

제 2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

2.3 기존 정기·정밀점검 실시결과 요약

2.4 보수·보강 이력 및 용도변경

2.5 시설물의 내진설계 여부 확인

2.6 자료분석 결과요약

제 2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

2.1.1 자료수집 현황

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 2.1.1】 자료수집 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	○	◇ 대구~부산 고속도로 민간투자사업 건설공사 제6공구 - 구조계산서 - 구조물도 - 실시설계종합보고서 - 실시설계일반보고서 - 토질조사보고서
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 빔 상세도, 신축이음·교량받침 상 세도	○	
시설물 관 리 대 장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	○	◇ 교량관리대장
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	○	◇ 시공기록보고서
안전점검 및 정밀안전진단 자료		○	◇ 보수 및 점검이력
보수·보강 자료		○	

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

본 과업대상 구조물의 건설당시 주요 현황을 파악하기 위해 “대구~부산 고속도로 민간투자 사업 건설공사 제6공구(경산~삼량진 구간)”의 구조계산서와 준공도면, 실시설계보고서, 토질 조사보고서 등을 검토하여 주요 현황을 요약하여 수록하였다.

2.2.1 설계기준 검토

가. 설계속도 : 120km/hr

나. 폭원 구성

1) 폭원

구 분		단 위	적 용	비 고
차선수		차 선	4	양방향
도로 폭원	총폭원	m	23.4	보호길어깨 제외
	차 선	m	14.4	4@3.6
	중앙분리대	m	3.0	
	길어깨	m	6.0	2@3.0
	측대	m	0.5	길어깨측
		m	0.5	중앙분리대측

2) 횡단구배

① 차도부

직선구간의 표준횡단구배는 2%로 하며, 곡선부의 최대 편구배는 6%를 적용함.

㉠ 편구배별 곡선반경 기준

편구배	본선곡선반경(m)_120km/hr 적용	비 고
6%	710 ~ 1,050	
5%	1,050 ~ 1,610	
4%	1,610 ~ 2,470	
3%	2,470 ~ 3,840	
2%	3,840 ~ 6,900	
표준구배	6,900 이상	

㉠ 접속 설치율 및 접속설치 길이

차도폭 (m)	설계속도 (km/hr)	접속 설치율	편구배별 접속설치 길이(m)					비 고
			2%	3%	4%	5%	6%	
8.2	120	1/200	66.0	82.0	98.0	115.0	131.0	

② 길어깨부

직선구간의 길어깨부 횡단구배는 4%로 하며, 곡선부에서는 길어깨부 편구배를 내측은 본선구배와 동일하게 하고 외측은 본선차도부와 구배차를 7%를 적용함.

• 곡선부 길어깨 횡단구배

본선 횡단 구배(%)	내측 길어깨	외측 길어깨	비 고
2	-4	-4	
3	-4	-4	
4	-4	-3	
5	-5	-2	
6	-6	-1	

다. 본선 기하구조기준 ⇨ 표준치 이상 적용

구 분		단 위	기 준 치	비 고
설계속도		km/hr	120	
최소 평면곡선반경		m	710	
최소 곡선장	교각 5° 이상	m	700/θ	
	교각 5° 미만	m	140	
최대 종단구배	평지부	%	3	
	신지부	%	4	
최소 종단곡선 변화비율	볼록형	m/%	190	
	오목형	m/%	70	
최소 종단곡선장		m	100	
최소 정지시거		m	280	
최소 완화곡선장		m	70	
완화곡선 파라미터		m	$R/3 \leq A \leq R$	

2.2.2 실시설계 보고서 검토

가. 개요

본 대구~부산간 고속도로 (제6공구)는 신설4차선 고속도로로서 교량형식 선정은 시공성, 경제성 주변환경과의 조화, 미관 등 제반여건을 고려하여 결정하였고 주변지형 및 선형조건 등을 감안하였는 바, 본 구간의 교량은 연장 100m이상의 장대교량 3개소로 구성되었다.

사용재료별 교량형식은 ST.BOX 2개소, P.C BOX 1개소로서 교량가설 지점의 통과조건과 선정조건을 기본전제로하여 시공성과 경제성을 살릴 수 있는 교량형식이 되도록 고려하였다.

나. 교량 규모 및 현황

- 1) 교량 폭원 - 본선(1방향, 2차로) : 12.60m
- 2) 교면포장 - 아스팔트 콘크리트(두께 8cm)포장
- 3) 교량현황 및 규모

교량명	측 점	연 장 (m)	폭 원 (m)	사각	교량형식			비 고
					상 부	하 부	기 초	
청도천1교 (유천교)	STA. 대구방향:9+625~10+205 부산방향:9+640~10+220	580.0	12.60	90°	ST. Box	π형 역T형	직접기초 우물통	국도25호선 횡단 청도천 횡단 경부선 철도횡단

다. 설계기준

- 1) 적용기준
 - ① 도로교 표준시방서(1996, 국토교통부)
 - ② 콘크리트 표준시방서(1996, 국토교통부)
 - ③ 철근콘크리트 설계편람(1990, 국토교통부)
 - ④ 도로설계 요령(한국도로공사)
 - ⑤ 기타 국토교통부에서 제정한 관련 시방서
- 2) 설계 방법 적용 기준
 - ① W.S.D(허용응력설계법) : 강합성구조물, PC구조물(강도설계법으로 안전성 검토)
 - ② U.S.D(강도설계법) : R.C구조물(RC슬래브, 교대, 교각)

3) 설계하중

① 사하중

사용재료의 단위중량은 다음표 기준, 실하중이 명백한 경우는 그 값을 사용할 수 있다.

• 재료의 단위 중량

재 료	단위중량(kgf/㎥)	비 고
철근(프리스트레스트)콘크리트	2,500	
무근콘크리트	2,350	
아스팔트포장	2,300	
교대성토뒷채움재	2,000 (1,900)	∅=35° (∅=30°)
강재, 주강, 단철	7,850	

② 활하중

- 1등급(DB24, DL24)

4) 주요재료 사용기준

① 콘크리트

종 류	기준강도(kg/㎠)	골재 최대치수(mm)	적용 구조물
P.C	$\sigma_{ck} = 400$	19	P.C 구조물, 후타콘크리트
1 종	$\sigma_{ck} = 270$	25	RC 슬래브
2 종	$\sigma_{ck} = 240$	32	교량 하부구조(교각, 교대)
3 종	$\sigma_{ck} = 210$	40	부대시설 기초
4 종	$\sigma_{ck} = 240$	19	중앙분리대 구체콘크리트
5 종	$\sigma_{ck} = 150$	50	레벨링, 속채움 콘크리트(강관 pile)

