

아차산대교외 1개소 정밀점검 용역

---

**요 약 보 고 서**

**(청담2교)**

**2010. 11.**



**서울특별시 도시안전본부**



**(주) 한국시설안전연구원**

아(청  
차산대교외  
담  
1개소  
2  
정밀점검교  
용역)

## 요약보고서

2010  
·  
11


서(주)  
울(국)  
특(한)  
별(국)  
시(시)  
도(설)  
시(안)  
안(전)  
전(연)  
본(구)  
부(원)

# 청담2교 정밀점검 결과표

## 1. 기본현황

<b>가. 일반현황</b>					
용역명	아차산대교외 1개소 정밀점검용역	진단기간	2010.05.04~2010.11.29		
관리주체	서울특별시 도시안전본부	대표자	이 인 근		
공동도급	-	계약방법	일반입찰		
시설물구분	도로	종류	도로교량	중별	1중
준공일	1985년 12월	진단금액 (천원)	139,590	안전등급	B
시설물위치	강남구 삼성1동~송파구 잠실동	시설물규모	• L=: 500m(폭 17.4~21.0m)		
<b>나. 진단실시 결과</b>					
중대결함	- 해당 사항 없음				
진단 주요결과	- P.S.C Box Girder의 상, 하부의 플랜지에 발생된 균열, 파손, 박락, 철근노출 등 - 하부구조의 균열, 철근노출, 재료분리, 침식 및 박리, 누수흔적 및 백태 등 - 교면포장 아스콘 균열, 포트홀, 마모, 함몰, 미끄럼방지포장의 균열, 파손 등				
주요 보수·보강	- 철근콘크리트 구조물에 발생한 폭0.3mm 이상 균열 ⇒ 주입보수 - 콘크리트 구조물의 파손, 재료분리, 침식, 철근노출등의 단면손상 ⇒ 단면복구(철근방청포함) - 이격식 미끄럼 방지포장 판손 및 탈락 ⇒ 미끄럼방지포장 재설치				
<b>다. 책임(참여)기술자 현황</b>					
구분	성명	과업참여기간	기술등급		
사업 책임	황 인 구	2010.05.04~2010.11.29	기술사		
조사 및 시험 책임	한 삼 희	2010.05.04~2010.11.29	기술사		
분석 및 평가 책임	오 성 균	2010.05.04~2010.11.29	기술사		
<b>라. 참고사항</b>					
- 청담2교는 올림픽대로 상에 위치하며 강남구 삼성1동과 송파구 잠실동을 연결하며 탄천을 횡단하는 편도 4~5차선의 교량이다					

## 2. 결과 요약

책임기술자 종합의견	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 손상은 P.S.C Box Girder의 균열, 파손, 재료분리, 철근노출 등의 비구조적인 결함이 조사되었으나 허용 기준이상의 손상에 대하여 보수를 시행하면 구조물의 안전성, 내구성은 확보될 것으로 판단된다. .</li> </ul> <p>그 외 조사된 신축이음장치, 배수시설, 난간 및 연석에 발생한 손상은 결함정도가 경미하여 각 부재의 기능발휘에는 문제가 없는 상태이다. 교면포장의 이격식 미끄럼방지포장은 차선별로 탈락구간이 관찰되므로 차량 주행성 확보를 위해서 보수토록 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 상태평가등급은 B등급으로 평가됨.</li> <li>• 금차 점검에서 조사된 결함은 내구성 확보차원의 보수를 시행하고 제시된 중점 유지관리내용에 따라 주기적인 점검을 실시하면 1등급으로서 기능을 확보할 수 있을 것으로 판단됨.</li> </ul>	책임기술자 : 황 인 구 

### 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
P.S.C Box외부	b	- 균열(폭 0.3mm이상) - 비철근노출 단면손상 - 부식 및 철근노출	- 주입보수 - 단면복구(I) - 단면복구(II)
하부구조	b	- 균열(폭 0.3mm) - 비철근노출 단면손상 - 부식 및 철근노출	- 주입보수 - 단면복구(I) - 단면복구(II)
교면포장	b	- 이격부 미끄럼방지 불량 - 파손, 포트홀등의 포장불량	- 재포장 - 팻칭보수
난간 및 연석	b	- 연석 파손	- 단면복구(I)
배수시설	b	- 배수구 막힘	- 청소

## 나. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	내진보강공사 내용
받침	Y	2008년 진단결과에 따라 내진공사 시행,	내진 받침장치 교체 (2010년)

## 다. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

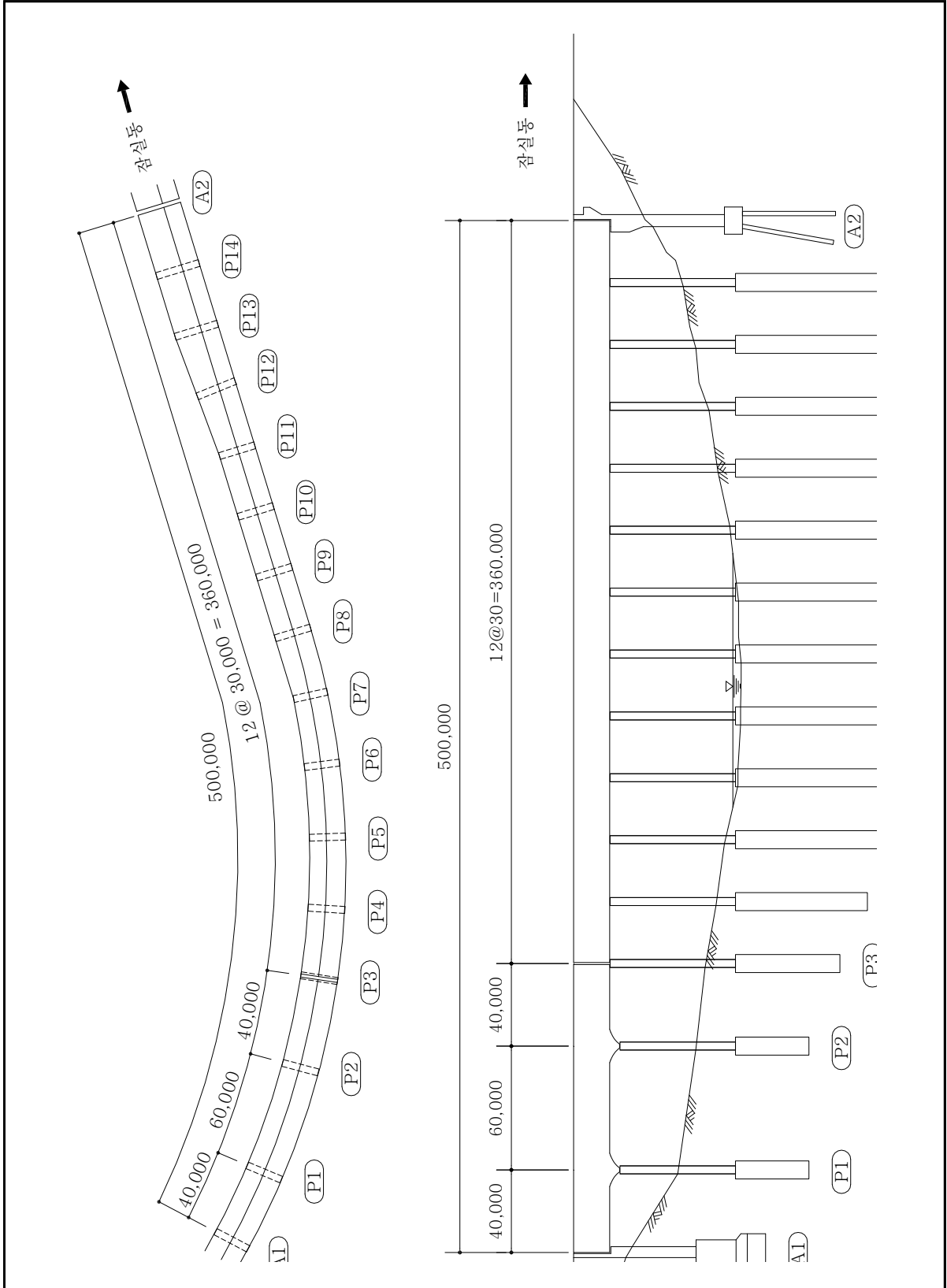
시험명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
콘크리트 강도시험	- 상부구조	- 평균강도(44.2~52.9MPa)으로 설계기준강도(40.0MPa)초과	- 설계기준강도이상으로 양호한 상태임.
	- 하부구조	- 평균강도(24.1~28.2MPa)으로 설계기준강도(21.0MPa)초과	- 설계기준강도이상으로 양호한 상태임.
콘크리트 탄산화 깊이 측정	- 상부구조 - 하부구조	- 철근잔여 깊이 : 30.2~37.6mm - 철근잔여 깊이 : 50.7~51.8mm	- 탄산화깊이 잔존깊이 30mm이상으로 양호한 상태임.(A등급)

## 청담2교 현황표

작성일 : 2010 년 11 월 29 일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		청담2교		관리주체		서울특별시 도시안전본부	
준공년월일		1985년 12월		시공사		라이프주택개발(주)	
				설계사		삼우기술단	
시설물위치		서울특별시 강남구 삼성1동~송파구 잠실동					
설계하중		DB-24		노선명		올림픽대로	
제원	연장	L = 500.000m(40.0+60.0+40.0+12@30.0)					
	폭	B = 17.40m~21.00m, 4차선					
구조 형식	상부	P.S.C, Box Girder		기초 형식	교대	직접기초, 강관말뚝	
	하부	교대 : 중력식, 역T형 교각 : 라멘식			교각	우물통	
교량받침		포트받침		신축이음		Gai Top, Rail Joint	
부착시설내용		도로 안내 표지판, 가로등					
기 타 (중·평면도)		별지 #1 참조					

