



제 3 장 외관조사

3.1 개 요

3.2 외관조사 결과

3.3 외관조사 결과분석

제 3 장 외관조사

3.1 개 요

낙단대교는 경상북도 상주시 낙동면 낙동리의 국도 25호선 상에 위치하고 있으며, 낙동강을 횡단하는 교량으로서 왕복 4차선의 PSC BOX(14경간)로서 하부구조는 교대 역 T형, 교각 1주식 중공트랙형으로, 2003년 12월 19일에 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, 2013. 04)』에 의거 실시하였으며, 주요부재(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 손상물량표를 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	◦ 교면포장 아스콘 마모 손상 진행성여부 조사 ◦ 신축이음장치 하부 볼트 손상여부 조사 ◦ 거더 내·외측 균열 현황 및 보수부 재 손상여부 ◦ 하부구조 손상여부 조사

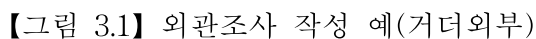
3.1.2 외관조사 기간 및 수행자

【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. 7 ~ 2015. 9. 17	외관조사 및 시험		
2차	2015. 9. 18	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 외관조사



차선통제 시 작업장 안전 확보
(싸인보드 및 신호수 배치)



거더내부 외관조사 및 비파괴시험



교량하부 외관조사

【그림 3.2】 외관조사 전경

3.2 외관조사 결과

낙단대교는 왕복 4차선의 14경간($40.7 + 12 @ 51.0 + 40.7 = 693.4\text{m}$) PSC BOX 교로서 낙동강을 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 왕복 4차선으로, 아스팔트 포장($T=80\text{mm}$)으로 시공되어져 있다.



【그림 3.3】 교면포장 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

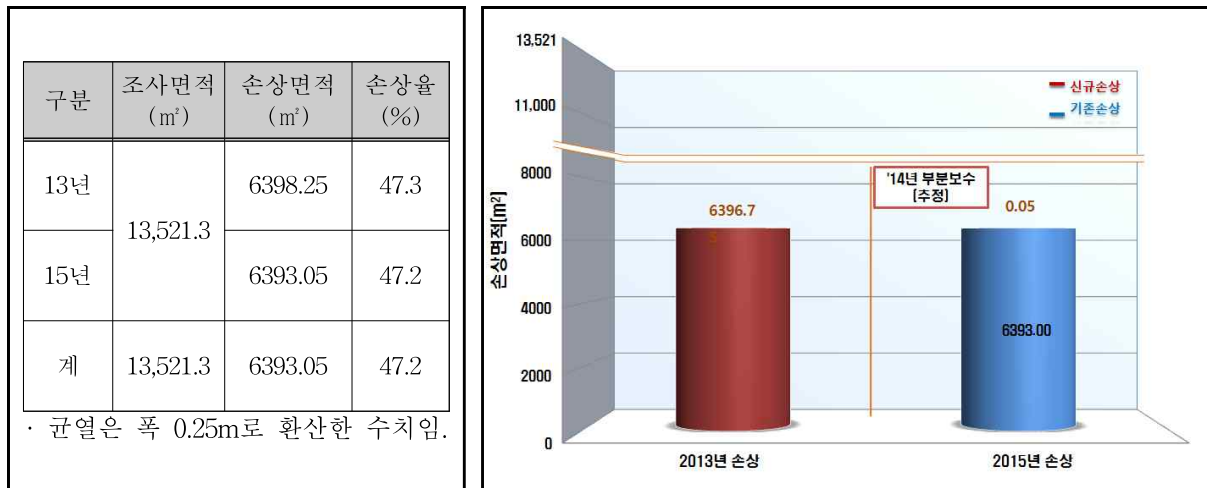
【표 3.4】 교면포장 외관조사 시 주요 점검항목

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, 전구간에 걸쳐 아스콘 마모가 발생하였고, 일부 구간 소성변형 및 패임이 조사되었다. 금회 일부 손상에 대해 부분보수를 실시한 것이 조사되었고, 보수부는 양호한 상태이다.

교면포장의 아스콘 마모는 차량의 지속적인 윤회중 및 체수로 인한 손상으로 추정되며, 금회 조사된 결함은 차량의 주행이나 교면포장의 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단되어 유지관찰 후 손상 진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.



【그림 3.4】 교면포장 손상 추이분석



【그림 3.5】 바닥판 상면 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.5】 교면포장 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	아스콘 마모 (m ² /개소)	아스콘 소성변형, 패임 (m ² /개소)
S01	440.0/1	-
S02	561.0/1	-
S03	561.0/1	-
S04	357.0/1	-
S5	357.0/1	1.5/1
S6	357.0/1	0.06/1
S7	357.0/1	2/1
S8	357.0/1	-
S9	357.0/1	-
S10	561.0/1	-
S11	561.0/1	-
S12	561.0/1	1.5/1
S13	561.0/1	-
S14	440.0/1	-
소계	6,388/14	5.06/4

【표 3.6】 교면포장 손상집계

구 분	단위	'13 진단	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
아스콘 마모	m ²	6,388	6,388/14	- 0	증감없음
소성변형, 포트홀	m ²	10.25	5.06/4	▼ 5.19	보분보수

3.2.2 방호벽/중앙분리대

(1) 현황

방호벽은 콘크리트 방호벽(H=780mm)와 상부에 알루미늄 난간(H=400mm)이 설치되어 있다.



【그림 3.6】 방호벽/중앙분리대 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.7】 방호벽/중앙분리대 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류	비 고
철근콘크리트 방호벽	• 균열(부모멘트부 균열, 침하균열) • 박리, 박락, 철근노출, 파손(충돌)	
기 타	• 신축이음부 주변 교대측 방호벽과 간섭영향 발생여부 • 난간 및 차광판 손상 발생여부	

(3) 외관조사 내용

방호벽 및 중앙분리대에 대한 외관조사 결과, 주요 손상으로 콘크리트 표면열화, 철근노출, 난간 파손 및 중앙분리대 상부 차광판 파손이 조사되었다.

