제 3 장 현장조사

3.1 개요
3.2 외관조사
3.3 외관조사 결과

제 3장 현장조사

3.1 현장조사 개요

대상 교량의 현장조사는 공용 중 조사 당시의 외관 상태를 기록하고 구조물 상태 평가를 위한 기초자료로 사용함은 물론 건전성 확보를 위한 보수 대상 선정 및 향후 교량의 유지관리를 위한 중요한 근거자료로 사용할 수 있도록 하는데 그 의미를 찾을 수 있다.

3.1.1 외관조사 내용

교량의 안전성 및 사용성을 체계적이고 합리적으로 평가하기 위하여 콘크리트 구조물에 발생된 전반적인 균열 상태와 열화현상에 대하여 부재별로 외관조사를 실시하였고, 바닥판, 교대, 신축이음, 교면포장 등의 기능상 문제점과 열화 및 손상의 정도를 파악하기 위하여 세밀한 육안조사를 실시하였다.

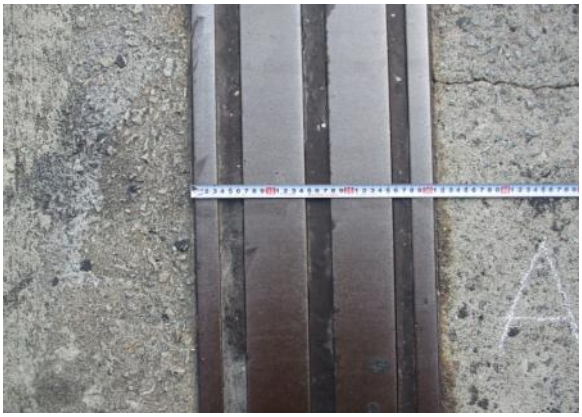
외관조사에 의해 발견한 결함이나 손상 등을 상세히 나타낸 외관조사망도는 시설물의 유지관리에 효율적으로 이용할 수 있도록 작성하여 수록하였으며 콘크리트 균열 및 기타 외관상태 등 각 부위별 손상 및 기능저하 정도 등을 판단함에 있어 국토해양부 한국시설안전기술공단에서 발행 된 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 따라 실시하였으며, 시설물의 특성 및 제반여건 등을 고려하여 적절히 응용 실시하였다.

<표 3.1.1> 교량시설물의 부재별 조사항목

점검부위		조사 항목	조사 여부
상부 구조	바닥판	- 수평 및 수직균열, 망상균열 - 열화, 재료분리(공동・공극), 철근노출 - 누수, 백태(유리석회)	○
	거더 가로보	- 강재부식, 도장박락 - SPLICE부 결함 - 고정볼트 체결불량, 미체결, 볼트 부식 - 주부재 및 보조부재의 변형, 파손	○
하부 구조	교대 교각	- 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리 - 교대두부 균열, 이동 또는 기울음 - 두부물고임, 받침부 하부 균열 및 파손 - 거더와 흉벽 신축유간 부족	○
받침	교량 받침	- 가동받침의 이동여유량 조사 - 가동받침 전・후방의 가동장애 요소 - 받침과 거더의 밀착상태, 가동면 부식 - 부속물 파손(부상방지장치 및 이동제한장치) - 앵커볼트 파손, 절단	○
기타 부재	신축 이음	- 신축이음부 누수, 신축이음 유간 여유량 - 지수판 설치 상태, 장치 기능 및 작동상태 - 신축이음부 콘크리트 파손 및 철근노출	○
	배수 시설	- 관의 연결부 어긋남, 파손 - 이물질에 의한 막힘, 배수관 길이부족(짧음) - 유출구 위치 부적절	○
	방호벽 난간	- 방호벽 파손 및 이음상태, 파손 및 균열 - 난간 균열, 파손, 변형	○
	교면포장	- 포장불량 (포트홀, 소성변형, 균열 등), 포장배수	○

3.1.2 외관조사의 실시

구조물 육안조사 및 도면 표시는 시점에서 종점 방향으로 실시하였다. 바닥판 하면 및 거더 외부는 교량점검 차량을 사용하여 근접 조사를 실시하였으며, 거더 내부, 교대, 교량받침, 배수관, 교면포장, 난간, 신축이음장치는 도보를 통한 육안조사를 면밀하게 실시하였다.

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>굴절차를 이용한 조사</td><td>제원 측정</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>균열폭 측정 조사</td><td>구조물 기울기 측정</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>철근 피복 확인</td><td>손상크기 측정</td></tr>
</table>

3.1.3 교량의 일반사항

▷ 고속도로(영동선, 이정192.69km)

▷ 강원도 평창군 용평면 속사리 산 164-7

▷ 1종시설물

▷ 설계하중 : DB-24

▷ 1999년에 준공되어 약 18년간 공용중

▷ 연장

L= 300m(4@55.0+1@45.0+1@35.0)

B= 10.2m의 편도 2차선 교량

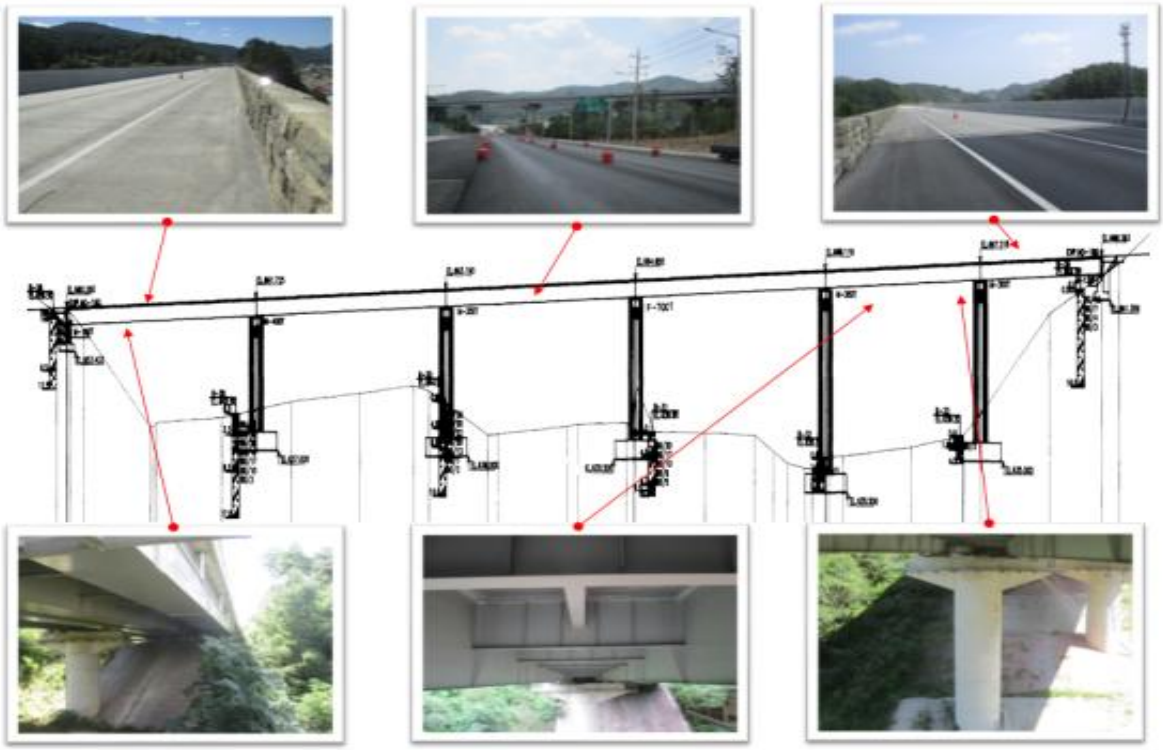
▷ 상부구조 : 강박스거더교(Steel Box Girder), 6경간 연속교량

▷ 하부구조 : 교대 - 역T형(직접기초), 교각 - 구주식(직접기초)

▷ 받침 : 포트받침(교대 1300kN, 1600kN 교각 3000kN, 3500kN, 4000kN, 7000kN)

▷ 신축이음 : Rail Joint(레일 조인트)

<교량의 위치별 대표 전경>



3.2 외관조사

3.2.1 상부 구조물

가. 바닥판하면

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

<바닥판 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
콘크리트 바닥판	・균열, 박리, 박락, 층분리 ・철근노출 ・재료분리(공동, 공극) ・누수 및 백태(유리석회)
Steel Deck Plate 바닥판	・상부 누수로 인한 강재 부식 ・누수로 인한 백태 오염 ・데크 변형

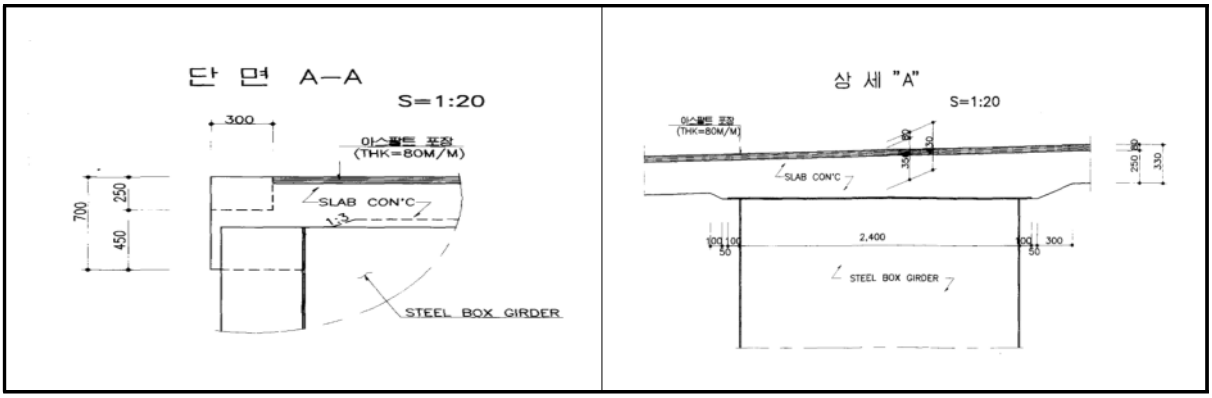
(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

・콘크리트 바닥판(t= 250~700㎜)

・거더와 거더 간 내측 바닥판 (Steel Deck Plate 설치)

・거더 외측 캔틸레버부 바닥판 (콘크리트)



거더 간 Steel Deck Plate 바닥판

캔틸레버부 콘크리트 바닥판

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

· 난간하부 바닥판 백태 → 침투수 유입으로 주변 콘크리트 백태

· Deck Plate 백태 → 습기흡착, 침투수에 따른 백태

· 바닥판하면 파손 → 바닥판 단부 누수 및 열화에 의한 파손 및 박리, 박락

(2) 외관조사

a. 손상 내용

· 캔틸레버 바닥판에서 철근노출, 콘크리트 박리 및 박락, 백태가 빈도 높게 조사되며, 이는 상부 빗물(용해된 융빙제 포함)의 유입에 따른 재료의 손상, 공용기간 경과에 따른 열화진행 등의 복합적 환경 및 요소로 인함.