<별지 #1>



## 진단참여 기술진

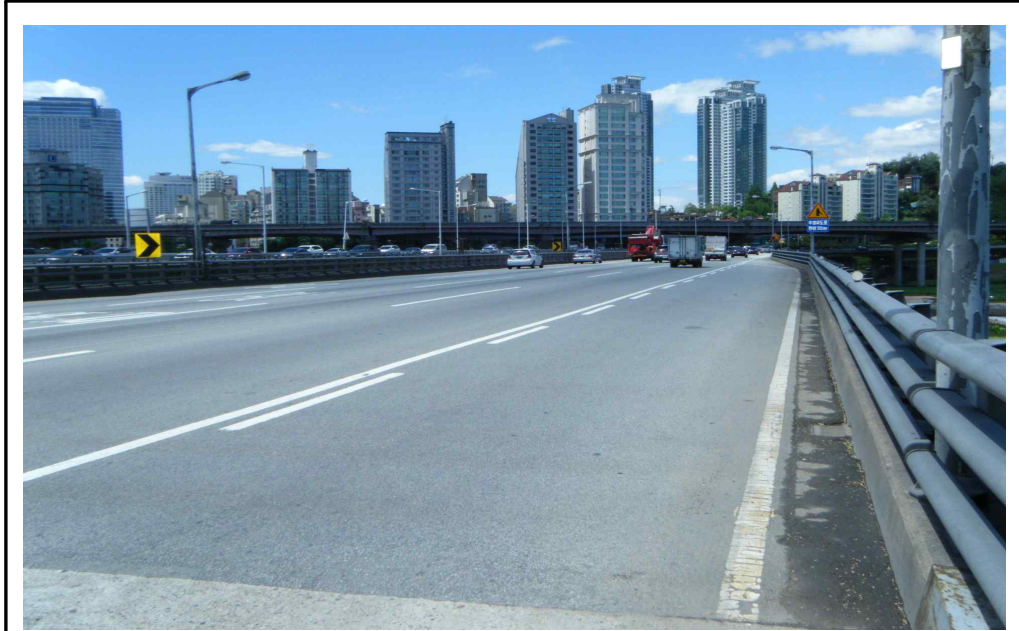
참여분야	이름	직위	자격사항	서명	비고
사업 총괄 책임기술자	황인구	이사	토목구조기술사		
조사 및 시험 분야책임기술자	한삼희	이사	토목구조기술사		
분석 및 평가 분야 책임기술자	오성균	이사	토목구조기술사		
현장조사 및 품질 평가 책임기술자	안과현	이사	토목산업기사		
	김경기	부장	토목산업기사		
	서무전	과장	건설안전기술사		
	김현섭	대리	토목기사		
	윤문희	대리	토목기사		
	주병현	대리	학경력자		
	박경진	주임	토목기사		



# 위 치 도



전 경 사 진



교 량 상 면

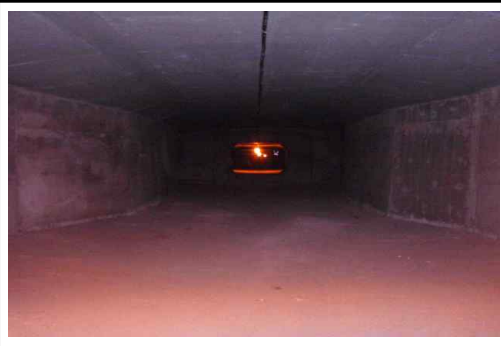


교 량 측 면

부재별 전경



P.S.C Box외부



P.S.C Box내부



하부구조(교대)



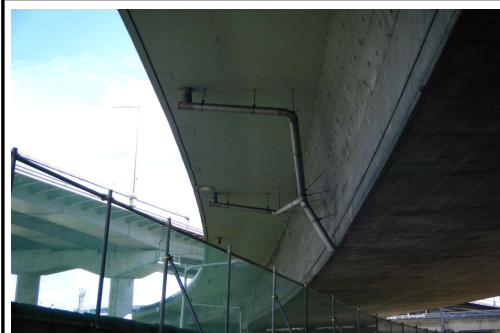
하부구조(교각)



신축이음장치



받침장치



배수시설(하면)



배수시설(상면)

---

---

# 목 차

---

---

제 1 장 정밀점검 개요 .....	1
1.1 과업의 목적 .....	1
1.2 과업의 범위 및 내용 .....	1
1.2.1 과업지시상의 진단범위 .....	1
1.2.2 과업수행기간 .....	1
1.2.3 과업의 내용 .....	2
1.3 과업수행 일정 .....	3
1.3.1 과업수행 절차 .....	3
1.3.2 과업수행 일정 및 인원투입 현황 .....	4
1.4 대상교량의 현황 .....	5
제 2 장 자료수집 및 분석 .....	6
2.1 개요 .....	6
2.2 자료수집 결과 .....	6
2.2.1 자료수집 목록 .....	6
2.2.2 자료수집 검토 .....	7
2.3 기초자료 분석 결과 .....	9
제 3 장 현장조사 및 시험 .....	10
3.1 외관조사결과 .....	10
3.1.1 상부구조 .....	10
3.1.2 하부구조 .....	14
3.1.3 받침장치 .....	16
3.1.4 기타부재 .....	17
3.1.5 손상물량 총괄표 .....	22
3.2 재료시험 .....	23
3.2.1 반발경도시험 .....	23
3.2.2 탄산화 깊이 측정 .....	23
제4장 상태평가 및 안전등급 .....	24
4.1 상태평가 결과 .....	24
4.2 안전등급 .....	25
4.2.1 안전등급 기준 .....	25

4.2.2 안전등급 지정 .....	25
<b>제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안 .....</b>	<b>26</b>
5.1 부재별 보수·보강 방안 및 개략공사비 .....	26
5.2 부재별 유지관리 방안 .....	27
<b>제 6 장 종합 결론 .....</b>	<b>28</b>

---

---

# 표 목 차

---

---

【표 1.1】 과업의 내용 .....	2
【표 1.2】 과업수행 일정표 .....	4
【표 1.3】 교량 일반개요 .....	5
【표 2.1】 기초자료 현황 .....	6
【표 2.2】 전차 점검결과 .....	7
【표 2.3】 보수·보강 이력 .....	8
【표 2.4】 기초자료 분석 결과 .....	9
【표 3.1】 P.S.C Box 외부의 손상현황 .....	10
【표 3.2】 P.S.C Box 내부의 손상현황 .....	12
【표 3.3】 교대의 손상현황 .....	14
【표 3.4】 교각의 손상현황 .....	15
【표 3.5】 받침장치의 손상현황 .....	17
【표 3.6】 신축이음장치의 손상현황 .....	18
【표 3.7】 교면포장의 손상현황 .....	19
【표 3.8】 배수시설의 손상현황 .....	20
【표 3.9】 방호벽의 손상현황 .....	21
【표 3.10】 반발경도시험에 의한 압축강도 추정결과 분석 .....	23
【표 3.11】 균질성 평가 결과 .....	23
【표 3.12】 탄산화 깊이 측정 결과 .....	23
【표 4.1】 청담2교의 상태평가 결과 .....	24
【표 4.2】 안전등급 기준 .....	25

---

---

# 사진 및 그림 목차

---

---

【그림 1.1】 과업수행 흐름도 .....	3
【사진 3.1】 1공구 주형라멘구간의 슬래브 및 거더 손상현황 .....	11
【사진 3.2】 P.S.C Box 내부의 손상현황(1) .....	12
【사진 3.2】 P.S.C Box 내부의 손상현황(2) .....	13
【사진 3.3】 교대의 손상현황 .....	14
【사진 3.4】 교각의 손상현황 .....	15
【사진 3.5】 받침장치의 가동량 측정현황 .....	16
【사진 3.6】 받침장치의 손상현황 .....	17
【사진 3.7】 신축이음장치의 유간 측정현황 .....	17
【사진 3.8】 신축이음장치의 손상현황 .....	18
【사진 3.9】 교면포장의 손상현황 .....	19
【사진 3.10】 배수시설의 손상현황 .....	20
【사진 3.11】 방호벽의 손상현황 .....	21

# 제 1 장 정밀점검 개요

## 1.1 과업의 목적

본 과업은 『시설물의 안전 관리에 관한 특별법』 제 6조 및 같은법 시행령 제 6조 규정에 따른 정밀점검으로서 면밀한 육안검사 및 간단한 측정·시험 결과를 통해 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 만족시키고 있는지를 확인하여 시설물의 안전한 상태로 유지 관리하는데 그 목적이 있다.