방호벽에 발생한 콘크리트 표면열화는 현 시점에서의 보수보다는 정기적인 주의 관찰로 유지관리 후 손상의 진전이 있을 시 단면보수 등의 보수가 필요하며, 충격에 의해 발생한 난간 및 차광판 파손은 진행 차량의 안정성을 위해 정비가 요망된다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

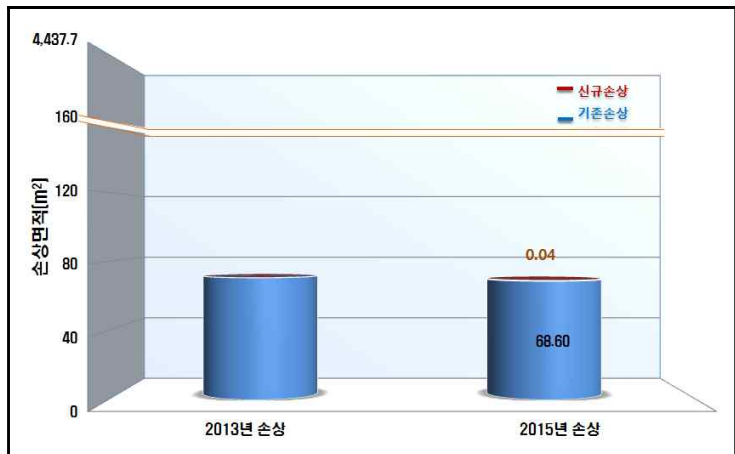
제7장

제8장

국도 26호선 성산대교 외 13개교 정밀안전진단 등 기술용역

구분	조사수량 (m ²)	손상수량 (m ²)	손상율 (%)
13년	4,437.7	70.6	1.59
15년		69.0	1.55
계	4,437.7	60.9	1.55

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.7】 난간 손상 추이분석



【그림 3.8】 방호벽/중양분리대 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.8】 방호벽/중앙분리대 결함 및 손상내용

구 분	손상물량		
	표면열화(m ² /개소)	철근노출(m ² /개소)	차광판 및 난간 파손(개소)
S01	-	-	-
S02	-	-	1
S03	4.4/1	-	3
S04	9.8/1	0.4	-
S05	8.6/1	-	-
S06	10.2/1	-	-
S07	3.2/1	-	-
S08	-	-	1
S09	-	-	-
S10	7.2/1	-	-
S11	10.2/1	-	-
S12	10.2/1	-	-
S13	5.2/1	-	-
S14	-	-	-
소계	69.0/9	0.4/1	/5

【표 3.9】 방호벽/중앙분리대 손상집계

구 분	단위	'13 진단	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
표면열화	m ²	70.6	69.0/9	▼ 1.6	물량조절
철근노출	m ²	-	0.4/1	▲ 0.4	신규손상
난간 및 차광판 파손	ea	/1	/5	▲ 4	신규손상

3.2.3 거더 내부(P.S.C Box Girder)

(1) 현황

본 교량은 14경간의 P.S.C Box Girder 교로서 거더 내부는 2륜 Box로 13개의 격벽(T=1,500mm)이 설치되어 있다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장



【그림 3.9】 거더 내부 현황

(2) 조사항목

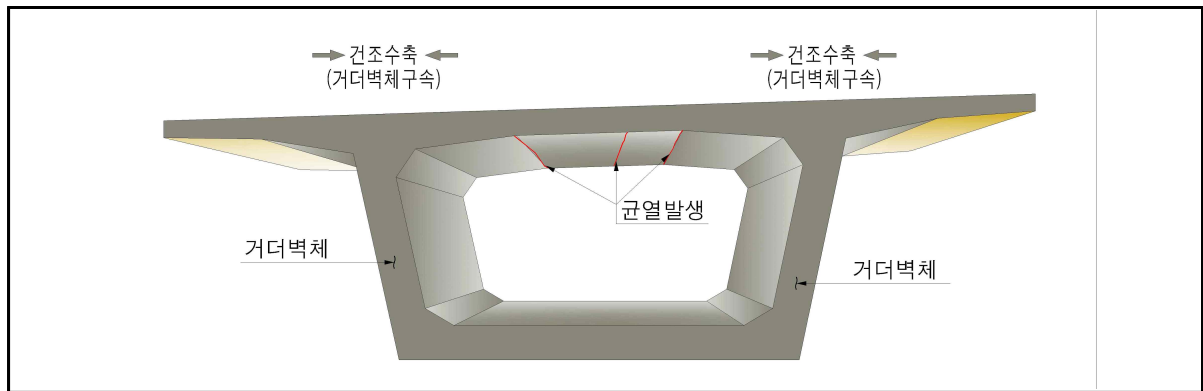
외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.10】 거더 내부 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위		손 상 종 류	비 고
거 더	공 통	· 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태	
	받침부	· 부스러짐 · 복부 사인장균열 · 연속교 상단 휨균열 · 격벽 개구부 모서리 균열	
	중앙부	· 휨 균열, 거더처짐 · 쉬스관 노출 및 파손 · 박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열	
	강선정착부	· 정착부 균열 및 파손	
	기 타	· 폭 0.2mm 이하균열 현황 및 보수부 재 손상여부	
가로보 (격벽)	공 통	· 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)	
	철근콘크리트 가로보	· 박락(파손), 철근노출 · 경사균열(거더의 상대처짐 의심)	
	프리스트레스 콘크리트 가로보	· 쉬스관 노출 및 파손 · 정착부 균열 및 파손	

(3) 외관조사 내용

거더 내부에 대한 외관조사 결과, 거더내부 균열(폭 0.3mm 미만)이 상면에 종방향으로 발생하였고, 일부 벽체에서 사방향 균열이 조사되었다. 국부적인 0.3mm 이상의 균열이 2개소에서 발생하였다.



【그림 3.10】 거더 내부 상면 균열 발생도

폭 0.3mm미만 균열은 거더 내부에서 종방향으로 발생하였고 이는 【그림 3.10】 과 같이 온도변화와 건조수축(최대 체적의 0.05%까지 수축)시 거더 벽체의 구속으로 수축작용이 방해되어 발생한 균열로 판단된다. 금회 조사된 결함 중 폭 0.3mm의 균열은 본 교량의 내구성을 위해 주입보수가 필요하며, 그 외의 경미한 손상은 주의관찰 후 진전시 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