· 바닥판 Deck Plate 부분 습기흡착을 통한 백태오염이 조사되며 이는 부식으로 이어지는 요인.

b. 손상 사진

· 외관조사 내용
① 현황: 콘크리트 표면열화(표층박리)
② 위치: S1 바닥판(캔틸레버부)
③ 원인: 부재열화, 습기흡착
④ 대책: 표면처리

콘크리트 표면열화(표층박리) S4

콘크리트 표면열화(표층박리) S6

	・외관조사 내용
	① 현황: 철근노출
	② 위치: 바닥판(캔틸레버부)
	③ 원인: 부재 열화, 피복부족
	④ 대책: 단면복구

S1 철근노출 및 배수관주변 열화	S2 철근노출 및 배수관주변 박락
S4 철근노출 및 표면보호재 박리	S6 철근노출 및 표면보호재 박리

· 외관조사 내용

① 현황: 데크플레이트 부식(백태오염)

② 위치: S2 바닥판(데크플레이트)

③ 원인: 습기흡착

④ 대책: 방청후 재도장

· 외관조사 내용

① 현황: 백태

② 위치: 바닥판 전반적 (캔틸레버부)

③ 원인: 접속부 우수유입

④ 대책: 표면처리

· 외관조사 내용

① 현황: 철근노출(파손)

② 위치: S1 바닥판 단부 (캔틸레버부)

③ 원인: 단부 열화, 신축이음하면 우수유입
열화진행, 동결융해 반복 작용

④ 대책: 단면복구

S1 철근노출(파손)	S6 철근노출(파손)

	· 외관조사 내용
	① 현황: 콘크리트 박리
	② 위치: 바닥판 전반적 (캔틸레버부)
	③ 원인: 접속부
	④ 대책: 단면복구

S1 콘크리트 박리	S5 콘크리트 박리

(3) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
백태	㎡	69.79	6.44	▼ 63.35	보수, 단면열화, 우수침투
콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	111.44	1.50	▼ 109.94	보수, 단면열화, 동결융해 반복작용
철근노출	㎡	-	1.38	▲ 1.38	피복부족, 단면열화, 동결융해 반복작용
Deck Plate 부식	㎡	101.24	138.45	▲ 37.21	습기흡착, 외기노출, 표면열화

(4) 검토의견 및 외관조사 비교·분석

바닥판 캔틸레버부에서 철근노출 및 콘크리트 박락이 확인되며, 이는 공용 중 교면포장으로부터 유입되는 빗물(융빙제, 염화칼슘 포함)이 바닥판 하부 콘크리트 표면(초기결함 균열, 공용중 열화된 부분)에 침투되고 철근에 흡착하여 부식 작용, 장기간의 동결융해 반복 작용, 교량의 신축, 차량의 반복적 통행에 따른 진동 및 충격 등의 복합적 요인에 따른 열화현상으로 판단됨. 융빙제 성분(염화칼슘)은 수분을 흡수하는 성질이 있어 흡착시 철근의 부식을 촉진시키는 주요한 요인으로 작용할 수 있음.

<콘크리트 박락, 철근 부식 원인분석>

철근노출부분에 방청 후 단면복구, 백태 및 균열부 표면처리를 통해 부재의 내구성을 유지 관리해야 함. 근본적으로 교면수의 유입 및 공기 중 확산을 통한 부식 영향인자의 차단을 막을 수 없는 현실성을 고려해 본다면 관리주체는 향후 철근의 부식을 초래하지 않거나 그 영향을 줄일 수 있는 융빙제의 개발 지원 및 사용토록 하고 공사시 내후성이 강한 재료의 사용 및 시공관리를 철저히 하여 교량의 내구성 품질을 높일 수 있는 방안을 모색하여 유지관리토록 해야 할 것으로 사료됨.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

나. 거더(Steel Box Girder)

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

<강거더 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
공 통	·도장 손상 및 부식 ·현장이음부 볼트손상, 누수 ·신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식
피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	·피로균열
받 침 부	·복부판 부식 및 국부좌굴 ·거더와 받침연결부 부식 ·지점보강재 하단 용접부 균열 ·박스내부 출입구 방치 ·박스내부 바닥 물고임 및 부식
중 앙 부	·부식 ·플랜지 변형 및 처짐 ·맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
보수부위	·용접부 및 용접부 주변 균열

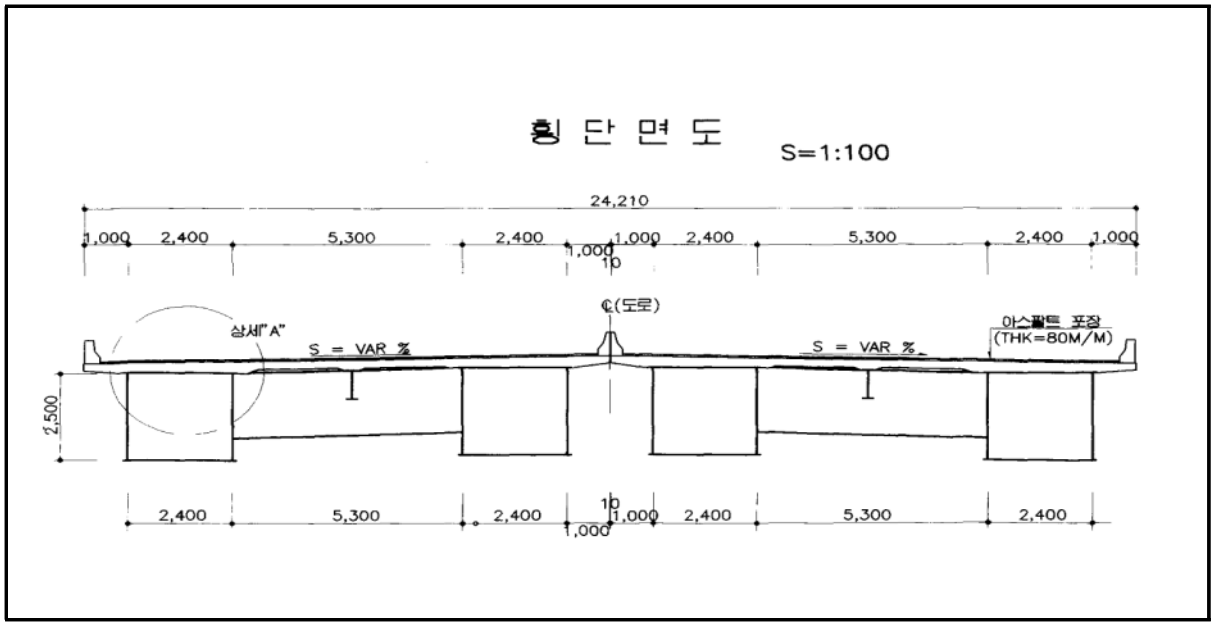
(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

·1경간 Steel Box Girder 형식 2련(2.4mx2.5m)

·간격 7.2m

·가로보 및 세로보로 연결



거더 전경	거더 내부

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・거더하부 일부 점녹발생 → 외기노출에 의한 부식

・거더내부 부식 → 우수유입을 통한 발청, 도장불량(전처리 미흡)

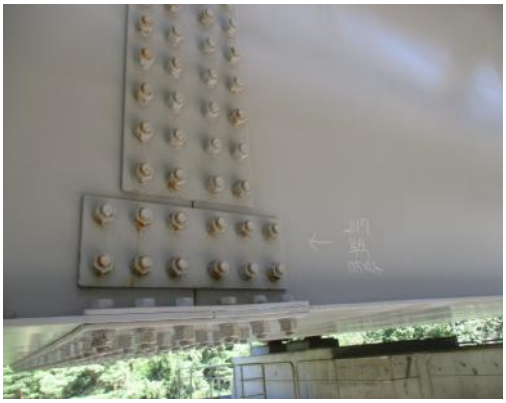
(2) 외관조사

a. 손상 내용

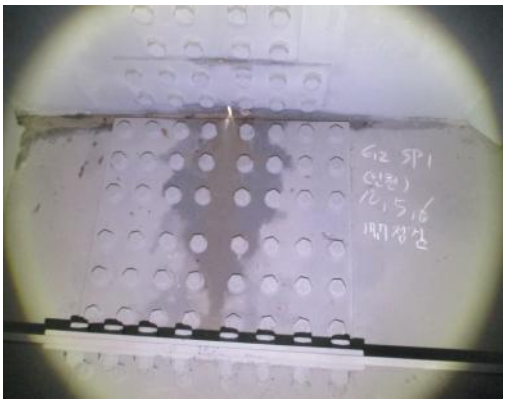
・거더외부 점검중 보수를 실시하여 양호한 상태임

・거더내부 SPLICE(현장이음)부를 통하여 우수유입에 의한 발청(강재부식)

b. 손상 사진

	**・외관조사 내용**
	① 현황: SPLICE 볼트부식(국부적)
	② 위치: S5G2
	③ 원인: 전처리 미흡, 수분흡착
	④ 대책: 발청후 재도장

금회 점검중 (국부적 손상)	→ 보수 → 금회 점검중 보수실시



· 외관조사 내용

① 현황: SPLICE부 실링재 미처리, 우수유입, 부식

② 위치: S1G2 (거더내부)

③ 원인: 마감처리 불량

④ 대책: 실링보수, 방청후 재도장

S32 SPLICE부 실링재 미처리, 우수유입, 부식 (거더내부)

S22 SPLICE부 실링재 미처리, 우수유입, 부식 (거더내부)

· 외관조사 내용

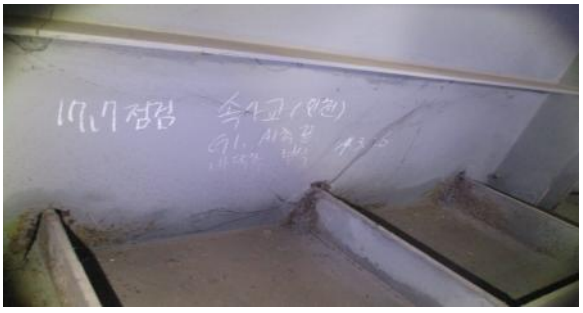
① 현황: 하부플랜지 부식(발청)

② 위치: S6G1 (거더내부)

③ 원인: 우수유입 도장열화

④ 대책: 방청후 재도장

S4G1 부식 (거더내부)



S1G1 부식 (거더내부)

(3) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
강재부식, 볼트부식 등	㎡	571.88	-	▼ 571.88	보수
강재표면 백태오염	㎡	11.38	-	▼ 11.38	보수
다이아프램 실링재 미처리	EA	-	17.00	▲ 17.00	미시공
도장손상(박리,박락 등)	㎡	1.49	-	▼ 1.49	보수
용접불량	EA	3.00	3.00	-	시공불량
SPLICE부 실링재 미처리	EA	-	92.00	▲ 92.00	미시공
플랜지 변형	㎡	-	0.14	▲ 0.14	거치시 초기 결함
이물질퇴적	㎡	11.82	12.21	▲ 0.39	동물 배설물 퇴적

(4) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

2017년 금회 점검중 거더 전구간 보수를 실시하였으며, 전박적인 양호한 상태이며, 정기적 점검을 통하여 유지관리가 필요함.

거더내부에 전반적으로 발생한 강재부식, 볼트 부식 등은 우수유입 및 이로 인한 습기흡착으로 나타난 현상이며, 거더간 이음부인 Splice부 우수유입을 실링처리를 통하여 마감을 실시하고, 다이어프램 스캘럽으로 통한 우수유입은 신축이음 물받이 설치를 통하여 내부 우수유입을 차단하여 더 이상 손상부가 점차적으로 확대 될 수 없게 보수하고, 진행 중인 손상에는 방청 후 재도장이 요망됨.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

다. 2차부재(가로보,세로보)

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

< 2차부재 외관조사시 주요 점검항목 >

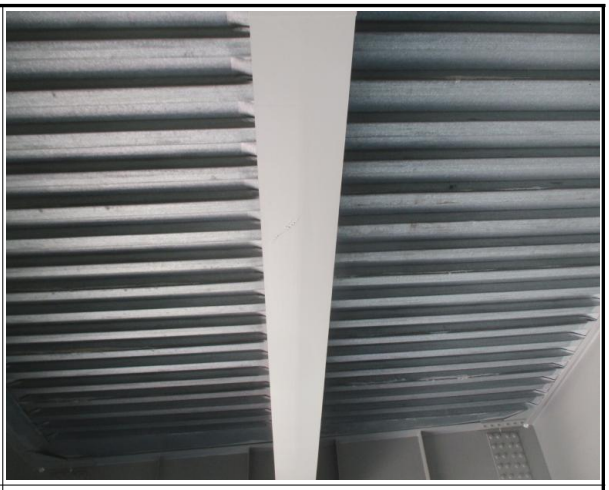
점 검 부 위	손 상 종 류
공 통	·도장 손상 및 부식 ·현장이음부 볼트손상, 누수 ·이상음 발생
피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	·피로균열
2 차 부 재	·가로보, 세로보, 브라켓 및 브레이싱 변형 ·하중집중점, 가로보와 세로보 교차부 균열 ·거세트판 용접부 끝부분 균열
보수부위	·용접부 및 용접부 주변 균열

