4. 밀 양 대 교

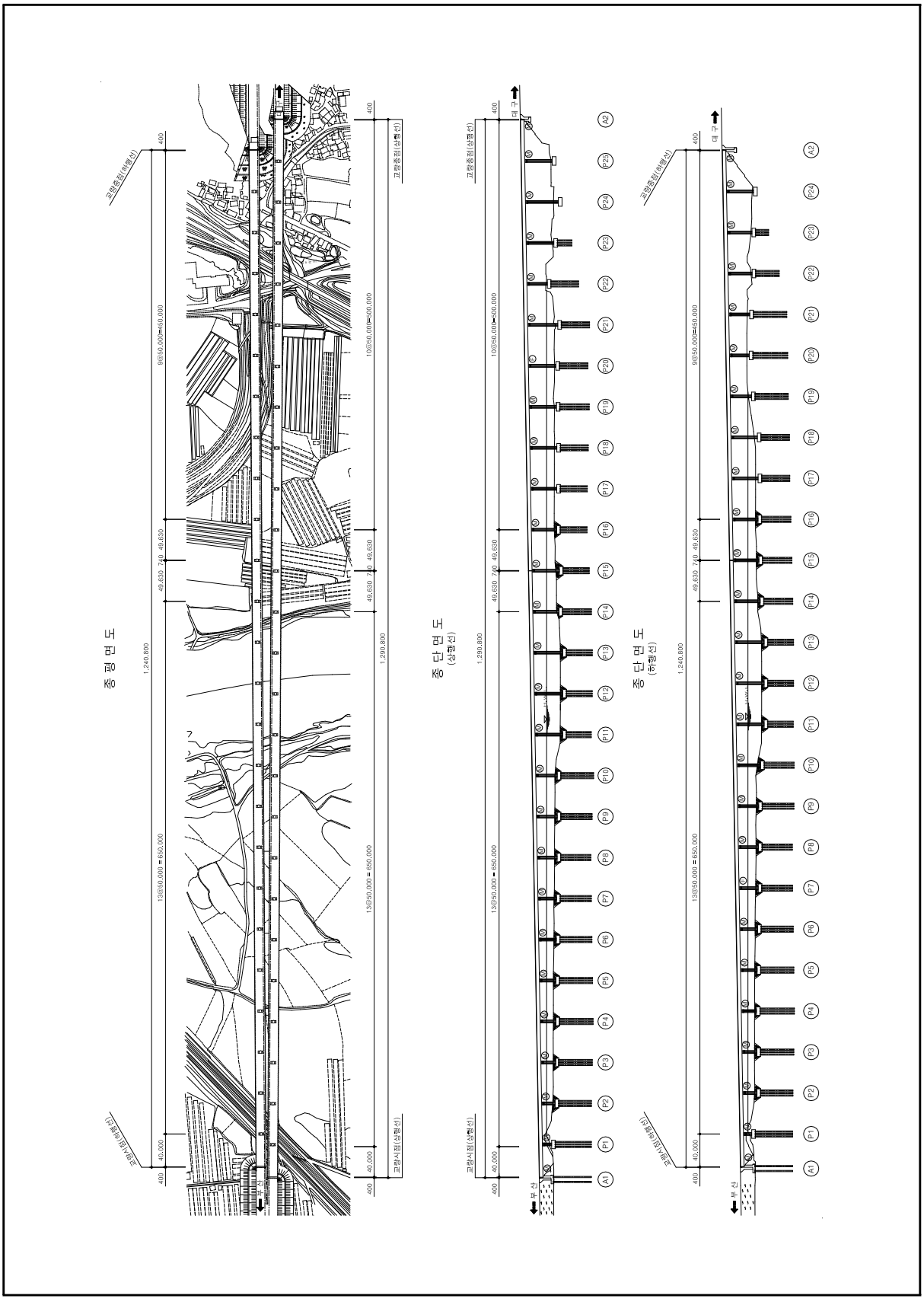
밀양대교 현황표

작성일 : 2013년 11월 20일

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>밀양대교</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>상행선 : BR2006-0001031
하행선 : BR2006-0001032</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월일</td><td>2006년 2월 10일</td><td colspan="2">관리번호</td><td>dbw BR. 16</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경상남도 밀양시 상남면 예림리~가곡동</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td colspan="2">노선명(이정)</td><td>고속국도55호선
(부산기점 41.044~42.334km)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">상행선 : 1,290.0m ((40+14@50)+(11@50) = 1,290m)
하행선 : 1,240.0m ((40+14@50)+(10@50) = 1,240m)</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B = 12.60m, 2차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조
형식</td><td>상부</td><td>PSC Box Girder(ILM)</td><td rowspan="2">기초
형식</td><td>교대</td><td>확대기초 : 2기
현장타설 말뚝기초 : 2기</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교각-T형
교대-역T형</td><td>교각</td><td>확대기초 : 3기
현장타설말뚝기초 : 46기</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>납면진 받침(L.R.B)</td><td colspan="2">신축이음</td><td>RAIL JOINT</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물
(도로,철도,하천)</td><td>국도58호선, 경부선, 밀양강</td><td colspan="2">통과높이</td><td>4.075m</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">- 평면형상 : 사각이 없는 직선교 - 방호벽 및 중앙분리대 : 콘크리트
- 포장유형 : 아스팔트 포장</td></tr>
</table>

▣ 중점 점검사항

- 거더 내·외부 : 균열 및 파손, 백태 진전 여부
- 교대 및 교각 : 미보수 균열, 표면균열, 콘크리트 파손 진전 여부
- 교량받침 : 추가손상 진전 여부, 이동 여유량 및 작동상태 점검
- 교면포장 : 아스콘 패임, 라벨링 등에 의한 차량 주행성 저하 여부
- 신축이음 : 하부 볼트 탈락 진전 여부, 유간 및 작동상태 점검
- 난 간 : 균열 및 백태 진전 여부
- 배수시설 : 배수관 지지대 및 연결고리 탈락 진전 여부


종 평 면 도
종 단 면 도
(상행선)
종 단 면 도
(하행선)
교량종점(부행선)
교량종점(상행선)
교량시점(상행선)
교량시점(부행선)
대 구
부 산
400
40.000
1,240.800
49.630
740
1,290.800
130@50.000 = 650.000
100@50.000=500.000
96@50.000=450.000
A1
A2
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
P18
P19
P20
P21
P22
P23
P24
P25

[밀양대교 종·평면도]

밀양대교 전경사진

측면 전경

상부 전경

하부 전경

교대 전면

신축이음부

교량받침

목 차(밀양대교)

제1장 서론

1.1 시설물 개요 ····· 220

1.2 자료수집 및 분석 ····· 226

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과 ····· 230

2.2 내구성조사 결과 ····· 265

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상행선 상태평가 ····· 270

3.2 하행선 상태평가 ····· 272

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약 ····· 273

4.2 결 언 ····· 274

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안 ····· 275

5.2 유지관리방안 ····· 280

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

측면 전경

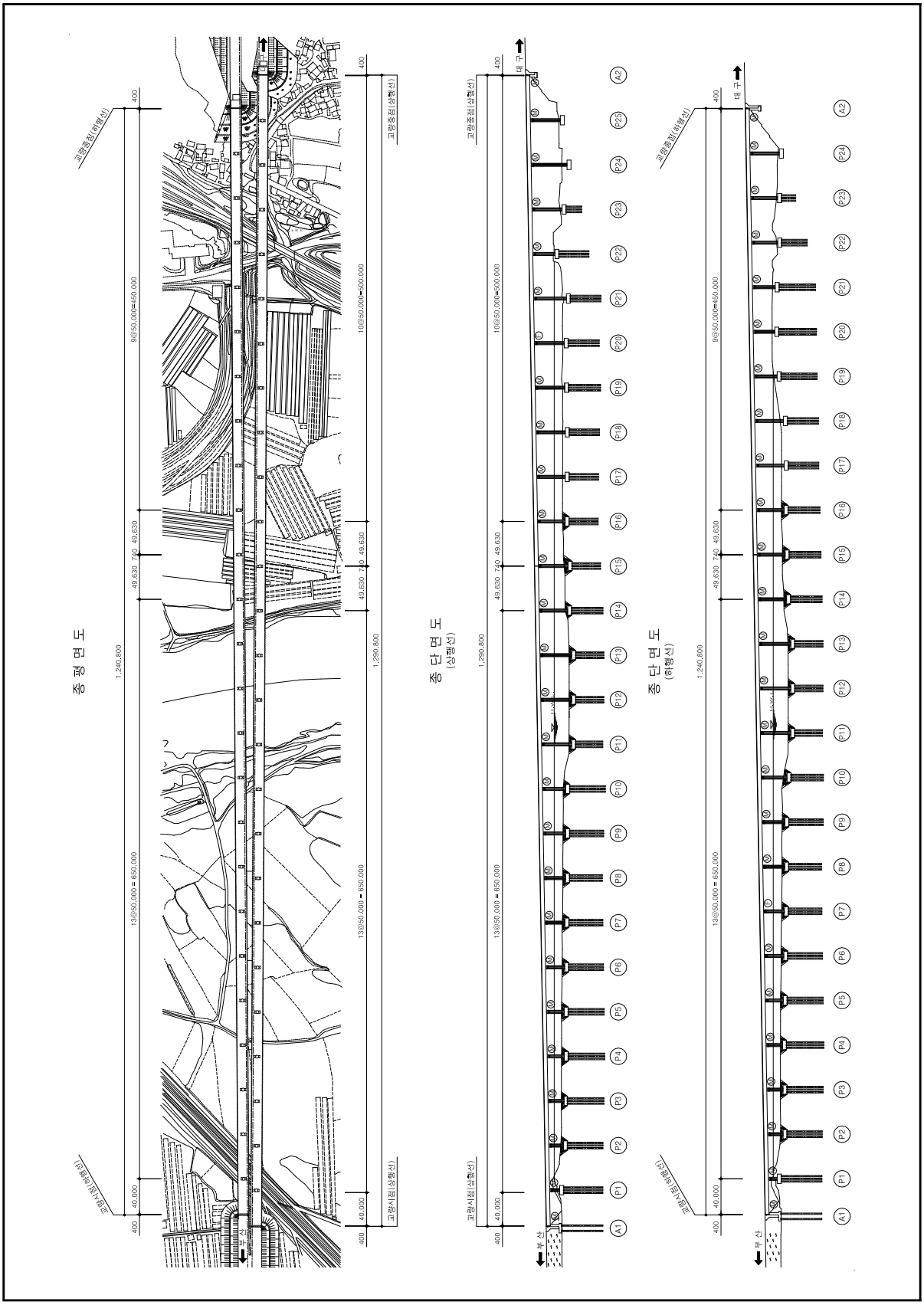
상부/하부 전경

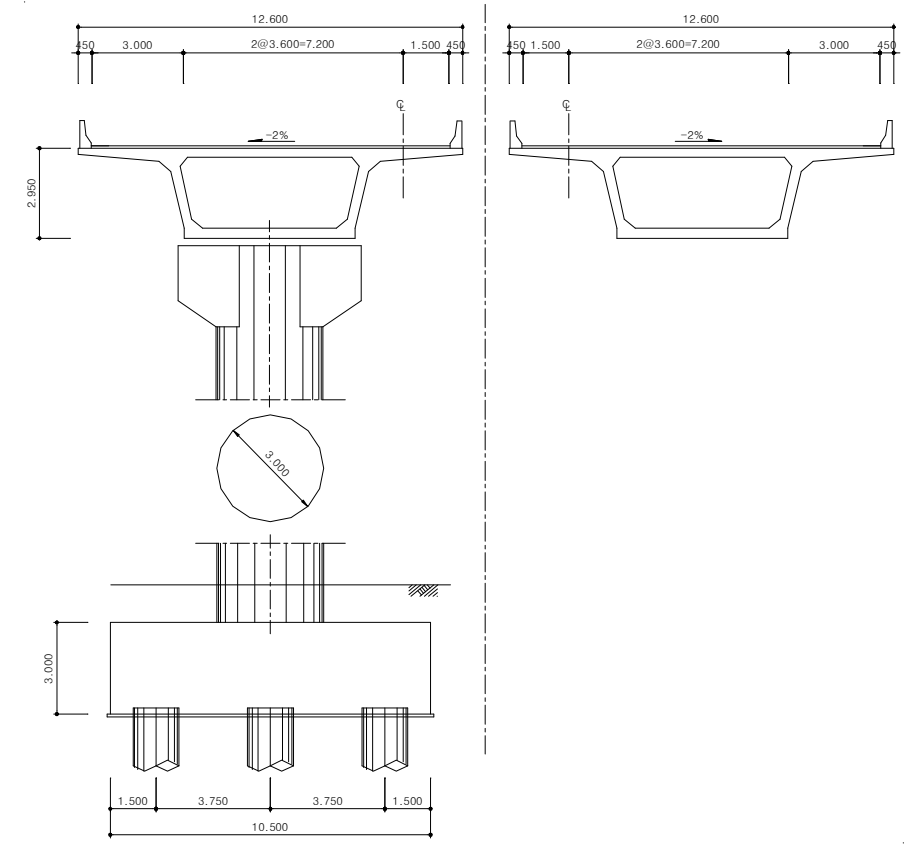
<그림 1.1.1> 밀양대교 전경

[표 1.1.1] 밀양대교 기본현황

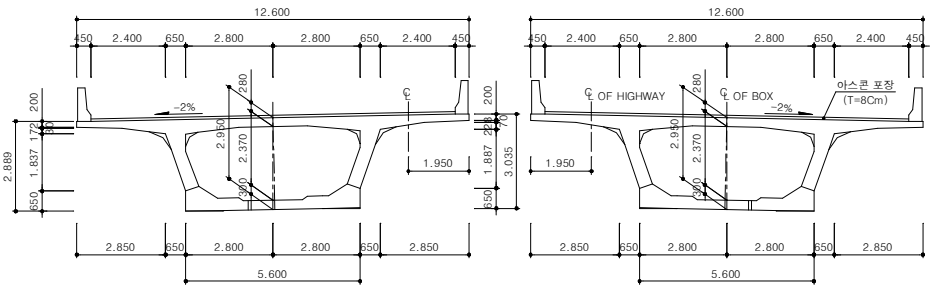
구 분		내 용	구 분		내 용
교 량 명		밀 양 대 교	설계하중		DB-24, DL-24
위치	공사이정	STA. 0+060～1+350	종별구분		1종 시설물
	관리이정	부산기점 41.044～42.334 km			
시 설 물 관리번호		dbw BR. 16	시설물번호		상행선 : BR2006-0001031 하행선 : BR2006-0001032
상부 구조	형식	P.S.C Box Girder			
	연장	상 : (40+14@50)+(11@50)=1,290m 하 : (40+14@50)+(10@50)=1,240m	교 폭		12.6 m
하부 구조	교각	T형식	기초 형식	교 각	PILE 기초
	교대	역T형식		교 대	PILE 기초
교량받침		납면진 받침(L.R.B)	신축이음		RAIL JOINT
교차조건		국도58호선, 경부선, 밀양강	교 고		4.075m
설 계 사		용마 ENG	시 행 자		신대구부산고속도로(주)
감 리 사		한국건설관리공사, (주)용마엔지니어링 동일기술공사	시 공 자		대림산업(주)
관리주체		신대구부산고속도로(주)	준공년도		2006년 2월
종단구배		-	횡단구배		-2.0%

1.1.2 시설물 일반도

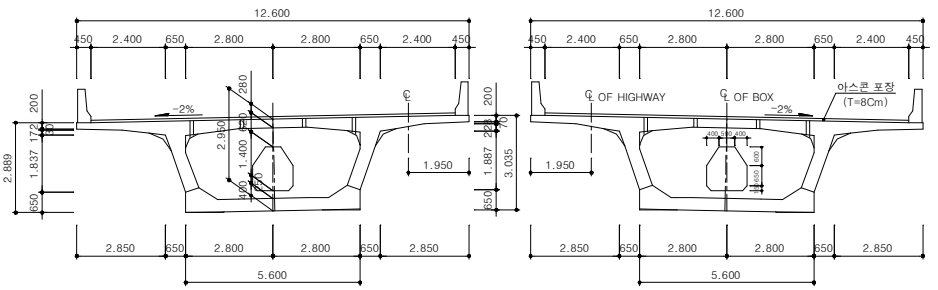

종 평 면 도
종 단 면 도 (상행선)
종 단 면 도 (하행선)
교량중점(하행선)
교량중점(상행선)
교량시점(상행선)
교량시점(하행선)
대 구
부 산
A1
A2
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
P12
P13
P14
P15
P16
P17
P18
P19
P20
P21
P22
P23
P24
P25
400
40,000
49,630
740
1,240,800
1,290,800
13@50.000 = 650.000
9@50.000=450.000
10@50.000=500.000