## 1.2 과업의 범위 및 내용

### 1.2.1 과업지시상의 진단범위

- 1) 과업수행계획의 수립보고(사전검토 보고서 포함)
- 2) 자료수집 및 분석
- 3) 현장조사 및 시험
- 4) 상태평가
- 5) 보수·보강 공법 제시
- 6) 시설물의 효율적인 유지관리방안 제시
- 7) 보고서 작성
- 8) 정밀안전진단의 필요여부 검토 보고

### 1.2.2 과업수행기간

과업기간: 2010. 05. 04 ~ 2010. 11. 29(착수일로부터 210일간)



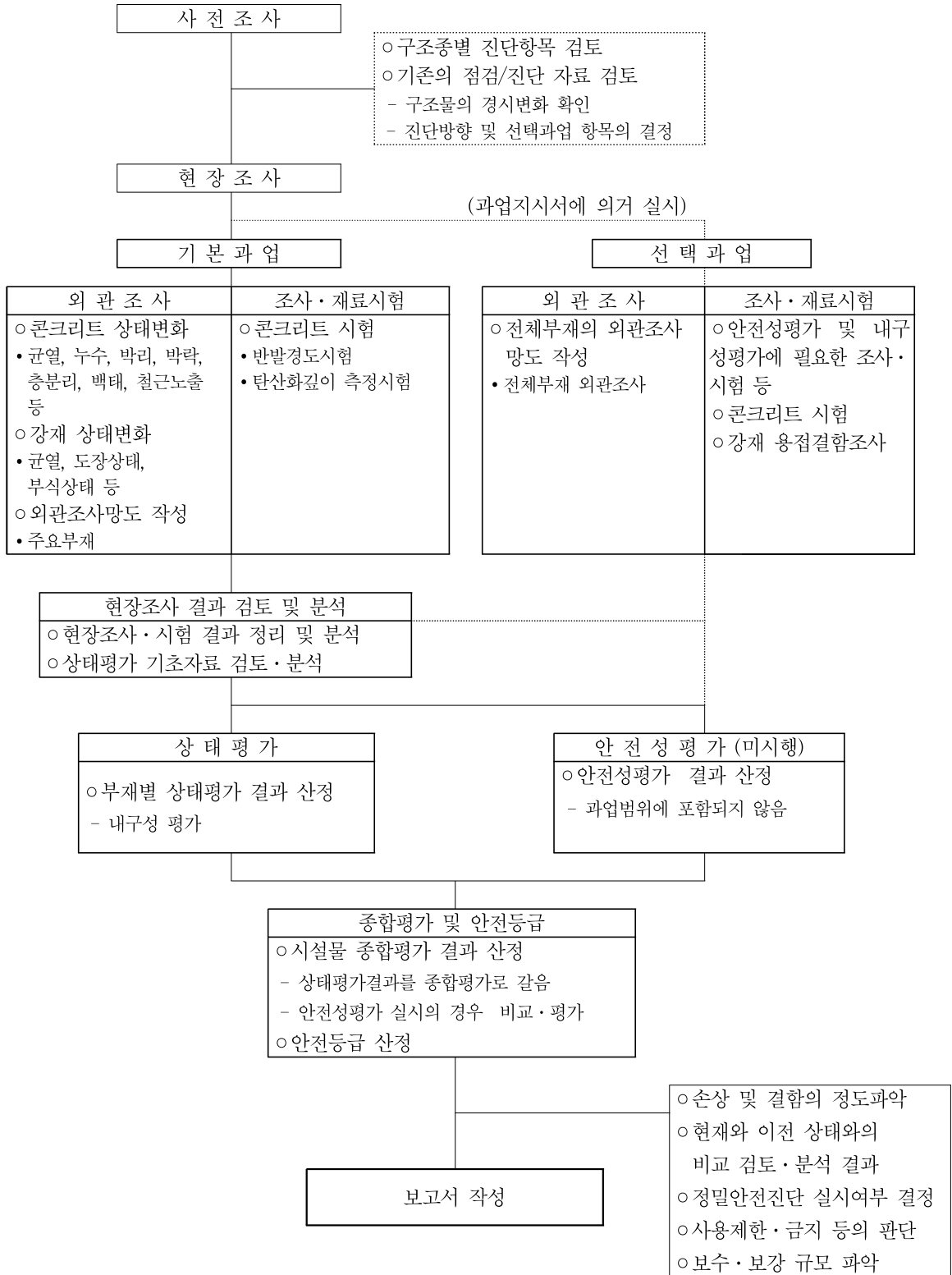
### 1.2.3 과업의 내용

【표 1.1】 과업의 내용

과업의 범위		과업의 내용	적용 세부지침
과업수행계획의 수립보고		1) 착수계 제출 2) 과업수행계획서 제출	
자료수집 및 분석		1) 기존의 점검·진단 및 대상시설물의 보수·보강 이력사항 2) 설계도서, 시방서 등 관련자료	2009. 3
현장조사 및 시험	외관 조사	1) 제원조사 2) 교대 및 교각의 상태조사 3) 슬래브의 균열 및 손상상태 조사 4) 강재 주형의 외관조사 5) 교량 주변 현황조사(안전시설, 토지 이용현황 등) 6) 교면포장, 신축이음장치, 받침장치, 배수구 등 외관조사 7) 기존점검 결과에 따른 보수 상태조사	2009. 3
	내구성 조사	1) 콘크리트의 비파괴강도 조사 2) 탄산화시험(페놀프탈레인 용액)	2009. 3
상태평가		1) 부재별 상태등급 평가 2) 부재별 중요도에 따른 가중치를 고려하여 전체 평가 등급 산정 3) 탄산화함량에 대한 등급 산정 및 상태평가에 반영 4) 상태평가등급을 종합평가등급으로 같음 5) 안전등급 지정	2009. 3
보수 및 보강 대책수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수·보강 공법제시 3) 보수·보강 우선순위 제시 4) 보수·보강 물량 및 개략공사비 산정	2009. 3
유지관리 대책수립		1) 유지 관리상 문제점과 지침 기준 작성 2) 효율적인 유지관리를 위한 방안 제시 3) 일상점검시 확인을 필요로 하는 주요 점검위치의 제안	2009. 3
보고서 작성		1) 보고서 작성 및 제출 2) e-보고서 작성(한글, PDF, CAD 등의 전산파일 작성) 3) 정밀안전진단 실시여부 결정	2009. 3

# 1.3 과업수행 일정

## 1.3.1 과업수행 절차



【그림 1.1】 과업수행 흐름도

### 1.3.2 과업수행 일정 및 인원투입 현황

과업의 수행 기간 및 공정표는 아래 【표 1.2】 과 같다.

【표 1.2】 과업수행 일정표

공 종	2010. 05. 04~2010. 11. 29 (착수일로부터 210일)																					비고
	5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월			
	6	16	27	37	47	57	67	77	88	98	108	119	129	139	149	159	169	180	190	200	210	
<b>1. 과업수행 계획의 수립보고</b> · 착수계 제출 · 예비답사 및 조사계획 수립 · 과업수행계획서 제출																						
<b>2. 자료수집 및 분석</b> · 관계도서 수집 및 분석 · 안전점검 및 보수이력자료 수집 및 검토																						
<b>3. 현장조사 및 시험</b> · 외관조사 · 비파괴조사(반발경도, 탄산화) · 외관조사 망도 작성 및 분석 · 비파괴 조사 정리, 분석																						
<b>4. 상태평가 및 안전등급지정</b> · 부재별 상태등급 평가 · 탄산화를 고려하여 구간별 상태등급 평가 · 부재별 중요도에 따른 전체 상태등급 평가 · 안전등급 지정																						
<b>5. 보수·보강 및 유지관리 방안 제시</b> · 보수·보강방안 제시 · 우선순위별 개략보수·보강비 산출 · 유지관리방안 제시 · 발주처 협의																						
<b>6. 보고서 작성</b> · 최종보고서작성 · 준공																						11/29 준공

## 1.4 대상교량의 현황

본 과업의 대상교량의 현황은 【표 1.3】 과 같다.

【표 1.3】 교량 일반개요

구 분		내 용
교 량 명		청담2교
위치/노선		서울시 강남구 삼성1동~송파구 잠실동 / 특별, 광역시도(올림픽대로)
설계하중		DB(DL)-24
종 별		1종
상부구조	형 식	P.S.C Box Girder
	교 폭	17.4m, 21.0m(4, 5차선)
	연 장	$L = 500m\{(40+60+40)+(12@30=360)=500m\}$
하부구조	본 체	교대 : A1(반중력식), A2(역T형) 교각 : 라멘식(문형 14개소)
	기 초	교대 : A1(직접기초), A2(강관말뚝) 교각 : 콘크리트 우물통 기초
난간/중분대		철근콘크리트 방호벽 / 철근콘크리트 방호벽
신축이음		Steel Rail Joint, Gai-Top Joint
교량받침		포트 받침
시 공 자		라이프주택개발(주)
설 계 자		삼우기술단
관리주체		서울특별시 도시안전본부
준공년도		1985. 11
특이사항		단천 횡단

# 제 2 장 자료수집 및 분석

## 2.1 개요

본 과업에 대한 자료조사는 현장을 답사하여, 각각의 특성을 파악하고 진단 등의 추진방향과 세부수행계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 진단시 관련 자료를 수집하여 정밀안전진단 및 유지관리시 필요한 자료를 정리 및 분석하였고, 구조물의 변상 원인, 적절한 보수·보강공법의 제시 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

## 2.2 자료수집 결과

### 2.2.1 자료수집 목록

본 과업대상구조물의 자료조사는 준공 시 설계도면, 구조계산서, 기존점검보고서 등을 분석하여 현재의 시설물에 대한 이력사항과 변형상태의 조사 및 분석이 이루어질 수 있도록 하였다.

【표 2.1】 기초자료 현황

구 분	자료수집 대상 자료	관리주체 보유현황	비고
설계도서	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 공통</li> <li>-준공내역서</li> <li>-공사 및 특별시방서</li> <li>-각종계산서</li> <li>-토질 및 지반조사 보고서</li> <li>-기타 특이사항 보고서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 자료확인불가</li> </ul>	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 설계도면</li> <li>-교량위치도,평면도단면도(종·횡),상부·하부 구조물도, 빔상세도, 신축이음, 교량받침 상세도 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 일반도, 구조도 입수 (전차 진단 자료)</li> </ul>	-
시설물관리대장	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기본현황</li> <li>◦ 상세제원</li> <li>◦ 유지관리 이력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기본현황 및 상세제원</li> <li>◦ 시설물관리대장</li> <li>◦ 정밀점검 보고서</li> </ul>	-
기타자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 시설물 인접굴착 자료</li> <li>◦ 관리주체 자체 점검 자료</li> <li>◦ 관리주체 중점관리 구간 자료</li> <li>◦ 관리주체 시설물 관리 기준</li> <li>◦ 관리주체 유지관리 시스템 및 방안 자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 해당사항 없음</li> <li>◦ 자체점검일지</li> <li>◦ 유지관리지침서</li> <li>◦ 관리주체 시설물 관리 기준</li> <li>◦ 시설물정보종합관리시스템 (FMS) 자료</li> </ul>	-

## 2.2.2 자료수집 검토

### 가. 전차 점검 이력

기 수행된 전차 점검결과는 아래의 【표 2.2】와 같다.

