



제 3 장 외관조사

3.1 개 요

3.2 외관조사 결과

3.3 외관조사 결과분석

제 3 장 외관조사

3.1 개 요

강창3교는 전남(경북 성주군)~대구광역시를 연결하는 국도 30호선상의 금호강을 횡단하는 지점인 대구광역시 달성군 다사읍 죽곡리에 위치한 대구방향 편도5차선의 SCP합성 GIRDER교(6경간)로서 죽곡지구 택지개발과 연계된 강창교 확장공사로 2010년 1월 29일에 준공된 교량이다.

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

외관조사는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(교량편, 국토교통부, 한국시설안전공단, 2010.12)』에 의거 실시하였으며, 주요부재(바닥판, 거더, 하부구조, 교량받침, 신축이음 등) 및 보조부재에 대해 현 상태를 면밀히 조사하여 교량의 안전을 저해할 만한 구조적 결함의 유무를 중점적으로 수행하였다.

또한, 기 점검(13년 점검)자료를 분석하여 기존 손상의 진전 및 신규 발생, 보수부 재손상을 조사하였으며, 과업지시서 내용을 충분히 반영하여 부재 및 경간별 손상정도(길이, 방향, 폭, 깊이)를 정확히 파악하여 이를 바탕으로 외관조사망도 및 손상 물량표를 작성하고 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 발생한 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	◦ 난간손상(파손 및 변형)에 대한 보수여부 및 추가발생여부 확인 ◦ 배수시설 집수구 청소상태 및 그레이팅파손 보수여부 확인 ◦ 신축이음장치 청소상태, 신축이음 접속부 및 후타재 파손 보수여부 확인 ◦ 바닥판 하면 망상균열, 백태 등 보수여부 및 현 상태(손상확대여부) 확인 ◦ 거더 도장박리 보수여부 및 플랜지 변형 현 상태(손상확대여부) 확인 ◦ 받침장치 몰탈균열(cw=0.3mm미만) 손상확대 및 추가발생여부 확인 ◦ 교각하단 망상균열 현 상태(손상확대여부) 및 교대 균열, 백태 보수여부 확인

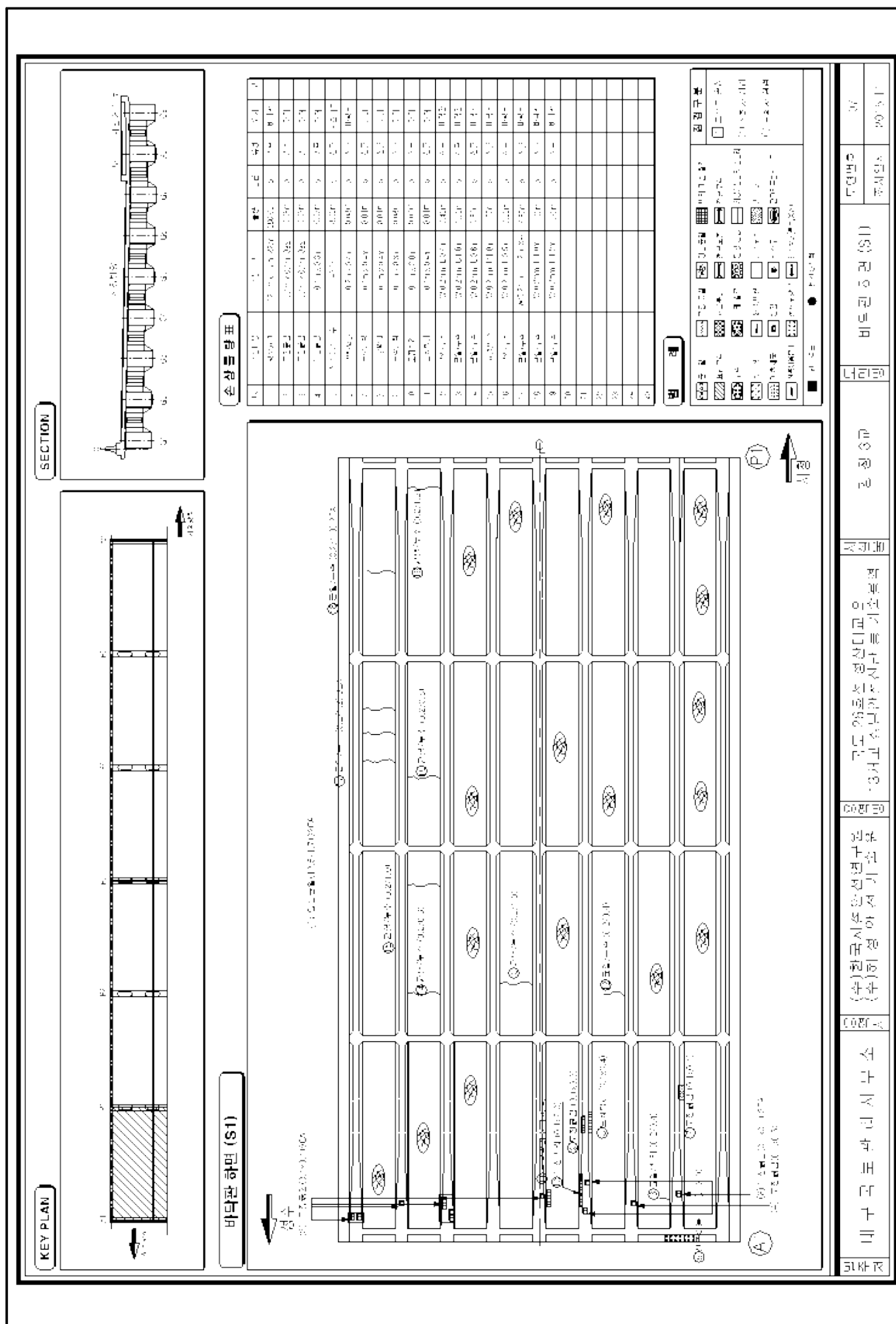
3.1.2 외관조사 기간 및 수행자

【표 3.3】 외관조사 기간 및 수행자

일 자		조 사 내 용	수 행 자	비 고
2015. 7.20 ~ 7. 23		현장답사	김보현 외 11 명	
1차	2015. 8. 28 ~ 2015. 9. 03	외관조사 및 시험(점검차)		
2차	2015. 9. 15	신축이음 등 누수발생여부 확인		

3.1.3 외관조사망도 작성방안

- (1) 외관조사망도 작성은 기본적으로 손상의 진행 및 보수여부 등 이력확인을 위하여 보수부 손상, 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.



3.1.4 외관조사 전경



교량상부 외관조사(3인 1조, 도보조사)



시설물 제원확인



교량하부(하상구간) 하상바닥조사



교량하부(도보) 외관조사



교량하부(점검차) 외관조사

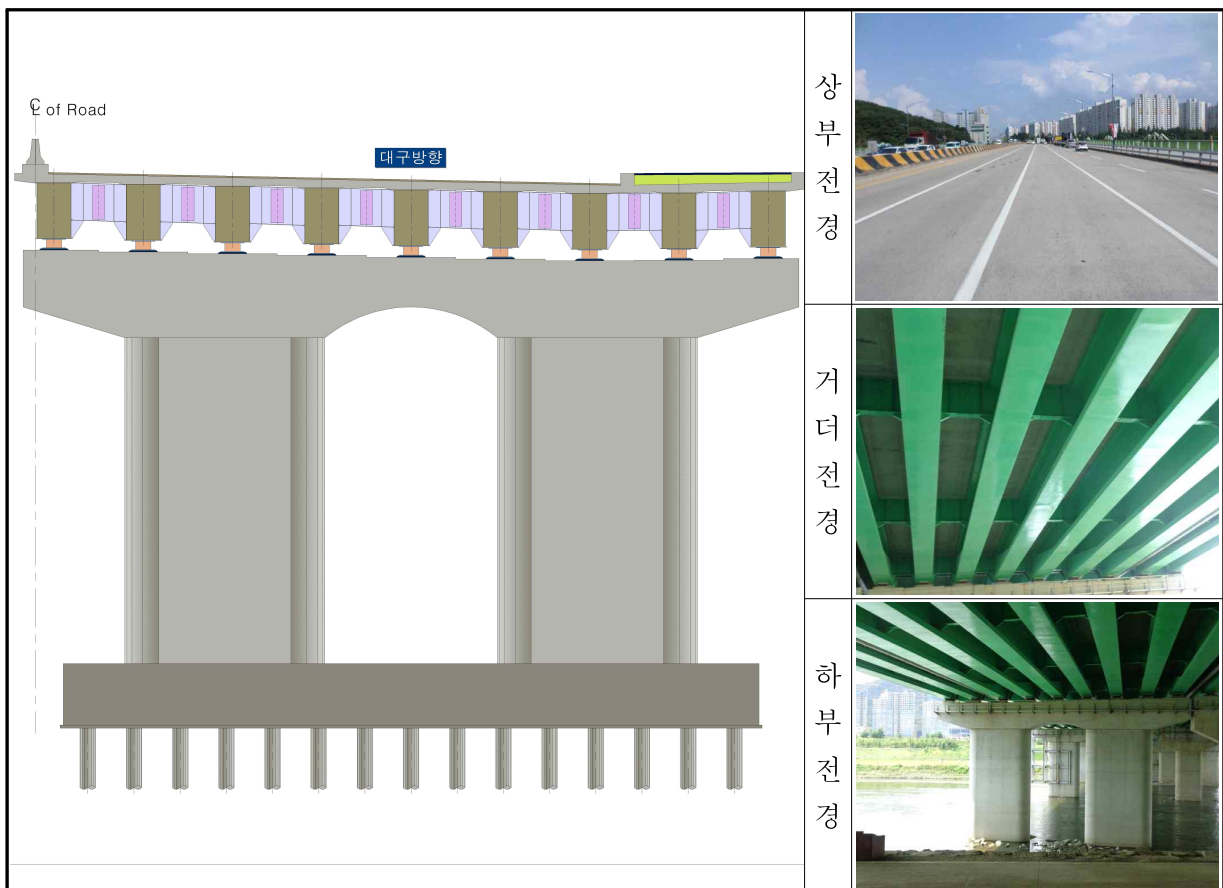


교량하부(점검차) 외관조사

【그림 3.2】 외관조사 전경

3.2 외관조사 결과

강창3교는 편도5차선(대구방향)의 6경간($3 @ 50.0 + 3 @ 50.0 = 300.0\text{m}$) SCP합성형 GIRDER교(강재를 거더 외측으로 배치하고 거더내부에 콘크리트 타설·충진, PC강선에 의해 프리스트레스를 도입하는 공법)로서 금호강을 횡단하기 위한 교량으로 외관조사는 각 부재별로 상부구조, 하부구조, 받침장치, 기타부재(교면포장, 난간(연석), 신축이음, 배수 시설)로 구분하여 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



3.2.1 교면포장

(1) 현황

교면포장은 설계도서 검토결과 “교면포장과 슬래브의 부착성, 마모에 대한 저항성, 반복 휨응력에 대한 대응성 등의 조건하에 경제성과 내구성이 우수하고 유지관리성 및 주행성에서 유리한 LMC(라텍스)포장($T=50\text{mm}$)”을 적용 하였으며 2013년 정밀점검 당시에는 특이손상이 없는 것으로 확인되었고 보수이력 확인결과 2010년

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 보수흔적은 확인되지 않았다.



【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) • 망상균열 • 박리, 파손 • 노면잡물(경사불량)	
신축이음 전·후, 구조물경계부	• 단차, 침하	
배수구주변	• 물고임(배수구 간격, 유출구 위치)	

(3) 외관조사 내용

교면포장에 대한 외관조사 결과, cw=0.5mm 횡방향 균열(63.00m, 21개소), 보도블럭 파손(9.00m²/1개소)이 조사되었다.

LMC포장에서 균열손상은 슬래브와 접착불량으로 들뜬 경우나 슬래브 균열이 교면포장으로 연속되어 발생하는 경우 등이 있어 포장면 균열부에 대하여 점검망치를 이용한 타격결과 들뜬 곳은 없는 것으로 확인되었고, 교면포장부 균열위치(5차선)와 슬래브하면(G7~8에 해당됨) 횡방향 균열 누수흔적부와도 위치가 달라 직접적인 연관성이 없으나 포장균열부로 유입된 노면수의 영향으로 판단된다.