12.600
450 3.000 2@3.600=7.200 1.500 450
12.600
450 1.500 2@3.600=7.200 3.000 450
-2%
2.950
3.000
3.000
1.500 3.750 3.750 1.500
10.500

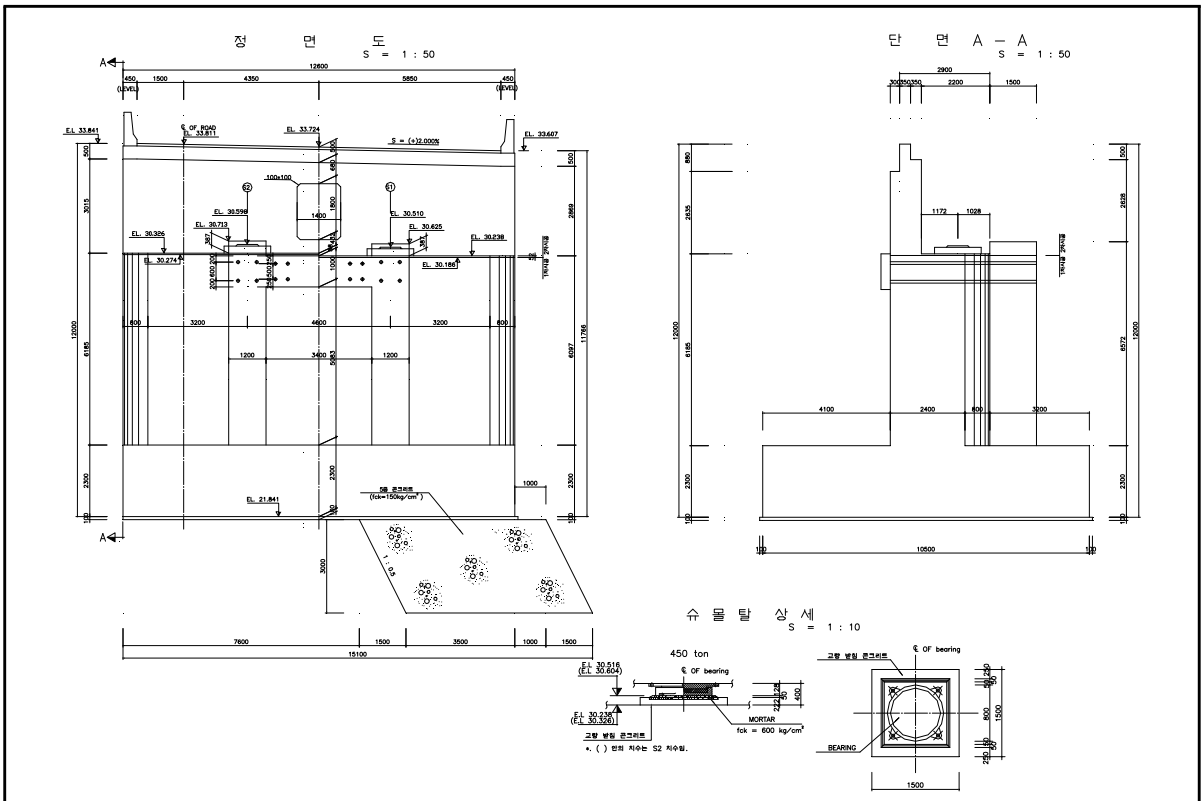
중 앙 부


12.600
450 2.400 650 2.800 2.800 650 2.400 450
-2%
2.889
200
172
650
2.950
2.370
280
1.950
1.887
3.035
2.850 650 2.800 2.800 650 2.850
5.600
℄ OF HIGHWAY
℄ OF BOX
아스콘 포장
(T=8Cm)

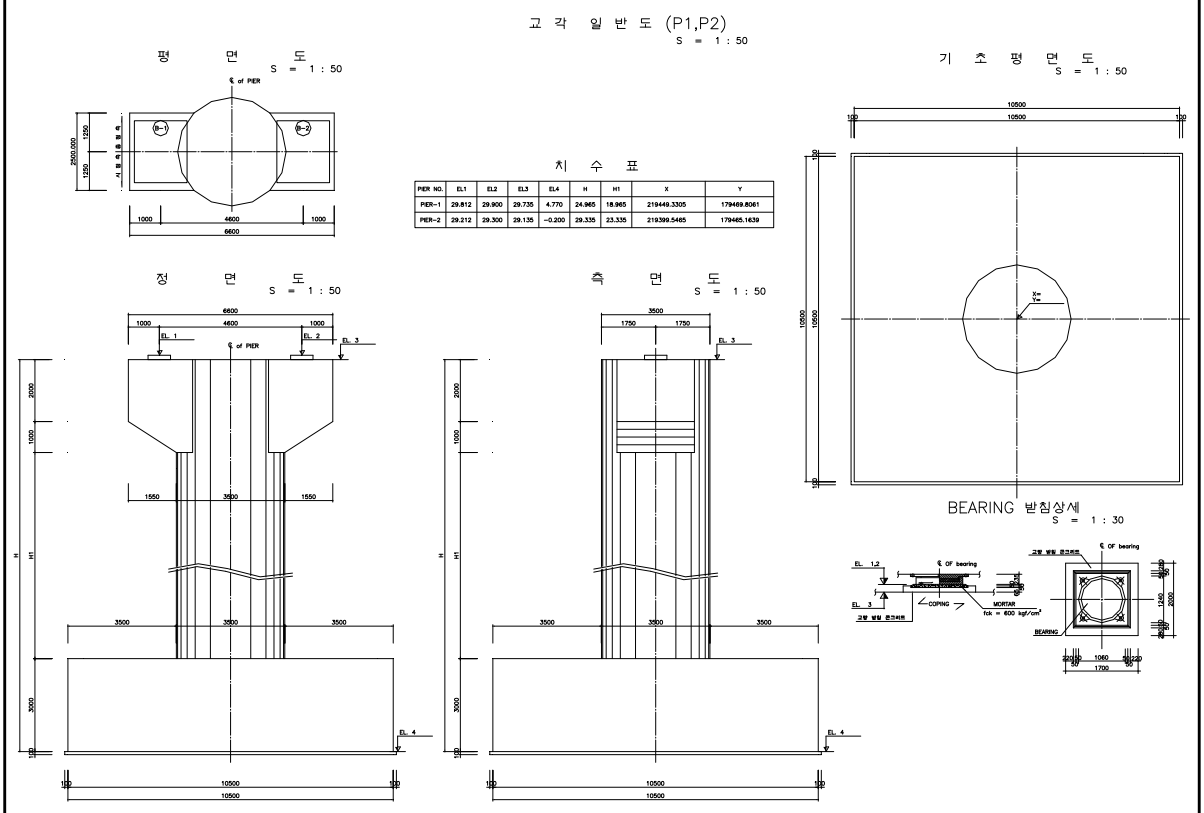
지 점 부


12.600
450 2.400 650 2.800 2.800 650 2.400 450
-2%
2.889
200
172
650
2.950
1.400
280
1.950
1.887
3.035
2.850 650 2.800 2.800 650 2.850
5.600
℄ OF HIGHWAY
℄ OF BOX
아스콘 포장
(T=8Cm)

< 횡단면도 >



< 교대 일반도>



PIER NO.	EL1	EL2	EL3	EL4	H	H1	X	Y
PIER-1	29.812	29.900	29.735	4.770	24.965	18.965	219449.3305	179469.8061
PIER-2	29.212	29.300	29.135	-0.200	29.335	23.335	219399.5465	179465.1639

< 교각 일반도 >

1.1.3 시설물 이력

1) 점검 이력

번호	기 간	구 분	비 고
1	2005. 10. 28 ~ 2006. 4. 25	초기점검	A등급
2	2006. 9. 19 ~ 2006. 12. 31	정기점검	-
3	2007. 5. 10 ~ 2007. 6. 30	정기점검	-
4	2007. 8. 22 ~ 2007. 12. 20	정밀점검	B등급
5	2008. 3. 10 ~ 2008. 6. 30	정기점검	-
6	2008. 9. 30 ~ 2008. 12. 31	정기점검	-
7	2009. 3. 10 ~ 2009. 6. 30	정기점검	-
8	2009. 10. 1 ~ 2009. 12. 31	정밀점검	B등급
9	2010. 3. 8 ~ 2010. 6. 30	정기점검	-
10	2010. 9. 6 ~ 2010. 12. 31	정기점검	-
11	2011. 2. 10 ~ 2011. 6. 30	정기점검	-
12	2011. 7. 29 ~ 2011. 12. 31	정밀점검	B등급
13	2012. 2. 20 ~ 2012. 6. 30	정기점검	-
14	2012. 8. 20 ~ 2012. 12. 31	정기점검	-
15	2013. 2. 25 ~ 2013. 6. 30	정기점검	-

2) 보수 이력

구분	보수일자	보 수 내 용	비 고
1	2006. 9	· 교면포장, 신축이음 후타재, 주형, 교량받침 파손 및 균열 패칭, 표면처리	-
2	2006. 10	· 양방향 갓길측 방음벽 지주 보강	동아에틱스
3	2007. 7	· 교면포장, 방호벽, 주형 파손 및 균열 패칭, 표면처리	-
4	2008. 4	· 교대 및 교각부 균열보수	해창개발
5	2008. 5	· 교면포장, 교량받침, 주형 파손 및 균열 패칭, 표면처리	-
6	2009. 4	· 교면포장, 교대, 교각 파손 및 균열 패칭 및 표면처리	-
7	2010. 4	· 교대 및 교각부 균열보수	해창개발
8	2010. 5	· PSC박스 내·외부 균열보수, 교량배수구 체결불량보수 · 갓길 방호벽 균열보수, 배수구 및 신축이음 청소 · 차수판 볼트교체	후레쉬네코리아 건창산업개발
9	2010. 7	· 신축이음 균열보수, 교량받침 균열보수, 녹제거 및 도장	유니슨
10	2010. 12	· 교량받침A1,A2 원형LRB 하단부 들뜸발생 · A2측 보호블럭 공동, A2대구 하단부 옹벽 실런트 균열	-
11	2011. 1	· 신축이음장치 A2(부산) 볼트탈락 2EA	-
12	2011. 3	· PSC박스 출입통로(철재)설치 4개소 · 구조물 균열보수	해창개발
13	2011. 4	· PSC박스 상부슬래브 균열보수 · 교량 배수파이프 지지대 탈락부 4개소 보수	건창산업개발
14	2011. 10	· 구조물 균열보수(교대A1 물고임부 처리)	해창개발
15	2012. 3	· 구조물 균열보수	해창개발
16	2012. 11	· 상부슬래브 ILM 내부 및 외부 균열보수	후레쉬네코리아
17	2012. 11	· 구조물 균열보수	해창개발
18	2013. 4	· A1(대구), A2(부산), P15(부산) 신축이음장치 부품교체	유니슨

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

밀양대교에 대한 설계도 및 관련자료를 검토한 결과, 해당 시설물의 설계활하중은 DB-24(DL-24)이며, P.S.C BOX는 강도설계법 및 허용응력 설계법으로 설계되었고, 교대, 교각은 강도설계법으로 설계되었다. 내진설계는 가속도 계수 A=0.154를 적용하여 내진1등급교로 설계하였으며, 단일모드 스펙트럼(SAP2000)으로 해석하였다. 교량받침은 상부구조에 유발되는 지진력의 크기를 줄일 수 있도록 납면진받침(Lead Rubber Bearing)을 사용하였다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	전반적으로 양호한 상태이나, PSC Box 거더에 균열, 백태, 교각 수직균열, 표면균열, 받침 상부 PSC Box 하면에 설치된 Insert Plate는 들뜸, 파손, 받침 몰탈은 균열, 파손, 후타재 균열, 신축이음부 하부 콘크리트 타설불량 등의 손상에 대하여 보수가 실시된 상태이나, 지속적인 유지관리가 필요
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 신축이음의 차량통과시 진동으로 인한 파손여부, 교량받침 가동단의 변위 상태 등에 대해 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 신축이음 본체 하부 변형 및 볼트탈락은 향후 기능 저하가 우려되므로 적절한 조치가 필요

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	전반적으로 양호한 상태이나, 포장면 S1(A1 지점)측 아스콘 파손으로 인한 주행성 저하, 신축이음 손상 및 아스콘 파손의 진전이 우려되는바 신속한 조치 및 주의 관찰이 필요
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 균열, 백태, 파손 등의 손상이 다수 발생된 상태이나, 교량의 안전성을 저해할 만한 수준은 아닌 것으로 판단된다. 다만, 원활한 배수를 위해 배수구 및 배수관 막힘, 연결부 누수에 대해 조속한 조치가 필요
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 포장면 패임, 포트홀, 후타재 박리, 교량받침 부식 등에 대해서는 손상에 적합한 보수가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 포장면 손상은 내구성 및 주행성 확보를 위하여 보수가 필요하며, 교량받침 본체 및 받침부에 발생된 손상은 내구성 확보를 위하여 손상에 적합한 보수가 필요
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	대상 구조물의 주요 손상현황은 상행선 P15 신축이음 하부 볼트 탈락은 신축이음부 기능상실 및 파열음 발생, 교량받침 고무재 들뜸, 거더외부 횡방향 균열등은 내구성 저하, 배수관 이음부 누수 등의 손상은 하부구조 추가손상 초래, 교면포장 패임은 주행성 미확보 등의 내구성저하 현상의 원인이 되고 있다.기 발생된 손상현황에 대하여는 내구성 저하에 따른 추가적인 손상방지를 위하여 신축이음의 하부 볼트 체결, 배수시설 이음부 정비, 비둘기 서식으로 인한 거더 내부 이물질 퇴적 정비 등의 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	2010년 상반기 정기점검 결과, 현재 발생된 기존 및 추가 손상은 시설물의 안전성이나 구조적으로 큰 문제가 없는 것으로 판단되나, 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 적합한 보수를 실시하며, 향후 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 현재 전반적인 교량에 대한 보수작업이 실시 되고 있으며, 교면포장 패임및 배수관련(막힘,유도배수,접합부누수)현황은 지속적인 유지관리 가 필요하며, 지반 공동 발생부위(상 P3,P17) 에 대한 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	2010년 하반기 정기점검 결과, 현재 발생된 기존 및 추가 손상은 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부에 대한 적합한 보수를 실시하며, 향후 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다. 특히, 공용 중 손상의 진전이 우려될 수 있는 사항으로서, 교면포장 패임, 유도배수관 탈락, 방음벽 파손 및 탈락의 경우 시설물의 2차적인 손상을 초래할 우려가 있으므로 손상에 적합한 보수 및 정비를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	밀양대교는 일부 손상에 대한 보수가 실시되었으며, 보수부는 양호한 상태이나, 일부 미 보수 손상 및 추가 발생 손상에 대해 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 것으로 판단된다. 주요 손상은 주형내부 이물질퇴적, 유도배수관 탈락, 신축이음 하부 누수 및 앵커탈락, 교각 주변 토사유실 및 지반 공동 발생 등이며, 특히, 신축이음 하부 누수 및 볼트 탈락의 경우 손상에 적합한 보수 및 정비를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

