사항(계속)

번호	기 간	구 분	점검 결과	안전 등급
6	2020. 05. 12 ~ 2020. 06. 30	정기 안전점검	오미교의 외관조사 결과, 교면포장 망상균열, 배수시설 배수구 막힘, 신축이음 후타재 균열, 본체 고무재 손상, 거더외부 도장손상 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 구조물의 내구성 증진을 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
7	2020. 08. 31 ~ 2020. 12. 31	정기 안전점검	오미교의 외관조사 결과, 교면포장 망상균열, 배수시설 배수구 막힘, 신축이음 후타재 균열, 본체 고무재 손상, 거더외부 도장손상 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 구조물의 내구성 증진을 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
8	2021. 03. 08 ~ 2021. 06. 07	정기 안전점검	오미교(9공구)의 외관조사 결과, 교면포장 망상균열, 배수시설 배수구 막힘, 신축이음 후타재 균열, 본체 고무재 손상, 거더외부 도장손상 등의 손상이 조사되었고, 신축이음 후타재 균열, 박락 등에 대한 보수가 실시되었다. 기 발생한 손상은 주의관찰 및 구조물의 내구성 증진을 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
9	2021. 08. 25 ~ 2021. 12. 10	정밀 안전점검	- 바닥판하면 균열(0.3mm미만), 망상균열 - 거더 도장박리, 도장긁힘, 도장손상 - 가로보 상태양호 - 교대 실란트 파손 - 교량받침 상태양호 - 신축이음 후타재 균열(0.3mm미만), 박리, 고무재 손상, 차수판 볼트 탈락 - 교면포장 망상균열, 보수재 박리, 포장 파손 - 배수시설 배수관 막힘 - 방호벽 상태양호	B
10	2022. 05. 16 ~ 2022. 06. 24	정기 안전점검	- 교면포장 망상균열, 보수재 박리, 파손 - 배수시설 배수관 막힘 - 신축이음 후타재 균열, 박리, 본체 고무재 파손, 차수판 볼트 탈락 - 바닥판하면 균열(폭0.3mm미만), 망상균열 - 거더외부 도장손상 및 박락, 긁힘 - 교대 실란트 파손	양호

【표 35.2.1】 오미교 점검이력사항(계속)

번호	기 간	구 분	점검 결과	안전 등급
11	2022. 09. 19 ~ 2022. 11. 18	정기 안전점검	- 교면포장 망상균열, 보수재 박리, 파손 - 배수시설 배수관 막힘 - 신축이음 후타재 균열, 박리, 본체 고무재 파손, 차수판 볼트 탈락 - 바닥판하면 균열(폭0.3mm미만), 망상균열 - 거더외부 도장손상 및 박락, 긁힘 - 교대 실란트 파손	양호
12	2023. 04. 03 ~ 2023. 06. 16	정기 안전점검	- 교면포장 망상균열, 보수재 박리, 파손 - 배수시설 배수관 막힘 - 신축이음 후타재 균열, 박리, 본체 고무재 파손, 차수판 볼트 탈락 - 바닥판하면 균열(폭0.3mm미만), 망상균열 - 거더외부 도장손상 및 박락, 긁힘 - 교대 실란트파손	양호

35.2.3 전차 정밀안전점검 실시결과(2021년12월)

가. 외관조사결과

구분	정밀안전점검 결과(상주방향)	비고
바닥판하면	바닥판 하면에 발생된 균열의 경우 건조수축, 온도변화 및 콘크리트의 재료특성에 의한 손상으로 추정되고, 현재 손상의 경우 폭 0.2mm의 미세균열로 구조물의 내구성 및 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아닌 것으로 판단되나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
SB ARCH Girder	거더외부에 발생된 도장손상, 도장박리, 도장균열의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡, 시공초기 외부 충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생된 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다. 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
가로보 및 세로보	가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
교대	교대 A1 및 A2에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
교량받침	- 금회 점검 결과, 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. - 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다. - 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.	
신축이음장치	- 차수판 볼트 탈락의 발생 원인은 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 신축거동에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 정비 등의 조치가 요망된다. 신축이음 본체에 발생된 고무재 손상의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. - 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도 22.1℃(09월 15일)로써 이때 측정유간은 20.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.	
교면포장	교면포장의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
배수시설	배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.	
방호벽	방호벽에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	

구분	정밀안전점검 결과(영향방향)	비고
바닥판하면	바닥판 하면의 쉐일레버부에 발생된 균열(0.3mm미만)에서 망상균열로 변경된 본 손상의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.	
SB ARCH Girder	거더외부에 발생된 도장박리의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생된 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다. 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태로, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
가로보 및 세로보	가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
교대	교대 벽체에 발생된 실란트 파손의 경우 공용기간 증가에 따른 열화에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 실란트 재설치 등의 보수조치가 요망된다.	
교량받침	- 교량받침에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 요소는 발생되지 않은 것으로 조사되었다. 이에 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. - 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다. - 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.	
신축이음장치	- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. A2 신축이음 후타재에 발생된 후타재 박리의 경우 공용기간 증가, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 신축이음 본체에 발생된 고무재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. - 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도 22.1℃(09월 15일)로써 이때 측정유간은 25.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.	
교면포장	교면포장에 발생된 망상균열의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 요망된다. 교면포장에 보수재 박리 및 포장 파손의 경우 보수시 마감미흡, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 등의 보수조치가 필요할 것으로 판단된다.	
배수시설	배수관에 대한 금회 점검 결과, 일부구간 배수관 막힘이 발생된 것으로 조사되었고, 기 발생된 손상부의 경우 비산물 및 이물질퇴적에 의한 손상으로 판단되며, 현재 배수관 막힘으로 인한 월류가 발생된 상태이다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 재손상을 방지하여야 할 것으로 판단된다. 배수구의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	
방호벽	방호벽에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.	

나. 내구성 조사 및 시험결과

시 험 명	시험부위		시험 결과(상주방향)		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	28.2~28.8	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	27.1~28.2	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		38.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성 저하 없음
	하부구조		93.5~94.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

시 험 명	시험부위		시험 결과(영천방향)		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	28.2~28.8	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	26.4~27.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		94.0~95.0	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	
오미교	0.175	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

라. 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.

마. 보수·보강 방안 및 개략공사비(상주방향)

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.80	2.93	m ²	—	—	하자
거터외부	도장박리	재도장	0.04	0.06	m ²	40	2.4	2순위
	도장긁힘	재도장	0.30	0.45	m ²	40	18	2순위
	도장손상	재도장	7.00	10.50	m ²	40	420	2순위
신축이음	차수판 볼트 탈락	정비	2.00	2.00	EA	25	50	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		50		462		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		25		231		
	합계	—		75		693		
개략공사비 총계(천원)		768						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

바. 보수·보강 방안 및 개략공사비(영천방향)

구 분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	망상균열	표면처리	27.50	41.25	m²	—	—	하자
거터외부	도장박리	재도장	0.23	0.35	m²	40	9	2순위
교대	실란트 파손	정비	2.00	3.00	m	25	50	3순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	표면처리	2.60	0.98	m²	54	140	3순위
	후타재 박리	단면보수	0.15	0.22	m²	165	25	2순위
교면포장	망상균열	표면처리	22.00	33.00	m²	54	1,188	2순위
	보수재 박리	단면보수	135.00	202.50	m²	165	22,275	2순위
	포장 파손	단면보수	0.04	0.06	m²	165	7	2순위
배수시설	배수관 막힘	정비	2.00	2.00	EA	25	50	1순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	50		22,434		190		
	재경비 (순공사비의 50%)	25		11,217		95		
	합계	75		33,651		285		
개략공사비 총계(천원)		34,011						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

사. 종합결론

- 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.

35.2.4 수집자료 검토결과 및 점검방향 설정

구 분	내 용	비고
설계도서	○현장조사 시 부재치수를 실측하여 구조물도와 비교·검토 후 치수가 상이할 경우 설계도서 재작성 하고, 실측치와 동일 시 구조물도를 기준을 과업을 진행토록 함	
시설물관리대장	○관리대장의 내용과 설계도서를 비교 검토한 결과, 상이한 내용은 없으며, 정밀한 현장소사를 실시하여 향후 유지관리를 위한 사항들을 보고서에 수록함	
시공관련자료	○안전, 품질, 공정 및 변경등에 관한 검토를 통해 합당한 공사가 시행 된 것으로 확인되었고, 안전점검 기록 및 현장시험을 통해 품질의 현 상태를 분석하고 확인함	
안전점검 및 정밀안전진단자료	○점검이력을 검토한 결과, 시설물의 손상 및 상태가 확인되었고, 기존 점검 결과를 비교·검토하여 추가 손상 확인, 보수여부 재확인 후 대책방안을 검토함	
보수보강자료	○일괄보수 보다는 하자보수를 통하여 단계적인 예방 보수가 시행되고 있고, 기 보수부 상태를 확인하여 재손상 발생여부를 확인함	
중 점 관리사항	○전차 정밀안전점검 자료를 확인한 결과, 일부 부재에서 손상이 확인되었고, 금회 점검에서는 보수 여부 확인, 진전여부 확인, 신규손상 발생 여부에 대하여 중점조사 및 점검 방향으로 한다.	
시설물 특이사항	○중대결함 : 없음 ○구조가 변경(하중변화, 단면변화)된 경우 : 없음	
점검주기	○점검일 현재 정밀안전점검은 총2회, 정기안전점검은 총10회를 실시하였으며, 전반적으로 점검 시기는 적정하게 이루어지고 있는 것으로 조사됨.	

35.2.5 시설물 보수 이력

【표 35.2.2】 오미교 보수이력사항

NO	보수위치	내용	기간	공사비	시공자	비고
1	신축이음 단면보수 하부구조, 신축이음 표면보수	일상보수 및 하자보수	2019 ~ 2021.06	—	—	—

35.2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

【표 35.2.3】 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.			

35.2.7 시설물의 용도변경 여부 확인

FMS(시설물정보종합관리시스템) 상에 용도변경 이력은 없는 것으로 확인되었다.

35.3 현장조사

35.3.1 개요

대상시설물에 대한 자료수집 및 현장조사결과를 토대로 정밀조사를 실시하기 위하여 고소점검차를 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, 고소점검차	2023.08.08.~2023.10.31.	
			
고소차를 이용한 근접조사		고소차를 이용한 근접조사	
			
고소차를 이용한 근접조사		비파괴시험	

【사진 35.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경

35.3.2 상주방향 외관조사 결과

가. 바닥판 하면

1) 부재의 개요

- 오미교는 단경간으로 이루어져 있으며, 연장은 L=50.0m 폭 12.15m(2차로)로 바닥판은 켄틸레버부의 경우 철근콘크리트로 시공되어있으며, 중앙부의 경우 LB-DECK가 시공되어 있다.
- 바닥판 하면에 대한 현장조사는 고소점검차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



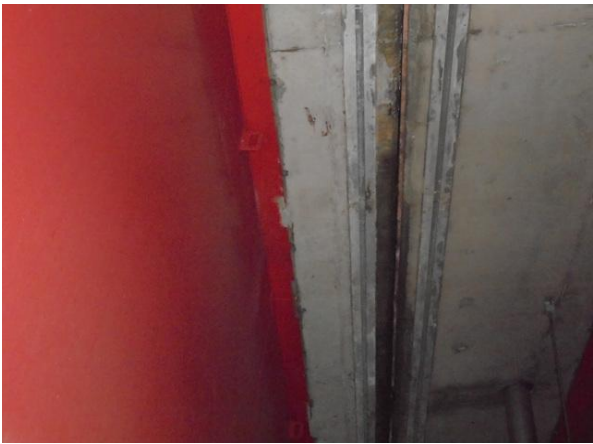
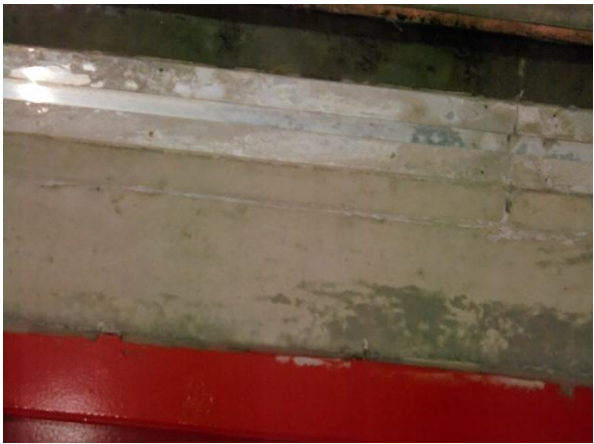
【사진 35.3.2】 바닥판하면 전경

2) 현장조사 결과

- 바닥판하면에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 켄틸레버부 균열(0.3mm미만)이 조사되었다. 중앙부의 데크플레이트는 전반적으로 양호한 상태이다.