(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

·가로보 : 66개소, 세로보 : 60개소

가로보



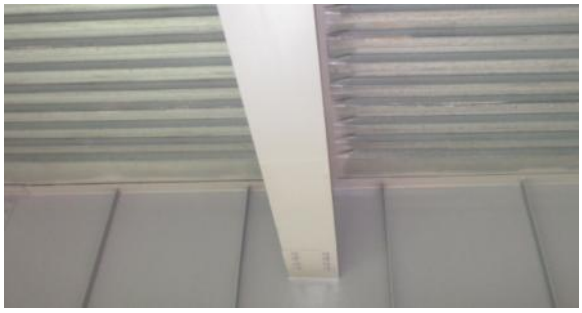
세로보

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과 : 현장이음부 볼트 부식이 분포적 발생

(2) 외관조사

a. 손상 내용

・금회 점검 중 강재부 보수를 진행 하였으며, 현재 상태 양호

		
기 진단(2015년) 부식	→ 보수 →	금회(2017년) 점검중 보수실시

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

・보수를 통해 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있어 지속적으로 유지관리하고 부식 등의 손상 발생시 재도장하여 유지관리 해야겠음.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

(4) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
점부식	㎡	22.21	-	▼ 22.21	보수

3.2.2 하부 구조물

가. 교대

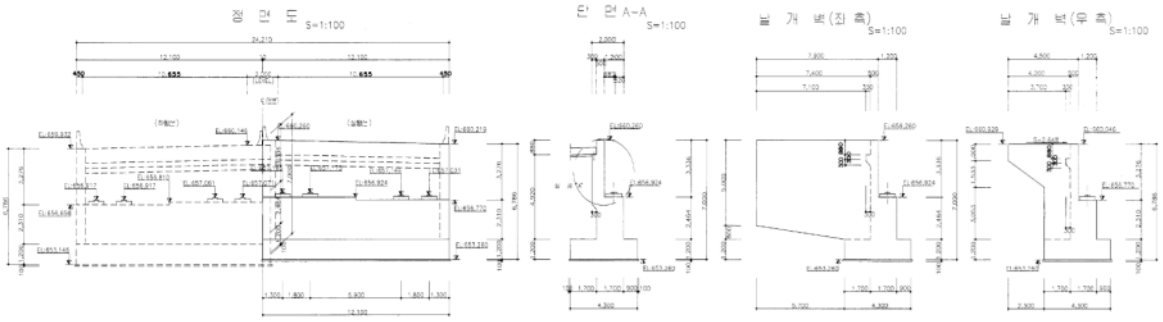
외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

점검부위	교대 외관조사시 주요 점검항목
공 통	·교대 기울음 및 전도 ·균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
두 부(Coping)	·두부 물고임, 받침부 균열 및 파손 ·두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족
벽 체	·수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리 ·구체부 배수구 막힘
날개벽(옹벽 포함)	·날개벽 이동, 전도

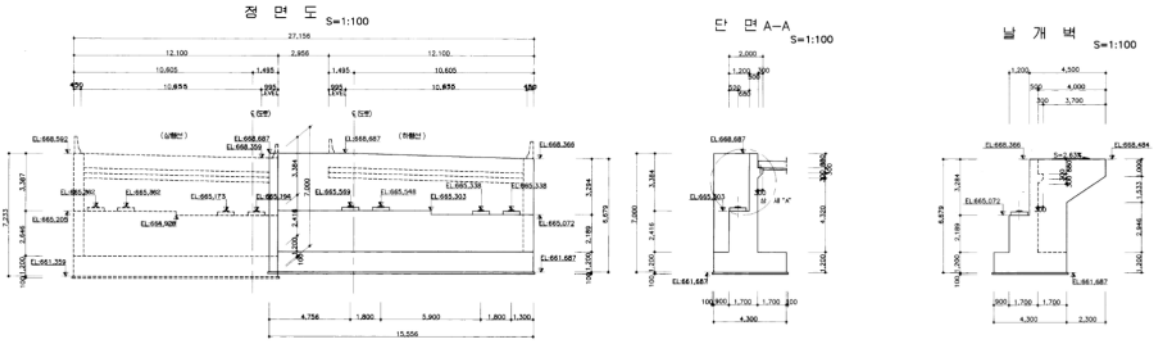
(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

·역T형식 교대, 철근콘크리트 구조, 확대기초(12.10m×4.3m, H=1.2m)으로 시공



<교대 A1>



<교대 A2>

교대 A1	교대 A2

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・표면보수재 균열, 미 보수 균열(백태)

・누수오염

(2) 외관조사

a. 손상 내용

・교대 구체에 균열(cw=0.2mm이하) 이 나타나며 균열(cw=0.3mm)도 부분적으로 확인됨. 또한 부재의 표면에서 박리 및 층분리 현상(망치타격 조사)이 부분적으로 조사됨.

b. 손상 사진

	・외관조사 내용
	① 현황: 망상균열(cw=0.2mm이하)
	② 위치: 교대 A1
	③ 원인: 건조수축
	④ 대책: 표면처리

	・외관조사 내용
	① 현황: 망상균열(cw=0.2mm) 및 표면오염
	② 위치: 교대 A1
	③ 원인: 건조수축
	④ 대책: 표면처리

· 외관조사 내용

① 현황: 콘크리트 박리

② 위치: 교대 A1

③ 원인: 신축이음 누수열화, 상부 하중, 동결융해의 반복 작용

④ 대책: 표면처리

· 외관조사 내용

① 현황: 균열(cw=0.2mm이하)

② 위치: 교대 A1

③ 원인: 건조수축

④ 대책: 표면처리

· 외관조사 내용

① 현황: 균열(cw=0.5mm)

② 위치: 교대 A1

③ 원인: 상부 반복하중, 건조수축

④ 대책: 주입보수

· 외관조사 내용

① 현황: 균열(cw=0.5mm)

② 위치: 교대 A1

③ 원인: 상부 반복하중, 건조수축

④ 대책: 주입보수

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

균열 0.2~0.5mm, 콘크리트 박리, 재료분리 현상이 나타남. 부재에 나타나는 손상에 대해 내구성 유지 및 안전성 확보를 위한 보수가 필요하며 중점관리 대상에 포함시켜 지속적으로 관리해야 할 것으로 판단됨.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

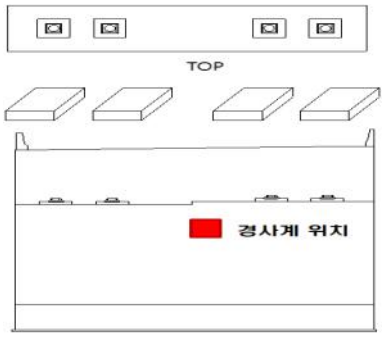
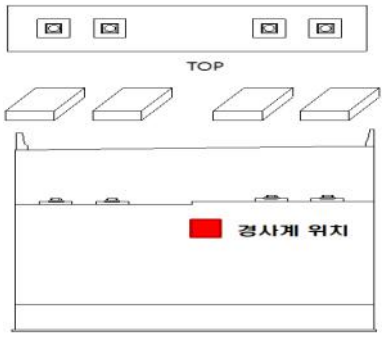
(4) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)		분석
		전차('15)	금차('17)			
균열(cw=0.2mm이하)	m	14.70	14.20	▼	0.50	일부보수, 단면열화, 동결융해 반복작용
균열(cw=0.3mm이상)	m	4.85	2.00	▼	2.85	일부보수, 단면열화, 동결융해 반복작용
망상균열(cw=0.2mm)	㎡	12.30	7.58	▼	4.72	일부보수, 단면열화, 동결융해 반복작용
백태	㎡	18.32	-	▼	18.32	보수
콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	0.04	0.86	▲	0.82	상부하중, 단면열화, 동결융해 반복작용

(5) 경사계를 이용한 교대 변위 측정

교대의 현재 기울기 상태를 확인하고 향후 유지관리하기 위해 측정위치 및 초기 측정값을 기록하였다.

a. 측정사진 및 위치

측정사진	측정위치	
		
경사계 측정	A1	A2

b. 교대 전면 기울기 측정결과 및 분석

위치	측정값	기울음 방향	결과 분석
교대 (A1)	88.9°	-	교대의 기울기 초기측정값은 수직에 가까워 교대의 기울음 현상은 확인되지 않았으며, 향후 점검 및 진단 시 초기치 대비 비교하여 유지관리에 활용. ※ 경사는 시공초기 거푸집의 수직도 및 변형에 기인한 것으로 판단됨.
교대 (A2)	89.4°	-	

※ 교대 전면 기울음 방향 (+ : 배면측으로 기울어짐, - : 전면측으로 기울어짐)

가. 교각

<교각 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
공 통	・교각 기울음 및 전도 ・균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
두 부(Coping)	・두부 물고임 ・받침부 하부 균열 및 파손
벽 체	・시공이음부 균열 ・이동 또는 기울음 ・수면접촉부 침식

(1) 조사현황 및 기존자료 분석

교각 P1

교각 P3

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・코핑부 균열(cw=0.2mm이하) → 건설초기 발생한 건조수축균열

(2) 외관조사

a. 손상 내용

・코핑부 및 구체 균열(cw=0.2mm이하) 이 나타나며 균열(cw=0.5mm)도 부분적으로 확인되며 박리 및 층분리 현상(망치타격 조사)이 다수 확인되고 국부적인 박락이 나타남.

b. 손상 사진

· 외관조사 내용

① 현황: 균열(cw=0.5mm)

② 위치: 교각 P3 (교각 코핑부)

③ 원인: 건조수축, 상부 하중

④ 대책: 주입보수

· 외관조사 내용

① 현황: 철근노출(파손)

② 위치: 교각 P4 (교각 코핑부)

③ 원인: 재료열화, 상부 하중, 동결융해의 반복 작용

④ 대책: 단면복구

P4 콘크리트 파손 및 박락 (코핑부)

P2 콘크리트 박리 (코핑부)

P5 콘크리트 박리 (코핑부)

P3 콘크리트 박리 (코핑부)

P1 콘크리트 철근노출, 파손 (코핑부)

P1 콘크리트 철근노출, 파손 (코핑부)

P4 콘크리트 파손 (코핑부)

P5 콘크리트 박리 (코핑부)

· 외관조사 내용

① 현황: 균열(cw=0.3mm)

② 위치: 교각 P1 (구체)

③ 원인: 상부반복 하중, 건조수축

④ 대책: 주입보수

P4 콘크리트 균열 cw=0.3mm (구체)

P5 콘크리트 균열 cw=0.3mm (구체)

	・외관조사 내용
	① 현황: 망상균열(cw=0.2mm)
	② 위치: 교각 P2
	③ 원인: 건조수축
	④ 대책: 표면처리

	・외관조사 내용
	① 현황: 균열 (cw=0.2mm이하)
	② 위치: 교각 P2
	③ 원인: 건조수축
	④ 대책: 표면처리

(4) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

조사결과 교각 표면에 0.2mm 이하 균열이 다수 나타나고 있으며, 0.3mm이상 균열이 부분적으로 확인됨. 콘크리트 박리 현상은 초기 미세 균열부에 빗물 및 염화칼슘 성분이 침투함에 따라 열화가 진행된 것으로 판단되며, 철근 간격 및 추정압축강도, 탄산화 시험 확인 결과 콘크리트 구체의 내구성에는 문제가 없는 것으로 분석되었다. 현재 확인된 손상부분에 대해 표면처리, 주입보수, 단면복구를 적용하여 관리하고 향후 중점적으로 관찰 및 조사하여야 할 것으로 판단됨.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

(5) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)		분석
		전차('15)	금차('17)			
균열(cw=0.2mm이하)	m	113.80	199.21	▲	85.41	건조수축, 단면열화 동결융해 반복작용
균열(cw=0.3mm이상)	m	137.65	35.20	▼	102.45	보수, 단면열화 동결융해 반복작용
망상균열(cw=0.2mm)	㎡	5.74	29.90	▲	24.16	건조수축, 단면열화 동결융해 반복작용
망상균열(cw=0.3mm)	㎡	-	7.00	▲	7.00	건조수축, 단면열화 동결융해 반복작용
철근노출	㎡	-	4.66	▲	4.66	피복부족, 단면열화, 동결융해 반복작용
콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	27.90	47.38	▲	19.48	상부하중, 단면열화, 동결융해 반복작용
콘크리트 표면불량	㎡	4.19	3.39	▼	0.80	단면열화, 동결융해 반복작용
콘크리트 표면열화 (표층박리)	㎡	-	12.45	▲	12.45	동해에 따른 열화