번호	점검・진단기간 점검・진단구분	점검 및 진단 기관명 점검・진단 책임기술자	상태 등급	주요점검・ 진단내용
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	밀양대교에 대한 정밀점검 결과, 본 구조물은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다. 밀양대교는 지속적으로 보수를 실시하고 있는 상태였으며 보수상태는 양호한 것으로 확인되었다. 또한, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었으며, 일부 조사된 신규 손상은 사용하중의 작용에 의해 발생된 구조적인 손상이 아닌 공용중 일반적으로 발생되는 비구조적인 손상으로 판단된다. 그러나, 대상 구조물의 주요 손상 중 신축이음 하부 지지대 볼트 탈락은 신축이음의 지지대 파손 및 소음발생을 초래할 수 있으며, 교면포장에 발생한 패임 및 상・하부구조에 발생한 폭 0.3mm 균열은 내구성 및 사용성을 저하시킬 수 있으므로 보수조치가 요구된다. 조사된 손상들에 대하여 적절한 보수를 실시한 후 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 안전등급의 상향과 동시에 시설물의 안전성과 사용성의 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단됨.
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	-	밀양대교에 대한 정기점검 결과, 일부 손상에 대한 보수가 실시되었으며, 보수부는 양호한 상태이다. 주된 손상은 교면포장 라벨링 유도배수관 길이부족, 난간 균열 및 백태, 신축이음 하부 볼트탈락, 몰탈 균열, 받침 들뜸, 하부구조 균열, 체수 등이며, 향후 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다. 특히, 신축이음 누수 및 볼트 탈락, 지반 공동, 몰탈 균열의 경우 보수 및 정비를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	-	밀양대교는 기 발생 손상에 대한 보수가 일부 실시되었으며, 보수상태는 양호하나, 미보수된 교면포장 라벨링, 유도배수관 길이부족, 난간 균열 및 백태, 신축이음 하부 볼트탈락 및 누수, 몰탈 균열, 받침 들뜸, 하부구조 균열, 체수 등의 손상은 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다. 특히, 신축이음 하부 누수 및 교대부 체수는 주형 및 하부구조의 열화 원인이 되므로 유도배수관 설치 및 진전 유무에 대한 지속적인 주의관찰이 요망됨.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	-	밀양대교는 기 발생 손상에 대한 보수가 일부 실시되었으며, 보수상태는 양호하나, 금회 점검시 교면포장 라벨링, 신축이음 하부 고정볼트 탈락, 주형 균열, 하부구조 보수부 재균열 등이 추가 발생한 것으로 조사되었으며, 기존 손상으로 미 보수된 교면포장 패임, 유도배수관 길이부족, 신축이음 하부 볼트탈락 및 누수, 몰탈 균열, 받침 들뜸, 하부구조 균열 및 체수 흔적 등이 확인된 바, 내구성 확보 차원의 보수 및 유지관리가 필요하다. 특히, 신축이음 하부 누수의 경우 주형 및 하부구조의 열화 원인이 되므로 유도배수관 등의 설치 및 진전 유무에 대한 주의관찰이 요망됨.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

밀양대교는 2006년에 준공된 교량연장 1,290m, 총폭 25.2m의 P.S.C Box Girder 교량으로 경남 밀양시 상남면 예림리에 위치하며, 최대경간장 50m의 1종 시설물이다. 상부구조는 상행선은 전체 26경간에 15경간 및 11경간, 하행선은 전체 25경간에 15경간 및 10경간 연속화된 형식으로 구성되어 있으며, 하부구조는 PILE 기초에 T형(교각부) 및 역T형(교대부)으로 시공되었다.

교량의 시·종점부 방향은 부산방향을 교량시점, 대구방향을 교량종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

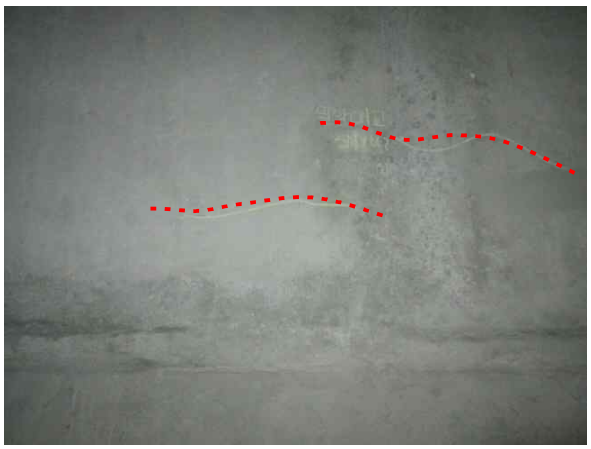
2.1.1 상부구조

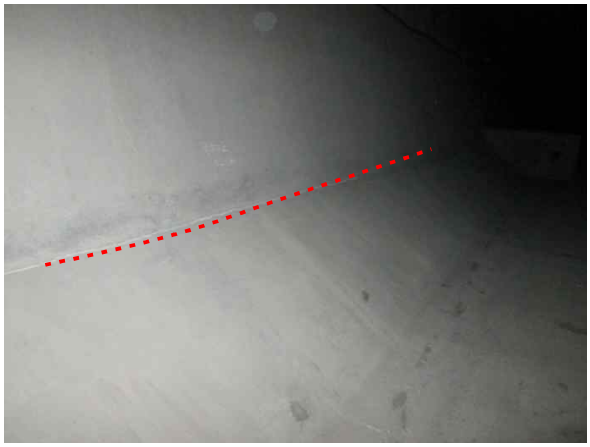
1) PSC BOX 거더 내부 및 외부

주형에 대한 외관조사 결과 전회점검 이후 균열, 균열부 백태, 콘크리트 파손 등의 기존 손상에 대해 보수를 실시하였으나, 미보수 손상인 균열, 보수수 재균열, 백태 등이 조사되었으며, 일부구간 추가적인 균열 및 백태, 차량충돌에 의한 국부파손, 누수흔적 등이 조사되었다.

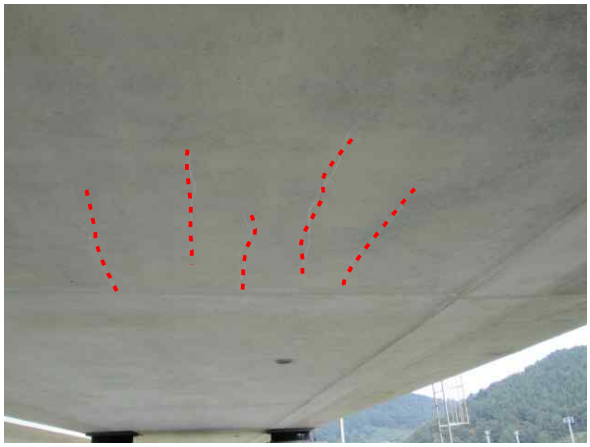
주요 손상은 주형 내부 이물질 퇴적, 상부슬래브 폭 0.1~0.2mm 정도의 종방향 균열, 복부판 폭 0.2mm 이하의 수평균열, 격벽 폭 0.3mm 이하의 균열 및 보수부 재균열 등이 조사되었으며, 주형외부의 경우 상부슬래브 국부적인 지점부 균열(폭0.3mm이하) 및 콘크리트 파손, 누수 흔적, 백태, 하부슬래브 폭 0.2mm 미만의 종·횡방향 균열, 누수흔적 및 백태, 차량충돌에 의한 국부파손과 복부판 폭 0.2mm 이하의 균열, 누수흔적 및 백태 등이 발생된 것으로 확인되었다.

현재 주형에 발생된 균열의 경우 온도 및 초기 건조수축에 의해 발생된 비구조적인 손상이며 구조물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나, 각 손상과 더불어 구조물의 내구성 확보차원의 보수가 필요하며 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

위 치	상행선 S15 주형내부	위 치	상행선 S16 주형내부 상면
현 황	이물질 퇴적 (조류배설물)	현 황	종방향균열(폭0.2mm)
위 치	상행선 S20 주형내부 격벽	위 치	하행선 S1 주형내부 상면
현 황	종방향균열(폭0.1mm)	현 황	종방향균열(폭0.1mm)
			
위 치	하행선 S14 주형내부 우측면	위 치	하행선 S19 주형내부 우측면
현 황	백태	현 황	수평균열 (폭0.2mm)

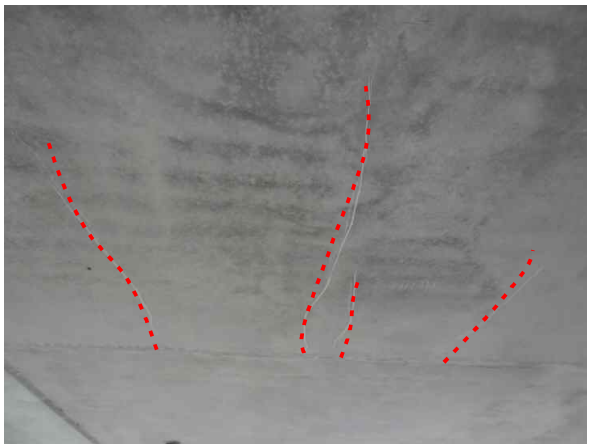


위 치	하행선 S21 주형내부 우측면
현 황	수평균열(폭0.2mm)

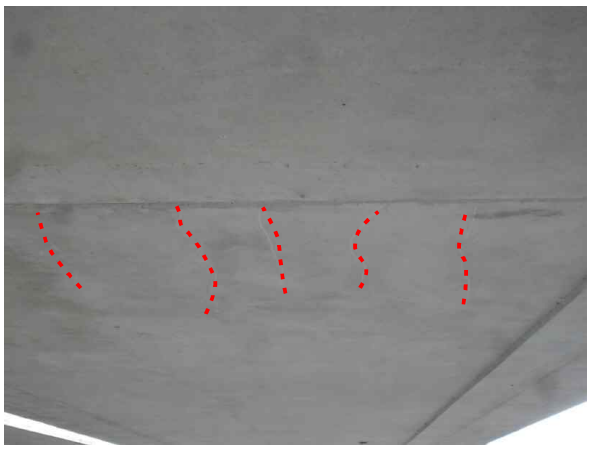


위 치	상행선 S13 주형외부 하부슬래브
현 황	종방향균열(폭0.1mm)

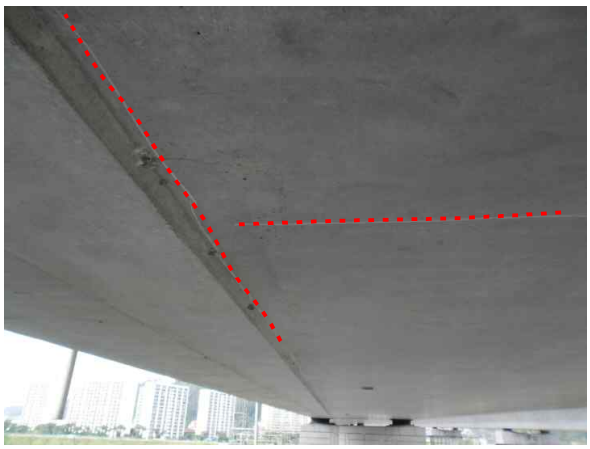
위 치	상행선 S16 주형외부 하부슬래브
현 황	종방향균열(폭0.2mm)



위 치	하행선 S11 주형외부 하부슬래브
현 황	종방향균열(폭0.1mm)



위 치	하행선 S12 주형외부 하부슬래브
현 황	종방향균열(폭0.1mm)



위 치	하행선 S12 주형외부 하부슬래브
현 황	종・횡방향균열(폭0.1mm)

위 치	하행선 S6 주형외부 하부슬래브	위 치	하행선 S15 주형외부 상부슬래브
현 황	종방향균열(폭0.2mm)	현 황	지점부 콘크리트 파손
위 치	하행선 S16 주형외부 좌측면	위 치	하행선 S16 주형외부 상부슬래브
현 황	누수흔적	현 황	지점부 콘크리트 파손
위 치	하행선 S25 주형외부 좌측면	위 치	하행선 S25 주형외부 우측상부슬래브
현 황	받침부 수직균열(폭0.2mm)	현 황	지점부 균열(폭0.3mm)

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부 (상행선)

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	거더 외부	S2	차량충돌 흔적	1	A=5.0m^2	
		S12	균열 (폭 0.3mm 미만)	13	L=18.3m	
		S13	균열 (폭 0.3mm 미만)	18	L=26.7m	
		S14	균열 (폭 0.3mm 미만)	19	L=32.8m	
		S16	균열 (폭 0.3mm 미만) 균열 (폭 0.3mm 이상) 백태	5 1 2	L=16.0m L=1.2m A=1.03m^2	
	거더 내부	S1	이물질 퇴적	2	A=0.11m^2	
		S2	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=2.0m	
		S3	균열 (폭 0.3mm 미만) 전기시설 불량 이물질 퇴적	2 1	L=0.8m 1EA A=0.01m^2	
		S4	균열 (폭 0.3mm 미만)	3	L=1.2m	
		S5	균열 (폭 0.3mm 미만) 이물질 퇴적	2 2	L=1.3m A=0.02m^2	
		S7	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=0.8m	
		S8	균열 (폭 0.3mm 미만) 균열 (폭 0.3mm 이상) 이물질 퇴적	1 1 1	L=0.4m L=0.4m A=0.01m^2	
		S9	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=0.8m	
		S10	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.4m	
		S13	이물질 퇴적	1	A=0.01m^2	
		S15	이물질 퇴적	2	A=60.0m^2	
		S16	균열 (폭 0.3mm 미만)	3	L=4.4m	
		S18	균열 (폭 0.3mm 미만)	4	L=1.6m	
		S19	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=0.8m	
		S20	균열 (폭 0.3mm 미만)	3	L=1.4m	
		S21	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=0.8m	
		S22	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=2.0m	
		S25	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.3m	
		S26	균열 (폭 0.3mm 미만) 이물질 퇴적	1 1	L=0.4m A=0.2m^2	

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부 - 계속 (하행선)

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
하행선	거더 외부	S3	콘크리트 파손	1	A=0.01m^2	
		S6	균열 (폭 0.3mm 미만) 백태	1 1	L=2.5m A=0.2m^2	
		S7	백태	1	A=0.05m^2	
		S11	균열 (폭 0.3mm 미만) 백태	4 1	L=8.5m A=0.05m^2	
		S12	균열 (폭 0.3mm 미만)	26	L=56.9m	
		S13	균열 (폭 0.3mm 미만) 백태	24 1	L=35.9m A=0.07m^2	
		S14	균열 (폭 0.3mm 미만)	11	L=10.6m	
		S15	콘크리트 파손	1	A=1.0m^2	
		S16	콘크리트 파손 백태	2 1	A=0.51m^2 A=0.15m^2	
		S23	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=2.5m	
		S24	균열 (폭 0.3mm 미만) 백태	1 1	L=1.0m A=0.03m^2	
		S25	균열 (폭 0.3mm 미만) 콘크리트 박리	10 1	L=11.2m A=0.25m^2	
	거더 내부	S1	균열 (폭 0.3mm 미만)	4	L=21.5m	
		S2	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.7m	
		S3	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=1.1m	
		S4	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=1.2m	
		S5	균열 (폭 0.3mm 미만) 이물질 퇴적	1 1	L=0.4m A=0.04m^2	
		S7	표면균열	1	L=0.5m	
		S8	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.4m	
		S9	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.4m	
		S11	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.3m	
		S12	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=1.0m	
		S14	균열 (폭 0.3mm 미만) 균열 (폭 0.3mm 이상) 백태 이물질 퇴적	2 1 1 1	L=2.2m L=1.5m A=0.03m^2 A=0.04m^2	
		S16	이물질 퇴적	1	A=28.0m^2	
		S19	균열 (폭 0.3mm 미만)	2	L=0.8m	
		S21	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=5.0m	
		S24	이물질 퇴적	1	A=2.0m^2	
		S25	균열 (폭 0.3mm 미만)	1	L=0.1m	

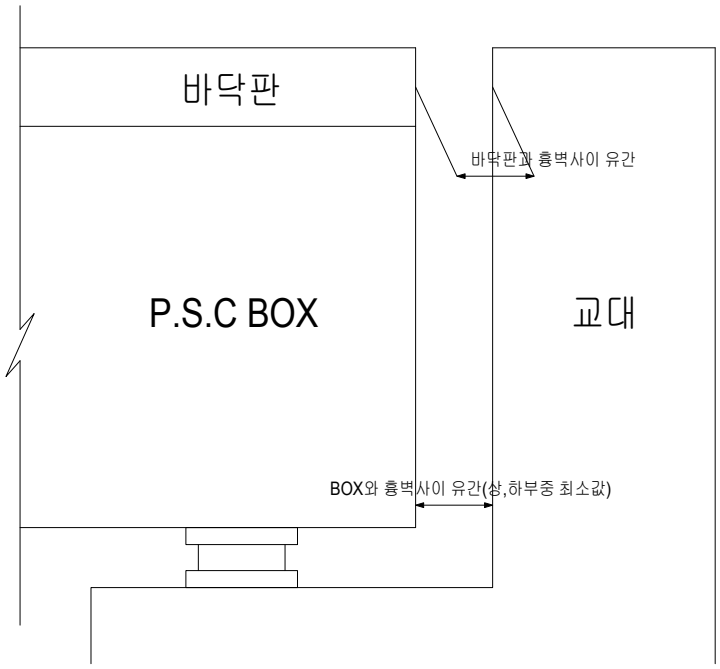
2) 바닥판과 교대 및 거더와 교대 유간 측정

본 조사는 현재상태의 유간을 측정하여 향후 동·하절기의 유간 이동량과 비교 평가하는 기초자료로 활용하는데 그 목적이 있다.