【표 35.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과

구분	균열(0.3mm미만) (m/개소)	
S1	7.80	26
합계	7.80	26

			
손상현황	• S1 캔틸레버 균열(0.2mm/0.3m)	손상현황	• S1 캔틸레버 균열(0.2mm/0.3m)
원 인	• 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등	원 인	• 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리

【사진 35.3.3】 바닥판하면 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 캔틸레버 균열(0.3mm미만)이 확인되었으며, 추가 손상은 없는 상태이다.

【표 35.3.2】 바닥판하면 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	7.80	26	7.80	26	- -	변동없음

4) 검토의견

- 바닥판에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 전회와 비교시 손상의 진전은 없는 상태이나, 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

나. SB ARCH Girder

1) 부재의 개요

- 바닥판으로부터 전달되는 상부하중을 지지하고 교량받침으로 하중을 전달하는 역할을 하는 SB ARCH Girder는 2열로 시공되었으며, 근접육안조사를 위하여 고소점검차를 이용하여 외관조사를 실시하였다.



【사진 35.3.4】 거더 전경

2) 현장조사 결과

- 거더에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 거더외부 도장손상, 도장박리, 도장긁힘이 확인되었으며, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다. 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.3】 거더외부 외관조사 결과

구분	도장박리 (㎡/개소)		도장손상 (㎡/개소)		도장긁힘 (㎡/개소)	
S1	0.04	2	7.00	2	0.30	2
합계	0.04	2	7.00	2	0.30	2

			
손상현황	• S1-G1 거터외부 도장손상(3.0m×2.0m)	손상현황	• S1-G1 거터외부 도장손상(1.0m×1.0m)
원 인	• 외부충격	원 인	• 외부충격
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
			
손상현황	• S1-G1 거터외부 도장긫힘(0.1m×1.5m)	손상현황	• S1-G2 거터외부 도장박리(0.1m×0.2m)
원 인	• 외부충격	원 인	• 외부충격, 공용기간 증가, 전처리미흡
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장
			
손상현황	• 거터내부 상태양호	손상현황	• 거터내부 상태양호
원 인	—	원 인	—
조치방안	—	조치방안	—

【사진 35.3.5】 거터 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 도장박리, 긁힘, 손상 등의 손상이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 추가손상은 없는 상태이다.

【표 35.3.4】 거더 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
거더	도장박리	m ²	0.04	2	0.04	2	- -	변동없음
	도장긁힘	m ²	0.30	2	0.30	2	- -	변동없음
	도장손상	m ²	7.00	2	7.00	2	- -	변동없음

4) 검토의견

- 거더외부에 발생한 도장손상, 도장박리, 도장긁힘의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

다. 가로보 및 세로보(2차부재)

1) 부재의 개요

- 공용기간 중 주거터의 횡변형 방지와 하중 횡분배 역할을 하는 가로보 및 세로보는 강재로 시공되어 있으며, 조사방법은 거더와 동일한 방법으로 고소점검차를 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 35.3.6】 가로보 및 세로보 전경

2) 현장조사 결과

- 가로보 및 세로보에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.5】 가로보 및 세로보 현장조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—

손상현황	• 가로보, 세로보 상태양호	손상현황	• 가로보, 세로보 상태양호
원 인	—	원 인	—
조치방안	—	조치방안	—

【사진 35.3.7】 가로보 및 세로보 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.6】 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	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

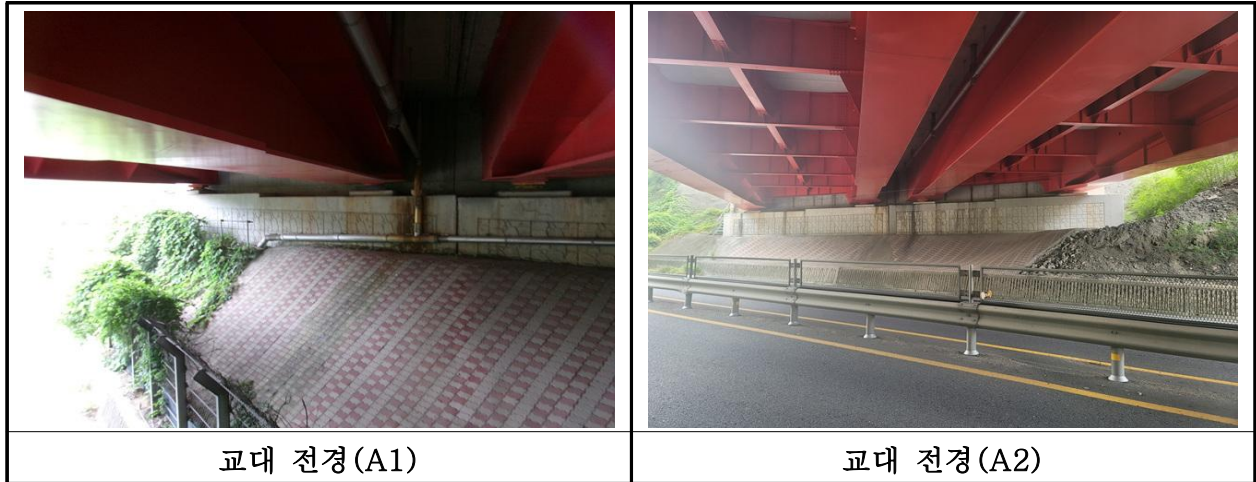
4) 검토의견

- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

라. 교대

1) 부재의 개요

- 오미교 교대는 역T형 2기로 구성되어있으며, 기초는 직접기초로 시공되어있다. 교대에 대한 외관조사는 도보를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 35.3.8】 교대 전경

2) 현장조사 결과

- 교대에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.7】 교대 외관조사 결과

구분	상태양호	
A1	—	—
A2	—	—
합계	—	—



【사진 35.3.9】 교대 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.8】 교대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교대	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

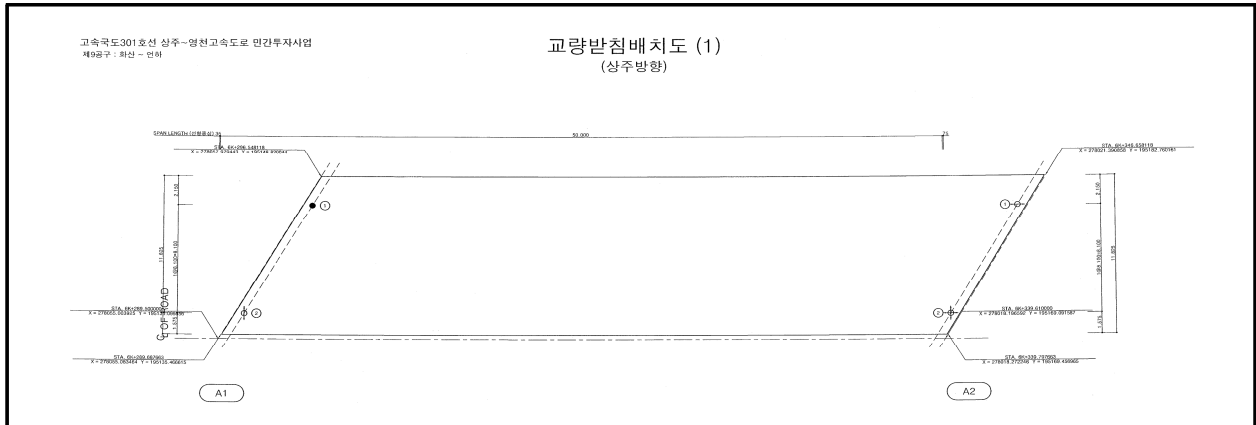
4) 검토의견

- 교대의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

마. 교량받침

1) 부재의 개요

- 오미교의 받침은 포트받침으로 총 4개가 설치되어 있으며, 받침장치의 순번은 한국도로공사 집중점검세부시행 방법에 따라 번호를 부여하여 현장조사를 수행하였다.



【그림 35.3.1】 교량받침 배치도



【사진 35.3.10】 교량받침 전경

2) 현장조사 결과

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.9】 교량받침 외관조사 결과

구분	상태양호	
A1	—	—
A2	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• A1-Sh1 상태양호	손상현황	• A1-Sh1 상태양호
원 인	—	원 인	—
조치방안	—	조치방안	—

【사진 35.3.11】 교량받침 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.10】 교량받침 기 점검 결과 비교

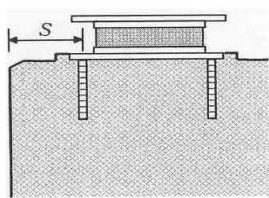
구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

4) 검토의견

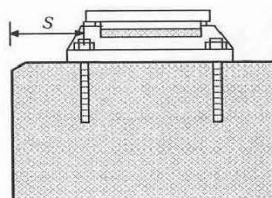
- 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

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.



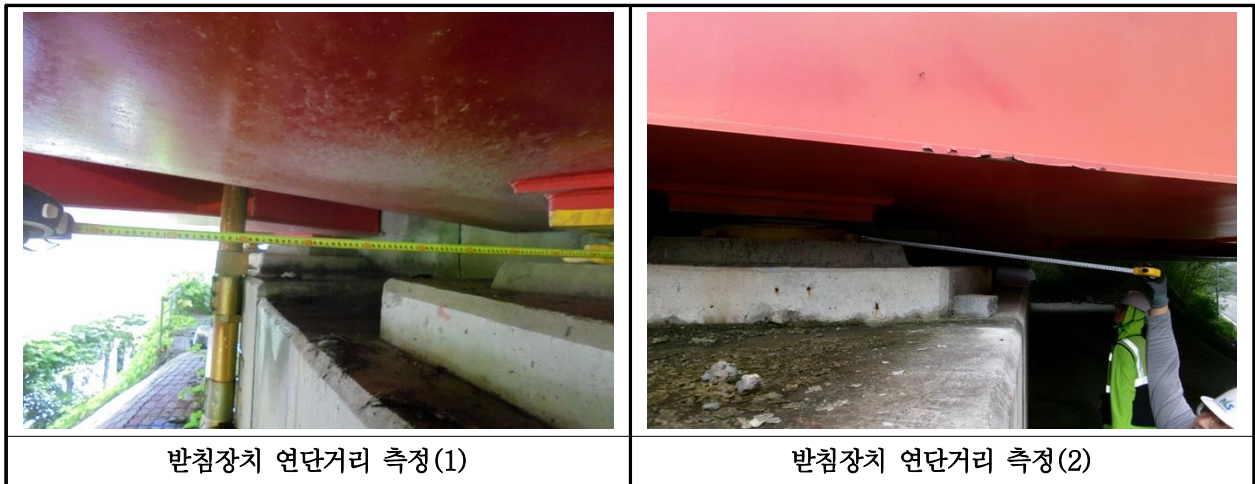
(a) 고무받침



(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 35.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법



반침장치 연단거리 측정(1)

반침장치 연단거리 측정(2)

【사진 35.3.12】 교량받침장치 연단거리측정

① 연단거리 산출

- 거더 경간길이(L=50.0m) : $200 + 5 \times 50 = 450(\text{mm})$

【표 35.3.11】 연단거리 측정 결과

구 분	계산 연단거리 (mm)	실측 연단거리(mm)		검토 결과
		Sh1	Sh2	
A1	450	600	610	O.K
A2	450	600	650	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



【사진 35.3.13】 교량받침 이동량 측정

① 설계기준온도(−10℃ ~ 40℃(보통지방))에 따른 여유량 검토

【표 35.3.12】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

구 분	온도변화 (ΔT , $^{\circ}\text{C}$)		선팅창 계수 (α)	신축거더길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		비고
	동절기	하절기			동절기	하절기	
A1	고정단						
A2	34.9	15.1	0.000012	50.0	20.9	9.1	
1) 조사당시 온도 : 24.9 $^{\circ}\text{C}$ (조사일 : 2023년 09월 05일, 평균온도, 영천)							
2) 검토온도 : -10 $^{\circ}\text{C}$ ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ (보통지방)							