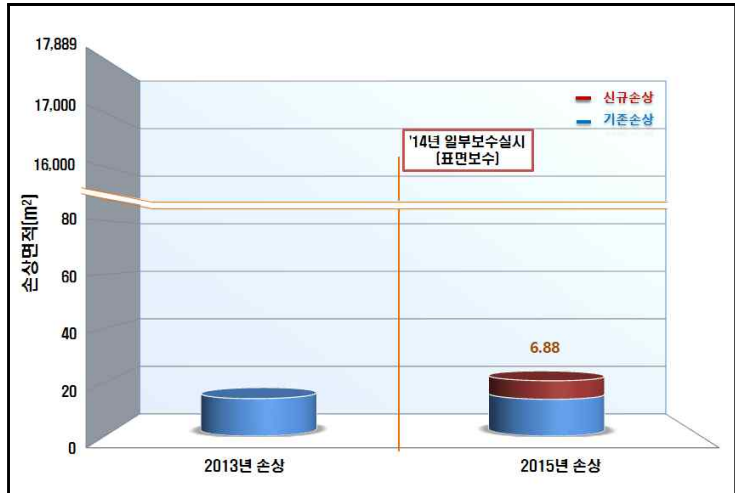


【그림 3.11】 거더 내부 손상 현황

국도 26호선 성산대교 외 13개교 정밀안전진단 등 기술용역

구분	조사면적 (㎡)	손상면적 (㎡)	손상율 (%)
13년	17,889.7	13.93	0.07
15년		20.55	0.11
계	17,889.7	20.55	0.11

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.12】 거더 내부 손상 추이분석

(4) 손상규모

【표 3.11】 거더 내부 결함 및 손상내용

구 분	손상물량	
	폭 0.3mm미만 균열(m/개소)	폭 0.3mm이상 균열(m/개소)
S01	0.8/1	-
S02	-	0.6/1
S03	5.2/4	-
S04	8.6/6	-
S05	4/2	-
S06	4/1	-
S07	2.5/1	-
S8	-	-
S9	12/3	-
S10	12/6	-
S11	5.5/7	-
S12	-	-
S13	-	1/1
S14	26/6	-
소계	80.6/37	1.6/2

【표 3.12】 거더 내부 손상집계

구 분	단위	'13 진단	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
균열 0.3mm 미만	m	54.1	80.6/37	▲ 26.5	신규손상
균열 0.3mm 이상	m	0.6	1.6/2	▲ 1	신규손상
백태	m ²	0.25	0	▼ 0.25	보수

3.2.4 거더 외부(P.S.C Box Girder)

(1) 현황

본 교량은 철근콘크리트 시공되어져 있고, 교폭 19.5m, 높이 3.105m이고, 양측 캔틸레버는 각각 4.35m이다.



【그림 3.13】 거더 외부 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

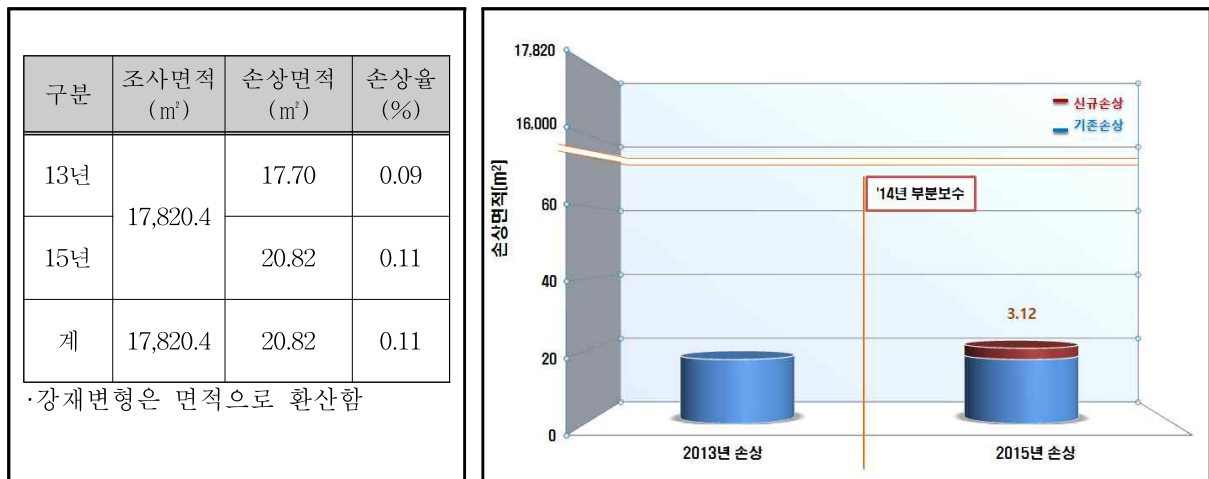
【표 3.13】 거더(P.S.C Box Girder) 외관조사 시 주요 점검항목

점 검 부 위		손 상 종 류	비 고
거 더	공 통	· 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태	
	받침부	· 부스러짐 · 복부 사인장균열 · 연속교 상단 휨균열 · 격벽 개구부 모서리 균열	
	중양부	· 휨 균열, 거더처짐 · 쉬스관 노출 및 파손 · 박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열	
	강선정착부	· 정착부 균열 및 파손	
	기 타	· 폭 0.2mm 이하균열 현황 및 보수부 재 손상여부	

(3) 외관조사 내용

거더 외부에 대한 외관조사 결과, 거더 외부 하면과 측면에 폭 0.3mm미만 균열 및 망상균열, 국부적인 콘크리트 들뜸 및 박락이 발생된 상태이다.

손상부는 온도변화와 건조수축(외부구속)에 의한 균열로 판단되고 파손은 거더 표면에 외부 충격으로 표면이 긁힌 상태이다. 조사된 결함은 경미한 손상으로 주의 관찰 후 손상의 진전 시 보수를 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【그림 3.14】 거더 외부 손상 추이분석





거더 외부 하면 균열(S3)



거더 외부 하면 들뜸(S8)



캔틸레버 균열(S10)



거더 외부 하면 균열(S11)

【그림 3.15】 거더 외부 손상 현황

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(4) 손상규모

【표 3.14】 거더 외부 결함 및 손상내용

구 분	손상물량		
	폭 0.3mm미만 균열 (m/개소)	망상균열 (㎡/개소)	들뜸, 박락(㎡/개소)
S01	-	-	-
S02	-	-	-
S03	23.7/10	0.75/2	0.48/2
S04	6.2/9	-	-
S05	9.4/5	-	-
S06	2.3/2	-	-
S07	10.3/6	-	0.09/1
S08	-	-	0.6/3
S09	-	-	0.6/3
S10	3.5/2	-	-
S11	8/4	-	-
S12	-	-	-
S13	-	-	-
S14	-	-	-
소계	63.4/38	0.75/2	1.77/9