조사방법은 바닥판 및 거더와 교대 흉벽 사이의 간격을 측정하여 기록하였으며, 그 결과는 다음 표와 같다.

[표 2.1.2] 바닥판 및 거더와 교대 유간 측정(측정일 온도 9월 30일 22.7℃)

위 치	상행선		하행선		비 고
	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	
A1	300		335		
P15	590		640		
A2	390		375		

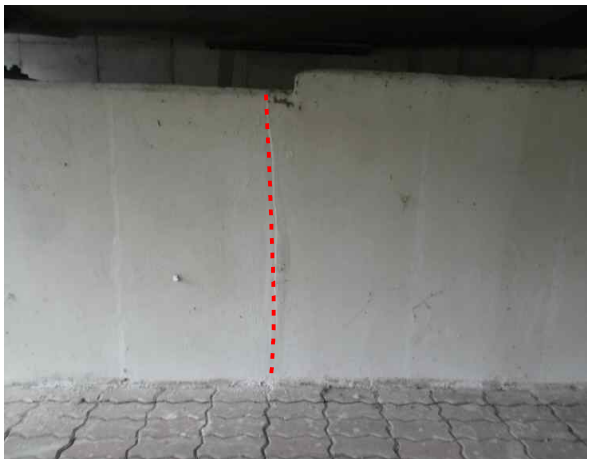


교량 시·종점부에서 측정된 교대와 바닥판 사이의 유간거리는 신축량이 가장 큰 A1지점에서 상행선이 약 300mm, 하행선이 약 335mm 범위로 확인되었다. 조사 당시의 외기온도(22.7℃)를 적용하고 향후 온도상승 범위를 약 35℃로 가정하여 신장량을 산정하면 약 79.3mm 정도인 바, 본 교량의 유간 여유량은 문제가 없는 것으로 판단된다.

2.1.2 하부구조

1) 교대

교대는 역T형으로 벽체 폭 0.1~0.3mm 정도의 균열, 보수부 재규열, 흉벽 콘크리트 파손 등의 기존 손상 외, 일부구간 폭 0.2mm 정도의 균열, 상면 체수 현황이 추가 발생한 것으로 조사되었다. 상기 손상은 대부분 초기 건조수축, 공용 년수 증가에 따른 노후화, 시공시 콘크리트 타설불량 등에 의한 열화현상으로 시설물에 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보 차원의 적절한 보수 및 정비가 요구된다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 A1 상면</td><td>위 치</td><td>상행선 A1 상면</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>보수부 재균열 (폭0.2mm)</td><td>현 황</td><td>보수부 재균열 (폭0.2mm)</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 A2 상면</td><td>위 치</td><td>상행선 A2 흉벽</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>보수부 재균열 (폭0.2mm)</td><td>현 황</td><td>콘크리트 파손</td></tr>
</table>

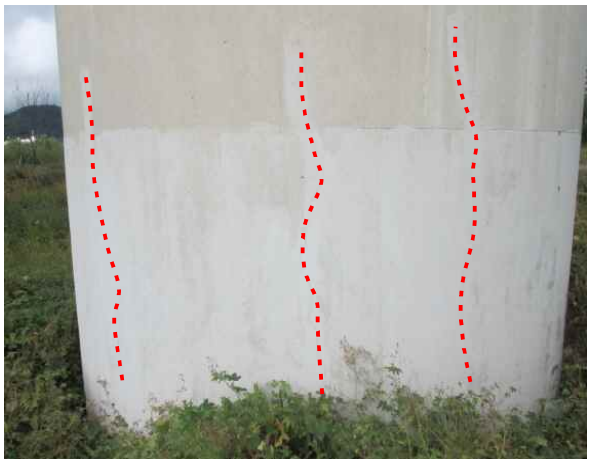
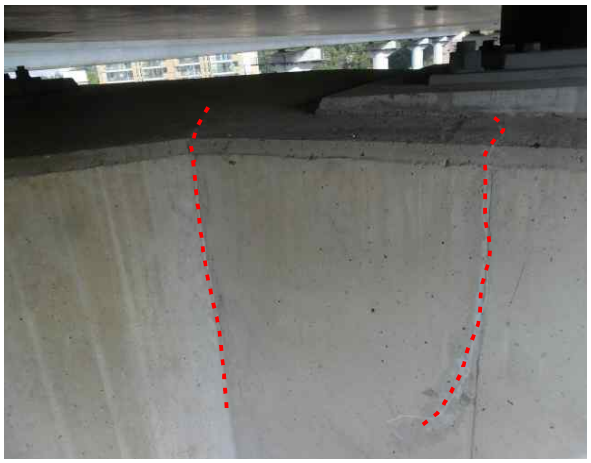
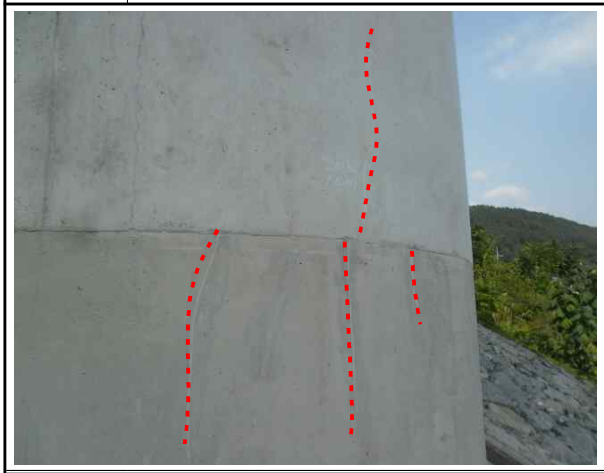
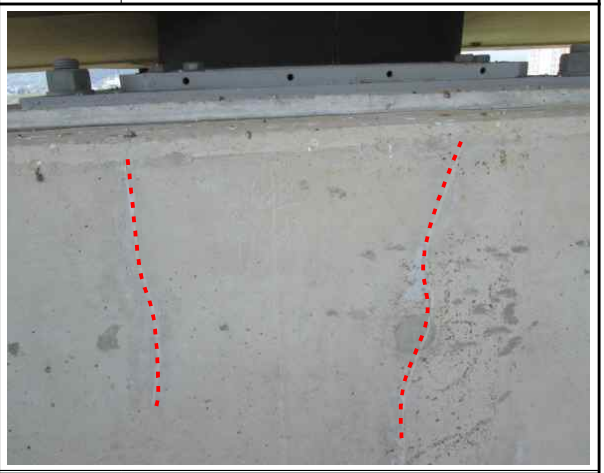
위 치	하행선 A2 상면	위 치	하행선 A2 벽체
현 황	체수	현 황	보수부 재균열 (폭0.2mm)

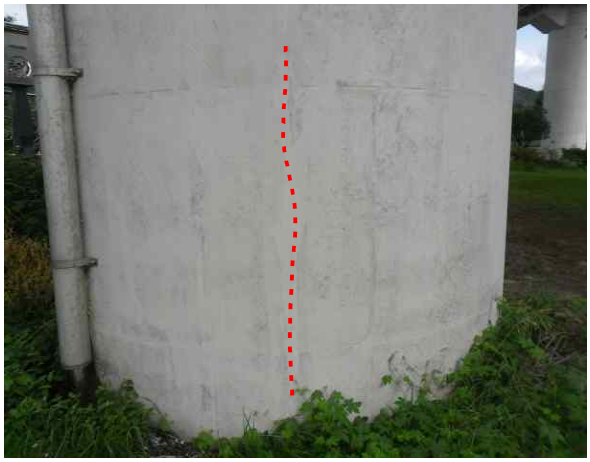
[표 2.1.2] 교대 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	A1	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상) 콘크리트 파손 체수	3 1 1 1	L=2.5m L=1.0m A=3.78m^2 A=1.5m^2	
	A2	균열 (폭 0.3mm미만) 콘크리트 파손 체수	1 1 2	L=1.0m A=3.78m^2 A=4.5m^2	
하행선	A1	균열 (폭 0.3mm미만) 콘크리트 파손 체수	8 1 2	L=7.3m A=2.58m^2 A=2.0m^2	
	A2	체수	3	A=4.3m^2	

2) 교각

교각은 T형 구조이며, 폭 0.1~0.3mm 정도의 균열, 표면균열, 재료분리, 콘크리트 국부 파손, 보수부 재균열, 이물질 퇴적 등의 기존 손상 외, 폭 0.2mm 정도의 균열 및 백태 현황이 추가 발생한 것으로 확인되었다. 상기 손상의 경우, 건조수축, 공용 년수 경과에 따른 노후화 등의 현상으로 손상의 정도가 시설물에 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 것으로 판단된다.

<table>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 P5 기둥 우측면</td><td>위 치</td><td>상행선 P20 코핑 정면</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>보수부 재균열 (폭0.2mm)</td><td>현 황</td><td>보수부 재균열 (폭0.2mm)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 P25 기둥 정면</td><td>위 치</td><td>하행선 P16 코핑 우측면</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>보수부 재균열 (폭0.1mm)</td><td>현 황</td><td>균열 (폭0.2mm)</td></tr>
</table>

			
위 치	하행선 P18 기둥 정면	위 치	하행선 P22 코핑 배면
현 황	균열 (폭0.2mm)	현 황	균열 (폭0.2mm)

[표 2.1.3] 교각 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P1	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	6 1	L=3.0m L=1.2m	
	P2	균열 (폭 0.3mm미만)	7	L=7.0m	
	P3	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	4 1	L=3.7m A=0.6m^2	
	P4	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=11.5m	
	P5	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	7 1	L=9.0m A=1.5m^2	
	P6	균열 (폭 0.3mm미만)	10	L=13.3m	
	P7	균열 (폭 0.3mm미만)	26	L=36.0m	
	P9	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	3 1	L=4.0m L=0.5m	

[표 2.1.3] 교각 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P10	균열 (폭 0.3mm미만)	11	L=7.9m	
	P11	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	52 1	L=37.2m A=0.25m^2	
	P12	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=0.5m	
	P13	균열 (폭 0.3mm미만) 백태	6 3	L=3.2m A=0.03m^2	
	P14	균열 (폭 0.3mm미만) 백태	9 2	L=10.5m A=0.02m^2	
	P15	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상) 재료분리 표면균열 이물질 퇴적	24 7 1 2 1	L=33.7m L=6.0m A=5.0m^2 A=6.0m^2 A=1.25m^2	
	P16	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	29 4	L=17.9m L=5.6m	
	P17	균열 (폭 0.3mm미만)	43	L=35.5m	
	P18	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상) 표면균열	21 2 1	L=12.6m L=6.0m A=1.0m^2	
	P19	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	4 1	L=4.5m A=9.0m^2	
	P20	균열 (폭 0.3mm미만)	44	L=31.3m	
	P21	균열 (폭 0.3mm미만)	26	L=17.5m	
	P22	균열 (폭 0.3mm미만)	16	L=11.9m	
	P23	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	33 2	L=20.8m L=1.0m	
	P25	균열 (폭 0.3mm미만)	24	L=13.8m	

[표 2.1.3] 교각 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
하행선	P1	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	13 1	L=12.2m A=1.5m^2	
	P2	균열 (폭 0.3mm미만)	6	L=7.3m	
	P3	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=5.0m	
	P4	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	1 1	L=3.5m A=0.18m^2	
	P5	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	3 3	L=2.0m A=4.0m^2	
	P6	균열 (폭 0.3mm미만)	14	L=29.9m	
	P7	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=3.1m	
	P8	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=3.0m	
	P9	균열 (폭 0.3mm미만)	12	L=10.9m	
	P10	균열 (폭 0.3mm미만) 백태	2 6	L=1.8m A=0.16m^2	
	P11	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열 그을음 백태	8 2 2 3	L=12.0m A=2.0m^2 A=2.0m^2 A=0.06m^2	
	P12	균열 (폭 0.3mm미만) 콘크리트 파손 백태	2 2 3	L=1.70m A=0.02m^2 A=0.03m^2	
	P13	균열 (폭 0.3mm미만)	8	L=7.6m	
	P14	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	1 1	L=1.0m A=0.6m^2	
	P15	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열 이물질 퇴적 체수	8 1 1 1	L=7.6m A=0.16m^2 A=8.0m^2 A=0.5m^2	
	P16	균열 (폭 0.3mm미만) 표면균열	26 1	L=14.5m A=0.24m^2	
	P17	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=1.9m	
	P18	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=4.0m	
	P19	균열 (폭 0.3mm미만)	11	L=15.5m	
	P20	균열 (폭 0.3mm미만)	8	L=5.6m	
	P21	균열 (폭 0.3mm미만)	13	L=10.0m	
	P22	균열 (폭 0.3mm미만)	12	L=10.8m	
	P24	균열 (폭 0.3mm미만) 콘크리트 파손	8 4	L=3.3m A=0.04m^2	

2.1.3 교량받침

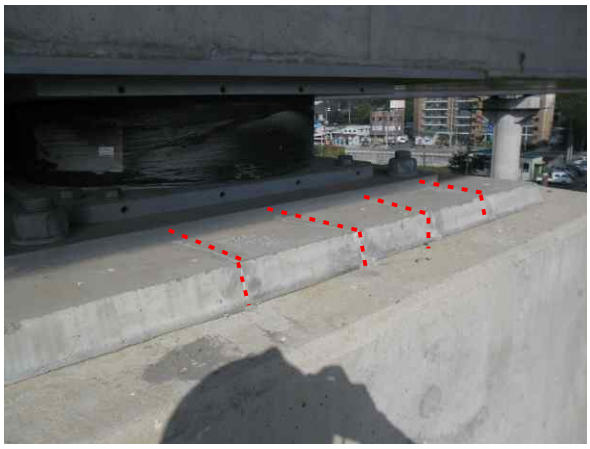
1) 외관조사 결과

교량받침은 납면진받침(L.R.B)으로서, 무수축몰탈 균열 및 파손, Plate 도장손상, 녹발생, 볼트이완, 고무재 들뜸 및 변형(배부름) 등의 기존 손상 외, 일부 구간 무수축몰탈 균열(폭0.1~0.3mm) 및 들뜸, Plate 녹발생이 추가 발생된 것으로 나타났다.

