



제 3 장 외관조사

3.1 개 요

3.2 외관조사 결과

3.3 외관조사 결과분석

제 3 장 외관조사

3.1 개 요

성수교는 경북 구미시 산동면 성수리에 위치한 4차선의 STB(6경간)교로서 2005년 11월 21일에 준공된 교량이다.

본 과업은 대상 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견하고 안전성을 판단함을 목적으로 교량부재 전체에 대하여 근접한 상태에서 육안조사를 실시함을 원칙으로 하였다. 사전 현장 답사를 통해 주변 교통여건을 파악하여 현장접근에 필요한 점검차 등 장비동원과 일정계획을 수립하여 교량의 외관 상태를 정밀하게 조사하였다.

외관조사는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(교량편, 국토해양부, 한국시설안전공단, 2013. 04)』에 의거 실시하였으며, 주요부재(바닥판, 거더, 하부구조, 교량받침, 신축이음 등) 및 보조부재에 대해 현 상태를 면밀히 조사하여 교량의 안전성을 저해할 만한 구조적 결함의 유무를 중점적으로 수행하였다.

또한, 기 점검(13년 정밀점검)자료를 분석하여 기존 손상의 진전 및 신규 발생, 보수부재손상을 조사하였으며, 과업지시서 내용을 충분히 반영하여 부재 및 경간별 손상정도(길이, 방향, 폭, 깊이)를 정확히 파악하고 이를 바탕으로 외관조사망도 및 손상 물량표를 작성하여 상태평가, 보수·보강 및 유지관리방안의 기초자료로 활용하였다.

3.1.1 외관조사방향 설정

외관조사는 현장답사를 통해 접근방법 및 안전조치사항 등을 결정하고, 예비조사를 통해 세부적인 외관조사방법을 결정하여 외관조사를 시행하였다.

【표 3.1】 외관조사 방향(현장답사)

구 분	외관조사 방향
현장답사	◦ 현장접근에 필요한 점검차 등의 접근방법, 장비동원과 일정계획을 수립 ◦ 도로차선 통제 시 관할 경찰서 파악(담당부서와 필요한 서류 및 절차) ◦ 예비조사를 통해 교량에 발생된 주요 결함을 형태별로 분류 ◦ 결함 및 손상의 발생원인을 추정하고 조사방향 결정 ◦ 현장조사 안전조치 사항

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

【표 3.2】 외관조사 방향(자료조사)

구 분	외관조사 방향
예비조사	◦ 방호벽 손상에 대한 보수여부 및 추가발생여부 확인 ◦ 배수시설 집수구 청소상태 확인 ◦ 바닥판 하면 균열 보수여부 및 현 상태(손상확대여부) 확인 ◦ 거더 도장손상 보수여부 및 현 상태(손상확대여부) 확인 ◦ 받침장치 이동량 확인 및 현 상태(추가 발생여부) 확인 ◦ 하부구조 균열, 백태 보수여부 및 현 상태(손상확대여부) 확인

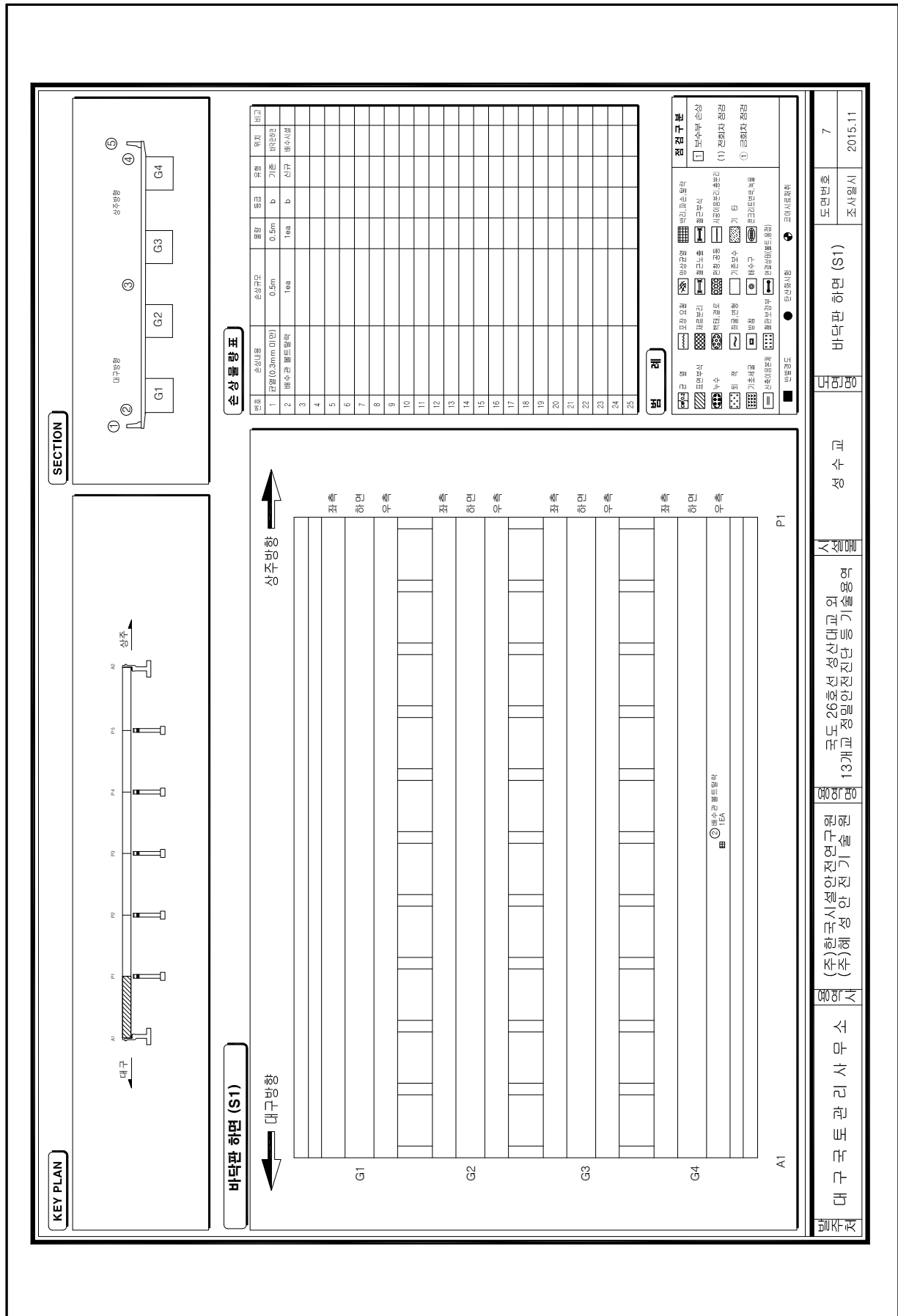
3.1.2 외관조사 기간 및 수행자

【표 3.3】 외관조사 기간 및 수행자

일 자		조 사 내 용	수 행 자	비 고
2015. 7.20 ~ 7. 23		현장답사	박 명 근 외 11 명	
1차	2015. 9. 06 ~ 2015. 9. 07	외관조사 및 시험(점검차)		
2차	2015. 9. 16 ~ 2015. 9. 17	신축이음 등 누수발생여부 확인		

3.1.3 외관조사망도 작성방안

- (1) 외관조사망도 작성은 기본적으로 손상의 진행 및 보수여부 등 이력확인을 위하여 전회차 손상, 금회 신규손상에 대해 손상번호표기 모양을 달리 사용하여 각 손상의 조사 시기를 파악 할 수 있도록 아래와 같이 구분하여 표기하였다. 또한 기존 손상은 점선으로 금회 조사된 신규손상은 실선으로 구분하였다.



【그림 3.1】 외관조사 작성 예(바닥판 하면)

3.1.4 외관조사 전경



바닥판하면 외관조사(교량점검차)



거더 내부 외관조사(도보)



배수관 외관조사(교량점검차, 도보)



교량하부 외관조사(도보)



거더외부 외관조사(교량점검차, 도보)