② 철근 : KSD 3504에 적합한 재료 기준

종 류	항복강도, 허용응력(kgf/㎠)	적용 콘크리트
SD 40	$\sigma_y = 4,000, \sigma_{sa} = 1,600$	1종 콘크리트
SD 30	$\sigma_y = 3,000, \sigma_{sa} = 1,500$	2종 콘크리트

③ PS강재 : KSD 7002에 적합한 재료 기준

㉠ SWPC 7B(2종) 항복강도 : $\sigma_{py}=160\text{kgf}/\text{mm}^2$

㉡ SWPC 7B(2종) 극한강도 : $\sigma_{pu}=190\text{kgf}/\text{mm}^2$

라. 교량 형식의 선정

1) 교량형식의 선정조건

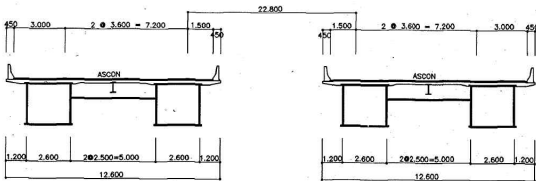
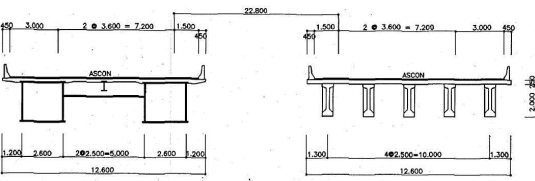
교량형식의 선정은 선형, 지형 및 지질 그리고 주변여건과의 조화를 감안한 형식이 선정되어야 하는 바 이들 요소를 요약하면 다음과 같다.

- 구조의 안전성과 경제성
- 주행의 안전성과 쾌적성
- 시공성(가설방법, 공기, 시공관리)
- 구조물의 표준화 도모
- 유지보수
- 미관 및 환경조건

2) 교량 형식의 선정

① 상부구조

교량 시·종점부가 산악지형으로서 선형계획상 높은 종단고를 지닌 본 교량은 교하로 국도 25호선과 하천폭 100m정도의 청도천, 경부선 철도를 횡단하고 있는 바, 교량형식 선정에 있어서는 교량 시점측의 클로소이드 및 형하고 28m의 높은 종단계획, 교하의 복잡한 통과조건 등에 따른 가설상의 문제점 등을 감안하여 가설이 비교적 용이하고 곡선교로서의 적응성이 양호한 ST.BOX(가벤트 공법) 교량으로 결정하였다.

구 분	제 1 안	제 2 안
상부형식	S.T BOX GIRDER	S.T BOX + P.C BEAM
연장(m)	40+10@50+40=580	(40+2@50+40)+9@30+(40+50+40)=580
단 면		
장 단 점	• 철도 및 국도 통과시 상부 시공성 양호 • ST. BOX 단일 교량으로서 철도 및 국도 통과부의 미관 양호 • 곡선부에서의 구조적 특성 양호 • 공사비 고가	• 철도 및 국도 통과시 상부 시공성 양호 • ST. BOX와 P.C BEAM의 혼합 교량으로서 미관 불량 • 곡선부에서의 구조 특성 불량 • 공사비 저렴
검토의견	• 본 교량은 경부선 철도, 청도천 및 국도 25호선을 횡단하는 연장 580m의 교량으로서 주변 환경여건을 고려하여 미관이 양호하고 곡선부에서의 구조 특성이 양호한 ST. BOX GIRDER교를 건의함	
건의안	○	

② 하부구조

구 분	제 1 안	제 2 안
하부형식	π 교각	T형 교각
단 면		
장 단 점	• 고교각에서 구조 특성 양호 • π형으로 횡방향 저항성 유리 • 지진시 다주 가구로 구조적 유리 • 통수 단면 다소 불리 • 공사비 다소 고가	• 고교각에서 구조특성 불량 • 캔틸레버로 구조적으로 불리 • 단주로 지진시 구조적 불리 • 통수 단면 유리 • 공사비 다소 저렴
전 의 안	○	

마. 기초의 형식선정

기초의 형식은 일반적으로 직접기초, 말뚝기초, 우물통기초의 3가지 형식을 고려하였으며, 토질조사 결과를 참고하여 다음과 같이 결정하였다.

교량명	상부형식	교 대	교 각	비 고
청도천1교 (유천교)	S.T BOX	직접기초	직접기초, 말뚝기초 우물통기초	

2.2.3 구조 및 수리계산서 검토

가. 구조검토 조건

【표 2.2.1】 청도천1교 구조검토 조건

구 분	주요 검토내용	
설계기준	- 도로교설계기준(2000) - 콘크리트구조설계기준(1999) - 콘크리트표준시방서(1999)	
사용재료	구 분	주요 검토내용
	설 계 강 도	- 콘크리트 : $\sigma_{ck}=270\text{kgf/cm}^2$(상부구조) , 240kgf/cm^2(하부구조) - 철 근 : $\sigma_y=4,000\text{kgf/cm}^2$(상부, SD40), $3,000\text{kgf/cm}^2$(하부, SD30) - 강재 - 주부재(SWS 490) : $\sigma_y=3,200\text{kg/cm}^2$, $\sigma_{sa}=1,900\text{kg/cm}^2$, $\tau_a=1,100\text{kg/cm}^2$ - 부부재(SWS 400) : $\sigma_y=2,400\text{kg/cm}^2$, $\sigma_{sa}=1,400\text{kg/cm}^2$, $\tau_a=800\text{kg/cm}^2$
	탄 성 계 수	- 콘크리트 : $250,000\text{kg/cm}^2$(바닥판) , $235,000\text{kg/cm}^2$(하부구조) - 철근 : $2,000,000\text{kg/cm}^2$ - 강재 : $2,100,000\text{kg/cm}^2$
상부구조	구 분 하중종류별 주요 고려사항	
	강박스 거 더	사 하 중 - 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kg/m}^3$, 아스팔트포장 $W_c = 2,300\text{kg/m}^3$ - 강재 $W_c = 7,850\text{kg/m}^3$
		활 하 중 - DB-24, DL-24 - 충격계수 : $I = 15 / (40 + L)$
		크 리 프 크리프 계수 : 2
		온 도 차 온도차 : $\pm 10^\circ\text{C}$, 선팅창계수 : 12×10^{-6}
	바닥판	사 하 중 - 방호벽 제원 : $420\text{mm(B)} \times 1,080\text{mm(H)}$ - 포장두께 : 설계도면 및 현 상태 : 80mm(아스콘)
		활 하 중 충격계수 산정식 : 강박스 거더와 동일

【표 2.2.1】 청도천1교 구조검토 조건(계속)