교면포장 균열은 차량 활하중에 의한 처짐이나 교면포장 양생과정에서 선·후 타설 차이에 의한 상부 처짐이 균열에 영향을 미친 것으로 판단된다.

보도블럭 파손은 인위적인 보도블럭 해체 후 복구미흡에 의한 손상으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 결과에서는 교면포장 균열 및 보도블럭 파손은 없는 것으로 확인되었다.

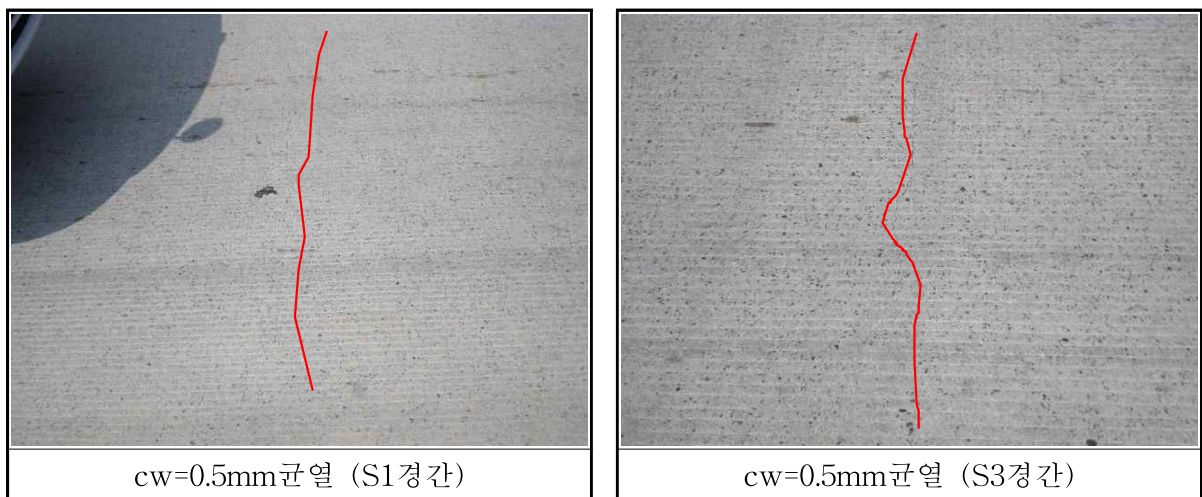
보도블럭 파손은 바닥이 고르지 못하여 보행자 안전사고 우려가 있으므로 보수를 실시하고, LMC 교면포장의 $cw=0.5mm$ 균열은 포장면 자체가 방수층을 겹하고 있어 균열발생부로 노면수가 유입될 우려가 있으므로 주입보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.(LMC 포장은 신규 구조물인 경우 하자담보기간이 콘크리트와 같은 준공 후 10년 임)

구분	조사면적 (m ²)	손상면적 (m ²)	손상율 (%)
13년	7,180	-	-
15년		24.75	0.34
계	7,180	24.75	0.34

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.4】 교면포장 손상 추이분석



【그림 3.5】 교면포장 손상 현황

제 1 장

제 2 장

제 3 장

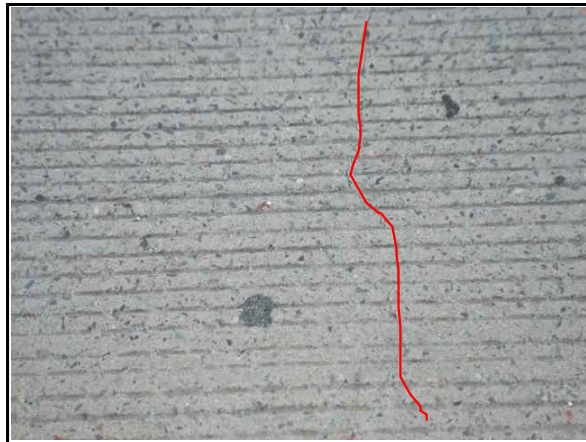
제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장



cw=0.5mm 균열 (S4경간)



보도블럭 파손(화강석) (S6경간)

【그림 3.5】 교면포장 손상 현황(계속)

(4) 손상규모

【표 3.5】 교면포장 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	cw=0.5mm 균열(m/개소)	보도블럭 파손 (㎡/개소)
S01	3.00/1	-
S02	12.00/4	-
S03	15.00/5	-
S04	15.00/5	-
S05	18.00/6	-
S06	-	9.00/1
소계	63.00/21	9.00/1

【표 3.6】 교면포장 손상집계

구 분	단위	'13 점검 수량/개소	'15 점검 수량/개소	증감	비고
cw=0.5mm 균열	m	-	63.00/21	▲ 63.00/21	손상누락
파손	㎡	-	9.00/1	▲ 9.00/1	신규손상

3.2.2 난간/중앙분리대

(1) 현황

보도부 외측은 보도용 난간과 보차도 경계부 차량용 방호울타리가 설치되어 있으며, 상·하행 경계부에는 콘크리트 중앙분리대(H=780 mm)가 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 난간변형, 난간파손과 중앙분리대 파손이 조사되었고 보수이력 확인결

과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 보수흔적은 확인되지 않았다.



【그림 3.6】 난간/중양분리대 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.7】 난간/중양분리대 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 추가발생여부 확인	

(3) 외관조사 내용

난간 및 중양분리대에 대한 외관조사 결과, 차량용 방호울타리 변형(2.00m, 1개소), 차량용 방호울타리 파손(3.00m, 1개소), 중양분리대 파손(0.72m², 6개소), 연석표면박리(0.50m², 1개소)가 조사되었다.

차량용 방호울타리 변형, 차량용 방호울타리 파손, 중양분리대 파손은 모두 외부충격(차량추돌 추정)에 의한 손상으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 결과와 비교 시 연석표면박리 등으로 손상은 다소 증가한 것으로 분석되었다.

방호울타리와 중양분리대는 차량추돌 시 보행자와 반대편차량의 안전을 위한 시설물로 기능을 발휘하기 위해서는 파손된 난간 교체와 중양분리대 단면보수가 필요하

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

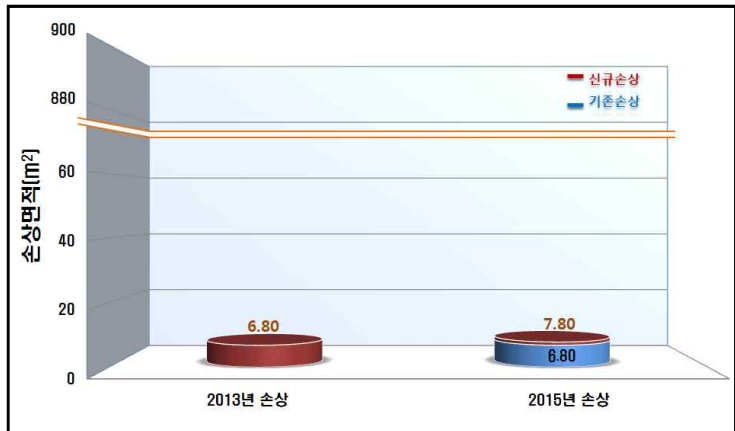
제8장

국도26호선 성산대교 외 13개교 정밀안전진단 등 기술용역

고, 연석표면박리는 경미한 손상으로 주의관찰 후 하자만료 전 일괄보수 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

구분	조사수량 (m)	손상수량 (m)	손상율 (%)
13년	900	6.80	0.76
15년		7.80	0.87
계	900	7.80	0.87

·파손 수량은 손상 폭으로 적용하였음



【그림 3.7】 난간/중앙분리대 손상 추이분석



【그림 3.8】 난간/중앙분리대 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.8】 난간/중앙분리대 결합 및 손상내용

구 분	손상물량			
	방호울타리 변형 (m/개소)	방호울타리 파손 (m/개소)	파손 (㎡/개소)	연석 표면박리 (㎡/개소)
S01	-	-	-	-
S02	2.00/1	3.00/1	0.72/6	-
S03	-	-	-	-
S04	-	-	-	-
S05	-	-	-	-
S06	-	-	-	0.50/1
소계	2.00/1	3.00/1	0.72/6	0.50/1

【표 3.9】 난간/중앙분리대 손상집계

구 분	단위	‘13 점검	‘15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
방호울타리 변형	m	2.00/1	2.00/1	-	증감없음
방호울타리 파손	m	3.00/1	3.00/1	-	증감없음
중앙분리대 파손	m²	0.72/6	0.72/6	-	증감없음
연석표면박리	m²	-	0.50/1	▲ 0.50	신규손상

3.2.3 바닥판 하면

(1) 현황

바닥판 하면은 SCP합성거더(G1~G9)와 콘크리트 슬래브가 일체화된 강합성교 형식의 2@3경간 연속교이다. 2013년 정밀점검 시 백태와 전체적으로 망상균열이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나 현장조사에서는 다수의 표면보수 흔적이 확인되었다.



외측 캔틸레버 현황



내측 바닥판하면 현황



내측 캔틸레버 현황

【그림 3.9】 바닥판 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 손상여부	
기타	· 바닥판 하면 망상균열, 백태 등 보수여부 및 현 상 태(손상확대여부) 확인	

(3) 외관조사 내용

바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 망상균열(4,080㎡/192개소), 균열(cw=0.3mm미만)/누수(21.20m/22개소), 균열/백태(0.08㎡/1개소), 백태(2.45㎡/18개소)가 발생한 상태이다.

망상균열(cw=0.3mm미만)은 양생시 표면건조에 의한 비구조적 균열로 거더와 거더사이 내측슬래브에 전체적으로 발생하였고, 균열/누수, 균열/백태는 횡방향으로 불규칙적으로 발생하였으며, 비온 다음날 표면을 만져본 결과 물기가 묻어나지 않는 건조한 상태로 소량이 균열 틈 사이 스며드는 정도의 누수로 판단된다. (기 보수부도 누수에 의한 보수부 박리나 백태는 극소수만 조사됨)

백태는 신축이음부 누수와 거더내측 슬래브 균열부나 표면 결함부에 우수가 유입되어 발생하는 결함으로 판단된다.

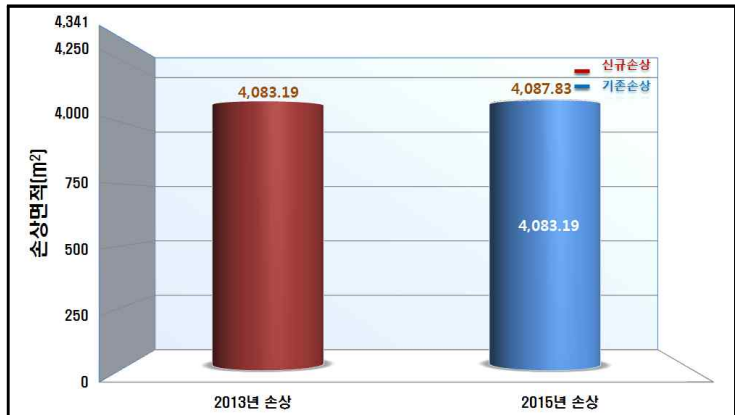
손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 시 발생되지 않았던 균열/누수, 균열/백태, 거더 내측 슬래브 백태가 추가로 조사되어 공용기간이 증가함에 따라 교면포장균열부 등으로 노면수가 간헐적으로 유입되고 있는 것으로 판단된다.

