

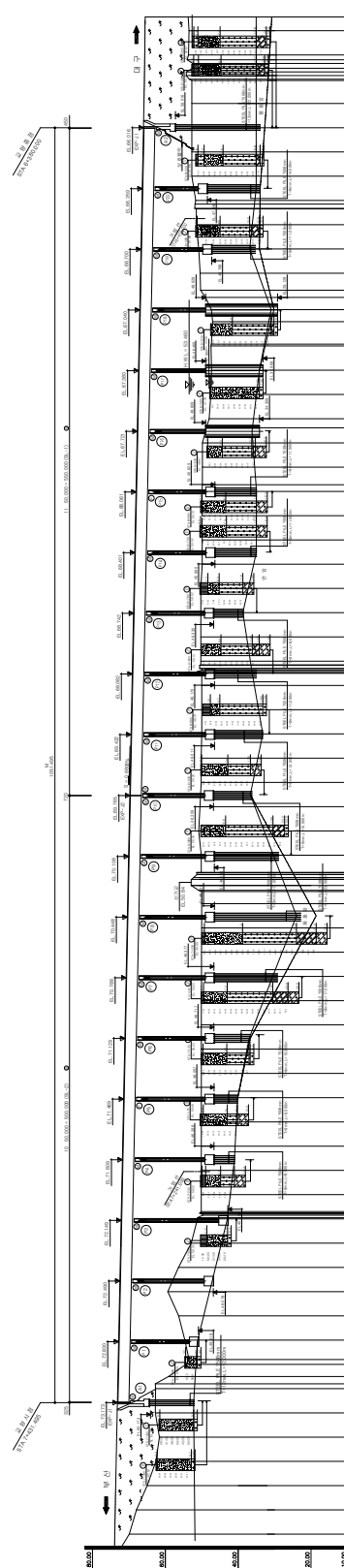
1. 단 산 대 교

단산대교 현황표

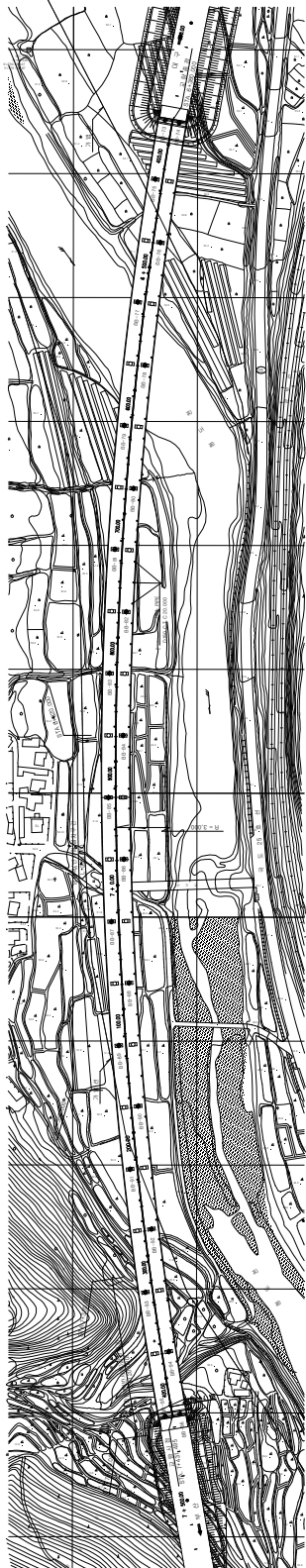
작성일 : 2013년 11월 20일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		단산대교		시설물번호		상행선 : BR2006-0001026 하행선 : BR2006-0001027	
준공년월일		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 26	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 거연리					
설계하중		DB-24, DL-24(내진 1등급)		노선명(이정)		고속국도55호선 (부산기점 57.324~58.375km)	
제원	연장	L = 1,050 m ((10@50)+(11@50) = 1,050 m)					
	폭	B = 12.145 m, 2차로					
구조 형식	상부	PSC Box Girder(ILM)		기초 형식	교대	강관파일기초	
	하부	교각-중공벽식 교대-역T형			교각	직접 : 6기, 우물통 : 6기 강관파일 : 28기	
교량받침		납면진반침(원형,L.R.B)		신축이음		RAIL JOINT	
교차시설물 (도로,철도,하천)		청도천 횡단, 마을 진입로		통과높이		21.0 m	
기 타		- 평면형상 : 곡선교(R=3,000m) - 포장유형 : 아스팔트 포장 - 방호벽 및 중앙분리대 : 콘크리트					
■ 중점 점검사항 - 거더 내·외부 : 균열, 백태 국부 발생 - 교대 및 교각 : 균열, 표면균열, 누수흔적 발생 - 교량받침 : 본체 고무재 들뜸 진전 여부, 교량받침 이동량 및 작동상태 점검 - 교면포장 : 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 - 신축이음 : 유간 이물질퇴적, 후타재 균열 발생, 유간 및 작동상태 점검 - 배수시설 : 배수관 내부 이물질퇴적(연결부 월류) 정비 여부							

단면도



평면도



[단산대교 종·평면도]

단산대교 전경사진



측면 전경



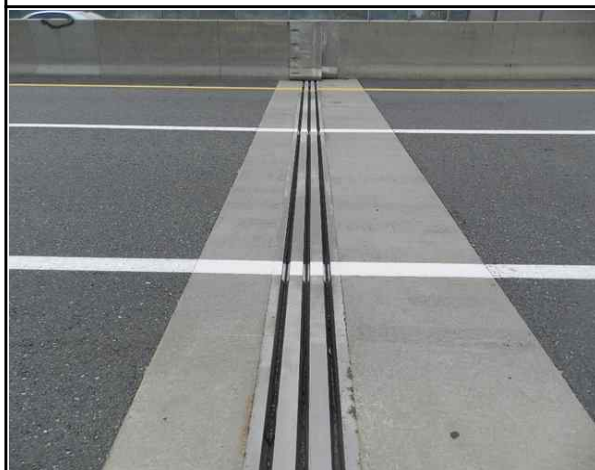
상부 전경



하부 전경



교대 전경



신축이음



교량받침

목 차(단산대교)

제1장 서론

1.1 시설물 개요	79
1.2 자료수집 및 분석	85

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과	89
2.2 내구성조사 결과	109

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상행선 상태평가	114
3.2 하행선 상태평가	115