3.2.3 받침

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

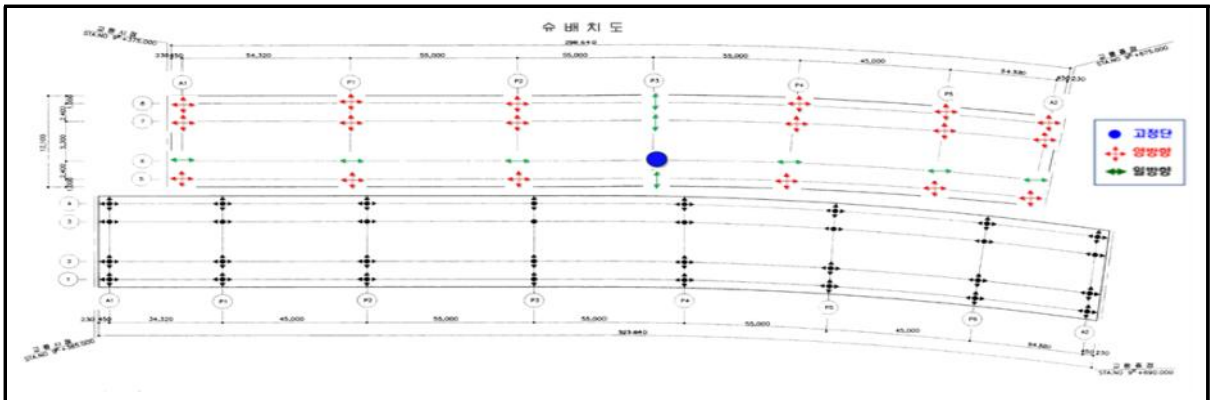
<교량받침 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
본 체 (강재받침)	·가동받침의 신축유간 부족 ·가동받침 전·후의 가동장애 요소 ·받침과 거더의 밀착상태 ·수직보강재와 받침의 편기상태 ·받침 물고임 및 부식, 가동면 부식
받침콘크리트	·앵커볼트 파손, 절단 ·콘크리트 파손, 하부공동 및 침하 ·교대 두부 균열

(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

·포트 받침



	구분		A1	P1	P2	P3	P4	P5	A2	합계
상행선 (인천)	●	7000kN				1EA				1EA
	↔	4000kN		1EA	1EA					2EA
		3500kN				3EA	1EA			4EA
		3000kn						1EA		1EA
		1600kn	1EA							1EA
		1300kn							1EA	1EA
	✥	4000kN		3EA						3EA
		3500kN			3EA		3EA			6EA
		3000kn						3EA		3EA
		1600kn	3EA							3EA
		1300kn							3EA	3EA
합계			4EA	4EA	4EA	4EA	4EA	4EA	4EA	

일방향	양방향	고정단

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・받침부식→ 장기간 사용에 따른 부식발생

(2) 외관조사

a. 받침장치 본체 부식이 다수 나타남.

b. 받침 콘크리트에 cw=0.2mm균열, 부분박리가 조사됨.

c. 교대 A1, A2 받침콘크리트 박락 및 파손.

	・외관조사 내용
	① 현황: 받침 부식
	② 위치: P5SH1
	③ 원인: 습기 흡착, 도장 열화
	④ 대책: 방청후 재도장

받침 부식 P4SH1	받침 부식 A2SH2

	・외관조사 내용
	① 현황: 받침 콘크리트 균열 cw=0.2mm
	② 위치: P5SH3
	③ 원인: 건조수축
	④ 대책: 표면처리

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

받침 본체 도장의 열화로 인한 부식현상이 다수 확인되며, 이는 빗물 유입이 용이한 받침의 도장열화부에 철과 물, 산소의 이온반응으로 인해 발생 및 촉진되며, 도장 전처리 미흡 및 도장 시공 미흡(온도, 습도, 도장 공법 등), 외부 충격에 따른 수분흡착 등이 열화의 주요한 요인으로 작용함. 이에 유지관리를 위해 재도장 보수가 필요함. 균열 및 단면손상이 발생한 부분에 대해서도 내구성을 유지할 수 있도록 조치하여 유지관리 해야 할 것으로 판단됨.

(4) 외관조사 결과

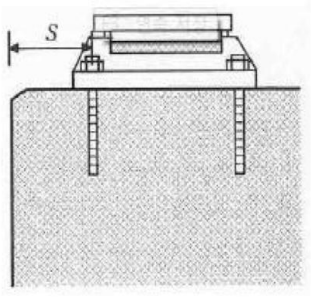
손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
받침장치 부식, 볼트부식 등	㎡	2.80	4.60	▲ 1.86	습기흡착, 외기노출, 표면열화
받침 도장손상 (박리, 박락 등)			0.04		
받침모르타르 균열 (cw=0.2mm이하)	m	3.50	6.60	▲ 3.10	건조수축, 단면열화, 동결융해 반복작용
받침모르타르 균열 (cw=0.3mm이상)	m	0.30	1.20	▲ 0.90	건조수축, 단면열화, 동결융해 반복작용
받침모르타르 망상균열 (cw=0.1mm)	㎡	0.36	0.07	▼ 0.29	일부보수. 건조수축
받침콘크리트 균열 (cw=0.2mm이하)	m	3.40	5.05	▲ 1.65	상부하중, 단면열화, 동결융해 반복작용
받침콘크리트 균열 (cw=0.3mm이상)	m	0.95	0.20	▼ 0.75	일부보수, 단면열화, 동결융해 반복작용
받침콘크리트 망상균열 (cw=0.1mm)	㎡	0.20	-	▼ 0.20	보수
받침콘크리트 박리, 박락 등	㎡	-	0.05	▲ 0.05	상부하중, 단면열화, 동결융해 반복작용

(5) 연단거리 검토

수평력에 의한 교량받침 하부의 파손예방, 거더의 낙하예방을 위하여 설계기준에서 규정하고 있는 연단거리를 측정하고 검토하였다.

<최소연단거리>

* 도로교 설계기준(국토해양부, 2010)
  - **경간거리 100m이하 : S=200+5L**
  - 경간거리 100m이상 : S=300+4L
  여기서 S : 받침연단거리(mm), L : 거더의 경간거리(m)



<강제받침>

<표 3.2.1> 연단거리 측정결과

구분		경간장(m)	설계기준 연단거리(㎜)	실측 연단거리(㎜)				검토결과
				Sh1	Sh2	Sh3	Sh4	
A1		55	475	400	390	390	380	O.K
P1	A1	55	475	810	780	840	820	O.K
	A2	55	475	880	910	840	820	O.K
P2	A1	55	475	810	830	830	840	O.K
	A2	55	475	880	860	810	800	O.K
P3	A1	55	475	860	840	850	850	O.K
	A2	55	475	800	810	770	770	O.K
P4	A1	55	475	860	850	760	790	O.K
	A2	45	425	830	830	880	890	O.K
P5	A1	45	425	860	850	760	790	O.K
	A2	35	375	830	830	880	890	O.K
A2		35	375	430	450	430	390	O.K

평가	- 전구간 받침 연단거리를 확보함. 경간장 35.0m, 연단거리 S = 200 + 5 L = 200 + 5 × 35.0 = 375㎜ 경간장 45.0m, 연단거리 S = 200 + 5 L = 200 + 5 × 45.0 = 425㎜ 경간장 55.0m, 연단거리 S = 200 + 5 L = 200 + 5 × 55.0 = 475㎜

(6) 받침이동량 측정

받침장치에 대한 온도변화에 의한 거동상태 확인을 위해 측정된 가동량과 온도변화에 의한 이동량을 검토한다.

① 측정 개요

a. 측정 일자 및 기온

・1차 측정 : 2017년 8월 11일(18.5℃), 2차 : 2017년 9월 14일(13.3℃)

b. 온도에 의한 가동량

・온도변화 : -20℃ ~ +40℃(강교-상로교, 한랭지방)

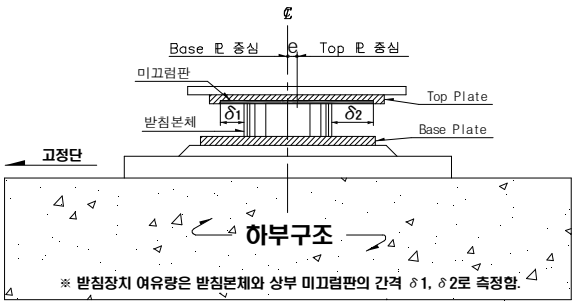
・이동량 산정 : $\Delta l = \Delta l_t + \Delta l_r + \Delta l_s + \Delta l_c$

・Δl_t : 온도변화에 의한 이동량($\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot l$)

-. 늘음 방향(신장량) : 여름 40℃ → $\Delta l_t = (40 - 기온) \cdot 1.2 \times 10^{-5} \cdot l$

-. 줄음 방향(수축량) : 겨울 -20℃ → $\Delta l_t = (기온 - (-20)) \cdot 1.2 \times 10^{-5} \cdot l$

c. 받침 이동여유량 측정



<교량받침 신축여유량 측정방법>

② 받침(포트 받침) 거동 평가

받침의 거동 상태를 평가하기 위해 2차에 걸쳐 받침의 이동량을 실측하여 기록하고 검토하였다. 평가결과, 실측 변동량은 이론치와 미세한 차이를 보이나 교량의 거동 불량으로 인한 부재의 파손 흔적이 없으며, 오차의 정도는 주기적 관찰을 통해 유지관리하고 공용함이 타당할 것으로 판단됨.

<표 3.2.2> 받침 이동여유량 측정 결과

구분		현장 실측 이동량(㎜)		변동량(㎜)	
		1차	2차	현장 측정치 (1차 - 2차)	이론치
A1	Sh1	10.0	0	10	10.3
	Sh2	0	-10	10	
	Sh3	10.0	0	10	
	Sh4	10.0	0	10	
P1	Sh1	10.0	4	6	6.9
	Sh2	5.0	-1	6	
	Sh3	5.0	-1	6	
	Sh4	5.0	-1	6	
P2	Sh1	5.0	2	3	3.4
	Sh2	15.0	12	3	
	Sh3	20.0	17	3	
	Sh4	20.0	17	3	
P3	고정단				
P4	Sh1	20.0	14	6	6.2
	Sh2	15.0	9	6	
	Sh3	10.0	4	6	
	Sh4	17.5	11.5	6	
P5	Sh1	5.0	-1	6	6.2
	Sh2	10.0	4	6	
	Sh3	32.5	26.5	6	
	Sh4	37.5	31.5	6	
A2	Sh1	40.0	31	9	9.0
	Sh2	35.0	26	9	
	Sh3	40.0	31	9	
	Sh4	25.0	16	9	

1) 실측 이동량은 미끄럼판 중심에서 신축 또는 수축 방향으로 이동한 거리를 나타냄.
2) 조사시 온도 : 1차(8월11일, 18.5℃), 2차(9월 14일, 13.3℃), 1,2차 조사시 온도차 5.2℃
3) 이론 변동량 = $\Delta T \times \alpha \times L$(신축 거더 길이)
* 고정단 기준 신장(+), 수축(-), P3 고정단의 중심점을 기준으로 신축거동 검토

④ 받침(포트 받침) 이동여유량 평가

금회 검토에서는 온도변화에 의한 처짐만을 고려하여 평가하였다.

a. 계산 가동량 산정

구분	온도변화량 (Δ T, ℃)		선팽창 계수 (α)	신축 거더 길이 (L, m)	온도변화에 따른 이동량(mm)	
	동절기	하절기			동절기 ①1	하절기 ②2
A1	38.5	21.5	0.000012	165.0	76.2	42.6
P1	38.5	21.5	0.000012	110.0	50.8	28.4
P2	38.5	21.5	0.000012	55.0	25.4	14.2
P3	고정단					
P4	38.5	21.5	0.000012	55.0	25.4	14.2
P5	38.5	21.5	0.000012	100.0	46.2	25.8
A2	38.5	21.5	0.000012	145.0	67.0	37.4
1) 조사당시 온도 : 1차(18.5℃, 8월11일), 검토온도 : -20℃ ~ 40℃ (한랭지방) 2) 이론 변동량 = ΔT × α × L (신축 거더 길이)						

b. 받침 이동여유량 검토 결과

검토 결과, 전개소에서 충분한 여유량을 확보하고 있음.