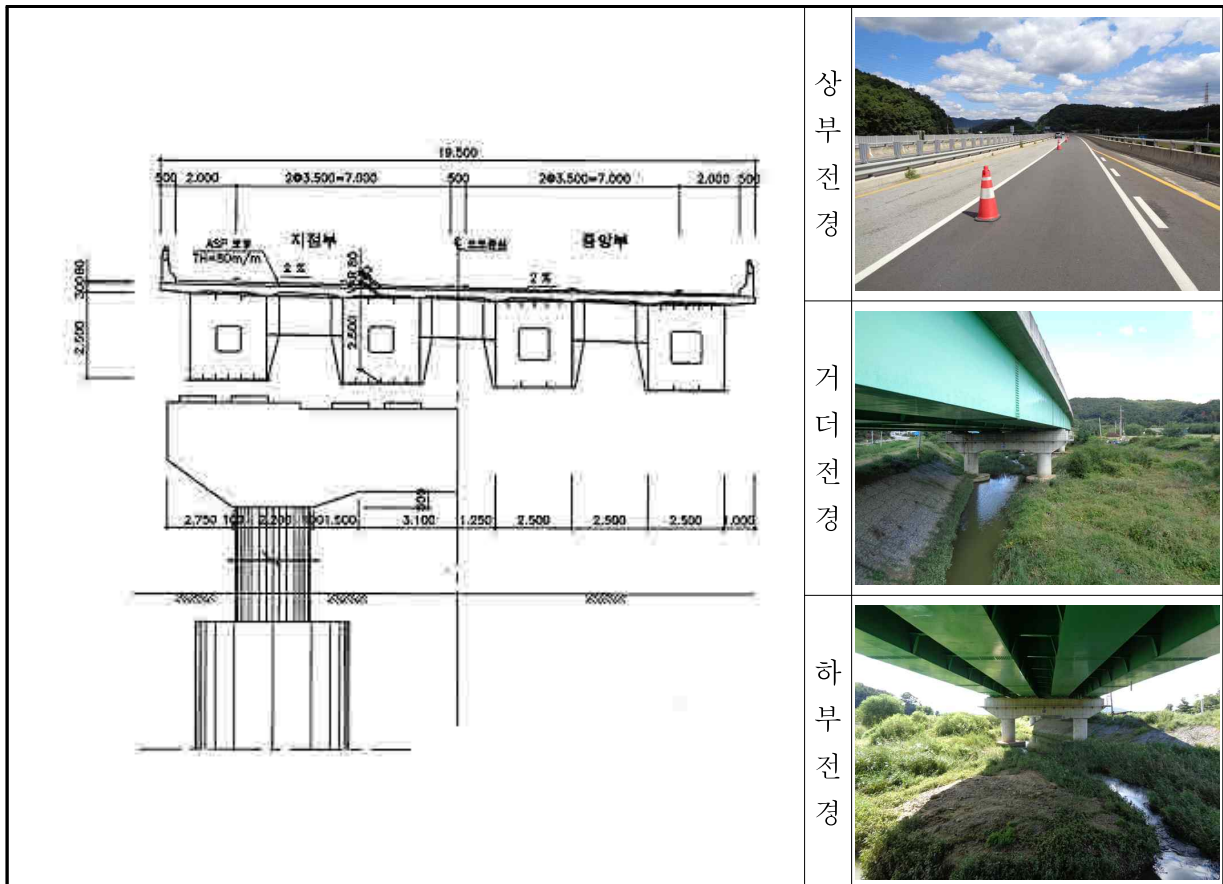


교량받침 외관조사(도보)

【그림 3.2】 외관조사 전경

3.2 외관조사 결과

성수교는 왕복 4차선의 6경간(6@50.0 = 300.0m) Steel Box Girder교로서 성수천을 횡단하기 위한 교량으로 외관조사는 각 부재별로 상부구조, 하부구조, 받침장치, 기타부재(교면포장, 난간(연석), 신축이음, 배수시설)로 구분하여 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



3.2.1 교면포장

(1) 현황

교면포장은 설계도서 검토결과 대상 교폭 19.5m이고, 아스팔트 포장으로 시공되어 있다. 2005년 준공 이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었고, 금회 조사시 2차선 교면포장이 재포장 된 것이 조사되었다. 2013년 정밀점검 시 망상균열, 아스콘 패임, 마모 및 포트홀 등의 손상이 확인되었다.



【그림 3.3】 교면포장 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.4】 교면포장 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
공 통	• 균열(미세, 선상, 격자형) • 소성변형(요철, 바퀴자국, 단차) • 포트 홀 • 노면잡물(경사불량)	
신축이음 전·후, 구조물경계부	• 단차, 침하	
배수구주변	• 물고임(배수구 간격, 유출구 위치)	

(3) 외관조사 내용

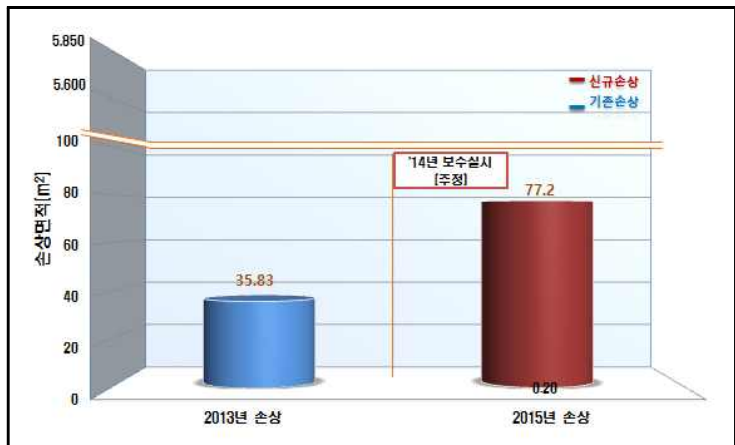
교면포장에 대한 외관조사 결과, 라벨링 및 마모(77.2m^2), 포트홀(0.20m^2) 등의 손상이 조사되었다.

아스콘 라벨링 및 마모, 포트홀은 반복적인 차량 하중, 제동, 가속, 중차량의 지속적인 통행 및 아스콘의 노후화에 의한 손상으로 판단된다.

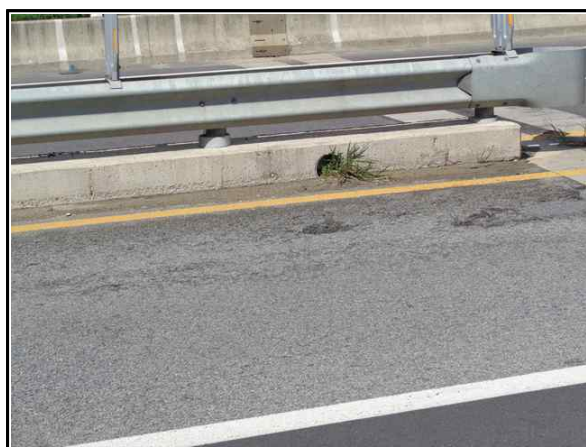
발생된 손상은 차량의 주행성에 영향을 주지 않을 정도의 손상 규모이므로 주의관찰이 필요하다.

구분	조사면적 (㎡)	손상면적 (㎡)	손상율 (%)
13년	5,850	35.83	0.61
15년		77.4	1.32
계	5,850	77.4	1.32

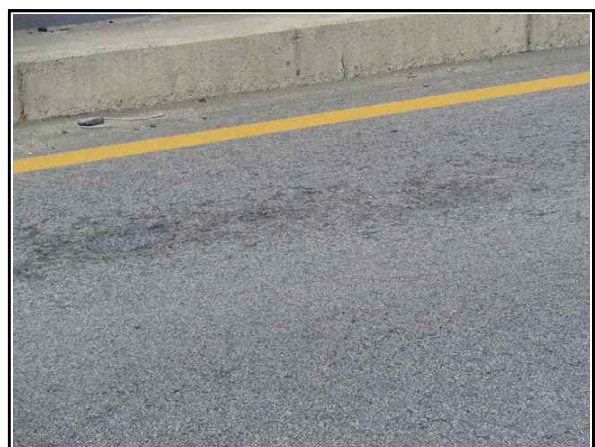
· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.4】 교면포장 손상 추이분석



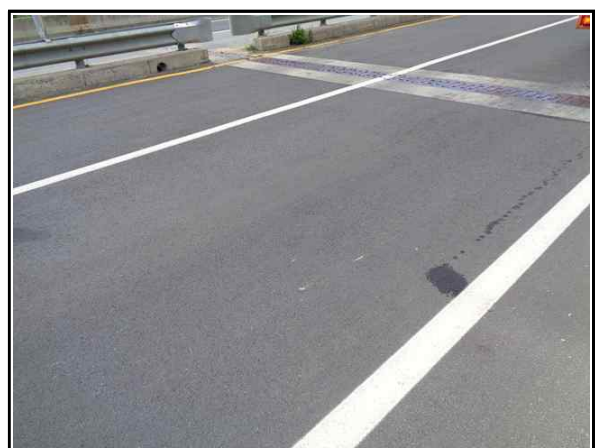
포트홀 및 라벨링 (대구방향 S1경간)



라벨링 (대구방향 S3경간)



보수전경 (상주방향 S4경간)



보수 전경 (상주방향 S3경간)

【그림 3.5】 교면포장 손상 현황

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(4) 손상규모

【표 3.5】 교면포장 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	라벨링, 마모(m ²)	포트홀(m ²)
S01	1	0.04
S02	-	-
S03	75.0	-
S04	1.20	-
S05	-	-
S06	-	0.16
소계	77.20	0.20

【표 3.6】 교면포장 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량	수량		
라벨링, 마모	m ²	23.70	77.20	▲ 53.5	신규손상
포트홀	m ²	0.63	0.20	▼ 0.43	일부보수
패임	m ²	4.0	-	▼ 4.0	보수완료
망상균열	m ²	7.5	-	▼ 7.5	보수완료

3.2.2 난간/연석

(1) 현황

성수교의 난간은 콘크리트 방호벽 위에 강재 난간이 설치된 복합형이며, 중앙분리대가 전구간에 걸쳐 시공되어 있다. 2013년 정밀점검 시 강재 난간은 양호한 상태로 조사되었으며, 콘크리트 방호벽은 0.3mm미만 균열이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다. 2013년 정밀점검 이후 일부 손상에 대해 보수를 실시한 것으로 판단된다.