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약	116
4.2 결 언	117

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안	118
5.2 유지관리방안	123

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

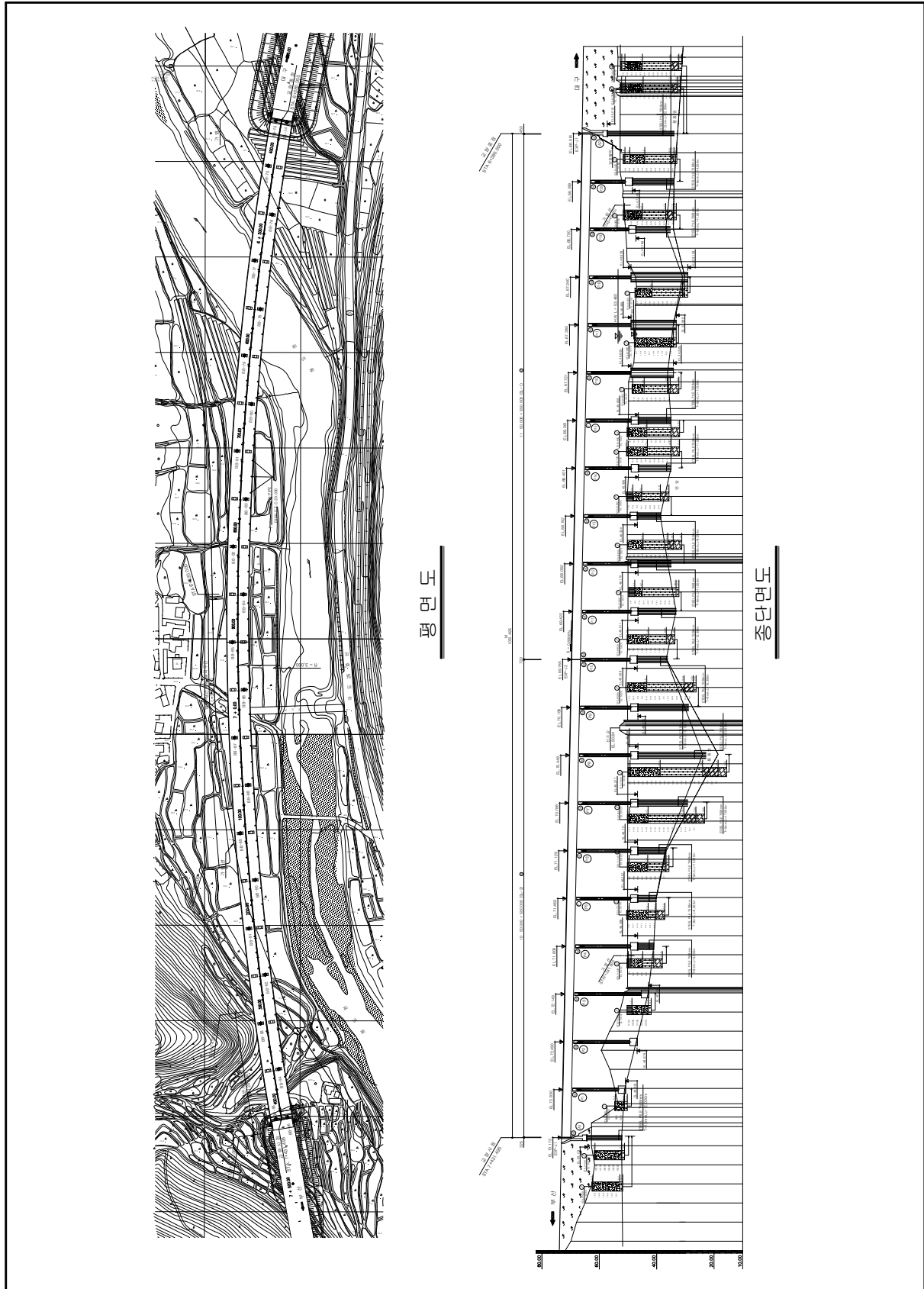


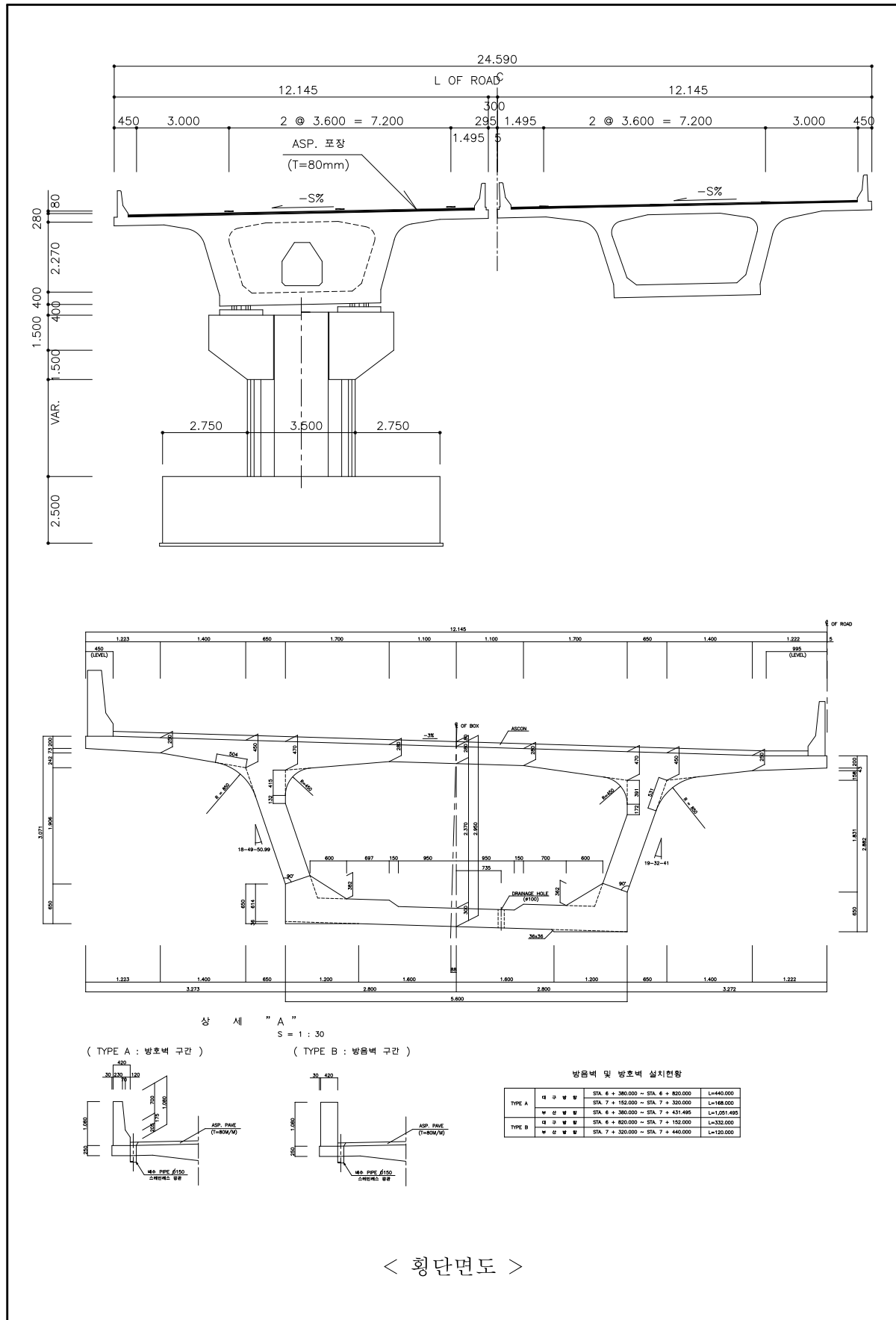
<그림 1.1.1> 단산대교 전경

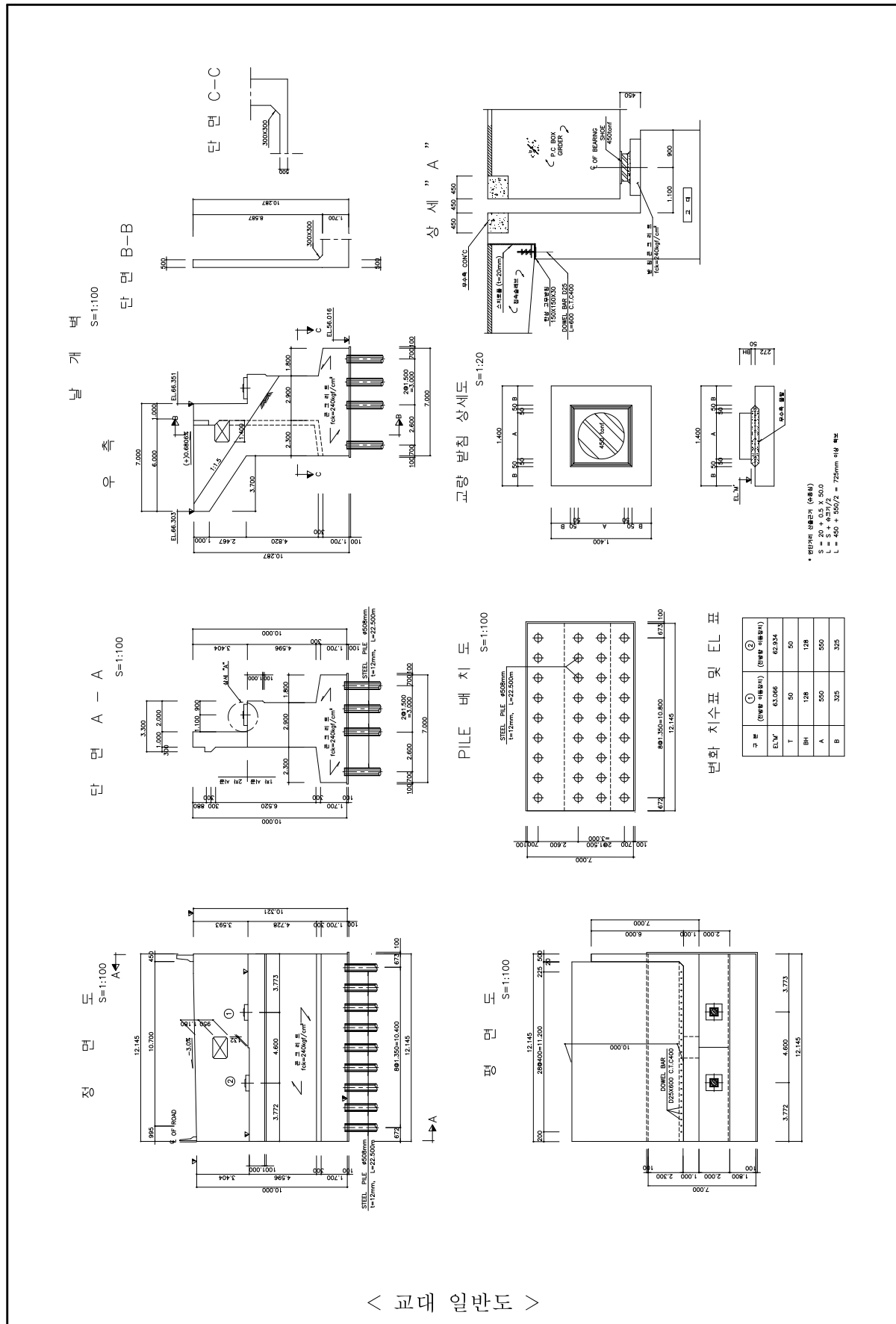
[표 1.1.1] 단산대교 기본현황

구 분		내 용		구 분	내 용	
교 량 명		단산대교		설 계 하 중	DB-24, DL-24	
위 치	공사이정	STA.7+431.495~6+380.0		종 별 구 분	1종 시설물	
	관리이정	부산기점 57.324~58.375km				
시 설 물 관 리 번 호		dbw BR. 26		시 설 물 번 호	상행선 : BR2006-0001026 하행선 : BR2006-0001027	
상 부 구 조	형식	P.S.C BOX GIRDER				
	연장	(10@50)+(11@50) = 1,050m		교 폭		24.59m
하 부 구 조	교각	중공벽식		기초 형식	교 각	직접, 우물통, 강관파일
	교대	역T형식			교 대	강관파일기초
교량받침		납면진받침(원형,L.R.B)		신축이음	RAIL JOINT	
교차조건		청도천 횡단, 마을 진입로		교 고	21.0 m	
설 계 사		서영기술단		시 행 자	신대구부산고속도로(주)	
감 리 사		KCM , (주)용마엔지니어링 동일기술공사		시 공 자	현대산업개발(주)	
관리주체		신대구부산고속도로(주)		준공년도	2006년 2월 10일	
종단구배		+0.6806%		횡단구배	상행 : +3.0%, 하행 : -3.0%	

1.1.2 시설물 일반도







1.1.3 시설물 이력

1) 점검 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005. 10. 28 ~ 2006. 04. 25	초기점검	A등급
2	2006. 09. 19 ~ 2006. 12. 31	정기점검	-
3	2007. 05. 10 ~ 2007. 06. 30	정기점검	-
4	2007. 08. 22 ~ 2007. 12. 20	정밀점검	B등급
5	2008. 03. 10 ~ 2008. 06. 30	정기점검	-
6	2008. 09. 30 ~ 2008. 12. 31	정기점검	-
7	2009. 03. 10 ~ 2009. 06. 30	정기점검	-
8	2009. 10. 01 ~ 2009. 12. 31	정밀점검	B등급
9	2010. 03. 08 ~ 2010. 06. 30	정기점검	-
10	2010. 09. 06 ~ 2010. 12. 31	정기점검	-
11	2011. 02. 10 ~ 2011. 06. 30	정기점검	-
12	2011. 07. 29 ~ 2011. 12. 31	정밀점검	B등급
13	2012. 02. 20 ~ 2012. 06. 30	정기점검	-
14	2012. 08. 20 ~ 2012. 12. 31	정기점검	-
15	2013. 03. 25 ~ 2013. 06. 30	정기점검	-

2) 보수 이력

구분	보수일자	보수내용	비 고
1	2007. 03.	· 받침 부식 도장보수	
2	2008. 03.	· 방호벽 균열, 백태 보수, 교량받침 균열, 부식 보수 · 교대 및 교각 균열, 파손 보수	
3	2008. 09.	· 교면포장 보스, 거더 및 교대 균열 보수	
4	2010. 05.	· 교대, 교각, 받침, 신축이음 균열, 파손 백태 보수	
5	2010. 11.	· 신축이음 볼트탈락 보수	
6	2011. 03.	· 교대 및 교각 균열, 파손, 백태 보수	
7	2011. 04.	· 거더 균열 보수	
8	2011. 07.	· 받침 신축이음 베어링탈락, 균열, 파손 부식 보수	
9	2013. 04.	· 교량체류수 유도배수관 개선 A2(양방향)	