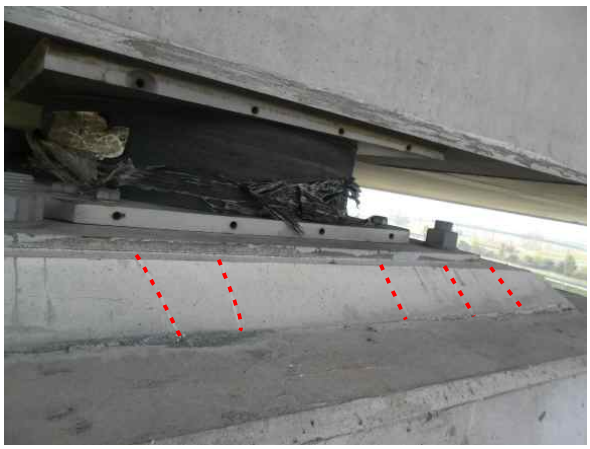
상기 손상은 대부분 공용 년수 증가에 따른 노후화, 시공미흡, 공용중 사용하중에 의한 응력발생 등에 의해 일반적으로 발생하는 현상들이며, 시설물에 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보 차원에서 적절한 보수가 필요하다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 P2 SH1</td><td>위 치</td><td>상행선 P2 SH2</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>Plate 도장박리 및 녹발생</td><td>현 황</td><td>Plate 도장박리 및 녹발생</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 P9 SH1</td><td>위 치</td><td>상행선 P15 SH1</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>볼트 이완</td><td>현 황</td><td>고무재 들뜸</td></tr>
</table>

위 치	상행선 P18 SH1
현 황	무수축몰탈 들뜸



위 치	상행선 P19 SH2
현 황	무수축몰탈 균열 (폭0.1mm)



위 치	상행선 P23 SH1
현 황	무수축몰탈 균열 (폭0.2~0.3mm)

위 치	하행선 P1 SH2
현 황	Plate 도장박리 및 녹발생

위 치	하행선 P9 SH1
현 황	무수축몰탈 균열 (폭0.1mm)

위 치	하행선 P17 SH1
현 황	무수축몰탈 균열 (폭0.2mm)

[표 2.1.4] 교량받침 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	A1	PLATE 녹발생	2	2EA	
	A2	볼트 녹발생 PLATE 녹발생	2 2	2EA 2EA	
	P1	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	2 2	L=0.2m 2EA	
	P2	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 이물질 퇴적 PLATE 녹발생	4 1 2	L=0.1m A=0.09m^2 2EA	
	P3	PLATE 녹발생	2	2EA	
	P4	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	1 2	L=0.1m 2EA	
	P5	PLATE 녹발생 와셔 녹발생	2 2	2EA 2EA	
	P6	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 도장손상 무수축몰탈 파손 PLATE 녹발생	7 1 1 2	L=1.4m 1EA A=0.01m^2 2EA	
	P7	PLATE 녹발생 볼트 이완	2 1	2EA 1EA	
	P8	무수축몰탈 파손 볼트 녹발생 PLATE 녹발생	1 5 1	A=0.06m^2 2EA 1EA	
	P9	PLATE 녹발생 고무재 배부름 볼트 이완	1 1 1	1EA 1EA 1EA	
	P10	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 파손 PLATE 녹발생 고무재 손상	1 2 2 1	L=0.3m A=0.04m^2 2EA 1EA	
	P11	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 볼트 녹발생 PLATE 녹발생 와셔 녹발생	2 1 2 2	L=0.3m 1EA 2EA 2EA	
	P12	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 볼트 녹발생 PLATE 녹발생	4 1 2	L=0.4m 1EA 2EA	

[표 2.1.4] 교량받침 외관상태 -계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P13	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	1 2	L=0.1m 2EA	
	P14	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 도장손상 PLATE 녹발생 고무재 들뜸	3 2 2 1	L=0.4m 2EA 2EA 1EA	
	P15	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생 고무재 들뜸	14 3 4	L=2.8m 3EA 4EA	
	P16	무수축몰탈 들뜸 볼트 녹발생 PLATE 녹발생	1 1 2	A=0.01m^2 1EA 2EA	
	P17	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	6 2	L=0.6m 2EA	
	P18	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 들뜸 PLATE 녹발생 고무재 들뜸	2 3 2 1	L=0.2m A=0.05m^2 2EA 1EA	
	P19	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생 고무재 들뜸	10 2 1	L=1.0m 2EA 1EA	
	P20	무수축몰탈 들뜸 PLATE 녹발생	1 2	A=0.02m^2 2EA	
	P21	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm이상) PLATE 녹발생 볼트 이완	12 1 1 4	L=2.6m L=0.2m 1EA 4EA	
	P22	PLATE 녹발생	2	2EA	
	P23	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생 볼트 이완	1 19 1 1	L=0.1m L=3.8m 1EA 1EA	
	P24	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=0.1m	
	P25	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	9 1	L=0.9m 1EA	

[표 2.1.4] 교량받침 외관상태 - 계속

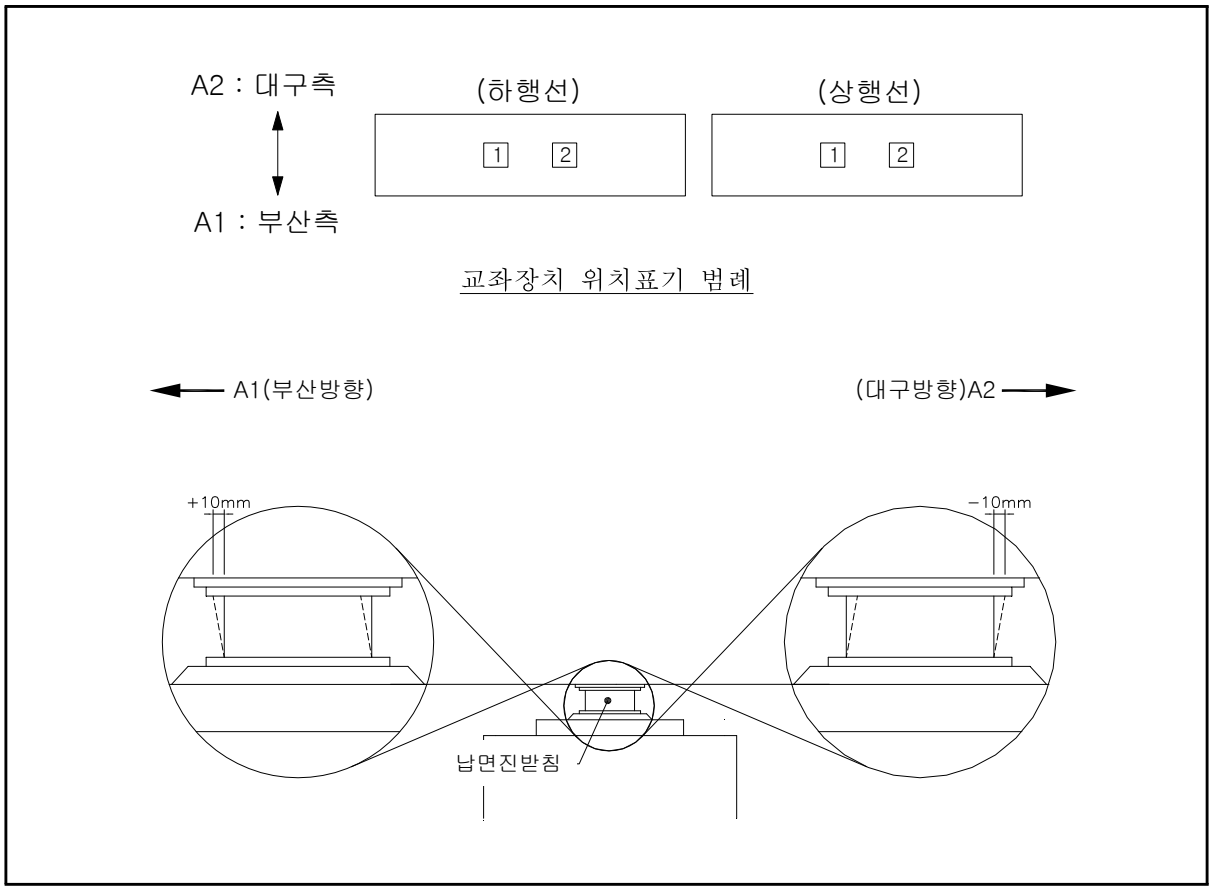
구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
하행선	A1	PLATE 녹발생	2	2EA	
	A2	PLATE 녹발생	1	1EA	
	P1	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	8 2	L=1.6m 2EA	
	P2	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 파손 이물질 퇴적 PLATE 녹발생	7 1 1 2	L=1.4m A=0.02m^2 A=0.01m^2 2EA	
	P3	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	8 2	L=1.6m 2EA	
	P4	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	5 2	L=1.2m 2EA	
	P5	PLATE 녹발생	1	1EA	
	P6	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	1 1	L=0.15m 1EA	
	P7	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	5 2	L=0.95m 2EA	
	P8	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	3 2	L=0.55m 2EA	
	P9	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생 고무재 배부름	6 1 1	L=1.2m 1EA 1EA	
	P10	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=0.8m	
	P11	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	1 2	L=0.1m 2EA	
	P12	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	4 2	L=0.8m 2EA	

[표 2.1.4] 교량받침 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
하행선	P13	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생	3 2	L=0.6m 2EA	
	P14	볼트 녹발생 PLATE 녹발생 고무재 들뜸	1 2 1	1EA 2EA 1EA	
	P15	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생 볼트이완 고무재 들뜸	2 4 1 1	L=0.4m 4 1EA 1EA	
	P16	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) PLATE 녹발생 볼트이완 고무재 들뜸	22 1 2 1	L=8.1m 1 2EA 1EA	
	P17	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 파손 PLATE 녹발생	26 1 1	L=5.2m A=0.06m^2 1EA	
	P18	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 파손 PLATE 녹발생	5 1 1	L=1.0m A=0.01m^2 1EA	
	P19	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm이상) 무수축몰탈 파손 무수축몰탈 들뜸 PLATE 녹발생	6 1 1 2 2	L=1.2m L=0.1m A=0.01m^2 A=0.02m^2 2EA	
	P20	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=0.4m	
	P21	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 볼트이완	1 8	L=0.3m 8EA	
	P22	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm이상) PLATE 녹발생	2 2 2	L=0.6m L=0.4m 2EA	
	P23	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만) 볼트이완 고무재 들뜸	1 2 1	L=0.3m 2EA 1EA	
	P24	무수축몰탈 균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=0.2m	

2) 교량받침 이동량

교대, 교각의 가동단에 대한 이동량 실측 결과는 다음 [표 2.1.5] 과 같으며, 변위량 표기방법은 다음 [그림 2.1.1]과 같은 범례를 적용하였다.



[그림 2.1.1] 가동단 이동량 표기범례

[표 2.1.5] 교량받침 이동량 측정결과(측정일 온도 9월 30일 22.7℃)

구 분	받침 상단부 변위량(mm)								비 고
	상행선				하행선				
	SH1		SH2		SH1		SH2		
	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	
A1	0	0	0	0	0	0	0	0	
P1	5	-	5	-	12	-	12	-	
P2	5	-	5	-	8	-	8	-	
P3	-	-	-	-	0	0	0	0	
P4	-	3	-	3	3	-	3	-	
P5	40	-	40	-	0	0	0	0	

[표 2.1.5] 교량받침 이동량 측정결과(측정일 온도 9월 23일 18.3℃) - 계속

구 분	받침 상단부 변위량(mm)								비 고
	상행선				하행선				
	SH1		SH2		SH1		SH2		
	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	
P6	23	-	23	-	20	-	20	-	
P7	0	-	0	-	0	0	0	0	
P8	-	15	-	15	-	7	-	7	
P9	-	15	-	15	-	7	-	7	
P10	-	25	-	25	-	18	-	18	
P11	0	0	0	0	0	0	0	0	
P12	0	0	0	0	0	0	0	0	
P13	-	3	-	3	-	3	-	3	
P14	0	0	0	0	0	0	0	0	
P15(A1)	-	23	-	23	-	10	-	10	
P15(A2)	5	-	5	-	0	0	-	0	
P16	5	-	5	-	5	-	5	-	
P17	0	0	0	0	0	0	0	0	
P18	30	-	30	-	25	-	25	-	
P19	20	-	20	-	0	0	0	0	
P20	-	20	-	20	0	0	0	0	
P21	-	10	-	10	0	0	0	0	
P22	-	7	-	7	-	7	-	7	
P23	-	20	-	20	2	-	2	-	
P24	0	0	0	0	0	0	0	0	
P25	0	0	0	0	×	×	×	×	
A2	15	-	15	-	0	0	0	0	±118

가동받침은 상부구조의 온도변화, 처짐, 콘크리트 건조수축, 활하중에 의한 보의 처짐에 의한 이동량 등에 의해 생기는 이동량에 대해서 여유가 있어야 하나, 본 교량은 이미 가설된 교량이므로 건조수축과 크리프, 활하중에 의한 보의 처짐 등의 영향은 무시하고 온도차이에 의한 영향만을 고려하여 검토하였다.

▣ 상행 A2 지점에서의 이론적 신축량 산정

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : -5℃ ~ +35℃
- 가동단 이동량 측정 당시 외기 온도 : 22.7℃
  - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : 22.7℃ - (-5℃) = 27.7℃
  - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : 35℃ - 22.7℃ = 12.3℃
- 온도변화시 이론적 신축량
  - 온도 -5℃ 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 27.7 \times 275000 = 76.1\text{mm}$
  - 온도 35℃ 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 12.3 \times 275000 = 33.8\text{mm}$

여기서, ℓ : 신축들보 길이 ((50+10@50)/2= 275m)

ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

상행선 A2 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과, 온도 하강시에는 약 76.18mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 33.8mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 이동 여유량은 온도 하강 시에는 약 76.1mm, 온도 상승 시에는 약 69.2mm 정도를 보유하고 있으므로, 신축 여유량에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

2.1.4 기타부재

1) 교면포장

아스콘(T=8cm)으로 시공된 교면포장은 일부 패임에 대한 보수를 실시하였으나, 라벨링, 패임, 포트홀, 소성변형 등의 기존 손상 외, 라벨링 및 패임이 추가 발생된 것으로 조사되었다. 포장면에 발생된 손상은 빈번한 중차량의 통행, 보수부 시공미흡 등에 의한 비구조적 손상으로서 시설물에 영향을 미치는 수준은 아니나, 손상의 정도에 따라 주행성 및 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요하다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 S15 교면포장</td><td>위 치</td><td>상행선 S22 교면포장</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>패임</td><td>현 황</td><td>라벨링</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 S21 교면포장</td><td>위 치</td><td>하행선 S24 교면포장</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>패임</td><td>현 황</td><td>라벨링</td></tr>
</table>

[표 2.1.6] 교면포장 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S1	라벨링	1	A=16.5m^2	
	S2	라벨링	1	A=10.0m^2	
	S4	포트홀	9	A=0.09m^2	
	S5	포트홀	2	A=0.3m^2	
	S12	패임	1	A=0.2m^2	
	S13	패임 라벨링	1 1	A=0.3m^2 A=15.0m^2	
	S14	패임 라벨링	3 2	A=0.4m^2 A=45.0m^2	
	S15	포트홀, 패임 라벨링 표면균열	3 2 1	A=0.06m^2 A=100.0m^2 A=1.7m^2	
	S16	패임 라벨링	3 1	A=0.05m^2 A=30.0m^2	
	S18	포트홀 라벨링	1 1	A=0.01m^2 A=10.0m^2	
	S19	라벨링	2	A=26.0m^2	
	S21	패임	2	A=0.06m^2	
	S22	라벨링	2	A=116.0m^2	
	S23	라벨링	2	A=100.0m^2	
	S24	패임 아스콘 균열	2 5	A=0.1m^2 L=7.5m	
	S25	라벨링 표면균열 보수부 밀림 아스콘 균열	1 1 1 2	A=3.0m^2 A=40.0m^2 A=1.0m^2 L=3.0m	
	S26	포트홀 라벨링 표면균열	1 1 1	A=0.01m^2 A=8.0m^2 A=75.0m^2	
하행선	S1	패임	2	A=0.02m^2	
	S2	포트홀 라벨링	1 1	A=0.01m^2 A=3.0m^2	
	S5	패임	1	A=0.01m^2	
	S7	패임	2	A=0.18m^2	
	S8	패임	1	A=0.5m^2	
	S10	패임 라벨링	1 1	A=0.3m^2 A=2.0m^2	
	S14	라벨링	1	A=3.0m^2	
	S16	라벨링	1	A=6.0m^2	
	S18	라벨링	1	A=2.0m^2	
	S21	패임 라벨링	2 1	A=0.1m^2 A=4.0m^2	
	S23	패임	2	A=0.86m^2	
	S24	패임 라벨링	2 2	A=0.34m^2 A=1.5m^2	

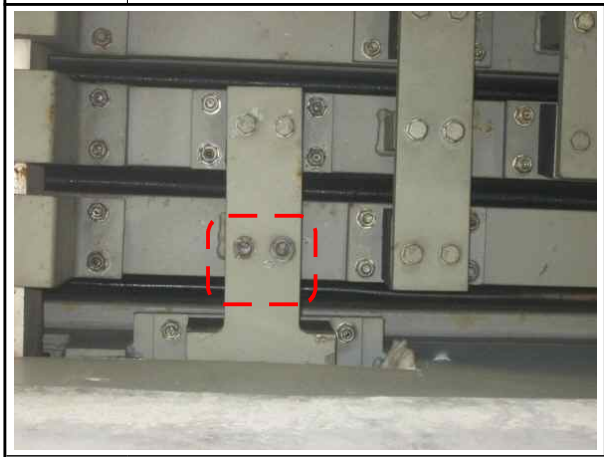
2) 신축이음

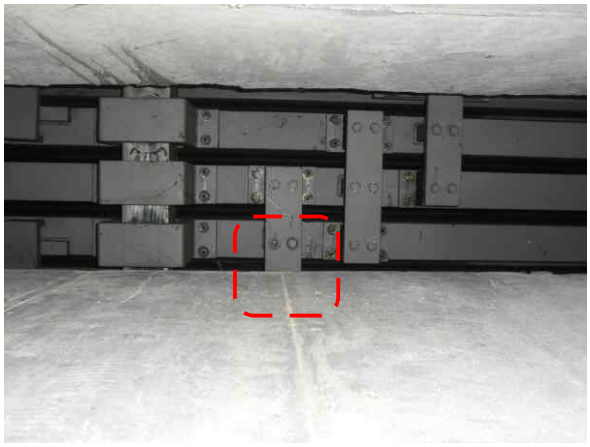
① 본체

신축이음 장치는 Rail Joint Type으로서 전회점검시 조사된 상행선 A1측 간격조절재 볼트탈락, 하행선 P15측 간격조절재 볼트 탈락 손상에 대해 보수를 실시하였으며 보수부는 양호한 상태이나, 기존 손상인 상행선 A2측 간격조절재 볼트 파단, 하행선 A1측 간격조절재 볼트 파단이 조사되었다.