【그림 3.6】 난간 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.7】 난간/중앙분리대 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
난간 및 방호벽	• 균열(부모멘트부 균열, 침하균열) • 박리, 박락, 철근노출, 파손(충돌) • 난간과 상판연결부의 결함, 파손	
기 타	• 신축이음부 주변 교대측 방호벽과 간섭영향 발생여부 • 난간손상(파손 및 변형)에 대한 보수여부 및 추가 발생여부 확인	

(3) 외관조사 내용

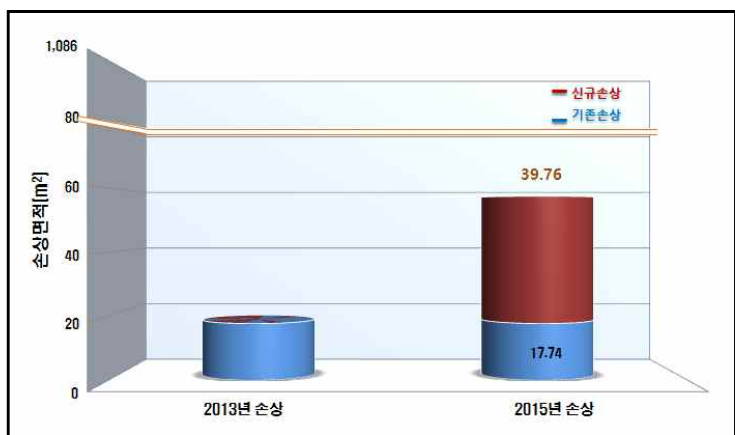
난간에 대한 외관조사 결과, 방호벽 균열(230.00m) 텔리네이트 파손(3EA), 차광판 파손(1EA) 등이 조사되었다.

방호벽 균열의 경우 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되며, 텔리네이터 및 차광판 파손 등은 외부충격(차량추돌 등) 및 노후화에 의해 발생한 손상으로 판단된다.

텔리네이트 및 차광판 파손 등은 주행차량 안전성 및 시야확보를 위하여 재설치 및 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 그 외 손상에 대해서는 주의 관찰이 필요할 것으로 판단된다.

구분	조사수량 (㎡)	손상수량 (㎡)	손상율 (%)
13년	1,086	17.74	1.63
15년		57.50	5.29
계	1,086	57.50	5.29

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.7】 난간 손상 추이분석



콘크리트 균열 (대구방향 S3경간)



델리네이트 파손 (대구방향 S1경간)



콘크리트 균열 (상주방향 S1경간)



차광판 파손 (상주방향 S2경간)

【그림 3.8】 난간 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.8】 난간 결함 및 손상내용

구 분	손상물량		
	균열 및 재균열 (m)	델리네이트 파손 (EA)	차광판 파손 (EA)
S01	53.50	2	-
S02	48.50	-	1
S03	32.50	-	-
S04	29.50	-	-
S05	31.50	1	-
S06	34.50	-	-
소계	230.00	3	1

【표 3.9】 난간/중앙분리대 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
균열 및 재균열	m	71	230.00	▲ 159.00	신규손상
텔리네이트 파손	EA	13	3	▼ 10	일부보수
차광판 파손	EA	-	1	▲ 1	신규손상

3.2.3 바닥판 하면

(1) 현황

콘크리트로 시공된 바닥판은 균열, 파손, 백태 등의 손상 발생 유·무 등에 중점을 두고 점검을 실시하였다. 2013년 정밀점검 시 국부적인 균열 외에 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.



【그림 3.9】 난간 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.10】 바닥판 하면 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
바닥판	· 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 파손 · 백태, 오염 · 재료분리 · cw=0.2mm 이하균열 현황 및 보수부 재 손상 여부	
기타	· 바닥판 하면 망상균열, 백태 등 보수여부 및 현 상태(손상확대여부) 확인	

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

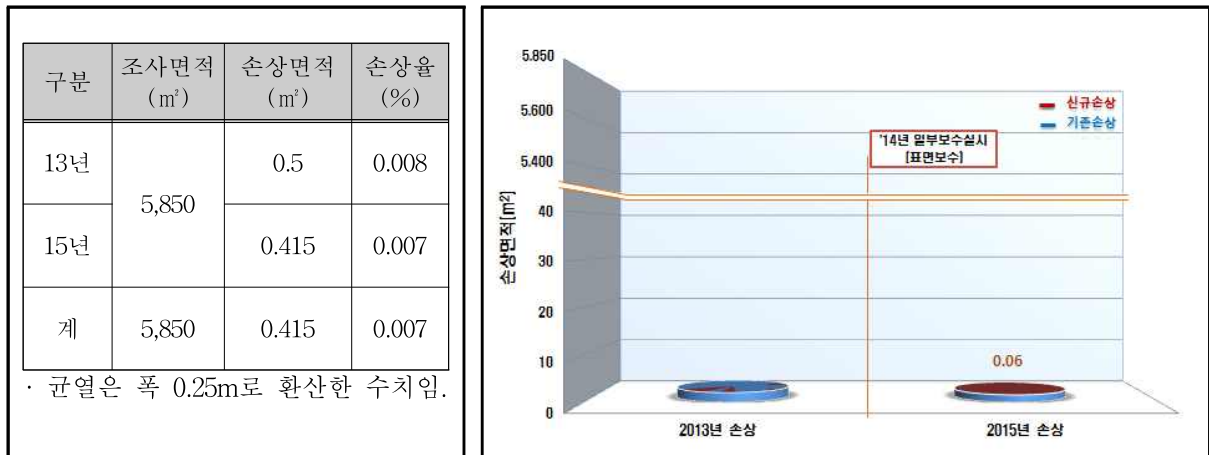
제6장

제7장

제8장

(3) 외관조사 내용

바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 균열(1.5m), 재료분리(0.06m²) 등의 손상이 조사되었다. 손상의 정도를 감안하면 주의관찰 후 진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직하다.



【그림 3.10】 바닥판하면 손상 추이분석



【그림 3.11】 바닥판하면 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.11】 바닥판 하면 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	콘크리트 균열 (m)	재료분리 (m ²)
S01	0.50	-
S02	0.50	-
S03	-	0.06
S04	-	-
S05	-	-
S06	0.50	-
소계	1.50	0.06

【표 3.12】 바닥판 하면 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량	수량		
콘크리트 균열	m	2.00	1.50	▼ 0.50	일부보수
재료분리	m ²	-	0.06	▲ 0.06	신규손상

3.2.4 거더(STB거더:Steel Box girder) 및 가로보

(1) 현황

성수교의 거더는 강상자형으로 상·하행 총 4련이 설치되어 있고, 공용 중 발생할 수 있는 도장부 박락, 부식, 변형 등에 중점을 두어 조사를 실시하였다.

2013년 정밀점검 시 거더에 발생한 주요 손상은 거더 도장균열, 도장손상 등의 손상이 조사되었다.



【그림 3.12】 STB거더 현황

(2) 조사항목

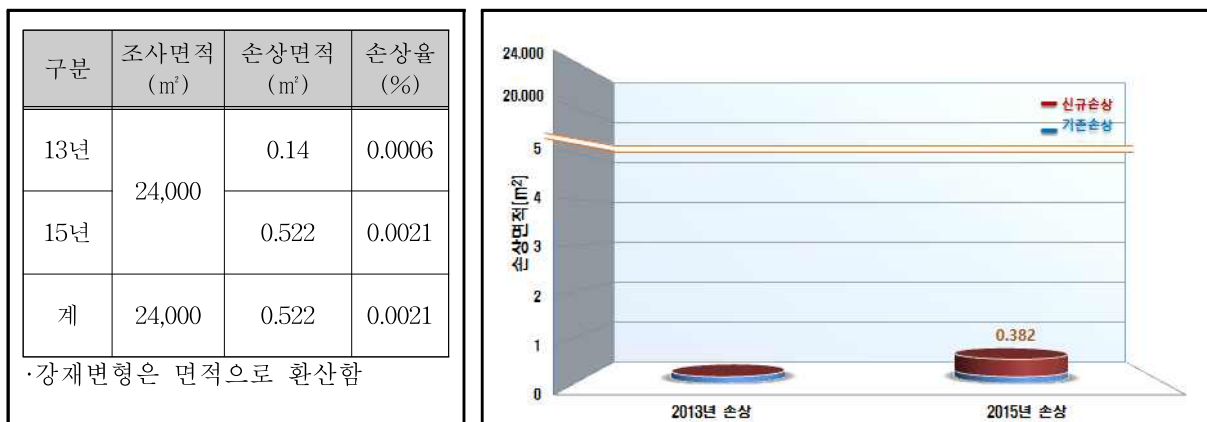
외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.13】 STB거더 외관조사 시 주요 점검항목