구 분	주요 검토내용																	
하부구조 (교대)	<table><tr><th colspan="2">구 분</th><th>하중종류별 주요 고려사항</th></tr><tr><td rowspan="3">적용 하중</td><td>상부구조 반력</td><td>• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력</td></tr><tr><td>하부구조 사하중</td><td>• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$</td></tr><tr><td>받침마찰계수</td><td>• 마찰계수 : 0.05 적용</td></tr><tr><td rowspan="2">단면 조건</td><td>벽체</td><td>• 단 위 폭 (B) : 100cm • 유효높이 (D) : 165cm • 피복두께 (Dz) : 15cm</td></tr><tr><td>홍벽</td><td>• 단 위 폭 (B) : 100cm • 유효높이 (D) : 57cm • 피복두께 (Dz) : 8cm</td></tr></table>			구 분		하중종류별 주요 고려사항	적용 하중	상부구조 반력	• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력	하부구조 사하중	• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$	받침마찰계수	• 마찰계수 : 0.05 적용	단면 조건	벽체	• 단 위 폭 (B) : 100cm • 유효높이 (D) : 165cm • 피복두께 (Dz) : 15cm	홍벽	• 단 위 폭 (B) : 100cm • 유효높이 (D) : 57cm • 피복두께 (Dz) : 8cm
	구 분		하중종류별 주요 고려사항															
	적용 하중	상부구조 반력	• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력															
		하부구조 사하중	• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$															
		받침마찰계수	• 마찰계수 : 0.05 적용															
	단면 조건	벽체	• 단 위 폭 (B) : 100cm • 유효높이 (D) : 165cm • 피복두께 (Dz) : 15cm															
		홍벽	• 단 위 폭 (B) : 100cm • 유효높이 (D) : 57cm • 피복두께 (Dz) : 8cm															
하부구조 (교각)	<table><tr><th colspan="2">구 분</th><th>하중종류별 주요 고려사항</th></tr><tr><td rowspan="3">적용 하중</td><td>상부구조 반력</td><td>• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력</td></tr><tr><td>하부구조 사하중</td><td>• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$</td></tr><tr><td>받침마찰계수</td><td>• 마찰계수 : 0.05 적용</td></tr><tr><td rowspan="2">단면 조건</td><td>기둥</td><td>• 직 경 (D) : 250cm • 비지지 길이 (lu) : 1,580cm • 유효길이계수(kx) : 2.10 • 유효길이계수(ky) : 1.31 • 철근설계갯개 : 15cm • 횡방향 철근 형태 : 띠철근</td></tr><tr><td>코핑</td><td>• 부 재 폭 (B) : 250cm • 유효높이 (D) : 230cm • 피복두께 (인장) : 10cm, (압축) : 10cm</td></tr></table>			구 분		하중종류별 주요 고려사항	적용 하중	상부구조 반력	• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력	하부구조 사하중	• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$	받침마찰계수	• 마찰계수 : 0.05 적용	단면 조건	기둥	• 직 경 (D) : 250cm • 비지지 길이 (lu) : 1,580cm • 유효길이계수(kx) : 2.10 • 유효길이계수(ky) : 1.31 • 철근설계갯개 : 15cm • 횡방향 철근 형태 : 띠철근	코핑	• 부 재 폭 (B) : 250cm • 유효높이 (D) : 230cm • 피복두께 (인장) : 10cm, (압축) : 10cm
	구 분		하중종류별 주요 고려사항															
	적용 하중	상부구조 반력	• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력															
		하부구조 사하중	• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$															
		받침마찰계수	• 마찰계수 : 0.05 적용															
	단면 조건	기둥	• 직 경 (D) : 250cm • 비지지 길이 (lu) : 1,580cm • 유효길이계수(kx) : 2.10 • 유효길이계수(ky) : 1.31 • 철근설계갯개 : 15cm • 횡방향 철근 형태 : 띠철근															
		코핑	• 부 재 폭 (B) : 250cm • 유효높이 (D) : 230cm • 피복두께 (인장) : 10cm, (압축) : 10cm															

나. 구조검토 결과요약

1) 상부구조

【표 2.2.2】 청도천1교 상부구조 구조검토 결과요약

구 분	주요 검토내용			비 고
바닥판	구분	휨강도(tonf · m)		
		$\varnothing M_n$	M_u	
	캔틸레버	12.22	9.02	
	중앙부	10.60	7.58	
	단 부	19.12	12.21	
강박스 거더	구 분	작용응력(kg/cm ²)	허용응력(kg/cm ²)	
	외측경간 정모멘트부	1541	1900	
	부모멘트부	1530	1900	
	내측경간 정모멘트부	1171	1900	

주) 기존 구조계산서 결과 요약시 기호 및 단위계는 원구조계산서와 동일하게 표기함.

2) 하부구조

【표 2.2.3】 청도천1교 하부구조 구조검토 결과요약

구 분	주요 검토내용					비 고
교대	구분	휨강도(tonf · m)		전단강도(tonf)		
		$\varnothing M_n$	M_u	$\varnothing S_n$	S_u	
	벽체	274.91	189.89	108.38	48.86	
	홍벽	118.06	23.05	37.44	10.70	
교각	구분	휨강도(tonf · m)		전단강도(tonf)		
		$\varnothing M_n$	M_u	$\varnothing S_n$	S_u	
	코핑	외측부	1196	594	643	590
		BRACKER	1196	614	-	-
		내측부	1196	793	643	195
		중앙부	1196	617	643	161
	기둥		2482	1151	399	134

주) 기존 구조계산서 결과 요약시 기호 및 단위계는 원구조계산서와 동일하게 표기함.