【표 35.3.13】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과

위치		이동량	측정 가동여유량		계산 가동 이동량		허용변위 (mm)	
			수축	신장	최대수축	최대신장		
A1		고정단						
A2		SH1	30	80	20	20.9	9.1	±50
		SH2	30	80	20			±50
주) 판정 : 계산 가동 이동량 ≤ 측정 가동여유량 ⇒ O.K								

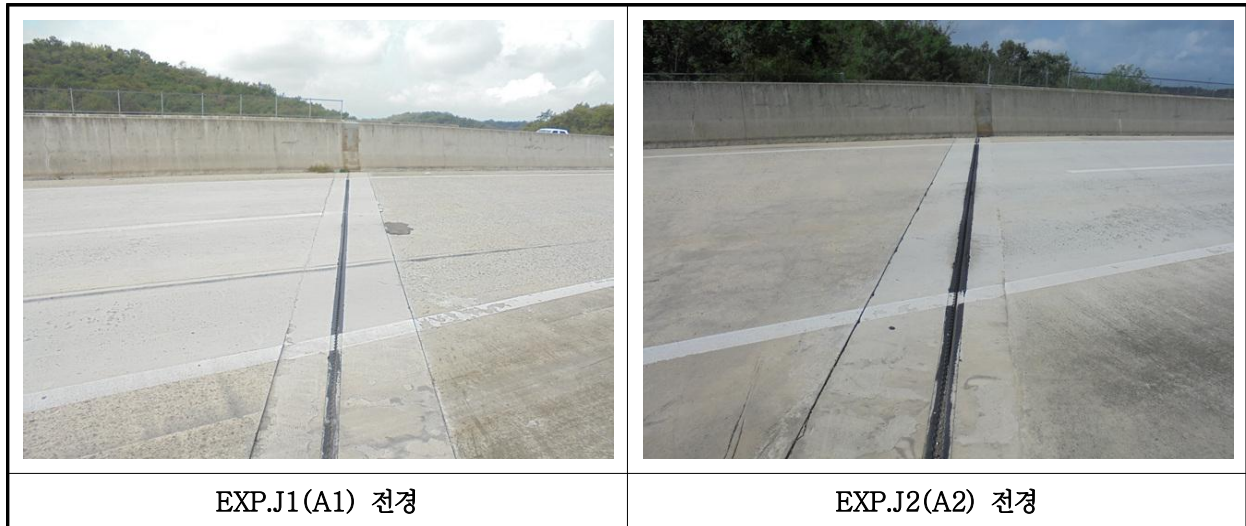
② 교량받침 이동량 검토의견

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

바. 신축이음장치

1) 부재의 개요

- 본 교량의 신축이음장치는 A1, A2에 모노셀 조인트로 시공된 상태이다. 신축이음장치에 대한 외관조사는 도보를 통해 근접조사를 실시하였다.



【사진 35.3.14】 신축이음장치 전경

2) 현장조사 결과

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 본체 고무재 손상, 차수판 볼트 탈락이 확인되었고, 금회 정밀조사에서 후타재 균열 및 박락, 고무재 손상이 추가 조사되었다. 신축이음의 가동상태는 양호한 상태이다.

【표 35.3.14】 신축이음장치 외관조사 결과

구분	후타재 균열(0.3mm이상) (m/개소)		후타재 박락 (㎡/개소)		고무재 손상 (m/개소)		차수판 볼트 탈락 (개소/개소)	
A1 (EXP J1)	0.50	1	0.04	2	—	—	—	—
A2 (EXP J2)	—	—	—	—	1.00	2	2.00	2
합계	0.50	1	0.04	2	1.00	2	2.00	2

			
손상현황	• A1 후타재 균열(0.3mm/0.5m)	손상현황	• A1 후타재 박락(0.1m×0.2m*2ea)
원 인	• 건조수축, 온도변화, 장기공용	원 인	• 장기공용, 차량윤하중, 열화
조치방안	• 주입보수	조치방안	• 단면보수
			
손상현황	• A2 고무재 손상(0.5m×2ea)	손상현황	• A2 차수판 볼트탈락(2ea)
원 인	• 장기공용, 열화	원 인	• 장기공용
조치방안	• 주의관찰 후 조치	조치방안	• 정비

【사진 35.3.15】 신축이음장치 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 본체 고무재손상, 차수판 볼트탈락이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이다. 금회 후타재 균열 및 박락, 본체 고무재 손상이 추가 조사되었다.

【표 35.3.15】 신축이음 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	후타재 박락	m ²	—	—	0.04	2	▲ 0.04	신규손상
	고무재 손상	m	0.50	1	1.00	2	▲ 0.50	신규손상
	차수판 볼트 탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음

4) 검토의견

- 신축이음에 발생한 균열, 후타재 들뜸 및 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 주입보수, 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 차수판 볼트 탈락의 발생 원인은 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 신축거동에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 정비 등의 조치가 요망된다.
- 고무재 손상의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

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 신축량	- 소요 가동량 산정 - 조사일 : 2023. 09. 05. 기온 적용: 24.9℃ (일평균) ΔT(신장시) : 40℃-24.9℃ = 15.1℃ ΔT(수축시) : -10℃-(24.9℃) = 34.9℃ 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>선팡창계수 α (1/℃)</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>	교량형식		보통지방	한랭지방	선팡창계수 α (1/℃)	강교	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	선팡창계수 α (1/℃)																	
강교	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 35.3.16】 신축이음 유간 측정방법

【표 35.3.16】 신축이음 신축이동량 산정

구 분	온도변화 (ΔT , °C)		선팅창 계수 (α)	신축거더 길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		신축이음 실측유간 (mm)	바닥판 실측유간 (mm)	거더 실측유간 (mm)	비고
	동절기	하절기			동절기	하절기				
A1	고정단									
A2	34.9	15.1	0.000012	50.0	20.9	9.1	35.0	70.0	80.0	
1) 조사당시 온도 : 24.9℃(조사일 : 2023년 09월 05일, 평균온도, 영천) 2) 검토온도 : -10℃ ~ 40℃(보통지방)										

【표 35.3.17】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과

구 분	계산 이동량(mm)		점검당시 실측유간(mm) ③	허용량(mm)	신축 여유량(mm)		검토 결과
	최대 수축시 ①	최대 신장시 ②			최대 수축시 (①+③)	최대 신장시 (③-②)	
A1	고정단						
A2	20.9	9.1	35.0	60.0	55.9	25.9	O.K
주) 판정 : 0.0mm ≤ 신축 여유량 ≤ 허용량 ⇒ O.K							

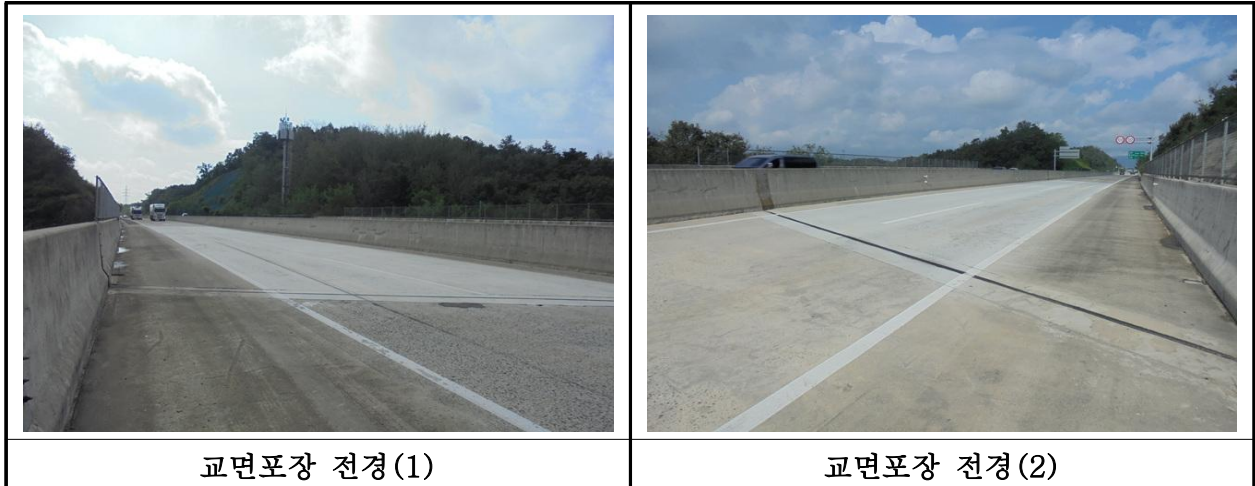
6) 신축거동상태 검토의견

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

사. 교면포장

1) 부재의 개요

- 오미교의 바닥판 상면에 위치하여 차량에서 발생하는 진동을 흡수·분산시키고, 외부의 불리한 환경조건에 대해서 바닥판을 보호하는 역할을 하는 교면포장은 콘크리트 포장으로 되어있다.



【사진 35.3.17】 교면포장 전경

2) 현장조사 결과

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.18】 교면포장 외관조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• 교면포장 상태양호	손상현황	• 교면포장 상태양호
원 인	—	원 인	—
조치방안	—	조치방안	—

【사진 35.3.18】 교면포장 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.19】 교면포장 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

4) 검토의견

- 교면포장의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

아. 배수시설

1) 부재의 개요

- 오미교는 교량의 횡단구배 특성에 따라 교량의 좌측에 배수시설이 설치되어 있다.



【사진 35.3.19】 배수시설 전경

2) 현장조사 결과

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.20】 배수시설 외관조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—



【사진 35.3.20】 배수시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.21】 배수시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

4) 검토의견

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

자. 방호벽

1) 부재의 개요

- 차량의 차도이탈 방지, 사고시 완충작용 등의 기능을 하는 방호울타리는 철근콘크리트 구조로 설치되어있다. 또한, 방호벽 상단에 낙하물방지를 위한 강재울타리가 설치되어 있다.



【사진 35.3.21】 방호벽 및 중앙분리대 전경

2) 현장조사 결과

- 방호벽에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.22】 방호벽 및 중앙분리대 외관조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—



【사진 35.3.22】 방호벽 및 중앙분리대 외관조사 결과

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.23】 방호벽 및 중앙분리대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
방호벽	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

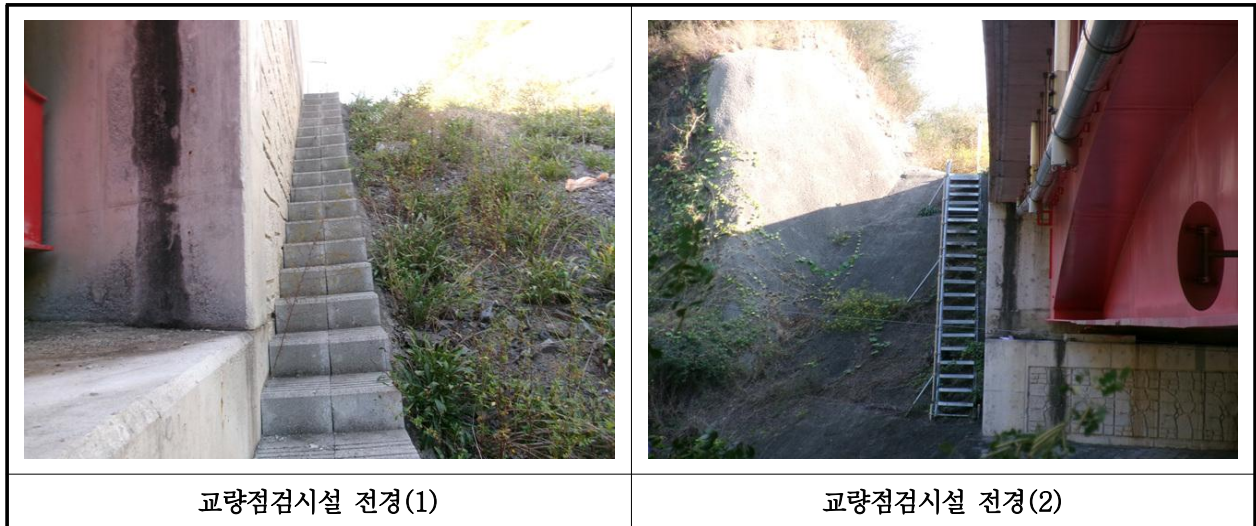
4) 검토의견

- 방호벽의 경우 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

차. 교량 점검시설

1) 부재의 개요

- 오미교의 점검통로는 교량 상면 갓길을 이용하여 출입가능하며, A1에 철근콘크리트 계단, A2에 강재+알루미늄 재질의 점검계단이 설치되어 있다.