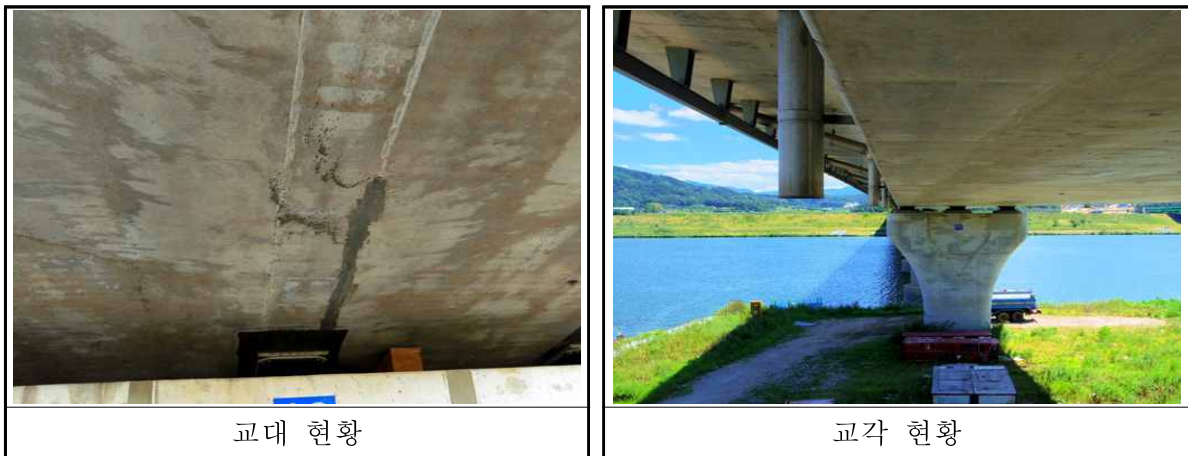
【표 3.15】 거더 외부 손상집계

구 분	단위	‘13 진단	‘15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
폭 0.3mm미만 균열	m	79.8	63.4/38	▼ 16.4	부분보수
폭 0.3mm이상 균열	m	0.3	0	▼ 0.3	물량조절
망상균열	㎡	0.5	0.75/2	▲ 0.25	신규손상
들뜸, 박락	㎡	0.29	1.77/9	▲ 1.48	신규손상

3.2.5 교대 및 교각

(1) 현황

낙단대교의 교대 및 교각 형식은 교대 역T형, 교각 1주식 중공트랙형으로 시공되어 있으며, 기초는 교대 파일기초, 교각 케이슨기초 및 파일기초로 시공되어 있다.



【그림 3.16】 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	

(3) 외관조사 내용

① 교대

교대에 대한 외관조사 결과, 누수흔적, 보호블럭 파손이 조사되었다. 보호블럭 파손은 우수유입에 의해 내부토사 유실이 의심되며, 손상의 진전이 일어날 가능성이 있으므로 보수가 필요하다.



교대 흥벽 누수흔적(A1)



교대 보호블럭 파손(A2)



교대 보호블럭 파손(A1)



교대 보호블럭 파손(A1)

【그림 3.17】 교대 손상 현황

② 교각

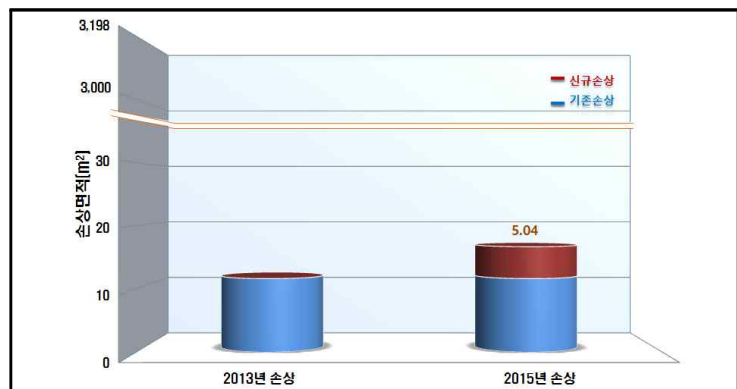
교각에 대한 외관조사 결과, 균열 및 망상균열, 콘크리트 박락, 굽힘, 누수흔적 등의 손상이 발생하였다. 폭 0.3mm미만 균열은 코핑부 상면에서 발생 하였으며, 이는 온도변화와 건조수축(최대 체적의 0.05%까지 수축)시 콘크리트 내·외부 수축량 차이에서 발생하는 내부구속 균열로 판단되며, 금회 조사된 결함은 경미한 손상으로 주의관찰 후 손상의 진전 시 보수를 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.



【그림 3.18】 교각 손상 현황

구분	조사면적 (㎡)	손상면적 (㎡)	손상율 (%)
13년	3,198	11.64	0.36
15년		16.68	0.52
계	3,198	16.68	0.52

· 균열은 폭 0.25m로 환산한 수치임.



【그림 3.19】 교대 및 교각 손상 추이분석

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

(4) 손상규모

【표 3.17】 교대, 교각 결함 및 손상내용

구 분	손상물량						
	누수흔적 (㎡/개소)	보호블럭 파손(㎡/개소)	토사퇴적 (㎡/개소)	폭 0.3mm미만 균열(m/개소)	폭 0.3mm이상 균열(m/개소)	망상균열 (㎡/개소)	박리, 균열 (㎡/개소)
A1	0.5/1	4.75/1	0.9/1	-	-	-	-
P1	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	0.3/1	4/5	0.95/2	-
P3	1.5/1	-	-	1/1	7.5/4	-	-
P4	-	-	-	-	-	-	-
P5	-	-	-	1/2	-	-	0.04/1
P6	-	-	-	-	-	-	-
P7	-	-	-	-	-	-	0.01/1
P8	-	-	-	-	1/4	-	0.02/1
P9	-	-	-	6/6	3/4	-	-
P10	-	-	-	1/1	-	-	-
P11	-	-	-	2.6/2	-	-	-
P12	-	-	-	-	-	-	-
P13	-	-	-	0.6/2	-	-	-
A2	-	0.5/1	0.51/1	-	-	-	-
소계	2.0/2	5.25/2	1.41/2	12.5/15	15.5/17	0.95/2	0.07/3

【표 3.18】 교대, 교각 손상집계

구 분	단위	‘13 진단	‘15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
누수흔적	㎡	0.5	2.0/2	▲ 1.5	신규손상
보호블럭파손	㎡	5.25	5.25/2	- 0	증감없음
토사퇴적	㎡	0	1.41/2	▲ 1.41	신규손상
폭 0.3mm미만 균열	m	7.7	12.5/15	▲ 4.8	신규손상
폭 0.3mm이상 균열	m	13.9	15.5/17	▲ 1.6	신규손상
망상균열	㎡	0.45	0.95/2	▲ 0.5	신규손상
박리, 균열	㎡	0.04	0.07/3	▲ 0.03	신규손상

3.2.6 받침장치

(1) 현황

받침장치는 납면진받침(L.R.B)으로 하부구조 당 3개소씩 설치되어 있다.