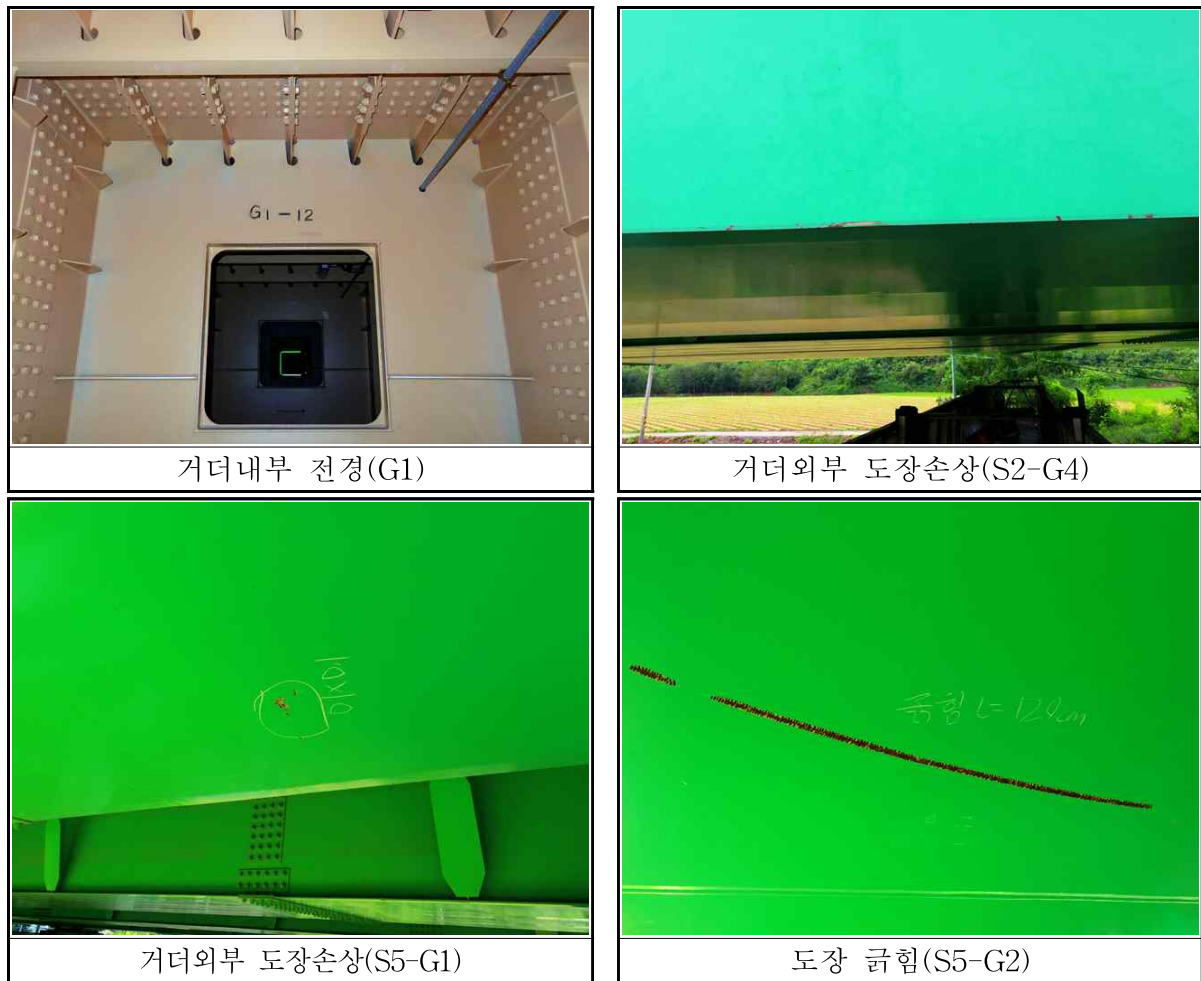
점 검 부 위		손 상 종 류	비 고
거 더	공 통	• 변형, 균열, 파손 • 표면(도장)상태 오염, 부식 • 이상처집 • 연결부 볼트 이완, 파손, 이상음	
	받침부	• 박스내부 출입구 개폐 • 거더와 받침연결부 부식 • 박스내부 바닥 물고임 및 부식	
	중앙부	• 맞대기 용접부 균열 • 플랜지 변형 및 처짐 • 다이아프램 연결부 균열	
	2차부재	• 거더와의 연결부 균열	
	보수부위	• 용접부 및 용접부 주변 균열	

(3) 외관조사 내용

거더에 대한 외관조사 결과, 거더 내부는 도장박리, 탈락 등의 손상이 없는 양호한 상태이며, 거더 외부는 도장 손상, 굽힘(0.3m²), 하부플랜지 변형(0.222m²) 등의 손상이 발생한 상태이다. 도장 손상은 외부 충격에 의해 주로 발생하였고, 주의관찰 후 손상의 진전시 도장보수를 실시하는 것이 바람직하다.



【그림 3.13】 STB 거더 손상 추이분석



【그림 3.14】 STB거더 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.14】 STB거더 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	하부플랜지 변형(m)	도장 손상, 굽힘(m ²)
S01	-	-
S02	-	0.02
S03	-	-
S04	-	0.14
S05	-	0.062
S06	0.3	-
소계	0.3	0.222

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

【표 3.15】 STB거더 손상집계

구 분	단위	‘13 점검	‘15 점검	증감	비고
		수량	수량		
도장 손상, 굽힘	m ²	0.14	0.222	▲ 0.082	신규손상
하부플랜지 변형	m	-	0.3	▲ 0.3	신규손상

3.2.5 교대 및 교각

(1) 현황

성수교의 교대는 역T형식으로 2기, 교각은 라멘식구조로 5기가 시공되어 있으며 외관조사는 콘크리트 부재의 일반적 손상(균열, 열화, 파손 등)과 상부구조의 하중으로 인한 구조적 손상의 발생여부 등에 대하여 중점을 두고 조사를 실시하였다. 2013년 정밀점검 시 균열, 망상균열, 기초부 상단 경미한 파손, 누수흔적 등의 손상이 조사되었다.



【그림 3.15】 하부구조 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.16】 교대 및 교각 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
공 통	• 균열(시공이음부 횡방향 균열) • 박리, 박락, 층분리, 백태, 파손, 철근노출 • 교대회전, 침하(교대, 교각)	
두 부	• 두부 물고임(교대, 교각) • 두부와 홍벽 경계부 균열(교대) • 거더와 홍벽 신축유간 부족 • 받침하부 균열 및 파손(박리, 박락)	
벽 체(구체)	• 균열(수직균열) • 벽체와 날개벽 분리(이동) • 이동 또는 기울음	
기 타	• 하부구조 균열, 백태 보수여부 확인	

(3) 외관조사 내용

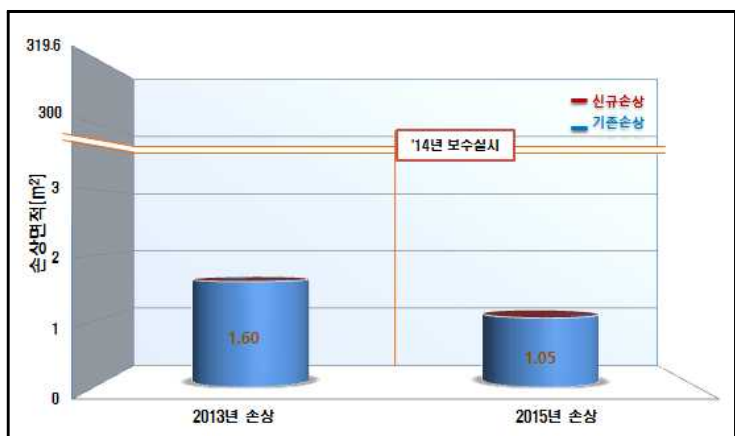
① 교대

교대에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만 균열(3.4m), 백태(0.2m²), 안전펜스 파손(20.0m) 등의 손상이 발생된 상태이다.

안전 펜스 파손은 정비가 요망되며, 그 외 손상은 손상의 정도를 감안 하면 주의관찰 후 손상 진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

구분	조사면적 (m ²)	손상면적 (m ²)	손상율 (%)
13년	319.6	1.6	0.50
15년		1.05	0.33
계	319.6	1.05	0.33

· 균열은 폭 0.25mm로 환산한 수치임.