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

단산대교 대한 설계도 및 관련자료를 검토한 결과, 해당 시설물의 설계활하중은 DB-24(DL-24)이며, P.S.C BOX는 강도설계법 및 허용응력 설계법으로 설계되었고, 교대, 교각은 강도설계법으로 설계되었다. 내진설계는 가속도 계수 $A=0.154$ 를 적용하여 내진1등급교로 설계하였으며, 단일모드 스펙트럼(SAP2000)으로 해석하였다. 교량받침은 상부구조에 유발되는 지진력의 크기를 줄일 수 있도록 납면진반침(Lead Rubber Bearing)을 사용하였다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검 · 진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검 · 진단내용
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자		
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유근무	A	전반적으로 양호한 상태이나, 거더 균열, 박리, 교대 및 교각 폭 0.3mm, 납면진반침(LRB) 받침 몰탈 균열 및 파손, 받침 부식 등의 손상에 대하여 보수가 실시된 상태이나, 지속적인 유지관리가 필요
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유근무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, A2측 신축이음장치를 통과시 과도한 충격음 발생되고 있는 상태이며, 민원이 발생되고 있으므로 보수가 필요
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유근무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 시 · 종점부 신축이음장치를 통과할 때 발생하는 파열음과 하행 종점부 배수관 길이부족으로 인한 농작물의 피해를 주는 것으로 조사된바 보수를 통한 구조물의 유지관리가 필요
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유근무	B	전반적으로 양호한 상태이나, 포장면 러팅의 경우 포트홀, 함몰, 시 · 종점부 신축이음장치를 통과할 때 발생하는 파열음 등은 추후 손상을 발생될수 있는바 신속한 보수 및 유지관찰이 필요
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유근무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, BOX 내부에 발생된 백태, 하행선 S21에 위치한 배수관 설치불량, BOX 내부 케이블 망실에 대해서는 교량 부속시설물의 추가적인 망실에 대비하여 지속적인 관찰이 필요

번호	점검·진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검·진단내용
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자		
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 공용 중 손상의 진전이 우려될 수 있는 사항으로써, 교대·교각 상부의 체수 및 누수흔적 등의 손상은 내구성 증진을 위하여 조속한 보수 및 주의관찰이 필요
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 공용 중 손상의 진전이 우려될 수 있는 사항으로써, 포장면 패임, 보수부 밀림, BOX 내부 균열(0.2mm 이하), 교대·교각 상부의 체수 및 누수흔적 등의 손상은 주행성 확보 및 내구성 증진을 위하여 조속한 보수가 필요
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	대상 구조물의 주요 손상현황은 지속적인 차량 운하중을 받는 포장면 손상(패임, 포트홀, 러팅), 교량받침 이동량에 의한 들뜸, 배수관 설치위치 불량에 의한 교대·교각 상부 체수로 인한 PLATE 부식, 볼트 체결불량 등의 내구성저하 현상의 원인이 되고 있다. 기 발생된 손상현황에 대하여는 내구성 저하에 따른 추가적인 손상방지를 위하여 포장면 보수, 배수시설 정비, 이동량에 대한 주기적인 주기적인 점검 등의 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	2010년 상반기 정기점검 결과, 현재 발생된 기존 및 추가 손상은 시설물의 안전성이나 구조적으로 큰 문제가 없는 것으로 판단되나, 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 적합한 보수를 실시하며, 향후 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 특히 공용 중 손상의 진전이 우려될 수 있는 사항으로서, 포장면 패임(상,하 A2), 각 신축이음부의 유도배수관 길이부족, 상부의 체수 및 누수흔적 등의 손상은 주행성 확보 및 내구성 증진을 위하여 지속적 관찰과 조속한 보수가 필요한 것으로 판단된다.

번호	점검·진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검·진단내용
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자		
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	2010년 하반기 정기점검 결과, 일부구간 보수가 실시된 상태이며, 금번 점검 시 거더내부 균열 및 백태, 이물질퇴적, 교대 체수, 누수흔적, 균열부 백태, 실란트파손, 파손, 재료분리, 파손, 표면 균열, 교면포장 패임, 포트홀, 라벨링, 배수시설 유도배수관 탈락 및 설치불량 등의 손상이 추가 조사되었다. 특히 공용 중 손상의 진전이 우려될 수 있는 사항으로서, 교면포장 패임 및 포트홀, 신축이음 하부 연결재 탈락, 누수 및 부식, 유도배수관 길이부족, 설치불량 등의 손상은 차량의 주행성 저하 및 하부구조 열화를 초래할 우려가 있으므로 손상에 적합한 보수를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	단산대교는 교량 일부에서 보수가 실시된 상태이나, 미 보수된 구간에서 내구성 및 기능성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다. 주요 손상으로는 주형 내·외부 균열 및 백태, 교대 및 교각 균열, 백태, 파손, 교량받침 Plate 부식, 고무재 들뜸, 교면포장 아스콘 파손 및 패임, 라벨링, 유도배수관 길이부족 등이 발생한 상태이다. 특히, 교면포장 파손 및 패임, 교량받침 고무재 들뜸 등의 손상은 적합한 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	단산대교에 대한 정밀점검 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다. 현재 단산대교는 지속적으로 보수를 실시하고 있는 상태이며, 보수상태는 건전한 것으로 확인되었다. 또한, 기 발생된 손상의 진전은 없는 상태였으며, 공용중 일반적으로 발생되는 비구조적인 손상으로 판단된다. 단산대교는 전반적으로 양호한 상태이나, 지속적인 차량 운하중을 받는 포장면 손상(패임, 포트홀, 라벨링), 교량받침 이동량에 의한 들뜸, 교각 코핑부 상면 구배불량에 의한 체수, 유도배수관 길이부족, 배수관 이음부 누수 등의 손상은 내구성 및 사용성 측면에서 보수조치가 필요하다. 조사된 손상들은 구조적인 결함에 의해 발생된 손상이 아닌 콘크리트 재료적 및 시공적 특성에 의해 발생한 일반적인 손상으로 판단되며, 손상별 적합한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 안전등급의 상향과 동시에 시설물의 안전성 및 사용성의 확보를 기대할 수 있을 것이다.

번호	점검·진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검·진단내용
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자		
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	단산대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 내·외부 균열 및 백태, 교대 및 교각 균열, 교량받침 Plate 부식, 고무재 들뜸, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링, 유도배수관 길이부족, 점검출입문 파손 등이 발생한 상태이다. 특히, 교면포장 패임 및 라벨링, 교량받침 고무재 들뜸 등의 손상은 적절한 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	단산대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 내·외부 균열 및 백태, 교대 및 교각 균열, 교량받침 Plate 녹발생, 고무재 들뜸, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링, 유도배수관 길이부족, 점검출입문 파손 등이 발생한 상태이다. 특히, 교면포장 패임 및 라벨링, 교량받침 고무재 들뜸 등의 손상은 보수 이후에도 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	단산대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 내·외부 균열 및 백태, 교대 및 교각 균열, 교량받침 Plate 녹발생, 고무재 들뜸, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링, 유도배수관 길이부족, 배수관 연결부 이물질퇴적 등이 발생한 상태이다. 특히, 교면포장 패임 및 라벨링, 교량받침 고무재 들뜸 등의 손상은 보수 이후에도 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하며, 배수시설에 발생한 손상은 하부구조의 2차손상을 유발하므로 정비를 실시하는 것이 바람직하다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

단산대교는 2006년에 준공된 교량연장 1,050m, 총폭 24.59m의 PSC BOX 거더 교량으로 경북 청도군 청도읍 거연리에 위치하며, 최대 경간장 50m의 1종 시설물이다. 교량의 기하학적 형상은 곡선교량($R=3,000m$)이며, 종단선형은 시점측에서 종점측으로 0.6806%의 상향경사를 이루고 있다. 상부구조는 PSC BOX 거더가 10경간 및 11경간 연속으로 시공되었고, 하부구조는 직접기초 및 우물통기초, 강관파일기초로 시공되었다.

교량의 시·종점부 방향은 부산방향을 교량시점, 대구방향을 교량종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

2.1.1 상부구조

1) PSC 박스 내부 및 외부

PSC 박스에 대한 점검 결과, 박스 내·외부에서 폭 0.1mm의 종방향 균열 및 보수부 재균열, 함석판 내부 콘크리트 파손 등이 조사되었으며, 신축이음하부로 노면수가 유입되어 누수흔적 및 백태가 발생되었다. 조사된 손상들은 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에는 큰 문제가 없으나, 내구성 확보 차원에서 적절한 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 S5	위 치	하행선 S10
현 황	주형외부 균열부백태	현 황	주형외부 누수흔적 및 백태

			
위 치	상행선 S1	위 치	하행선 S12
현 황	주형내부 종방향 균열(폭 0.1mm)	현 황	주형내부 백태

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	거 더 외 부	S1	백태	2	A=0.16m ²	
		S5	균열부 백태	1	A=0.03m ²	
		S8	백태	1	A=0.05m ²	
		S10	균열부 백태 콘크리트 파손	1	A=2.25m ²	
				1	A=0.15m ²	
		S17	균열(cw≤0.2mm)	1	L=1.5m	
	거 더 내 부	S18	균열부 백태	2	A=0.04m ²	
		S1	균열(cw≤0.2mm)	19	L=80.1m	
		S2	균열(cw≤0.2mm)	32	L=88.0m	
		S3	균열(cw≤0.2mm)	9	L=83.7m	
		S4	균열(cw≤0.2mm) 균열(cw≥0.3mm)	13	L=95.0m	
				1	L=0.4m	
		S5	균열(cw≤0.2mm)	7	L=60.0m	
		S6	균열(cw≤0.2mm)	7	L=24.8m	
		S7	균열(cw≤0.2mm)	9	L=86.0m	
		S8	균열(cw≤0.2mm)	19	L=166.8m	
		S9	균열(cw≤0.2mm) 백태	33	L=189.0m	
				1	A=0.01m ²	
		S10	균열(cw≤0.2mm) 표면균열	27	L=215.8m	
				2	A=7.5m ²	
		S11	균열(cw≤0.2mm)	48	L=135.0m	
		S12	균열(cw≤0.2mm)	53	L=224.0m	
		S13	균열(cw≤0.2mm)	38	L=291.8m	
		S14	균열(cw≤0.2mm)	37	L=99.9m	
		S15	균열(cw≤0.2mm)	3	L=16.0m	