(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
본체	- 부식(오물퇴적), 변형 - 균열, 파손 - 가동받침의 유간부족 및 가동 장애 요소 - 받침과 거더의 밀착상태(분리) - 앵커볼트 파손(절단) - 가동방향오류, 편기설치 - 부속물 파손	
받침콘크리트	- 균열, 파손 - 부분침하	



받침장치 현황



받침장치 연단거리 조사



받침장치 이동량 조사

【그림 3.20】 교량받침 현황 및 외관조사

(3) 외관조사 내용

교량받침에 대한 외관조사 결과, 일부 받침 플레이트 녹발생, 도장박리, 받침물탈 균열 및 파손, 본체 고무재 들뜸이 조사되었다.

Sole Plate부식은 외부 우수유입 및 노후화에 따른 손상으로 손상확대방지 및 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 받침콘크리트 균열 및 박리는 건조수축 및 외부 충격에 의한 것으로 판단되며, 폭 0.3mm이상 균열 및 박리에 대해서는 보수가 필요하다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장



받침콘크리트 균열(A1-SH1)



받침콘크리트 파손(A1-SH3)



무수축물탈 균열(P9-SH3)



본체 고무재 들뜸(P10-SH2)



플레이트 도장박리(P2-SH3)



플레이트 녹발생(P8-SH3)

【그림 3.21】 교량받침 손상 현황

(4) 손상규모

【표 3.20】 받침장치 결함 및 손상내용

구 분	손상물량					
	폭 0.3mm미만 균열(m/개소)	폭 0.3mm이상 균열(m/개소)	콘크리트 물탈 파손 (㎡/개소)	녹발생 (개소)	도장손상 도장박리 (㎡/개소)	본체 고무재 들뜸 (개소)
A1	0.1/1	-	0.01/1	3	-	-
P1	1.5/11	-	0.01/1	3	-	-
P2	-	2.6/6	-	-	0.01/1	-
P3	-	-	-	-	-	-
P4	-	-	-	3	0.05/1	-
P5	0.8/4	-	-	-	-	-
P6	2.2/7	-	0.06/1	-	0.05/1	-
P7	0.4/3	-	-	3	-	-
P8	-	-	-	3	-	-
P9	0.5/1	-	-	3	-	-
P10	0.2/1	-	-	-	-	2
P11	0.4/2	-	0.02/1	-	-	-
P12	-	-	-	-	-	-
P13	-	-	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-	-
소계	6.1/30	2.6/6	0.1/4	18	0.11/3	2

【표 3.21】 받침장치 손상집계

구 분	단위	'13 진단	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
폭 0.3mm미만 균열	m	1.5	6.1/30	▲ 4.6	신규손상
폭 0.3mm이상 균열	m	0	2.6/6	▲ 2.6	신규손상
물탈 파손	㎡	0.08	0.1/4	▲ 0.02	신규손상
녹발생	ea	0	/18	▲ 18	손상분류
도장박리	㎡	31.29	0.11/3	▼ 31.18	손상분류
본체 고무재 들뜸	ea	0	/2	▲ 2	신규손상

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

【표 3.22】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정

이동량 측정방법

평면도 및 조사법

연단거리 측정방법

현장조사 : 2015년9월7일 ~ 2015년9월17일(외기온도 18~22℃: 평균기온 → 20℃)

구분	A01				P01				P02				P03				P04			
	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)
Sh1		양방향	←5	중점930		양방향	←5	시점940 중점940		양방향	←3	시점950 중점940		양방향	0	시점940 중점940		양방향	0	시점940 중점940
Sh2		양방향	←5	중점930		양방향	←5	시점760 중점750		양방향	←3	시점760 중점760		양방향	0	시점760 중점770		양방향	0	시점770 중점750
Sh3		양방향	←5	중점920		양방향	←5	시점940 중점940		양방향	←3	시점950 중점940		양방향	0	시점940 중점940		양방향	0	시점940 중점940

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

【표 3.23】 교량받침 이동량 조사 및 연단거리 측정(계속)

구분	P05				P06				P07				P08				P09			
	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)
Sh1		양방향	0	시점940 종점940		양방향	0	시점940 종점960		양방향	0	시점940 종점920		양방향	0	시점970 종점910		양방향	0	시점960 종점950
Sh2		양방향	0	시점760 종점760		양방향	0	시점750 종점780		양방향	0	시점760 종점750		양방향	0	시점750 종점750		양방향	0	시점750 종점740
Sh3		양방향	0	시점940 종점950		양방향	0	시점950 종점960		양방향	0	시점940 종점920		양방향	0	시점960 종점930		양방향	0	시점940 종점930
구분	P10				P11				P12				P13				A02			
	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)	현황사진	가동방향	이동량(mm)	연단거리(mm)
Sh1		양방향	0	시점950 종점940		양방향	0	시점940 종점950		양방향	3→	시점920 종점940		양방향	3→	시점950 종점940		양방향	5→	종점900
Sh2		양방향	0	시점820 종점730		양방향	0	시점770 종점780		양방향	3→	시점720 종점750		양방향	3→	시점760 종점750		양방향	5→	종점900
Sh3		양방향	0	시점950 종점900		양방향	0	시점940 종점940		양방향	3→	시점920 종점940		양방향	3→	시점950 종점940		양방향	5→	종점900

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(5) 받침장치 연단거리 측정

교량받침 면은 받침장치를 통해서 상부구조로부터 하중 등의 집중하중을 받는 곳이고 또한 지진 시에는 큰 수평력이 작용하는 부재이다. 따라서 받침장치 앵커볼트에서 정부(楨部)연단까지의 거리가 작으면, 고정단에서는 전단면에 연해서 받침면이 파손되는 경우가 있고 또한 가동단에서는 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
A01	Sh1	중 점 측	40.7	930	404	O.K
	Sh2	중 점 측		930	404	O.K
	Sh3	중 점 측		920	404	O.K
P01	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		중 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		760	455	O.K
		중 점 측		750	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		중 점 측		940	455	O.K
P02	Sh1	시 점 측	51.0	950	455	O.K
		중 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		760	455	O.K
		중 점 측		760	455	O.K
	Sh3	시 점 측		950	455	O.K
		중 점 측		940	455	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
P03	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		760	455	O.K
		종 점 측		770	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
P04	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		770	455	O.K
		종 점 측		750	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
P05	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		760	455	O.K
		종 점 측		760	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		종 점 측		950	455	O.K
P06	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		종 점 측		960	455	O.K
	Sh2	시 점 측		750	455	O.K
		종 점 측		780	455	O.K
	Sh3	시 점 측		950	455	O.K
		종 점 측		960	455	O.K
P07	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		종 점 측		920	455	O.K
	Sh2	시 점 측		760	455	O.K
		종 점 측		750	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		종 점 측		920	455	O.K
P08	Sh1	시 점 측	51.0	970	455	O.K
		종 점 측		910	455	O.K
	Sh2	시 점 측		750	455	O.K
		종 점 측		750	455	O.K
	Sh3	시 점 측		960	455	O.K
		종 점 측		930	455	O.K