콘크리트 망상균열, 균열/누수 등은 하자보수 대상으로 교면포장 균열부 주입보수와 연계하여 바닥판 하면 망상균열부에 대한 전체적인 표면보수가 필요한 것으로 판

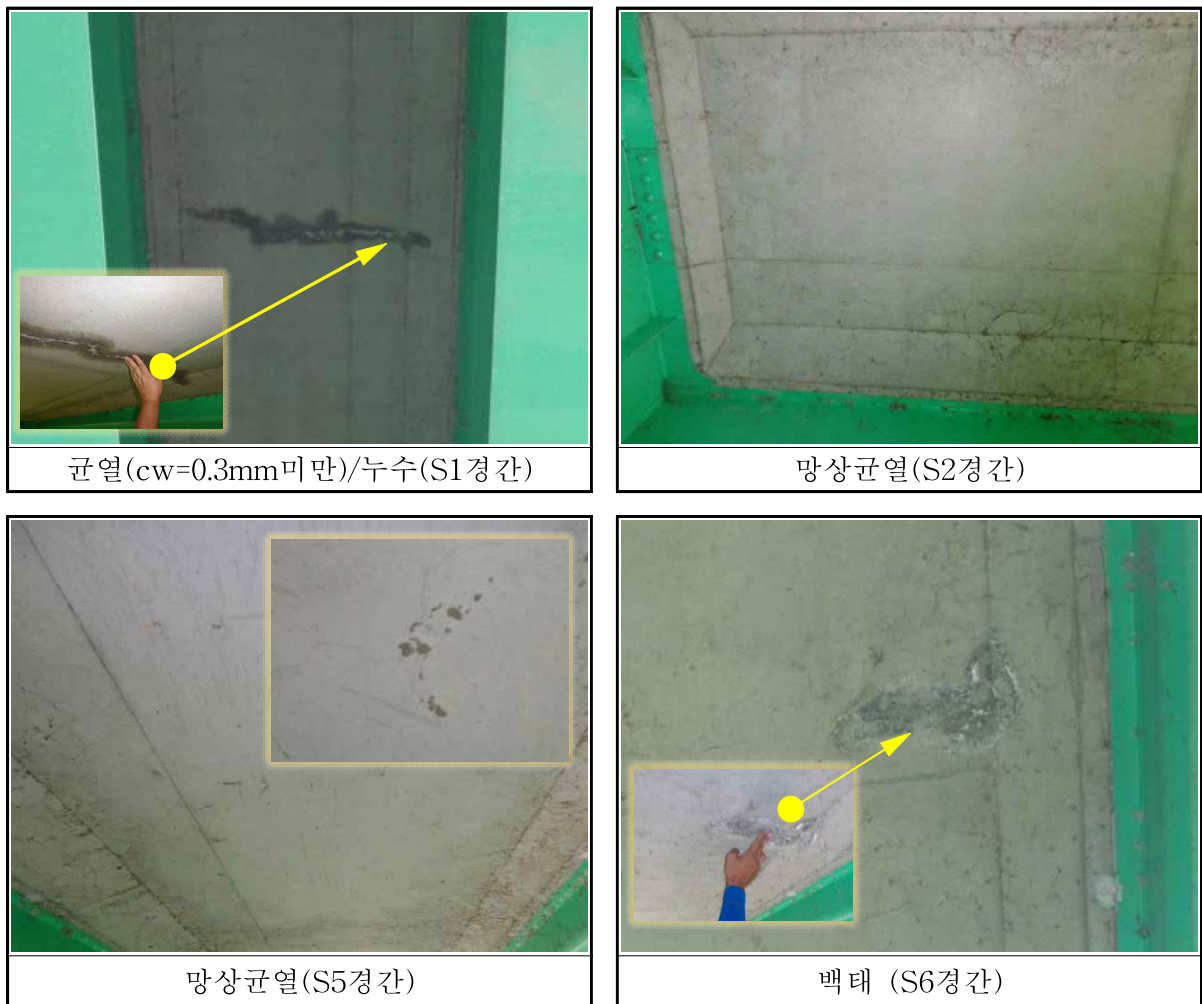
단되며, 차기 정밀점검 시에는 선상누수 및 백태를 중점적으로 점검하여 누수에 대한 보수방안을 강구하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

구분	조사면적 (㎡)	손상면적 (㎡)	손상율 (%)
13년	4,341	4083.19	94.06
15년		4087.83	94.17
계	4,341	1.50	94.17

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【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			
	균열/누수 (m/개소)	균열/백태 (㎡/개소)	망상균열 (㎡/개소)	백태 (㎡/개소)
S01	9.10/10	0.08/1	680.00/32	-
S02	9.30/9	-	680.00/32	-
S03	-	-	680.00/32	-
S04	-	-	680.00/32	1.39/8
S05	-	-	680.00/32	0.77/3
S06	2.80/3	-	680.00/32	0.29/7
소계	21.20/22	0.08/1	4080.00/192	2.45/18

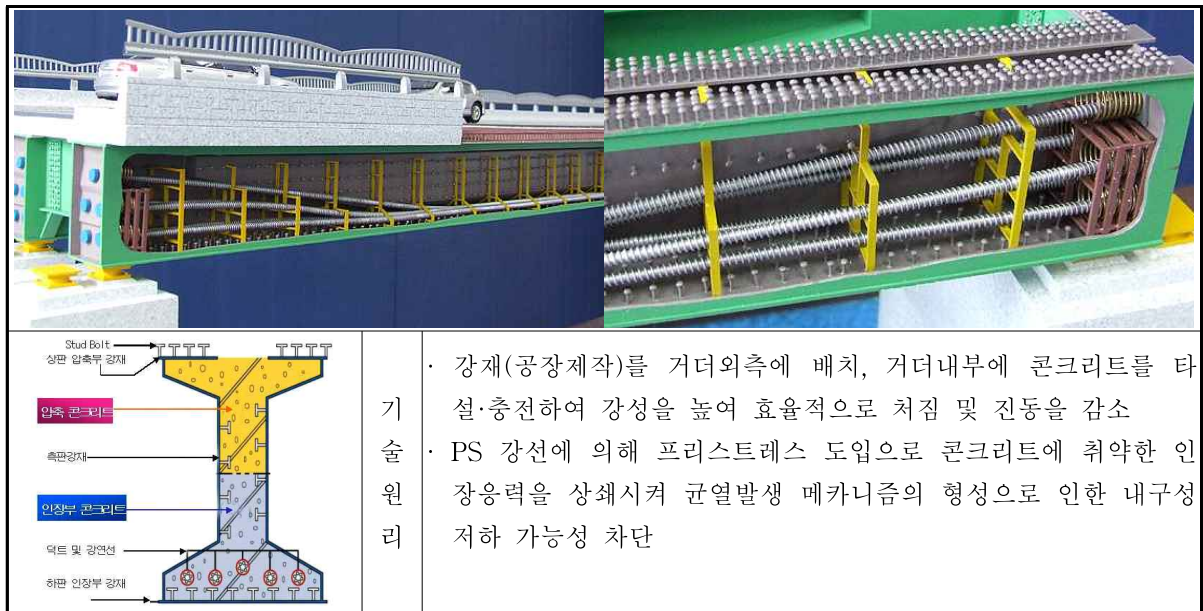
【표 3.12】 바닥판 하면 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
균열/누수	m	-	21.20/22	▲ 21.20	신규손상
균열/백태	㎡	-	0.08/1	▲ 0.08	신규손상
망상균열	㎡	4080/192	4080/192	- -	증감없음
백 태	㎡	3.19/9	2.45/18	▼ -0.74	오류조정

3.2.4 거더(SCP합성거더:Steel Confined Pre-stressed concrete girder)

(1) 현황

거더(폭=1.10m, 높이=1.80m)는 공장에서 제작한 강재로 된 외부 틀에 내부에 콘크리트 타설 후 PC강선으로 긴장시킨 복합구조형식으로 거더(L=49.8m)는 2.9m간격으로 총 9개가 설치되어 있고 현장이음은 거더 당 2개소(17.5m, 32.5m지점, 연속부는 지점부에 현장이음을 함)가 설치되어 있고 가로보(강재)는 약 12.0m간격으로 가로보 중앙에 볼트이음으로 서로 연결된 상태이다. 2013년 정밀점검 시 거더에 발생된 주요 손상은 도장긁힘, 도장탈락, 강재부식, 플랜지 변형이 조사되었고 가로보는 양호한 상태로 조사되었다. 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며 현장조사에서도 다수의 기 점검 시 조사된 결함에 대해 보수한 흔적은 확인되지 않았다.



【그림 3.12】 SCP 합성거더 현황

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.13】 SCP 합성거더 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 • 이상처짐 • 연결부 볼트 이완, 파손, 이상음	
	받침부	• 거더와 받침연결부 부식 • 외측거더 우수에 의한 도장박리 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

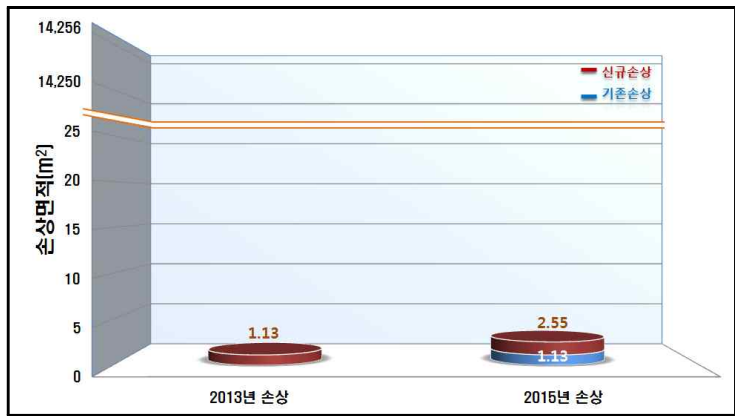
거더에 대한 외관조사 결과, 도장박리(0.28㎡/3개소), 도장긁힘(2.06㎡/42개소), 강재변형(0.20m/2개소), 강재부식(0.01㎡/1개소)이 발생한 상태이다. 도장박리는 세척과 소지조정 작업이 적당치 못한 경우(물, 오일 등 잔류)에 주로 발생하고 도장 긁힘과 강재부식은 작업차량 등에 의해 도장이 탈락된 상태에서 공기에 노출되어 일부 부식이 발생하였다. 강재변형은 국부변형으로 외부충격에 의한 손상으로 판단된다.

거더 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 강재변형은 기존손상과 동일하나 도장손상은 2013년 점검 시 비교하여 수량이 다소 증가하였다. 이는 작업부주의에 의한 국부 결함으로 공용에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 손상부에 대한 주의관찰 후 보수계획을 수립하여 일괄적인 보수가 필요하다.

종점측의 경우 작업차량의 주정차와 통행이 가능한 구간으로 거더 좌우 양측면에 주의 표지판을 설치하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

구분	조사면적 (㎡)	손상면적 (㎡)	손상율 (%)
13년	14,256	1.13	0.008
15년		2.55	0.018
계	14,256	2.55	0.018

·강재변형은 면적으로 환산함



【그림 3.13】 SCP 합성거더 손상 추이분석



【그림 3.14】 SCP 합성거더 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.14】 SCP 합성거더 결함 및 손상내용

구 분	손상물량			
	도장박리 (㎡/개소)	도장긁힘 (㎡/개소)	강재변형 (m/개소)	강재부식 (㎡/개소)
S01	0.28/3	0.94/15	-	-
S02	-	-	0.20/2	-
S03	-	-	-	-
S04	-	-	-	-
S05	-	0.13/4	-	0.01/1
S06	-	0.99/23	-	-
소계	0.28/3	2.06/42	0.20/2	0.01/1

【표 3.15】 SCP 합성거더 손상집계

구 분	단위	‘13 점검	‘15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
도장박리	㎡	-	0.28/3	0.28	신규손상
도장긁힘	㎡	1.07/25	2.06/42	0.99	신규손상
강재변형	m	0.02/2	0.20/2	-	증감없음
강재부식	㎡	0.01/1	0.01/1	-	증감없음

3.2.5 교대 및 교각

(1) 현황

강창3교의 교대는 시·종점 모두 역T형 교대로 시공되어 있으며, 교각은 II형으로 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 균열/백태, 누수오염, 망상균열, 미세균열(cw=0.3mm미만균열)이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나 현장조사에서는 손상부에 대해 일부보수를 실시한 것으로 조사되었다. 하상구간에 접근이 가능한 위치를 조사한 결과 세굴 등의 손상은 없는 것으로 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	• 교각하단 망상균열 현 상태(손상확대여부) 및 교대 균열, 백태 보수여부 확인	

(3) 외관조사 내용

① 교대

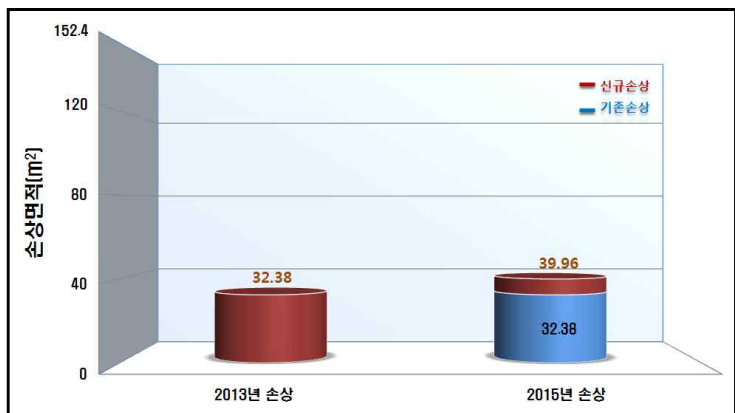
교대에 대한 외관조사 결과, $cw=0.3mm$ 미만 균열(12.80m/10개소), 균열/백태(0.70m/2개소), 망상균열(25.00m²/1개소), 누수오염(6.60m²/5개소), 체수(3.48m²/4개소) 이물질적치(1.50m²/1개소)가 발생한 상태이다.

cw=0.3mm미만 균열은 온도변화 및 건조수축에 의한 외부구속 균열로 판단되며 망상균열은 양생과정에서 표면건조에 의한 손상으로 판단된다. 균열/백태, 누수오염 체수 등은 보도와 차도 경계면의 신축이음장치 누수에 의해 발생하였다.