【그림 3.16】 교대 손상 추이분석



안전펜스 파손(A1)



백태(A1)



콘크리트 균열(A1)



콘크리트 재균열(A1)

【그림 3.17】 교대 손상 현황

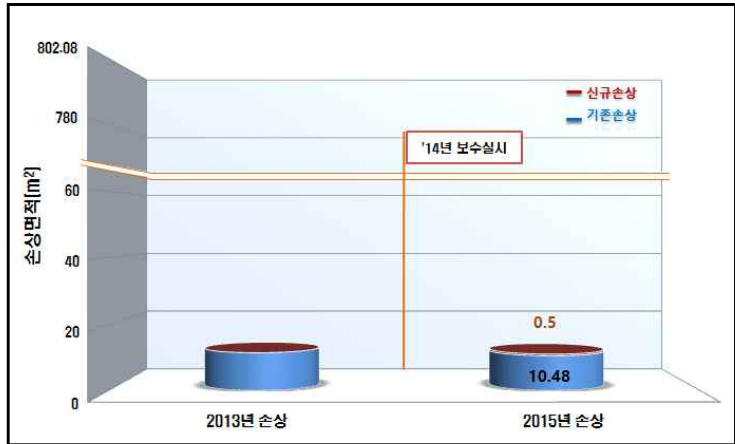
② 교각

교각에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만 균열(27.82m), 망상균열(2.0m²), 누수흔적(2.0m²), 하부 점검로 볼트 풀림(3EA), 기초 파손(0.02m²) 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.

콘크리트 균열은 건조수축 및 온도에 의해 발생한 것으로 추정된다. 교각에 발생한 손상의 정도를 감안하면 주의관찰 후 진전 시 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

구분	조사면적 (㎡)	손상면적 (㎡)	손상율 (%)
13년	802.08	11.395	1.42
15년		10.975	1.36
계	802.08	10.975	1.36

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.18】 교각 손상 추이분석



코핑부 콘크리트 균열(P4)



코핑부 배면 누수흔적(P3)

【그림 3.19】 교각 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.17】 교대, 교각 결함 및 손상내용

구 분	손상물량				
	균열(0.3mm미만) (m)	백태 (㎡)	망상균열 (㎡)	누수흔적 (㎡)	기초파손 (㎡)
A1	3.4	0.2	-	-	-
P1	-	-	2.0	-	-
P2	-	-	-	-	-
P3	-	-	-	2.0	-
P4	26.8	-	-	-	0.02
P5	1.0	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-
소계	31.2	0.2	2.0	2.0	0.02

【표 3.18】 교대, 교각 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량	수량		
균열(0.3mm미만)	m	37.1	31.2	▼ 5.9	일부보수
백태	m ²	0.2	0.2	-	증감없음
망상균열	m ²	1.5	2.0	▲ 0.5	신규손상
누수흔적	m ²	2.0	2.0		증감없음
기초파손	m ²	0.02	0.02	-	증감없음

3.2.6 받침장치

(1) 현황

성수교의 받침장치는 포트받침으로 총 64기가 설치되어 있다. 금회 조사시 받침 장치의 가동성능 여부, 균열 등 손상발생 유무 등에 대하여 조사를 실시하였다. 2013년 정밀점검 시 부식, 편기, 도장박리 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.19】 교량받침 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
본 체	- 부식(오물퇴적), 변형 - 균열, 파손 - 가동받침의 유간부족 및 가동 장애요소 - 받침과 거더의 밀착상태(분리) - 받침과 거더의 밀착상태(분리)	- 받침과 거더의 밀착상태(분리) - 앵커볼트 파손(절단) - 가동방향오류, 편기설치 - 부속물 파손
받침콘크리트	- 균열, 파손 - 부분침하	

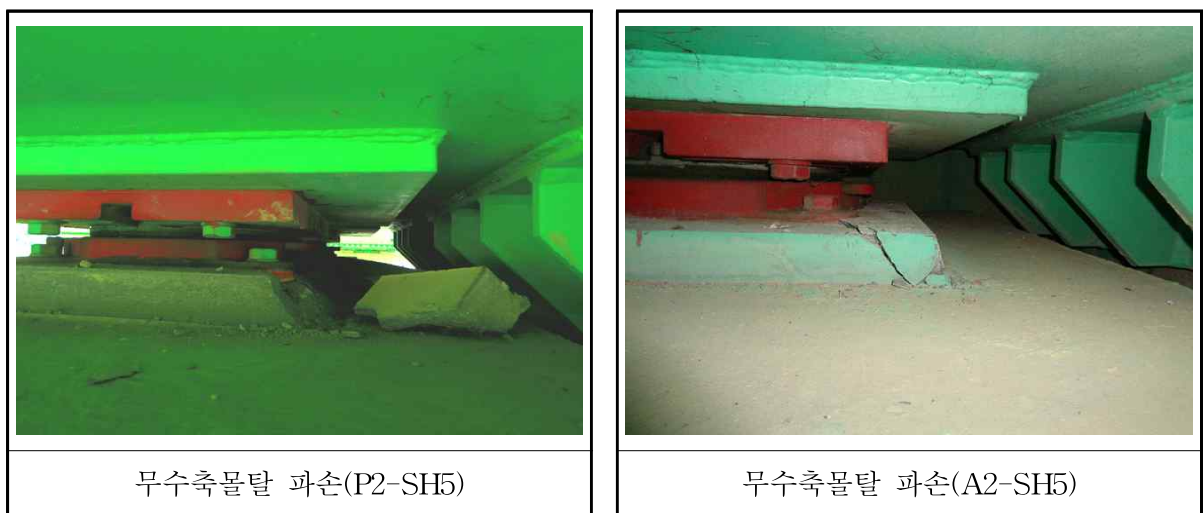


【그림 3.20】 교량받침 현황

(3) 외관조사 내용

교량받침에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만 균열(7.00m), 무수축물탈 파손(0.66㎡), 받침콘크리트 박리(7.68㎡) 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.

받침콘크리트 박리는 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직하며, P3-SH5, A2-SH5 무수축물탈 파손부는 받침콘크리트 지지앵커의 이완 및 횡력에 의하여, 파손 및 균열이 발생한 상태이며, 긴급한 단면보수가 필요한 상태이다. 그 외 손상에 대해서는 주의관찰 후 진전 시 보수를 하는 것이 바람직하다.





【그림 3.21】 교량받침 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.20】 받침장치 결함 및 손상내용

구 분	손상물량		
	cw=0.3mm미만 균열 (m)	무수축물탈 파손 (m ²)	받침콘크리트 박리 (m ²)
A1	-	-	-
P1	-	-	-
P2	-	-	-
P3	1.50	0.50	0.18
P4	5.50	-	-
P5	-	-	7.5
A2	-	0.16	-
소계	7.00	0.66	7.68

【표 3.21】 받침장치 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
cw=0.3mm미만 균열	m	-	7.00	▲ 7.00	신규손상
무수축물탈 파손	m ²	-	0.66	▲ 0.66	신규손상
받침콘크리트 박리	m ²	-	7.68	▲ 7.68	신규손상

【표 3.22】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정

평면도 및 조사법	이동량 측정방법				슈 네 치 도 S = NONE R = 2,000 고 령 시 점 STA.7+334.900 고 령 종 점 STA.7+635.260															
	연단거리 측정방법																			
	양카볼트 S (연단거리) 받 침 면																			
현장조사 : 2015년9월16일(외기온도 19~26℃: 측정시 기온 → 24℃)																				
구분	A1				P1				P2				P3(전면)				P3(후면)			
	현황사진	가 동 방 향	이 동 량 (mm)	연 단 거 리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이 동 량 (mm)	연 단 거 리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이 동 량 (mm)	연 단 거 리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이 동 량 (mm)	연 단 거 리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이 동 량 (mm)	연 단 거 리 (mm)
Sh1		양방향	←25	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570
Sh2		양방향	←25	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570
Sh3		양방향	←25	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570
Sh4		양방향	←30	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570
Sh5		일방향	←30	중 점550		일방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		일방향	→10	중 점570		일방향	←10	중 점570
Sh6		양방향	←30	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570
Sh7		양방향	←30	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570
Sh8		양방향	←30	중 점550		양방향	0	시 점990 중 점1000		고정단	-	시 점995 중 점995		양방향	→10	중 점570		양방향	←10	중 점570

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

【표 3.23】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정

구분	P4				P5				A2											
	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)								
Sh1		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								
Sh2		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								
Sh3		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								
Sh4		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								
Sh5		고정단	-	시점1005 종점1000		일방향	→10	시점995 종점990		일방향	→30	시점560								
Sh6		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								
Sh7		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								
Sh8		고정단	-	시점1005 종점1000		양방향	→10	시점995 종점990		양방향	→30	시점560								

- 제1장
- 제2장
- 제3장
- 제4장
- 제5장
- 제6장
- 제7장
- 제8장

(5) 받침장치 연단거리 측정

교량 받침면은 받침장치를 통해서 상부구조로부터 하중 등의 집중하중을 받는 곳이고 또한 지진 시에는 큰 수평력이 작용하는 곳이다. 따라서 받침장치 앵커볼트에 서 정부(楨部)연단까지의 거리가 작으면, 고정단에서는 전단면에 연해서 받침면이 파손되는 경우가 있고 또한 가동단 에서는 받침이 벗어나 거더가 낙교 할 수도 있다. 따라서 본 과업에서는 도로교 설계기준(2010)에 준하여 실제 연단거리와 설계 연단거리를 비교·검토하였다.

- 거더의 경간길이 100m이하 : 연단거리(S) = 200 + 5 × L

- 거더의 경간길이 100m이상 : 연단거리(S) = 300 + 4 × L

여기서, L : 지간길이 (m)

각 지점별 받침에 대한 연단거리를 측정한 결과, 실측 연단거리가 도로교 설계기준의 최소연단거리에 만족하는 것으로 확인되었다.