【사진 35.3.23】 교량 점검시설 전경

2) 현장조사 결과

- 교대에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.

【표 35.3.24】 교량 점검시설 외관조사 결과

구분	상태양호	
A1	—	—
A2	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• A1 상태양호	손상현황	• A2 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 35.3.24】 교량 점검시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 점검로의 경우, 손상이 없는 상태로 신규손상은 추가 확인되지 않았다.

【표 35.3.25】 교량점검시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량 점검시설	상태양호	-	-	-	-	-	- -	변동없음

4) 검토의견

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

카. 공중이 이용하는 부위

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

1) 추락방지시설

공중이 이용하는 부위 중 추락방지시설은 “현장조사 결과 - 방호벽”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

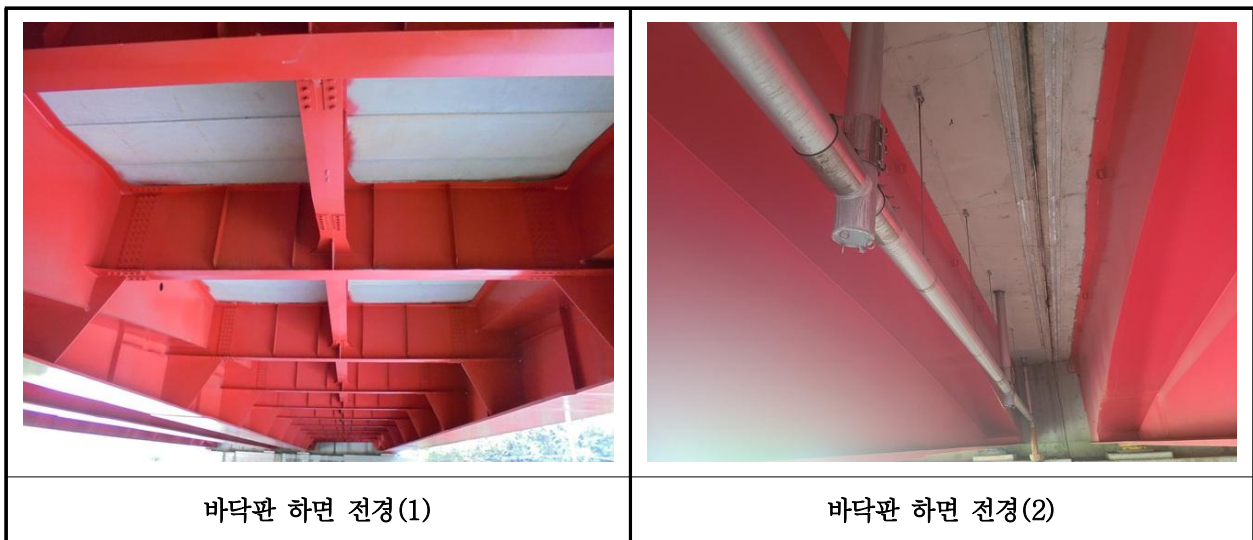
공중이 이용하는 부위 중 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

35.3.3 영천방향 외관조사 결과

가. 바닥판 하면

1) 부재의 개요

- 오미교는 단경간으로 이루어져 있으며, 연장은 L=50.0m 폭 12.15m로 캔틸레버부의 경우 철근콘크리트로 시공되어있으며, 중앙부의 경우 LB-DECK가 시공되어 있다.
- 바닥판 하면에 대한 현장조사는 고소점검차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



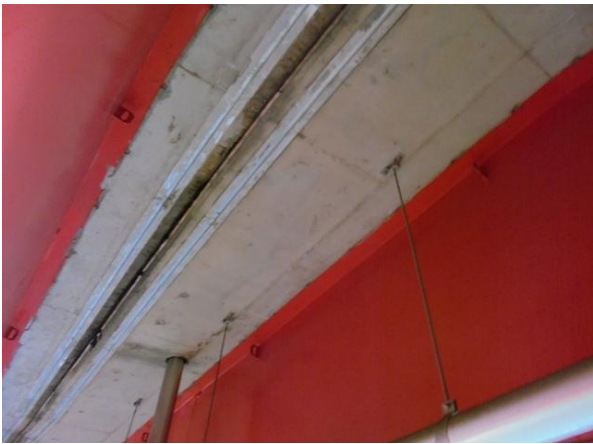
【사진 35.3.25】 바닥판하면 전경

2) 현장조사 결과

- 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 캔틸레버부 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 중앙부의 데크플레이트는 전반적으로 양호한 상태이다.

【표 35.3.26】 바닥판하면 현장조사 결과

구분	망상균열 (㎡/개소)	
S1	27.50	1
합계	27.50	1

			
손상현황	• S1 캔틸레버 망상균열(55.0m×0.5m)	손상현황	• S1 캔틸레버 망상균열(55.0m×0.5m)
원 인	• 건조수축, 온도변화, 장기공용	원 인	• 건조수축, 온도변화, 장기공용
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리

【사진 35.3.26】 바닥판하면 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 망상균열이 확인되었고, 진전은 없는 상태이다. 금회 점검시 추가손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.27】 바닥판하면 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	망상균열	m ²	27.50	1	27.50	1	- -	변동없음

4) 검토의견

- 바닥판하면에 발생된 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 폭 0.3mm미만의 표면균열로 판단된다. 기 발생된 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

나. SB ARCH Girder

1) 부재의 개요

- 바닥판으로부터 전달되는 상부하중을 지지하고 교량받침으로 하중을 전달하는 역할을 하는 SB ARCH Girder는 2열로 시공되었으며, 근접육안조사를 위하여 고소점검차를 이용하여 외관조사를 실시하였다.



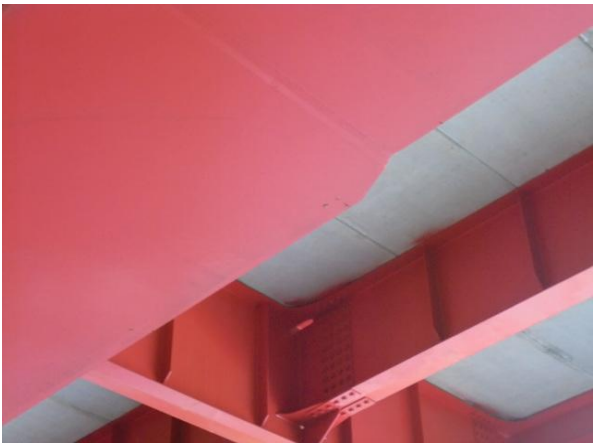
【사진 35.3.27】 거더 전경

2) 현장조사 결과

- 거더에 대한 외관조사 결과, 거더외부의 경우 기존손상인 도장박리가 확인되었고, 금회 점검 시 추가로 도장박리가 조사되었다. 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.

【표 35.3.28】 거더외부 외관조사 결과

구분	도장박리 (㎡/개소)	
S1	0.25	5
합계	0.25	5

			
손상현황	• S1-G1 거더외부 도장박리(0.2m×0.2m)	손상현황	• S1-G2 거더외부 도장박리(0.3m×0.3m)
원 인	• 외부충격, 공용기간 증가, 전처리미흡	원 인	• 외부충격, 공용기간 증가, 전처리미흡
조치방안	• 재도장	조치방안	• 재도장

【사진 35.3.28】 거더 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 도장박리가 확인되었고, 금회 추가손상으로 도장박리가 조사되었다.

【표 35.3.29】 거더 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
거더	도장박리	m ²	0.23	4	0.25	5	▲ 0.02	신규손상

4) 검토의견

- 거더외부에 발생된 도장박리의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생된 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

다. 가로보 및 세로보(2차부재)

1) 부재의 개요

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



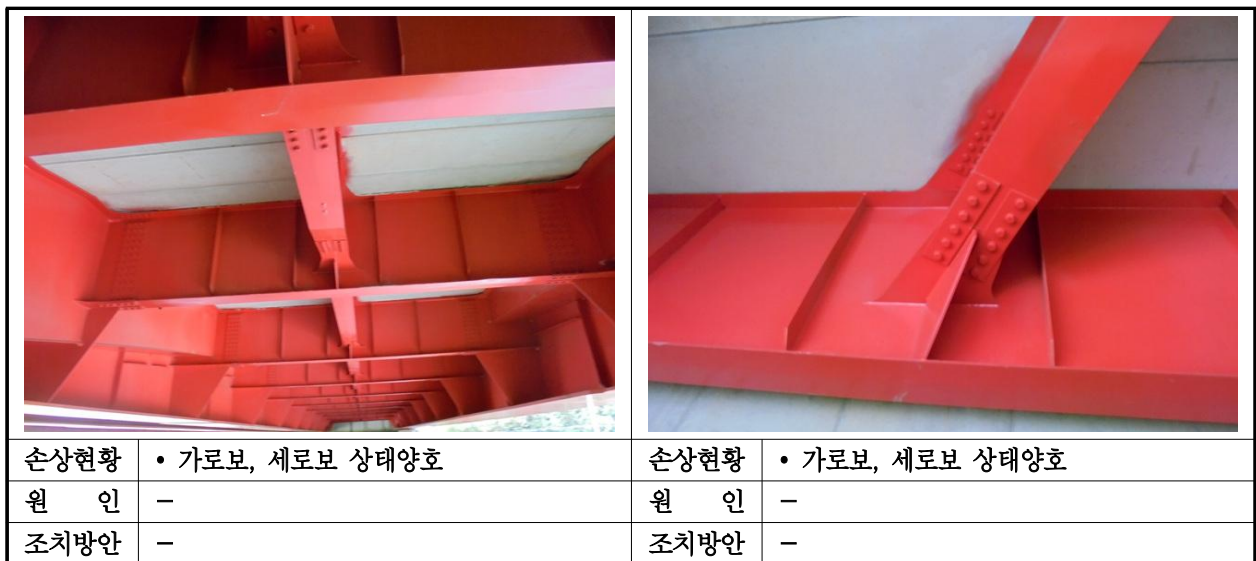
【사진 35.3.29】 가로보 및 세로보 전경

2) 현장조사 결과

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

【표 35.3.30】 가로보 및 세로보 현장조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—



손상현황	• 가로보, 세로보 상태양호	손상현황	• 가로보, 세로보 상태양호
원 인	—	원 인	—
조치방안	—	조치방안	—

【사진 35.3.30】 가로보 및 세로보 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.31】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2019년 정밀점검		2021년 정밀점검		증·감	비고
			물량	개소	물량	개소		
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

4) 검토의견

- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

라. 교대

1) 부재의 개요

- 오미교 교대는 역T형 2기로 구성되어있으며, 기초는 직접기초로 시공되어있다. 교대에 대한 외관조사는 도보를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 35.3.31】 교대 전경

2) 현장조사 결과

- 교대에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 실란트 파손이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.32】 교대 외관조사 결과

구분	실란트 파손 (m/개소)	
A1	—	—
A2	2.00	1
합계	2.00	1

			
손상현황	• A2 실란트파손(2.0m)	손상현황	• A2 상태양호
원 인	• 장기공용, 열화	원 인	—
조치방안	• 실란트 재설치	조치방안	—

【사진 35.3.32】 교대 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 실란트 파손의 진전은 없는 상태로 확인되었고, 그 외의 추가손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.33】 교대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교대	실란트 파손	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음

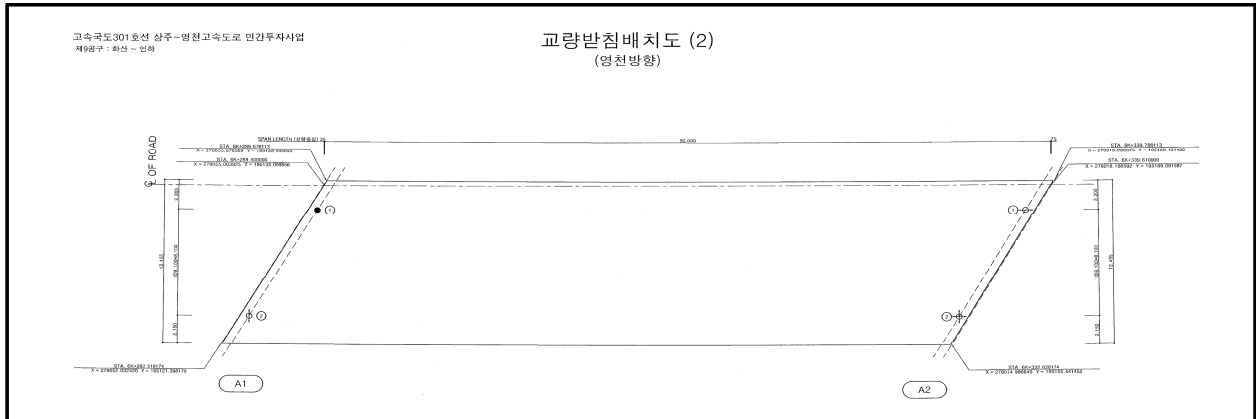
4) 검토의견

- 교대 벽체에 발생한 실란트 파손의 경우 공용기간 증가에 따른 열화에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 실란트 재설치 등의 보수조치가 요망된다.

