2023년 하반기 탄천교 및 상적교 정밀안전진단 용역

정밀안전진단 요약보고서

2023. 12

성 남 시 수 정 구

진단기관 ㈜ 다 산 컨 설 턴 트
㈜ 한국건설시스템안전기술

탄천교 및 상적교 정밀안전진단

2023년 하반기

요약보고서

2023. 12

성남시수정구

제 출 문

수정구청장 귀하

귀 청과 계약 체결한『2023년 하반기 탄천교 및 상적교 정밀안전진단 용역』을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2023년 12월

(주) 다 산 컨 설 턴 트

이 해 경 (인)

(주) 한국건설시스템안전기술

민 윤 정 (인)

탄천교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용역명	2023년 하반기 탄천교 및 상적교 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10 (착수일로부터 91일간)		
관리주체명	성남시 도로과	소유자	성남시 수정구청		
공동수급	㈜다산컨설턴트 (주)한국건설시스템안전기술	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종 류	도로교량	종 별	1종
준공일	1993년 08월 13일	진단금액 (천원)	152,465	안전등급	C
시설물 위치	경기도 성남시 수정구 사송동	시설물 규모	L=250.0 m, B=28.3 m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	◦ 없음
진단 주요결과	◦ 바닥판 : 균열, 파손, 박락/철근노출, 백태/보수부박락 등 ◦ 거더 : 도장박리, 도장체킹, 도장백아화, 부식, 누수흔적, 강재 변형, 용접결함(균열, 기공, 누락, 불량), 볼트체결불량(풀림, 누락) 등 ◦ 가로보 및 세로보 : 도장박리, 부식, 볼트체결불량(풀림) ◦ 하부구조 : 균열, 망상균열, 누수흔적, 백태, 파손, 재료분리, 철근노출, 기둥 침식 등 ◦ 교량받침 : 받침몰탈균열, 플레이트부식 등 ◦ 신축이음 : 본체 누수, 단차, 유간토사퇴적, 식생, 후타재 균열, 파손 등 ◦ 교면포장 : 아스콘균열, 망상균열, 파손, 포트홀, 보수미흡, 소성변형, 체수 등 ◦ 배수시설 : 배수구막힘, 그레이팅망실, 배수관이음부누수 ◦ 난간 및 연석(방호시설) : 균열, 망상균열, 파손, 철근노출 등 ◦ 점검시설 : 출입문플레이트파손
주요 보수 · 보강	◦ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 재도장, 강교볼트체결, 이물질 청소, 배수구 청소, 거푸집 제거, 소파보수(방수), 신축이음 교체, 점검시설 용접보수 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	정 회 평	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야책임(재료시험)	송 치 환	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야책임(자료분석)	김 만 수	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야참여(재료시험)	조 성 만	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야참여(자료분석)	조 진 석	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
참여기술자(재료시험)	조 영 원 외 14인	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급~중급기술자
참여기술자(자료분석)	민 윤 정 외 5인	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급~초급기술자

라. 참고사항

◦ 차기 안전점검 및 진단시 중점점검부위
- 거더내부 맞대기 용접부 결함, 신축이음 누수 등 노후, 교면포장 백태동반 손상, 교대 염화물
→ 제Ⅱ. 탄천교편, 제8장 보수·보강 및 유지관리방안의 8.3.1 중점유지관리 사항 참고

◦ 중대한 결함에 따른 후속 조치사항 : 해당 없음

탄천교 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
◦ 외관조사 결과 바닥판의 국부 균열, 박락, 철근노출, 거더 및 2차부재의 도장균열(Checking) 및 탈락, 백아화, 부식, 강재 변형, 용접 결함(균열, 기공, 누락), 볼트 체결불량, 교대의 균열, 백태, 철근노출, 교각의 균열, 재료분리, 기둥 하단부 침식, 교량받침의 부식, 신축이음 본체의 누수, 단차, 후타재 파손, 교면포장의 망상균열, 포트홀, 소성변형, 배수시설의 배수구 막힘, 배수관 누수, 방호벽 및 중분대의 균열, 박락, 파손, 철근노출 등의 결함 및 손상들이 조사되었다. 이는 전반적 공용기간 증가에 따른 노후화로 인해 발생한 결함 및 손상으로 내구성 확보 차원에서 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다. ◦ 전차 정밀안전점검 결과와 비교 시 전반적으로 손상물량이 증가하는 경향을 보이며, 신축이음 본체의 단차, 누수, 후타재 균열을 제외한 결함 및 손상들은 전회 점검 이후 진행성은 없고 전반적으로 열화 형태의 결함이나 손상은 확인되지 않았다. 조속한 보수가 요구되는 손상은 없으나 내구성 저하 방지와 안전 확보 차원에서 거더 및 가로보의 볼트 체결불량(풀림, 누락 등), 신축이음 본체의 누수 및 단차, 교각의 cw=0.5~1.0㎜ 비구조적 균열, 교면포장의 포트홀 및 보수미흡, 배수관 상태불량(누수)에 대한 우선적인 조치가 필요할 것으로 판단된다. ◦ 콘크리트 재료시험 결과, 각 항목별 시험결과는 대체적으로 양호하나 하부구조 중 일부 개소는 철근탐사 피복부족, 탄산화 'b', 염화물 'b', 균열깊이 피복초과인 상태로 측정되었다. 이는 시공미흡, 공용기간 증가, 신축이음 누수 및 제설염수 유입 등에 따른 결과로 판단되고 지속적인 관찰과 일부는 주입보수, 단면보수(방청) 등의 조치가 필요할 것으로 보인다. ◦ 강재 재료시험 결과, 초음파탐상(UT)은 전체 40개소가 4급으로 내부결함이 존재하는 것으로 검토되었으나 단면감소를 고려한 용접부 피로 검토 및 안전성 평가 결과는 허용응력범위 내로 안전성을 확보하고 있는 상태이다. 따라서 맞대기 용접부에 대한 별도의 보강은 필요치 않으며, 주의관찰이 요구되나 향후 점검 및 진단 결과에 따라 문제점 발견 시에는 보강이 필요할 것으로 판단된다. 또한 도막두께는 대체적으로 양호하나 세로보는 상한값을 초과한 상태로 측정되었으며, 다만 방식성에는 문제가 없을 것으로 보인다. ◦ 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 한 상태평가 결과 "C(평가지수 0.289)"로 평가되었다. ◦ 안전성평가 결과 최저 안전율 1.016으로 안전등급 "A"로 평가되었다. ◦ 탄천교의 상태평가 및 안전성평가 결과에 따른 시설물의 안전등급은『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』인 "C(보통)"등급으로 지정하였다. ◦ 탄천교는 1993년 준공 후 현재까지 약 30년 동안 공용중인 시설물로 외관조사 결과 교량의 안전성을 저하시키는 중대한 결함이나 손상은 조사되지 않은 상태로 현 시점에서 시설물 사용제한은 필요하지 않으며, 기 발생된 손상들에 대하여 제안된 방법으로 유지관리 계획에 따라 보수공사를 실시하고 보수공사 이후에도 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하면 시설물의 내구성 및 사용성을 충분히 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 정 희 평 (서명)