교대 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시의 손상과 금회 조사된 손상을 비교한 결과 누수오염, 체수, 토사퇴적 등 신축이음부 누수에 의한 표면결함이 다소 증가하였다. 콘크리트 면에 발생한 cw=0.3mm미만 균열과 망상균열 등은 경미한 결함으로 주의관찰 후 하자 만료 전 일괄보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단되며, 신축이음부 누수는 하부구조 손상의 원인이 되므로 누수차단이 필요하다.

구분	조사면적 (m ²)	손상면적 (m ²)	손상율 (%)
13년	152.4	32.38	21.25
15년		39.96	26.22
계	152.4	39.96	26.22

· 균열은 폭 0.25mm로 환산한 수치임.



【그림 3.16】 교대 손상 추이분석



【그림 3.17】 교대 손상 현황



누수오염(A2)



교대받침면 체수(A2)

【그림 3.17】 교대 손상 현황(계속)

② 교각

교각에 대한 외관조사 결과, $cw=0.3\text{mm}$ 미만 균열($9.40\text{m}/7\text{개소}$)과 망상균열($511.00\text{m}^2/28\text{개소}$), 누수흔적($0.68\text{m}^2/3\text{개소}$), 체수($0.80\text{m}^2/2\text{개소}$)가 발생하였다.

$cw=0.3\text{mm}$ 미만 균열은 코핑 전면과 상면에서 수직으로 발생 하였으며, 이는 온도 변화와 건조수축(최대 체적의 0.05%까지 수축)시 콘크리트 내·외부 수축량 차이에서 발생되는 내부구속 균열로 판단되고, 망상균열은 콘크리트 양생 시 표면건조에 의한 결함으로 판단된다. 누수흔적은 현재 우수유입 경로가 없어 시공 중에 발생한 것으로 판단되며 체수는 S3경간 신축이음 누수에 의한 손상이다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시의 손상과 금회 조사된 손상을 비교한 결과 신축이음부 누수 등으로 체수손상 등이 추가로 조사되어 소폭 변동하였다. 금회 조사된 결함은 모두 경미한 손상으로 주의관찰 후 하자만료 전에 일괄보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단되며, 신축이음장치 누수에 대한 보수를 실시하여 물이 직접적으로 닿지 않게 하는 것이 내구성 유지에 이로울 것으로 판단된다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

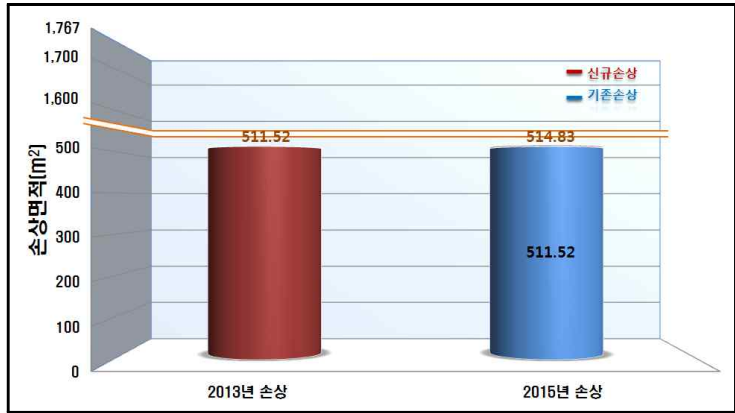
제6장

제7장

제8장

구분	조사면적 (m ²)	손상면적 (m ²)	손상율 (%)
13년	1,767	511.52	28.95
15년		514.83	29.14
계	1,767	514.83	29.14

· 균열은 폭 0.25mm로 환산한 수치임.



【그림 3.18】 교각 손상 추이분석



【그림 3.19】 교각 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.17】 교대, 교각 결함 및 손상내용

구 분	손상물량					
	cw=0.3mm미만 균열(m/개소)	균열/백태 (㎡/개소)	망상균열 (㎡/개소)	누수오염 (㎡/개소)	체 수 (㎡/개소)	이물질적치 (㎡/개소)
A1	6.00/3	-	25.00/1	3.00/1	1.08/1	-
P1	2.00/1	-	137.00/8	0.60/2	-	-
P2	3.60/2	-	137.00/8	-	-	-
P3	0.30/1	-	50.00/2	-	0.80/2	-
P4	-	-	50.00/2	0.08/1	-	-
P5	3.50/3	-	137.00/8	-	-	-
A2	6.80/7	0.70/2	-	3.60/4	2.40/3	1.50/1
소계	22.20/17	0.70/2	536.00/29	7.28/8	4.28/6	1.50/1

【표 3.18】 교대, 교각 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
cw=0.3mm미만 균열	m	8.80	22.20/17	▲ 13.40	손상누락
균열/백태	㎡	0.70	0.70/2	-	증감없음
망상균열	㎡	536.00	536.00/29	-	증감없음
누수오염	㎡	5.00	7.28/8	▲ 2.28	손상누락
체 수	㎡	-	4.28/6	▲ 4.28	신규손상
이물질 적치	㎡	-	1.50/1	▲ 1.50	신규손상

3.2.6 받침장치

(1) 현황

받침장치는 탄성받침으로 각 하부구조 당 교대는 9개소, 교각은 18개소가 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 받침콘크리트 균열(cw=0.3mm미만)이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 손상부에 대한 보수흔적은 없는 것으로 조사되었다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(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	
기 타	받침장치 몰탈균열(cw=0.3mm미만) 손상확대 및 추가발생여부 확인	



【그림 3.20】 교량받침 현황 및 외관조사

(3) 외관조사 내용

교량받침에 대한 외관조사 결과, cw=0.3mm미만 받침콘크리트 균열(15.4m/53개소)외에 특이손상이 없는 것으로 확인되었다.

받침콘크리트 균열은 온도균열 및 건조수축에 의한 외부구속 균열로 결함이 경미하여 주의관찰 후 하자만료 전 일괄보수를 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시의 손상과 금회 조사된 손상을 비교한 결과 받침콘크리트 균열이 다소 증가하였으며, 이는 전차 점검조사 시 균열이 미세하여 누락된 것으로 판단된다. 금회 조사된 결함은 모두 경미한 손상으로 주의관찰 후 하자만료 전 일괄보수가 필요한 것으로 판단된다.



받침콘크리트 cw=0.3mm미만 균열(P1)



받침콘크리트 cw=0.3mm미만 균열(P3)

【그림 3.22】 교량받침 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.20】 받침장치 결함 및 손상내용

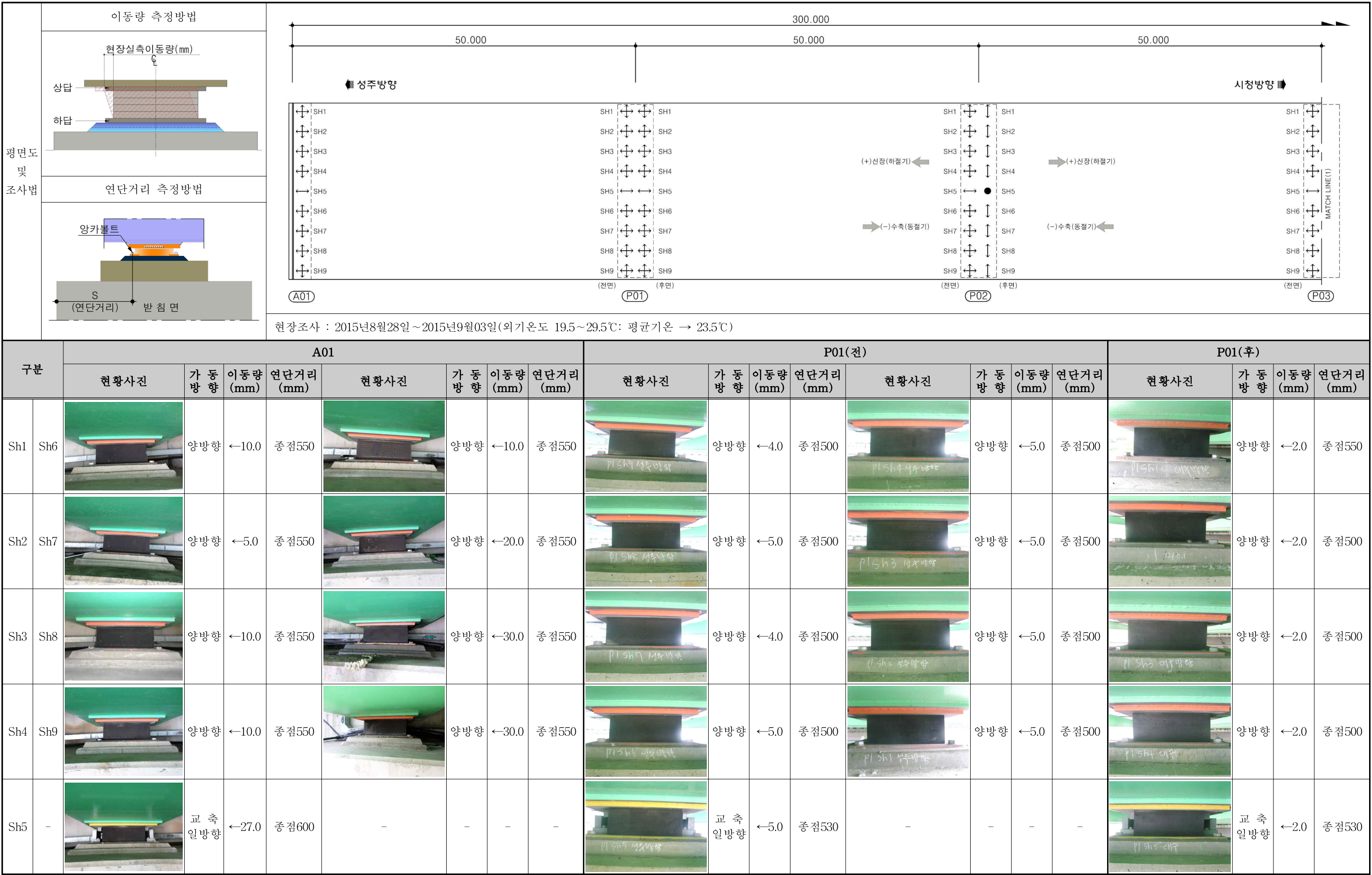
구 분	손상물량
	cw=0.3mm미만 균열 (m/개소)
A1	-
P1	2.40/10
P2	9.70/30
P3	2.40/10
P4	-
P5	0.90/3
A2	-
소계	15.40/53

【표 3.21】 받침장치 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
cw=0.3mm미만 균열	m	10.10	15.40/53	5.30	물량조정