【표 3.24】 연단거리 측정결과

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
A1	-	Sh1	중 점 측	50	550	450	O.K
		Sh2	중 점 측		550	450	O.K
		Sh3	중 점 측		550	450	O.K
		Sh4	중 점 측		550	450	O.K
		Sh5	중 점 측		550	450	O.K
		Sh6	중 점 측		550	450	O.K
		Sh7	중 점 측		550	450	O.K
		Sh8	중 점 측		550	450	O.K
A2	-	Sh1	시 점 측	50	560	450	O.K
		Sh2	시 점 측		560	450	O.K
		Sh3	시 점 측		560	450	O.K
		Sh4	시 점 측		560	450	O.K
		Sh5	시 점 측		560	450	O.K
		Sh6	시 점 측		560	450	O.K
		Sh7	시 점 측		560	450	O.K
		Sh8	시 점 측		560	450	O.K

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

【표 3.25】 연단거리 측정결과(계속)

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P1	전면	Sh1	시 점 측	50	990	450	O.K
		Sh2	시 점 측		990	450	O.K
		Sh3	시 점 측		990	450	O.K
		Sh4	시 점 측		990	450	O.K
		Sh5	시 점 측		990	450	O.K
		Sh6	시 점 측		990	450	O.K
		Sh7	시 점 측		990	450	O.K
		Sh8	시 점 측		990	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50	1000	450	O.K
		Sh2	종 점 측		1000	450	O.K
		Sh3	종 점 측		1000	450	O.K
		Sh4	종 점 측		1000	450	O.K
		Sh5	종 점 측		1000	450	O.K
		Sh6	종 점 측		1000	450	O.K
		Sh7	종 점 측		1000	450	O.K
		Sh8	종 점 측		1000	450	O.K
P2	전면	Sh1	시 점 측	50	995	450	O.K
		Sh2	시 점 측		995	450	O.K
		Sh3	시 점 측		995	450	O.K
		Sh4	시 점 측		995	450	O.K
		Sh5	시 점 측		995	450	O.K
		Sh6	시 점 측		995	450	O.K
		Sh7	시 점 측		995	450	O.K
		Sh8	시 점 측		995	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50	995	450	O.K
		Sh2	종 점 측		995	450	O.K
		Sh3	종 점 측		995	450	O.K
		Sh4	종 점 측		995	450	O.K
		Sh5	종 점 측		995	450	O.K
		Sh6	종 점 측		995	450	O.K
		Sh7	종 점 측		995	450	O.K
		Sh8	종 점 측		995	450	O.K

【표 3.26】 연단거리 측정결과(계속)

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P3	전면	Sh1	시 점 측	50	570	450	O.K
		Sh2	시 점 측		570	450	O.K
		Sh3	시 점 측		570	450	O.K
		Sh4	시 점 측		570	450	O.K
		Sh5	시 점 측		570	450	O.K
		Sh6	시 점 측		570	450	O.K
		Sh7	시 점 측		570	450	O.K
		Sh8	시 점 측		570	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50	570	450	O.K
		Sh2	종 점 측		570	450	O.K
		Sh3	종 점 측		570	450	O.K
		Sh4	종 점 측		570	450	O.K
		Sh5	종 점 측		570	450	O.K
		Sh6	종 점 측		570	450	O.K
		Sh7	종 점 측		570	450	O.K
		Sh8	종 점 측		570	450	O.K
P4	전면	Sh1	시 점 측	50	1000	450	O.K
		Sh2	시 점 측		1000	450	O.K
		Sh3	시 점 측		1000	450	O.K
		Sh4	시 점 측		1000	450	O.K
		Sh5	시 점 측		1000	450	O.K
		Sh6	시 점 측		1000	450	O.K
		Sh7	시 점 측		1000	450	O.K
		Sh8	시 점 측		1000	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50	1005	450	O.K
		Sh2	종 점 측		1005	450	O.K
		Sh3	종 점 측		1005	450	O.K
		Sh4	종 점 측		1005	450	O.K
		Sh5	종 점 측		1005	450	O.K
		Sh6	종 점 측		1005	450	O.K
		Sh7	종 점 측		1005	450	O.K
		Sh8	종 점 측		1005	450	O.K

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

【표 3.27】 연단거리 측정결과(계속)

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P5	전면	Sh1	시 점 측	50	990	450	O.K
		Sh2	시 점 측		990	450	O.K
		Sh3	시 점 측		990	450	O.K
		Sh4	시 점 측		990	450	O.K
		Sh5	시 점 측		990	450	O.K
		Sh6	시 점 측		990	450	O.K
		Sh7	시 점 측		990	450	O.K
		Sh8	시 점 측		990	450	O.K
	후면	Sh1	중 점 측	50	995	450	O.K
		Sh2	중 점 측		995	450	O.K
		Sh3	중 점 측		995	450	O.K
		Sh4	중 점 측		995	450	O.K
		Sh5	중 점 측		995	450	O.K
		Sh6	중 점 측		995	450	O.K
		Sh7	중 점 측		995	450	O.K
		Sh8	중 점 측		995	450	O.K

(6) 받침장치 가동 여유량 검토

설계 시 받침의 이동량은 온도변화, 활하중, 크리프, 건조수축, 부가여유 량 및 설치여유 량 등을 고려하여 산정하나, 금회 조사에서는 시공 시 검토조건인 부가여유 량 및 설치여유 량은 공용 년 수가 10년 경과된 교량이므로 크리프 및 건조수축 의한 변화는 거의 종결된 것으로 간주하여 온도변화에 의한 이동량을 검토하였다.

받침장치 가동여유 량에 대한 검토는 『도로교설계기준, 2010』에 따라 측정일 온도에서 설계검토 최저, 최고온도까지 수축 및 신장거동에 대한 받침장치의 부가여유 량을 검토하였다.

- 조사 시 온도 : 2015년 9월 16일 가동량 측정 시 외기온도 $\Rightarrow 24^{\circ}\text{C}$)
- 검토 온도 : 보통기후 $\rightarrow -10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ (강교일 경우)

◎ 받침장치 여유량 산정

- 온도에 의한 이동량 : $\Delta \ell t = \alpha \times \Delta T \times \ell$
- 선팽창계수(강교) : $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$
- 온도범위 : $\Delta T = 24.0^{\circ}\text{C} - (-10^{\circ}\text{C}) = 34.0^{\circ}\text{C}$ (최대 수축 시, 동절기)
 $40.0^{\circ}\text{C} - 24.0^{\circ}\text{C} = 16.0^{\circ}\text{C}$ (최대 신장 시, 하절기)
- 적용 경간 길이 (ℓ) = 50.0, 100.0m

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

【표 3.28】 교량받침 여유량 조사 결과

구 분		신축들보 길이(m)	측정 이동량 (mm)	측정 여유량(mm)		계산 이동량(mm)		허용이동량 (mm)	결 과
				신장	수축	신장	수축		
A1	Sh1	100.0	(+)25.0	30	80	19.2	40.8	±55	O.K
	Sh2		(+)25.0	30	80	19.2	40.8		O.K
	Sh3		(+)25.0	30	80	19.2	40.8		O.K
	Sh4		(+)30.0	25	85	19.2	40.8		O.K
	Sh5		(+)30.0	25	85	19.2	40.8		O.K
	Sh6		(+)30.0	25	85	19.2	40.8		O.K
	Sh7		(+)30.0	25	85	19.2	40.8		O.K
	Sh8		(+)30.0	25	85	19.2	40.8		O.K
P1	Sh1	50.0	(+)0	55	55	9.6	20.4	±55	O.K
	Sh2		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
	Sh3		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
	Sh4		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
	Sh5		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
	Sh6		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
	Sh7		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
	Sh8		(+)0	55	55	9.6	20.4		O.K
P02	고정단		-	-	-	-	-	-	-
P3 (전면)	Sh1	50.0	(+)10.0	45	65	9.6	20.4	±55	O.K
	Sh2		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh3		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh4		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh5		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh6		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh7		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh8		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
P3 (후면)	Sh1	50.0	(+)10.0	45	65	9.6	20.4	±55	O.K
	Sh2		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh3		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh4		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh5		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh6		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh7		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K
	Sh8		(+)10.0	45	65	9.6	20.4		O.K

※ 실측 이동량은 고정단을 기준으로 신장시(+), 수축시(-)로 명기.

【표 3.29】 교량받침 여유량 조사 결과

구 분	신축들보 길이(m)	측정 이동량 (mm)	측정 여유량(mm)		계산 이동량(mm)		허용이동량 (mm)	결 과
			신장	수축	신장	수축		
P4	고정단	-	-	-	-	-	-	-
P5	Sh1	50.0	(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh2		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh3		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh4		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh5		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh6		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh7		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
	Sh8		(+)10.0	45	65	9.6	20.4	O.K
A2	Sh1	100.0	(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh2		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh3		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh4		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh5		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh6		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh7		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K
	Sh8		(+)30.0	25	85	19.2	40.8	O.K

※ 실측 이동량은 고정단을 기준으로 신장시(+), 수축시(-)로 명기.