가. 진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강				상태평가 결과 : C
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
상부구조	바닥판	c	균열, 파손, 박락/철근노출, 백태/보수부박락 등	표면보수, 재도장 단면보수(방청)
	거더	c	도장박리, 도장체킹, 도장백아화, 부식, 누수흔적, 강재 변형, 용접결함(균열, 기공, 누락, 불량), 볼트체결불량(풀림, 누락) 등	재도장, 강교볼트체결 이물질 청소
2차부재	가로보 /세로보	c	도장박리, 부식, 볼트체결불량(풀림)	재도장, 강교볼트체결
하부구조	교대/교각	c	균열, 망상균열, 누수흔적, 백태, 파손, 재료분리, 철근노출, 기둥 침식 등	표면보수, 주입보수 단면보수(방청) 이물질 청소 거푸집 제거
받침	교량받침	b	받침몰탈균열, 플레이트부식 등	표면보수, 재도장
기타부재	포장	c	아스콘균열, 망상균열, 파손, 포트홀, 보수미흡, 소성변형, 체수 등	소파보수(방수)
	배수	b	배수구막힘, 그레이팅망실, 배수관이음부누수	배수구 청소 배수관 실링보수
	난간/연석 (방호시설)	c	균열, 망상균열, 파손, 철근노출 등	단면보수(방청)
	신축이음	c	본체 누수, 단차, 유간토사퇴적, 식생, 후타재 균열, 파손 등	신축이음 교체
점검시설		-	출입문플레이트파손	용접보수

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약		안전율	안전성 평가 결과
강박스거더	허용응력법	$f_a > f_{d+l}$	190.00 ㎫ > -163.969 ㎫ (외측 지점부)	1.159	A
바닥판	강도설계법	$\varnothing Mn > Mu$	154.395 kN·m > 143.098 kN·m (캔틸레버부)	1.016	A

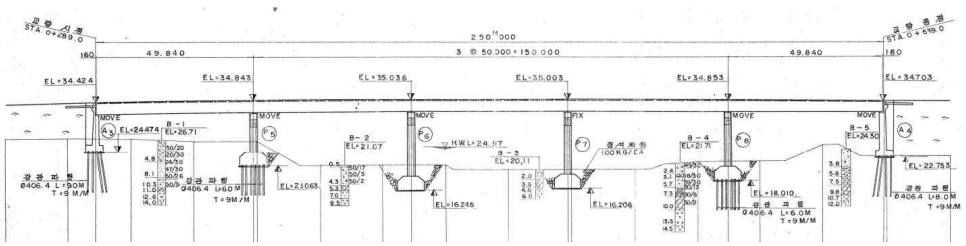
다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
교각, 받침	불명	-	2018년 내진보강 실시 (면진받침 설치)

라. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="6">재료시험 결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="4">비파괴
압축강도
(㎫)</td><td colspan="2">시험위치</td><td colspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">초음파속도법</td><td rowspan="4">◦ 반발경도법,
초음파속도법
설계기준강도 상회</td></tr>
<tr><td>상부</td><td>바닥판</td><td colspan="2">27.1~29.4</td><td colspan="2">28.7~34.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하부</td><td>교대</td><td colspan="2">27.6~27.8</td><td colspan="2">29.6~30.1</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">27.2~29.0</td><td colspan="2">29.9~30.2</td></tr>
<tr><td>철근탐사</td><td colspan="6">대체적으로 배근간격 및 피복두께는 설계도면과 유사하게
측정되어 시공 상태는 적정한 것으로 판단됨.
다만, 하부구조 중 A2, P2는 피복두께가 다소 부족한 것으로 측정</td><td>◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td rowspan="4">탄산화
깊이
(㎜)</td><td colspan="2">시험위치</td><td>피복두께</td><td>탄산화깊이</td><td>잔여깊이</td><td>속도계수(A)</td><td rowspan="4">◦ 평가결과
상부구조 ‘a’
하부구조 ‘a~b’
◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td>상부</td><td>바닥판</td><td>36.0~52.0</td><td>3.3~13.5</td><td>30.8~40.7</td><td>0.59~2.42</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하부</td><td>교대</td><td>38.0</td><td>13.0</td><td>25.0</td><td>2.33</td></tr>
<tr><td>교각</td><td>51.0~79.0</td><td>9.0~15.7</td><td>35.3~70.0</td><td>1.62~2.82</td></tr>
<tr><td rowspan="4">염화물
함유량
(㎏/㎥)</td><td colspan="2">시험위치</td><td colspan="4">철근부 환산염화물 함유량</td><td rowspan="4">◦ 평가결과
상부구조 ‘a’
하부구조 ‘a~b’
◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td>상부</td><td>바닥판</td><td colspan="4">0.113</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하부</td><td>교대</td><td colspan="4">0.391</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="4">0.095</td></tr>
<tr><td rowspan="3">균열깊이
(㎜)</td><td colspan="2">시험위치</td><td>균열 폭</td><td>균열깊이</td><td>피복두께</td><td>비 고</td><td rowspan="3">◦ cw=0.3㎜이상 균열
주입보수 필요</td></tr>
<tr><td colspan="2">P2 코핑</td><td>0.3</td><td>122.0</td><td>78.0</td><td>피복초과</td></tr>
<tr><td colspan="2">P4 코핑</td><td>0.3</td><td>138.9</td><td>160.0</td><td>피복이하</td></tr>
<tr><td rowspan="2">초음파탐상
(UT)</td><td colspan="2">시험위치</td><td colspan="4">측정결과</td><td rowspan="2">◦ 전개소 결함검출
◦ 피로 안전성 양호
◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td colspan="2">거더내부</td><td colspan="4">양호: 0개소
불량: 40개소(Ⅳ급)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">강재
도막두께
(㎛)</td><td colspan="2" rowspan="2">시험위치</td><td rowspan="2">측정결과</td><td colspan="3">평가 기준</td><td rowspan="6">◦ 대체적으로 양호</td></tr>
<tr><td>기준
도막두께</td><td>하한값
(80%)</td><td>상한값
(120%)</td></tr>
<tr><td colspan="2">거더외부</td><td>176~193</td><td>215</td><td>172</td><td>258</td></tr>
<tr><td colspan="2">거더내부</td><td>169~182</td><td>175</td><td>140</td><td>210</td></tr>
<tr><td colspan="2">가로보</td><td>187~207</td><td>215</td><td>172</td><td>258</td></tr>
<tr><td colspan="2">세로보</td><td>257~279</td><td>215</td><td>172</td><td>258</td></tr>
</table>

탄천교 현황표

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		탄천교	시설물번호		BR1993-0000081
준공년월일		1993년 08월 13일	관리번호		성남교량-6
시설물위치		경기도 성남시 수정구 사송동			
설계하중		DB-24	노선명(이정)		분당~수서간 도시고속화도로
제원	연장	L=50+3@50+50=250.0m (5경간)			
	폭	B=28.3m (왕복 6차로)			
구조형식	상부	강박스 거더교(STB)	기초형식	교대	강관 말뚝기초
	하부	교대 : 역T형 교각 : T형		교각	직접기초(P2,P3) 강관 말뚝기초(P1, P5)
교량받침		마찰진자형 지진격리받침(SPI) <대창이엔지(주)>	신축이음		Rail Joint(상행 A1) Finger Joint(하행 A1, A2)
교차시설물 (도로,철도,하천)		도로 : 탄천로(S1) 하천, 산책로 : 탄천(S2~S5)	통과높이		5.0m 이상
부착시설내용		방현망, 가로등, 점검시설(P2~P4)			
기 타		 - 사각이 없는 곡선교, 상하행 분리 - 내진성능평가 및 내진보강 실시(2018년 5월, 교량받침 교체)			

상적교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황

용역명	2023년 하반기 탄천교 및 상적교 정밀안전진단 용역	진단기간	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10 (착수일로부터 91일간)		
관리주체명	성남시 도로과	소유자	성남시 수정구청		
공동수급	㈜다산컨설턴트 (주)한국건설시스템안전기술	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종 류	도로교량	종 별	1종
준공일	1994년 11월 15일	진단금액 (천원)	136,843	안전등급	C
시설물 위치	경기도 성남시 수정구 상적동	시설물 규모	L=180.0 m, B=28.6 m		