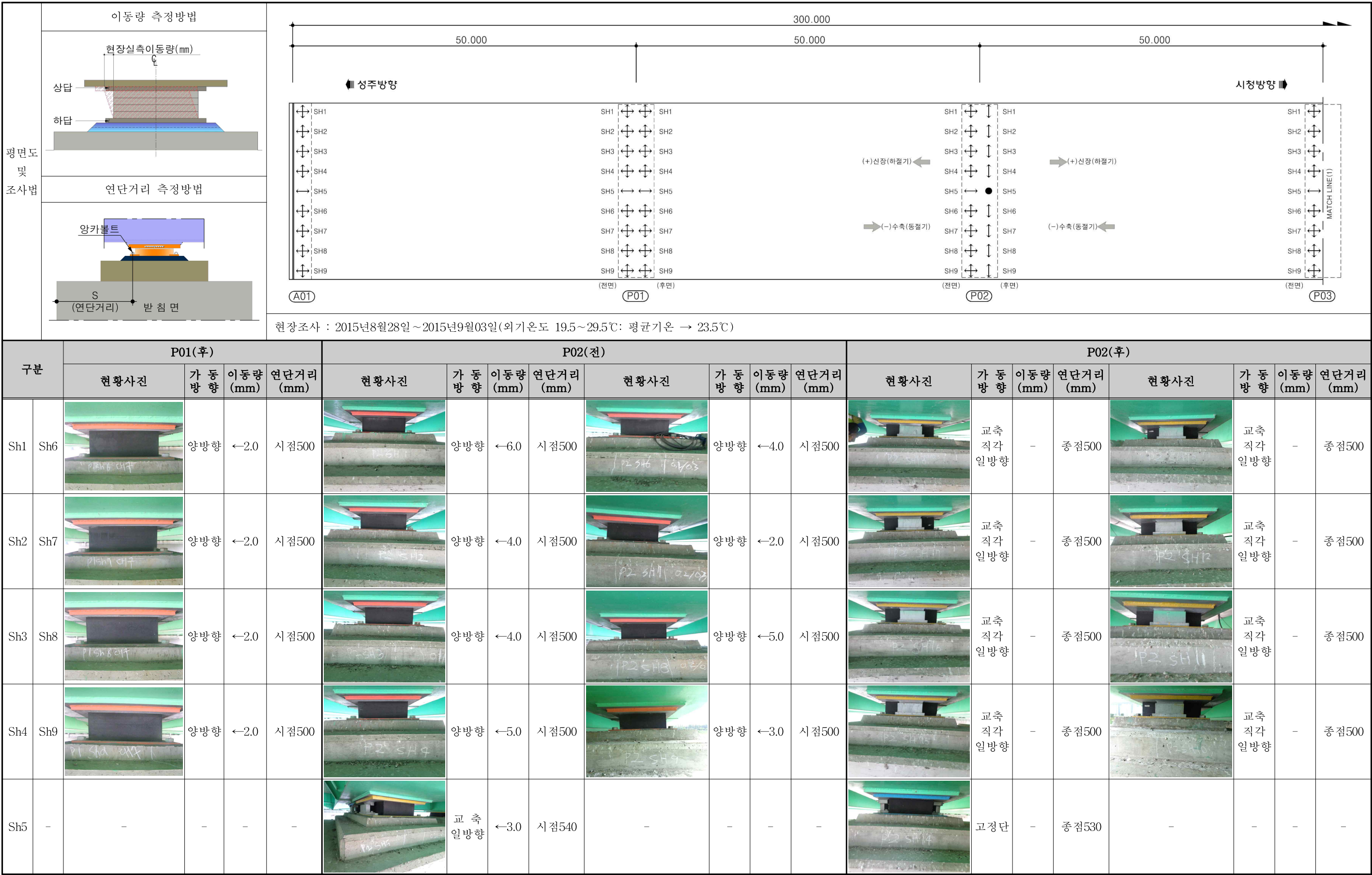
제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

【표 3.22】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정



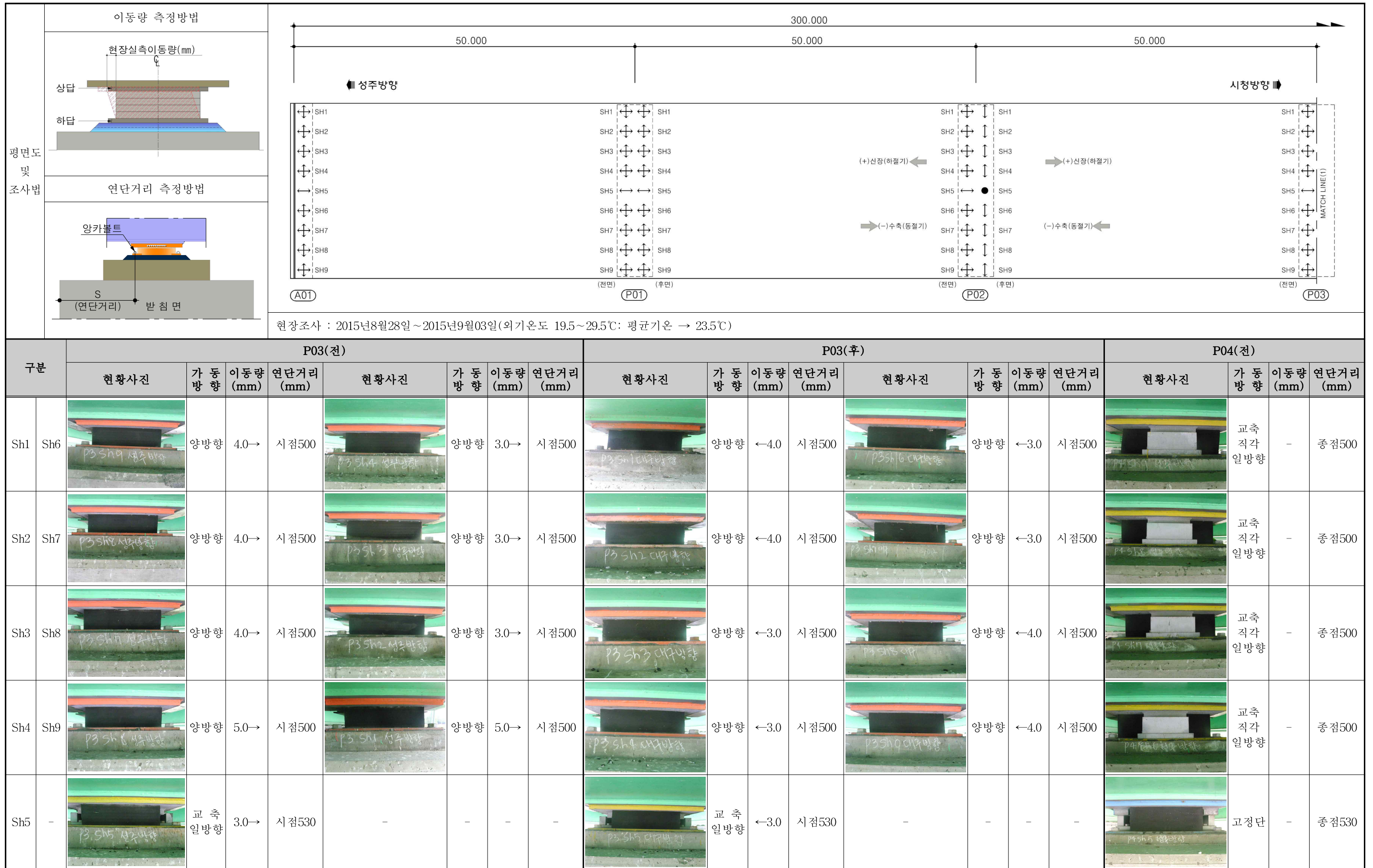
- 제1장
- 제2장
- 제3장
- 제4장
- 제5장
- 제6장
- 제7장
- 제8장

【표 3.23】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정(계속)



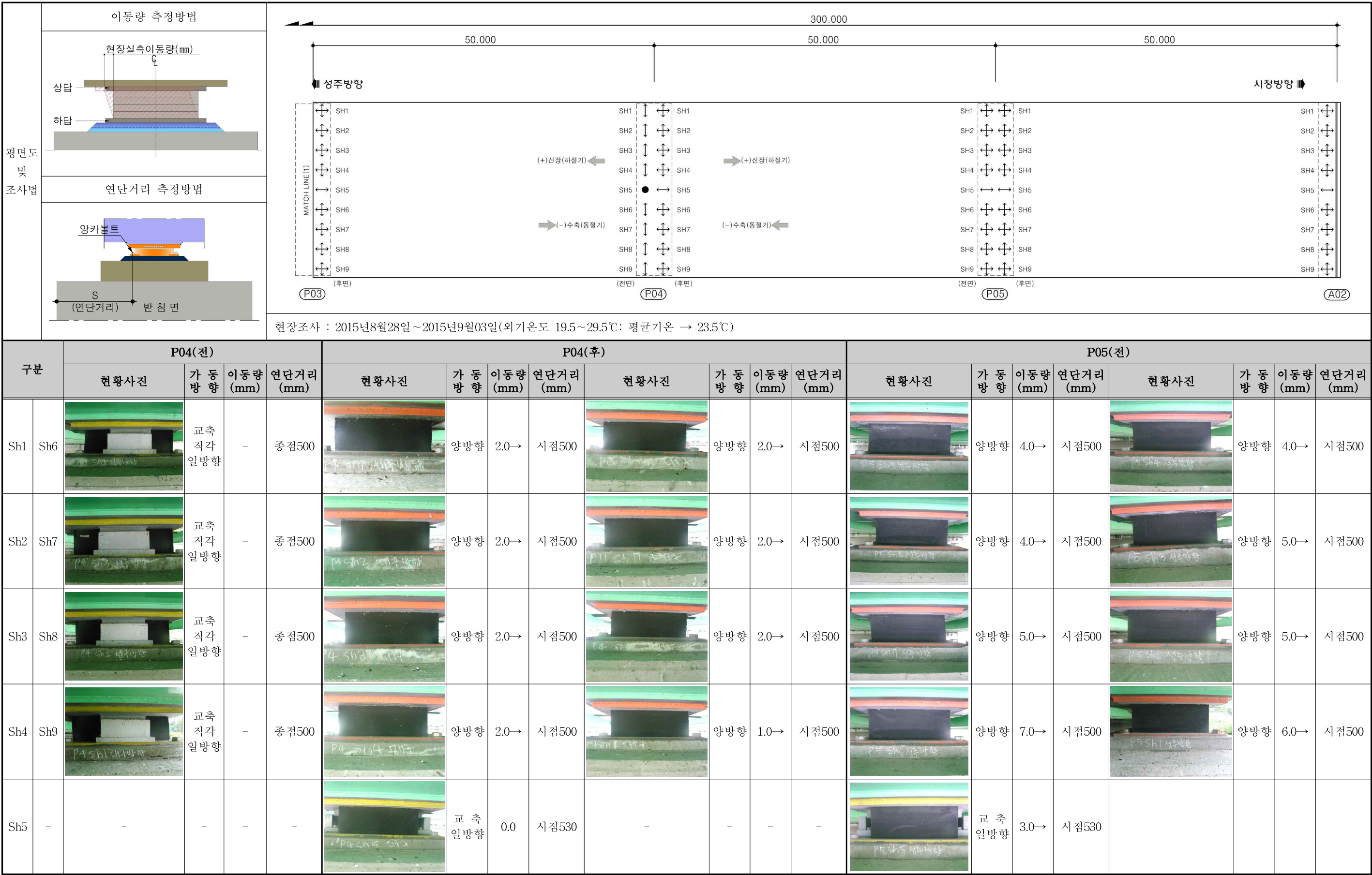
- 제1장
- 제2장
- 제3장
- 제4장
- 제5장
- 제6장
- 제7장
- 제8장

【표 3.24】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정(계속)



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

【표 3.25】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정(계속)



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

【표 3.26】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정(계속)

평면도 및 조사법	이동량 측정방법																				
	연단거리 측정방법																				
			현장조사 : 2015년8월28일~2015년9월03일(외기온도 19.5~29.5℃: 평균기온 → 23.5℃)																		
구분		P05(후)								A2											
		현황사진	가 동 방 향	이동량 (mm)	연단거리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이동량 (mm)	연단거리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이동량 (mm)	연단거리 (mm)	현황사진	가 동 방 향	이동량 (mm)	연단거리 (mm)				
Sh1	Sh6		양방향	4.0→	중점500		양방향	7.0→	중점500		양방향	10.0→	시점550		양방향	5.0→	시점550				
Sh2	Sh7		양방향	4.0→	중점500		양방향	7.0→	중점500		양방향	10.0→	시점550		양방향	10.0→	시점550				
Sh3	Sh8		양방향	4.0→	중점500		양방향	7.0→	중점500		양방향	10.0→	시점550		양방향	10.0→	시점550				
Sh4	Sh9		양방향	7.0→	중점500		양방향	7.0→	중점500		양방향	10.0→	시점550		양방향	20.0→	시점550				
Sh5	-		교 축 일방향	3.0→	중점530	-	-	-	-		교 축 일방향	10.0→	시점580	-	-	-	-				

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(5) 받침장치 연단거리 측정

교량 받침면은 받침장치를 통해서 상부구조로부터 집중하중을 받는 곳이고 또한 지진 시에는 큰 수평력이 작용하는 부재이다. 따라서 받침장치 앵커볼트에서 정부(槓部)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 3.27】 연단거리 측정결과