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부 - 계속

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	거더 내부	S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	20	L=72.0m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	22	L=71.0m	
		S18	균열($cw \leq 0.2mm$) 백태	32 1	L=80.0m A=0.04m ²	
		S19	균열($cw \leq 0.2mm$)	22	L=61.5m	
		S20	균열($cw \leq 0.2mm$)	22	L=91.0m	
		S21	균열($cw \leq 0.2mm$)	16	L=48.6m	
하 행 선	거더 외부	S10	누수 및 백태	1	A=0.9m ²	
		S11	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$)	1 3	L=1.5m L=11.0m	
		S19	균열부 백태	1	A=0.03m ²	
	거더 내부	S1	균열($cw \leq 0.2mm$)	24	L=48.5m	
		S2	균열($cw \leq 0.2mm$)	8	L=28.0m	
		S3	균열($cw \leq 0.2mm$)	24	L=98.5m	
		S4	균열($cw \leq 0.2mm$)	27	L=91.5m	
		S5	백태 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 25	A=0.03m ² L=135.0m	
		S6	균열($cw \leq 0.2mm$)	22	L=78.3m	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	12	L=72.0m	
		S8	균열($cw \leq 0.2mm$)	22	L=107.2m	
		S9	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	74 1	L=142.8m A=2.25m ²	
		S10	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	57 1	L=125.0m A=1.0m ²	
		S11	표면균열 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 43	A=1.0m ² L=73.0m	
		S12	보수부 백태 균열($cw \leq 0.2mm$)	2 44	A=0.07m ² L=118.3m	
		S13	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$)	26 1	L=87.1m L=0.6m	
		S14	백태 균열($cw \leq 0.2mm$)	2 37	A=0.06m ² L=76.6m	
		S15	균열($cw \leq 0.2mm$)	20	L=40.5m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	11	L=25.9m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	15	L=36.0m	
		S18	백태 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 22	A=0.04m ² L=60.8m	
		S19	균열($cw \leq 0.2mm$)	33	L=81.7m	
		S20	균열($cw \leq 0.2mm$)	53	L=74.2m	
		S21	백태 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 44	A=0.01m ² L=80.8m	

2) 바닥판과 교대 및 거더와 교대 유간 측정

본 조사는 현재상태의 유간을 측정하여 향후 동·하절기의 유간 이동량과 비교 평가하는 기초자료로 활용하는데 그 목적이 있다.

조사방법은 바닥판 및 거더와 교대 홍벽 사이의 간격을 측정하여 기록하였으며, 그 결과는 다음 표와 같다.

[표 2.1.2] 바닥판 및 거더와 교대 유간 측정(측정일 온도 17.7℃)

위 치	상행선		하행선		비 고
	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	
A1	370	370	365	365	
P10	700	700	720	720	
A2	440	440	420	420	

교량 시·종점부에서 측정된 교대와 바닥판 사이의 유간거리는 A2지점에서 상행선이 약 44.0cm, 하행선이 약 42.0cm 범위로 확인되었다. 조사 당시의 외기온도(17.7℃)를 적용하고 향후 온도상승 범위를 약 35℃로 가정하여 신장량을 산정하면 약 9.5cm 정도인 바, 본 교량의 유간은 여유가 있는 것으로 판단된다.

2.1.2 하부구조

1) 교대

교대는 파일기초로 역T형 형식으로 시공되어 있으며, 외관조사 결과, 건조수축에 의한 균열, 신축이음 하부로 노면수가 유입되어 흙벽부 누수흔적 등이 발생하였다. 전회 점검과 비교시 손상의 진전은 없으나, 시설물의 내구성 확보를 위해 보수가 필요하다.

			
위 치	하행선 A2	위 치	하행선 A1
현 황	전경	현 황	흙벽부 누수흔적

[표 2.1.3] 교대 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	A2	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	$L=1.2m$	
하행선	A1	누수흔적	1	$A=0.45m^2$	
		균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=1.0m$	

2) 교각

교각의 형식은 T형 교각이며, 기초는 강관파일기초로 시공되어 있다. 외관조사 결과, 균열 및 표면균열, 누수흔적 등의 손상이 조사되었으며, 조사된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단된다. 코핑부에 발생한 누수흔적의 경우 배수관 이물질퇴적으로 인해 연결부로 우수가 월류되어 발생한 손상으로 배수시설과 연계하여 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

위 치	하행선 P10	위 치	하행선 P20
현 황	코핑부 수직균열(폭 0.2mm)	현 황	기둥부 표면균열
위 치	하행선 P8		
현 황	배수관 연결부 월류로 인한 코핑부 누수흔적		

[표 2.1.4] 교각 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	P1	균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=12.7m	
	P2	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=7.5m	
	P3	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=9.0m	
		표면균열	2	A=4.8m ²	
	P4	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=6.0m	
	P5	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=8.5m	
	P6	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=6.0m	
	P7	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=6.3m	
	P8	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=7.0m	
	P9	균열($cw \leq 0.2mm$)	8	L=12.8m	
	P10	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=2.4m	
	P11	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=11.2m	
	P13	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=8.0m	
	P14	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=12.0m	

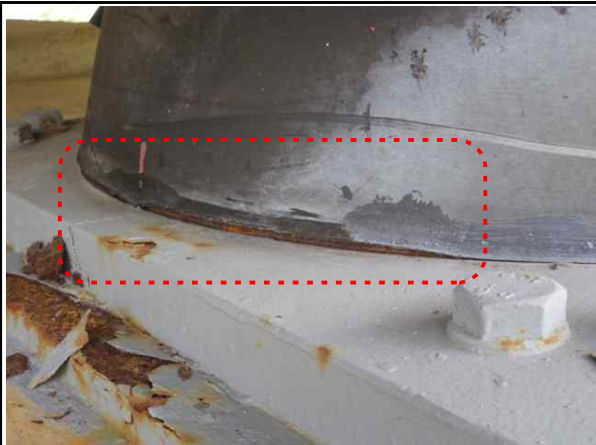
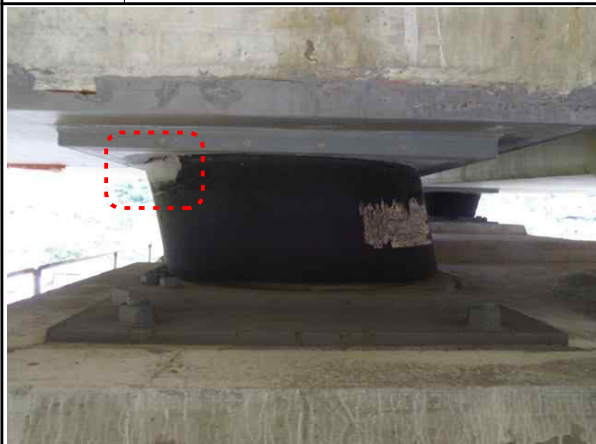
[표 2.1.4] 교각 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	P16	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=6.8m	
	P17	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=13.0m	
	P18	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=9.7m	
	P19	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	7 2	L=15.0m A=3.0m ²	
	P20	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=11.0m	
하 행 선	P1	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=8.0m	
	P2	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=4.2m	
	P3	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=13.0m	
	P4	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=1.4m	
	P8	균열($cw \leq 0.2mm$) 누수흔적	1 1	L=3.0m A=4.0m ²	
	P10	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=3.0m	
	P11	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=2.4m	
	P13	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=3.0m	
	P16	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=3.0m	
	P17	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=13.6m	
	P18	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	4 1	L=7.0m A=1.5m ²	
	P19	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=2.5m	
	P20	표면균열 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 1	A=1.5m ² L=3.0m	

2.1.3 교량받침

1) 외관조사 결과

교량받침은 납면진받침(L.R.B)으로 시공되었으며, 외관조사 결과, 무수축물탈 균열 및 박리, 본체 고무재 들뜸, Plate 녹발생 및 도장손상, 경미한 볼트이완 등의 손상이 조사되었다. 본체 고무재 들뜸의 경우 교량의 신축작용으로 받침의 거동에 따라 발생한 손상으로 판단되며, 향후 교량받침의 이동량 및 2차 손상 발생 여부 등에 대한 주의관찰이 필요하다.