받침장치의 최대신장 및 수축 시 필요한 부가여유 량을 조사한 결과, 전 구간에
서 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3.2.7 신축이음장치

(1) 현황

성수교는 A1, P3, A2지점에 횡방향 강평거타입 신축이음장치가 3개소 설치되어
있는 것으로 확인되었다. 2013년 정밀점검 시, 시공 초기 건조수축, 중차량 통행으로
인한 균열의 진전 등의 원인으로 발생한 후타재 균열이 다수 발생한 상태로 조사되
었다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장



【그림 3.22】 신축이음장치 현황 및 외관조사

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.30】 신축이음장치 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
본체 (강재 신축이음)	• 누수, 오염(배수시설 누락, 이물질퇴적) • 유간(부족 또는 과다) • 이상진동(충격음) • 본체유동 및 파손(충격음, 흔들림) • 방수재(씰재) 파손-노면수 유입	
후타재	• 전·후의 단차(교면포장과의 단차) • 균열 및 파손(패임 및 요철)	
기 타	• 신축이음장치 청소상태 확인	

(3) 외관조사 내용

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만의 후타재 균열(64.4m) 외 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

후타재 균열(cw=0.3mm미만)은 건조수축 및 동결융해, 중차량 통행으로 인한 균열의 진전으로 발생한 것으로 판단된다.

후타재 균열(0.3mm미만)은 손상정도를 감안하면 보수보다는 주의관찰 후 손상진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【그림 3.23】 신축이음 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.31】 신축이음장치 결함 및 손상내용

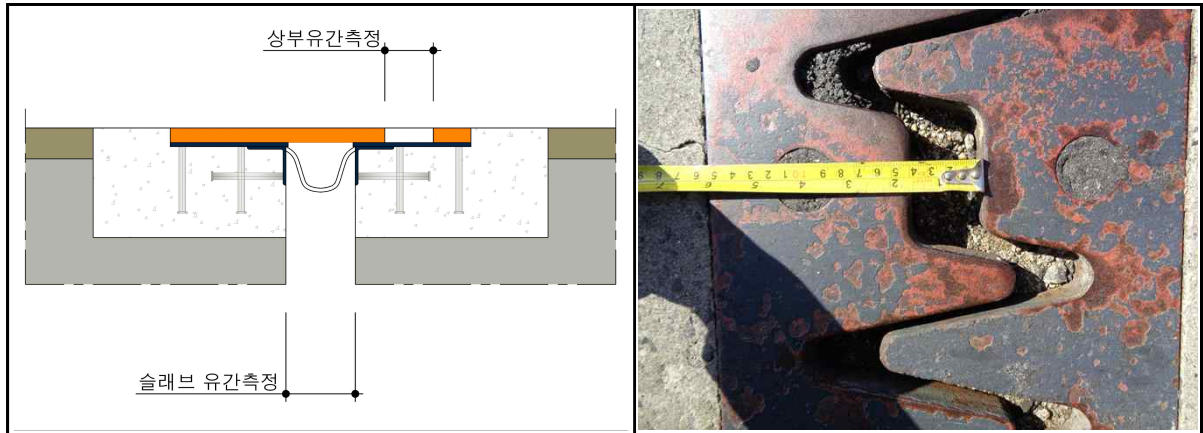
구 분	손상물량
	후타재 균열 $cw=0.3\text{mm}$ 미만 (m)
Exp.1	27.6
Exp.2	12.8
Exp.3	24.0
소계	64.4

【표 3.32】 신축이음 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량	수량		
$cw=0.3\text{mm}$ 미만 균열	m	64.4	64.4	-	증감없음

(5) 신축이음 유간 및 가동량 검토

신축이음장치의 선정과 설계의 기준이 되는 신축량의 계산은 온도 상승에 따른 상부구조의 신장거동으로 인하여 양쪽 단부의 충돌을 방지하고자 도로교설계기준에 따라 온도변화에 따른 이동량을 고려하여 여유량을 검토하였으며, 조사일자별 온도에 따른 신축이음장치의 가동량을 측정하여 그 기능성을 평가하였다.



【그림 3.24】 신축이음장치 유간 측정방법 및 조사전경

① 신축여유량 검토

신축이음장치의 유간에 대한 검토는 『도로교설계기준, 2010』에 따라 측정일 온도에서 설계검토 최고온도까지의 신장거동에 대한 부가여유량을 검토하였다.

- 조사시 온도 : 2015년 9월 16일 측정 시 외기온도 $\Rightarrow 24^{\circ}\text{C}$
- 검토 온도 : $+40^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ (강교일 경우)

◎ 신축이음장치 이동여유량 산정

- 온도에 의한 이동량 : $\Delta \ell_t = \alpha \times \Delta T \times \ell$
- 선팽창계수 : $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$ (강교)
- 온도범위 : $\Delta T = 40^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} = 16^{\circ}\text{C}$ (최대 신장 시, 강교)
 $-10^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C} = 34^{\circ}\text{C}$ (최대 수축 시, 강교)
- 적용 경간 길이 (ℓ) : 100m

【표 3.33】 신축이음부 유간 조사결과

위 치	형 식	지간 (m)	유간측정량 (mm)			계산신축량 ($40^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$)		설계유간 (mm)	검토
			상부	슬래브	거더	신장(mm)	수축(mm)		
Exp.1	강평거조인트	100.0	42.0	70.0	80.0	19.2	40.8	160.0	양호
Exp.2	강평거조인트	100.0	38.0	70.0	-	19.2	40.8	160.0	양호
Exp.3	강평거조인트	100.0	48.0	70.0	80.0	19.2	40.8	160.0	양호

온도변화에 의한 신축이음부 여유량은 측정시 온도(2015년 9월 16일 24℃)를 기준으로 하절기 최고온도(강교 : 40℃)와 동절기 최저온도(강교 : -10℃)까지의 온도를 적용하였다. 신축이음의 신축량과 실측유간을 검토한 결과, 실측유간이 온도신장량 및 온도수축량보다 여유가 있는 것으로 검토되어 신축이음장치의 유간확보 및 적정성에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

3.2.8 배수시설

(1) 현황

성수교의 배수시설은 총 20개소로 교량의 편구배로 인하여 교량 시점기준 우측에 설치되어 있고, 배수관은 강재 사각 파이프로 시공되어 있다.



【그림 3.25】 배수시설 현황

(2) 조사항목

2013년 점검시, 일부 배수구 막힘이 조사되었고, 배수관 탈락, 파손 등은 없는 상태였다.

【표 3.34】 배수구 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
배 수 구	• 파손, 누락 • 누수, 체수(막힘) • 오염(이물질 퇴적)	
배 수 관	• 파손(연결 고정부 탈락) • 배수관 길이부족(거더에 물 떨어짐) • 유출구 위치 부적절(도로구간)	
기 타	• 배수시설 집수구 청소상태 확인	

(3) 외관조사 내용

배수시설 조사결과, 교면상부의 배수구는 배수구 막힘(19EA), 그레이팅 망실(1EA), 배수관 볼트 탈락(2EA), 배수관 탈락(1EA)이 조사되었다. 배수관 탈락 손상은 내구성 및 사배수구 토사퇴적은 교량 상면에 체수를 유발하여 차량의 주행성에 영향을 미칠 수 있으므로 정비가 필요하다.



배수관 볼트 탈락(S1)



배수관 탈락(S2)

【그림 3.26】 배수시설 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.35】 배수시설 결함 및 손상내용

구 분	손상물량			
	배수구 막힘 (개소)	그레이팅 망실(EA)	배수관 볼트 이완 및 탈락(EA)	배수관 탈락(EA)
S01	4	-	1	-
S02	3	-	1	1
S03	1	-	-	-
S04	4	1	-	-
S06	3	-	-	-
S07	4	-	-	-
소계	19	1	2	1

【표 3.36】 배수시설 손상집계

구 분		단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
			수량/개소	수량/개소		
배수 시설	배수구 막힘	ea	19	19	-	증감없음
	그레이팅 망실	ea	-	1	▲	1 신규손상
	배수관 볼트 이완 및 탈락	ea	-	2	▲	2 신규손상
	배수관 탈락	ea	-	1	▲	1 신규손상