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
A01	-	Sh1	중 점 측	50.0	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		600	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
		Sh9	중 점 측		550	450	O.K
P01	전면	Sh1	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	시 점 측		500	450	O.K
		Sh3	시 점 측		500	450	O.K
		Sh4	시 점 측		500	450	O.K
		Sh5	시 점 측		530	450	O.K
		Sh6	시 점 측		500	450	O.K
		Sh7	시 점 측		500	450	O.K
		Sh8	시 점 측		500	450	O.K

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

【표 3.28】 연단거리 측정결과(계속)

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P01	전면	Sh9	시 점 측	50.0	500	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	종 점 측		500	450	O.K
		Sh3	종 점 측		500	450	O.K
		Sh4	종 점 측		500	450	O.K
		Sh5	종 점 측		530	450	O.K
		Sh6	종 점 측		500	450	O.K
		Sh7	종 점 측		500	450	O.K
		Sh8	종 점 측		500	450	O.K
		Sh9	종 점 측		500	450	O.K
P02	전면	Sh1	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	시 점 측		500	450	O.K
		Sh3	시 점 측		500	450	O.K
		Sh4	시 점 측		500	450	O.K
		Sh5	시 점 측		540	450	O.K
		Sh6	시 점 측		500	450	O.K
		Sh7	시 점 측		500	450	O.K
		Sh8	시 점 측		500	450	O.K
		Sh9	시 점 측		500	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	종 점 측		500	450	O.K
		Sh3	종 점 측		500	450	O.K
		Sh4	종 점 측		500	450	O.K
		Sh5	종 점 측		530	450	O.K
		Sh6	종 점 측		500	450	O.K
		Sh7	종 점 측		500	450	O.K
		Sh8	종 점 측		500	450	O.K
		Sh9	종 점 측		500	450	O.K
P03	전면	Sh1	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	시 점 측		500	450	O.K
		Sh3	시 점 측		500	450	O.K
		Sh4	시 점 측		500	450	O.K
		Sh5	시 점 측		530	450	O.K

【표 3.29】 연단거리 측정결과(계속)

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P03	전면	Sh6	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh7	시 점 측		500	450	O.K
		Sh8	시 점 측		500	450	O.K
		Sh9	시 점 측		500	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	종 점 측		500	450	O.K
		Sh3	종 점 측		500	450	O.K
		Sh4	종 점 측		500	450	O.K
		Sh5	종 점 측		530	450	O.K
		Sh6	종 점 측		500	450	O.K
		Sh7	종 점 측		500	450	O.K
		Sh8	종 점 측		500	450	O.K
		Sh9	종 점 측		500	450	O.K
P04	전면	Sh1	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	시 점 측		500	450	O.K
		Sh3	시 점 측		500	450	O.K
		Sh4	시 점 측		500	450	O.K
		Sh5	시 점 측		530	450	O.K
		Sh6	시 점 측		500	450	O.K
		Sh7	시 점 측		500	450	O.K
		Sh8	시 점 측		500	450	O.K
		Sh9	시 점 측		500	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	종 점 측		500	450	O.K
		Sh3	종 점 측		500	450	O.K
		Sh4	종 점 측		500	450	O.K
		Sh5	종 점 측		530	450	O.K
		Sh6	종 점 측		500	450	O.K
		Sh7	종 점 측		500	450	O.K
		Sh8	종 점 측		500	450	O.K
		Sh9	종 점 측		500	450	O.K
P05	전면	Sh1	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	시 점 측		500	450	O.K

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

제 7 장

제 8 장

【표 3.30】 연단거리 측정결과(계속)

구 분				경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P05	전면	Sh3	시 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh4	시 점 측		500	450	O.K
		Sh5	시 점 측		530	450	O.K
		Sh6	시 점 측		500	450	O.K
		Sh7	시 점 측		500	450	O.K
		Sh8	시 점 측		500	450	O.K
		Sh9	시 점 측		500	450	O.K
	후면	Sh1	종 점 측	50.0	500	450	O.K
		Sh2	종 점 측		500	450	O.K
		Sh3	종 점 측		500	450	O.K
		Sh4	종 점 측		500	450	O.K
		Sh5	종 점 측		530	450	O.K
		Sh6	종 점 측		500	450	O.K
		Sh7	종 점 측		500	450	O.K
		Sh8	종 점 측		500	450	O.K
		Sh9	종 점 측		500	450	O.K
A2	-	Sh1	시 점 측	50.0	550	450	O.K
		Sh2	시 점 측		550	450	O.K
		Sh3	시 점 측		550	450	O.K
		Sh4	시 점 측		550	450	O.K
		Sh5	시 점 측		580	450	O.K
		Sh6	시 점 측		550	450	O.K
		Sh7	시 점 측		550	450	O.K
		Sh8	시 점 측		550	450	O.K
		Sh9	시 점 측		550	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 5년 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 부가여유량을 검토하였다.

- 조사 시 온도 : 2015년 8월 28일~9월 03일 가동량 측정 시 외기온도 $\Rightarrow 19.5 \sim 29.5^{\circ}\text{C}$ (평균기온 : 23.5°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 : $\Delta T = 23.5^{\circ}\text{C} - (-10^{\circ}\text{C}) = 33.5^{\circ}\text{C}$ (최대 수축 시, 동절기)

$40.0^{\circ}\text{C} - 23.5^{\circ}\text{C} = 16.5^{\circ}\text{C}$ (최대 신장 시, 하절기)

- 적용 경간 길이 (ℓ) = 50.00m

【표 3.31】 교량받침 여유량 조사 결과

구 분		신축돌보 길이(m)	측정 이동량 (mm)	측정 여유량(mm)		계산 여유량(mm)		허용이동량 (mm)	결 과
				신장	수축	신장	수축		
A1	Sh1	100.0	(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8	± 101	O.K
	Sh2		(+)5.0	96.0	106.0	76.2	65.8		O.K
	Sh3		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh4		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh5		(+)27.0	74.0	128.0	54.2	87.8		O.K
	Sh6		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh7		(+)20.0	81.0	121.0	61.2	80.8		O.K
	Sh8		(+)30.0	71.0	131.0	51.2	90.8		O.K
	Sh9		(+)30.0	71.0	131.0	51.2	90.8		O.K
P01 (전면)	Sh1	50.00	(+)4.0	72	80.0	62.1	59.9	± 76	O.K
	Sh2		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh3		(+)4.0	72	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh4		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh5		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh6		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh7		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh8		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh9		(+)5.0	71	81.0	61.1	60.9		O.K

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

※ 탄성받침 여유량은 받침장치 설계도면 확인.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

【표 3.32】 교량받침 여유량 조사 결과(계속)

구 분		신축들보 길이(m)	측정 이동량 (mm)	측정 여유량(mm)		계산 여유량(mm)		허용이동량 (mm)	결 과
				신장	수축	신장	수축		
P01 (후면)	Sh1	50.0	(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9	±76	O.K
	Sh2		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh3		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh4		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh5		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh6		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh7		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh8		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
	Sh9		(+)2.0	74.0	78.0	64.1	57.9		O.K
P02	고정단		-	-	-	-	-	-	-
P03 (전면)	Sh1	50.0	(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9	±76	O.K
	Sh2		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh3		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh4		(+)5.0	71.0	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh5		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh6		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh7		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh8		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh9		(+)5.0	71.0	81.0	61.1	60.9		O.K
P03 (후면)	Sh1	50.0	(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9	±76	O.K
	Sh2		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh3		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh4		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh5		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh6		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh7		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh8		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh9		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
P04	고정단		-	-	-	-	-	-	-
P05 (전면)	Sh1	50.0	(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9	±76	O.K
	Sh2		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh3		(+)5.0	71.0	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh4		(+)7.0	69.0	83.0	59.1	62.9		O.K
	Sh5		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh6		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh7		(+)5.0	71.0	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh8		(+)5.0	71.0	81.0	61.1	60.9		O.K
	Sh9		(+)6.0	70.0	82.0	60.1	61.9		O.K

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

※ 탄성받침 여유량은 받침장치 설계도면 확인.

【표 3.33】 교량받침 여유량 조사 결과(계속)

구 분		신축들보 길이(m)	측정 이동량 (mm)	측정 여유량(mm)		계산 여유량(mm)		허용이동량 (mm)	결 과
				신장	수축	신장	수축		
P05 (후면)	Sh1	50.0	(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9	±76	O.K
	Sh2		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh3		(+)4.0	72.0	80.0	62.1	59.9		O.K
	Sh4		(+)7.0	69.0	83.0	59.1	62.9		O.K
	Sh5		(+)3.0	73.0	79.0	63.1	58.9		O.K
	Sh6		(+)7.0	69.0	83.0	59.1	62.9		O.K
	Sh7		(+)7.0	69.0	83.0	59.1	62.9		O.K
	Sh8		(+)7.0	69.0	83.0	59.1	62.9		O.K
	Sh9		(+)7.0	69.0	83.0	59.1	62.9		O.K
A2	Sh1	100.0	(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8	±101	O.K
	Sh2		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh3		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh4		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh5		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh6		(+)5.0	96.0	106.0	76.2	65.8		O.K
	Sh7		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh8		(+)10.0	91.0	111.0	71.2	70.8		O.K
	Sh9		(+)20.0	81.0	121.0	61.2	80.8		O.K

※ 실측 이동량은 고정단을 기준으로 신장시(+), 수축시(-)로 명기.
 ※ 탄성받침 여유량은 받침장치 설계도면 확인.

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

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

3.2.7 신축이음장치

(1) 현황

신축이음장치는 핑거타입으로 A1, P3, A2등 총 3개소가 설치되어 있으며, 보도부는 표면은 스텐레스, 속은 유도배수로가 설치된 보도용 신축이음장치가 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 접속부 파손, 후타재 파손, 후타재 균열($cw=0.3mm$ 미만), 유간토 사퇴적이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나, 현장조사에서는 후타재 파손보수 등 일부 보수흔적이 확인되었다.



【그림 3.23】 신축이음장치 현황 및 외관조사

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.34】 신축이음장치 외관조사 시 주요 점검항목

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

(3) 외관조사 내용

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, $cw=0.3mm$ 미만 후타재 균열(22.20m/53개소) 신축이음장치 유간 토사퇴적(4.50m/3개소), 보도측 접속부 콘크리트 파손($0.80m^2/1$

개소), 신축이음장치 누수(12.70m/7개소)가 조사되었다.

후타재에 발생된 균열($cw=0.3\text{mm}$ 이상, 미만)은 건조수축에 의한 균열로 판단되며 보도측 접속부 콘크리트 파손은 건조수축, 외부충격 등 복합요인에 의한 손상으로 판단된다. 신축이음장치 누수는 주로 보도측(Exp.2의 경우 2013년 점검 시 슬래브 하면 “조인트 누수, 백태” 손상확인 되었으나 신축이음장치 손상에는 집계 안 됨)에서 발생하고 있으며, 현재 누수량이 적어 하부구조에 큰 문제는 없으나, 향후 유지관리를 위해서는 슬래브 하단에 유도배수로 설치가 필요한 것으로 판단된다.