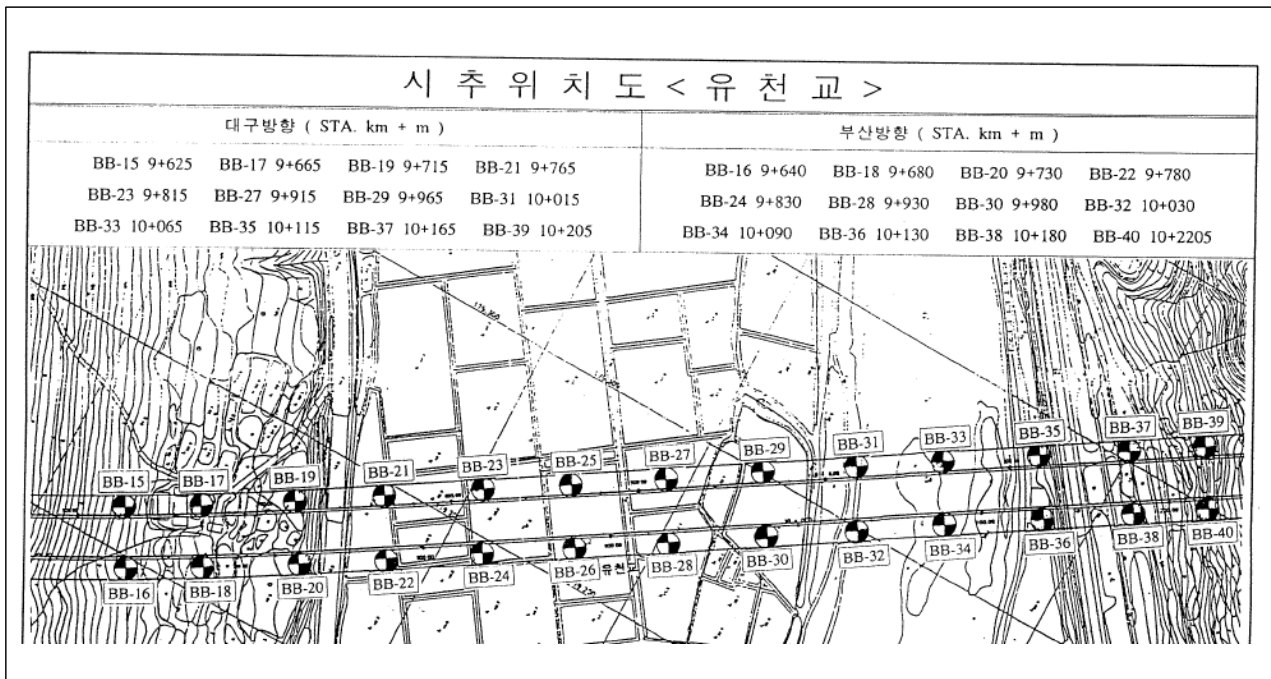
2.2.4 설계도면 검토

본 교량에 대한 제원 및 현황조사 결과와 설계도면을 비교한 결과, 준공이후 주요부재 제원, 포장종류 및 두께, 난간 및 연석, 받침장치 등의 주요현황은 변동이 없는 상태이다. 다만 현재 교량 시·종점 관리 체계가 준공당시와는 다르게 관리되고 있으므로 준공도면 활용시 주의하여야 하며, 점검보고서에서는 최초 작성된 초기점검(2006년) 보고서부터 변경된 시·종점 관리체계에 맞추어 도면을 편집하여 수록 중에 있음을 확인하였다.

2.2.5 토질 및 지반조사 자료검토

가. 개요

- 1) 현장조사 및 시험 : 2001년 2월 21일 ~ 2001년 3월 26일
- 2) 성과분석 및 보고서 작성 : 2001년 3월 27일 ~ 2001년 4월 2일
- 3) 해당위치 교량명 : 청도천1교(조사시 구조물명 : 유천교)



【그림 2.2.1】 청도천1교 토질조사 위치

나. 조사결과

풍화대는 기반암인 안산암류가 완전풍화~심한풍화를 받아 형성된 층으로 원위치에서는 매우 굳고 조밀하며 모암의 조직 및 구조가 잔존하는 상태이나 암석내부까지 풍화가 진행되어 암반의 역학적 성질은 거의 잃은 상태이다. 또한 기반암의 풍화는 점이적이므로 그 구별이 확실치 않기 때문에 표준관입시험 내지 코아회수상태로 연암과 구별하였다. 또한 풍화토와 풍화암의 구별은 표준관입시험치(N치) 50/10을 기준으로 하였다. 본 층은 BB-19, 29, 30, 33~36지역을 제외한 전지역에서 1.8~18.0m의 층후로 지역에 따라 다소의 차이를 보이며 구성성분은 실트질모래와 암편으로 관찰된다. N치는 7/30~50/30이상으로 느슨~매우조밀함 정도의 상태밀도를 보이나 하부로 굴진할수록 상대밀도가 증가하는 것으로 나타난다.

연암은 GL-7.6~31.2m에서 출현하여 산지와 하천에 위치한 지역에 따라 비교적 큰 차이를 보이는 것으로 나타난다. 균열 및 절리발달로 코아회수율(CR)은 10~29%, 암질지수(RQD)는 0~8% 정도로 불량한 편으로 나타난다.

【표 2.2.4】 청도천1교 지반조사 결과

구 분	공 번	표도	퇴적층				풍화대		연암	경암	총심도	SPT 횟수	비 고
			모래질 자갈	실트질 모래	자갈질 모래	모래질 실트	풍화토	풍화암					
유천교	BB-15	-	0.9	-	-	-	17.6	-	3.0	-	21.5	11	
	BB-16	-	0.8	-	-	-	5.7	2.6	3.0	-	12.1	5	
	BB-17	-	10.4	-	-	-	2.0	-	3.0	-	15.4	8	
	BB-18	-	-	7.2	-	0.8	-	2.2	3.0	-	13.2	7	
	BB-19	-	4.2	-	-	5.6	-	-	3.0	-	12.8	6	
	BB-20	-	-	-	-	11.2	-	6.1	3.0	-	20.3	9	
	BB-21	-	3.7	-	-	4.3	4.5	10.7	3.0	-	26.2	10	
	BB-22	-	3.5	-	-	4.3	6.2	9.5	3.0	-	26.5	11	
유천교	BB-23	-	9.6	3.8	-	-	-	17.8	3.0	-	34.2	11	
	BB-24	-	5.7	4.5	-	-	3.8	1.8	3.0	-	18.8	11	
	BB-27	-	3.0	3.0	-	-	12.5	8.5	3.0	-	30.0	15	
	BB-28	-	9.9	4.1	-	-	4.5	4.5	3.0	-	26.0	14	
	BB-29	-	14.8	1.8	-	-	-	-	4.0	-	20.6	8	
	BB-30	-	18.8	0.9	-	-	-	-	3.0	-	22.7	6	
	BB-31	-	4.6	-	-	-	1.9	5.6	3.0	-	15.1	6	
	BB-32	-	3.9	-	-	-	-	4.0	3.0	-	10.9	5	
	BB-33	-	7.6	-	-	-	-	-	3.0	-	10.6	3	
	BB-34	-	3.4	-	-	-	-	-	3.0	-	6.4	2	
	BB-35	-	4.6	1.2	-	3.3	-	-	3.0	-	12.1	6	
	BB-36	-	1.2	3.9	-	-	-	-	3.0	-	8.1	4	
	BB-37	-	7.8	-	-	-	0.7	1.1	3.0	-	12.6	7	
	BB-38	-	-	7.5	-	-	-	1.0	3.0	-	11.5	6	
	BB-39	-	5.0	-	-	-	-	18.0	3.0	-	26.0	5	
	BB-40	-	1.0	-	-	-	-	10.8	3.0	-	14.8	7	

2.2.6 시공관련 자료검토

- 품질시험검사총괄표 및 시공기록보고서 상의 주요설계변경현황, 특기사항, 시공기록일지 등을 검토한 결과, 본 교량의 유지관리와 관련한 특기사항은 없는 것으로 나타났다.