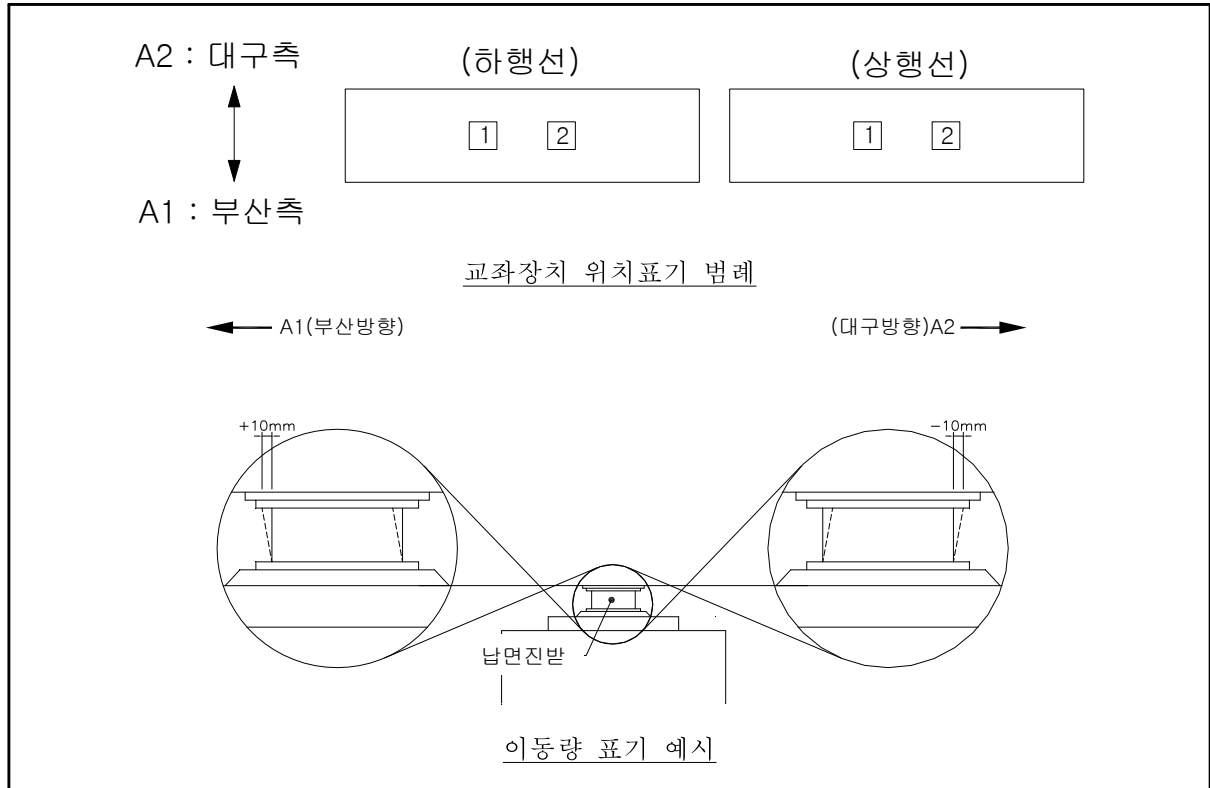
			
위 치	하행선 P10 SH1	위 치	하행선 P10 SH1
현 황	Plate 녹발생	현 황	고무재 들뜸
			
위 치	하행선 P10 SH3		
현 황	고무재 들뜸		
			
위 치	상행선 A1 SH1	위 치	하행선 A1 SH1
현 황	무수축물탈 균열	현 황	Plate 도장손상

[표 2.1.5] 교량받침 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	A1	무수축몰탈 균열	1	L=0.3m	
	P2	Plate 녹발생	1	1EA	
	P3	볼트이완	1	1EA	
	P6	Plate 녹발생	2	2EA	
	P7	Plate 녹발생	1	1EA	
	P9	고무재 들뜸	1	1EA	
	P10	무수축몰탈 균열	4	L=0.8m	
		Plate 녹발생	1	1EA	
		고무재 들뜸	2	2EA	
	P13	Plate 녹발생	2	2EA	
	P14	Plate 녹발생	2	2EA	
		고무재 들뜸	1	1EA	
	P16	Plate 녹발생	1	1EA	
	P17	Plate 도장손상	1	1EA	
	P18	Plate 녹발생	2	2EA	
		고무재 들뜸	1	1EA	
	P19	Plate 도장손상	2	2EA	
	P20	Plate 녹발생	2	2EA	
		고무재 들뜸	1	1EA	
하 행 선	A1	Plate 도장손상	1	1EA	
	P1	Plate 녹발생	1	1EA	
	P2	Plate 녹발생	1	1EA	
	P3	무수축몰탈 균열	4	L=0.7m	
	P4	무수축몰탈 균열	5	L=1.0m	
		무수축몰탈 박리	1	A=0.01m ²	
	P6	Plate 녹발생	1	1EA	
	P7	무수축몰탈 균열	1	L=0.2m	
	P8	무수축몰탈 균열(cw≥0.3mm)	1	L=1.0m	
		Plate 녹발생	1	1EA	
	P9	Plate 녹발생	1	1EA	
	P10	고무재 들뜸	2	2EA	
		Plate 녹발생	4	4EA	
	P11	고무재 들뜸	1	1EA	
		Plate 녹발생	1	1EA	
	P12	무수축몰탈 균열	2	L=0.4m	
	P13	Plate 녹발생	2	2EA	
	P14	Plate 녹발생	1	1EA	
	P15	무수축몰탈 균열	1	L=0.2m	
	P16	Plate 녹발생	1	1EA	
		무수축몰탈 균열	1	L=0.2m	
	P17	무수축몰탈 균열	1	L=0.2m	
	P18	고무재 들뜸	1	1EA	
		Plate 녹발생	1	1EA	
	P19	Plate 도장손상	1	1EA	
		고무재 들뜸	1	1EA	
		Plate 녹발생	1	1EA	

2) 교량받침 이동량

교대, 교각의 가동단에 대한 이동량 실측 결과는 다음 [표 2.1.6] 과 같으며, 변위량 표기방법은 다음 [그림 2.1.1]과 같은 범례를 적용하였다.



[그림 2.1.1] 가동단 이동량 표기범례

[표 2.1.6] 교량받침 이동량 측정결과(측정일 온도 17.7℃)

구 분	받침 상단부 변위량(mm)								비 고
	상행선				하행선				
	SH1		SH2		SH1		SH2		
	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	
A1	40	-	40	-	30	-	35	-	±192mm
P1	50	-	50	-	40	-	40	-	
P2	25	-	25	-	30	-	30	-	
P3	25	-	25	-	15	-	15	-	
P4	15	-	15	-	5	-	5	-	
P5	5	-	5	-	0	0	0	0	
P6	-	10	-	10	-	5	-	5	
P7	-	17	-	17	-	15	-	15	
P8	-	20	-	20	-	25	-	25	
P9	-	45	-	45	-	30	-	30	
P10(A1)	-	55	-	55	-	50	-	50	
P10(A2)	45	-	45	-	50	-	50	-	

[표 2.1.6] 교량받침 이동량 측정결과(측정일 온도 17.7℃) - 계속

구 분	받침 상단부 변위량(mm)								비 고
	상행선				하행선				
	SH1		SH2		SH1		SH2		
	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	
P11	35	-	35	-	20	-	20	-	
P12	26	-	28	-	25	-	25	-	
P13	20	-	20	-	15	-	15	-	
P14	15	-	15	-	10	-	10	-	
P15	11	-	9	-	5	-	6	-	
P16	5	-	5	-	0	0	0	0	
P17	-	15	-	15	-	20	-	20	
P18	-	30	-	30	-	30	-	30	
P19	-	30	-	30	-	30	-	30	
P20	-	55	-	60	-	35	-	35	
A2	-	40	-	40	-	30	-	35	±192mm

가동받침은 상부구조의 온도변화, 처짐, 콘크리트 건조수축, 활하중에 의한 보의 처짐에 의한 이동량 등에 의해 생기는 이동량에 대해서 여유가 있어야 하나, 본 교량은 이미 가설된 교량이므로 건조수축과 크리프, 활하중에 의한 보의 처짐 등의 영향은 무시하고 온도차이에 의한 영향만을 고려하여 검토하였다.

■ 상행선 A2 지점에서의 이론적 신축량 산정

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : -5℃ ~ +35℃
- 가동단 이동량 측정 당시 외기 온도 : 17.7℃
 - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : 17.7℃ - (-5℃) = 22.7℃
 - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : 35℃ - 17.7℃ = 17.3℃
- 온도변화시 이론적 신축량
 - 온도 -5℃ 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 22.7 \times 275000 = 62.4\text{mm}$
 - 온도 35℃ 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 17.3 \times 275000 = 47.6\text{mm}$

여기서, ℓ : 신축들보 길이 ((11@50)/2 = 275m)

ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

상행선 A2 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과 온도 하강시에는 약 62.4mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 47.6mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 이동 여유량은 온도 하강 시에는 약 152mm, 온도 상승 시에는 약 232mm 정도를 보유하고 있으므로, 이동 여유량에 문제가 없는 것으로 판단된다.

2.1.4 기타부재

1) 교면포장

아스팔트 포장(T=8cm)으로 시공된 교면포장은 하행선 일부구간 재포장을 실시하였으며, 외관조사 결과, 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 등의 손상이 조사되었다. 금번 점검시 아스콘 패임 및 라벨링 등의 손상이 일부구간 신규 발생하였으며, 통행차량의 운하중에 의한 공용중 손상으로 판단된다.

교면포장은 지속적인 차량의 운하중을 받는 부재로서 손상의 진전이 우려되므로 보수가 필요하며, 보수 이후에도 주기적인 점검을 통한 주의관찰이 요구된다.

			
위 치	하행선 교면포장	위 치	상행선 S18
현 황	진 경	현 황	라벨링
			
위 치	하행선 S12	위 치	하행선 S8
현 황	라벨링	현 황	아스콘 보수부 패임

[표 2.1.7] 교면포장 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S1	포트홀	1	A=0.04m ²	
	S2	패임	1	A=0.04m ²	
		포트홀	1	A=0.01m ²	
	S3	라벨링	1	A=10.0m ²	
	S5	패임	1	A=0.03m ²	
		라벨링	1	A=37.5m ²	
	S8	라벨링	1	A=1.0m ²	
	S10	라벨링	1	A=5.0m ²	
		패임	1	A=0.04m ²	
	S11	포트홀	1	A=0.02m ²	
	S12	포트홀	2	A=0.02m ²	
		라벨링	1	A=3.0m ²	
	S14	라벨링	1	A=20.0m ²	
하행선	S16	포트홀	1	A=0.01m ²	
	S17	라벨링	1	A=14.0m ²	
	S18	라벨링	1	A=14.0m ²	
	S19	포트홀	1	A=0.01m ²	
	S21	포트홀	1	A=0.01m ²	
		라벨링	1	A=40.0m ²	
	S1	포트홀	2	A=0.02m ²	
	S2	라벨링	1	A=8.0m ²	
		패임	1	A=0.1m ²	
		포트홀	2	A=0.02m ²	
	S6	패임	1	A=0.06m ²	
		라벨링	1	A=10.0m ²	
	S7	패임	1	A=0.12m ²	
		포트홀	1	A=0.01m ²	
	S8	패임	1	A=0.09m ²	
	S9	라벨링	1	A=3.0m ²	
	S10	패임	1	A=0.02m ²	
	S12	라벨링	2	A=50.0m ²	
	S19	라벨링	2	A=6.5m ²	
	S21	라벨링	1	A=1.5m ²	

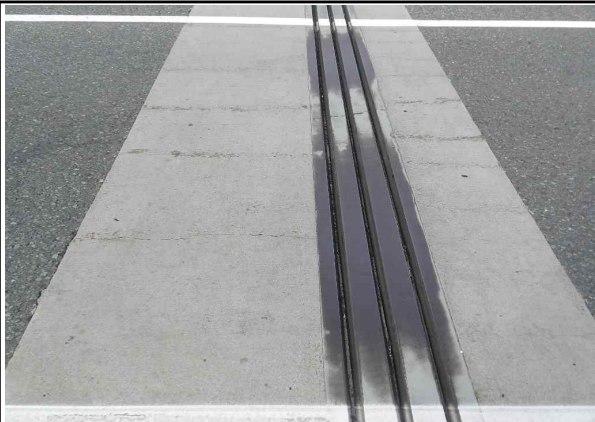
2) 신축이음

① 본체

신축이음장치는 Rail Joint Type으로 시공되어 있으며, 본체 유간 이물질퇴적 및 본체 경미한 부식이 조사되었으나 가동상태는 양호한 것으로 확인되었다.

② 후타재

후타재의 경우 전반적으로 양호한 상태이나, 외관조사 결과, 후타재 균열 및 후타재 접속부 이격 등의 손상이 일부구간 조사되었다. 상기 손상은 구조물에 직접적인 손상을 유발시키지는 않으나, 점차적으로 손상의 규모가 진전될 경우 승차감의 저하와 활하중의 충격효과 등이 작용하여 설계시의 이론적 충격계수 이상의 동적하중효과를 유발할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하다.