【표 2.2】 전차 점검결과

구 분		정밀점검 2001. 9	안전진단 2003. 12	정밀점검 2007. 10.	안전진단 2008. 11.
수행기관		(주)성원리모델링	(주)세기건설안전엔지니어링	청구건설	(주)한국구조물진단연구원
항 목	부 재	내 용	내 용	내 용	내 용
외 관 조 사	포 장	• 포장 파손 발생 • 전반적으로 상태 양호	• 부분요철, 미끄럼방지 포장 불량	• 평탄성 불량, 소성변형, 균열 • 미끄럼방지 포장 불량	• 평탄성 불량, 소성변형, 균열 • 미끄럼방지 포장 불량, 배수구 불량
	연 석 및 난 간	• 연석 균열 • 불량, 파손 등으로 교체시공 필요	• 연석 균열 • 불량, 파손 등으로 교체시공 필요	• 난간 이음불량, 변형 발생 • 연석 균열, 파손, 표면열화	• 난간 변형 • 연석 균열, 파손
	배 수 시 설	• 배수관 길이 부족	• 배수구 막힘, 그레이팅 누락	• 집수구 구매 불량 • 배수관 길이 부족	• 집수구 구매 불량 • 배수관길이부족, 정착 고정물 파손
	신 축 이 음 장 치	• 유간 이물질 퇴적	• 후타재 균열, 유간 이물질 퇴적 • 소음발생	• 고무재 손상, 누수, 유간 이물질퇴적 • 후타재 균열	• 고무재 손상, 누수, 유간 이물질퇴적 • 후타재 균열
	받 침 장 치	• 받침장치 편기 • 본체 부식, 몰탈 파손	• 본체 부식, 편기시공 • 받침몰탈 균열, 손상	• 고무재 손상, 밀림, 연단거리 부족 편기시공 • 받침몰탈 균열, 손상	• 고무재 손상, 밀림, 연단거리 부족 편기시공 • 받침몰탈 균열, 손상
	P . S . C B o x	• 슬래브, 웨브, 다이아프램에 균열 발생 • 이물질 내재, 재료분리 발생 • 외부에 철근노출, 파손 등의 손상 발생	• 균열, 철근노출 보수완료 • 이물질 내재, 균열, 재료분리 발생	• 상면 보수완료, 재료분리, 단면손상 • 진행에 따라 단계적인 보수요망	• 균열, 재료분리, 철근노출 백태, 박리 박락 발생 • 구조적인 문제 없음
	하 부 구 조	• 균열, 박리, 재료분리 발생	• 기둥부, 밑면 균열 발생 • 국부적인 재료분리 발생 • 보수 시행 중에 있음	• 균열, 망상균열, 파손 등 발생하였으나 진행성 은 없음 • 내구성 차원의 보수 필요 • 구조적인 문제는 없음	• 균열, 망상균열, 파손 등 발생하였으나 진행성 은 없음 • 내구성 차원의 보수 필요 • 구조적인 문제는 없음
내구성 평가	• 콘크리트 압축강도(MPa) : 21.8~37.3 ⇒ 설계기준 강도의 85%이상 확보 • 철근배근 상태 양호	• 콘크리트 압축강도(MPa) : 24.6~44.3 ⇒ 설계기준 강도 이상으로 양호 • 철근배근 상태 양호 • 중성화 : 최대 5.0mm(철근 피복 1/2미만) • 염화물 : 최대 0.064kg/cm <sup>3</sup>	• 콘크리트 압축강도(MPa) : 25.0~60.5 ⇒ 설계기준 강도 이상으로 양호 • 철근배근 상태 양호 • 중성화 : 최대 8.3mm(철근 피복 1/2미만)	• 콘크리트 압축강도(MPa) : 21.1~58.7 ⇒ 설계기준 강도 이상으로 양호 • 중성화 : 최대 3.1mm(철근 피복 1/2미만) • 염화물 : 최대 0.015kg/cm <sup>3</sup>	
안전성 평가	-	• P.S.C Box. 하부구조는 안전성을 확보하고 있 는 것으로 검토됨 • 12경간 연속구간은 지진하중을 만족하지 못하 는 것으로 검토됨.	-	• P.S.C Box. 하부구조는 안전성을 확보하고 있 는 것으로 검토됨 • 최소 안전율 1.23 • 내진평가 결과 받침부 12개소가 만족하지 못 하므로 보강필요	
총 합 평 가	• 상태평가 등급 : 『C등급』	• 상태평가 등급 : 『B등급』	• 상태평가 등급 : 『B등급』	• 상태평가 등급 : 『B등급』 • 안전성평가 등급 : 『A등급』 • 종합평가 등급 : 『B등급』	
보 수 방 안	• 주요보수 내용 주입보수, 단면보수, 표면처리 등 • 총 개략공사비 : 52,114천원	• 주요보수 내용 균열에 대한 주입보수 • 총 개략공사비 : 19,194천원	• 주요보수 내용 주입보수, 단면보수, 표면처리 등 • 총 개략공사비 : 481,500천원	• 주요보수 내용 주입보수, 내진보강 • 총 개략공사비 : 1,323,604천원	
총 합 결 론	• 구조물에 발생된 결함에 보수가 필요하며 구 조적인 문제점은 없음 • 받침장치 편기구간은 주의관찰 필요	• 구조물에 발생된 결함에 보수가 필요하며 구 조적인 문제점은 없음	• 구조물에 발생된 결함에 보수가 필요하며 구 조적인 문제점은 없음	• 구조물에 발생된 결함에 보수가 필요하며 구 조적인 문제점은 없음 • 받침장치는 내구년한과 내진평가 결과에 따라 교체가 필요함.	

나. 보수·보강 이력

【표 2.3】 보수·보강 이력

보수기간	위 치	보수내용	시공사
1995. 9. 3 ~ 9. 4	P1	• 균열보수 (L : 18m)	태정건설
1996. 7. 1~ 7. 10	P3, A2	• 후타재 보수 (P3 : 3m, A2 : 2m)	-
1997. 9. 10 ~ 11. 20	A1	• 신축이음장치 보수 (WFJ 100 : 16.3m)	혜준건설
	신축이음장치 난간	• 신축이음장치 보수 (TFJ 230 : 3.63m) • 방호울타리 보수 : 7경간	혜준건설
1998. 5. 15 ~ 10. 21	난간	• 방호울타리 보수 : 7경간	성일건설
	난간	• 방호울타리 설치 : 840m	-
	난간	• 방호울타리 보수 : 9경간	성일건설
	난간	• 방호울타리 지주 교체 : 9본 • 방호울타리 파이프 교체 : 50m	성일건설
	난간	• 방호울타리 지주 교체 : 7본 • 방호울타리 파이프 교체 : 36m	성일건설
	PSC BOX	• 단면보수 : 3.95m <sup>2</sup> • 균열보수 : 3m	성일건설
1999. 3. 19 ~ 6. 23	난간	• 방호울타리 지주 교체 : 3본 • 방호울타리 파이프 교체 : 19.5m	태희 종합건설
	신축이음장치	• 신축이음장치 보수 (TFJ 240 : 37m)	태희 종합건설
2000. 1. 11 ~ 1. 20	PSC BOX	• 내부 균열보수, 단면보수 (균열 : 64m, 단면 : 92m <sup>2</sup> )	태희 종합건설
2001. 5. 14 ~ 7. 26	PSC BOX	• 외부 1경간 철근노출 단면보수 • 외부 2경간 철근노출, 박락 단면보수	-
2002. 3. 16 ~ 7. 26	난간	• A1~P1 난간지주 및 파이프 교체 (지주 : 3개소, 파이프 : 12m)	-
2003	난간	• 전구간 난간 교체	-
2008. 11. 14 ~ 12. 31	교각, 거더내부	• 콘크리트 균열 보수 : 65.7m	솔광건설
2010	받침장치	• 받침장치 교체 : 30개소	

## 2.3 기초자료 분석 결과

기초자료는 기 점검·진단 이력, 보수·보강 이력 등을 검토하였으며 분석 결과에 기초하여 금차 정밀점검 조사방향은 다음과 같다.

【표 2.4】 기초자료 분석 결과

구분	자료수집 대상 자료	자료수집 검토 결과	금차 정밀점검 방향
시설물 관리대장	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기 점검·진단 이력</li> <li>◦ 보수·보강 이력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기 점검·진단 이력 결과                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포장 균열, 러팅 현상</li> <li>- 신축이음장치 유간의 토사퇴적</li> <li>- 강박스구간의 도장손상, 녹발생, 등</li> <li>- 콘크리트의 균열 등이 조사됨</li> <li>- 내구성 평가 결과 설계기준이상 확보</li> </ul> </li> <li>◦ 구조물 제원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기 점검, 진단 자료를 검토하여 일반도, 평면도 작성</li> </ul> </li> <li>◦ 기 점검, 진단 결과에 따라 보수·보강이 시행된 것으로 판단되며 각 보수방법은 적절한 것으로 판단됨.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기 점검·진단 이력 결과에 의한 결함발생구간의 손상 진전, 확대, 보수 여부 등의 대한 조사 시행</li> <li>◦ 실측결과 기 점검, 진단 자료와 구조물 제원이 동일하므로 기 점검, 진단자료를 기준으로 용역 수행</li> <li>◦ 보수·보강부에 대한 상태조사를 시행하여 보수효과 및 재손상 발생 여부 확인</li> </ul>
기타자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 관리주체 시설물 관리 기준</li> <li>◦ 시설물정보종합관리 시스템 : (FMS)자료</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 관리기준에 준하여 유지관리가 시행되는 것으로 확인됨.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 구조물의 관리 기준에 준하여 보수·보강 대책을 수립토록 함</li> <li>◦ 과업종료 후 FMS자료 입력</li> </ul>



# 제 3 장 현장조사 및 시험

## 3.1 외관조사결과

### 3.1.1 상부구조

청담2교의 상부구조는 3경간과 12경간 연속 P.S.C Box Girder로 시공되었다. 최대 지간장은 60m이고, 12경간 연속구간은 30m이다. 교폭은 시점이 17.4m이고 S12부터 진입램프의 영향으로 확폭되어 최대 교폭은 21.0m이다. 시점부 3경간 연속구간은 지점부에서 종단면이 커지는 변단면 구조로 되어 있으며, S4~S15의 12경간 연속 구간은 종단면크기가 일정하다. 외관조사는 P.S.C Box의 외부, 내부로 구분하여 기술하며, 그 결과는 아래와 같다.