구분		미끄럼판 이동 가능 여유량 현장 측정치(㎜) ① 동절기	하절기	받침 계산 최대 이동량(㎜) ② 동절기 (수축)	하절기 (신장)	미끄럼판 최종 받침 여유량(㎜) (① - ②) 동절기 (수축)	하절기 (신장)	검토 결과	[참고사항] 이동 허용량 (눈금자 기준) (㎜)	
A1	Sh1	150.0	130.0	76.2	42.6	73.8	87.4	O.K	±	130
	Sh2	140.0	140.0			63.8	97.4	O.K	±	130
	Sh3	150.0	130.0			73.8	87.4	O.K	±	130
	Sh4	150.0	130.0			73.8	87.4	O.K	±	130
P1	Sh1	115.0	135.0	50.8	28.4	64.2	106.6	O.K	±	130
	Sh2	120.0	130.0			69.2	101.6	O.K	±	100
	Sh3	120.0	130.0			69.2	101.6	O.K	±	130
	Sh4	120.0	130.0			69.2	101.6	O.K	±	130
P2	Sh1	90.0	100.0	25.4	14.2	64.6	85.8	O.K	±	80
	Sh2	80.0	110.0			54.6	95.8	O.K	±	80
	Sh3	75.0	115.0			49.6	100.8	O.K	±	80
	Sh4	75.0	115.0			49.6	100.8	O.K	±	80
P3	고정단									
P4	Sh1	115.0	155.0	25.4	14.2	89.6	140.8	O.K	±	80
	Sh2	115.0	145.0			89.6	130.8	O.K	±	80
	Sh3	125.0	105.0			99.6	90.8	O.K	±	80
	Sh4	125.0	100.0			99.6	85.8	O.K	±	80
P5	Sh1	95.0	85.0	46.2	25.8	48.8	59.2	O.K	±	100
	Sh2	105.0	85.0			58.8	59.2	O.K	±	100
	Sh3	140.0	75.0			93.8	49.2	O.K	±	100
	Sh4	150.0	75.0			103.8	49.2	O.K	±	100
A2	Sh1	215.0	135.0	67.0	37.4	148.0	97.6	O.K	±	150
	Sh2	210.0	140.0			143.0	102.6	O.K	±	150
	Sh3	215.0	135.0			148.0	97.6	O.K	±	150
	Sh4	200.0	150.0			133.0	112.6	O.K	±	150

3.2.4 기타부재

가. 교면포장

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

<교면포장 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
LMC(Latex Modified Concrete)	· 균열, 함몰, 단차 및 요철, 블리딩, 마모
신축이음 전후, 구조물 경계부	· 단차, 파손
곡선부, 중차량 통행차로	· 마모, 바퀴자국
배수구 주변	· 물고임

(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황 : LMC 포장

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">전경</td>
</tr>
</table>

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

· 2017년 재포장

· 전반적 포장상태 양호.

(2) 외관조사

a. 포장부 전반적인 양호한 상태

<table>
<tr><td> </td><td>

・외관조사 내용

① 현황: 포장 상태양호

② 위치: 교면포장

③ 대책: 정기적 유지관찰

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td> </td></tr>
<tr><td>2015년 정밀점검 포장균열</td><td>→ 보수('17년) →</td><td>2017녀 금회 점검중 보수실시</td></tr>
</table>

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

・교면포장에 대한 외관조사 결과, 차륜 주행 위치의 마모 이외에 차량의 주행성을 저해할만한 파손 등의 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사됨

・보수가 요구되는 손상이 없는 전반적으로 양호한 상태임.

(4) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
LMC 포장균열	m	136.80	-	▼ 136.80	보수
아스콘 망상균열	㎡	1.46	-	▼ 1.46	보수

나. 배수시설

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

<배수시설 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
배수구(유입구) 뚜껑(그레이팅)	・뚜껑파손 및 주변파손, 누락, ・오물퇴적, 막힘 ・배수구의 설치높이가 높음 ・배수구 설치위치 불량 ・배수구 설치간격 넓음
배 수 관	・관의 연결부 어긋남, 파손, 이물질에 의한 막힘 ・지지철물의 이완 및 파손, 배수관 길이 부족(짧음) ・유출구 위치 부적절(도로구간)

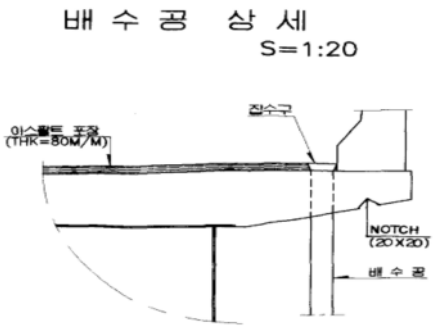
(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

・배수구는 교면 포장부에 24개소 설치

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・배수구 일부 막힘



<교량 배수공 상세도>

배수구

배수관

(2) 외관조사

배수구 상면에 배수덮개(스틸그레이팅)가 미설치된 상태로 공용중임.

・외관조사 내용
① 현황: 배수구 덮개 망실
② 위치: S1
③ 원인: 유지관리 미흡
④ 대책: 배수구 덮개(스틸그레이팅) 설치

・외관조사 내용
① 현황: 배수구 막힘
② 위치: S3
③ 원인: 유지관리 미흡
④ 대책: 유지관리(청소)

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

교면포장에 위치한 배수구는 상부 교면수를 배수관을 통해 하부로 유출시키는 기능을 가지며 이물질이 퇴적되는 현상이 나타날 수 있으므로 정기적으로 관찰하고 청소하여야함. 또한 배수관 상면의 배수 덮개(스틸 그레이팅)가 절단 또는 망실된 상태로 당장의 교면 배수 기능에는 문제가 없겠으나 배수관 보호(큰 덩어리 이물질 유입 방지) 및 차량 주행성(포장면 단차 발생) 등을 고려할 때 배수구 덮개를 설치하여 유지관리 해야 할 것으로 판단됨.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

(4) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
배수관 고정앵글 탈락	EA	5.00	-	▼ 5.00	보수
배수구 막힘	EA	8.00	8.00	-	이물질퇴적
배수구 스틸그레이팅 망실, 변형, 탈락 등	EA	1.00	1.00	-	외부충격
배수로 콘크리트 파손	㎡	-	4.00	▲ 4.00	외부충격, 단면열화 동결융해 반복작용
배수관 변형	EA	1.00	-	▼ 1.00	외부충격

다. 난간, 연석, 중앙분리대

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

<외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
강재, 알루미늄	·강재의 경우 도장 손상 및 부식 ·난간과 상판연결부의 결함, 파손 ·전체적인 처짐 및 선형불량, 파손 및 변형(낙하방지판)
철근 콘크리트	·균열, 박리, 파손 ·철근노출 및 부식 ·전체적인 처짐 및 선형불량

(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

·중앙분리대 덧씌우기 보수 공사를 실시하여 공용

·난간, 철근콘크리트 구조

난간 (교면포장 외측)	중앙분리대 (교면포장 중앙)

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・난간 및 중앙분리대 균열 → 시공 초기균열, 건조수축, 동결융해 반복 작용,

・난간 및 중앙분리대 파손(철근노출) → 동결융해 반복 작용 및 열화칼슘에 의한 단면손상, 외부충격

c. 난간 및 중분대 보수 현황

2015년 갓길측 난간부	→ 보수('17년) →	2017 갓길측 난간부 보수

2015년 중앙분리대	→ 보수('17년) →	2017 중앙분리대 덧씌우기

(2) 외관조사

a. 도로안전시설 설치 및 관리 지침, 차량방호 안전시설편(2014. 02)에 따른 방호벽 1.0m 이상의 기준을 만족하는 것으로 확인됨.

b. 중앙분리대 덧씌우기 공사가 완료된 상태로 교량 시·종점부에서 보수 불량으로 판단되는 부분적인 박락 현상이 확인되며, 외측 난간에서 균열 및 백태가 일부 조사됨.

· 외관조사 내용

① 현황: 난간외벽 파손

② 위치: 전구간

③ 원인: 교량 신축거동, 휨균열, 수분흡착

④ 대책: 단면복구

난간외벽 파손

난간외벽 파손 및 백태

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
균열(cw=0.3mm이하)	m	200.40	-	▼ 200.40	보수
망상균열(cw=0.2mm)	㎡	14.00	-	▼ 14.00	보수
백태	㎡	262.93	-	▼ 262.93	보수
콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	7.88	-	▼ 7.88	보수

(4) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

・일반적으로 차량방호울타리는 가요성 방호울타리와 강성 방호울타리로 구분되는데 현재 교량상에 설치된 난간은 강성방호울타리로 구조물의 변형에 의한 충격 흡수보다는 차량의 복귀를 목적으로 하여 변형되지 않는 구조로 되어 있으며, 한 몸체의 콘크리트 구조물로 된 콘크리트 방호울타리 형태임.

・방호울타리 외간 시각효과 및 안전성을 높이기 위하여 디자인 방호난간 덧붙이기를 하였으나, 기존방호벽 손상(박락 및 파손)이 조사되었음.

이 는 기존 방호벽 해체 작업시 생긴 손상 및 공용중 재료 열화로 생겼다고 사료되며, 보수를 하여 내구성 유지를 하여야 한다고 판단됨 .

・중앙분리대 덧씌움 공사가 최근 완료된 상태로 공용중에 있으나 보수공사 및 관리 미흡에 따른 박락 현상이 확인되고 외측난간에서 균열 및 백태가 나타나므로 구조물의 미관 개선 및 내구성 유지를 위한 부분 보수가 필요함.

※ 도로안전시설 설치 및 관리 지침, 차량방호 안전시설편(2014. 02)

자동차 전용도로 등 설계속도가 높은 도로의 교량에는 사고 시 피해의 정도 등을 감안하여 강도가 큰 방호울타리의 설치를 고려한다. 방호울타리를 설치할 때는 운전자의 안전 운전 의무 수행을 기본으로 하여, 사고 시 피해의 정도에 따라 적절한 안전성을 확보할 필요가 있다.

등 급		SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	SB6	SB7
・고속구간 (100km/시 이상인 고속도로 및 자동차전용 도로)	- 기본 등급			◎		○		
	- 중앙분리대, 교량구간 및 노측위험도가 큰 구간					◎	○	
	- 도로가 타도로와 교차되는 등 특수구간 - 특수 중차량 통행이 많은 구간						◎	○

주) 1. ◎표시는 일반적으로 추천하는 등급
2. ○표시는 도로여건이나 시설물 개발 수준에 따라 사용이 권장되는 등급
3. 도로의 구분에서 속도는 설계속도(km/시)로서 '도로의 구조・시설기준에 관한 규칙' 제8조를 준용함

차량 방호울타리의 높이는 차량이 방호울타리와 충돌했을 때, 탑승자의 머리가 방호울타리 부재와 직접 충돌하는 것을 방지할 필요가 있기 때문에, 원칙적으로 100cm(포장 가장자리의 노면으로부터 방호울타리 상단까지, 보형 방호울타리는 보상단까지의 높이를 말함) 이하로 한다. 또, 방호울타리의 높이를 100cm 이하로 하면, 곡선 반경이 작은 구간에서 방호울타리 너머의 시인성 확보나 도로 밖의 전망성을 확보하는 관점에서도 유리해진다. 단, 설계 충격도가 큰 상위 등급의 방호울

타리에서 대형차의 유도성을 향상시키거나 보행자·자전거의 추락 방지를 위한 난간을 겸용할 경우는 100cm 이상의 높이로 설치할 수 있다. 필요한 성능을 충족시키기 위해 부득이하게 100cm를 초과하는 높이로 할 경우에는 차량 충돌시 승차원 머리의 안전성을 확보할 수 있는 구조로 한다.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

라. 신축이음

외관조사는 아래와 같은 항목을 주요 대상으로 정하여 조사를 실시하였다.