2.3 기존 정기·정밀점검 실시결과 요약

본 교량은 1종 교량으로서 2006년 2월 준공되어 2006년 4월 초기점검을 실시하였으며, 2006년 12월 실시한 정기점검을 시작으로 2015년 6월 정기점검(상반기)까지 공용기간 중 초기점검 1회, 정밀점검 4회, 정기점검 15회를 실시하였으며, 금회 과업이 최초 정밀안전진단이다.

주요 점검이력은 다음과 같다.

2.3.1 정기·정밀점검 이력

【표 2.3.1】 청도천1교 정기·정밀점검 이력

번호	구 분	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검/진단결과	상태
1	초기점검	'06.04.25	(주)아워브레인	안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가	A
2	정기점검	'06.12.31	(주)아워브레인	JOINT 하부 볼트 탈락 보수 필요	양호
3	정기점검	'07.06.30	(주)아워브레인	후타재 균열, JOINT 하부 볼트 탈락 등 보수 필요	양호
4	정밀점검	'07.12.20	(주)아워브레인	배수관 유출구 막힘, 신축이음 본체 하부 볼트탈락에 대하여 보수 필요	B
5	정기점검	'08.06.30	(주)아워브레인	방호벽 균열($CW \leq 0.2mm$), 후타재 균열, 하부구조 0.2mm 이하 균열 보수 필요	양호
6	정기점검	'08.12.31	(주)아워브레인	주형내부 도장손상 보수 필요, 후타재 균열, 교좌장치 볼트 부식 및 무수축물탈 파손 등 지속관찰	양호
7	정기점검	'09.06.30	(주)아워브레인	차수관 볼트 풀림, 배수관 불량, 후타재 균열, 받침 볼트 부식 및 무수축물탈 파손 등 지속관찰 필요	양호
8	정밀점검	'09.12.31	(주)아워브레인	신축유간의 여유량 온도 상승시 부족 A1 신축이음에 대한 지속관찰 필요. 교대·교각의 균열, 배수관 막힘 및 위치불량, 방호벽 균열 및 백태 등 기 발생된 손상현황에 대하여는 보수 및 지속관찰 필요	B
9	정기점검	'10.06.30	(주)아워브레인	배수관 연결재 탈락, 바닥판 백태, 주형 도장손상, 하부구조 손상, 받침 손상은 보수 후 지속관찰	양호
10	정기점검	'10.12.31	(주)아워브레인	신축이음부 볼트 탈락, 부식, 고무재 탈락은 적합한 보수 후 주의관찰 필요	양호
11	정기점검	'11.06.30	(주)아워브레인	포장면 손상은 시급한 보수 필요하며, 신축장치 간격재 손상은 재발생 가능성이 크므로 지속관찰	양호
12	정밀점검	'11.12.31	(주)아워브레인	포장면 손상은 시급한 보수 필요하며, 신축장치 간격재 손상은 재발생 가능성이 크므로 지속관찰	B
13	정기점검	'12.06.30	(주)아워브레인	기존 손상의 진전 대한 주기적인 관찰 필요	양호
14	정기점검	'12.12.31	(주)아워브레인	기 발생 균열(폭 0.2mm이상), 신축이음 손상에 대한 적절한 보수 후 추가 손상에 대한 지속관찰 필요	양호
15	정기점검	'13.06.30	(주)아워브레인	신축이음장치 추가 손상 발생, 지속관찰 필요	양호
16	정밀점검	'13.12.31	(주)아워브레인	신축장치 하부 손상은 재발생 가능성이 예상되므로, 보수 후에도 지속적인 점검 등을 통한 유지관리가 필요하며, 신축이음 유간 여유량 부족에 대해서도 지속관찰 필요	B
17	정기점검	'14.06.30	(주)아워브레인	간격조절재 용접 보수부에 대한 지속관찰 필요	양호
18	정기점검	'14.12.31	(주)아워브레인	신축이음 간격조절재 손상에 대한 지속관찰 필요	양호
19	정기점검	'15.06.30	(주)아워브레인	신축이음장치 손상에 대한 지속관찰 필요	양호

2.3.2 최근 정밀점검 실시결과(2013년 12월)

가. 대구방향

1) 외관조사

구 분		손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비 고
상 부 구 조	바 닥 판	균열	0.3mm미만	m (개소)	8.7 (5)	표면처리	
		표면균열		m2 (개소)	1.0 (1)	표면처리	
		백태		m2 (개소)	0.34 (5)	표면처리	
	주형 외부	도장 손상		m2 (개소)	0.39 (18)	도장보수	
	주형 내부	도장 손상		m2 (개소)	0.05 (5)	도장보수	
		누수흔적 및 체수흔적		m2 (개소)	22.67 (33)	주의관찰	
		녹발생		m2 (개소)	0.09 (1)	도장보수	
		우수유입흔적		m2 (개소)	6.96 (5)	주의관찰	
		시건장치 변형		개소	1	정비	
가로보	도장 손상		m2 (개소)	0.99 (33)	도장보수		
세로보	도장 손상		m2 (개소)	0.06 (1)	도장보수		
하 부 구 조	교대, 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	12.3 (23)	표면처리	
		백태		m2 (개소)	0.2 (1)	표면처리	
		누수흔적		m2 (개소)	0.4 (1)	표면처리	
		이물질퇴적		m2 (개소)	2.0 (1)	정비	
교량받침		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	1.0 (8)	표면처리	
		Plate 녹발생		m (개소)	0.01 (1)	도장보수	
		Plate 도장손상		m2 (개소)	0.01 (1)	도장보수	
		고무실재 파손		개소	2	정비	
		볼트 녹발생		개소	4	도장보수	
		볼소수지판 노출		개소	1	정비	

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비 고
기 타 부 재	교면포장		포트홀		m2 (개소)	0.49 (18)	주의관찰	
			라벨링		m2 (개소)	13.9 (8)	주의관찰	
			패임		m2 (개소)	14.57 (10)	아스콘 팻칭	
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	39.5 (79)	표면처리	
			접속부 이격 및 단차		m (개소)	1.5 (1)	주의관찰	
		본체	이물질퇴적		m2 (개소)	8.4 (5)	정비	
			하부	누수 및 녹발생	m (개소)	6.0 (3)	주의관찰 도장보수	
				볼트 탈락		개소	3	정비
		난 간		균열	0.3mm미만	m (개소)	88.2 (109)	표면처리
	0.3mm이상				m (개소)	11.2 (9)	주입보수	
	콘크리트 파손			m2 (개소)	0.08 (1)	단면보수		
	배수시설		배수관 연결고리 탈락		개소	4	정비	
			배수관 연결재 탈락		개소	6	정비	
			배수관 볼트 탈락		개소	1	정비	
			배수관 녹발생		개소	1	정비	
			배수구 막힘		개소	1	정비	
	부속 시설			차수관 볼트, 너트 탈락 및 풀림		개소	22	정비
범면 이격 및 침하				개소	1	주의관찰		
범면 보호블럭 침하				개소	1	주의관찰		
델리네이트 파손				개소	1	정비		