【표 3.26】 연단거리 측정결과(계속)

구 분			경간장 (m)	실측 연단거리 (mm)	계산 연단거리 (mm)	결 과
P09	Sh1	시 점 측	51.0	960	455	O.K
		종 점 측		950	455	O.K
	Sh2	시 점 측		750	455	O.K
		종 점 측		740	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		종 점 측		930	455	O.K
P10	Sh1	시 점 측	51.0	950	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		820	455	O.K
		종 점 측		730	455	O.K
	Sh3	시 점 측		950	455	O.K
		종 점 측		900	455	O.K
P11	Sh1	시 점 측	51.0	940	455	O.K
		종 점 측		950	455	O.K
	Sh2	시 점 측		770	455	O.K
		종 점 측		780	455	O.K
	Sh3	시 점 측		940	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
P12	Sh1	시 점 측	51.0	920	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		720	455	O.K
		종 점 측		750	455	O.K
	Sh3	시 점 측		920	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
P13	Sh1	시 점 측	51.0	950	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
	Sh2	시 점 측		760	455	O.K
		종 점 측		750	455	O.K
	Sh3	시 점 측		950	455	O.K
		종 점 측		940	455	O.K
A02	Sh1	시 점 측	40.7	900	404	O.K
	Sh2	시 점 측		900	404	O.K
	Sh3	시 점 측		900	404	O.K

제 1 장

제 2 장

제 3 장

제 4 장

제 5 장

제 6 장

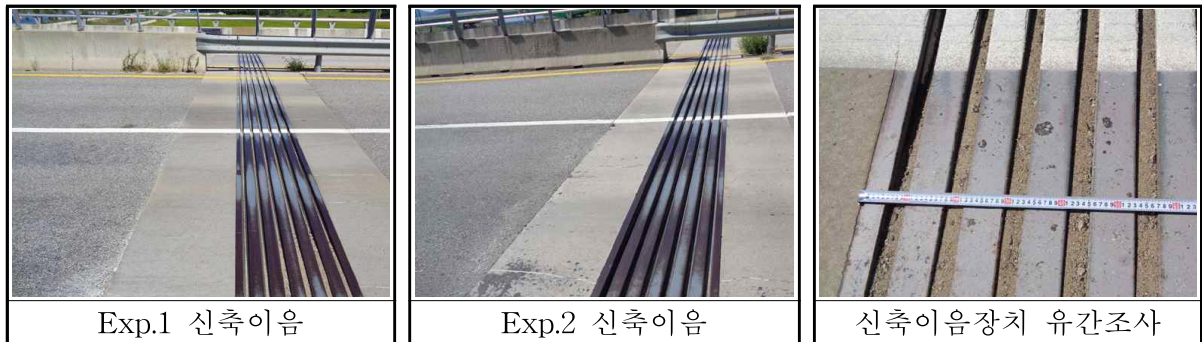
제 7 장

제 8 장

3.2.7 신축이음장치

(1) 현황

본 교량은 14경간 연속교로 신축이음 장치는 Rail Joint 형식으로 A1, A2에 설치되어 있다.



【그림 3.22】 신축이음장치 현황 및 외관조사

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 하여 조사를 실시하였다.

【표 3.27】 신축이음장치 외관조사 시 주요 점검항목

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

(3) 외관조사 내용

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 후타재 파손 및 본체 이물질퇴적, 하부 볼트 탈락, 베어링 밀림, 녹발생이 조사되었다.

신축이음 이물질퇴적은 교량의 원활한 신축거동을 저해하는 요인으로 정비 및 유지관리가 필요하며, 신축이음 하부 볼트 탈락 및 베어링 밀림은 볼트 재체결 및 정비가 요망된다.



Exp.1 신축이음 이물질퇴적



Exp.2 후타재 파손



Exp.2 하부 볼트탈락



Exp.2 하부 볼트탈락



Exp.1 하부 베어링 밀림



Exp.2 하부 볼트 녹발생

【그림 3.23】 신축이음장치 손상 현황

제1장
제2장
제3장
제4장
제5장
제6장
제7장
제8장

(4) 손상규모

【표 3.28】 신축이음장치 결함 및 손상내용

구 분	손상물량				
	후타재파손 (㎡/개소)	하부 볼트탈락 (개소)	베어링 밀립 (개소)	하부 볼트녹발생 (개소)	이물질퇴적 (m/개소)
Exp.1	0.03/1	3	3	9	-
Exp.2	0.15/1	5	-	9	6/3
소계	0.18/2	8	3	18	6/3

【표 3.29】 신축이음 손상집계

구 분	단위	'13 진단	'15 점검	증감	비고
		수량/개소	수량/개소		
후타재 파손	㎡	0	0.18/2	▲ 0.18	신규손상
하부 볼트탈락	ea	12	/8	▼ 4	재손상
베어링 밀립	ea	0	/3	▲ 3	신규손상
하부 볼트 녹발생	ea	0	/18	▲ 18	신규손상
이물질 퇴적	m	6.0	6.0/3	- 0	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 유간측정 조사전경

① 신축여유량 검토

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

- 조사시 온도 : 2015년 9월 7일~17일 가동량 측정 시 외기온도 $\Rightarrow 18\sim 22^{\circ}\text{C}$
(평균기온 : 20°C)

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

◎ 신축이음장치 이동여유량 산정

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

- 선팽창계수 : $\alpha = 1.0 \times 10^{-5}$ (콘크리트교)

- 온도범위 : $\Delta T = 35^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 15^{\circ}\text{C}$ (최대 신장 시, 콘크리트교)

$-5^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = -35^{\circ}\text{C}$ (최대 수축 시, 콘크리트교)

- 적용 경간 길이 (ℓ) : 346.7m

【표 3.30】 신축이음부 유간 조사결과

위 치	형 식	지간(m)	유간측정량 (mm)	신축여유량		계산신축량		설계유간 (mm)	검토
				신장(mm)	수축(mm)	신장(mm)	수축(mm)		
Exp.1	레일조인트	346.7	240	240	240	52	121	480	양호
Exp.2	레일조인트	346.7	240	240	240	52	121	480	양호

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

온도변화에 의한 신축이음부 여유량은 측정 조사일(2015년 9월 7일 ~ 17일: 평균 기온 → 20℃) 외기온도를 기준으로 하절기 최고온도(콘크리트교 : 35℃)와 동절기 최저온도(콘크리트교 : -5℃)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 강관파이프로 시공된 상태이며, A1~P2 및 P11~A1 구간은 Φ 150mm(58개소), P2~P11 구간은 Φ 300mm(82개소)으로 경간 당 4~6개소씩 각각의 방향으로 70개소, 전체 140개의 배수구가 설치되어 있는 것으로 조사되었다.