마. 교량받침

1) 부재의 개요

- 오미교의 받침은 포트받침으로 총 4개가 설치되어 있으며, 받침장치의 순번은 한국도로공사 집중점검세부시행 방법에 따라 번호를 부여하여 현장조사를 수행하였다.



【그림 35.3.3】 교량받침 배치도



【사진 35.3.33】 교량받침 전경

2) 현장조사 결과

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.34】 교량받침 외관조사 결과

구분	상태양호	
A1	—	—
A2	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• A1-Sh1 상태양호	손상현황	• A2-Sh2 상태양호
원 인	—	원 인	—
조치방안	—	조치방안	—

【사진 35.3.34】 교량받침 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.35】 교량받침 기 점검 결과 비교

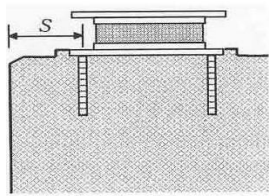
구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

4) 검토의견

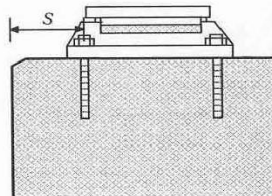
- 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

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) 강제받침

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

【그림 35.3.4】 도로교설계기준 연단거리 산출방법



받침장치 연단거리 측정(1)

받침장치 연단거리 측정(2)

【사진 35.3.35】 교량받침장치 연단거리측정

① 연단거리 산출

- 거더 경간길이 (L=50.0m) : $200 + 5 \times 50 = 450(\text{mm})$

【표 35.3.36】 연단거리 측정 결과

구 분	계산 연단거리 (mm)	실측 연단거리(mm)		검토 결과
		Sh1	Sh2	
A1	450	600	610	O.K
A2	450	590	600	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



【사진 35.3.36】 교량받침 이동량 측정

① 설계기준온도(−10℃ ~ 40℃(보통지방))에 따른 여유량 검토

【표 35.3.37】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

구 분	온도변화 (ΔT, ℃)		선팽창 계수 (α)	신축거더길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		비고
	동절기	하절기			동절기	하절기	
A1	고정단						
A2	34.9	15.1	0.000012	50.0	20.9	9.1	

1) 조사당시 온도 : 24.9℃(조사일 : 2023년 09월 05일, 평균온도, 영천)
2) 검토온도 : -10℃ ~ 40℃(보통지방)

【표 35.3.38】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과

위치		이동량	측정 가동여유량		계산 가동 이동량		허용변위 (mm)	
			수축	신장	최대수축	최대신장		
A1		고정단						
A2		SH1	35	85	15	20.9	9.1	±50
		SH2	35	85	15			±50
주) 판정 : 계산 가동 이동량 ≤ 측정 가동여유량 ⇒ O.K								

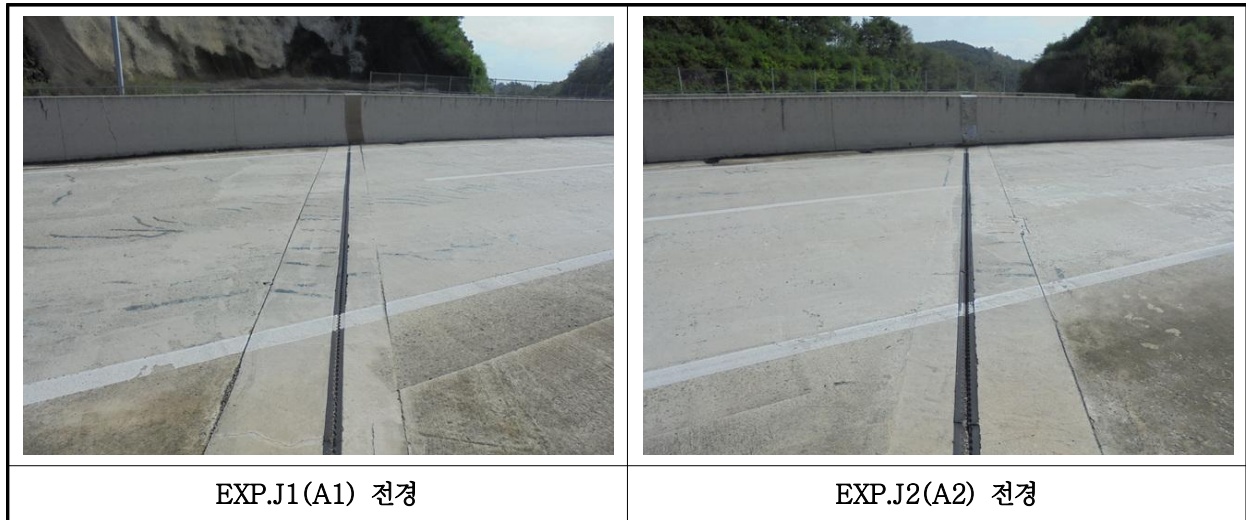
② 교량받침 이동량 검토의견

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

바. 신축이음장치

1) 부재의 개요

- 본 교량의 신축이음장치는 A1, A2에 모노셀 조인트로 시공된 상태이다. 신축이음장치에 대한 외관조사는 도보를 통한 근접조사를 실시하였다.



【사진 35.3.37】 신축이음장치 전경

2) 현장조사 결과

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 후타재 균열, 박리와 고무재 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 손상은 없고, 신축이음의 가동상태는 양호한 상태이다.

【표 35.3.39】 신축이음장치 외관조사 결과

구분	후타재 균열 (m/개소)		후타재 박리 (㎡/개소)		고무재 파손 (m/개소)	
A1 (EXP J1)	2.30	5	—	—	—	—
A2 (EXP J2)	0.30	1	0.15	1	1.00	2
합계	2.60	6	0.15	1	1.00	2

			
손상현황	• A1 후타재 균열(0.2mm/0.3m)	손상현황	• A1 후타재 균열(0.2mm/0.5m)
원 인	• 건조수축, 온도변화, 장기공용	원 인	• 건조수축, 온도변화, 장기공용
조치방안	• 표면처리	조치방안	• 표면처리
			
손상현황	• A2 고무재 손상(0.5m×2ea)	손상현황	• A1 후타재 박리(0.3m×0.5m)
원 인	• 장기공용, 열화	원 인	• 장기공용, 차량윤하중, 열화
조치방안	• 주의관찰 후 조치	조치방안	• 단면보수

【사진 35.3.38】 신축이음장치 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 후타재 균열, 박리, 본체 고무재 파손이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이다. 금회 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.40】 신축이음 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	2.60	6	2.60	6	— —	변동없음
	후타재 박리	m²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	고무재 파손	m	1.00	2	1.00	2	— —	변동없음

4) 검토의견

- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리는 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면보수, 단면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음 본체에 발생한 고무재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

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 신축량	- 소요 가동량 산정 - 조사일 : 2023. 09. 05. 기온 적용: 24.9℃(일평균) ΔT(신장시) : $40^{\circ}\text{C} - 24.9^{\circ}\text{C} = 15.1^{\circ}\text{C}$ ΔT(수축시) : $-10^{\circ}\text{C} - (24.9^{\circ}\text{C}) = 34.9^{\circ}\text{C}$ 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>선팽창계수 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	선팽창계수 α (/℃)	강 교	상로교	-10~+40	-20~+40	1.2×10^{-5}	하로교, 강바닥판교	-10~+50	-20~+40	1.2×10^{-5}	RC, PSC교		-5~+35	-15~+35	1.0×10^{-5}	 
교량형식		보통지방	한랭지방	선팽창계수 α (/℃)																	
강 교	상로교	-10~+40	-20~+40	1.2×10^{-5}																	
	하로교, 강바닥판교	-10~+50	-20~+40	1.2×10^{-5}																	
RC, PSC교		-5~+35	-15~+35	1.0×10^{-5}																	

【사진 35.3.39】 신축이음 유간 측정방법

【표 35.3.41】 신축이음 신축이동량 산정

구 분	온도변화 (ΔT , $^{\circ}C$)		선팅창 계수 (α)	신축거더 길이 (L, m)	온도 변화에 의한 이동량(mm)		신축이음 실측유간 (mm)	바닥판 실측유간 (mm)	거더 실측유간 (mm)	비고
	동절기	하절기			동절기	하절기				
A1	고정단									
A2	34.9	15.1	0.000012	50.0	20.9	9.1	35.0	60.0	75.0	
1) 조사당시 온도 : 24.9 $^{\circ}C$ (조사일 : 2023년 09월 05일, 평균온도, 영천) 2) 검토온도 : -10 $^{\circ}C$ ~ 40 $^{\circ}C$ (보통지방)										

【표 35.3.42】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과

구 분	계산 이동량(mm)		점검당시 실측유간(mm) ③	허용량(mm) ④	신축 여유량(mm)		검토 결과
	최대 수축시 ①	최대 신장시 ②			최대 수축시 ④-(①-③)	최대 신장시 (③-②)	
A1	고정단						
A2	20.9	9.1	35.0	60.0	55.9	25.9	O.K
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 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

사. 교면포장

1) 부재의 개요

- 오미교의 바닥판 상면에 위치하여 차량에서 발생하는 진동을 흡수·분산시키고, 외부의 불리한 환경조건에 대해서 바닥판을 보호하는 역할을 하는 교면포장은 콘크리트 포장으로 되어있다.



【사진 35.3.40】 교면포장 전경

2) 현장조사 결과

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 망상균열 및 포장 파손, 보수재 박리가 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다.

【표 35.3.43】 교면포장 외관조사 결과

구분	망상균열 (㎡/개소)		보수재 박리 (㎡/개소)		포장 파손 (㎡/개소)	
S1	22.00	1	135.00	1	0.04	1
합계	22.00	1	135.00	1	0.04	1

			
손상현황	• S1 망상균열(2.0m×11.0m)	손상현황	• S1 보수재박리, 파손(3.0m×45.0m)
원 인	• 건조수축, 중차량통행, 공용기간 증가	원 인	• 보수미흡, 장기공용, 중차량 반복통행
조치방안	• 표면처리	조치방안	• S1 망상균열(2.0m×11.0m)

【사진 35.3.41】 교면포장 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 망상균열, 보수재 박리, 포장 파손이 확인되었으며, 금회 점검에서 별도의 손상은 조사되지 않았다.