3.2.9 손상수량 집계표

(1) 손상수량 집계표

【표 3.37】 손상수량 집계표

구 분		단위	'13년 점검 수량/개소	'15년 점검 수량/개소	증감	비고
교면포장	라벨링, 마모	m ²	23.70	77.20	▲ 53.5	신규손상
	포트홀	m ²	0.63	0.20	▼ 0.43	일부보수
	패임	m ²	4.0	-	▼ 4.0	보수완료
	망상균열	m ²	7.5	-	▼ 7.5	보수완료
난간/ 연석	균열 cw=0.3mm미만	m	71	230.00	▲ 159.00	신규손상
	텔리네이트 파손	EA	13	3	▼ 10	일부보수
	차광판 파손	EA	-	1	▲ 1	신규손상
바닥판 하 면	콘크리트 균열	m	2.00	1.50	▼ 0.50	일부보수
	재료분리	m ²	-	0.06	▲ 0.06	신규손상
거 더	도장 손상, 긁힘	m ²	0.14	0.222	▲ 0.082	신규손상
	하부플랜지 변형	m	-	0.3	▲ 0.3	신규손상
교대, 교각	균열 cw=0.3mm미만	m	37.1	31.2	▼ 5.9	일부보수
	백태	m ²	0.2	0.2	-	증감없음
	망상균열	m ²	1.5	2.0	▲ 0.5	신규손상
	누수흔적	m ²	2.0	2.0	-	증감없음
	기초파손	m ²	0.02	0.02	-	증감없음
받침장치	균열 cw=0.3mm미만	m	-	7.00	▲ 7.00	신규손상
	무수축물탈 파손	m ²	-	0.66	▲ 0.66	신규손상
	받침콘크리트 박리	m ²	-	7.68	▲ 7.68	신규손상
신 축 이 음	균열 cw=0.3mm이상	m	64.4	64.4	-	증감없음
배수시설	배수구 막힘	ea	19	19	-	증감없음
	그레이팅 망실	ea	-	1	▲ 1	신규손상
	배수관 볼트 이완 및 탈락	ea	-	2	▲ 2	신규손상
	배수관 탈락	ea	-	1	▲ 1	신규손상

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

(2) 손상수량 집계결과 분석

손상집계 결과, 발생결함은 콘크리트 구조물에 발생된 온도변화 및 건조수축 등에 의한 균열, 반복적인 차량 하중에 의한 라벨링 및 마모, 포트홀, 외부충격에 의한 텔리네이트 및 차광판 파손, 상부 누수로 인한 하부 누수흔적, 교량받침 하부 볼트 시공 불량에 의한 교량받침 무수축물탈 파손, 받침콘크리트 박리 등이 발생하였다. 발생한 손상 중 텔리네이트 및 차광판 파손은 차량의 주행 안전성 및 시야확보를 위하여 재설치 및 보수가 필요하며, 거더외부 도장 손상 및 굽힘은 주의관찰 후 손상의 진전시 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 또한 받침장치 무수축물탈 파손은 받침콘크리트 및 앵커의 연결불량으로 인한 것으로 판단되므로, 교량인상을 통한 받침장치 재설치가 요망된다.

3.3 외관조사 결과분석

성수교는 왕복 4차선의 6경간($6@50.0 = 300.0\text{m}$) Steel Box Girder교로서 성수천을 횡단하기 위한 교량으로 외관조사는 각 부재별로 상부구조, 하부구조, 받침장치, 기타부재(교면포장, 난간(연석), 신축이음, 배수시설)로 구분하여 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

3.3.1 교면포장

교면포장은 설계도서 검토결과, 대상 교폭 19.5m이고, 아스팔트 포장으로 시공되어 있다. 2005년 준공 이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었고, 금회 조사시 2차선 교면포장이 재포장 된 것이 조사되었다. 2013년 정밀점검 시 망상균열, 아스콘 패임, 마모 및 포트홀 등의 손상이 확인되었다.

교면포장에 대한 외관조사 결과, 라벨링 및 마모(77.2m^2), 포트홀(0.20m^2) 등의 손상이 조사되었다.

아스콘 라벨링 및 마모, 포트홀은 반복적인 차량 하중, 제동, 가속, 중차량의 지속적인 통행 및 아스콘의 노후화에 의한 손상으로 판단된다.

발생된 손상은 차량의 주행성에 영향을 주지 않을 정도의 손상 규모이므로 주의관찰이 필요하다.

3.3.2 난간/연석

성수교의 난간은 콘크리트 방호벽 위에 강재 난간이 설치된 복합형이며, 중앙분리대가 전경간에 걸쳐 시공되어 있다. 2013년 정밀안전진단 시 강재 난간은 양호한 상태로 조사되었으며, 콘크리트 방호벽은 0.3mm미만 균열이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다. 2013년 정밀점검 이후 일부 손상에 대해 보수를 실시한 것으로 판단된다.

난간에 대한 외관조사 결과, 방호벽 균열(230.00m) 텔리네이트 파손(3EA), 차광판 파손(1EA) 등이 조사되었다.

방호벽 균열의 경우 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되며, 텔리네이터 및 차광판 파손 등은 외부충격(차량추돌 등) 및 노후화에 의해 발생한 손상으로 판단된다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

텔레네이트 및 차광판 파손 등은 주행차량 안전성 및 시야확보를 위하여 재설치 및 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 그 외 손상에 대해서는 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.

3.3.3 바닥판 하면

콘크리트로 시공된 바닥판은 균열, 파손, 백태 등의 손상 발생 유·무 등에 중점을 두고 점검을 실시하였다. 2013년 정밀점검 시 국부적인 균열 외에 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.

바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 균열(1.5m), 재료분리(0.06m²) 등의 손상이 조사되었다. 손상의 정도를 감안하면 주의관찰 후 진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3.3.4 거더 및 가로보

성수교의 거더는 강상자형으로 상·하행 총 4련이 설치되어 있고, 공용 중 발생할 수 있는 도장부 박락, 부식, 변형 등에 중점을 두어 조사를 실시하였다.

2013년 정밀점검 시 거더에 발생한 주요 손상은 거더 도장긁힘, 도장손상 등의 손상이 조사되었다.

거더에 대한 외관조사 결과, 거더 내부는 도장박리, 탈락 등의 손상이 없는 양호한 상태이며, 거더 외부는 도장 손상, 긁힘, 하부플랜지 변형 등의 손상이 발생한 상태이다. 도장 손상은 외부 충격에 의해 주로 발생하였고, 주의관찰 후 손상의 진전시 도장보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3.3.5 교대 및 교각

성수교의 교대는 역T형식으로 2기, 교각은 라멘식구조로 5기가 시공되어 있으며 외관 조사는 콘크리트 부재의 일반적 손상(균열, 열화, 파손 등)과 상부구조의 하중으로 인한 구조적 손상의 발생여부 등에 대하여 중점을 두고 조사를 실시하였다. 금회, 균열, 망상 균열, 기초부 상단 경미한 파손, 누수흔적 등의 손상이 조사되었다.

교대에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만 균열(3.4m), 백태(0.2m²), 안전펜스 파손(20.0m)

등의 손상이 발생한 상태이다. 안전 펜스 파손은 정비가 요망되며, 그 외 손상은 손상의 정도를 감안 하면 주의관찰 후 손상 진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

교각에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만 균열(27.82m), 망상균열(2.0m²), 누수흔적(2.0 m²), 하부 점검로 볼트 풀림(3EA), 기초 파손(0.02m²) 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 콘크리트 균열은 건조수축 및 온도에 의해 발생한 것으로 추정된다. 교각에 발생한 손상의 정도를 감안하면 주의관찰 후 진전 시 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

3.3.6 받침장치

성수교의 받침장치는 포트받침으로 총 64기가 설치되어 있다. 금회 조사시 받침장치의 가동성능 여부, 균열 등 손상발생 유무 등에 대하여 조사를 실시하였다. 2013년 정밀점검 시 부식, 편기, 도장박리 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

교량받침에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만 균열(7.00m), 무수축물탈 파손(0.66m²), 받침콘크리트 박리(7.68m²) 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었으며, 받침콘크리트 박리는 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직하며, P3-SH5, A2-SH5 무수축 물탈 파손부는 받침콘크리트 지지앵커의 이완 및 횡력에 의하여, 파손 및 균열이 발생하였으며, 긴급한 보수가 필요한 상태이다. 그 외 손상에 대해서는 주의관찰 후 진전 시 보수를 하는 것이 바람직하다.

3.3.7 신축이음장치

성수교는 A1, P3, A2지점에 횡방향 강평거타입 신축이음장치가 3개소 설치되어 있는 것으로 확인되었다. 2013년 정밀점검 시 시공 초기 건조수축, 중차량 통행으로 인한 균열의 진전 등의 원인으로 발생한 후타재 균열이 다수 발생한 상태로 조사되었다.

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 0.3mm미만의 후타재 균열(64.4m) 외 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 후타재 균열(cw=0.3mm미만)은 건조수축 및 동결융해, 중차량 통행으로 인한 균열의 진전으로 발생한 것으로 판단된다.

후타재 균열(0.3mm미만)은 손상정도를 감안하면 보수보다는 주의관찰 후 손상진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

3.3.8 배수시설

성수교의 배수시설은 총 20개소로 교량의 편구배로 인하여 교량 시점기준 우측에 설치되어 있고, 배수관은 강재 사각 파이프로 시공되어 있다.

배수시설 조사결과, 교면상부의 배수구는 배수구 막힘(19EA), 그레이팅 망실(1EA), 배수관 볼트 탈락(2EA), 배수관 탈락(1EA)이 조사되었다. 배수관 탈락 손상은 내구성 및 사배수구 토사퇴적은 교량 상면에 체수를 유발하여 차량의 주행성에 영향을 미칠 수 있으므로 정비가 필요하다.