2) 비파괴시험

비 파 괴 시 험	콘크리트 강 도	바닥판	· 27.3~29.5MPa
		하부	· 24.3~26.9MPa
		평가	· 각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호함
	콘크리트 탄 산 화	바닥판	· 1.0~6.0mm (피복 40mm)
		하부	· 4.0~9.0mm (피복 100mm)
		평가	· 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남

3) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
상행선[1]	강상자형교	b	a	a	b	c	b	b	a	b	Q	a	a	-	-
상행선[2]	강상자형교	a	b	a	b	a	c	-	a	a	Q	a	a	-	-
상행선[3]	강상자형교	b	b	b	b	a	c	-	b	b	Q	a	a	-	-
상행선[4]	강상자형교	b	b	b	b	a	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
상행선[5]	강상자형교	a	b	a	b	a	c	c	b	b	Q	a	a	-	-
상행선[6]	강상자형교	a	b	a	b	c	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
상행선[7]	강상자형교	a	b	a	b	c	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
상행선[8]	강상자형교	a	b	a	b	c	b	-	a	b	Q	a	a	-	-
상행선[9]	강상자형교	a	b	b	b	c	b	c	b	b	Q	a	a	-	-
상행선[10]	강상자형교	a	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a	-	-
상행선[11]	강상자형교	a	b	b	b	a	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
상행선[12]	강상자형교	a	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a	-	-
상행선[13]	강상자형교	-	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	a	a	-	-
평균		0.125	0.192	0.150	0.200	0.225	0.250	0.300	0.138	0.162	-	0.100	0.100	-	-
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3	-	-
(평균X가중치)/가중치합		0.023	0.038	0.008	0.014	0.007	0.005	0.027	0.012	0.032	-	0.004	0.003	-	-
1. 환산결합도 점수 =														0.173	
2. 상태평가 결과 =														B	

4) 종합평가 및 안전등급

① 상태평가 결과 = B , ② 안전성평가 결과 = - , ③ 종합평가 결과 = B

■ 안전등급 : B등급

5) 보수·보강 및 유지관리방안

① 보수·보강 방안

외관조사 결과표 상에 수록

② 유지관리 방안

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
교면포장	◦ 라벨링, 패임, 포트홀	· 보수부의 추가적인 손상여부 · 차량주행성 저하 여부	육안조사
콘크리트 난간	◦ 균열 및 백태, 단차	· 균열 및 백태 진전 여부 · 단차발생 부위 진전 여부	육안조사
배수시설	◦ 배수관 지지철물 탈락 ◦ 배수관 위치 부적절	· 손상의 진전 여부 · 하부구조 추가손상 진전 여부	육안조사
신축이음	◦ 간격조절재 볼트탈락, Bearing 이격, 본체 진동, 유간부족 ◦ 후타재 균열, 접속부 이격	· 유간 여유량 검토 · 손상 현황의 진전여부 · 단차 및 후타재 파손 여부	육안조사실측조 사
바닥판	◦ 균열, 균열부 백태	· 균열의 확대여부 · 결함 추가발생 및 진전여부	육안조사
강거더	◦ 누수 및 우수유입, 도장손상	· 녹발생 및 도장손상 발생여부 · 손상의 진전 여부	육안조사
교량받침	◦ 도장손상 및 녹발생 ◦ 무수축몰탈 균열 ◦ 보호고무씰재 탈락, 지시계탈락	· 이동여유량 검토 · 누수에 의한 녹발생 여부	육안조사실측조 사
교대 및 교각	◦ 백태 및 누수흔적 ◦ 균열, 표면균열	· 백태 및 누수의 진전 여부 · 균열부의 손상진전 유무	육안조사
기타	◦ 차수관 볼트 탈락 ◦ 교대 법면 이격 및 침하	· 볼트 재체결 여부 ◦ 교대 법면 침하 여부	육안조사

6) 종합결론

청도천1교에 대한 정밀점검 결과 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다.

전회점검 이후 일부 손상에 대한 보수가 시행되었으며, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으므로, 미보수된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다.

주요 손상으로는 바닥판하면 균열 및 백태, 주형 내·외부 도장손상, 주형 내부 우수유입, 하부구조 균열 및 백태, 받침장치 무수축몰탈 및 받침콘크리트 균열, 교면포장 라벨링, 패임, 배수관 지지철물 탈락, 위치 부적절, 방호벽 균열 및 백태, 단차, 신축이음장치 본체 간격조절재 볼트 탈락, Bearing 이격, 레일 본체 진동 등이 발생한 상태이다.

특히 신축장치 하부 손상의 경우 공용기간 증가 및 지속적인 차량통행에 따른 진동 및 충격 등의 영향으로 인해 손상의 재발생 가능성이 예상되므로, 보수후에도 지속적인 점검 등을 통한 유지관리가 필요하며, 신축이음 유간여유량 부족에 대해서도 적절한 조치 후 지속적인 주의관찰이 필요하다.

나. 부산방향

1) 외관조사

구 분		손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비 고
상 부 구 조	바 닥 판	균열	0.3mm 미만	m (개소)	5.2 (4)	표면처리	
		백태		m2 (개소)	0.58 (3)	표면처리	
	주형 외부	도장손상		m2 (개소)	1.75 (44)	도장보수	
	주형 내부	도장손상		m2 (개소)	0.04 (5)	도장보수	
		체수 및 누수흔적		m2 (개소)	14.16 (33)	주의관찰	
	가 로 보	도장손상		m2 (개소)	0.76 (39)	도장보수	
	세 로 보	도장손상		m2 (개소)	0.05 (3)	도장보수	
하 부 구 조	교대, 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	8.9 (11)	표면처리	
		표면균열		m2 (개소)	0.9 (1)	표면처리	
		백태		m2 (개소)	0.08 (4)	표면처리	
		누수흔적		m2 (개소)	9.2 (8)	표면처리	
		이물질퇴적		m2 (개소)	3.69 (2)	정비	
교량받침		물탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.3 (2)	표면처리	
		철근노출		m (개소)	0.01 (1)	방청,단면보수	
		재료분리		m2 (개소)	0.02 (1)	단면보수	
		도장손상		m2 (개소)	0.06 (2)	도장보수	
		고무재 탈락 및 파손		개소	2	도장보수	
		볼트 녹발생		개소	16	도장보수	