집수구 설치현황



배수시설 설치현황

【그림 3.25】 배수시설 현황

(2) 조사항목

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 점검항목으로 조사를 실시하였다.

【표 3.31】 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	• 배수구 길이가 짧은 구간 거더 외관상태	

(3) 외관조사 내용

배수시설 외관조사 결과, 배수구 토사퇴적, 그레이팅 망실 및 파손, 배수관 길이 부족이 조사되었고, 전반적인 외관은 양호한 상태이다.

배수구 막힘은 교면포장 체수를 유발하고, 차량통행에 안정성을 저해하므로 정비 및 유지관리가 요망된다. S3 하부에 공원길이 조성되어 있고, 배수관은 산악형으로 낙수가 되어 사람의 통행에 불편을 가하므로 육교형으로 교체가 필요하다.



배수구 막힘 및 그레이팅 망실(S2)



배수관 길이부족(S4)

【그림 3.26】 배수시설 손상 현황

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(4) 손상규모

【표 3.32】 배수시설 결함 및 손상내용

구 분	손상물량		
	배수구 토사퇴적 (개소)	그레이팅 망실, 파손 (개소)	배수관 길이부족 (개소)
S01	2	-	-
S02	4	1	-
S03	1	-	-
S04	-	-	-
S05	-	1	-
S06	-	-	-
S07	-	-	-
S08	1	1	-
S09	-	-	-
S10	1	-	-
S11	-	-	-
S12	1	-	1
S13	2	-	-
S14	7	-	-
소계	19	3	1

【표 3.33】 배수시설 손상집계

구 분	단위	‘13 진단	‘15 점검	증감	비고
		개소	개소		
배수구 토사퇴적	ea	18	19	▲ 1	신규손상
그레이팅 망실, 파손	ea	0	3	▲ 3	신규손상
배수관 길이부족	ea	1	1	- 0	증감없음

3.2.9 손상수량 집계표

(1) 손상수량 집계표

【표 3.34】 손상수량 집계표

구 분		단위	'13년 점검 수량/개소	'15년 점검 수량/개소	증감	비고
교 면 포 장	아스콘 마모	m ²	6,388	6,388/14	- 0	증감없음
	소성변형, 포트홀	m ²	10.25	5.06/4	▼ 5.19	보분보수
방호벽/ 중앙분리대	표면열화	m ²	70.6	69.0/9	▼ 1.6	물량조절
	철근노출	m ²	-	0.4/1	▲ 0.4	신규손상
	난간 및 차광판 파손	ea	/1	/5	▲ 4	신규손상
거 더 내 부	균열 0.3mm 미만	m	54.1	80.6/37	▲ 26.5	신규손상
	균열 0.3mm 이상	m	0.6	1.6/2	▲ 1	신규손상
	백태	m ²	0.25	0	▼ 0.25	보수
거 더 외 부	폭 0.3mm미만 균열	m	79.8	63.4/38	▼ 16.4	부분보수
	폭 0.3mm이상 균열	m	0.3	0	▼ 0.3	물량조절
	망상균열	m ²	0.5	0.75/2	▲ 0.25	신규손상
	들뜸, 박락	m ²	0.29	1.77/9	▲ 1.48	신규손상
교 대 교 각	누수흔적	m ²	0.5	2.0/2	▲ 1.5	신규손상
	보호블럭파손	m ²	5.25	5.25/2	- 0	증감없음
	토사퇴적	m ²	0	1.41/2	▲ 1.41	신규손상
	폭 0.3mm미만 균열	m	7.7	12.5/15	▲ 4.8	신규손상
	폭 0.3mm이상 균열	m	13.9	15.5/17	▲ 1.6	신규손상
	망상균열	m ²	0.45	0.95/2	▲ 0.5	신규손상
	박리, 긁힘	m ²	0.04	0.07/3	▲ 0.03	신규손상
받 침 장 치	폭 0.3mm미만 균열	m	1.5	6.1/30	▲ 4.6	신규손상
	폭 0.3mm이상 균열	m	0	2.6/6	▲ 2.6	신규손상
	몰탈 파손	m ²	0.08	0.1/4	▲ 0.02	신규손상
	녹발생	ea	0	/18	▲ 18	손상분류
	도장박리	m ²	31.29	0.11/3	▼ 31.18	손상분류
	본체 고무재 들뜸	ea	0	/2	▲ 2	신규손상
신 축 이 음	후타재 파손	m ²	0	0.18/2	▲ 0.18	신규손상
	하부 볼트탈락	ea	12	/8	▼ 4	채손상
	베어링 밀림	ea	0	/3	▲ 3	신규손상
	하부 볼트 녹발생	ea	0	/18	▲ 18	신규손상
	이물질 퇴적	m	6.0	6.0/3	- 0	증감없음
배 수 시 설	배수구 토사퇴적	ea	18	19	▲ 1	신규손상
	그레이팅 망실, 파손	ea	0	3	▲ 3	신규손상
	배수관 길이부족	ea	1	1	- 0	증감없음

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

(2) 손상수량 집계결과 분석

손상집계 결과, 발생결함은 크게 온도변화 및 건조수축 등에 의한 폭 0.3mm미만의 균열 및 작업이나 공용 중 충격 등에 의한 콘크리트 파손, 박리, 거더에 발생된 콘크리트 균열 및 백태, 박락, 신축이음 후타재 파손, 하부 볼트 탈락 및 베어링 밀림, 배수관 토사 퇴적 및 길이부족, 하부구조 받침장치 Plate 녹발생 및 도장박리, 균열, 몰탈 파손, 본체 고무재 들뜸, 교대 및 교각 균열, 박리, 보호블럭 파손 등이 발생하였다. 콘크리트 면에 발생된 결함은 대부분 경미한 손상으로 주의관찰 후 손상의 진전 시 보수가 필요하다. 그러나 일부 폭 0.3mm이상의 균열, 콘크리트 파손, 신축이음 하부 볼트탈락 및 베어링 밀림은 손상확대 및 교량의 2차 손상 발생 가능성이 있으므로 보수가 필요하다.