나. 진단 실시결과 현황

중대결함	◦ 없음
진단 주요결과	◦ 바닥판 : 균열, 망상균열, 백태, 보수재탈락, 이음부누수/백태, 이음부박락, 재료분리, 층분리, 철근노출, 데크도장박리 등 ◦ 거더 : 도장박리, 미도장, 부식, 누수흔적, 체수, 천공오류, 강재 변형, 용접결함(균열, 기공, 누락, 불량), 볼트체결불량(풀림, 누락) 등 ◦ 가로보 및 세로보 : 도장박리, 부식, 강재 변형 ◦ 하부구조 : 균열, 망상균열, 누수흔적, 백태, 파손, 재료분리, 층분리, 철근노출 등 ◦ 교량받침 : 받침몰탈파손, 받침콘크리트균열, 플레이트부식 등 ◦ 신축이음 : 본체 누수, 유간토사퇴적, 후타재 균열, 파손 등 ◦ 교면포장 : 아스콘균열, 망상균열, 파손, 들뜸, 보수미흡, 소성변형 등 ◦ 배수시설 : 배수구막힘, 배수관탈락, 배수관접합부이격, 배수관길이부족 등 ◦ 난간 및 연석(방호시설) : 균열, 파손, 박락, 철근노출, 도장박리 등
주요 보수 · 보강	◦ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 재도장, 강교볼트체결, 이물질 청소, 배수구 청소, 배수관 재설치, 배수관 길이연장, 배수관 실링보수, 소파보수(방수), 신축이음 교체, 거푸집 제거 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	정 회 평	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야책임(재료시험)	송 치 환	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야책임(자료분석)	김 만 수	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야참여(재료시험)	조 성 만	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
분야참여(자료분석)	조 진 석	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급기술자
참여기술자(재료시험)	조 영 원 외 14인	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급~중급기술자
참여기술자(자료분석)	민 윤 정 외 5인	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	특급~초급기술자

라. 참고사항

◦ 차기 안전점검 및 진단시 중점점검부위
- 거더내부 맞대기 용접부 결함, 신축이음 누수 등 노후, 교면포장 백태동반 손상, 교대 염화물
→ 제Ⅲ. 상적교편, 제8장 보수·보강 및 유지관리방안의 8.3.1 중점유지관리 사항 참고

◦ 중대한 결함에 따른 후속 조치사항 : 해당 없음

상적교 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
◦ 외관조사 결과 바닥판의 국부 균열, 박락, 층분리, 철근노출, 거더 및 2차부재의 도장탈락, 부식, 체수, 강재 변형, 용접 결합(균열, 기공, 누락), 볼트 체결불량, 교대의 균열, 백태, 파손, 철근노출, 교각의 균열, 재료분리, 박락, 교량받침의 부식, 몰탈 파손, 신축이음 본체의 누수, 후타재 파손, 교면포장의 망상균열, 파손, 포트홀, 소성변형, 배수시설의 배수구 막힘, 배수관 누수 및 길이부족, 방호벽의 균열, 박락, 파손, 철근노출 등의 결함 및 손상들이 조사되었다. 이는 전반적 공용기간 증가에 따른 노후화로 인해 발생한 결함 및 손상으로 내구성 확보 차원에서 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다. ◦ 전차 정밀안전점검 결과와 비교 시 전반적으로 손상물량이 증가하는 경향을 보이며, 신축이음 본체의 누수, 후타재 균열을 제외한 결함 및 손상들은 전회 점검 이후 진행성은 없고 전반적으로 열화 형태의 결함이나 손상은 확인되지 않았다. 조속한 보수가 요구되는 손상은 없으나 내구성 저하 방지와 안전 확보 차원에서 거더 및 가로보의 볼트 체결불량(풀림, 누락 등), 신축이음 본체의 누수, 교면포장의 파손 및 보수미흡, 배수관 상태불량(누수, 탈락, 길이부족)에 대한 우선적인 조치가 필요할 것으로 판단된다. ◦ 콘크리트 재료시험 결과, 각 항목별 시험결과는 대체적으로 양호하나 하부구조 중 일부 개소는 철근탐사 피복부족, 염화물 'c', 균열깊이 피복초과인 상태로 측정되었다. 이는 시공미흡, 공용기간 증가, 신축이음 누수 및 제설염수 유입 등에 따른 결과로 판단되고 지속적인 관찰과 일부는 주입보수, 단면보수(방청) 등의 조치가 필요할 것으로 보인다. ◦ 강재 재료시험 결과, 초음파탐상(UT)은 13개소가 4급으로 내부결함이 존재하는 것으로 검토되었으나 단면감소를 고려한 용접부 피로 검토 및 안전성 평가 결과는 허용응력범위 내로 안전성을 확보하고 있는 상태이다. 따라서 맞대기 용접부에 대한 별도의 보강은 필요치 않으며, 주의관찰이 요구되나 향후 점검 및 진단 결과에 따라 문제점 발견 시에는 보강이 필요할 것으로 판단된다. 또한 도막두께는 대체적으로 양호하나 거더내부 및 세로보는 하한값을 만족하지 못하는 상태로 측정되어 외관조사 결과에서 강재 부식 개소는 재도장이 요구되고 향후 발청 유무에 대한 주의관찰이 필요할 것으로 보인다. ◦ 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 한 상태평가 결과 "C(평가지수 0.287)"로 평가되었다. ◦ 안전성평가 결과 최저 안전율 1.030으로 안전등급 "A"로 평가되었다. ◦ 상적교의 상태평가 및 안전성평가 결과에 따른 시설물의 안전등급은『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』인 "C(보통)"등급으로 지정하였다. ◦ 상적교는 1994년 준공 후 현재까지 약 29년 동안 공용중인 시설물로 외관조사 결과 교량의 안전성을 저하시키는 중대한 결함이나 손상은 조사되지 않은 상태로 현 시점에서 시설물 사용제한은 필요하지 않으며, 기 발생된 손상들에 대하여 제안된 방법으로 유지관리 계획에 따라 보수공사를 실시하고 보수공사 이후에도 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하면 시설물의 내구성 및 사용성을 충분히 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 정 희 평 (서명)