【표 35.3.44】 교면포장 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교면포장	망상균열	m ²	22.00	1	22.00	1	— —	변동없음
	보수재 박리	m ²	135.00	1	135.00	1	— —	변동없음
	포장파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음

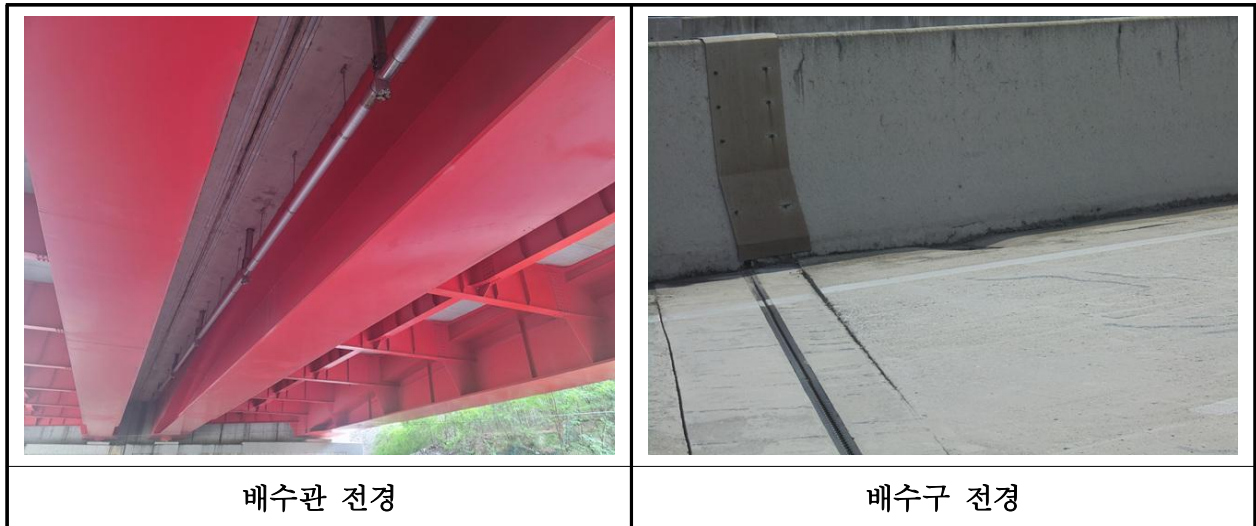
4) 검토의견

- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 요망된다.
- 교면포장에 보수재 박리 및 포장 파손의 경우 보수시 마감미흡, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 등의 보수조치가 필요할 것으로 판단된다.

아. 배수시설

1) 부재의 개요

- 오미교는 교량의 횡단구배 특성에 따라 교량의 좌측에 배수시설이 설치되어 있다.



【사진 35.3.42】 배수시설 전경

2) 현장조사 결과

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 배수관 막힘이 확인되었으며, 배수구의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.

【표 35.3.45】 배수시설 외관조사 결과

구분	배수관 막힘 (개소/개소)	
S1	2.00	2
합계	2.00	2

			
손상현황	• S1 배수관막힘	손상현황	• 배수관 상태양호
원 인	• 이물질퇴적	원 인	—
조치방안	• 정비	조치방안	—

【사진 35.3.43】 배수시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 기존손상인 배수관 막힘이 확인되었고, 그 외의 추가적인 손상은 조사되지 않았다.

【표 35.3.46】 배수시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
배수시설	배수관 막힘	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음

4) 검토의견

- 배수관 막힘의 경우 비산물 및 이물질퇴적에 의한 손상으로 판단되며, 현재 배수관 막힘으로 인한 월류가 발생한 상태이다. 상기손상부의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 재손상을 방지하여야 할 것으로 판단된다.
- 배수구의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

자. 방호벽

1) 부재의 개요

- 차량의 차도이탈 방지, 사고시 완충작용 등의 기능을 하는 방호울타리는 철근콘크리트 구조로 설치되어있다. 또한, 방호벽 상단에 낙하물방지를 위한 강재울타리가 설치되어 있다.



【사진 35.3.44】 방호벽 및 중앙분리대 전경

2) 현장조사 결과

- 방호벽에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 35.3.47】 방호벽 및 중앙분리대 외관조사 결과

구분	상태양호	
S1	—	—
합계	—	—



【사진 35.3.45】 방호벽 및 중앙분리대 외관조사 결과

3) 기 점검 결과 비교

- 전반적으로 양호한 상태로, 전회와 금회 점검시 손상은 없는 것으로 조사되었다.

【표 35.3.48】 방호벽 및 중분대 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
방호벽	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

4) 검토의견

- 방호벽의 경우 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

차. 교량 점검시설

1) 부재의 개요

- 오미교의 점검통로는 교량 상면 갓길을 이용하여 출입가능하며, A1에 강재+알루미늄 재질의 점검계단, A2에 콘크리트 점검계단이 설치되어 있다.



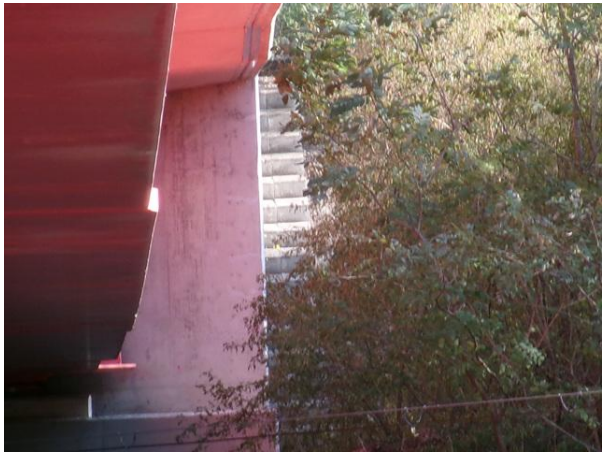
【사진 35.3.47】 교량 점검시설 전경

2) 현장조사 결과

- 교대에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.

【표 35.3.49】 교량 점검시설 외관조사 결과

구분	상태양호	
A1	—	—
A2	—	—
합계	—	—

			
손상현황	• A1 상태양호	손상현황	• A2 상태양호
원 인	• -	원 인	• -
조치방안	• -	조치방안	• -

【사진 35.3.48】 교량 점검시설 손상현황

3) 기 점검 결과 비교

- 점검로의 경우, 손상이 없는 상태로 신규손상은 추가 확인되지 않았다.

【표 35.3.50】 교량점검시설 기 점검 결과 비교

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교량 점검시설	상태양호	-	-	-	-	-	- -	변동없음

4) 검토의견

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

카. 공중이 이용하는 부위

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

1) 추락방지시설

공중이 이용하는 부위 중 추락방지시설은 “현장조사 결과 - 방호벽”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 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

35.3.4 외관조사 총괄표

【표 35.3.51】 상주방향 손상내용 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	7.80	26	
거더	도장박리	m ²	0.04	2	
	도장긁힘	m ²	0.30	2	
	도장손상	m ²	7.00	2	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	상태양호	—	—	—	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음	후타재 균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	
	후타재 박락	m ²	0.04	2	
	고무재 손상	m	1.00	2	
	차수판 볼트 탈락	EA	2.00	2	
교면포장	상태양호	—	—	—	
배수시설	상태양호	—	—	—	
방호벽 및 중분대	상태양호	—	—	—	
점검시설	상태양호	—	—	—	

【표 35.3.52】 영천방향 손상내용 총괄표

구분	손상 내용	단위	물량	개소	비고
바닥판 하면	망상균열	m ²	27.50	1	
거더	도장박리	m ²	0.25	5	
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	
교대	실란트 파손	m	2.00	1	
교량받침	상태양호	—	—	—	
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	2.60	6	
	후타재 박리	m ²	0.15	1	
	고무재 파손	m	1.00	2	
교면포장	망상균열	m ²	22.00	1	
	보수재 박리	m ²	135.00	1	
	포장파손	m ²	0.04	1	
배수시설	배수관 막힘	EA	2.00	2	
방호벽 및 중분대	상태양호	—	—	—	
점검시설	상태양호	—	—	—	

35.3.5 전회차 손상물량 비교

【표 35.3.53】 상주방향 손상물량 비교표

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	7.80	26	7.80	26	— —	변동없음
거더	도장박리	m ²	0.04	2	0.04	2	— —	변동없음
	도장긁힘	m ²	0.30	2	0.30	2	— —	변동없음
	도장손상	m ²	7.00	2	7.00	2	— —	변동없음
가로보,세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열(0.3mm이상)	m	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상
	후타재 박락	m ²	—	—	0.04	2	▲ 0.04	신규손상
	고무재 손상	m	0.50	1	1.00	2	▲ 0.50	신규손상
	차수관 볼트 탈락	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
방호벽	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

【표 35.3.54】 영천방향 손상물량 비교표

구분	손상 내용	단위	2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	망상균열	m ²	27.50	1	27.50	1	— —	변동없음
거더	도장박리	m ²	0.23	4	0.25	5	▲ 0.02	신규손상
가로보,세로보	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
교대	실란트 파손	m	2.00	1	2.00	1	— —	변동없음
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	2.60	6	2.60	6	— —	변동없음
	후타재 박리	m ²	0.15	1	0.15	1	— —	변동없음
	고무재 파손	m	1.00	2	1.00	2	— —	변동없음
교면포장	망상균열	m ²	22.00	1	22.00	1	— —	변동없음
	보수재 박리	m ²	135.00	1	135.00	1	— —	변동없음
	포장파손	m ²	0.04	1	0.04	1	— —	변동없음
배수시설	배수관 막힘	EA	2.00	2	2.00	2	— —	변동없음
방호벽	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—	— —	변동없음

35.4 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.

35.4.1 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 45.4.1】 상주방향 콘크리트 비파괴시험 현황

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

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

【표 45.4.2】 영천방향 콘크리트 비파괴시험 현황

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

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

나. 콘크리트 내구성시험 위치 선정사유

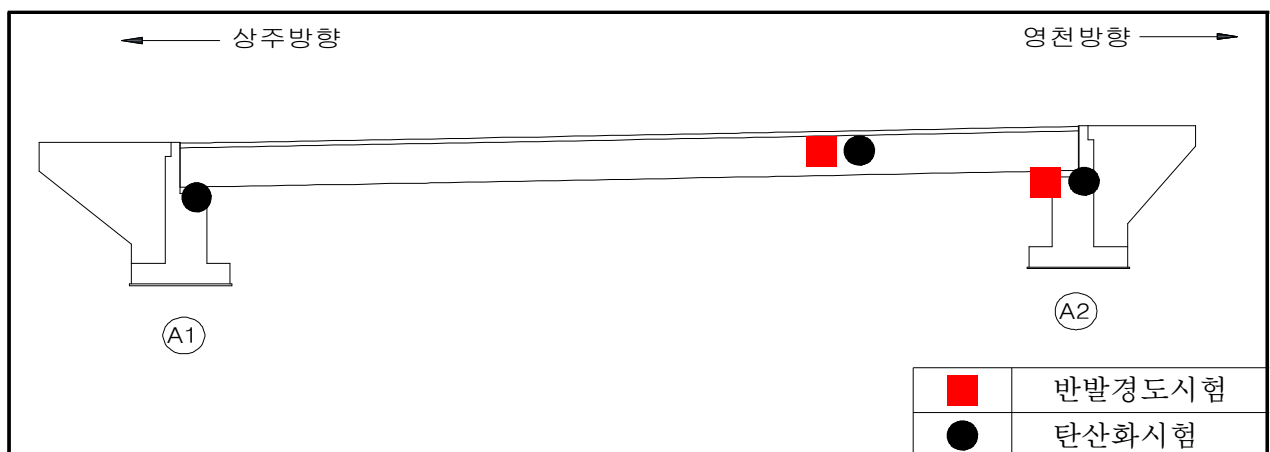
대상 구조물에 대한 재료시험은 도로로 접근이 가능한 위치를 우선적으로 실시하였으며, 도로로 접근이 가능하지 못한 부위는 고소점검차 등을 이용하여 접근 후 시험을 실시하였다. 교량은 전반적으로 양호한 상태이기 때문에 건전부에서 실시하였다. 기존에 실시한 부위는 주변 및 미실시한 부재를 중심으로 실시하여 차후 점검 및 진단 비교·평가를 목적으로 하였다.