신축이음 하부 손상의 경우 공용기간 증가 및 지속적인 차량 윤하중에 따른 내구성 저하로 인해 추가 손상들이 예상되므로, 내구성 및 기능성 확보를 위해 손상에 대한 보수와 지속적인 점검을 통한 주의관찰 필요하다.

그 외 본체 녹발생 및 체수, 이물질 퇴적이 조사된 바, 정비가 요구된다.

<table>
<tr><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 A1 신축이음 하부</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>본체 하부 간격조절재 볼트 탈락 보수</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 A2 신축이음</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>본체 하부 간격조절재 볼트 파단</td></tr>
</table>



위 치	하행선 A1 신축이음
현 황	본체 하부 간격조절재 볼트 탈락

위 치	하행선 P15 신축이음 하부
현 황	본체 하부 간격조절재 볼트 탈락 보수

위 치	상행선 P15 신축이음	위 치	하행선A2 신축이음
현 황	본체 이물질 퇴적, 녹발생 및 체수	현 황	본체 이물질 퇴적

② 후타재

후타재의 경우 기 발생된 폭 0.2mm 정도의 균열, 접속부 이격 외, 일부구간 보수부 재균열이 추가 발생된 상태이다. 현재 신축이음부에 발생된 손상은 빈번한 중차량 통행, 공용 년수 증가에 따른 노후화, 시공미흡 등의 요인에 의한 비구조적 손상이나, 내구성 및 주행성 확보 차원의 적절한 보수 및 정비가 필요하다.

위 치	상행선 A1 신축이음	위 치	하행선 A2 신축이음
현 황	후타재 보수부 재균열	현 황	후타재 접속부 이격

[표 2.1.7] 신축이음 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	Exp.J1 (A1)	후타재 균열 (폭 0.3mm미만) 유간 이물질 퇴적 본체 녹발생	9 1 1	L=3.6m L=2.0m A=1.0m^2	
	Exp.J2 (P15)	유간 이물질 퇴적 본체 녹발생 하부 볼트 녹발생	1 1 2	L=2.0m A=0.15m^2 2EA	
	Exp.J3 (A2)	후타재 균열 (폭 0.3mm미만) 유간 이물질 퇴적 하부 볼트 파단	8 1 2	L=3.2m L=2.0m 2EA	
하행선	Exp.J1 (A1)	유간 이물질 퇴적 하부 볼트 탈락	2 1	L=4.5m 1EA	
	Exp.J2 (P15)	후타재 균열 (폭 0.3mm미만) 후타재 균열 (폭 0.3mm이상)	1 1	L=0.5m L=0.5m	
	Exp.J3 (A2)	후타재 균열 (폭 0.3mm미만) 후타재 접속부 이격 유간 이물질 퇴적	7 1 1	L=3.5m L=1.5m L=2.0m	

③ 신축이음 유간검토

[표 2.1.8] 신축이음 측정유간

위 치	신축이음본체 측정유간(mm)		비 고
	상행선	하행선	
EJ.1 (A1)	150	168	
EJ.2 (P15)	275	315	NO.560
EJ.3 (A2)	157	169	

신축이음장치의 신축량 계산은 기본신축량에 신축여유량과 설치여유량을 합하여 계산되어야 하며 기본 신축량은 연중 온도변화, 콘크리트 크리프와 건조수축, 교통하중에 의한 회전을 고려하여 계산을 실시하여야 하나, 본 교량은 준공된 지가 6년 이상 경과하였기 때문에 크리프 및 건조수축에 의한 수축량과 회전에 의한 변위량은 미미하다고 판단되어 온도에 의한 신축량만을 고려하여 검토하였다.

▣ 상행 P15 지점에서의 이론적 신축량 계산

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : -5℃ ~ +35℃
- 조사일 : 2013년 9월 30일, 일평균기온 : 22.7℃
  - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : 22.7℃ - (-5℃) = 27.7℃
  - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : 35℃ - 22.7℃ = 12.3℃
- 온도변화시 이론적 신축량
  - 온도 -5℃ 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 27.7 \times 645000 = 178.0mm$
  - 온도 35℃ 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 12.3 \times 645000 = 79.3mm$

여기서, ℓ : 신축들보 길이 ((40+14@50)/2+(11@50)/2= 645m)

ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

상행선 P15 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과, 온도 하강시에는 약 178.0mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 79.3mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 실측 유간 여유량은 온도 하강 시에는 약 107mm, 온도 상승 시에는 약 195.7mm 정도를 보유하고 있으므로, 문제가 없는 것으로 판단된다.

3) 난간

콘크리트 방호벽이며 전회점검 이후 방호벽 단차부위 실란트 파손에 대해 보수를 실시하였으나, 미보수 손상인 폭 0.3mm 이하의 균열, 균열부 백태, 접속도로 구간 방호벽 단차 및 국부 파손과 추가적인 균열 및 백태가 발생된 바. 내구성 확보를 위한 적절한 보수가 필요하다. 특히 방호벽 단차의 경우 전회점검과 비교시 손상의 진전은 없으나 점검을 통한 주의관찰이 필요하다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 S17 방호벽</td><td>위 치</td><td>상행선 A2측 접속도로 구간 방호벽</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>균열부 백태</td><td>현 황</td><td>단차 현황 및 실란트 파손 보수현황</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>하행선 S3 방호벽</td><td>위 치</td><td>하행선 A1측 접속도로 구간 방호벽</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>균열부 백태</td><td>현 황</td><td>콘크리트 파손</td></tr>
</table>

[표 2.1.9] 난간 외관상태

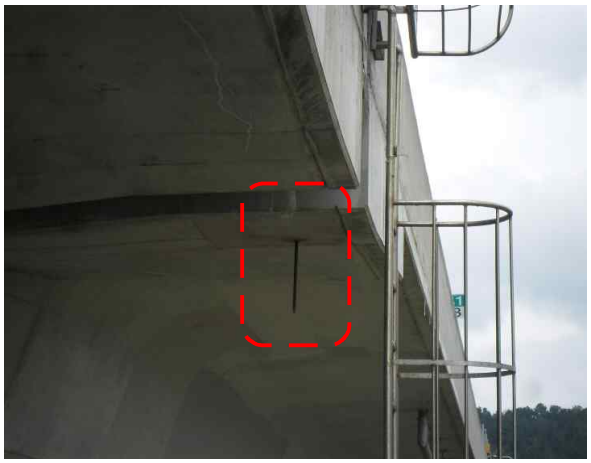
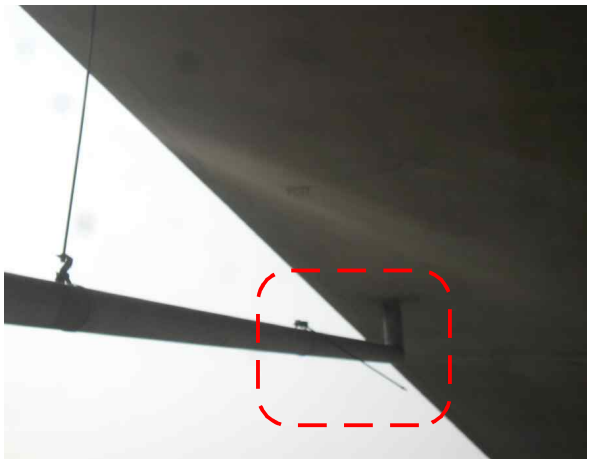
구 분		손상 현황	발생 개소	수 량	비 고
상행선	S1	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=2.5m	
	S2	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=4.0m	
	S3	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=13.0m	
	S4	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=14.0m	
	S5	균열 (폭 0.3mm이상)	1	L=12.5m	
	S6	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=55.0m	
	S7	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=30.0m	
	S8	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	2 2	L=40.0m L=20.0m	
	S9	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=22.0m	
	S10	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=70.0m	
	S11	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=27.5m	
	S12	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=31.0m	
	S13	균열 (폭 0.3mm미만)	3	L=25.0m	
	S14	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=55.0m	
	S15	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=100.0m	
	S16	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=50.0m	
	S17	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=43.0m	
	S18	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=80.0m	
	S20	균열 (폭 0.3mm미만) 백태	4 1	L=45.0m A=3.0m^2	
	S21	균열 (폭 0.3mm미만)	10	L=43.5m	
	S22	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=2.0m	
	S23	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=6.5m	
	S24	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=23.0m	
	S25	균열 (폭 0.3mm미만) 백태	6 1	L=15.0m A=0.15m^2	
	S26	균열 (폭 0.3mm미만) 백태 단차	7 1 1	L=16.5m A=0.15m^2 1EA	

[표 2.1.9] 난간 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생 개소	수 량	비 고
하행선	S1	균열 (폭 0.3mm미만) 파손	3 1	L=7.0m A=0.09m^2	
	S2	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=16.0m	
	S3	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=31.0m	
	S4	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=9.0m	
	S5	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=8.5m	
	S6	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=8.5m	
	S7	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=11.0m	
	S8	균열 (폭 0.3mm미만)	1	L=0.7m	
	S9	균열 (폭 0.3mm미만)	6	L=1.6m	
	S10	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=5.5m	
	S11	균열 (폭 0.3mm미만)	7	L=21.0m	
	S12	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=32.0m	
	S13	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=32.0m	
	S14	균열 (폭 0.3mm미만)	5	L=16.0m	
	S15	균열 (폭 0.3mm미만)	3	L=12.0m	
	S16	균열 (폭 0.3mm미만)	4	L=15.0m	
	S17	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=8.0m	
	S18	균열 (폭 0.3mm미만)	3	L=26.0m	
	S19	균열 (폭 0.3mm미만)	6	L=28.5m	
	S20	균열 (폭 0.3mm미만)	2	L=5.5m	
	S21	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	6 1	L=13.0m L=1.5m	
	S22	균열 (폭 0.3mm미만)	8	L=15.5m	
	S23	균열 (폭 0.3mm미만)	6	L=17.5m	
	S24	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	1 1	L=5.0m L=1.5m	
	S25	균열 (폭 0.3mm미만) 균열 (폭 0.3mm이상)	2 1	L=3.0m L=1.5m	

4) 배수시설

배수시설은 산악형 및 육교형의 혼합형태로서 기존 손상인 신축이음부 유도배수관 길이부족, 배수관 연결부 누수, 연결재 탈락이 조사되었으며, 추가 손상인 배수관 연결부 누수와 더불어 배수시설의 원활한 기능향상을 위한 정비가 필요하다.

			
위 치	상행선 S16 P15측 유도배수관	위 치	상행선 S22 배수관
현 황	길이부족	현 황	연결재 탈락

[표 2.1.10] 배수시설 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S9	배수관 연결부 누수	1	1EA	
	S15	배수관 연결부 누수	2	2EA	
	S16	유도배수관 길이부족 배수관 연결부 누수	1 1	1EA 1EA	
	S17	배수관 연결핀 탈락	1	1EA	
	S20	배수관 연결부 누수	1	1EA	
	S22	배수관 연결재 탈락	1	1EA	
	S24	배수관 길이부족	1	1EA	
하행선	S15	유도배수관 길이부족 배수관 연결부 누수	1 1	1EA 1EA	
	S16	유도배수관 길이부족 배수관 녹발생	1 1	1EA 1EA	
	S23	배수관 연결부 누수 배수관 길이부족	1 1	1EA 1EA	

5) 기타(차수판, 점검계단, 교량점검로, 법면보호블럭 등)

차수판 볼트 탈락, 교대 법면 보호블럭 침하, 교대측 배수로 및 법면 이격 침하, 방음벽 파손, 안전휀스 기둥 변형, 점검로 발판 탈락 등이 조사된 바, 정비가 필요하다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 A1 차수판</td><td>위 치</td><td>상행선 A2 법면</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>볼트 탈락</td><td>현 황</td><td>보호블럭 침하</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>위 치</td><td>상행선 P15 점검로</td><td>위 치</td><td>상행선 A2측 배수로</td></tr>
<tr><td>현 황</td><td>발판 탈락 및 이물질 퇴적</td><td>현 황</td><td>균열 및 이격 발생</td></tr>
</table>

[표 2.1.11] 기타 외관상태

구 분		기타 손상 현황	발생개소	수 량	비고
상행선	A1	차수판 볼트, 너트 탈락	6	6EA	
	A2	차수판 볼트, 너트 탈락 점검계단 이격 및 파손 점검계단 시건장치 파손 법면 보호블럭 침하	4 1 1 1	4EA 1EA 1EA 1EA	
	P1	점검로 난간 불량	1	1EA	
	P8	점검로 난간 불량	1	1EA	
	P9	점검로 난간 불량	1	1EA	
	P10	점검로 난간 불량	1	1EA	

[표 2.1.11] 기타 외관상태 - 계속

구 분		기타 손상 현황	발생개소	수 량	비고
상행선	P12	점검로 난간 불량	1	1EA	
	P13	점검로 이물질퇴적	1	1EA	
	P15	차수판 볼트, 너트 탈락 점검로 난간 불량 점검로 안전발판 불량 점검로 이물질퇴적 교각 표지판 파손	6 1 1 1 1	6EA 1EA 1EA 1EA 1EA	
	P16	교각 하부 토사 유실	1	1EA	
	P23	점검로 이물질퇴적	1	1EA	
	P24	점검로 이물질퇴적	1	1EA	
	S2	델리네이트 파손	1	1EA	
	S17	난간 휀스 용접부 균열	1	1EA	
	S26	방음벽 파손	2	2EA	
하행선	A1	차수판 앵커, 너트 탈락 측구수로 균열	2 1	2EA 1EA	
	A2	차수판 앵커, 너트 탈락 법면 침하	3 1	3EA 1EA	
	P14	교각 기둥부 플랜카드 부착	1	1EA	
	P15	차수판 앵커, 볼트 탈락 점검사다리 지지대 파손 및 변형 점검로 난간 변형	4 1 1	4EA 1EA 1EA	
	P16	점검로 난간 변형	1	1EA	
	P17	점검로 난간 변형	1	1EA	
	P19	교각 하부 이물질적치	1	1EA	
	P21	교각 기둥부 플랜카드 부착	1	1EA	
	P22	교각 기둥부 플랜카드 부착 교각 하부 이물질적치	1 1	1EA 1EA	
	P23	점검로 이물질퇴적	1	1EA	
	S23	방음벽 파손	4	4EA	
	S24	방음벽 파손	2	2EA	

2.1.5 이전 상태와 현 상태 비교

본 교량은 2013년 상반기에 정기점검을 기 시행한 바 있으며, 당시 점검결과와 현 상태를 비교하면 다음과 같다.