			
위 치	하행선 Exp.J3(A2)	위 치	상행선 Exp.J1(A1)
현 황	유간 이물질퇴적 및 본체 부식	현 황	후타재 균열

[표 2.1.8] 신축이음 외관상태

구 분		손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	Exp.J1 (A1)	유간 이물질 퇴적 후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 6	L=1.0m L=3.0m	
	Exp.J2 (P10)	이물질 퇴적 후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	2 16	L=3.7m L=8.0m	
	Exp.J3 (A2)	후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	8	L=4.0m	
하행선	Exp.J1 (A1)	본체부식 유간 이물질 퇴적	1 1	L=1.5m L=1.0m	
	Exp.J2 (P10)	유간 이물질 퇴적	1	L=2.0m	
	Exp.J3 (A2)	본체부식 유간 이물질 퇴적 접속부 이격 후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 1 1 6	L=2.0m L=1.0m L=2.5m L=3.0m	

③ 신축이음 유간검토

[표 2.1.9] 신축이음 측정유간

위 치	신축이음본체 측정유간(mm)		비 고
	상행선	하행선	
EJ.1 (A1)	46+42+44=132	52+50=102	No. 240
EJ.2 (P10)	47+41+38+38+34+34=232	32+38+37+40+40+69=256	No. 480
EJ.3 (A2)	44+42+38+38=162	41+45+46+45=177	No. 320

신축이음장치의 신축량 계산은 기본신축량에 신축여유량과 설치여유량을 합하여 계산되어야 하며 기본 신축량은 연중 온도변화, 콘크리트 크리프와 건조수축, 교통하중에 의한 회전을 고려하여 계산을 실시하여야 하나, 본 교량은 준공된 지가 8년 이상 경과하였기 때문에 크리프 및 건조수축에 의한 수축량과 회전에 의한 변위량은 미미하다고 판단되어 온도에 의한 신축량만을 고려하여 검토하였다.

■ 상행 A2 지점에서의 이론적 신축량 계산

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : $-5^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$
- 조사일 : 2013년 10월 22일, 일평균기온 : 17.7°C
 - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : $17.7^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}) = 22.7^{\circ}\text{C}$
 - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : $35^{\circ}\text{C} - 17.7^{\circ}\text{C} = 17.3^{\circ}\text{C}$
- 온도변화시 이론적 신축량
 - 온도 -5°C 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 22.7 \times 275000 = 62.4\text{mm}$
 - 온도 35°C 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 17.3 \times 275000 = 47.6\text{mm}$

여기서, ℓ : 신축틀보 길이 $((11 \times 50)/2 = 275\text{m})$

ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

상행선 A2 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과 온도 하강시에는 약 62.4mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 47.6mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 실측 유간 여유량은 온도 하강 시에는 약 158mm, 온도 상승 시에는 약 162mm 정도를 보유하고 있으므로, 문제가 없는 것으로 판단된다.

3) 난간

콘크리트 방호벽 및 중앙분리대는 상행선 일부구간에 방음벽이 시공되어있다. 외관 조사 결과, 수직 및 수평균열, 균열부 백태, 국부적인 콘크리트 파손 등의 손상이 미보수된 상태로 조사되었으며, 금번 점검시 균열이 일부구간 신규 조사되었다. 난간은 주부재가 아닌 보조부재로 시설물의 안전성에는 문제가 없으나, 미관 및 내구성 확보 차원에서 손상부에 적합한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

			
위 치	상행선 S11	위 치	하행선 S21
현 황	중분대 수평균열	현 황	중분대 백태
			
위 치	상행선 S10	위 치	하행선 S16
현 황	방호벽 수직균열	현 황	방호벽 콘크리트 파손

[표 2.1.10] 난간 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	S1	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=12.0m A=0.03m ² A=0.21m ²	
		중분대 백태	1		
		방호벽 백태	5		
	S3	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=9.5m	
	S4	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=5.5m	
	S6	방호벽 콘크리트 박리	1	A=0.04m ²	
	S9	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.3m	
		방호벽 백태	3	A=0.12m ²	

[표 2.1.10] 난간 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상 행 선	S10	방호벽 백태 방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 1	$A=0.15m^2$ $L=1.5m$	
	S11	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=2.5m$	
	S12	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	$L=3m$	
	S14	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$) 중분대 백태 중분대 균열부 백태	1 1 1	$L=1.3m$ $A=0.03m^2$ $A=0.04m^2$	
	S15	중분대 균열부 백태	1	$A=0.04m^2$	
	S20	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	$L=2.0m$	
	S21	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	6	$L=6.3m$	
하 행 선	S1	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=1.2m$	
	S2	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=1.5m$	
	S6	방호벽 균열부 백태	1	$A=0.1m^2$	
	S9	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=1.0m$	
	S10	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=3.0m$	
	S11	중분대 백태	2	$A=0.15m^2$	
	S12	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	13	$L=16.6m$	
	S13	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$) 중분대 균열부 백태	11 2	$L=17.0m$ $A=0.2m^2$	
	S14	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	10	$L=15.0m$	
	S15	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	10	$L=13.5m$	
	S16	방호벽 콘크리트 파손	1	$A=0.08m^2$	
	S18	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	6	$L=6.0m$	
	S20	중분대 균열($cw \leq 0.2mm$)	5	$L=5.0m$	
	S21	중분대 백태	1	$A=0.03m^2$	

4) 배수시설

배수시설은 육교형 및 산악형의 혼합형으로 외관조사 결과, 유도배수관 길이부족은 보수가 완료되었으나, 배수관내 이물질퇴적은 남아있는 것으로 조사되었다. 배수관 이물질퇴적의 경우 배수가 되지 않아 배수관 연결부로 우수가 월류하고 있는 상태로 하부시설물의 2차 손상(체수, 교량받침 부식 등)을 초래하므로 손상방지를 위해 정비가 필요하다.

			
위 치	하행선 S9(P8 지점)		
현 황	배수관 내부 이물질퇴적으로 인한 월류		
			
2013년 상반기		2013년 하반기	
위 치	하행선 S21(A2 지점)		
현 황	유도배수관 길이부족 보수 전경		

[표 2.1.11] 배수시설 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
하행선	S9	배수관 내 이물질퇴적(연결부 월류)	1	1EA	

5) 기타(차수관, 점검계단, 교량점검로, 법면보호블럭 등)

교대 법면의 경우 시·종점 모두 보호블럭으로 시공되었으며, 손상이 없는 양호한 상태이다. 방호벽에 발생된 텔리네이터 파손은 정비가 실시되었으나, 일부구간 남아있는 것으로 확인되었으며, 상행선 P7에 설치된 점검로 출입문은 판넬이 파손되어 출입이 어려운 상태이므로 원활한 점검 및 유지관리를 위해 정비를 실시하는 것이 바람직하다.

			
위 치	하행선 S18	위 치	상·하행선 A2
현 황	텔리네이터 파손	현 황	교대 법면 전경
			
위 치	하행선 S5	위 치	상행선 P7
현 황	텔리네이터 파손	현 황	점검출입문 판넬 파손

[표 2.1.12] 기타 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비고
상행선	P7	점검출입문 판넬 파손	1	1EA	
	S6	텔리네이터 파손	1	1EA	
	S9	텔리네이터 파손	1	1EA	
하행선	S5	텔리네이터 파손	1	1EA	
	S18	텔리네이터 파손	1	1EA	

2.1.5 이전 상태와 현 상태 비교

본 교량은 2013년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2013년 상반기)	현 상태(2013년 하반기)
■ 교면포장: 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 ■ 배수시설: 유도배수관 길이부족, 배수관 연결부 이물질퇴적 ■ 방호벽: 균열, 백태, 콘크리트 파손 발생 ■ 신축이음: 유간 이물질퇴적 및 부식, 후타재 균열 및 접속부 이격 발생 ■ P.S.C Box: 내·외부 균열, 백태 국부 발생 외부 누수흔적, 콘크리트 파손 국부 발생 ■ 교대: 폭 0.2mm 이하 균열, 누수흔적 발생 ■ 교각: 균열, 표면균열, 누수흔적 발생 ■ 교량받침: 무수축물탈 균열 및 박리, Plate 녹발생 및 볼트이완, 본체 고무재 들뜸 발생 ■ 부속시설: 텔리네이터 파손, 점검출입문 패널 파손 발생	■ 교면포장: 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 <u>아스콘 패임 및 라벨링 추가 발생</u> ■ 배수시설: 배수관 연결부 이물질퇴적 <u>유도배수관 교체 보수 실시</u> ■ 방호벽: 균열, 백태, 콘크리트 파손 발생 <u>방호벽 균열 추가 발생</u> ■ 신축이음: 유간 이물질퇴적 및 부식, 후타재 균열 및 접속부 이격 발생 ■ P.S.C Box: 내·외부 균열, 백태 국부 발생 외부 누수흔적, 콘크리트 파손 국부 발생 ■ 교대: 폭 0.2mm 이하 균열, 누수흔적 발생 ■ 교각: 균열, 표면균열, 누수흔적 발생 ■ 교량받침: 무수축물탈 균열 및 박리, Plate 녹발생 및 볼트이완, 본체 고무재 들뜸 발생 ■ 부속시설: 텔리네이터 파손, 점검출입문 패널 파손 발생, <u>텔리네이터 파손 일부 보수</u>
2013년 상반기 정기점검과 비교·검토한 결과, 지속적인 보수를 실시하고 있었으며, 보수부의 상태는 양호한 것으로 확인되었다. 또한, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 일부 발생된 손상은 사용하중의 작용에 의해 발생한 구조적인 손상이 아닌 공용중 일반적으로 발생하는 비구조적인 손상으로 판단된다.	

2.2 내구성조사 결과

콘크리트 품질상태를 확인하기 위하여 콘크리트 강도조사 및 탄산화시험 등을 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

2.2.1 강도 측정

콘크리트 강도는 본 보고서 제1편 3장에서 제시한 공식을 적용하였으며, 반발경도법에 의한 콘크리트 강도측정 결과, 상부구조 거더의 강도는 40.8~44.0MPa, 하부구조 교대 및 교각은 24.2~26.5MPa 로 측정되어 설계기준강도를 상회하고 있다.