다. 조사 사진

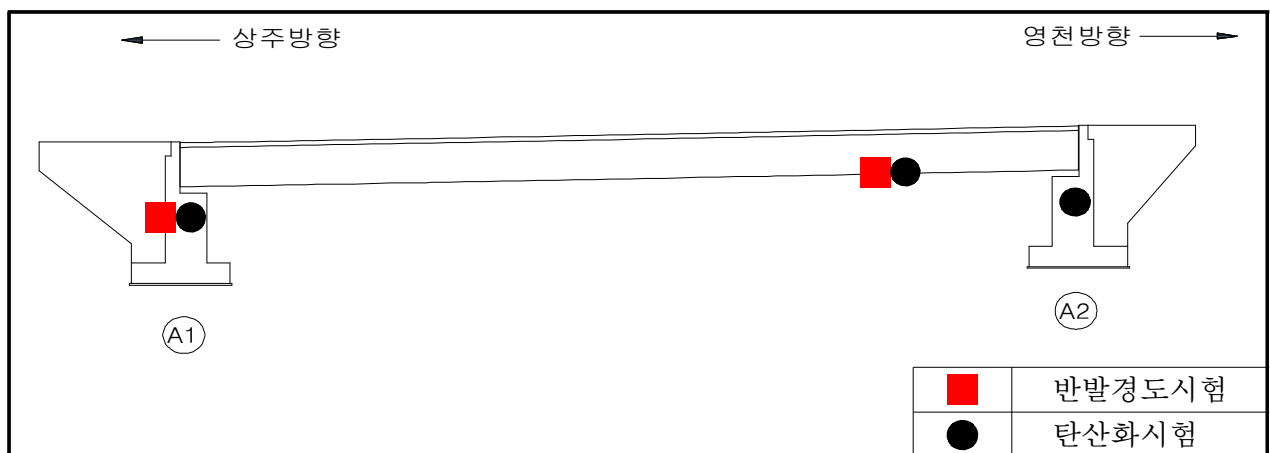


【사진 35.4.1】 콘크리트 내구성조사 현황

라. 콘크리트 내구성조사 위치도



【그림 35.4.1】 상주방향 콘크리트 내구성조사 위치도



【그림 35.4.2】 영천방향 콘크리트 내구성조사 위치도

35.4.2 시험결과 및 분석

가. 상주방향

1) 콘크리트 강도시험

콘크리트 비파괴강도시험은 상·하부구조에서 반발경도시험(총 2개소)을 실시하였으며, 검토결과
는 다음과 같다.

① 비파괴강도 시험결과

【표 35.4.3】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치		반발경도법(MPa)				설계기준 강도 (MPa)	비고
		반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회	재령보정 계수		
상부구조	S1 바닥판하면	47.7	27.4	28.1	0.64	27.0	

【표 35.4.4】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치		반발경도법(MPa)				설계기준 강도 (MPa)	비고
		반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회	재령보정 계수		
하부구조	A2 벽체	45.7	25.7	27.2	0.64	24.0	

반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 바닥판하면 27.4~28.1MPa, 교대 25.7~27.2MPa 로 측
정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 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 35.4.5】 비파괴강도 시험결과 분석

구 분	시험방법	평균강도(A)	설계기준강도(B)	A/B×100(%)
상부구조	바닥판 하면	27.4 ~ 28.1	27.0	101.5 ~ 104.1
하부구조	교대	25.7 ~ 27.2	24.0	107.1 ~ 113.3

② 기 점검결과와의 비교

【표 35.4.6】비파괴강도 기 점검결과와의 비교

구 분	위치	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검	설계기준강도
반발경도법	바닥판	28.2 ~ 28.8	27.4 ~ 28.1	27.0
	교대	27.1 ~ 28.2	25.7 ~ 27.2	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.		

2) 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 35.4.7】탄산화 깊이 측정결과 및 평가

시험위치		탄산화 깊이 (mm)	피복두께 (mm)	탄산화 잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	비 고
상부구조	S1 바닥판하면	3.0	40.0	37.0	a	1.22	100년이상	
하부구조	A1 벽체	6.0	80.0	74.0	a	2.45	100년이상	
	A2 벽체	6.0	105.0	99.0	a	2.45	100년이상	

측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 35.4.8】탄산화 시험결과 분석

구 분	탄산화 깊이(mm)	잔여깊이(mm)	비고
상부구조	3.0	37.0	
하부구조	6.0	74.0~99.0	

② 기 점검결과와의 비교

【표 35.4.9】탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교

구 분	2021년 정밀안전점검			2023년 정밀안전점검			비 고
	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	
상부구조	2.0	38.0	a	3.0	37.0	a	
하부구조	5.5~6.5	93.5~94.5	a	6.0	74.0~99.0	a	
검토의견	■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 실측회복두께를 적용하여 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30mm 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화에 진행에 따른 구조물의 내구성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단된다.						

나. 영천방향

1) 콘크리트 강도시험

콘크리트 비파괴강도시험은 상·하부구조에서 반발강도시험(총 2개소)을 실시하였으며, 검토결과
는 다음과 같다.

① 비파괴강도 시험결과

【표 35.4.10】상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치		반발경도법(MPa)				설계기준 강도 (MPa)	비고
		반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회	재령보정 계수		
상부구조	S1 바닥판하면	48.1	27.7	28.3	0.64	27.0	

【표 35.4.11】하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

시험위치		반발경도법(MPa)				설계기준 강도 (MPa)	비고
		반발경도 (R_o)	일본재료 학회	일본건축 학회	재령보정 계수		
하부구조	A1 벽체	44.9	25.1	26.8	0.64	24.0	

반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 바닥판하면 27.7~28.3MPa, 교대 25.1~26.8MPa 로 측
정 되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 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 35.4.12】비파괴강도 시험결과 분석

구 분	시험방법	평균강도(A)	설계기준강도(B)	A/B×100(%)
상부구조	바닥판 하면	27.7 ~ 28.3	27.0	102.6 ~ 104.8
하부구조	교대	25.1 ~ 26.8	24.0	104.6 ~ 111.7

② 기 점검결과와의 비교

【표 35.4.13】비파괴강도 기 점검결과와의 비교

구 분	위치	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검	설계기준강도
반발경도법	바닥판	28.2 ~ 28.8	27.7 ~ 28.3	27.0
	교대	26.4 ~ 27.8	25.1 ~ 26.8	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.		

2) 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 35.4.14】탄산화 깊이 측정결과 및 평가

시험위치		탄산화 깊이 (mm)	피복두께 (mm)	탄산화 잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	비 고
상부구조	S1 바닥판하면	3.0	40.0	37.0	a	1.22	100년이상	
하부구조	A1 벽체	6.0	80.0	74.0	a	2.45	100년이상	
	A2 벽체	5.5	80.0	74.5	a	2.25	100년이상	

측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 35.4.15】탄산화 시험결과 분석

구 분	탄산화 깊이(mm)	잔여깊이(mm)	비고
상부구조	3.0	37.0	
하부구조	5.5~6.0	74.0~74.5	

② 기 점검결과와의 비교

【표 35.4.16】탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교

구 분	2021년 정밀안전점검			2023년 정밀안전점검			비 고
	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	평가 결과	
상부구조	3.0	37.0	a	3.0	37.0	a	
하부구조	5.0~6.0	94.0~95.0	a	5.5~6.0	74.0~74.5	a	
검토의견	■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 실측피복두께를 적용하여 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30mm 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화에 진행에 따른 구조물의 내구성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단된다.						

다. 금회점검 내구성조사 결과요약

【표 35.4.17】 상주방향 금회 점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	27.4 ~ 28.1	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.7 ~ 27.2	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		74.0~99.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

【표 35.4.18】 영천방향 금회 점검 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	27.7 ~ 28.3	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대	25.1 ~ 26.8	24.0	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		74.0~74.5	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

라. 기 점검결과와 비교

【표 35.4.19】 상주방향 기 점검결과와 비교

시 험 명	시험부위		시험 결과				비 고
			2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	28.2	~ 28.8	27.4	~ 28.1	■ 강도저하 없음
	하부구조	교대	27.1	~ 28.2	25.7	~ 27.2	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		38.0	a	37.0	a	■ 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성 없음
	하부구조		93.5~94.5	a	74.0~99.0	a	
종합 평가	• 기 점검결과와 비교 검토한 결과 공용년수 증가에 의한 구조물의 내구성 저하는 발생하지 않은 상태로 평가됨						

【표 35.4.20】 영천방향 기 점검결과와 비교

시 험 명	시험부위		시험 결과				비 고
			2021년 정밀안전점검		2023년 정밀안전점검		
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	28.2	~ 28.8	27.7	~ 28.3	■ 강도저하 없음
	하부구조	교대	26.4	~ 27.8	25.1	~ 26.8	
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		37.0	a	37.0	a	■ 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성 없음
	하부구조		94.0~95.0	a	74.0~74.5	a	
종합 평가	• 기 점검결과와 비교 검토한 결과 공용년수 증가에 의한 구조물의 내구성 저하는 발생하지 않은 상태로 평가됨						

35.5 상태평가

시설물의 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 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.

35.5.1 시설물 전체 상태평가 결과

가. 상주방향

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 35.5.1】 상주방향 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	SB ARCH	b	b	a	a	a	a	c	a	a	q	a	a
	A2								b	a	a	q	-	a
평균			0.200	0.200	0.100	0.100	0.100	0.100	0.300	0.100	0.100	-	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	0.003	0.002	0.027	0.009	0.020	-	0.004	0.003
													0.156	
													B	

■ 결함도 범위 : $0.130 \leq \text{결함도지수}(0.156) < 0.260$

나. 상주방향 공중이 이용하는 부위 상태평가

① 추락방지시설

최상의 상태인 “a” 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 상태인 “a” 로 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

부분적 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태로 “c” 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

다. 영천방향

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 35.5.2】 영천방향 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	SB ARCH	b	b	a	c	c	a	b	a	a	q	a	a
	A2								c	a	b	q	—	a
평균			0.200	0.200	0.100	0.400	0.400	0.100	0.300	0.100	0.150	—	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	—	4	3
(평균X가중치)/가중치합			0.036	0.040	0.005	0.028	0.012	0.002	0.027	0.009	0.030	—	0.004	0.003
													0.196	
													B	

■ 결함도 범위 : $0.130 \leq \text{결함도지수}(0.196) < 0.260$

라. 영천방향 공중이 이용하는 부위 상태평가

① 추락방지시설

최상의 상태인 “a” 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

간단한 보수가 필요한 상태인 “c” 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

부분적 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태로 “c” 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

마. 시설물 전체 상태평가 결과

【표 35.5.3】 시설물 전체 상태평가 결과표

구 분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 X 차선	연장비	환산결함도점수 X 연장비
상주방향	0.156	B	50	2	100	0.500	0.078
영천방향	0.196	B	50	2	100	0.500	0.098
합계(Σ)			100	4	200	1.000	0.176
1. 평가지수 =							0.176
2. 상태평가결과 =							B

35.5.2 기 점검 결과와의 비교

【표 35.5.4】 전회 점검과 상태평가 결과 비교·분석

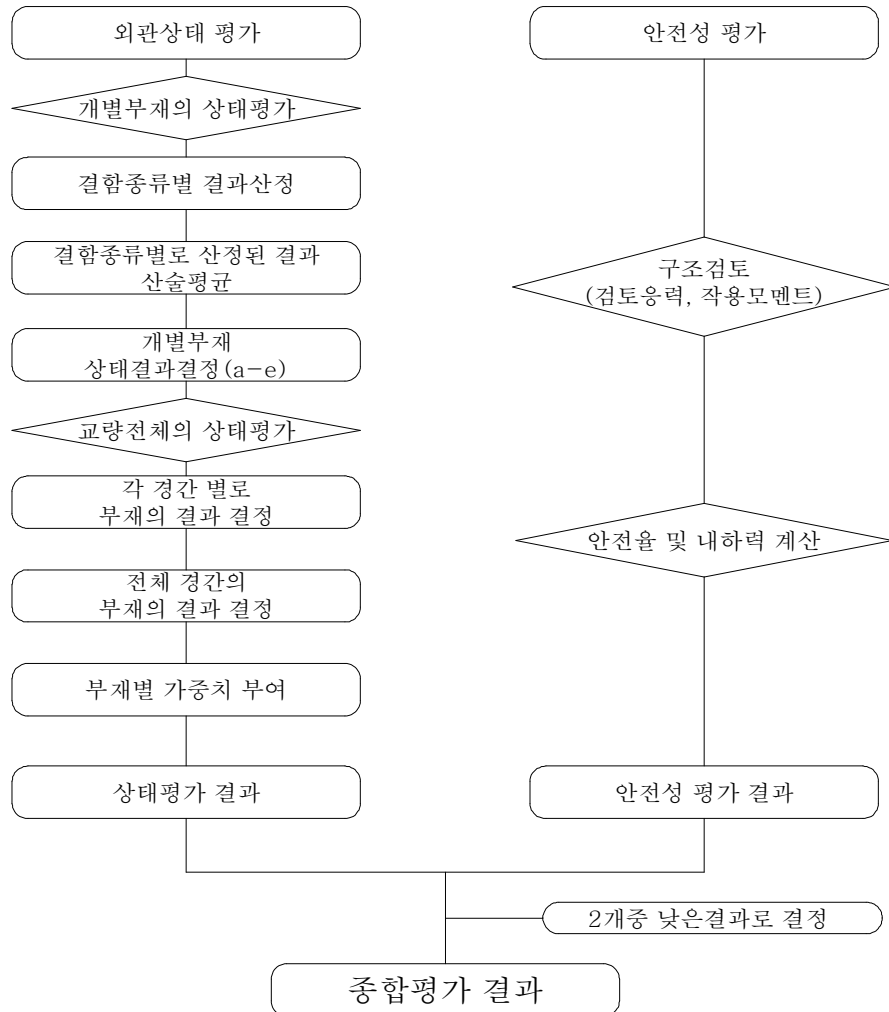
구 분	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검
환산결함도점수	0.175	0.176
상태평가결과	B	B
총 평	- 금회 정밀안전점검 결과, 오미교의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다. - 전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.175에서 0.176로 0.001 증가하였으며, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다. - 환산결함도 점수가 증가한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 신축이음부 신규순상으로 인하여 환산결함도 점수가 증가한 것으로 판단된다.	