이전 상태(2013년 상반기)	현 상태(2013년 하반기)
■ 교면포장 포트홀, 패임, 라벨링, 표면균열	■ 교면포장 패임 일부 보수실시, 라벨링, 패임, 포트홀, 표면균열, 소성변형
■ 배수시설 유도배수관 길이부족, 배수관 지지대 탈락, 배수관 고정고리 탈락, 배수관 길이부족, 배수관 이음부 누수, 녹발생	■ 배수시설 배수관 연결재 탈락, 연결부 누수, 유도배수관 길이부족
■ 난간균열 백태, 단차 및 실란트 파손, 방음벽 파손	■ 난간 실란트 파손 보수실시, 균열 및 백태, 방호벽 단차, 국부파손
■ 거더내부 균열(폭0.2mm이하), 이물질퇴적	■ 거더 일부구간 균열, 백태 보수 실시
■ 거더외부 균열(폭0.2mm이하), 표면균열, 파손 및 백태, 철근노출	■ 거더내부 균열(폭0.1~0.2mm), 이물질퇴적, 백태, 격벽 균열
	■ 거더외부 균열(폭0.1~0.3mm), 국부파손, 누수흔적, 백태
■ 신축이음본체 하부 고정볼트 탈락, 후타재 접속부 이격	■ 신축이음 하부 볼트손상 일부 보수실시, 본체 하부 고정볼트 탈락 및 파단, 유간 이물질퇴적, 체수 및 녹발생, 후타재 균열, 접속부 이격
■ 교대 균열(폭0.1~0.2mm), 보수부 재균열, 파손, 체수 흔적,	■ 교대 균열(폭0.1~0.3mm), 보수부 재균열, 누수 및 체수, 파손
■ 교각 균열(폭0.1~0.3mm), 표면균열, 보수부 재균열, 재료분리, 백태, 이물질 적치	■ 교각 균열(폭0.1~0.3mm), 보수부 재균열, 표면균열, 재료분리, 이물질퇴적
■ 교량받침 몰탈균열, 탄성받침 들뜸, Plate 녹발생, 몰탈 파손 및 들뜸, 볼트 이완, 고무재 들뜸, 도장손상	■ 교량받침 몰탈균열 및 파손, Plate 도장손상, 녹발생, 고무재 들뜸 및 변형
■ 기타 교대 법면 침하 및 이격, 점검계단 파손 법면 침하, 토사유실, 차수판 앵커 탈락, 교각 점검로 발판 탈락	■ 기타 차수판 볼트 탈락, 점검로 발판 탈락, 교대 법면 보호블럭 침하, 점검계단 이격 및 파손, 교대 배수로 이격, 방음벽 파손, 안전휀스 기둥 변형
기 시행된 점검이후 일부 손상들에 대한 보수가 실시되었으며, 미보수 손상 및 추가 발생된 손상의 경우 구조물의 안전성에 영향을 줄만한 손상은 아니나, 일부 손상에 대해서는 내구성 확보차원에서 손상에 대한 보수와 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요. 특히 주형 균열, 신축이음 하부 손상에 대해 보수후 손상의 추가발생 우무에 대한 주의관찰 필요.	

2.2 내구성조사 결과

콘크리트 품질상태를 확인하기 위하여 콘크리트 강도조사 및 탄산화시험 등을 수행하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

2.2.1 강도 측정

콘크리트 강도는 본 보고서 제1편 3장에서 제시한 공식을 적용하였으며, 반발경도법에 의한 콘크리트 강도측정 결과, 상부구조 거더의 강도는 41.3~44.7MPa, 하부구조 교대 및 교각은 24.5~27.6MPa 로 측정되어 설계기준강도를 상회하고 있다.

▣ 설계기준강도 : P.S.C 거더 ⇒ 40.0 MPa, 교대 및 교각 ⇒ 24.0 MPa

[표 2.2.1] 상행선 상부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
상부구조	1	BOX 내부	S1	52.15	45.6	42.8	44.2	
	2	BOX 내부	S2	51.00	44.6	41.7	43.2	
	3	BOX 내부	S3	50.50	44.2	41.3	42.7	
	4	BOX 내부	S4	51.70	45.2	42.4	43.8	
	5	BOX 내부	S5	52.45	45.9	43.1	44.5	
	6	BOX 내부	S6	51.35	44.9	42.1	43.5	
	7	BOX 내부	S7	51.75	45.3	42.4	43.9	
	8	BOX 내부	S8	50.15	43.9	40.9	42.4	
	9	BOX 내부	S9	49.35	43.2	40.2	41.7	
	10	BOX 내부	S10	49.00	42.9	39.8	41.3	
	11	BOX 내부	S11	51.90	45.4	42.6	44.0	
	12	BOX 내부	S12	51.25	44.8	42.0	43.4	
	13	BOX 내부	S13	50.70	44.4	41.4	42.9	
	14	BOX 내부	S14	51.55	45.1	42.3	43.7	
	15	BOX 내부	S15	51.10	44.7	41.8	43.3	
	16	BOX 내부	S16	52.65	46.1	43.3	44.7	
	17	BOX 내부	S17	51.05	44.7	41.8	43.2	
	18	BOX 내부	S18	49.45	43.3	40.2	41.8	
	19	BOX 내부	S19	49.85	43.6	40.6	42.1	
	20	BOX 내부	S20	50.80	44.4	41.5	43.0	
	21	BOX 내부	S21	50.60	44.3	41.3	42.8	
	22	BOX 내부	S22	51.50	45.1	42.2	43.6	
	23	BOX 내부	S23	50.25	44.0	41.0	42.5	
	24	BOX 내부	S24	51.10	44.7	41.8	43.3	
	25	BOX 내부	S25	52.10	45.6	42.8	44.2	
	26	BOX 내부	S26	50.45	44.1	41.2	42.7	

[표 2.2.2] 상행선 하부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	일본 재료학회	평 균	
하부구조	1	교 대	A1	48.75	23.3	27.7	25.5	
	2	교각-기둥	P1	48.30	23.0	27.3	25.2	
	3	교각-기둥	P2	47.70	22.7	26.8	24.7	
	4	교각-기둥	P3	49.70	23.9	28.4	26.2	
	5	교각-기둥	P4	51.20	24.8	29.6	27.2	
	6	교각-기둥	P5	50.55	24.4	29.1	26.8	
	7	교각-기둥	P6	51.40	24.9	29.8	27.4	
	8	교각-기둥	P7	49.30	23.6	28.1	25.9	
	9	교각-기둥	P8	50.50	24.4	29.1	26.7	
	10	교각-기둥	P9	49.65	23.9	28.4	26.1	
	11	교각-코핑	P10	51.15	24.8	29.6	27.2	
	12	교각-코핑	P11	48.85	23.4	27.7	25.6	
	13	교각-코핑	P12	50.70	24.5	29.2	26.9	
	14	교각-코핑	P13	48.85	23.4	27.7	25.6	
	15	교각-코핑	P14	47.75	22.7	26.9	24.8	
	16	교각-코핑	P15	50.05	24.1	28.7	26.4	
	17	교각-코핑	P16	51.55	25.0	29.9	27.5	
	18	교각-기둥	P17	49.15	23.6	28.0	25.8	
	19	교각-기둥	P18	48.20	23.0	27.2	25.1	
	20	교각-기둥	P19	50.65	24.5	29.2	26.8	
	21	교각-기둥	P20	51.20	24.8	29.6	27.2	
	22	교각-기둥	P21	50.10	24.1	28.7	26.4	
	23	교각-기둥	P22	51.05	24.7	29.5	27.1	
	24	교각-기둥	P23	48.25	23.0	27.3	25.1	
	25	교각-기둥	P24	49.35	23.7	28.1	25.9	
	26	교각-기둥	P25	47.70	22.7	26.8	24.7	
	27	교 대	A2	51.50	25.0	29.9	27.4	

[표 2.2.3] 하행선 상부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
상부구조	1	BOX 내부	S1	51.40	45.0	42.1	43.5	
	2	BOX 내부	S2	50.20	43.9	41.0	42.4	
	3	BOX 내부	S3	50.95	44.6	41.7	43.1	
	4	BOX 내부	S4	50.75	44.4	41.5	42.9	
	5	BOX 내부	S5	51.50	45.1	42.2	43.6	
	6	BOX 내부	S6	49.05	42.9	39.9	41.4	
	7	BOX 내부	S7	49.60	43.4	40.4	41.9	
	8	BOX 내부	S8	51.55	45.1	42.3	43.7	
	9	BOX 내부	S9	49.90	43.7	40.7	42.2	
	10	BOX 내부	S10	49.70	43.5	40.5	42.0	
	11	BOX 내부	S11	50.50	44.2	41.3	42.7	
	12	BOX 내부	S12	51.15	44.7	41.9	43.3	
	13	BOX 내부	S13	51.70	45.2	42.4	43.8	
	14	BOX 내부	S14	51.40	45.0	42.1	43.5	
	15	BOX 내부	S15	50.65	44.3	41.4	42.9	
	16	BOX 내부	S16	50.30	44.0	41.1	42.5	
	17	BOX 내부	S17	50.90	44.5	41.6	43.1	
	18	BOX 내부	S18	51.30	44.9	42.0	43.4	
	19	BOX 내부	S19	50.63	44.3	41.4	42.8	
	20	BOX 내부	S20	49.65	43.4	40.4	41.9	
	21	BOX 내부	S21	51.65	45.2	42.4	43.8	
	22	BOX 내부	S22	50.30	44.0	41.1	42.5	
	23	BOX 내부	S23	49.90	43.7	40.7	42.2	
	24	BOX 내부	S24	50.40	44.1	41.2	42.6	
	25	BOX 내부	S25	51.35	44.9	42.1	43.5	

[표 2.2.4] 하행선 하부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R_{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	일본 재료학회	평 균	
하부구조	1	교 대	A1	50.30	24.3	28.9	26.6	
	2	교각-기둥	P1	49.10	23.5	27.9	25.7	
	3	교각-기둥	P2	49.45	23.7	28.2	26.0	
	4	교각-기둥	P3	49.55	23.8	28.3	26.1	
	5	교각-기둥	P4	50.85	24.6	29.3	27.0	
	6	교각-기둥	P5	47.40	22.5	26.6	24.5	
	7	교각-기둥	P6	48.40	23.1	27.4	25.2	
	8	교각-기둥	P7	50.60	24.4	29.1	26.8	
	9	교각-기둥	P8	49.90	24.0	28.6	26.3	
	10	교각-기둥	P9	47.90	22.8	27.0	24.9	
	11	교각-코핑	P10	49.55	23.8	28.3	26.1	
	12	교각-코핑	P11	49.15	23.6	28.0	25.8	
	13	교각-코핑	P12	50.15	24.2	28.8	26.5	
	14	교각-코핑	P13	51.55	25.0	29.9	27.5	
	15	교각-코핑	P14	50.95	24.7	29.4	27.0	
	16	교각-코핑	P15	48.30	23.0	27.3	25.2	
	17	교각-코핑	P16	48.65	23.2	27.6	25.4	
	18	교각-기둥	P17	49.55	23.8	28.3	26.1	
	19	교각-기둥	P18	48.30	23.0	27.3	25.2	
	20	교각-기둥	P19	51.75	25.2	30.1	27.6	
	21	교각-기둥	P20	50.35	24.3	28.9	26.6	
	22	교각-기둥	P21	49.90	24.0	28.6	26.3	
	23	교각-기둥	P22	49.15	23.6	28.0	25.8	
	24	교각-기둥	P23	47.65	22.6	26.8	24.7	
	25	교각-기둥	P24	49.45	23.7	28.2	26.0	
	26	교 대	A2	48.95	23.4	27.8	25.6	

2.2.2 탄산화 측정

탄산화 측정 결과, 실측 깊이는 최대 0.8cm로서 탄산화에 의한 철근의 부식 등 내구성 저하의 우려는 없는 것으로 나타났다.

[표 2.2.5] 상행선 중성화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 년수	탄산화깊이 (㎝)	피복두께 (㎝)	탄산화 잔여 깊이(㎝)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.4	5.3	4.9	a
2	BOX 내부	S2	8	0.3	5.4	5.1	a
3	BOX 내부	S3	8	0.6	5.4	5.1	a
4	교 대	A1	8	0.7	10.6	4.8	a
5	교각-기둥	P1	8	0.8	10.5	9.7	a
6	교각-기둥	P2	8	0.6	10.7	10.1	a

[표 2.2.6] 하행선 중성화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 년수	탄산화깊이 (㎝)	피복두께 (㎝)	탄산화 잔여 깊이(㎝)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.2	5.4	5.2	a
2	BOX 내부	S2	8	0.4	5.6	5.2	a
3	BOX 내부	S3	8	0.4	5.6	5.2	a
4	교 대	A1	8	0.7	10.8	5.2	a
5	교각-기둥	P1	8	0.6	10.4	9.8	a
6	교각-기둥	P2	8	0.7	10.6	9.9	a

제 3 장 상태평가 및 안전등급산정

교량의 상태평가는 교량상태평가등급산정프로그램(국토해양부, 한국시설안전공단 2009.03)을 활용하였으며, 외관조사 결과 확인된 바닥판, 거더, 가로보, 교면포장, 배수시설, 난간, 하부구조, 교량받침, 신축이음 등의 개별부재에 대한 상태평가 및 중성화에 대한 상태평가를 실시하여 후술되는 경간별, 지점별 상태등급 산정을 위한 기초자료로 활용하였으며, 개별부재의 등급산정표는 부록편에 수록하였다.

3.1 상행선 상태평가

3.1.1 상태등급 산정

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
PSC[1]	PSC Box교	a	b	b	a	b	b	b	b	Q	a	a
PSC[2]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[3]	PSC Box교	a	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[4]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[5]	PSC Box교	a	b	b	a	c	-	b	b	Q	a	a
PSC[6]	PSC Box교	a	a	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[7]	PSC Box교	a	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[8]	PSC Box교	a	b	a	a	c	-	b	b	Q	a	a
PSC[9]	PSC Box교	a	b	a	c	b	-	b	a	Q	a	a
PSC[10]	PSC Box교	a	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[11]	PSC Box교	a	a	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[12]	PSC Box교	b	a	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[13]	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[14]	PSC Box교	b	a	b	a	c	-	b	b	Q	a	a

[표 3.1.1] 상태평가 등급산정 - 계속

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하b부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
PSC[15]	PSC Box교	a	b	b	c	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[16]	PSC Box교	b	b	b	c	b	b	b	b	Q	a	a
PSC[17]	PSC Box교	a	a	a	a	b	-	b	c	Q	a	a
PSC[18]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[19]	PSC Box교	a	b	b	a	a	-	b	c	Q	a	a
PSC[20]	PSC Box교	a	b	a	c	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[21]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[22]	PSC Box교	a	b	b	c	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[23]	PSC Box교	a	a	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[24]	PSC Box교	a	a	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[25]	PSC Box교	a	a	b	a	b	-	b	a	Q	a	a
PSC[26]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[27]	PSC Box교	-	-	-	-	-	c	b	b	Q	-	a
평균		0.115	0.169	0.165	0.158	0.219	0.267	0.200	0.207	-	0.100	0.100
가중치		23	20	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합										-	0.004	0.003
1. 환산결함도 점수 =											0.172	
2. 상태평가 결과 =											B	

3.1.2 상태평가 결과

[표 3.1.2] 결함도 점수 범위에 따른 기준

기준	A	B	C	D	E
등급범위	0≤ x <0.13	0.13≤ x <0.26	0.26≤ x <0.49	0.49≤ x <0.79	0.79≤ x

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)“에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.172로 산정되어 상태등급은 ”B등급”으로 평가되었다.