#### 가. P.S.C Box 외부

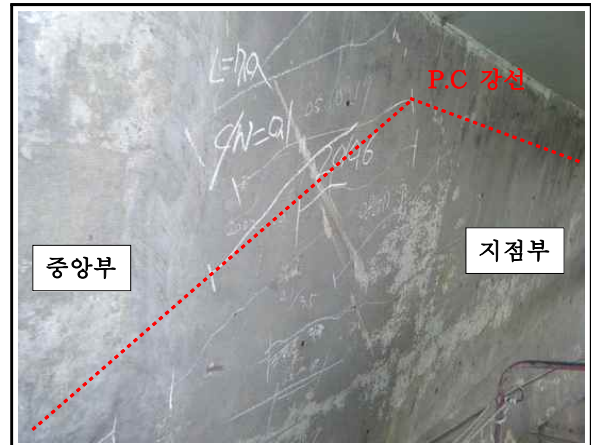
P.S.C Box 외부에 대한 외관조사 결과, 캔틸레버부와 S1경간은 표면처리된 상태이며, 기 점검 및 진단결과에 따라 보수가 시행된 구간도 관찰된다. 금차 조사된 손상은 바닥판 중·횡방향 균열, 웨브의 사방향 균열, 망상균열, 박리, 박락, 파손, 철근노출 등의 단면손상, 이물질 내재 등이 조사되었으며 손상현황은 아래의 【표 3.1】와 같다.

【표 3.1】 P.S.C Box 외부의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
P.S.C Box 외부	• 균열(폭 0.2mm이하)	m	195	260.20	
	• 균열(폭 0.3mm)	m	1	4.50	
	• 균열(폭 0.2mm이하) 및 백태	m	6	11.20	
	• 균열(폭 0.3mm) 및 백태	m	1	0.20	
	• 박리, 박락, 파손, 재료분리 등의 비철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	54	23.72	
	• 철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	13	0.64	
	• 시공이음(Cold Joint)	m	1	0.80	
	• 이물질 내재, 거푸집 미제거	m <sup>2</sup>	3	0.25	
	• 그을음 흔적	m <sup>2</sup>	1	50.80	
	• 누수흔적, 백태	m <sup>2</sup>	4	10.05	
	• 배수구 막힘	개소	1	1	



하부플랜지 횡·종방향 균열(S3-LF)



웹브 사방향 균열(S3-RW)



배수구 주변 박리 및 파손(S4-LF)



재료분리(S8-LF)



보수부 박락(S11-캔틸레버/R)



철근노출 및 박락(S10-캔틸레버/R)

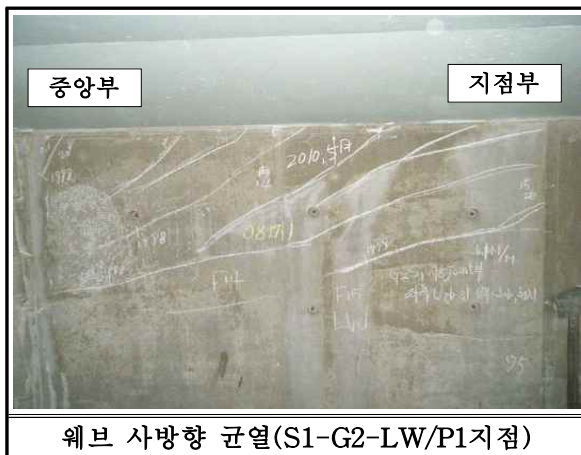
【사진 3.1】 1공구 주형라멘구간의 슬래브 및 거더 손상현황

나. P.S.C Box 내부

P.S.C Box 내부에 발생된 손상은 상부 플랜지의 중균열, 웨브의 사방향 균열, 수직균열, 박리, 박락, 재료분리, 파손 등의 비철근노출 단면손상, 철근노출, 백태, 누수흔적, 거푸집, 이물질 내재 등의 비구조적인 결함이 조사되었다. 구조물의 안전성에는 영향이 없는 상태이며, 손상현황은 아래의 【표 3.2】 과 같다.

【표 3.2】 P.S.C Box 내부의 손상현황

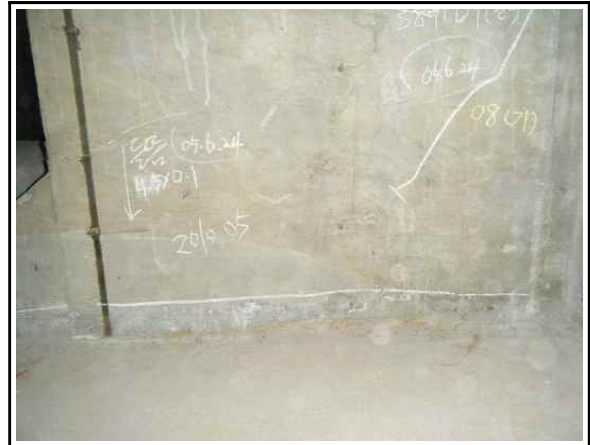
부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
P.S.C Box 내부	• 균열(폭 0.2mm이하)	m	540	5,024.50	
	• 균열(폭 0.3mm)	m	13	9.60	
	• 박리, 박락, 파손, 재료분리 등의 비철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	27	3.56	
	• 철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	6	1.02	
	• 시공이음(Cold Joint)	m	17	73.30	
	• 이물질 내재, 거푸집 미제거	m <sup>2</sup>	24	6.07	
	• 누수흔적, 백태	m <sup>2</sup>	4	2.56	
	• 배수구 막힘	개소	12	12	



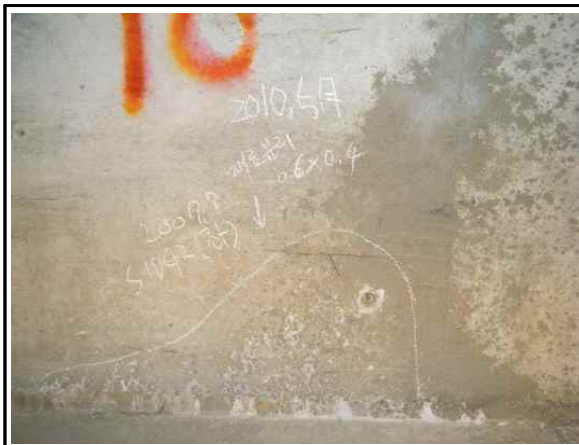
【사진 3.2】 P.S.C Box 내부의 손상현황(1)



격벽의 불규칙 균열(S9-G1-D9(P9지점))



격벽의 들뜸(S8-G1-D7(P7지점))



재료분리(S10-G2-LW)



격벽 내측 철근노출(S1-G1-D1(A1지점))



거푸집 미제거(S10-G1-LF)



백태 및 누수흔적(S1-G2-D1(A1지점))

【사진 3.2】 P.S.C Box 내부의 손상현황(2)

### 3.1.2 하부구조

#### 가. 교대

청담2교의 교대 구조형식은 중력식(A1)과 역T형(A2)이고, 기초는 각각 직접기초와 강관 파일로 시공되었다. 외관조사 결과, 주요 손상은 보수부 균열, 철근노출, 백태, 누수흔적 등이 조사되었으나 구조물에 미치는 영향은 적으므로 주의관찰토록 한다.

【표 3.3】 교대의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
교대	• 보수부 재균열(0.1mm미만)	m	1	1.40	
	• 철근노출	m <sup>2</sup>	3	0.08	
	• 누수흔적, 백태	m <sup>2</sup>	2	0.80	



【사진 3.3】 교대의 손상현황

나. 교각

청담2교의 교각 구조형식은 II형 라멘구조이고, 기초는 콘크리트 우물통 기초이다. 외관 조사 결과, 주요 손상은 균열(폭 0.1mm~0.3mm), 망상균열, 박락, 재료분리, 침식, 파손 등의 비철근노출 단면손상 등이 조사되었으나 구조물에 미치는 영향은 적으므로 주의관찰토록 한다. 아래의 【표 3.4】와 같다.