<신축이음 외관조사시 주요 점검항목>

점 검 부 위	손 상 종 류
본 체	· 충격음, 본체유동 및 파손 · 누수 · 유간부족 및 유간과다 · 유간 오물퇴적 · 강재 연결부 이완 및 파손
후타재	· 단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) · 균열 및 파손

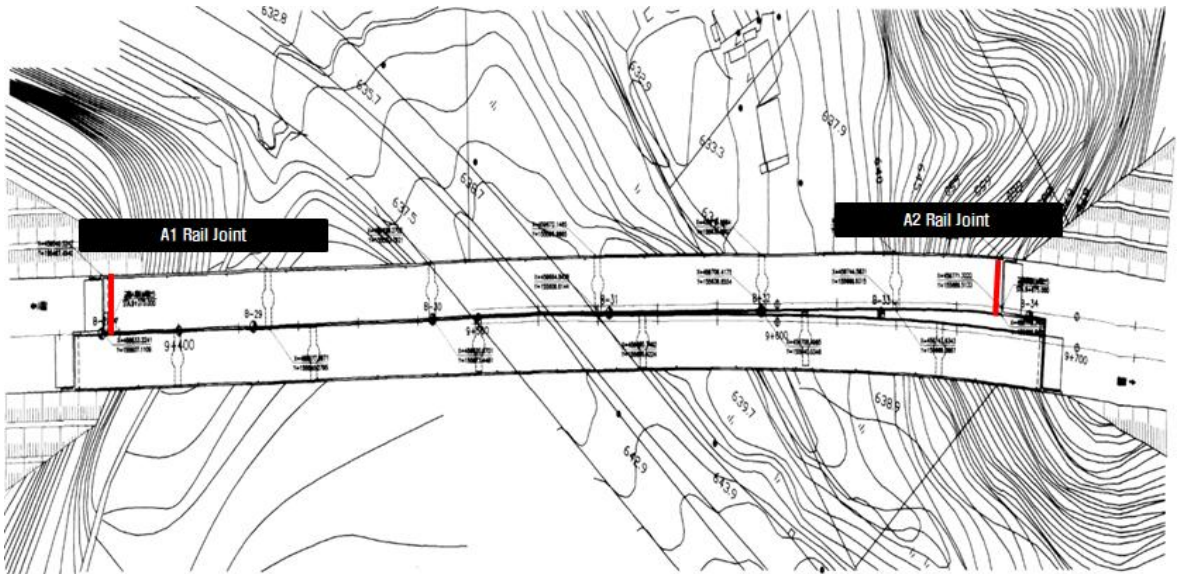
(1) 조사현황 및 기존자료 분석

a. 현황

· 신축이음장치

종류 : Rail Joint

설치위치 : 교대 A1, 교대 A2



<신축이음장치 설치 위치도>

구분	A1 (Rail Joint)	A2 (Rail Joint)
상부		
하부		

b. 기 정밀안전진단(2015년) 조사 결과

・신축이음장치 녹발생 → 외기노출에 의한 부식

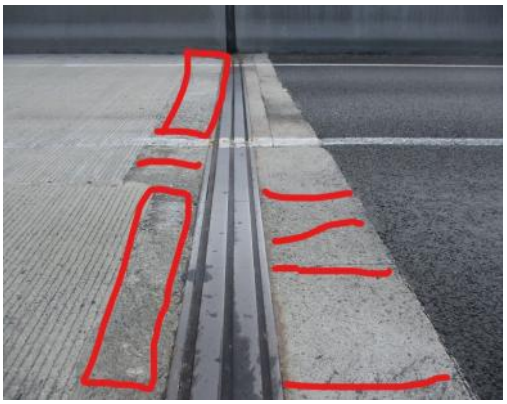
・갓길 신축이음부 토사퇴적 → 갓길부 청소 누락

(2) 외관조사

a. 유간부 이물질 퇴적, 후타재 마모 → 차량통행에 의한 마찰 및 외부충격

b. 신축이음 부식 → 우수유입에 의한 동결융해 반복작용 및 염화칼슘에 의한 발청

・외관조사 내용
① 현황: 신축이음 표면부식, 유간부 토사퇴적
② 위치: A2
③ 원인: 수분흡착, 표면열화, 공용기간경과
④ 대책: 유지관리, 청소

	・외관조사 내용
	① 현황: 후타재 균열 및 마모
	② 위치: A2
	③ 원인: 차량 지속적 하중, 건조수축
	④ 대책: 유지관리

	・외관조사 내용
	① 현황: 신축이음 하부 부식
	② 위치: A1
	③ 원인: 우수유입, 공용기간 경과
	④ 대책: 유지관리, 경과후 재설치

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

후타재 균열은 장치 신설초기 건조수축 및 차량 통행하중 및 충격, 강재 본체 금속면과 콘크리트 양면의 온도차로 인한 응력 등에 의해 발생한 손상으로 이에 대해 부분 보수(고속도로의 특성상 통행차량의 빈도수가 높고 보수부에 대한 품질관리의 어려움이 존재) 또는 기존상태 유지관리(정기적 점검 필요, 후타재 파손 등의 문제점 발생시 긴급 보수 필요) 후 향후 중대 문제점 확인시 신축이음 교체를 통해 문제점을 해결함이 타당함.

신축이음 열화 및 유간부 손상(찢어짐) 부분을 통해 유입되는 교면수(빗물)로 인해 신축이음장치 하면 및 하부에 위치한 부재(거더, 강재받침)의 부식 및 열화가 진행됨에 따라 신축이음 보수를 통한 유지관리가 필요함.

금회(2017년) 점검 기간 중 확인된 손상에 대해 보수 공사를 실시하고 완료하였으며, 현재 전반적인 상태가 양호하므로 지속적 점검 및 유지관리가 필요함.

(4) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
신축이음본체 부식	㎡	0.72	-	▼ 0.72	보수
후타재 균열 (cw=0.3mm)	m	12.30	-	▼ 12.30	보수
후타재 마모	㎡	0.40	-	▼ 0.40	보수
후타재 파손	㎡	0.98	-	▼ 0.98	보수
이물질퇴적	㎡	1.30	-	▼ 1.30	보수

(5) 신축이음장치 신축거동상태 측정 및 평가

신축이음장치에 대한 온도변화에 의한 신축거동상태를 평가하기 위하여 유간과 온도변화에 의한 이동량을 검토하였다.

① 측정 개요

a. 측정 일자 및 기온

・1차 측정 : 2017년 8월 11일(18.5℃), 2차 : 2017년 9월 14일(13.3℃)

b. 온도에 의한 가동량

・온도변화 : -20℃ ~ +40℃(강교-상로교, 한랭지방)

・이동량 산정 : $\Delta l = \Delta l_t + \Delta l_r + \Delta l_s + \Delta l_c$

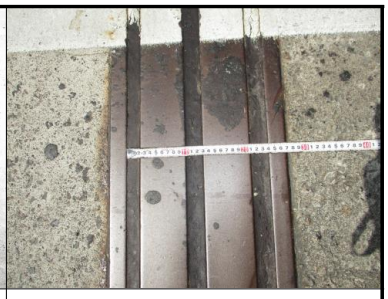
・Δl_t : 온도변화에 의한 이동량($\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot l$)

-. 늘음 방향(신장량) : 여름 40℃ → $\Delta l_t = (40 - 기온) \cdot 1.2 \times 10^{-5} \cdot l$

-. 줄음 방향(수축량) : 겨울 -20℃ → $\Delta l_t = (기온 - (-20)) \cdot 1.2 \times 10^{-5} \cdot l$

거더 유간 측정

바닥판 유간 측정



신축이음 유간 측정

② 위치별 유간 측정 결과

<표 3.2.3> 위치별 유간 측정 결과

구분	현장 유간 측정치(mm)						비고
	신축이음장치		바닥판		거더		
	1차	2차	1차	2차	1차	2차	
EXP.J1(A1)	88	96	190	198	230	238	레일
EXP.J2(A2)	60	67	155	162	155	162	레일
* 1차 측정 : '17년 8월 11일(18.5℃), 2차 : '17년 9월 14일(13.3℃)							

③ 신축이음장치, 상부구조 단부 가동상태 검토결과

일정기간을 두고 2차례 측정 결과, 실제 가동 변동량은 이론치와 차이를 보여주고 있으나 교량의 거동에는 문제없는 양호한 상태를 유지하고 있음.

<표 3.2.4> 신축이음장치, 상부구조 단부 가동상태 검토결과

구분		측정유간(㎜)		변동량(㎜)	
		1차	2차	현장 측정치 (1차 - 2차)	이론치
EXP.J1 (A1)	신축이음장치	88	96	8	10.30
	바닥판	190	198	8	
	거더	230	238	8	
EXP.J2 (A2)	신축이음장치	60	67	7	9.05
	바닥판	155	162	7	
	거더	155	162	7	
1) 1,2차 조사시 온도차 : 5.2 ℃, 선팽창 계수(α) = 0.000012					
- 신축 거더 길이(㎜) : A1 = 165,000 A2 = 145,000					
2) 변동량(ΔT×α×L)					
A1 = 5.2 × 0.000012 × 165,000 = 10.30 ㎜ (1, 2차 측정시)					
A2 = 5.2 × 0.000012 × 145,000 = 9.05 ㎜ (1, 2차 측정시)					

④ 신축이음 이동량 산정

<표 3.2.5> 신축이음 이동량 산정

구분	온도변화량 (Δ T, ℃)		선팽창계수 (α)	신축거더길이 (L, m)	온도변화에 따른 이동량(mm)	
	동절기	하절기			동절기 ①	하절기 ②
A1	38.5	21.5	0.000012	165.0	76.2	42.6
A2	38.5	21.5	0.000012	145.0	67.0	37.4
1) 조사당시 온도 : 1차(18.5℃, 8월11일), 검토온도 : -20℃ ~ 40℃ (한랭지방) 2) 이론 변동량 = ΔT × α × L (신축 거더 길이)						

⑤ 신축이음장치, 상부구조 단부 가동여유량 검토결과

금회 조사결과 측정기간 내의 온도변화로 인한 교량의 거동에는 문제점이 없었고 실제 거동으로 인한 연관 부재(교대, 받침, 거더)의 변형 및 파손은 없는 것으로 나타남. 이론치에 의한 최저온도(-20℃), 최고온도(+40℃)시 가동여유량 검토결과 현 상태 유간 여유량이 양호한 것으로 나타났으며 지속적인 유지관리를 실시하면 온도 신·수축에 의한 신축이음 거동에는 문제가 없겠음.

<표 3.2.6> 신축이음장치, 상부구조 단부 가동여유량 검토결과

위치		실측유간 ①	허용신축량 ②	교량 수축시[동절기] (mm)			교량 신장시[하절기] (mm)		
				계산이동량 ③	유간여유량 ②-(①+③)	평가	계산이동량 ④	유간여유량 (①-④)	평가
A1	신축이음장치	88	240	76.2	75.8	양호	42.6	45.4	양호
	바닥판	190	-	-	-	-	42.6	147.4	양호
	거더	230	-	-	-	-	42.6	187.4	양호
A2	신축이음장치	60	240	67.0	113.0	양호	37.4	22.6	양호
	바닥판	155	-	-	-	-	37.4	117.6	양호
	거더	155	-	-	-	-	37.4	117.6	양호

※ 교량 수축시(동절기) 유간 여유량(mm) = 허용 신축량 - (실측유간 + 수축시 계산이동량)
교량 신장시(하절기) 유간 여유량(mm) = 실측유간 - 신장시 계산이동량

3.2.5 기타시설물

가. 교량 점검시설물

(1) 조사현황

하부구조 P1, P2, P3, P4, P5, P5의 상단부분에 5개소에 점검사다리, 점검로를 설치

교각 점검로

(2) 외관조사 결과

・외관조사 내용
① 현황: 점검로 양호
② 위치: P2
③ 대책: 유지관찰

(3) 검토의견

교량의 강재 점검로는 교각의 구체 상단부에 설치되어 있으며, 점검시 조사자의 접근 이동이 쉬우며 이를 통해 받침, 단부측 바닥판 및 거더, 교대 상부(흉벽 및 구체 상면), 신축이음장치 하부, 거더 내부 등의 부재를 접근하여 면밀하게 조사할 수 있도록 하는 기능을 가진다. 점검시설에 대한 외관조사 결과, 점검로에 미비한 손상이 있지만 양호한 상태이며, 점검시마다 지속적으로 확인하고 문제점 발생 전 보수 또는 보강하여 사용함이 타당함.