■ 설계기준강도 : P.S.C 거더 ⇒ 40.0 MPa, 교대 및 교각 ⇒ 24.0 MPa

[표 2.2.1] 상행선 상부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
상 부 구 조	1	BOX 내부	S1	50.5	44.1	41.2	42.7	
	2	BOX 내부	S2	51.4	44.9	42.1	43.5	
	3	BOX 내부	S3	50.6	44.3	41.3	42.8	
	4	BOX 내부	S4	50.3	44.0	41.1	42.5	
	5	BOX 내부	S5	50.0	43.7	40.7	42.2	
	6	BOX 내부	S6	50.1	43.8	40.9	42.4	
	7	BOX 내부	S7	50.5	44.2	41.3	42.7	
	8	BOX 내부	S8	50.4	44.1	41.1	42.6	
	9	BOX 내부	S9	50.4	44.1	41.2	42.6	
	10	BOX 내부	S10	50.9	44.5	41.6	43.0	
	11	BOX 내부	S11	51.9	45.4	42.5	44.0	
	12	BOX 내부	S12	49.5	43.3	40.2	41.8	
	13	BOX 내부	S13	49.8	43.6	40.6	42.1	
	14	BOX 내부	S14	49.8	43.5	40.5	42.0	
	15	BOX 내부	S15	49.9	43.6	40.6	42.1	
	16	BOX 내부	S16	50.1	43.8	40.9	42.4	
	17	BOX 내부	S17	49.7	43.4	40.4	41.9	
	18	BOX 내부	S18	49.7	43.5	40.5	42.0	
	19	BOX 내부	S19	48.6	42.5	39.4	41.0	
	20	BOX 내부	S20	48.8	42.7	39.6	41.2	
	21	BOX 내부	S21	48.9	42.8	39.7	41.3	

[표 2.2.2] 상행선 하부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	일본 재료학회	평 균	
하 부 구 조	1	교 대	A1	48.4	23.1	27.3	25.2	
	2	교각-기둥	P1	47.8	22.7	26.9	24.8	
	3	교각-기둥	P2	49.0	23.5	27.9	25.7	
	4	교각-기둥	P3	48.5	23.1	27.4	25.3	
	5	교각-코핑	P4	49.1	23.5	27.9	25.7	
	6	교각-코핑	P5	49.2	23.6	28.0	25.8	
	7	교각-코핑	P6	47.0	22.2	26.2	24.2	
	8	교각-코핑	P7	49.6	23.8	28.3	26.1	
	9	교각-코핑	P8	48.4	23.1	27.3	25.2	
	10	교각-코핑	P9	48.8	23.3	27.7	25.5	
	11	교각-코핑	P10	49.2	23.6	28.0	25.8	
	12	교각-기둥	P11	49.0	23.4	27.8	25.6	
	13	교각-기둥	P12	49.2	23.6	28.0	25.8	
	14	교각-기둥	P13	48.2	23.0	27.2	25.1	
	15	교각-기둥	P14	48.9	23.4	27.8	25.6	
	16	교각-기둥	P15	49.4	23.7	28.1	25.9	
	17	교각-기둥	P16	49.4	23.7	28.1	25.9	
	18	교각-기둥	P17	48.6	23.2	27.5	25.4	
	19	교각-기둥	P18	49.7	23.9	28.4	26.2	
	20	교각-기둥	P19	49.3	23.6	28.1	25.9	
	21	교각-기둥	P20	49.3	23.6	28.1	25.8	
	22	교 대	A2	47.9	22.8	27.0	24.9	

[표 2.2.3] 하행선 상부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
상 부 구 조	1	BOX 내부	S1	49.0	42.8	39.8	41.3	
	2	BOX 내부	S2	49.6	43.4	40.4	41.9	
	3	BOX 내부	S3	49.2	43.1	40.0	41.5	
	4	BOX 내부	S4	49.8	43.5	40.5	42.0	
	5	BOX 내부	S5	48.9	42.8	39.7	41.3	
	6	BOX 내부	S6	49.5	43.3	40.2	41.8	
	7	BOX 내부	S7	49.6	43.4	40.4	41.9	
	8	BOX 내부	S8	48.9	42.8	39.7	41.3	
	9	BOX 내부	S9	49.3	43.1	40.1	41.6	
	10	BOX 내부	S10	50.2	43.9	41.0	42.4	
	11	BOX 내부	S11	48.4	42.4	39.2	40.8	
	12	BOX 내부	S12	50.0	43.7	40.8	42.3	
	13	BOX 내부	S13	50.6	44.2	41.3	42.8	
	14	BOX 내부	S14	49.4	43.2	40.2	41.7	
	15	BOX 내부	S15	49.5	43.3	40.2	41.8	
	16	BOX 내부	S16	49.6	43.4	40.3	41.8	
	17	BOX 내부	S17	49.7	43.4	40.4	41.9	
	18	BOX 내부	S18	49.5	43.3	40.3	41.8	
	19	BOX 내부	S19	50.0	43.7	40.8	42.3	
	20	BOX 내부	S20	50.7	44.3	41.4	42.9	
	21	BOX 내부	S21	49.3	43.1	40.1	41.6	

[표 2.2.4] 하행선 하부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	일본 재료학회	평 균	
하 부 구 조	1	교 대	A1	47.8	22.7	26.9	24.8	
	2	교각-기둥	P1	48.7	23.3	27.6	25.5	
	3	교각-기둥	P2	48.6	23.2	27.5	25.4	
	4	교각-기둥	P3	49.5	23.8	28.3	26.0	
	5	교각-코핑	P4	48.8	23.3	27.7	25.5	
	6	교각-코핑	P5	48.7	23.2	27.6	25.4	
	7	교각-코핑	P6	49.2	23.6	28.0	25.8	
	8	교각-코핑	P7	48.7	23.3	27.6	25.5	
	9	교각-코핑	P8	49.7	23.9	28.4	26.1	
	10	교각-코핑	P9	49.4	23.7	28.2	25.9	
	11	교각-코핑	P10	50.0	24.1	28.7	26.4	
	12	교각-기둥	P11	49.7	23.9	28.4	26.1	
	13	교각-기둥	P12	47.5	22.5	26.7	24.6	
	14	교각-기둥	P13	48.7	23.3	27.6	25.5	
	15	교각-기둥	P14	48.3	23.0	27.3	25.2	
	16	교각-기둥	P15	49.2	23.6	28.0	25.8	
	17	교각-기둥	P16	48.9	23.4	27.7	25.6	
	18	교각-기둥	P17	49.4	23.7	28.1	25.9	
	19	교각-기둥	P18	49.0	23.5	27.9	25.7	
	20	교각-기둥	P19	49.5	23.7	28.2	26.0	
	21	교각-기둥	P20	49.8	24.0	28.5	26.2	
	22	교 대	A2	50.2	24.2	28.8	26.5	

2.2.2 탄산화 측정

탄산화 측정 결과, 실측 깊이는 최대 0.8cm로서 탄산화에 의한 철근의 부식 등 내구성 저하의 우려는 없는 것으로 나타났다.

[표 2.2.5] 상행선 중성화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 연수	탄산화깊이 (cm)	피복두께 (cm)	탄산화 잔여 깊이(cm)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.4	5.1	4.7	a
2	BOX 내부	S2	8	0.5	5.2	4.7	a
3	교대	A1	8	0.7	10.4	9.7	a
4	교각-기둥	P1	8	0.5	10.5	10.0	a
5	교각-기둥	P2	8	0.8	10.4	9.6	a
6	교각-기둥	P3	8	0.7	10.2	9.5	a

[표 2.2.6] 하행선 중성화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 연수	탄산화깊이 (cm)	피복두께 (cm)	탄산화 속도계수(A)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.4	5.2	4.8	a
2	BOX 내부	S2	8	0.4	5.4	5.0	a
3	교대	A1	8	0.6	10.7	10.1	a
4	교각-기둥	P1	8	0.6	10.6	10.0	a
5	교각-기둥	P2	8	0.7	10.5	9.8	a
6	교각-기둥	P3	8	0.7	10.5	9.8	a

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

교량의 상태평가는 교량상태평가등급산정프로그램(국토해양부, 한국시설안전공단, 2009.03)을 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 바닥판, 거더, 가로보, 교면포장, 배수시설, 난간, 하부구조, 교량받침, 신축이음 등의 개별부재에 대한 상태평가 및 중성화에 대한 상태평가를 실시하여 후술되는 경간별, 지점별 상태등급 산정을 위한 기초자료로 활용하였으며, 개별부재의 등급산정표는 부록편에 수록하였다.

3.1 상행선 상태평가

3.1.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
PSC BOX[1]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	b	b	a	Q	a	a
PSC BOX[2]	PSC BOX교	a	a	b	a	a	-	a	b	Q	a	a
PSC BOX[3]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	-	a
PSC BOX[4]	PSC BOX교	b	c	a	a	b	-	b	b	Q	-	a
PSC BOX[5]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[6]	PSC BOX교	b	b	a	a	c	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[7]	PSC BOX교	b	a	a	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[8]	PSC BOX교	b	b	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[9]	PSC BOX교	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[10]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	c	b	Q	-	-
PSC BOX[11]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	b	b	b	Q	-	-
PSC BOX[12]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[13]	PSC BOX교	b	b	a	a	a	-	a	a	Q	-	-
PSC BOX[14]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[15]	PSC BOX교	b	a	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[16]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	a	a	Q	-	-
PSC BOX[17]	PSC BOX교	b	b	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[18]	PSC BOX교	b	b	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[19]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[20]	PSC BOX교	b	a	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[21]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[22]	PSC BOX교	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	-	-
평균		0.195	0.171	0.167	0.100	0.167	0.200	0.173	0.186	-	0.100	0.100
가중치		23	20	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.045	0.034	0.012	0.003	0.003	0.018	0.016	0.037	-	0.004	0.003
1. 환산결합도 점수 =											0.175	
2. 상태평가 결과 =											B	

3.1.2 상태평가 결과

[표 3.1.2] 결함도 점수 범위에 따른 기준

기준	A	B	C	D	E
등급범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)”에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.175로 산정되어 상태등급은 "B등급"으로 평가되었다.