【표 3.4】 교각의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
교각	• 균열(폭 0.2mm이하)	m	365	424.00	
	• 균열(폭 0.3mm)	m	16	25.10	
	• 박리, 침식, 파손 등의 비철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	48	30.82	



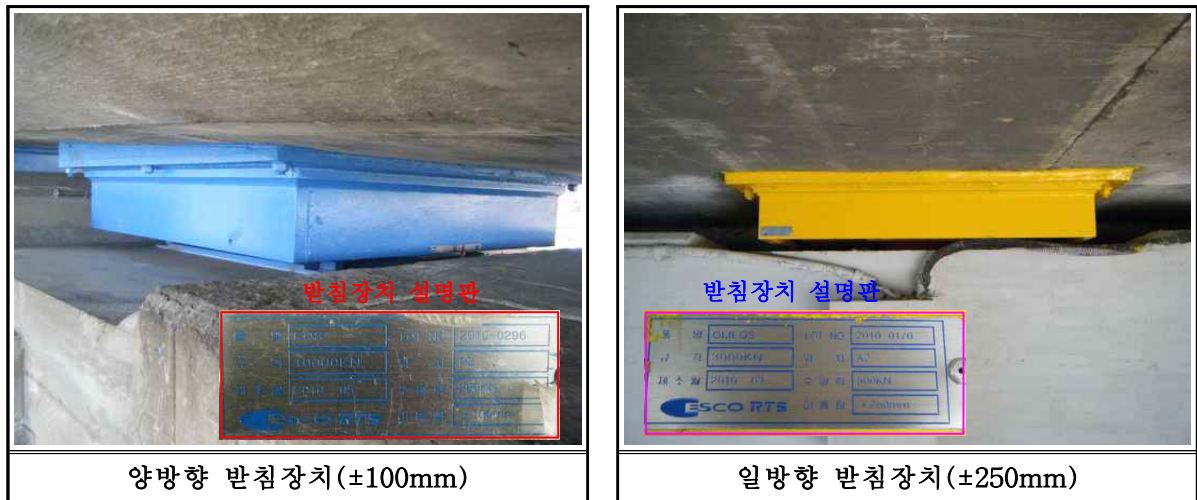
【사진 3.4】 교각의 손상현황

### 3.1.3 받침장치

청담2교의 받침장치는 2008년 진단결과 시 받침장치 편기, 불소지수판 유출 등의 외관 조사결과와 내진성평가 결과에 따라 점검 용역 기간 중 교체(ESCO RTS제품, 총 30개소)가 시행된 상태이며, 전 개소에 대한 가동량 및 연단거리 측정과 외관 조사를 실시하였다.

#### 가. 받침 가동량 및 연단거리 측정결과

전 개소에 대한 가동량 측정결과, 탄성받침은 가동변위가 허용범위 내이며, 포트받침 가동량 계산결과도 전 개소에서 가동여유량을 확보한 것으로 조사되었다. 연단거리 측정결과, 실측 연단거리가 소요연단거리를 확보한 것으로 조사되었다.



【사진 3.5】 받침장치의 가동량 측정현황

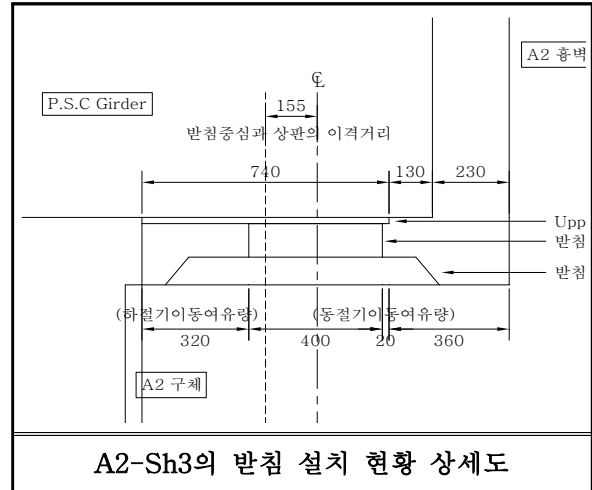
#### 나. 외관조사 결과

청담2교의 받침장치는 2008년 진단결과 시 받침장치 편기, 불소지수판 유출 등이 발생하였고 내진성평가 결과 12개소에서 기준치를 만족하지 못하여 점검 용역 기간 중 교체가 시행된 상태이며, 교체된 받침장치의 상태는 양호하여 기능발휘에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

그러나 2차 현장조사 결과, A2층 기존 받침장치인 Sh1, Sh3의 편측 이동이 조사되었으나 편측 이동으로 인한 부재 파손, 변형은 관찰되지 않았다. 점검 시 A2층(동절기, 수축)으로 편측이동되어 가동여유량이 20mm로 측정되었고 계산가동량은 22.89mm로 계산되어 다소 부족한 편이며, 받침중심과 Upper Plate의 이격거리가 155mm로 측정되었다. 편측 이동의 원인은 공용간이 증가함에 따라 P.S.C Box가 콘크리트 크리프, 건조수축에 의해 수축되어 발생한 것으로 판단되며, 현 상태에서는 받침 손상은 관찰되지 않으므로 별도의 보수방안보다는 주의관찰을 시행하여 받침가동여부를 확인해야 할 것으로 사료된다.

【표 3.5】 받침장치의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
받침장치	• 받침장치 편측이동	개소	2	2	



【사진 3.6】 받침장치의 손상현황

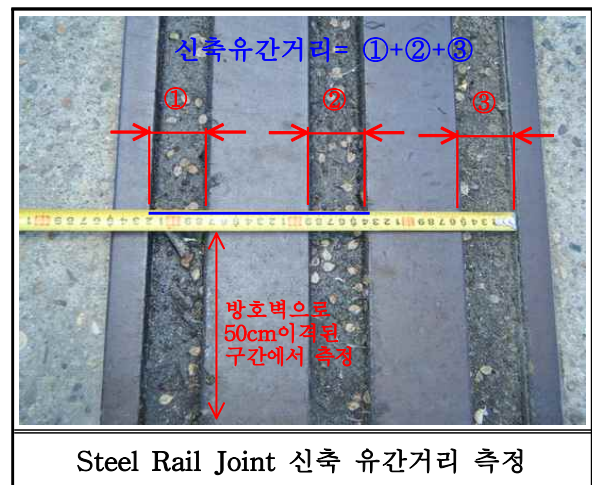
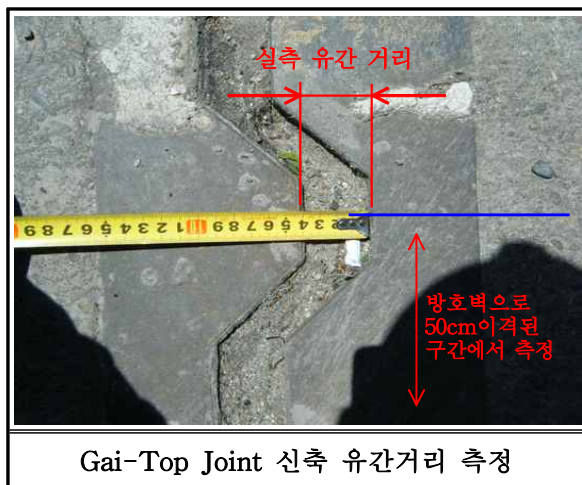
### 3.1.4 기타부재

#### 가. 신축이음장치

청담2교의 신축이음장치는 3개소가 설치되어 있으며 A1은 Gai-Top Joint, P3와 A2는 Steel Rail Joint로 시공되었으며, 신축이음장치 유간 및 외관조사 결과는 다음과 같다.

##### 1) 신축이음장치 유간에 대한 조사결과

신축장치의 이동량 검토결과 전 개소에서 필요 유간거리를 만족하는 것으로 측정되어 온도변화에 따른 신축이음장치 신축기능은 양호한 상태이다.



【사진 3.7】 신축이음장치의 유간 측정현황



2) 신축이음장치 외관조사 결과

외관조사결과, 신축이음 고무재 파손 및 변형, 토사퇴적, 후타재의 균열, 차수보호 강판 탈락 등이 조사되었으며, 각 손상원인 및 결합정도에 따라 적절한 보수가 필요한 상태이다.

【표 3.6】 신축이음장치의 손상현황

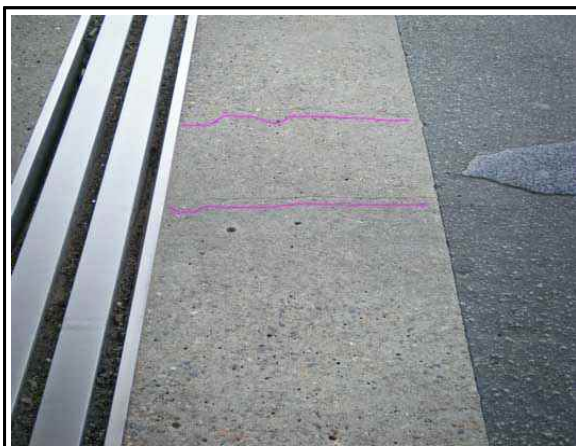
부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
신축이음장치	• 고무재 파손, 변형	m	2	2.00	
	• 토사 퇴적	m	3	5.20	
	• 후타재 균열	m <sup>2</sup>	57	23.5	
	• 차수보호 강판 탈락	개소	1	1	



본체 고무재 변형(A2)



본체 유간 토사퇴적(P3)



후타재 균열(폭 0.2mm이하, P3)



방호벽 차수강판 탈락(P3)

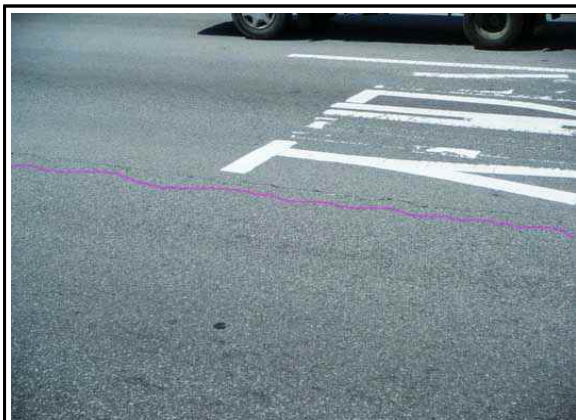
【사진 3.8】 신축이음장치의 손상현황

**나. 교면포장**

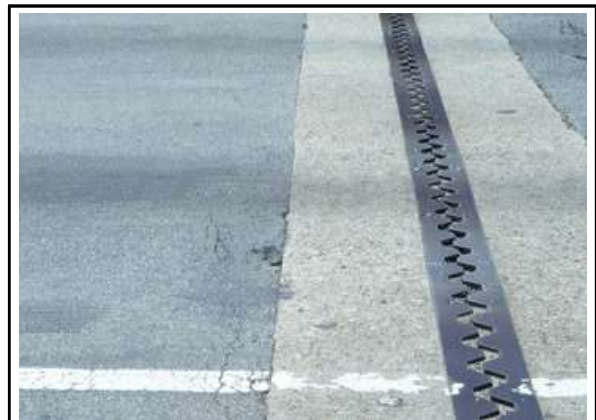
청담2교는 아스콘 포장으로 시공되었으며, 시점측에 미끄럼방지포장이 시공되어 있다. 미끄럼방지포장은 S3에 c.t.c 3m간격으로 설치되었고, S1~S2는 전면식 미끄럼방지포장이 다. 외관조사결과, 아스콘 균열, 포트홀, 파손 및 소성변형, 미끄럼방지포장 파손 등의 손상이 조사되었으며, 차량 주행성 및 안전성에 영향을 미치는 미끄럼방지포장의 손상은 보수토록하며, 그 외 결함은 진전여부를 관찰하여 각 차선, 경간별로 보수하는 것이 보수효과를 증대시킬 것으로 판단되므로 현 상태에서 주의관찰토록 한다.