유간토사퇴적과 신축이음장치 누수는 사용성 확보를 위하여 신축유간 청소, 유도배수로 설치를 실시하고, 보도측 콘크리트 파손, 후타재 균열은 손상정도(콘크리트 파손), 보수(균열부 주입보수) 시 차선통제, 보수효과 등을 감안하면 보수보다는 주의관찰 후 손상진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



보도측 콘크리트 파손



유간토사퇴적(Exp.1)



신축이음부 하단 누수(Exp.2)



$cw=0.3\text{mm}$ 미만 후타재 균열(Exp.3)

【그림 3.24】 신축이음장치 손상 현황

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(4) 손상규모

【표 3.35】 신축이음장치 결함 및 손상내용

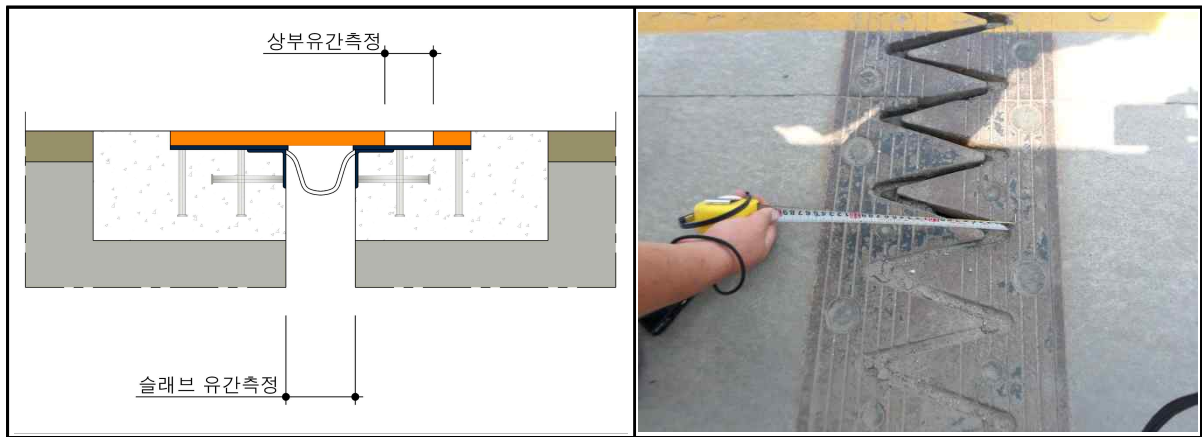
구 분	손상물량			
	후타재 균열 cw=0.3mm미만 (m/개소)	콘크리트 파손 (㎡/개소)	신축이음장치 누수 (m/개소)	유간토사퇴적 (m/개소)
Exp.1	11.80/27	0.80/1	3.00/1	1.50/1
Exp.2	4.00/10	-	3.70/3	3.00/2
Exp.3	6.40/16	-	6.00/3	-
소계	22.20/53	0.80/1	12.70/7	4.50/3

【표 3.36】 신축이음 손상집계

구 분	단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
cw=0.3mm미만 균열	m	22.20/53	22.20/53	-	증감없음
콘크리트 파손	㎡	0.80/1	0.80/1	-	증감없음
후타재 파손	㎡	0.12/1	-	▼ -0.12	부분보수
신축이음장치 누수	m	-	12.70/7	▲ 12.70	신규손상
유간토사퇴적	m	56.00/3	4.50/3	▼ -51.50	일부청소

(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 3.25】 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 8월 28일~9월 03일 가동량 측정 시 외기온도 $\Rightarrow 19.5 \sim 29.5^{\circ}\text{C}$ (평균기온 : 23.5°C)

- 검토 온도 : $+40^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ (강교일 경우), $+35^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$ (콘크리트교일 경우)

◎ 신축이음장치 이동여유량 산정

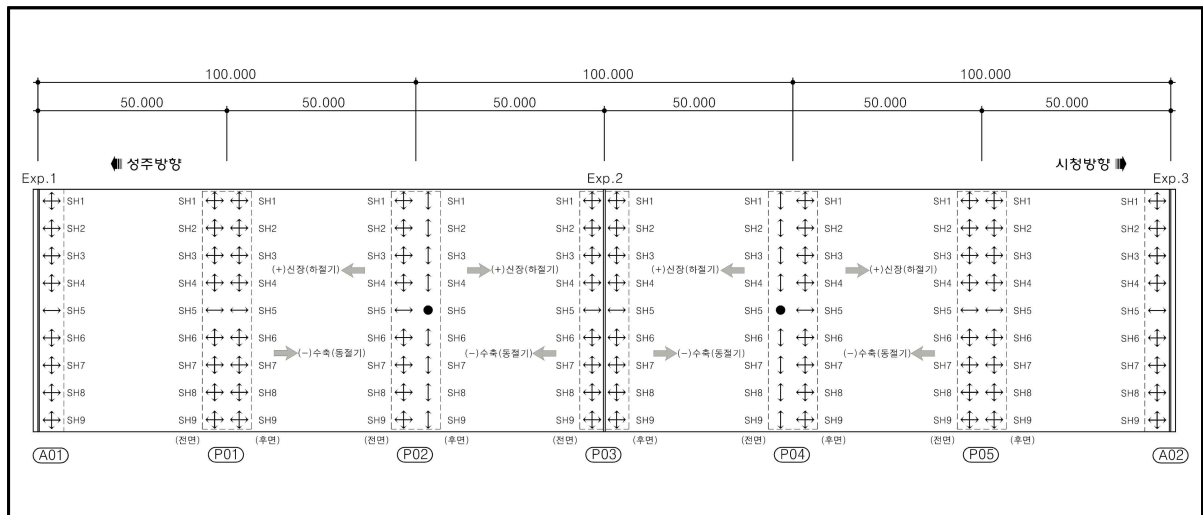
- 온도에 의한 이동량 : $\Delta \ell_t = \alpha \times \Delta T \times \ell$

- 선팽창계수 : $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$ (강교)

- 온도범위 : $\Delta T = 40^{\circ}\text{C} - 23.5^{\circ}\text{C} = 16.5^{\circ}\text{C}$ (최대 신장 시, 강교)

$-10^{\circ}\text{C} - 23.5^{\circ}\text{C} = -33.5^{\circ}\text{C}$ (최대 수축 시, 강교)

- 적용 경간 길이 (ℓ)



【그림 3.26】 신축이음장치 유간 계산 시 적용 경간 길이(ℓ)

【표 3.37】 신축이음부 유간 조사결과

위 치	형 식	지간 (m)	유간측정량 (mm)			계산신축량 (40℃ ~ -10℃)		설계유간 (mm)	검 토
			상부	슬래브	거더	신장(mm)	수축(mm)		
Exp.1	평거조인트	100.0	35.0	140.0	200.0	19.8	40.2	150.0	양호
Exp.2	평거조인트	100.0	38.0	125.0	260.0	19.8	40.2	150.0	양호
Exp.2	평거조인트	100.0	35.0	170.0	220.0	19.8	40.2	150.0	양호

온도변화에 의한 신축이음부 여유량은 측정 조사일(2015년 8월 28일 ~ 9월 03일: 평균기온 → 23.5℃) 외기온도를 기준으로 하절기 최고온도(강교 : 40℃)와 동절기 최저온도(강교 : -10℃)까지의 온도를 적용하였다. 신축이음의 신축량과 실측유간을 검토한 결과, 실측유간이 온도신장 량 및 온도수축 량보다 여유가 있는 것으로 검토되어 신축이음장치의 유간확보 및 적정성에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

3.2.8 배수시설

(1) 현황

배수시설은 집수구의 경우 경간당 10개소씩 설치되어 있으며, 교량하부는 하천(금호강)통과 구간으로 시·종점측에 노면수오염원 저감시설이 설치되어 모든 배수구는 노면수오염원 저감시설로 연결되어 있다. 2013년 정밀점검 시 배수구 막힘, 그레이팅 파손이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나 현장조사에서 일부 배수구 그레이팅이 교체된 것으로 조사되었다.



【그림 3.27】 배수시설 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 조사를 실시하였다.

【표 3.38】 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 및 그레이팅 파손 보수여부 확인	

(3) 외관조사 내용

배수시설 외관조사 결과, 배수구 막힘(8개소)이 조사되었으며, 전반적인 외관은 양호한 상태이다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

배수구 막힘은 청소를 실시하면 공용에는 문제없을 것으로 판단되며, 기 점검 (2013년)시 지적한 그레이팅 망실이나 파손된 구간은 없는 것으로 확인되었고 우천 시 확인결과 배수구가 막힌 곳 외에 누수되는 곳은 없는 것으로 조사되었다.



【그림 3.28】 배수시설 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.39】 배수시설 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	배수구 막힘 (개소)	
S01	4	
S02	1	
S03	1	
S04	-	
S05	-	
S06	2	
소계	8	

【표 3.40】 배수시설 손상집계

구 분		단위	'13 점검	'15 점검	증감	비고
			수량/개소	수량/개소		
배 수 시 설	배수구 막힘	ea	2	8	▲ 6	신규손상
	그레이팅 파손	ea	7	-	▼ -7	일부보수

3.2.9 손상수량 집계표

(1) 손상수량 집계표

【표 3.41】 손상수량 집계표

구 분			단위	'13년 점검 수량/개소	'15년 점검 수량/개소	증감	비고
교면포장	균열	cw=0.5mm	m	-	63.00/21	▲ 63.00/21	손상누락
	파손(보도블럭)		m ²	-	9.00/1	▲ 9.00/1	신규손상
난간/ 중앙분리대	방호울타리 변형		m	2.00/1	2.00/1	-	증감없음
	방호울타리 파손		m	3.00/1	3.00/1	-	증감없음
	중앙분리대 파손		m ²	0.72/6	0.72/6	-	증감없음
	연석표면박리		m ²	-	0.50/1	▲ 0.50	신규손상
바닥판 하 면	균열/누수		m	-	21.20/22	▲ 21.20	신규손상
	균열/백태		m ²	-	0.08/1	▲ 0.08	신규손상
	망상균열		m ²	4080/192	4080/192	-	증감없음
	백 태		m ²	3.19/9	2.45/18	▼ -0.74	오류조정
거 더	도장박리		m ²	-	0.28/3	0.28	신규손상
	도장긁힘		m ²	1.07/25	2.06/42	0.99	신규손상
	강재변형		m	0.02/2	0.20/2	-	증감없음
	강재부식		m ²	0.01/1	0.01/1	-	증감없음
교대, 교각	균열	cw=0.3mm미만	m	8.80	22.20/17	▲ 13.40	손상누락
	균열/백태		m ²	0.70	0.70/2	-	증감없음
	망상균열		m ²	536.00	536.00/29	-	증감없음
	누수오염		m ²	5.00	7.28/8	▲ 2.28	손상누락
	체 수		m ²	-	4.28/6	▲ 4.28	신규손상
	이물질 적치		m ²	-	1.50/1	▲ 1.50	신규손상
받침장치	균열	cw=0.3mm미만	m	10.10	15.40/53	5.30	물량조정
신 축 이 음	균열	cw=0.3mm미만	m	22.20/53	22.20/53	-	증감없음
	콘크리트 파손		m ²	0.80/1	0.80/1	-	증감없음
	후타재 파손		m ²	0.12/1	-	▼ -0.12	부분보수
	신축이음장치 누수		m	-	12.70/7	▲ 12.70	신규손상
	유간토사퇴적		m	56.00/3	4.50/3	▼ -51.50	일부청소
배수시설	배수구 막힘		ea	2	8	▲ 6	신규손상
	그레이팅 파손		ea	7	-	▼ -7	일부보수

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

(2) 손상수량 집계결과 분석

손상집계 결과, 발생결함은 콘크리트 구조물에 발생된 온도변화 및 건조수축 등에 의한 $cw=0.3\text{mm}$ 미만균열, 망상균열, 후타재 균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만), 교면포장 횡방향 균열($cw=0.5\text{mm}$), 작업부주의 외부충격에 의한 보도블럭 파손, 방호울타리 변형, 파손, 중앙분리대 파손, 거더 도장긁힘, 강재변형, 보도측 콘크리트 파손(신축이음장치)이 발생하였다.

콘크리트 손상에 대해서는 대부분 경미한 손상으로 주의관찰 후 일괄보수 하는 것이 바람직한 것으로 판단되나, 바닥판 하면 망상균열, 균열/누수 등은 하자보수 대상으로 교면포장 균열부 주입보수와 연계하여 바닥판하면의 망상균열부에 대한 전체적인 표면보수가 필요한 것으로 판단되며, 차기 정밀점검 시에는 선상누수 및 백태를 중점적으로 점검하여 누수에 대한 보수방안을 강구하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3 외관조사 결과분석

강창3교는 전남(경북 성주군)~대구광역시를 연결하는 국도 30호선상의 금호강을 횡단지점인 대구광역시 달성군 다사읍 죽곡리에 위치한 대구방향 편도5차선의 SCP합성 GIRDER 교(6경간)로서 죽곡지구 택지개발과 연계된 강창교 확장공사로 2010년 1월 29일에 준공하여 약 5년간 공용되고 있는 교량이다.

3.3.1 교면포장

교면포장은 설계도서 검토결과 “교면포장과 슬래브의 부착성, 마모에 대한 저항성 반복 휨응력에 대한 대응성 등의 조건하에 경제성과 내구성이 우수하고 유지관리성 및 주행성에서 유리한 LMC(라텍스)포장(T=50mm)”을 적용 하였으며, 2013년 정밀점검 당시에는 특이손상이 없는 것으로 확인되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 보수흔적은 조사되지 않았다.

교면포장에 대한 외관조사 결과, cw=0.5mm 횡방향 균열, 보도블럭 파손이 조사되었다.