3.2 하행선 상태평가

3.2.1 상태등급 산정

[표 3.2.1] 상태평가 등급산정

부재의 분류		상부구조		기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
PSC[1]	PSC Box교	a	b	a	a	b	c	b	b	Q	a	a
PSC[2]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[3]	PSC Box교	b	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[4]	PSC Box교	a	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[5]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[6]	PSC Box교	b	a	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[7]	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[8]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[9]	PSC Box교	a	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[10]	PSC Box교	a	a	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[11]	PSC Box교	b	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[12]	PSC Box교	b	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[13]	PSC Box교	b	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[14]	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[15]	PSC Box교	b	a	a	c	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[16]	PSC Box교	b	b	b	c	b	b	b	b	Q	a	a
PSC[17]	PSC Box교	a	a	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[18]	PSC Box교	a	a	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[19]	PSC Box교	a	b	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[20]	PSC Box교	a	a	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[21]	PSC Box교	a	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[22]	PSC Box교	a	a	a	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[23]	PSC Box교	b	a	b	c	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[24]	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	b	a	Q	a	a
PSC[25]	PSC Box교	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a
PSC[26]	PSC Box교	-	-	-	-	-	b	b	b	Q	-	a
평균		0.148	0.168	0.148	0.136	0.200	0.267	0.200	0.196	-	0.100	0.100
가중치		23	20	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.034	0.034	0.010	0.004	0.004	0.024	0.018	0.039	-	0.004	0.003
1. 환산결함도 점수 =											**0.174**	
2. 상태평가 결과 =											**B**	

3.2.2 상태평가 결과

[표 3.2.2] 결함도 점수 범위에 따른 기준

기준	A	B	C	D	E
등급범위	0≤ x 〈0.13	0.13≤ x 〈0.26	0.26≤ x 〈0.49	0.49≤ x 〈0.79	0.79≤ x

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)“에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.174로 산정되어 상태등급은 ”B등급”으로 평가되었다.

제 4 장 종 합 결 론

4.1 점검결과 요약

[표 4.1.1] 점검결과 요약

구 분			점 검 결 과	
외관조사	상부구조	PSC BOX	▪ 내부 균열(폭0.1~0.2mm), 이물질퇴적, 백태 ▪ 외부 균열(폭0.1~0.3mm), 국부파손, 누수흔적, 백태 ▪ 격벽 균열(폭0.1~0.3mm), 보수부 재균열	
	하부구조	교 대	▪ 균열(폭0.1~0.3mm), 보수부 재균열, 누수 및 체수, 파손	
		교 각	▪ 균열(폭0.1~0.3mm), 보수부 재균열, 표면균열, 재료분리, 이물질퇴적	
	교량받침		▪ 몰탈균열 및 파손, Plate 도장손상, 녹발생, 고무재 들뜸 및 변형	
	기타부재	교면포장	▪ 라벨링, 패임, 포트홀, 표면균열, 소성변형	
		신축이음	▪ 본체 하부 고정볼트 탈락 및 파단, 유간 이물질퇴적, 체수 및 녹발생 ▪ 후타재 균열, 접속부 이격	
		난 간	▪ 균열 및 백태, 방호벽 단차, 국부파손	
		배수시설	▪ 배수관 연결재 탈락, 연결부 누수, 유도배수관 길이부족	
	부속시설		▪ 차수판 볼트 탈락, 점검로 발판 탈락 ▪ 교대 법면 보호블럭 침하, 점검계단 이격 및 파손 ▪ 교대 배수로 이격 및 침하 ▪ 방음벽 파손, 안전휀스 기둥 변형	
비파괴시험	콘크리트 강 도		▪ BOX : 41.3~44.7 Mpa (설계강도 40 Mpa) ▪ 교대 및 교각 : 24.5~27.6 Mpa (설계강도 24 Mpa)	
			평 가	각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호함
	콘크리트 탄 산 화		▪ BOX : 2.0~6.0mm (피복 40mm) ▪ 교대 및 교각 : 6.0~8.0mm (피복 100mm)	
			평 가	탄산화에 의한 철근의 부식 가능성은 없는 것으로 판단됨.
상태평가결과	환산결함도 점수		▪ 상행선 0.172 ▷ 「B」등급 ・하행선 0.174 ▷ 「B」등급	

4.2 결 언

밀양대교에 대한 정밀점검 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다.

전회점검이후 일부 부재에 대한 보수가 실시되었으며, 미보수 구간에서 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다.

외관조사시 나타난 주된 손상은 주형외부 균열(폭0.3mm이하), 국부파손, 주형내부 균열(폭0.3mm미만), 이물질퇴적, 교대 및 교각 균열, 누수 및 체수, 교량받침 몰탈균열, Plate 도장손상 및 녹발생, 교면포장 라벨링, 신축이음 하부 고정볼트 탈락, 후타재 균열, 난간 균열 및 백태, 유도배수관 길이부족 등이 발생된 상태이다.

한편, 공용중 중점적인 관리가 필요한 현황으로서, 주형 균열, 신축이음 하부 손상에 대해서는 공용 년수 증가와 노후화로 인해 손상의 진전 및 추가 발생이 예상되므로, 보수 후에도 정기점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

밀양대교는 2006년에 준공된 교량연장 1,290m, 총폭 25.2m의 P.S.C Box Girder 교량으로 경남 밀양시 상남면 예림리에 위치하며, 최대경간장 50m의 1종 시설물이다. 상부구조는 상행선은 전체 26경간에 15경간 및 11경간, 하행선은 전체 25경간에 15경간 및 10경간 연속화된 형식으로 구성되어 있으며, 하부구조는 PILE 기초에 T형(교각부) 및 역T형(교대부)으로 시공되었다.

본 과업에서는 외관조사 및 내구성 조사 결과와 이전 점검이력 등을 검토하여 결함 및 손상에 대한 원인을 검토하고 그 결과를 활용하여 교량의 안전성과 건전성을 유지하기 위한 보수방안을 제안하고자 한다.

이러한 보수방법의 기본방향은 장기적으로 설계 내하력을 유지시키고 내구성 저하를 방지하는데 그 목적이 있으며

1) 결함 및 손상에 대한 원인에 따른 보수방법

2) 콘크리트 및 철근의 내구성 확보차원의 보수

3) 외관상태의 결함에 대한 보수

4) 시설물의 유지관리 차원의 보수에 대한 방법을 제시하는데 있다.

주요손상 및 결함에 따른 보수방안은 각 부재별로 일람표를 작성 제시하였고 외관조사망도에 각 결함 및 손상을 표기하여 제시하였다.

또한, 구조물에 대한 보수는 손상현황의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용 환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수의 수준을 정한다.

통상 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생된 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보수를 위해서는 현장조사 결과와 상태평가 결과 등을 정밀검토한 후에 보수의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

[표 5.1.1] 상행선 손상현황에 대한 보수 일람표

구분			손상상태		단위	물량	보수공법	비 고
상부구조	주형	내부	균열	0.3mm미만	m (개소)	19.4 (35)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	0.4 (1)	수지주입	
			전기시설불량		개소	1	정비	
			이물질퇴적		㎡ (개소)	60.36 (10)	정비	
		외부	균열	0.3mm미만	m (개소)	93.8 (55)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	1.2 (1)	수지주입	
			백태		㎡ (개소)	1.03 (2)	표면처리	
			차량충돌흔적		㎡ (개소)	5.0 (1)	단면보수	
하부구조	교대, 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	349.8 (415)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	21.3 (18)	수지주입	
			파손		㎡ (개소)	7.56 (2)	단면보수	
			재료분리		㎡ (개소)	5.0 (1)	표면처리	
			표면균열		㎡ (개소)	18.35 (7)	표면처리	
			체수		㎡ (개소)	6.0 (3)	주의관찰	
			백태		㎡ (개소)	0.05 (5)	표면처리	
			이물질 퇴적		㎡ (개소)	1.25 (1)	정비	
교량받침			몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	12.2 (80)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	4.0 (20)	수지주입	
			도장손상		㎡ (개소)	0.12 (3)	도장보수	
			몰탈파손		㎡ (개소)	0.11 (4)	단면보수	
			몰탈들뜸		㎡ (개소)	0.08 (5)	단면보수	
			이물질퇴적		㎡ (개소)	0.09 (1)	정비	
			볼트 녹발생		개소	10	도장보수	
			Plate 녹발생		개소	48	도장보수	
			와셔 녹발생		개소	4	도장보수	
			고무재 들뜸		개소	7	주의관찰	
			고무재 손상		개소	1	정비	
			고무재 배부름		개소	1	주의관찰	
			볼트 이완		개소	7	정비	

[표 5.1.1] 상행선 손상현황에 대한 보수 일람표 - 계속

구분			손상상태		단위	물량	보수공법	비 고
기타부재	교면포장		포트홀		㎡ (개소)	0.43 (14)	주의관찰	
			패임		㎡ (개소)	1.15 (14)	아스콘 팻칭	
			라벨링		㎡ (개소)	479.5 (17)	주의관찰	
			표면균열		㎡ (개소)	116.7 (3)	아스콘 팻칭	
			보수부 밀림		㎡ (개소)	1.0 (1)	주의관찰	
			아스콘 균열		m (개소)	10.5 (7)	아스콘 팻칭	
	배수시설		유도배수관 길이부족		개소	1	정비	
			배수관 연결재 탈락		개소	1	정비	
			배수관 연결핀 탈락		개소	1	정비	
			배수관 길이부족		개소	1	정비	
			배수관 연결부 누수		개소	5	정비	
	난간		균열	0.3mm 미만	m (개소)	813.5 (73)	표면처리	
				0.3mm 이상	m (개소)	32.5 (3)	수지주입	
			백태		㎡ (개소)	3.3 (3)	표면처리	
			단차		개소	1	주의관찰	
	신축이음	후타재	균열	0.3mm 미만	m (개소)	4.0 (8)	표면처리	
				0.3mm 이상	m (개소)	0.5 (1)	수지주입	
			접속부 이격		m (개소)	1.5 (1)	주의관찰	
		본체	이물질 퇴적		m (개소)	6.5 (3)	정비	
			볼트탈락		개소	1	정비	
부속시설			점검로 난간, 안전발판 불량		개소	7	정비	
			점검로 이물질퇴적		개소	4	정비	
			법면 토사유신		개소	1	주의관찰	
			법면 보호블럭 침하		개소	1	정비	
			점검계단 이격 및 파손		개소	1	정비	
			점검계단 시건장치 파손		개소	1	정비	
			보호법면 침하		개소	1	주의관찰	
			차수판 볼트, 너트 탈락		개소	16	정비	
			교각 표지판 파손		개소	1	정비	
			델리네이트 파손		개소	1	정비	
			방음벽 파손		개소	1	정비	
			휀스 용접부 균열		개소	1	정비	

[표 5.1.2] 하행선 손상현황에 대한 보수 일람표

구분			손상상태		단위	물량	보수공법	비 고
상부구조	주형	내부	균열	0.3mm미만	m (개소)	35.1 (20)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	1.5 (1)	수지주입	
			이물질퇴적		㎡ (개소)	30.08 (4)	정비	
			표면균열		㎡ (개소)	0.5 (1)	표면처리	
			백태		㎡ (개소)	0.03 (1)	표면처리	
		외부	균열	0.3mm미만	m (개소)	129.1 (78)	표면처리	
			파손		㎡ (개소)	1.52 (4)	단면보수	
			박리		㎡ (개소)	0.25 (1)	단면보수	
			백태		㎡ (개소)	0.55 (6)	표면처리	
하부구조	교대, 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	181.5 (181)	표면처리	
			파손		㎡ (개소)	2.64 (7)	단면보수	
			표면균열		㎡ (개소)	8.68 (10)	표면처리	
			그을음		㎡ (개소)	2.0 (2)	표면처리	
			체수		㎡ (개소)	6.8 (6)	주의관찰	
			백태		㎡ (개소)	0.25 (12)	표면처리	
			이물질퇴적		㎡ (개소)	8.0 (1)	정비	
교량받침			몰탈균열	0.3mm미만	m (개소)	28.65 (123)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	0.5 (3)	수지주입	
			몰탈파손		㎡ (개소)	0.1 (4)	단면보수	
			몰탈들뜸		㎡ (개소)	0.02 (2)	단면보수	
			이물질퇴적		㎡ (개소)	0.01 (1)	정비	
			볼트 녹발생		개소	1	도장보수	
			Plate 녹발생		개소	38	도장보수	
			고무재 배부름		개소	1	주의관찰	
			볼트 이완		개소	13	정비	
			고무재 들뜸		개소	4	주의관찰	

[표 5.1.2] 하행선 손상현황에 대한 보수 일람표 - 계속

구분			손상상태		단위	물량	보수공법	비 고
기타부재	교면포장		포트홀		㎡ (개소)	0.01 (1)	주의관찰	
			패임		㎡ (개소)	2.31 (13)	아스콘 팻칭	
			라벨링		㎡ (개소)	21.5 (8)	주의관찰	
	배수시설		유도배수관 길이부족		개소	2	정비	
			연결부 누수		개소	2	정비	
			배수관 녹발생		개소	1	도장보수	
			배수관 길이부족		개소	1	정비	
	난간		균열	0.3mm 미만	m (개소)	348.8 (103)	표면처리	
				0.3mm 이상	m (개소)	4.5 (3)	수지주입	
			파손		㎡ (개소)	0.09 (1)	단면보수	
	신축이음	본체	이물질퇴적		m (개소)	6.5 (3)	정비	
			볼트탈락		(개소)	1	정비	
		후타재	균열	0.3mm 미만	m (개소)	4.0 (8)	표면처리	
				0.3mm 이상	m (개소)	0.5 (1)	수지주입	
			접속부 이격		m (개소)	1.5 (1)	주의관찰	
부속시설			법면 침하		개소	1	주의관찰	
			측구수로 균열		개소	1	정비	
			교각 하부 이물질적치		개소	2	정비	
			플랜카드 부착		개소	3	정비	
			방음벽 파손		개소	6	정비	
			점검사다리 지지대 파손 및 변형		개소	1	정비	
			점검로 이물질퇴적		개소	1	정비	
			차수판 앵커, 볼트, 너트 탈락		개소	9	정비	
			점검로 난간변형		개소	3	정비	

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리 시 교량의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여 수행하여야 할 중점 유지관리 항목을 설정하여 제시하였다. 이러한 항목들은 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰함으로 향후 더 크게 발전할 가능성이 있는 결함부위에 대한 원인을 분석하여 사전에 예방하고자 하는 중점적인 유지관리 항목을 제시하였다.

[표 5.2.1] 점검 및 진단시 구조부재별 중점 유지관리 항목

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
PSC BOX	◦ 균열, 이물질퇴적, 국부파손 ◦ 누수흔적, 백태 ◦ 격벽 균열, 보수부 재균열	· 균열부의 손상진전 유무 · 손상현황의 진전여부	육안조사
교대 및 교각	◦ 균열, 보수부재균열, 파손 ◦ 누수, 체수, 표면균열 ◦ 누수, 재료분리, 이물질퇴적	· 배수관련 정비 여부 · 균열부의 손상진전 유무	육안조사
교량받침	◦ 몰탈균열, 파손, 고무재들뜸 ◦ 도장손상, 녹발생, 볼트이완 ◦ 고무재들뜸 및 변형	· 이동여유량 검토 · 녹발생 진전여부	육안조사 실측조사
교면포장	◦ 라벨링, 패임, 포트홀, ◦ 표면균열, 소성변형	· 보수부의 추가적인 손상여부 · 차량주행성 저하 여부	육안조사
신축이음	◦ 본체 하부 볼트 탈락 및 파단 ◦ 이물질퇴적, 체수 및 녹발생 ◦ 후타재 균열, 접속부 이격	· 유간여유량 검토 · 손상현황의 진전여부 · 본체의 변형여부	육안조사 실측조사
콘크리트 난간	◦ 균열 및 백태, ◦ 방호벽 단차, 국부파손	· 결함 발생 및 진전 여부	육안조사
배수시설	◦ 배수관 연결재 탈락 ◦ 배수관 연결부 누수 ◦ 유도배수관 길이부족	· 하부 체수 및 열화발생여부 · 배수시설 정비 여부	육안조사
기타	◦ 차수판 볼트 탈락, 점검로 발판 탈락, 교대 법면 보호블럭 침하, 점검계단 이격 및 파손 ◦ 교대 배수로 및 이격 침하 ◦ 방음벽 파손, 안전휀스 기둥 변형	· 점검시설 정비 여부 · 손상현황의 진전여부	육안조사