가. 진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강				상태평가 결과 : C
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
상부구조	바닥판	c	균열, 망상균열, 백태, 보수재탈락, 이음부누수/백태, 이음부박락, 재료분리, 층분리, 철근노출, 데크도장박리 등	표면보수, 주입보수 단면보수(방청) 재도장
	거더	b	도장박리, 미도장, 부식, 누수흔적, 체수, 천공오류, 강재 변형, 용접결함(균열, 기공, 누락, 불량), 볼트체결불량(풀림, 누락) 등	재도장, 강교볼트체결 이물질 청소
2차부재	가로보 /세로보	b	도장박리, 부식, 강재 변형	재도장
하부구조	교대/교각	c	균열, 망상균열, 누수흔적, 백태, 파손, 재료분리, 층분리, 철근노출 등	표면보수, 주입보수 단면보수(방청) 거푸집 제거
받침	교량받침	b	받침몰탈파손, 받침콘크리트균열, 플레이트부식 등	표면보수, 단면보수 재도장
기타부재	포장	c	아스콘균열, 망상균열, 파손, 들뜸, 보수미흡, 소성변형 등	소파보수(방수)
	배수	c	배수구막힘, 배수관탈락, 배수관접합부이격, 배수관길이부족 등	배수구 청소 배수관 길이연장 배수관 재설치
	난간/연석 (방호시설)	c	균열, 파손, 박락, 철근노출, 도장박리 등	단면보수(방청)
	신축이음	c	본체 누수, 유간토사퇴적, 후타재 균열, 파손 등	신축이음 교체

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약		안전율	안전성 평가 결과
강박스거더	허용응력법	$f_a > f_{d+l}$	-190.00 ㎫ > -157.690 ㎫ (중앙 지점부)	1.205	A
바닥판	강도설계법	$\varnothing Mn > Mu$	141.073 kN·m > 136.960 kN·m (캔틸레버부)	1.030	A

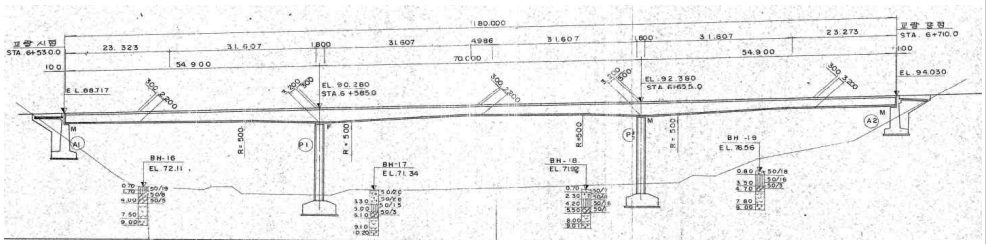
다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
교각, 받침	불명	-	2018년 내진보강 실시 (면진받침 설치)

라. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

<table>
<tr><th>구분</th><th colspan="6">재료시험 결과</th><th>평가의견</th></tr>
<tr><td rowspan="5">비파괴
압축강도
(㎫)</td><td colspan="2">시험위치</td><td colspan="2">반발경도법</td><td colspan="2">초음파속도법</td><td rowspan="5">◦ 반발경도법,
초음파속도법
설계기준강도
대체적으로 상회</td></tr>
<tr><td>상부</td><td>바닥판</td><td colspan="2">25.5~28.5</td><td colspan="2">24.3~32.9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하부</td><td>교대</td><td colspan="2">28.6~28.8</td><td colspan="2">29.9~30.2</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="2">29.9~30.8</td><td colspan="2">30.6~31.0</td></tr>
<tr><td>철근탐사</td><td colspan="6">대체적으로 배근간격 및 피복두께는 설계도면과 유사하게
측정되어 시공 상태는 적정한 것으로 판단됨.
다만, 하부구조 중 P1, P2는 피복두께가 다소 부족한 것으로 측정</td><td>◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td rowspan="5">탄산화
깊이
(㎜)</td><td colspan="2">시험위치</td><td>피복두께</td><td>탄산화깊이</td><td>잔여깊이</td><td>속도계수(A)</td><td rowspan="5">◦ 평가결과
상부구조 ‘a’
하부구조 ‘a’</td></tr>
<tr><td>상부</td><td>바닥판</td><td>44.0~52.0</td><td>5.0~10.0</td><td>34.0~47.0</td><td>0.93~1.86</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하부</td><td>교대</td><td>75.0</td><td>12.5</td><td>62.5</td><td>2.32</td></tr>
<tr><td>교각</td><td>47.0~49.0</td><td>7.8~10.2</td><td>36.8~41.2</td><td>1.45~1.89</td></tr>
<tr><td rowspan="4">염화물
함유량
(㎏/㎥)</td><td colspan="2">시험위치</td><td colspan="4">철근부 환산염화물 함유량</td><td rowspan="4">◦ 평가결과
상부구조 ‘a’
하부구조 ‘a~c’
◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td>상부</td><td>바닥판</td><td colspan="4">0.143</td></tr>
<tr><td rowspan="2">하부</td><td>교대</td><td colspan="4">1.367</td></tr>
<tr><td>교각</td><td colspan="4">0.097</td></tr>
<tr><td rowspan="2">균열깊이
(㎜)</td><td colspan="2">시험위치</td><td>균열 폭</td><td>균열깊이</td><td>피복두께</td><td>비 고</td><td rowspan="2">◦ cw=0.3㎜이상 균열
주입보수 필요</td></tr>
<tr><td colspan="2">상행 S2</td><td>0.3</td><td>52.1</td><td>36.0</td><td>피복초과</td></tr>
<tr><td rowspan="2">초음파탐상
(UT)</td><td colspan="2">시험위치</td><td colspan="4">측정결과</td><td rowspan="2">◦ 13개소 결함검출
◦ 피로 안전성 양호
◦ 주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td colspan="2">거더내부</td><td colspan="4">양호: 11개소
불량: 13개소(Ⅳ급)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">강재
도막두께
(㎛)</td><td colspan="2" rowspan="2">시험위치</td><td rowspan="2">측정결과</td><td colspan="3">평가 기준</td><td rowspan="6">◦ 거더내부 및
세로보
주의관찰 필요</td></tr>
<tr><td>기준
도막두께</td><td>하한값
(80%)</td><td>상한값
(120%)</td></tr>
<tr><td colspan="2">거더외부</td><td>204~241</td><td>215</td><td>172</td><td>258</td></tr>
<tr><td colspan="2">거더내부</td><td>113~145</td><td>175</td><td>140</td><td>210</td></tr>
<tr><td colspan="2">가로보</td><td>219~246</td><td>215</td><td>172</td><td>258</td></tr>
<tr><td colspan="2">세로보</td><td>165~191</td><td>215</td><td>172</td><td>258</td></tr>
</table>