【표 3.7】 교면포장의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
교면 포장	• 아스콘 균열	m	2	2.00	
	• 포트홀, 파손, 소성변형	m	3	48.03	
	• 전면식 미끄럼방지포장 손상	m <sup>2</sup>	2	1,395.30	
	• 이격식 미끄럼방지포장 손상	m <sup>2</sup>	8	40.90	



아스콘 종균열(S8-1차선)



아스콘 파손(A1지점부)



이격식 미끄럼방지포장 탈락(S3-4차선)



전면식 미끄럼방지포장 탈락(S1-4차선)

【사진 3.9】 교면포장의 손상현황

다. 배수시설

배수시설은 사각형 배수구와 강관배수관으로 시공되어 있으며 외관조사결과, 전차 점검 및 진단용역에서 배수관길이 부족 및 배수구막힘이 조사되었으나 자전거, 차량 도로구간은 배수관이 연장된 상태이고, 배수구 막힘 구간도 청소가 실시되어 양호한 상태이다.

【표 3.8】 배수시설의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
배수 시설	• 배수구 막힘		-	-	보수완료
	• 배수구 길이부족		-	-	보수완료



배수관 길이연장 현황(S1/도로횡단구간)



배수관 현황(S8/수상구간, 탄천합류부)



배수구 상태양호(S8)



배수관 현황(수상구간)

【사진 3.10】 배수시설의 손상현황

라. 방호벽 및 방음벽

청담2교의 난간은 강재 난간이고 연석은 철근콘크리트 방호벽으로 시공되었다. 외관조사결과, 연석의 균열(0.1mm~0.5mm), 파손, 표면 열화, 난간 변형 등의 손상이 발생하였으며, 손상현황은 아래의 【표 3.9】와 같다.

【표 3.9】 방호벽의 손상현황

부재	손상명	단위	손상물량		비고
			개소	물량	
난간 및 연석	• 연석 균열(폭 0.1mm~0.5mm)	m	137	78.06	
	• 연석 파손	m <sup>2</sup>	11	0.56	
	• 난간 변형	m <sup>2</sup>	1	0.70	



연석 수직균열(S11-연석/L)



균열폭 측정 : 0.1mm(S11-연석/L)



연석 파손(S1-연석/R)



난간 변형(S14-난간/L)

【사진 3.11】 방호벽의 손상현황

### 3.1.5 손상물량 총괄표

부재	손상명	단위	손상물량 비교, 검토				손상 증감	검토의견
			전차 진단(2008)		금차 점검(2010)			
			물량	조치방안	물량	조치방안		
PSC BOX	• 균열(폭 0.2mm이하)	m	1,190.40	표면처리	5,295.90	주의관찰	4,105.50	• 미세균열 상세조사
	• 균열(폭 0.3mm이상)	m	40.80	주입보수	14.30	주입보수	-26.50	• 일부 보수
	• 비철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	29.93	단면복구	27.28	단면복구(Ⅰ)	-2.65	• 전차 점검과 동일 (물량 산정 차이)
	• 부식 및 철근노출	m <sup>2</sup>	1.46	단면복구	1.66	단면복구(Ⅱ)	0.20	• 전차 점검과 동일 (물량 산정 차이)
	• Cold Joint	m	74.10	단면복구	74.10	주의관찰	-	• 전차 진단과 동일
	• 이물질 내재	m <sup>2</sup>	6.32	제거	6.32	주의관찰	-	• 전차 진단과 동일
	• 그을림 흔적	m <sup>2</sup>	-	-	50.80	주의관찰	50.80	• 신규 손상 발생
하부구조	• 균열(폭 0.2mm이하)	m	265.25	균열보수	425.40	주의관찰	160.15	• 미세균열 상세조사
	• 균열(폭 0.3mm)	m	24.90	균열보수	24.90	주입보수	-	• 전차 진단과 동일
	• 비철근노출 단면손상	m <sup>2</sup>	30.45	단면복구	30.82	단면복구(Ⅰ)	0.52	• 전차 점검과 동일 (물량 산정 차이)
	• 부식 및 철근노출	m <sup>2</sup>	0.25	단면복구	0.08	단면복구(Ⅱ)	-0.17	• 일부 보수
	• 누수흔적	m <sup>2</sup>	-	-	0.8	주의관찰	0.80	• 신규 손상 발생
받침장치	본체부식	m <sup>2</sup>	18.00	균열보수	용역기간 중 받침장치 교체		-	• 받침장치 설치 상태 양호
	무수축 균열	m	1.80	균열보수				
	연단거리 부족	EA	6	균열보수				
	편기시공	EA	3	아스콘 팻칭				
	무수축 파손	m <sup>2</sup>	0.62	아스콘 팻칭				
	불소수지판 밀림	EA	1	균열보수				
	편측 이동	EA	-	-	2	주의관찰	2	• 신규 손상
신축이음 장치	• 고무재 손상	m	2.00	교체	2.00	주의관찰	-	• 전차 진단과 동일
	• 이물질퇴적	m <sup>2</sup>	52.00	청소	52.00	주의관찰	-	• 전차 진단과 동일
	• 후타재 균열	m	28.50	표면처리	28.50	주의관찰	-	• 전차 진단과 동일
	• 차수보호 강판 탈락	개소	1.00	설치	1.00	재설치	-	• 전차 진단과 동일
교면포장	• 포장균열	m	39.10	주입보수	2.00	주의관찰	-37.10	• 손상 산정 차이 (시공이음 제외)
	• 미끄럼방지 불량	m <sup>2</sup>	1255.41	재포장	1436.2	재포장	180.79	• 손상 증가
	• 포장불량	m <sup>2</sup>	501.91	재포장	48.03	재포장	-453.88	• 손상 산정 차이
난간 및 연석	• 연석 균열	m	78.06	표면처리	80.42	주의관찰	2.36	• 미세균열 상세조사
	• 난간 변형	m	0.70	교체	0.70	주의관찰	-	• 전차 진단과 동일
	• 연석 파손	m <sup>2</sup>	0.66	단면복구	0.56	단면복구(Ⅰ)	-0.10	• 일부 보수
배수시설	• 배수구 막힘	EA	9	청소	-	-	-9	• 청소 시행
	• 배수관 길이부족	EA	29	연장시공	-	-	-29.00	• 하면 통행구간 보수

## 3.2 재료시험

### 3.2.1 반발경도시험

반발경도시험은 24개소(상부 12개소, 하부 12개소)에서 실시하였다. 반발강도시험에 의한 콘크리트 강도 조사결과, 아래 【표 3.10】, 【표 3.11】 과 같이 전 구간에서 설계기준강도를 상회하며, 균질성도 우수한 것으로 분석되었다.

【표 3.10】 반발경도시험에 의한 압축강도 추정결과 분석

구분	측정압축강도 Fc (MPa)	평균압축강도 Fc (MPa), A	설계기준강도 Fc (MPa), B	A/B × 100(%)
상부구조	44.2 ~ 52.9	48.8	40.0	122.0
하부구조	24.1 ~ 28.2	25.9	21.0	123.1

【표 3.11】 균질성 평가 결과

시험위치	시험개소	최소값	최대값	평균값	표준편차	변동계수	평가
상부구조	12	44.2	52.9	48.8	3.15	6.45	우수
하부구조	12	24.1	28.2	25.9	1.00	3.87	우수

### 3.2.2 탄산화 깊이 측정

탄산화 깊이 측정은 5개소(상부 2개소, 하부 3개소)에서 실시하였다. 탄산화깊이 측정 결과 탄산화 깊이는 상행선 1.8~3.2mm(최소잔여깊이:30.2mm)로 나타나 측정위치의 철근피복 두께를 고려할 때 전 개소에서 “a”의 상태(탄산화 잔여 깊이 30mm이상)로 평가되어 탄산화에 의한 철근의 부식 발생 가능성은 없는 것으로 분석되었다. 또한, 전 부재에서 잔존수명(철근까지의 탄산화 도달시간)이 100년이상 확보하는 것으로 분석되었다.