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비 고	
기 타 부 재	교면포장		포트홀		m2 (개소)	0.04 (4)	주의관찰		
			라벨링		m2 (개소)	25.55 (10)	주의관찰		
			패임		m2 (개소)	0.79 (7)	아스콘 팻칭		
			포장면 마모, 들뜸, 파손		m2 (개소)	0.92 (8)	아스콘 팻칭		
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	3.9 (10)	표면처리		
			접속부 이격		m (개소)	0.5 (1)	주의관찰		
			접속부 단차		m (개소)	2.0 (1)	주의관찰		
		본체	이물질퇴적		m2 (개소)	5.0 (5)	정비		
			하부	녹발생	m (개소)	6.0 (1)	도장보수		
				볼트탈락	개소	2	정비		
				베어링 들뜸	개소	1	정비		
		난 간		균열	0.3mm미만	m (개소)	67.6 (73)	표면처리	
	0.3mm이상				m (개소)	15.0 (4)	수지주입		
	백태			m2 (개소)	0.02 (1)	표면처리			
	콘크리트 파손			m2 (개소)	0.01 (1)	단면보수			
	단차			개소	1	주의관찰			
	배수시설		배수관 위치불량		개소	2	정비		
			배수관 너트 탈락		개소	1	정비		
			배수구 막힘		개소	8	정비		
	부속 시설			차수판 볼트 탈락, 풀림		개소	21	정비	
				텔리네이트 파손		개소	1	정비	
				법면 이격		개소	1	주의관찰	
법면 침하				개소	2	주의관찰			

2) 비파괴시험

비 파 괴 시 험	콘크리트 강 도	바닥판	· 27.3~29.5MPa
		하부	· 24.3~26.9MPa
		평가	· 각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호함
	콘크리트 탄 산 화	바닥판	· 1.0~6.0mm (피복 40mm)
		하부	· 4.0~9.0mm (피복 100mm)
		평가	· 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남

3) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
하행선[1]	강상자형교	b	b	a	b	a	c	b	b	b	Q	a	a	-	-
하행선[2]	강상자형교	b	b	b	b	a	b	-	b	a	Q	a	a	-	-
하행선[3]	강상자형교	b	b	b	b	a	b	-	a	b	Q	a	a	-	-
하행선[4]	강상자형교	b	b	b	b	c	c	-	a	b	Q	a	a	-	-
하행선[5]	강상자형교	b	b	b	b	a	b	c	a	b	Q	a	a	-	-
하행선[6]	강상자형교	a	b	b	b	a	b	-	a	b	Q	a	a	-	-
하행선[7]	강상자형교	a	b	a	b	a	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
하행선[8]	강상자형교	a	b	a	b	a	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
하행선[9]	강상자형교	a	b	b	b	a	b	c	b	b	Q	a	a	-	-
하행선[10]	강상자형교	a	b	a	b	c	b	-	a	b	Q	a	a	-	-
하행선[11]	강상자형교	a	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a	-	-
하행선[12]	강상자형교	a	b	b	a	c	b	-	a	a	Q	a	a	-	-
하행선[13]	강상자형교	-	-	-	-	-	-	b	b	a	Q	a	a	-	-
평균		0.142	0.200	0.167	0.192	0.175	0.233	0.300	0.138	0.162	-	0.100	0.100	-	-
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	4	3	-	-
(평균X가중치)/가중치합		0.026	0.040	0.008	0.013	0.005	0.005	0.027	0.012	0.032	-	0.004	0.003	-	-
1. 환산결합도 점수 =														0.178	
2. 상태평가 결과 =														B	

4) 종합평가 및 안전등급

① 상태평가 결과 = B , ② 안전성평가 결과 = - , ③ 종합평가 결과 = B

■ 안전등급 : B등급

5) 보수·보강 및 유지관리방안

① 보수·보강 방안

외관조사 결과표 상에 수록

② 유지관리 방안

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
교면포장	◦ 라벨링, 패임, 포트홀	· 보수부의 추가적인 손상여부 · 차량주행성 저하 여부	육안조사
콘크리트 난간	◦ 균열 및 백태, 단차	· 균열 및 백태 진전 여부 · 단차발생 부위 진전 여부	육안조사
배수시설	◦ 배수관 지지철물 탈락 ◦ 배수관 위치 부적절	· 손상의 진전 여부 · 하부구조 추가손상 진전 여부	육안조사
신축이음	◦ 간격조절재 볼트탈락, Bearing 이격, 본체 진동, 유간부족 ◦ 후타재 균열, 접속부 이격	· 유간 여유량 검토 · 손상 현황의 진전여부 · 단차 및 후타재 파손 여부	육안조사실측조 사
바닥판	◦ 균열, 균열부 백태	· 균열의 확대여부 · 결함 추가발생 및 진전여부	육안조사
강거더	◦ 누수 및 우수유입, 도장손상	· 녹발생 및 도장손상 발생여부 · 손상의 진전 여부	육안조사
교량받침	◦ 도장손상 및 녹발생 ◦ 무수축몰탈 균열 ◦ 보호고무씰재 탈락, 지시계탈락	· 이동여유량 검토 · 누수에 의한 녹발생 여부	육안조사실측조 사
교대 및 교각	◦ 백태 및 누수흔적 ◦ 균열, 표면균열	· 백태 및 누수의 진전 여부 · 균열부의 손상진전 유무	육안조사
기타	◦ 차수관 볼트 탈락 ◦ 교대 법면 이격 및 침하	· 볼트 재체결 여부 ◦ 교대 법면 침하 여부	육안조사

6) 종합결론

청도천1교에 대한 정밀점검 결과 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다.

전회점검 이후 일부 손상에 대한 보수가 시행되었으며, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으므로, 미보수된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다.

주요 손상으로는 바닥판하면 균열 및 백태, 주형 내·외부 도장손상, 주형 내부 우수유입, 하부구조 균열 및 백태, 받침장치 무수축몰탈 및 받침콘크리트 균열, 교면포장 라벨링, 패임, 배수관 지지철물 탈락, 위치 부적절, 방호벽 균열 및 백태, 단차, 신축이음장치 본체 간격조절재 볼트 탈락, Bearing 이격, 레일 본체 진동 등이 발생한 상태이다.

특히 신축장치 하부 손상의 경우 공용기간 증가 및 지속적인 차량통행에 따른 진동 및 충격 등의 영향으로 인해 손상의 재발생 가능성이 예상되므로, 보수후에도 지속적인 점검 등을 통한 유지관리가 필요하며, 신축이음 유간여유량 부족에 대해서도 적절한 조치 후 지속적인 주의관찰이 필요하다.