나. 교대 사면 조사

(1) 조사현황

교대 A1 사면	교대 A2 사면

(2) 외관조사 결과

・교대보호블럭 이격 및 파손 → 동결융해에 따른 지반의 장기침하, 지반의 안정화 저하

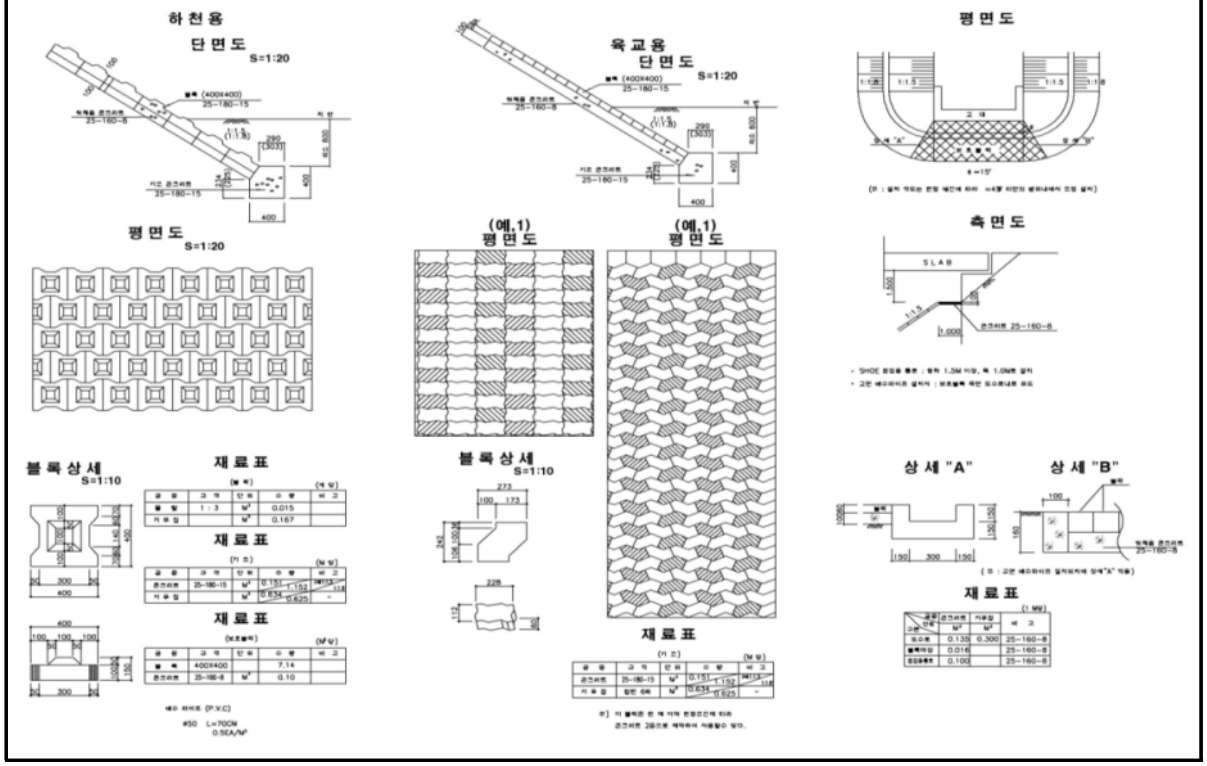
	・외관조사 내용 ① 현황: 사면보호공 이격 ② 위치: A2 ③ 원인: 동결융해에 따른 지반의 장기침하, 지반의 안정화 저하 ④ 대책: 유지관리, 경과후 재설치

	・외관조사 내용 ① 현황: 사면보호공 파손 ② 위치: A2 ③ 원인: 동결융해에 따른 지반의 장기침하, 지반의 안정화 저하 ④ 대책: 유지관리, 경과후 재설치

(3) 검토의견 및 외관조사 비교・분석

동결융해에 의한 장기침하로 지반이 변형되어 있으나, 일부 손상에 대하여 보수를 실시하여 내구성을 유지시킨다면 안전성에는 문제가 없다고 사료되며, 지속적 점검을 통해 유지관찰을 하고 손상의 확대 및 문제점 확인 시 전면교체 방안을 고려하거나 조치하여도 충분할 것으로 사료됨.

교대 보호블럭 상세도



(4) 외관조사 결과

손상내용	단위	수량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	분석
		전차('15)	금차('17)		
교대사면 블록 부분탈락	㎡	55.30	-	▼ 55.30	보수
사면보호공 모르타르 박리, 박락	㎡	20.38	-	▼ 20.38	보수

3.3 외관조사 결과

가. 외관조사 요약 및 검토의견

<표 3.3.1> 외관조사 요약 및 검토

부재	결함, 손상, 열화 내용	검토 결과
바닥판	· 바닥판 철근노출 · 콘크리트 박리 · 데크플레이트 부식	재료의 열화, 습기흡착, 동결융해 반복 작용, 교량의 신축, 진동 및 충격, 차량의 반복적 통행 등에 따른 현상으로 판단됨. 철근노출 및 박리부분에 단면복구, 데크플레이트 부식은 재도장을 통해 부재의 내구성을 유지관리해야 함.
거더	· 강재부식 · SPLCIE 볼트 부식 · SPLICE부 실링재 미처리	2017년 금회 점검 중 강재부에 부분적으로 보수를 실시하였으므로 내구성이 확보되었다고 사료됨. 거더내부에 전반적으로 발생한 강재부식, 볼트부식 등은 우수유입 및 습기흡착으로 나타난 현상이며, 거더간 이음부인 Splice부 우수유입을 실링처리를 통하여 마감을 실시하고, 다이어프램 스캘럽으로 통한 우수유입은 신축이음 물받이 설치를 통하여 내부 우수유입을 차단하여 더 이상 손상부가 점차적으로 확대 될 수 없게 보수하고, 진행중인 손상에는 방청 후 재도장이 요망됨.
가로보	· 전반적 양호	보수를 통해 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있으며, 지속적인 유지관리를 하고 부식 등의 손상 발생 시 재도장하여 유지관리 해야 겠음
교대	· 균열(cw=0.1~0.4mm), 망상균열 · 콘크리트 박리 및 박락	빗물 유입으로 인한 부재의 열화 진행이 용이하고 그로 인해 손상 범위가 넓고 수량이 많아 내구성 유지 및 안전성 확보를 위한 보수가 필요할 것으로 판단됨.
교각	· 균열(cw=0.2~0.3mm) · 콘크리트 박리 및 박락 · 철근노출	콘크리트 박리 현상은 초기 미세 균열부에 빗물 및 염화칼슘 성분이 침투함에 따라 열화가 진행된 것으로 판단되며, 철근 간격 및 추정압축강도, 탄산화 시험 확인 결과 콘크리트 구체의 내구성에는 문제가 없는 것으로 분석됨. 기타 열화에 따른 균열이 확인되므로 현재 확인된 손상부분에 대해 표면처리, 주입보수, 단면복구를 적용하여 관리하고 향후 중점적으로 관찰 및 조사하여야 할 것으로 판단됨.

(계속)

<표 3.3.1> 외관조사 요약 및 검토(계속)

부재	결함, 손상, 열화 내용	검토 결과
받침	· 받침 콘크리트 균열 · 받침장치 부식	받침의 도장열화부에 철과 물, 산소의 이온반응으로 인한 부식 발생이 촉진됨에 따라 재도장을 통한 보수가 필요하며, 내구성을 유지할 수 있도록 조치 필요함.
난간	· 상태양호	전반적인 보수로 인해 양호한 상태임.
신축이음	· 상태양호	신축이음장치 교체로 인해 양호한 상태임.
교면포장	· 상태양호	전반적인 상태가 양호하며 지속적으로 점검하고 유지관리를 요함.
배수시설	· 배수구 막힘 · 스틸그레이팅 변형	교면포장에 위치한 배수구는 상부 교면수를 배수관을 통해 하부로 유출시키는 기능을 가지며 이물질이 퇴적되는 현상이 나타날 수 있으므로 정기적으로 관찰하고 청소하여야함. 또한 배수관 상면의 배수 덮개(스틸 그레이팅)가 변형된 상태로 당장의 교면 배수 기능에는 문제가 없겠으나 배수관 보호(큰 덩어리 이물질 유입 방지) 및 차량 주행성(포장면 단차 발생) 등을 고려할 때 배수구 덮개를 재설치하여 유지관리 해야 할 것으로 판단됨.
평가	▣ 주요손상 ① 바닥판 철근노출, 박리 및 박락, 데크플레이트 부식 ② 교대 및 교각에 균열, 박리 및 박락 ▣ 각 부재에서 열화 및 손상이 다수 확인되나, 금회 점검 기간 중 보수공사가 부재별로 진행됨에 따라 외관조사 시 확인(보수공사 완료 전 외관조사 진행)된 손상의 대부분은 관리주체의 유지관리공사를 통해 보수 완료됨. 그 결과 부재의 손상수량이 감소하였고 외관상태의 개선 및 내구성이 확보 될 것으로 판단됨. ▣ 2017년 공사 내용 : 교면LMC포장, 바닥판(단면보수, 표면보수), 거더 내외부 재도장, 하부구조(균열보수, 단면보수, 표면보수), 난간 및 중앙분리대 표면보수, 배수시설 전구간 개량, 신축이음장치 개량	

나. 외관조사 총괄 수량

(1) 바닥판

<표 3.3.2> 바닥판 외관조사 수량 집계

손상내용	단위	구분	S1	S2	S3	S4	S5	S6	총합계
누수흔적	㎡	물량	0.80	-	-	-	-	-	0.80
	EA	개소	1.00	-	-	-	-	-	1.00
데크플레이트 변형	EA	물량	-	-	1.00	-	-	-	1.00
	EA	개소	-	-	1.00	-	-	-	1.00
데크플레이트 부식	㎡	물량	15.78	20.84	14.08	20.00	37.40	30.35	138.45
	EA	개소	24.00	45.00	30.00	39.00	74.00	54.00	266.00
백태	㎡	물량	-	-	-	-	-	6.44	6.44
	EA	개소	-	-	-	-	-	3.00	3.00
재료분리	㎡	물량	-	-	-	-	-	1.50	1.50
	EA	개소	-	-	-	-	-	1.00	1.00
철근노출	㎡	물량	1.20	-	-	-	0.05	0.13	1.38
	EA	개소	2.00	-	-	-	1.00	2.00	5.00

(2) 거더

<표 3.3.3> 거더 외관조사 수량 집계

손상내용	위치	단위	구분	S1	S2	S3	S4	S5	S6	합계
SPLICE부 실링재 미처리	G1	EA	물량	-	-	16.00	-	16.00	-	32.00
		EA	개소	-	-	16.00	-	16.00	-	32.00
	G2	EA	물량	16.00	16.00	-	16.00	-	12.00	60.00
		EA	개소	16.00	16.00	-	16.00	-	12.00	60.00
다이아프램 실링재 미처리	G1	㎡	물량	-	-	-	-	-	12.00	12.00
		EA	개소	-	-	-	-	-	12.00	12.00
	G2	㎡	물량	-	-	-	-	-	5.00	5.00
		EA	개소	-	-	-	-	-	5.00	5.00
용접불량	G1	㎡	물량	-	-	-	-	-	-	-
		EA	개소	-	-	-	-	-	-	-
	G2	㎡	물량	1.00	1.00	-	1.00	-	-	3.00
		EA	개소	1.00	1.00	-	1.00	-	-	3.00
우수유입	G1	㎡	물량	-	12.00	10.00	1.00	1.00	3.00	27.00
		EA	개소	-	12.00	10.00	1.00	1.00	3.00	27.00
	G2	㎡	물량	-	-	-	-	-	-	-
		EA	개소	-	-	-	-	-	-	-
이물질퇴적	G1	㎡	물량	-	-	-	-	-	11.52	11.52
		EA	개소	-	-	-	-	-	1.00	1.00
	G2	㎡	물량	-	-	0.30	0.09	0.30	-	0.69
		EA	개소	-	-	1.00	1.00	1.00	-	3.00
플랜지 변형	G1	㎡	물량	-	-	-	-	-	-	-
		EA	개소	-	-	-	-	-	-	-
	G2	㎡	물량	0.14	-	-	-	-	-	0.14
		EA	개소	1.00	-	-	-	-	-	1.00