【표 3.12】 탄산화 깊이 측정 결과

순번	측정위치		탄산화깊이 (mm)					평균	최소 피복 두께 (mm)	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 예측 (년)	탄산화 잔여 깊이 (mm)	상태 평가 등급
			측정개소										
			1	2	3	4							
1	상부 구조	S1 하면	2.7	2.8	2.2	2.1	2.5	40.0	0.490	∞	37.6	a	
2		S5 하면	2.1	1.5	1.7	2.0	1.8	32.0	0.365	∞	30.2	a	
3	하부 구조	P1구체	2.2	2.3	1.8	2.1	2.1	53.0	0.420	∞	50.9	a	
4		P6구체	2.5	2.4	2.6	1.9	2.4	53.0	0.470	∞	50.7	a	
5		P13구체	2.6	3.2	3.5	3.4	3.2	55.0	0.635	∞	51.8	a	

※ 측정된 잔존수명이 100년 이상일 경우 “∞” 로 표기

※ 콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼 (한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조

※ 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 교량편 (국토해양부, 한국시설안전공단, 2009.03) 참조

## 제4장 상태평가 및 안전등급

### 4.1 상태평가 결과

- 1) P.S.C Box Girder, 하부구조에 발생된 주요 손상은 균열, 파손, 재료분리, 철근노출 등의 비구조적인 결함으로 허용 기준이상의 손상에 대하여 보수를 시행하면 구조물의 안전성, 내구성은 확보될 것으로 판단된다.
- 2) 받침장치는 전차 진단결과에 따라 점검 기간 중 교체가 완료된 상태이다.
- 3) 신축이음장치, 배수시설, 난간 및 연석에 발생된 손상은 결함정도가 경미하여 각 부재의 기능발휘에는 문제가 없는 상태이다. 교면포장의 이격식 미끄럼방지포장은 차선별로 탈락구간이 관찰되므로 차량 주행성 확보를 위해서 보수토록 한다.
- 4) 반발경도 및 탄산화 측정결과, 설계기준을 상회하므로 양호한 상태이다.
- 5) 외관조사 및 내구성 평가 결과를 토대로 상태 평가를 실시한 결과, 일부 발생한 결함에 대하여 보수를 시행하면 기능발휘에는 문제가 없는 『B등급』으로 평가된다.

【표 4.1】 청담2교의 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상부)	탄산화 (하부)
S01	PSC Box교	b	d	c	a	c	c	a	b	q	a	-
S02	PSC Box교	b	d	c	a	c	-	a	c	q	-	a
S03	PSC Box교	b	b	c	a	c	-	a	b	q	-	-
S04	PSC Box교	b	b	b	a	c	b	a	b	q	-	-
S05	PSC Box교	b	b	a	a	c	-	a	b	q	a	-
S06	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	b	q	-	-
S07	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	b	c	-	a
S08	PSC Box교	b	b	b	a	c	-	a	b	c	-	-
S09	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	b	c	-	-
S10	PSC Box교	c	b	b	a	b	-	a	b	q	-	-
S11	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	c	q	-	-
S12	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	c	q	-	-
S13	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	c	q	-	-
S14	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	a	c	q	-	a
S15	PSC Box교	b	b	b	a	c	-	a	b	q	-	-
S16	PSC Box교	-	-	-	-	-	b	a	c	q	-	-
평균		0.213	0.267	0.233	0.100	0.293	0.267	0.100	0.275	0.400	0.100	0.100
가중치		23	20	7	3	2	9	9	13	7	4	3
(평균X가중치) /가중치합		0.049	0.053	0.016	0.003	0.006	0.024	0.009	0.036	0.028	0.004	0.003
<b>1. 환산결함도 점수 = 0.231</b> <b>2. 상태평가 결과 = B등급</b>												

## 4.2 안전등급

### 4.2.1 안전등급 기준

본 정밀점검 과업 대상인 청담2교의 안전등급은 「법」 제10조의2 및 「영」 제11조의5에 따라서 시설물에 대한 종합적으로 평가한 결과로부터 안전등급을 지정토록 하며, 안전등급 기준은 아래의 【표 4.2】 과 같다.

【표 4.2】 안전등급 기준

안전등급	시설물의 상태
A(우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B(양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 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 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

### 4.2.2 안전등급 지정

- 1) 청담2교의 외관조사결과, 구조적인 손상은 발생하지 않았으며 주요 손상은 P.S.C Box의 종·횡방향 균열, 웨브의 수직, 사방향 균열, 외부의 박락, 철근노출, 하부구조의 건조수축 균열 등으로 보수를 시행하면 내구성 확보될 것으로 판단된다.
- 2) 내구성 평가결과, 반발경도는 설계기준을 상회하며 탄산화 심도는 철근까지 잔여심도가 30mm이상으로 양호한 상태이다.
- 3) 청담2교의 상태평가 결과, 구조적인 문제점은 없는 상태로 정밀안전진단은 필요치 않을 것으로 판단된다. 그러므로 각 부재에 발생한 경미한 결함에 대하여 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요하나 기능 발휘에는 지장이 없는 『B등급』으로 평가된다.



# 제 5 장 보수·보강 및 유지관리 방안

## 5.1 부재별 보수·보강 방안 및 개략공사비

부재	단위	손상내역		보수내역(25%)		단가 (천원)	보수·보강비 (천원)	우선 순위
		손상명	물량	조치방안	물량			
PSC BOX	m	• 균열(폭 0.3mm이상)	14.30	주입보수	17.88	130	2,324	2
	m <sup>2</sup>	• 비철근노출 단면손상	27.28	단면복구(Ⅰ)	34.10	200	6,820	3
	m <sup>2</sup>	• 부식 및 철근노출	1.66	단면복구(Ⅱ)	2.08	250	520	1
하부 구조	m	• 균열(폭 0.3mm)	24.90	주입보수	31.13	130	4,047	2
	m <sup>2</sup>	• 비철근노출 단면손상	30.82	단면복구(Ⅰ)	38.53	200	7,706	3
	m <sup>2</sup>	• 부식 및 철근노출	0.08	단면복구(Ⅱ)	0.10	250	25	1
신축이음 장치	개소	• 차수보호 강판 탈락	1	재설치	1.00	1,000	1,000	3
교면포장	m <sup>2</sup>	• 전면식 미끄럼방지 균열, 탈락, 파손	1,395.30	재포장	1,395.30	40	55,812	3
		• 이격식 미끄럼방지 탈락, 파손	40.90	재포장	40.90	40	1,636	
기타	인	• 토사퇴적	2	청소	2	69	138	3
<b>순 공사비</b>							<b>80,028</b>	
<b>재경비(순공사비의50%)</b>							<b>40,014</b>	
<b>우선순위별 공사비 (재경비 포함)</b>		<b>1순위 공사비</b>				<b>87,197</b>		
		<b>2순위 공사비</b>				<b>9,556</b>		
		<b>3순위 공사비</b>				<b>23,289</b>		
<b>총 공사비</b>							<b>120,042</b>	

## 5.2 부재별 유지관리 방안

구 분	점 검 내 용
교면포장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 포장 균열발생 여부</li> <li>• 포장 포트홀 및 소성변형 발생 여부</li> <li>• 포장층 배수상태 점검</li> <li>• 포장 미끄럼방지 파손 여부</li> </ul>
P.S.CBox Girder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 균열로부터 녹물 유출 여부</li> <li>• 누수, 백태 및 철근부식 여부</li> <li>• 콘크리트 박리, 박락 여부</li> <li>• 격벽 개구부 주변 사방향 균열 여부</li> <li>• 상단에 휨균열 여부</li> </ul>
신축이음장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신축이음 본체 파손여부</li> <li>• 후타재 콘크리트의 균열 및 파손 여부</li> <li>• 신축이음부 파손에 따른 누수 여부</li> <li>• 신축 여유량(신축장치, 슬래브, 주형 유간) 부족 여부</li> <li>• 신축이음부 토사퇴적으로 인한 가동기능 저하여부</li> </ul>
연석 및 난간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연석 외부충격으로 인한 콘크리트 파손 및 철근노출, 균열 여부</li> <li>• 난간 차량충돌로 인한 난간변형 여부</li> </ul>
배수시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수구 및 배수관 오물퇴적</li> <li>• 배수관 탈락 여부</li> <li>• 배수관 막힘 및 유출부 배수상태 점검</li> </ul>
받침장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 거동상태, 부식발생 여부</li> <li>• 받침모르타르 균열 및 파손여부</li> <li>• 교대, 교각의 연단부 파괴(파손) 여부</li> <li>• 받침 상부판과 거더 접촉부 이상거동 여부</li> </ul>
교대, 교각, 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수직균열, 콘크리트 박리 및 철근노출</li> <li>• 변위(경사, 침하 등)여부</li> <li>• 신축이음부 누수로 인한 백태, 물고임</li> </ul>

## 제 6 장 종합 결론

청담2교는 올림픽대로 상에 위치하며, 강남구 삼성1동과 송파구 잠실동을 연결하며 탄천을 횡단하는 편도 4~5차선의 교량이다. 총 연장은 500m로 3경간(40+60+40=140m)과 12경간(12@30=360m) 연속교이며 P.S.C Box Girder로 시공되었다. 교대의 구조형식은 중력식(A1)과 역T형(A2)이고 기초는 직접기초, 강관파일이며, 교각은 II형 라멘식이고 콘크리트 우물통기초로 구성되어 있다.

1. 청담2교의 외관조사결과, 구조적인 손상은 발생하지 않았으며 주요 손상은 P.S.C Box의 중·횡방향 균열, 웨브의 수직, 사방향 균열, 외부의 박락, 철근노출, 하부구조의 건조수축 균열 등으로 보수를 시행하면 내구성 확보될 것으로 판단된다.
2. 받침장치는 전차 진단결과에 따라 점검 기간 중 교체가 완료된 상태이다.
3. 신축이음장치, 배수시설, 난간 및 연석에 발생한 손상은 결함정도가 경미하여 각 부재의 기능발휘에는 문제가 없는 상태이다. 교면포장의 이격식 미끄럼방지포장은 차선별로 탈락구간이 관찰되므로 차량 주행성 확보를 위해서 보수토록 한다.
4. 내구성 평가결과, 반발경도는 설계기준을 상회하며 탄산화 심도는 철근까지 잔여심도가 30mm이상으로 양호한 상태이다.
5. 청담2교는 주입보수, 단면복구, 미끄럼방지포장 재설치 등이 주요 보수 내용이고, 구조적 결함이 발생하지 않았으므로 중점 유지관리 사항은 없는 상태이다.
6. 청담2교의 점검 결과, 구조적인 문제점은 없는 상태로 정밀안전진단은 필요치 않을 것으로 판단된다. 그러므로 각 부재에 발생한 경미한 결함에 대하여 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요하나 기능 발휘에는 지장이 없는 『B등급』으로 평가된다