3.3 외관조사 결과분석

낙단대교는 왕복 4차선의 14경간($40.7 + 12 @ 51.0 + 40.7 = 693.4\text{m}$) PSC BOX 교로서 낙동강을 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 왕복 4차선으로, 아스팔트 포장($T=80\text{mm}$)으로 시공되어져 있다.

교면포장에 대한 외관조사 결과, 전구간에 걸쳐 아스콘 마모가 발생하였고, 일부구간 소성변형 및 패임이 조사되었다. 교면포장의 아스콘 마모는 차량의 지속적인 윤회중 및 체수로 인한 손상으로 추정되며, 금회 조사된 결함은 차량의 주행이나 교면포장의 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단되어 유지관찰 후 손상 진전 시 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3.3.2 방호벽/중앙분리대

방호벽은 콘크리트 방호벽($H=780\text{mm}$)와 상부에 알루미늄 난간($H=400\text{mm}$)이 설치되어 있다.

방호벽 및 중앙분리대에 대한 외관조사 결과, 주요 손상으로 콘크리트 표면열화, 철근노출, 난간대 파손 및 중앙분리대 상부 차광판 파손이 조사되었다. 방호벽에 발생한 콘크리트 표면열화는 현 시점에서의 보수보다는 정기적인 주의관찰로 유지관리 후 손상의 진전이 있을 시 단면보수 등의 보수가 필요하며, 충격에 의해 발생한 난간 및 차광판 파손은 진행 차량의 안정성을 위해 정비가 요망된다.

3.3.3 거더 내부(P.S.C Box Girder)

본 교량은 14경간의 P.S.C Box Girder 교로서 거더 내부는 2련 Box로 13개의 격벽($T=1,500\text{mm}$)이 설치되어 있다.

거더 내부에 대한 외관조사 결과, 거더 내부 균열(폭 0.3mm 미만)이 상면에 종방향으로 발생하였고, 일부 벽체에서 사방향 균열이 조사되었다. 국부적인 0.3mm 이상의 균열이 2개소에서 발생하였다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

3.3.4 거더 외부(P.S.C Box Girder)

본 교량은 철근콘크리트 시공되어져 있고, 교폭 19.5m, 높이 3.105m이고, 양측 캔틸레버는 각각 4.35m이다.

거더 외부에 대한 외관조사 결과, 거더 외부 하면과 측면에 폭 0.3mm미만 균열 및 망상균열, 국부적인 콘크리트 들뜸 및 박락이 발생한 상태이다. 손상부는 온도변화와 건조수축(외부구속)에 의한 균열로 판단되고 파손은 거더 표면에 외부 충격으로 표면이 긁힌 상태이다. 조사된 결함은 경미한 손상으로 주의관찰 후 손상의 진전 시 보수를 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3.5 교대 및 교각

낙단대교의 교대 및 교각 형식은 교대 역T형, 교각 1주식 중공트랙형으로 시공되어 있으며, 기초는 교대 파일기초, 교각 케이슨기초 및 파일기초로 시공되어 있다.

(1) 교대

교대에 대한 외관조사 결과, 누수흔적, 보호블럭 파손이 조사되었다. 보호블럭 파손은 우수유입에 의해 내부토사 유실이 의심되며, 손상의 진전이 일어날 가능성이 있으므로 보수가 필요하다.

(2) 교각

교각에 대한 외관조사 결과, 균열 및 망상균열, 콘크리트 박락, 굽힘, 누수흔적 등의 손상이 발생하였다. 폭 0.3mm미만 균열은 코핑부 상면에서 발생 하였으며, 이는 온도변화와 건조수축(최대 체적의 0.05%까지 수축)시 콘크리트 내·외부 수축량 차이에서 발생하는 내부구속 균열로 판단되며, 금회 조사된 결함은 경미한 손상으로 주의관찰 후 손상의 진전 시 보수를 하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

3.3.6 받침장치

받침장치는 납면진받침(L.R.B)으로 하부구조 당 3개소씩 설치되어 있다.

교량받침에 대한 외관조사 결과, 일부 받침 플레이트 녹발생, 도장박리, 받침몰탈 균열 및 파손, 본체 고무재 들뜸이 조사되었다. Sole Plate부식은 외부 우수유입 및 노후화에 따른 손상으로 손상확대방지 및 내구성 저하 방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다. 받침콘크리트 균열 및 박리는 건조수축 및 외부 충격에 의한 것으로 판단되며, 폭 0.3mm이상 균열 및 박리에 대해서는 보수가 필요하다.

3.3.7 신축이음장치

본 교량은 14경간 연속교로 신축이음 장치는 Rail Joint 형식으로 A1, A2에 설치되어 있다.

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 후타재 파손 및 본체 이물질퇴적, 하부 볼트 탈락, 베어링 밀림, 녹발생이 조사되었다. 신축이음 이물질퇴적은 교량의 원활한 신축거동을 저해하는 요인으로 정비 및 유지관리가 필요하며, 신축이음 하부 볼트 탈락 및 베어링 밀림은 볼트 재체결 및 정비가 요망된다.

온도변화에 의한 신축이음부의 신축량과 실측유간을 검토한 결과, 실측유간이 온도신장량 및 온도수축량보다 여유가 있는 것으로 검토되어 신축이음장치의 유간확보 및 적정성에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

3.3.8 배수시설

배수시설은 강관파이프로 시공된 상태이며, A1~P2 및 P11~A1 구간은 $\Phi 150\text{mm}$ (58개소), P2~P11 구간은 $\Phi 300\text{mm}$ (82개소)으로 경간 당 4~6개소씩 각각의 방향으로 70개소, 전체 140개의 배수구가 설치되어 있는 것으로 조사되었다.

배수시설 외관조사 결과, 배수구 토사퇴적, 그레이팅 망실 및 파손, 배수관 길이부족이 조사되었고, 전반적인 외관은 양호한 상태이다. 배수구 막힘은 교면포장 체수를 유발하고, 차량통행에 안정성을 저해하므로 정비 및 유지관리가 요망된다. S3 하부에 공원길이 조성되어 있고, 배수관은 산악형으로 낙수가 되어 사람의 통행에 불편을 가하므로 육교형으로 교체가 필요하다.

제1장

제2장

제3장

제4장

제5장

제6장

제7장

제8장