상적교 현황표

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		상적교	시설물번호		BR1994-0000126(상행) BR1994-0000127(하행)
준공년월일		1994년 11월 15일	관리번호		성남교량-2(상행) 성남교량-3(하행)
시설물위치		경기도 성남시 수정구 상적동			
설계하중		DB-24	노선명(이정)		분당~내곡간 도시고속화도로
제원	연장	L=55+70+55=180.0m (3경간)			
	폭	B=28.6m (왕복 6차로)			
구조형식	상부	강박스 거더교(STB)	기초형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식		교각	직접기초
교량받침		단일앵커형 면진받침(NES) <(주)큐빅스>	신축이음		New Finger Joint
교차시설물 (도로,철도,하천)		도로 : 청계산로(S3) 하천 : 상적천(S1) 기타시설 : 체육시설(S2)	통과높이		5.0m 이상
부착시설내용		가로등			
기 타		 - 사각이 없는 곡선교, 상하행 분리 - 내진성능평가 및 내진보강 실시(2018년 5월, 교량받침 교체)			

참여 기술진 명단

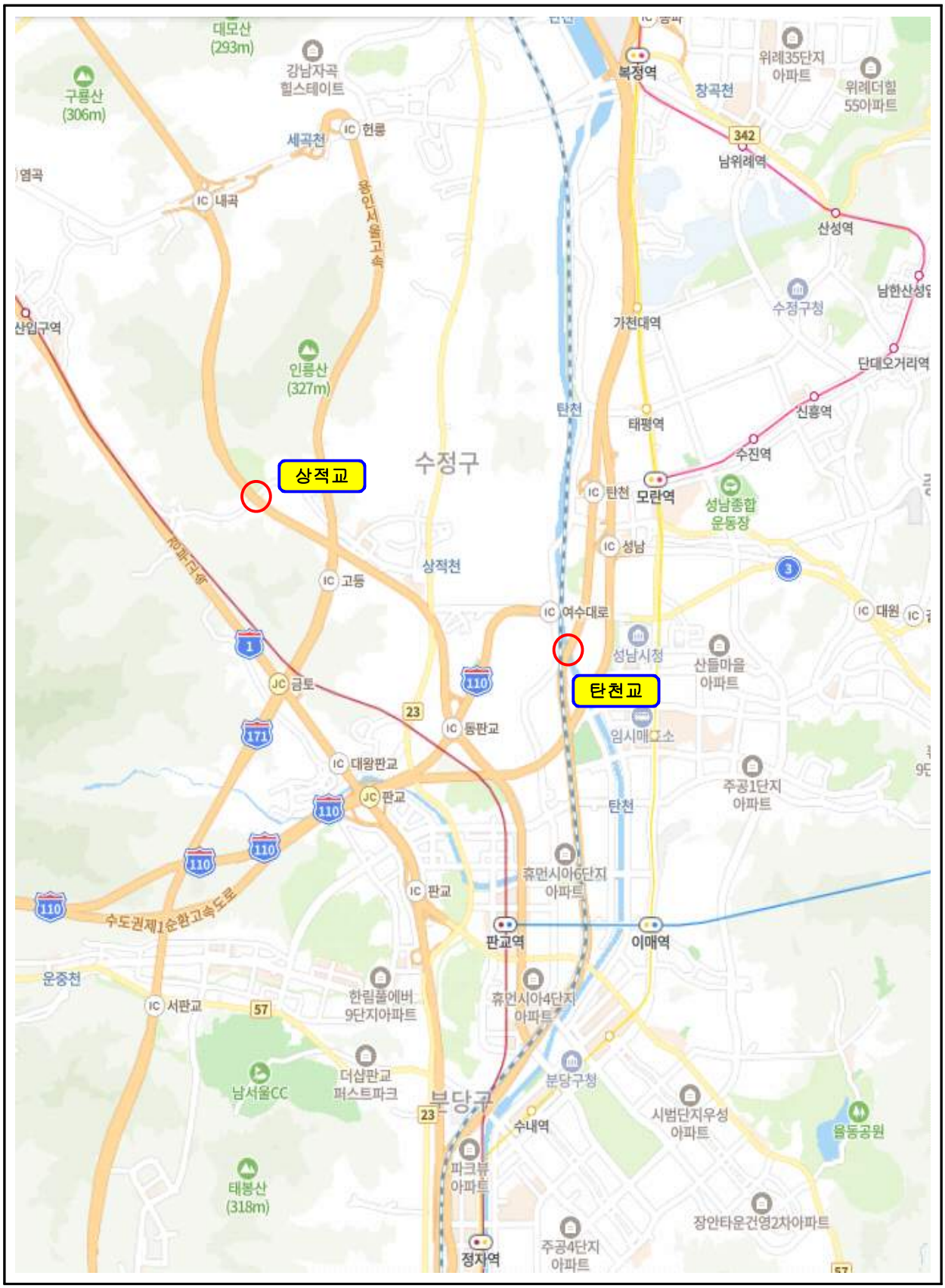
□ 과 업 명 : 2023년 하반기 탄천교 및 상적교 정밀안전진단 용역

□ 과업기간 : 2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10 (착수일로부터 91일)

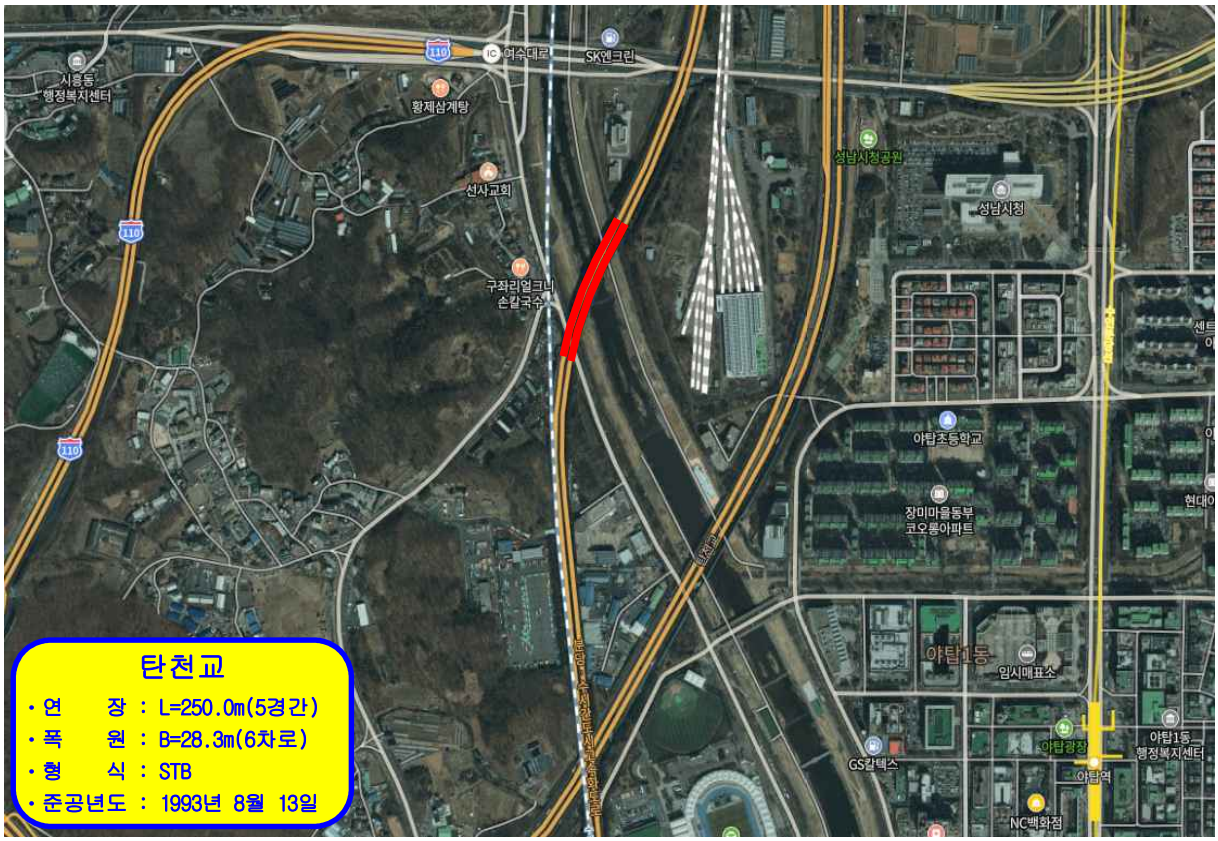
참여구분	성 명	참여기간	자격사항	기술등급	서 명
사업책임 기술자	정 회 평	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목시공 기술사	특급	정회평
분야책임 기술자	송 치 환	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	학경력자	특급	송치환
	김 만 수	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	김만수
분야참여 기술자	조 성 만	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목시공 기술사	특급	조성만
	조 진 석	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	조진석
참여 기술자	조 영 원	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	건설안전기사	특급	조영원
	최 민 주	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토질및기초 기술사	특급	최민주
	오 문 석	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	오문석
	황 영 진	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	건설안전기사	특급	황영진
	김 종 대	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목시공 기술사	특급	김종대
	변 상 구	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	변상구
	박 문 희	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	박문희