LMC포장에서 균열손상은 슬래브와 접착불량으로 들뜬 경우나 슬래브 균열이 교면포장으로 연속되어 발생하는 경우 등이 있어 포장면 균열부에 대하여 점검망치를 이용한 타격결과 들뜬 곳은 없는 것으로 확인되었고, 교면포장부 균열위치(5차선)와 슬래브하면(G7~8에 해당됨) 횡방향 균열 누수흔적부와도 위치가 달라 직접적인 연관성이 없으나 포장균열부로 유입된 노면수의 영향으로 판단된다.

교면포장 균열은 차량 활하중에 의한 처짐이나 교면포장 양생과정에서 선·후 타설차이에 의한 상부 처짐이 균열에 영향을 미친 것으로 판단된다. 보도블럭 파손은 인위적인 보도블럭 해체 후 복구미흡에 의한 손상으로 판단된다. 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 결과에서는 교면포장 균열 및 보도블럭 파손은 없는 것으로 확인되었다.

보도블럭 파손은 바닥이 고르지 못하여 보행자 안전사고 우려가 있으므로 보수를 실시하고, LMC 교면포장의 cw=0.5mm균열은 포장면 자체가 방수층을 겸하고 있어 균열발생부로 노면수가 유입될 우려가 있으므로 주입보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.(LMC 포장은 신규 구조물인 경우 하자담보기간이 콘크리트와 같은 준공 후 10년 임)

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

3.3.2 난간/중앙분리대

보도부 외측은 보도용 난간과 보차도 경계부 차량용 방호울타리가 설치되어 있으며, 상·하행 경계부에는 콘크리트 중앙분리대(H=780 mm)가 설치되어 있다. 2013년 정밀 점검 시 난간변형, 난간파손과 중앙분리대 파손이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 보수흔적은 확인되지 않았다.

난간 및 중앙분리대에 대한 외관조사 결과, 차량용 방호울타리 변형, 차량용 방호울타리 파손, 중앙분리대 파손, 연석 표면박리가 조사되었다.

차량용 방호울타리 변형, 차량용 방호울타리 파손, 중앙분리대 파손은 모두 외부충격(차량추돌 추정)에 의한 손상으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 결과와 비교 시 연석표면 박리 등으로 손상은 다소 증가한 것으로 분석되었다.

방호울타리와 중앙분리대는 차량추돌 시 보행자와 반대편차량의 안전을 위한 시설물로 기능을 발휘하기 위해서는 파손된 난간 교체와 중앙분리대 단면보수가 필요하고 연석표면박리는 경미한 손상으로 주의관찰 후 하자만료 전 일괄보수 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3.3 바닥판 하면

바닥판 하면은 SCP합성거더(G1~G9)와 콘크리트 슬래브가 일체화된 강합성교 형식의 2@3경간 연속교이다. 2013년 정밀점검 시 백태와 전체적으로 망상균열이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나 현장조사에서는 다수의 표면보수 흔적이 확인되었다.

바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 망상균열, 균열(cw=0.3mm미만)/누수, 균열/백태, 백태가 발생한 상태이다.

망상균열(cw=0.3mm미만)은 양생시 표면건조에 의한 비구조적 균열로 거더와 거더사이 내측슬래브에 전체적으로 발생하였고, 균열/누수, 균열/백태는 횡방향으로 불규칙적으로 발생하였으며, 비온 다음날 표면을 만져본 결과 물기가 묻어나지 않는 건조한

상태로 소량이 균열 틈 사이 스며드는 정도의 누수로 판단된다. (기 보수부도 누수에 의한 보수부 박리나 백태는 극소수만 조사됨)

백태는 신축이음부 누수와 거더내측 슬래브 균열부나 표면 결함부에 우수가 유입되어 발생하는 결함으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 시 발생되지 않았던 균열/누수, 균열/백태, 거더 내측 슬래브 백태가 추가로 조사되어 공용기간이 증가함에 따라 교면포장균열부 등으로 노면수가 간헐적으로 유입되고 있는 것으로 판단된다.

콘크리트 망상균열, 균열/누수 등은 하자보수 대상으로 교면포장 균열부 주입보수와 연계하여 바닥판 하면 망상균열부에 대한 전체적인 표면보수가 필요한 것으로 판단되며, 차기 정밀점검 시에는 선상누수 및 백태를 중점적으로 점검하여 누수에 대한 보수방안을 강구하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3.4 거더 및 가로보

거더(폭=1.10m, 높이=1.80m)는 공장에서 제작한 강재로된 외부 틀에 내부에 콘크리트 타설 후 PC강선으로 긴장시킨 복합구조형식으로 거더(L=49.8m)는 2.9m간격으로 총 9개가 설치되어 있고 현장이음은 거더 당 2개소(17.5m, 32.5m지점, 연속부는 지점부에 현장이음 함)가 설치되어 있고 가로보(강재)는 약 12.0m간격으로 가로보 중앙에 볼트이음으로 서로 연결된 상태이다. 2013년 정밀점검 시 거더에 발생한 주요 손상은 도장긁힘, 도장탈락, 강재부식, 플랜지 변형이 조사되었고 가로보는 양호한 상태로 조사되었다. 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며 현장조사에서도 다수의 기 점검 시 조사된 결함에 대해 보수한 흔적은 확인되지 않았다.

거더에 대한 외관조사 결과, 도장박리, 도장긁힘, 강재변형, 강재부식이 발생한 상태이다. 도장박리는 세척과 소지조정 작업이 적당치 못한 경우(물, 오일 등 잔류)에 주로 발생하고 도장 긁힘과 강재부식은 작업차량 등에 의해 도장이 탈락된 상태에서 공기에 노출되어 일부 부식이 발생하였다. 강재변형은 국부변형으로 외부충격에 의한 손상으로 판단된다.

거더 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 강재변형은 기존손상과 동일하나 도장

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

손상은 2013년 점검 시 비교하여 수량이 다소 증가하였다. 이는 작업부주의에 의한 국부 결함으로 공용에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 손상부에 대한 주의관찰 후 보수계획을 수립하여 일괄적인 보수가 필요하다.

중점측의 경우 작업차량의 주정차와 통행이 가능한 구간으로 거더 좌우 양측면에 주의 표지판을 설치하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3.5 교대 및 교각

교대는 시·중점 모두 역T형 교대로 시공되어 있으며, 교각은 II형으로 시공되어 있다. 2013년 정밀점검 시 균열/백태, 누수오염, 망상균열, 미세균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만균열)이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나 현장조사에서는 손상부에 대해 일부보수를 실시한 것으로 확인되었다.

(1) 교대

교대에 대한 외관조사 결과, $cw=0.3\text{mm}$ 미만 균열, 균열/백태, 망상균열, 누수오염, 체수, 이물질적치가 발생한 상태이다.

$cw=0.3\text{mm}$ 미만 균열은 온도변화 및 건조수축에 의한 외부구속 균열로 판단되며 망상균열은 양생과정에서 표면건조에 의한 손상으로 판단된다. 균열/백태, 누수오염 체수 등은 보도와 차도 경계면의 신축이음장치 누수에 의해 발생하였다.

교대 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시의 손상과 금회 조사된 손상을 비교한 결과 누수오염, 체수, 토사퇴적 등 신축이음부 누수에 의한 표면결함이 다소 증가하였다. 콘크리트 면에 발생한 $cw=0.3\text{mm}$ 미만 균열과 망상균열 등은 경미한 결함으로 주의관찰 후 하자 만료 전 일괄보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단되며, 신축이음부 누수는 하부구조 손상의 원인이 되므로 누수차단이 필요하다.

(2) 교각

교각에 대한 외관조사 결과, cw=0.3mm미만 균열과 망상균열, 누수흔적, 체수가 발생하였다.

cw=0.3mm미만 균열은 코핑 전면과 상면에서 수직으로 발생 하였으며, 이는 온도 변화와 건조수축(최대 체적의 0.05%까지 수축)시 콘크리트 내·외부 수축량 차이에 서 발생하는 내부구속 균열로 판단되고, 망상균열은 콘크리트 양생 시 표면건조에 의한 결함으로 판단된다. 누수흔적은 현재 우수유입 경로가 없어 시공 중에 발생된 것으로 판단되며 체수는 S3경간 신축이음 누수에 의한 손상이다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시의 손상과 금회 조사된 손상을 비교한 결과 신축이음부 누수 등으로 체수손상 등이 추가로 조사되어 소폭 변동하였다. 금회 조사된 결함은 모두 경미한 손상으로 주의관찰 후 하자만료 전에 일괄보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단되며, 신축이음장치 누수에 대한 보수를 실시하여 물이 직접적으로 닿지 않게 하는 것이 내구성 유지에 이로울 것으로 판단된다.

3.3.6 받침장치

받침장치는 탄성받침으로 각 하부구조 당 9(교대)/18(교각)개소가 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 받침콘크리트 균열(cw=0.3mm미만)이 조사되었고 보수이력 확인 결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 손상부에 대한 보수흔적은 없는 것으로 확인되었다.

받침콘크리트 균열은 온도균열 및 건조수축에 의한 외부구속 균열로 결함이 경미하여 주의관찰 후 하자만료 전 일괄보수를 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시의 손상과 금회 조사된 손상을 비교한 결과 받침콘크리트 균열이 다소 증가하였으며, 이는 균열이 미세하여 누락된 것으로 판단된다. 금회 조사된 결함은 모두 경미한 손상으로 주의관찰 후 하자만료 전 일괄보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

받침장치에 대해 설치의 적정성과 가동상태를 확인하기 위하여 받침장치 연단거리

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

및 가동량을 실측하였으며, 연단거리 확보기준 및 설계기준의 가동 여유량과 비교검토 결과, 받침장치 연단거리와 가동 여유량 모두 설계기준에 만족하는 것으로 검토되었다.

3.3.7 신축이음장치

신축이음장치는 팽거타입으로 A1, P3, A2등 총 3개소가 설치되어 있으며, 보도부는 표면은 스텐레스, 속은 유도배수로가 설치된 보도용 신축이음장치가 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 접속부 파손, 후타재 파손, 후타재 균열(cw=0.3mm미만), 유간토사퇴적이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나, 현장조사에서는 후타재 파손보수 등 일부 보수흔적이 확인되었다.

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, cw=0.3mm미만 후타재 균열, 신축이음장치 유간 토사퇴적, 보도측 접속부 콘크리트 파손, 신축이음장치 누수가 조사되었다.

후타재에 발생한 균열(cw=0.3mm이상, 미만)은 건조수축에 의한 균열로 판단되며 보도측 접속부 콘크리트 파손은 건조수축, 외부충격 등 복합요인에 의한 손상으로 판단된다. 신축이음장치 누수는 주로 보도측(Exp.2의 경우 2013년 점검 시 슬래브하면 “조인트 누수, 백태” 손상확인 되었으나 신축이음장치 손상에는 집계 안 됨)에서 발생하고 있으며, 현재 누수량이 적어 하부구조에 큰 문제는 없으나, 향후 유지관리를 위해서는 슬래브 하단에 유도배수로 설치가 필요한 것으로 판단된다.

유간토사퇴적과 신축이음장치 누수는 사용성 확보를 위하여 신축유간 청소, 유도배수로 설치를 실시하고, 보도측 콘크리트 파손, 후타재 균열은 손상정도(콘크리트 파손), 보수(균열부 주입보수) 시 차선통제, 보수효과 등을 감안하면 보수보다는 주의관찰 후 손상진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3.8 배수시설

배수시설은 집수구의 경우 경간당 10개소씩 설치되어 있으며, 교량하부는 하천(금호강)통과 구간으로 시·종점측에 노면수오염원 저감시설이 설치되어 모든 노면수는 노면수오염원 저감시설로 연결되어 있다. 2013년 정밀점검 시 배수구 막힘, 그레이팅 파손이 조사되었고 보수이력 확인결과, 2010년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으나 현장조사에서 일부 배수구 그레이팅이 교체된 것으로 조사되었다.

배수시설 외관조사 결과, 배수구 막힘이 조사되었으며, 전반적인 외관은 양호한 상태이다.

배수구 막힘은 청소를 실시하면 공용에는 문제없을 것으로 판단되며, 기 점검(2013년)시 지적한 그레이팅 망실이나 파손된 구간은 없는 것으로 확인되었고 우천시 확인결과 배수구가 막힌 곳 외에 누수되는 곳은 없는 것으로 확인되었다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