2.4 보수·보강 이력 및 용도변경

2.4.1 보수·보강 이력

【표 2.4.1】 청도천1교 보수·보강 이력

구분	보수일자	보수내용	시공자	비고
보수	2007.09	신축이음 볼트탈락(P8 부산) 정비	유니슨	
보수	2007.12	교대, 교각, 방호벽 표면처리, 단면보수, 차수관 정비	현대산업개발(주)	
보수	2008.03	교대, 교각, 방호벽 표면처리, 단면보수, 차수관 정비	현대산업개발(주)	
보수	2009.05	교각, 방호벽 단면보수, 차수관 정비	VSL코리아	
보수	2009.10	신축이음 볼트탈락(P11 부산) 용접	유니슨	
보수	2010.05	강교도장 하자보수, 환풍망 볼트체결	현대미포	
보수	2010.05	교대 및 교각부 균열보수, 콘크리트파손부 보수, 백태제거	효동건설, 건창	
보수	2010.06	교량받침부 균열보수, 신축이음후타콘크리트 균열보수	유니슨	
보수	2010.07	P8(부산) 신축이음장치 파손부 보수(볼트 체결부 용접)	유니슨	
보수	2010.11	P8(대구) 신축이음장치 볼트 탈락부 보수, 탄성고무 파손	유니슨	
보수	2010.12	P8(대구) 신축이음장치 파손부 교체	유니슨	
보수	2011.03	강교도장 하자보수	현대미포	
보수	2011.04	교량배수파이프 지지대 탈락부 36개소 보수	건창	
보수	2011.04	교대 및 교각부 균열보수, 중분대 및 갓길방호벽 균열보수	건창	
보수	2011.07	교량받침부 균열보수, 단면복구, 받침 녹제거 및 도장	유니슨	
보수	2011.10	강교도장 하자보수	현대미포	
보수	2012.04	J2,J3(양방향) 신축이음장치 파손부 부품교체공사	유니슨	
보수	2012.06	J3(부산방향) 신축이음장치 파손부 부품교체(하자공사)	유니슨	
보수	2013.04	P8(부산방향) 신축이음장치 부품교체	유니슨	
보수	2013.04	강교도장 하자보수	현대미포	
보수	2013.04	P8(부산) 신축이음장치 부품교체	협성	
보수	2014.02	P4(양방향),P8(양방향) 신축이음장치 부품교체,베어링 32EA	협성	
보수	2015.04	P8(부산방향) 신축이음장치 교체(NO.250 평거 11.7m)	대봉비엠텍	

2.4.2 용도변경 여부 확인

건설 관련자료 및 기존 점검 결과의 검토 시 구조물의 구조 및 용도 변경 사항은 기록된 바가 없으며, 현장조사 결과, 해당사항 없음을 확인하였다.

2.5 시설물의 내진설계 여부 확인

2.5.1 설계조건

가. 교량형식

1) 상부구조

① 상부형식 : 4경간 연속 STEEL BOX GIRDER교 ② 교 폭 : 12.6m

③ 교량길이 : $(40+3@50) + (4@50) + (3@50+40) = 580.0\text{m}$

2) 하부구조

① 구조형식 : π 형 교각

② 기초형식 : 직접 기초

나. 물성치

1) 사하중 ① 아스팔트 : 2.35tonf/m^3

② 철근콘트리트 : 2.50tonf/m^3

2) 질량 : 사하중 / G ($G=9.81\text{m/s}^2$)

다. 지진 해석을 위한 제원

① 내진등급 : 내진1등급교

② 지진구역계수 : 0.11

③ 위험도계수 : $I=1.4$

④ 가속도 계수 : $A=0.154$

⑤ 지반계수 : $S=1.2$

⑥ 고유치 해석방법 : RITZ VECTOR

라. 기본조건

① 해석방법 선정 : 기하학적 비정형구조인 점을 감안하여 복합보드 스펙트럼 해석 적용

② 사용프로그램 : SAP-2000

2.5.2 교량받침 검토

구 분	설계지진 수평력(tf/교각)		저항받침 개소		허용 수평력(tf/받침)		평가
	교축	교직	교축	교직	교축	교직	
A1	0	90	0	4	0	25	O.K.
P1	0	193	0	4	0	60	O.K.
P2	425	203	4	4	120	120	O.K.
P3	0	167	0	4	0	60	O.K.
P4	0	147	0	4	0	51	O.K.
	0	232	0	4	0	78	O.K.
P5	0	134	0	4	0	60	O.K.
P6	391	329	4	4	120	120	O.K.
P7	0	199	0	4	0	60	O.K.
A2	0	103	0	4	0	51	O.K.

2.6 자료분석 결과요약

본 과업의 효과적인 용역 수행을 위하여 건설관련 자료(대구~부산 고속도로 민간투자사업 건설공사 제6공구)와 유지관리 자료(기 정밀점검 결과, 보수이력 등) 등을 입수하였으며, 수집 자료를 검토한 결과 및 진단과업 진행방향은 다음과 같다.

【표 2.6.1】 자료분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 준공도면 및 구조계산서 : 대구~부산 고속도로 민간투자 사업 건설공사 제6공구 - 구조계산서 - 구조물도 - 실시설계종합보고서 - 실시설계일반보고서 - 토질조사보고서	◇ 구조계산서 및 구조물도, 일 반보고서는 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 구조계산서 및 구조물도의 구조물 치수는 동일한 것으 로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시 공시 문제점이 없는 것으로 파악됨 ◇ 시·종점 관리체계가 준공 당시와는 다르게 관리되고 있는 것으로 파악됨	◇ 현장조사 시 부재치수를 실 측하여 준공도면과 비교·검 토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면 을 재작성하며 실측치를 구조계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공 도면 기준으로 과업 진행 ◇ 시·종점 관리체계 변경 ⇒ 준공도서 활용 시 시·종 점 변경 내용 참조 ⇒ 본 보고서 본문의 도면 자료 수록시 시·종점을 변경 편집하여 수록
유 지 관 리 자 료	◇ 초기점검 보고서 (2006.4) ◇ 정밀점검 보고서 (2013.12) 등 ◇ 정기점검 보고서 (2015.6) 등 ◇ 보수·보강 이력	◇ 주요손상 이력 - 바닥판 균열, 백태 - 거더, 가로보 도장손상 - 하부구조 균열, 백태 - 받침 손상 - 포장 패임, 포트홀, 라벨링 - 신축이음 부식, 볼트탈락 - 난간 균열, 백태, 파손 - 배수관 연결재 탈락 - 교대 법면 이격, 침하 ◇ 콘크리트 균열보수 ◇ 신축이음장치 보수 ◇ 강교 도장보수 ◇ 배수관 지지대 탈락부 보수 ◇ 신축이음 교체(P8 부산)	◇ 전회 점검결과와 금회 진단 결과를 비교·검토하여 손상 원인 분석 및 추가 손상 및 진전 여부를 확인하여 대책 방안 마련 ◇ 전회 점검결과와 비교·검 토하여 내구성저하여부 확인 ◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 상세 구조해석을 실시하여 안전성 확보여부 확인 ◇ 보수부 상태 확인 ◇ 주요 부재에 대한 하자 발 생 여부 조사 및 관련 조사 내용 별도 정리·제출