참여구분	성 명	참여기간	자격사항	기술등급	서 명
참여 기술자	이 평 주	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	측량및지형공간 정보기사	특급	이평주
	이 용 호	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	콘크리트기사	특급	이 용 호
	이 경 수	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	이 경 수
	김 응 태	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	건설안전 기술사	특급	김 응 태
	조 병 칠	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목산업기사	특급	조 병 칠
	권 기 범	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	건축기사	중급	권 기 범
	김 현 주	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	김현주
	서 강 우	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	고급	서 강 우
	민 윤 정	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	콘크리트기능사	초급	민 윤 정
	심 재 영	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목품질시험 기술사	특급	심 재 영
	조 현 수	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목기사	특급	조 현 수
	신 재 혁	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	토목시공 기술사	특급	신재혁
	민 경 준	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	건설재료시험 기능사	초급	민 경 준
	김 다 빈	2023. 09. 11 ~ 2023. 12. 10	콘크리트산업기사	초급	김 다 빈

대상시설물 위치도 (1)


상적교
탄천교
수정구
분당구
대모산 (293m)
구룡산 (306m)
인릉산 (327m)
태봉산 (318m)
강남자곡 힐스테이트
세곡천
헌릉
내곡
염곡
산업구역
중앙시흥고속
복정역
창곡천
위례35단지 아파트
위례더힐 55아파트
342
남위례역
산성역
남한산성입
수정구청
가천대역
단대오거리역
신흥역
수진역
태평역
탄천
모란역
성남종합 운동장
성남
상적천
고등
여수대로
대원
성남시청
산들마을 아파트
금토
23
풍판교
임시매그소
대왕판교
판교
주공1단지 아파트
휴먼시아6단지 아파트
판교역
이매역
수도권제1순환고속도로
운중천
서판교
57
한림풀에버 9단지아파트
휴먼시아4단지 아파트
더샵판교 퍼스트파크
남서울CC
분당구청
수내역
시범단지우성 아파트
율동공원
파크뷰 아파트
장안타운건영2차아파트
주공4단지 아파트
정자역

대상시설물 위치도 (2)



탄천교

- 연　　장 : L=250.0m(5경간)
- 폭　　원 : B=28.3m(6차로)
- 형　　식 : STB
- 준공년도 : 1993년 8월 13일

상적교

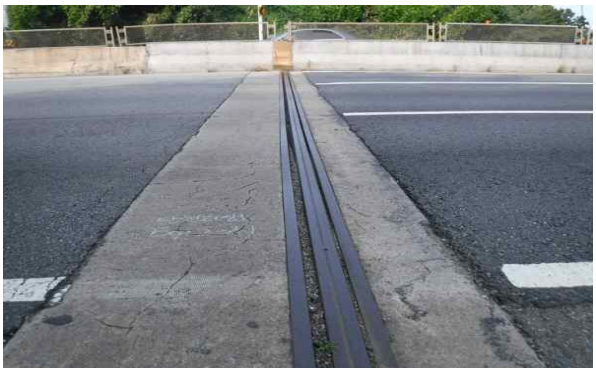
- 연　　장 : L=180.0m(3경간)
- 폭　　원 : B=28.6m(6차로)
- 형　　식 : STB
- 준공년도 : 1994년 11월 15일

탄천교 전경

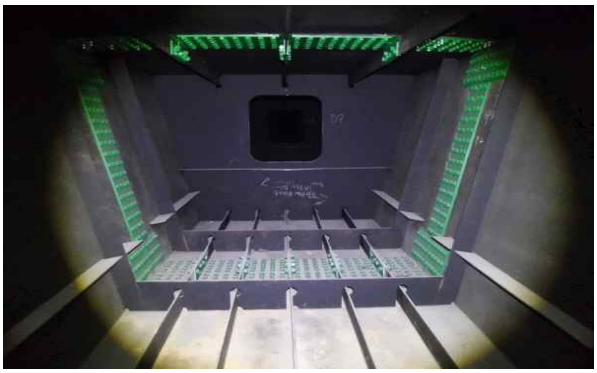
상부 전경

측면 전경

탄천교 부재별 전경 (1)

교면포장	방호벽
중앙분리대	배수시설(상부)
배수시설(하부)	신축이음(Exp.J-A1(하행) - Finger Type)
	
신축이음(Exp.J-A1(상행) - Finger Type)	바닥판(Deck Plate)

탄천교 부재별 전경 (2)

	
거더 외부	거더 내부
가로보 및 세로보	교량받침(교대부)
교량받침(교각부)	교대(A1)
교대(A2)	교각

상적교 전경

상부 전경

측면 전경

상적교 부재별 전경 (1)

교면포장	방호벽(좌측)
방호벽(우측)	배수시설(상부)
배수시설(하부)	신축이음(Exp.J-A1(하행) -New Finger Type)
신축이음(Exp.J-A2(상행) -New Finger Type)	바닥판(Deck Plate)

상적교 부재별 전경 (2)

거더 외부	거더 내부
가로보 및 세로보	교량받침(교대부)
교량받침(교각부)	교대(A1)
교대(A2)	교각