(3) 교대 및 교각

<표 3.3.4> 교대 및 교각 외관조사 수량 집계

손상내용	단위	구분	A1	P1	P2	P3	P4	P5	A2	총합계
균열	m	물량	-	15.50	15.90	12.50	6.40	13.20	10.00	73.50
(cw=0.1mm)	EA	개소	-	10.00	12.00	13.00	4.00	12.00	5.00	56.00
균열	m	물량	1.20	37.65	31.70	31.70	9.56	25.10	-	136.91
(cw=0.2mm)	EA	개소	3.00	28.00	27.00	29.00	11.00	30.00	-	128.00
균열	m	물량	1.30	3.00	4.30	8.80	5.00	4.20	-	26.60
(cw=0.3mm)	EA	개소	1.00	1.00	3.00	2.00	2.00	4.00	-	13.00
균열	m	물량	0.70	-	-	-	-	-	-	0.70
(cw=0.4mm)	EA	개소	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
균열	m	물량	-	-	-	3.80	5.00	1.10	-	9.90
(cw=0.5mm)	EA	개소	-	-	-	2.00	1.00	1.00	-	4.00
녹오염	㎡	물량	-	-	-	-	-	-	0.09	0.09
	EA	개소	-	-	-	-	-	-	3.00	3.00
망상균열	㎡	물량	-	1.08	0.24	-	-	-	-	1.32
(cw=0.1mm)	EA	개소	-	2.00	1.00	-	-	-	-	3.00
망상균열	㎡	물량	1.04	0.02	18.24	9.90	-	0.42	6.54	36.16
(cw=0.2mm)	EA	개소	1.00	1.00	7.00	2.00	-	1.00	4.00	16.00
망상균열	㎡	물량	-	-	-	3.60	3.40	-	-	7.00
(cw=0.3mm)	EA	개소	-	-	-	1.00	1.00	-	-	2.00
보수재 균열	m	물량	3.00	-	-	-	-	-	-	3.00
(cw=0.2mm)	EA	개소	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
이물질퇴적	㎡	물량	-	0.35	0.76	-	-	0.18	19.00	20.29
재료분리	EA	개소	-	1.00	2.00	-	-	2.00	2.00	7.00
철근노출	㎡	물량	-	-	-	-	4.50	-	-	4.66
	EA	개소	-	-	-	-	1.00	-	-	2.00
체수	EA	물량	-	1.00	-	-	-	-	-	1.00
	EA	개소	-	1.00	-	-	-	-	-	1.00
콘크리트 긁힘	㎡	물량	1.00	-	0.30	-	-	0.35	-	0.65
	EA	개소	1.00	-	1.00	-	-	1.00	-	2.00
콘크리트 박락	㎡	물량	-	-	6.00	0.66	0.01	-	-	6.80
	EA	개소	-	-	1.00	3.00	1.00	-	-	7.00
콘크리트 박리	㎡	물량	-	0.85	14.53	6.58	4.95	1.46	0.01	40.97
	EA	개소	-	2.00	5.00	5.00	2.00	2.00	1.00	19.00

(계속)

<표 3.3.4> 교대 및 교각 외관조사 수량 집계(계속)

손상내용	단위	구분	A1	P1	P2	P3	P4	P5	A2	총합계
콘크리트 파손	㎡	물량	-	-	-	-	-	0.48	-	0.48
	EA	개소	-	-	-	-	-	1.00	-	1.00
콘크리트 표면불량	㎡	물량	0.70	-	-	0.39	-	3.00	-	4.09
	EA	개소	1.00	-	-	2.00	-	1.00	-	4.00
콘크리트 표면열화 (표층박리)	㎡	물량	-	3.20	0.97	0.48	7.80	-	-	12.45
	EA	개소	-	2.00	2.00	1.00	2.00	-	-	7.00

(4) 교량받침

<표 3.3.5> 교량받침 외관조사 수량 집계

손상내용	단위	구분	A1	P1	P2	P3	P4	P5	A2	총합계
받침 도장박리	㎡	물량	-	0.04	-	-	-	-	-	0.04
	EA	개소	-	1.00	-	-	-	-	-	1.00
받침모르타르 균열 (cw=0.1mm)	m	물량	-	1.20	0.15	0.60	0.50	0.10	-	2.55
	EA	개소	-	1.00	1.00	4.00	3.00	1.00	-	10.00
받침모르타르 균열 (cw=0.2mm)	m	물량	-	-	0.25	3.70	-	0.10	-	4.05
	EA	개소	-	-	1.00	11.00	-	1.00	-	13.00
받침모르타르 균열 (cw=0.3mm)	m	물량	-	1.00	-	-	-	0.20	-	1.20
	EA	개소	-	1.00	-	-	-	1.00	-	2.00
받침모르타르 망상균열 (cw=0.2mm)	㎡	물량	-	-	0.07	-	-	-	-	0.07
	EA	개소	-	-	1.00	-	-	-	-	1.00
받침장치 부식	㎡	물량	0.48	0.64	0.64	0.64	-	1.00	1.20	4.60
	EA	개소	2.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00	4.00	10.00
받침콘크리트 균열 (cw=0.1mm)	m	물량	-	0.10	-	0.60	0.10	0.30	-	1.10
	EA	개소	-	1.00	-	3.00	1.00	2.00	-	7.00
받침콘크리트 균열 (cw=0.2mm)	m	물량	-	-	0.40	0.85	1.70	1.00	-	3.95
	EA	개소	-	-	2.00	5.00	7.00	5.00	-	19.00
받침콘크리트 균열 (cw=0.3mm)	m	물량	0.20	-	-	-	-	-	-	0.20
	EA	개소	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
받침콘크리트 박락	㎡	물량	-	-	-	-	-	0.03	-	0.03
	EA	개소	-	-	-	-	-	3.00	-	3.00
받침콘크리트 재료분리	㎡	물량	-	-	0.02	-	-	-	-	0.02
	EA	개소	-	-	1.00	-	-	-	-	1.00

(5) 배수시설

<표 3.3.6> 배수시설 외관조사 수량 집계

손상내용	단위	구분	P1	P2~P5	S1	S2	S3	S4	S5	S6	총합계
배수구 막힘	EA	물량	-	-	3.00	-	1.00	3.00	1.00	-	8.00
	EA	개소	-	-	3.00	-	1.00	3.00	1.00	-	8.00
배수구 스틸그레이팅 변형	EA	물량	-	-	-	1.00	-	-	-	-	1.00
	EA	개소	-	-	-	1.00	-	-	-	-	1.00
배수로 콘크리트 파손	㎡	물량	4.00	-	-	-	-	-	-	-	4.00
	EA	개소	1.00	-	-	-	-	-	-	-	1.00

(6) 기타시설물

<표 3.3.7> 기타시설물 외관조사 수량 집계

손상내용	단위	구분	A1	A2	총합계
사면보호공 모르타르 박락	㎡	물량	-	0.60	0.60
	EA	개소	-	1.00	1.00
사면보호공 모르타르 박리	㎡	물량	58.90	-	58.90
	EA	개소	1.00	-	1.00

다. 기 용역결과 비교

<표 3.3.8> 기 용역결과 비교

구분	손상내용	단위	물량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	
			전차('15)	금차('17)		
바닥판	백태	㎡	69.79	6.44	▼	63.35
	콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	111.44	1.50	▼	109.94
	철근노출	㎡	-	1.38	▲	1.38
	Deck Plate 부식	㎡	101.24	138.45	▲	37.21
거더	강재부식, 볼트부식 등	㎡	571.88	-	▼	571.88
	강재표면 백태오염	㎡	11.38	-	▼	11.38
	다이아프램 실링재 미처리	EA	-	17.00	▲	17.00
	도장손상(박리,박락 등)	㎡	1.49	-	▼	1.49
	용접불량	EA	3.00	3.00	-	
	SPLICE부 실링재 미처리	EA	-	92.00	▲	92.00
	플랜지 변형	㎡	-	0.14	▲	0.14
	이물질퇴적	㎡	11.82	12.21	▲	0.39
2차부재	점부식	㎡	22.21	-	▼	22.21
교대	균열(cw=0.2mm이하)	m	14.70	14.20	▼	0.50
	균열(cw=0.3mm이상)	m	4.85	2.00	▼	2.85
	망상균열(cw=0.2mm)	㎡	12.30	7.58	▼	4.72
	백태	㎡	18.32	-	▼	18.32
	콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	0.04	0.86	▲	0.82
교각	균열(cw=0.2mm이하)	m	113.80	199.21	▲	85.41
	균열(cw=0.3mm이상)	m	137.65	35.20	▼	102.45
	망상균열(cw=0.2mm)	㎡	5.74	29.90	▲	24.16
	망상균열(cw=0.3mm)	㎡	-	7.00	▲	7.00
	철근노출	㎡	-	4.66	▲	4.66
	콘크리트 박리, 박락, 파손 등	㎡	27.90	47.38	▲	19.48
	콘크리트 표면불량	㎡	4.19	3.39	▼	0.80
	콘크리트 표면열화(표층박리)	㎡	-	12.45	▲	12.45

(계속)

<표 3.3.8> 기 용역결과 비교(계속)

구분	손상내용	단위	물량		수량비교 (증:▲, 감:▼)
			전차('15)	금차('17)	
받침장치	받침장치 부식, 볼트부식 등	㎡	2.80	4.60	▲ 1.86
	받침 도장손상(박리, 박락 등)	㎡		0.04	
	받침모르타르 균열(cw=0.2mm이하)	m	3.50	6.60	▲ 3.10
	받침모르타르 균열(cw=0.3mm이상)	m	0.30	1.20	▲ 0.90
	받침모르타르 망상균열(cw=0.1mm)	㎡	0.36	0.07	▼ 0.29
	받침콘크리트 균열(cw=0.2mm이하)	m	3.40	5.05	▲ 1.65
	받침콘크리트 균열(cw=0.3mm이상)	m	0.95	0.20	▼ 0.75
	받침콘크리트 망상균열(cw=0.1mm)	㎡	0.20	-	▼ 0.20
	받침콘크리트 박리, 박락 등	㎡	-	0.05	▲ 0.05
교면포장	LMC 포장균열	m	136.80	-	▼ 136.80
	아스콘 망상균열	㎡	1.46	-	▼ 1.46
배수시설	배수관 고정앵글 탈락	EA	5.00	-	▼ 5.00
	배수구 막힘	EA	8.00	8.00	-
	배수구 스틸그레이팅 망실, 변형, 탈락 등	EA	1.00	1.00	-
	배수로 콘크리트 파손	㎡	-	4.00	▲ 4.00
	배수관 변형	EA	1.00	-	▼ 1.00
신축이음	신축이음본체 부식	㎡	0.72	-	▼ 0.72
	후타재 균열(cw=0.3mm)	m	12.30	-	▼ 12.30
	후타재 마모	㎡	0.40	-	▼ 0.40
	후타재 파손	㎡	0.98	-	▼ 0.98
	이물질퇴적	㎡	1.30	-	▼ 1.30
기타시설물	교대사면 블록 부분탈락	㎡	55.30	-	▼ 55.30
	사면보호공 모르타르 박리, 박락	㎡	20.38	-	▼ 20.38

(계속)

<표 3.3.8> 기 용역결과 비교(계속)

검토 의견	■ 본 교량은 1999년 준공 이후 18여 년 간 공용 중에 있고 2017년 보수공사에서 바닥판 단면보수, 표면보수, 거더의 재도장, 교면LMC재포장, 배수시설의 배수관 전구간 개량, 난간 및 중앙분리대의 표면보수, 하부구조(교대, 교각)의 단면보수, 표면보수, 균열보수, 신축이음장치 교체를 시행하였음. ■ 금회 조사에 따른 주요한 손상내용으로는 바닥판 데크플레이트 부식, 철근노출 및 박리와 교각 박리 및 균열 이 다수 발생하였으며, 거더내부 SPLICE부 실링재 미처리, 교대의 열화에 따른 균열, 백태, 박리 등이 조사되었고, 확인된 손상에 대한 보수가 금회 점검기간 중에 대부분의 부재를 대상으로 진행됨에 따라 손상수량은 전차 조사 결과와 비교 시 감소함.