35.6 종합평가 및 안전등급 지정

35.6.1 종합평가 결과 산정방법

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

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 결과, 안전성 평가 결과)



【그림 35.6.1】 종합평가 결과 산정절차

35.6.2 종합평가 결과

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

【표 35.6.1】 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
오미교	0.176	B	—	—	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 •종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

35.6.3 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 35.6.2】 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

35.7 보수·보강 및 유지관리방안

35.7.1 보수·보강 방안

가. 상주방향

【표 35.7.1】 손상별 보수·보강 방안

구분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	7.80	26	표면처리	하자
거더	도장박리	m ²	0.04	2	재도장	2순위
	도장긁힘	m ²	0.30	2	재도장	2순위
	도장손상	m ²	7.00	2	재도장	2순위
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—
교대	상태양호	—	—	—	—	—
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—
신축이음	후타재 균열(0.3mm이상)	m	0.50	1	주입보수	2순위
	후타재 박락	m ²	0.04	2	단면보수	2순위
	고무재 손상	m	1.00	2	주의관찰	4순위
	차수판 볼트 탈락	EA	2.00	2	정비	3순위
교면포장	상태양호	—	—	—	—	—
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—
방호벽 및 중분대	상태양호	—	—	—	—	—
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—

나. 영천방향

【표 35.7.2】 손상별 보수·보강 방안

구분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
바닥판 하면	망상균열	m ²	27.50	1	표면처리	하자
거더	도장박리	m ²	0.25	5	재도장	2순위
가로보 및 세로보	상태양호	—	—	—	—	—
교대	실란트 파손	m	2.00	1	실란트 재시공	3순위
교량받침	상태양호	—	—	—	—	—
신축이음	후타재 균열(0.3mm미만)	m	2.60	6	표면처리	3순위
	후타재 박리	m ²	0.15	1	단면보수	2순위
	고무재 파손	m	1.00	2	주의관찰	4순위
교면포장	망상균열	m ²	22.00	1	표면처리	2순위
	보수재 박리	m ²	135.00	1	표면처리	2순위
	포장파손	m ²	0.04	1	단면보수	2순위
배수시설	배수관 막힘	EA	2.00	2	정비	2순위
방호벽 및 중분대	상태양호	—	—	—	—	—
점검시설	상태양호	—	—	—	—	—

35.7.2 개략공사비

가. 상주방향

【표 35.7.3】 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	균열(0.3mm미만)	표면처리	7.80	2.93	m ²	—	—	하자
거더외부	도장박리	재도장	0.04	0.06	m ²	40	2	2순위
	도장긁힘	재도장	0.30	0.45	m ²	40	18	2순위
	도장손상	재도장	7.00	10.50	m ²	40	420	2순위
신축이음	후타재 균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.75	m	65	49	2순위
	후타재 박락	단면보수	0.04	0.06	m ²	165	10	2순위
	차수판 볼트 탈락	정비	2.00	2.00	EA	25	50	3순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		499		50		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		250		25		
	합계	—		749		75		
개략공사비 총계(천원)		824						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

나. 영천방향

【표 35.7.4】 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	망상균열	표면처리	27.50	41.25	m ²	—	—	하자
거더외부	도장박리	재도장	0.25	0.38	m ²	40	10	2순위
교대	실란트 파손	실란트재시공	2.00	3.00	m	70	140	3순위
신축이음	후타재 균열(0.3㎜미만)	표면처리	2.60	0.98	m ²	54	140	3순위
	후타재 박리	단면보수	0.15	0.22	m ²	165	25	2순위
교면포장	망상균열	표면처리	22.00	33.00	m ²	54	1,188	2순위
	보수재 박리	단면보수	135.00	202.50	m ²	165	22,275	2순위
	포장 파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	165	7	2순위
배수시설	배수관 막힘	정비	2.00	2.00	EA	25	50	2순위
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		23,555		280		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		11,778		140		
	합계	—		35,333		420		
개략공사비 총계(천원)			35,753					

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

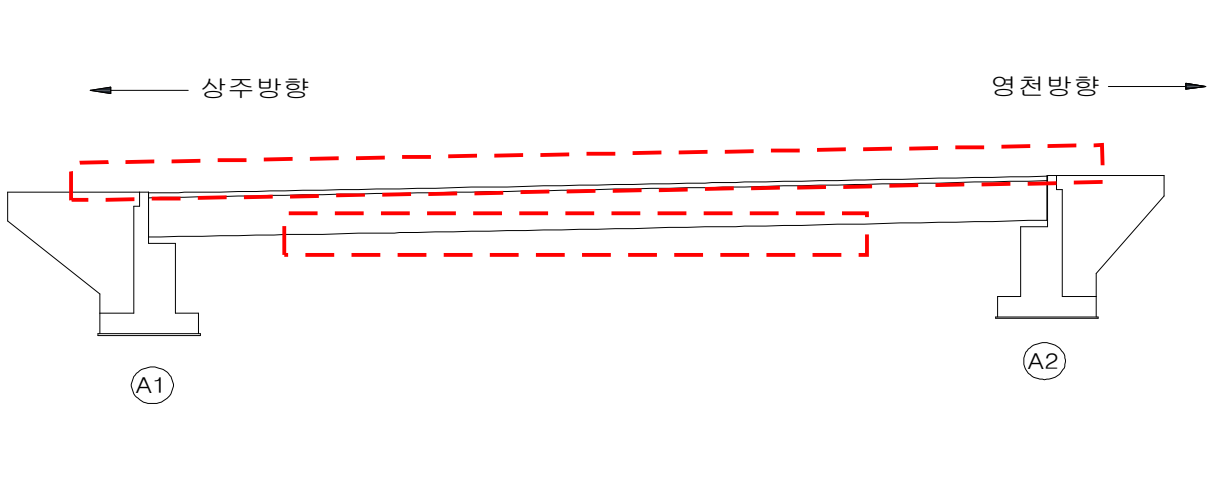
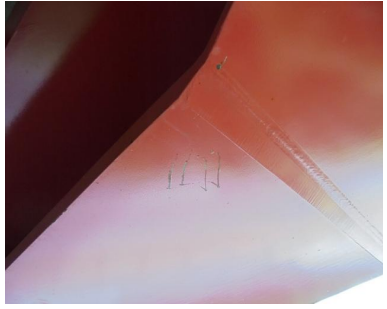
35.7.3 유지관리방안

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 35.7.5】 중점유지관리 항목

부재구분	중 점 사 항
교면포장	• 교면포장 손상여부 점검(주행성 중심) • 기존 손상 진전여부 확인
방호벽	• 방호벽 손상여부 점검
배수시설	• 배수구 막힘 여부 점검(발생여부 점검) • 기존 손상 진전여부 확인
바닥판	• 바닥판하면 손상여부 점검(발생여부 점검) • 기존 손상 진전여부 확인
거더 및 가로보	• 거더 및 가로보 손상여부 점검(발생여부 점검)
교량받침	• 교량받침 손상여부 점검(발생여부 점검) • 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 교면포장 망상균열 및 보수재 박리, 포장파손 - 진전 여부확인		
		
② 거더외부 도장손상 및 박리 - 진전 여부확인		
		

35.8 종합결론

본 시설물은 경상북도 영천시 오미동(상주영천고속도로 81.648~81.698km)에 위치한 교량으로서 총 연장 50.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어, 2017년도에 준공되어 약 6년간 공용중인 교량 구조물이며, 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사 및 시험, 상태평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

35.8.1 종합결론

가. 현장조사 및 시험(상주방향)

1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 켄틸레버부 균열(0.3mm미만)이 조사되었다. 중앙부의 데크플레이트는 전반적으로 양호한 상태이다.
- 바닥판에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 전회와 비교시 손상의 진전은 없는 상태이나, 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) SB ARCH Girder

- 거더에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 거더외부 도장손상, 도장박리, 도장긁힘이 확인되었으며, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다. 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 거더외부에 발생된 도장손상, 도장박리, 도장긁힘의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생된 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 교대의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

5) 교량받침

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 본체 고무재 손상, 차수판 볼트 탈락이 확인되었고, 금회 정밀조사에서 후타재 균열 및 박락, 고무재 손상이 추가 조사되었다. 신축이음의 가동상태는 양호한 상태이다.
- 신축이음에 발생한 균열, 후타재 들뜸 및 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 주입보수, 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 차수판 볼트 탈락의 발생 원인은 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 신축거동에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 정비 등의 조치가 요망된다.
- 고무재 손상의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 교면포장의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

8) 배수시설

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

9) 방호벽

- 방호벽에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 방호벽의 경우 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

10) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

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

12) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 바닥판하면 27.4~28.1MPa, 교대 25.7~27.2MPa 로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 상회하는 것으로 판정되어, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

나. 현장조사 및 시험(영천방향)

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 켄틸레버부 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 중앙부의 데크플레이트는 전반적으로 양호한 상태이다.
- 바닥판하면에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 폭 0.3mm미만의 표면균열로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

2) SB ARCH Girder

- 거더에 대한 외관조사 결과, 거더외부의 경우 기존손상인 도장박리가 확인되었고, 금회 점검시 추가로 도장박리가 조사되었다. 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.
- 거더외부에 발생한 도장박리의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 실란트 파손이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 추가 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대 벽체에 발생한 실란트 파손의 경우 공용기간 증가에 따른 열화에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 실란트 재설치 등의 보수조치가 요망된다.

5) 교량받침

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 후타재 균열, 박리와 고무재 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다. 그 외의 손상은 없고, 신축이음의 가동상태는 양호한 상태이다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리는 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면보수, 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 신축이음 본체에 발생한 고무재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 검토온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 망상균열 및 포장 파손, 보수재 박리가 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이다.
- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 요망된다.
- 교면포장에 보수재 박리 및 포장 파손의 경우 보수시 마감미흡, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 등의 보수조치가 필요할 것으로 판단된다.

8) 배수시설

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 기존손상인 배수관 막힘이 확인되었으며, 배수구의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.
- 배수관 막힘의 경우 비산물 및 이물질퇴적에 의한 손상으로 판단되며, 현재 배수관 막힘으로 인한 월류가 발생한 상태이다. 상기손상부의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비が必要하며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 재손상을 방지하여야 할 것으로 판단된다.

- 배수구의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

9) 방호벽

- 방호벽에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 방호벽의 경우 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

10) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

11) 공중이 이용하는 부위

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

12) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 바닥판하면 27.7~28.3MPa, 교대 25.1~26.8MPa 로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판하면: 27.0MPa, 교대: 24.0MPa)를 상회하는 것으로 판정되어, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도 저하가 발생되지 않은 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 3.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 5.5~6.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

다. 상태평가 결과

- 금회 정밀안전점검 결과, 오미교의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다.
- 전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.175에서 0.176로 0.001 증가하였으며, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다.
- 환산결함도 점수가 증가한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 신축이음부 신규손상으로 인하여 환산결함도 점수가 증가한 것으로 판단된다.

라. 결론

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

35.8.2 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.

35.8.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 상주방향 교면포장의 손상은 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

35.8.4 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.