3.2 하행선 상태평가

3.2.1 상태등급 산정

[표 3.2.1] 상태평가 등급산정

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
PSC BOX[1]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	b	b	b	Q	a	a
PSC BOX[2]	PSC BOX교	a	a	b	a	a	-	a	b	Q	a	a
PSC BOX[3]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	-	a
PSC BOX[4]	PSC BOX교	b	c	a	a	b	-	b	b	Q	-	a
PSC BOX[5]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[6]	PSC BOX교	b	b	a	a	c	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[7]	PSC BOX교	b	a	a	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[8]	PSC BOX교	b	b	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[9]	PSC BOX교	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[10]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	c	b	Q	-	-
PSC BOX[11]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	b	c	b	Q	-	-
PSC BOX[12]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	a	b	Q	-	-
PSC BOX[13]	PSC BOX교	b	b	a	a	a	-	a	a	Q	-	-
PSC BOX[14]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[15]	PSC BOX교	b	a	a	a	b	-	c	b	Q	-	-
PSC BOX[16]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	a	a	Q	-	-
PSC BOX[17]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[18]	PSC BOX교	b	b	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[19]	PSC BOX교	b	a	b	a	a	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[20]	PSC BOX교	b	a	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
PSC BOX[21]	PSC BOX교	b	b	b	a	b	-	c	b	Q	-	-
PSC BOX[22]	PSC BOX교	-	-	-	-	-	b	a	a	Q	-	-
평균		0.195	0.167	0.167	0.100	0.167	0.200	0.200	0.190	-	0.100	0.100
가중치		23	20	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.045	0.033	0.012	0.003	0.003	0.018	0.018	0.038	-	0.004	0.003
1. 환산결함도 점수 =											0.177	
2. 상태평가 결과 =											B	

3.2.2 상태평가 결과

[표 3.2.2] 결함도 점수 범위에 따른 기준

기준	A	B	C	D	E
등급범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)”에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.177로 산정되어 상태등급은 "B등급"으로 평가되었다.

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과			
외 관 조 사	상 부 구 조	거더외부	▪ 균열, 누수흔적 및 백태, 함석판 내부 콘크리트 파손			
		거더내부	▪ 상면 종방향 균열, 격벽 균열, 백태 발생			
	하 부 구 조	교 대	▪ 폭 0.2mm 이하 균열, 누수흔적			
		교 각	▪ 폭 0.2mm 이하 균열, 표면균열, 누수흔적			
	교량받침		▪ 무수축물탈 균열 및 박리, Plate 부식 및 볼트이완 ▪ 교량받침 거동에 따른 본체 고무재 들뜸 발생			
	기 타 부 재	교면포장	▪ 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링			
		신축이음	▪ 유간 이물질퇴적 및 부식 발생 ▪ 후타재 균열 및 접속부 이격			
		난 간	▪ 균열 및 백태, 국부적인 콘크리트 파손			
		배수시설	▪ 배수관내 이물질퇴적(연결부 월류)			
	부속시설		▪ 텔리네이터 파손, 점검출입문 판넬 파손			
비 파 괴 시 험	콘크리트 강 도	상 행	BOX : 41.0~44.0MPa		하 행	BOX : 40.8~42.9MPa
			하 부 : 24.2~25.9MPa			하 부 : 24.6~26.5MPa
	평 가		각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호함			
	콘크리트 탄 산 화	상 행	BOX : 5mm(피복: 51mm)		하 행	BOX : 4mm(피복: 52mm)
			하 부 : 8mm(피복: 102mm)			하 부 : 7mm(피복: 105mm)
	평 가		탄산화에 의한 철근의 부식 가능성은 없는 것으로 판단됨.			
상태 평가 결과	환산결함도 점수		▪ 상행선 0.175 ▷ 「B」 등급 · 하행선 0.177 ▷ 「B」 등급			

4.2 결 언

단산대교에 대한 정밀점검 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다.

현재 단산대교는 지속적으로 보수를 실시하고 있는 상태이며, 보수상태는 건전한 것으로 확인되었다. 조사된 손상들은 구조적인 결함에 의해 발생한 손상이 아닌 콘크리트 재료적 및 시공적 특성에 의해 발생한 공용중 일반적으로 발생하는 비구조적인 손상으로 판단된다. 주요 손상으로는 주형 내·외부 균열 및 백태, 교대·교각 균열, 교량받침 Plate 녹발생, 본체 고무재 들뜸, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링, 배수관 연결부 이물질 퇴적 등의 손상이 조사되었다.

특히, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링의 경우, 지속적인 차량의 운하중으로 인해 손상의 진전이 우려되므로 보수가 필요하며, 교량받침 거동에 따른 본체 고무재 들뜸은 지속적인 점검을 통한 주의관찰이 필요하다. 또한, 배수관 내부 이물질퇴적의 경우, 배수관 연결부로 월류가 발생되고 있는 상태이며, 원활한 배수 및 2차손상 방지 차원에서 정비가 요구된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

단산대교는 2006년에 준공된 교량연장 1,050m, 총폭 24.59m의 PSC BOX 거더 교량으로 경북 청도군 청도읍 거연리에 위치하며, 최대 경간장 50m의 1종 시설물이다. 교량의 기하학적 형상은 사각이 없는 곡선교량($R=3,000m$)이며, 종단선형은 시점측에서 종점측으로 0.6806%의 상향경사를 이루고 있다. 상부구조는 PSC BOX 거더가 10경간 및 11경간 연속으로 시공되었고, 하부구조는 직접기초 및 우물통기초, 강관파일기초로 시공되었다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 교량의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

- 1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법
- 2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수
- 3) 외관상태의 결함에 대한 보수
- 4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 각 부재별로 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 구조물에 대한 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 상행선 손상현황에 대한 보수 일람표

구분		손상 현황		단위	합계	보수공법	비고
상 부 구 조	주형 내부	균열	0.3mm미만	m (개소)	2280.0 (488)	표면처리공법	
		균열	0.3mm이상	m (개소)	0.4 (1)	주입보수공법	
		백태		m ² (개소)	0.05 (2)	표면처리공법	
		표면균열		m ² (개소)	7.5 (2)	표면처리공법	
	주형 외부	백태		m ² (개소)	0.21 (3)	표면처리공법	
		균열부 백태		m ² (개소)	2.32 (4)	표면처리공법	
		균열	0.3mm미만	m (개소)	1.5 (1)	표면처리공법	
		콘크리트 파손		m ² (개소)	0.15 (1)	단면보수공법	
하부 구조	교대 및 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	166.1 (79)	표면처리공법	
		표면균열		m ² (개소)	7.8 (4)	표면처리공법	
교량받침		무수축물탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	1.1 (5)	표면처리공법	
		고무재 들뜸		개소	6	정비	
		본체 녹 발생		개소	14	도장보수	
		본체 도장손상		개소	3	도장보수	
		볼트이완		개소	1	정비	

[표 5.1.1] 상행선 손상현황에 대한 보수 일람표 - 계속

구분			손상 현황		단위	합계	보수공법	비고
기 타 부 재	교면포장		포트홀		m ² (개소)	0.12 (8)	아스콘 팻칭	
			패임		m ² (개소)	0.11 (3)	아스콘 팻칭	
			라벨링		m ² (개소)	144.5 (9)	아스콘 팻칭	
	콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	44.9 (22)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	0.54 (11)	표면처리공법	
			균열부 백태		m ² (개소)	0.08 (2)	표면처리공법	
			콘크리트 박리		m ² (개소)	0.04 (1)	단면보수공법	
	신축 이음	본 체	이물질퇴적		m (개소)	4.7 (3)	정비	
		후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	15.0 (30)	표면처리공법	
부속시설			점검출입문 판넬 파손		개소	1	정비	
			텔레네이터 파손		개소	2	정비	

[표 5.1.2] 하행선 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분		손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고	
상 부 구 조	주형내부 (PSCBOX)	균열	0.3mm미만	M (개소)	1681.7 (643)	표면처리공법		
			0.3mm이상	M (개소)	0.6 (1)	주입보수공법		
		백태		M2 (개소)	0.21 (7)	표면처리공법		
		표면균열		M2 (개소)	4.25 (3)	표면처리공법		
	주형외부 (PSCBOX)	균열	0.3mm미만	M (개소)	1.5 (1)	표면처리공법		
			0.3mm이상	M (개소)	11.0 (3)	주입보수공법		
		누수 및 백태		M2 (개소)	0.9 (1)	정비		
		균열부 백태		M2 (개소)	0.03 (1)	표면처리공법		
	부속시설		텔리네이터 파손		개소	2	정비	
	하 부 구 조	교대 및 교각	균열	0.3mm미만	M (개소)	68.1 (37)	표면처리공법	
누수, 누수흔적			M2 (개소)	4.45 (2)	정비			
표면균열			M2 (개소)	3.0 (2)	표면처리공법			
교량받침		무수축물탈 균열	0.3mm미만	M (개소)	2.9 (15)	표면처리공법		
			0.3mm이상	M (개소)	1.0 (1)	주입보수공법		
		박리		M2 (개소)	0.01 (1)	단면보수공법		
		고무재들뜸		개소	5	정비		
		Plate 도장손상		개소	2	도장보수		
		Plate 녹 발생		개소	16	도장보수		

[표 5.1.2] 하행선 손상현황에 대한 보수 일람표 - 계속

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고
기 타 부 재	교면포장		포트홀		m ² (개소)	0.05 (5)	아스콘 팻칭	
			패임		m ² (개소)	0.39 (5)	아스콘 팻칭	
			라벨링		m ² (개소)	79.0 (8)	아스콘 팻칭	
	배수시설		배수관내 이물질퇴적		개소	1	정비	
	콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	76.8 (58)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	0.18 (3)	표면처리공법	
			균열부 백태		m ² (개소)	0.3 (3)	표면처리공법	
			콘크리트 파손		m ² (개소)	0.08 (1)	단면보수공법	
	신 축 이 음	본 체	이물질퇴적		m (개소)	4.0 (3)	정비	
			녹발생		m (개소)	3.5 (2)	도장보수	
		후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	3.0 (6)	표면처리공법	
			접속도로 이격균열		m (개소)	2.5 (1)	실링 주입	
부속시설			텔리네이터 파손		개소	2	정비	

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 교량의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로써 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 구조부재별 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
PSC BOX	◦ 내·외부 균열, 백태	· 균열부의 손상진전 유무	육안조사
교대 및 교각	◦ 균열, 표면균열 ◦ 코핑부 누수흔적	· 균열부의 손상진전 유무 · 배수시설 정비여부	육안조사
교량받침	◦ 본체 고무재 들뜸 ◦ Plate 녹발생, 볼트이완	· 이동여유량 검토 · 부식 진전여부	육안, 실측
교면포장	◦ 라벨링, 포트홀, 패임	· 차량주행성 저하 여부	육안조사
신축이음	◦ 유간 이물질퇴적, 부식 ◦ 후타재 균열	· 손상현황의 진전여부 · 단차 및 후타재 파손 여부	육안조사
콘크리트 난간	◦ 방호벽 균열, 백태 ◦ 콘크리트 파손	· 결함 발생 및 진전 여부 · 파손부 확대여부	육안조사
배수시설	◦ 배수관 내부 이물질퇴적	· 교각상단의 체수, 열화 여부	육안조사
기타	◦ 텔리네이트 파손 ◦ 점검 출입문 불량	· 손상현황의 진전여부 · 정비 여부 확인	육안조사