

3. 남 천 대 교

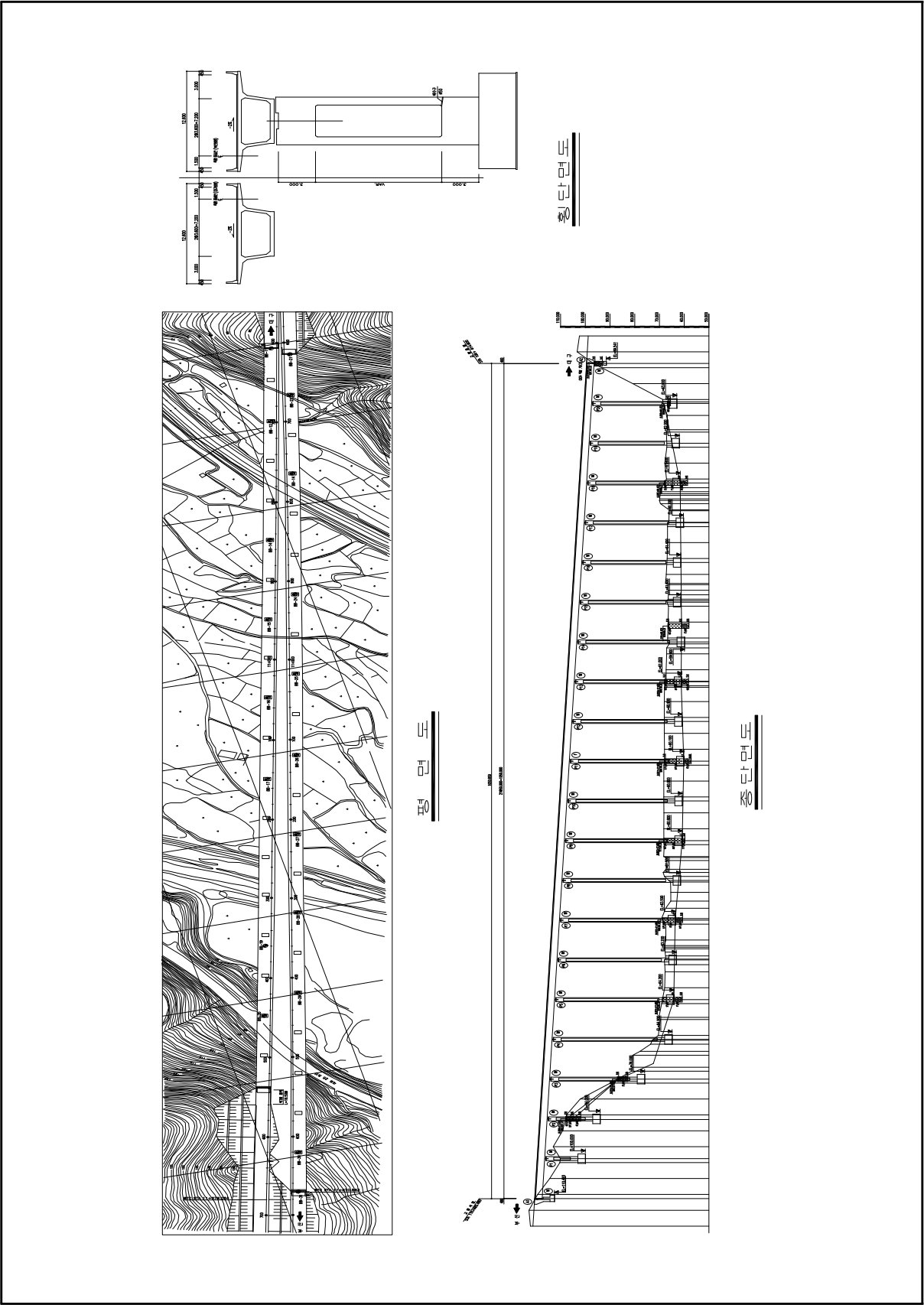
남천대교 현황표

작성일 : 2013년 11월 20일

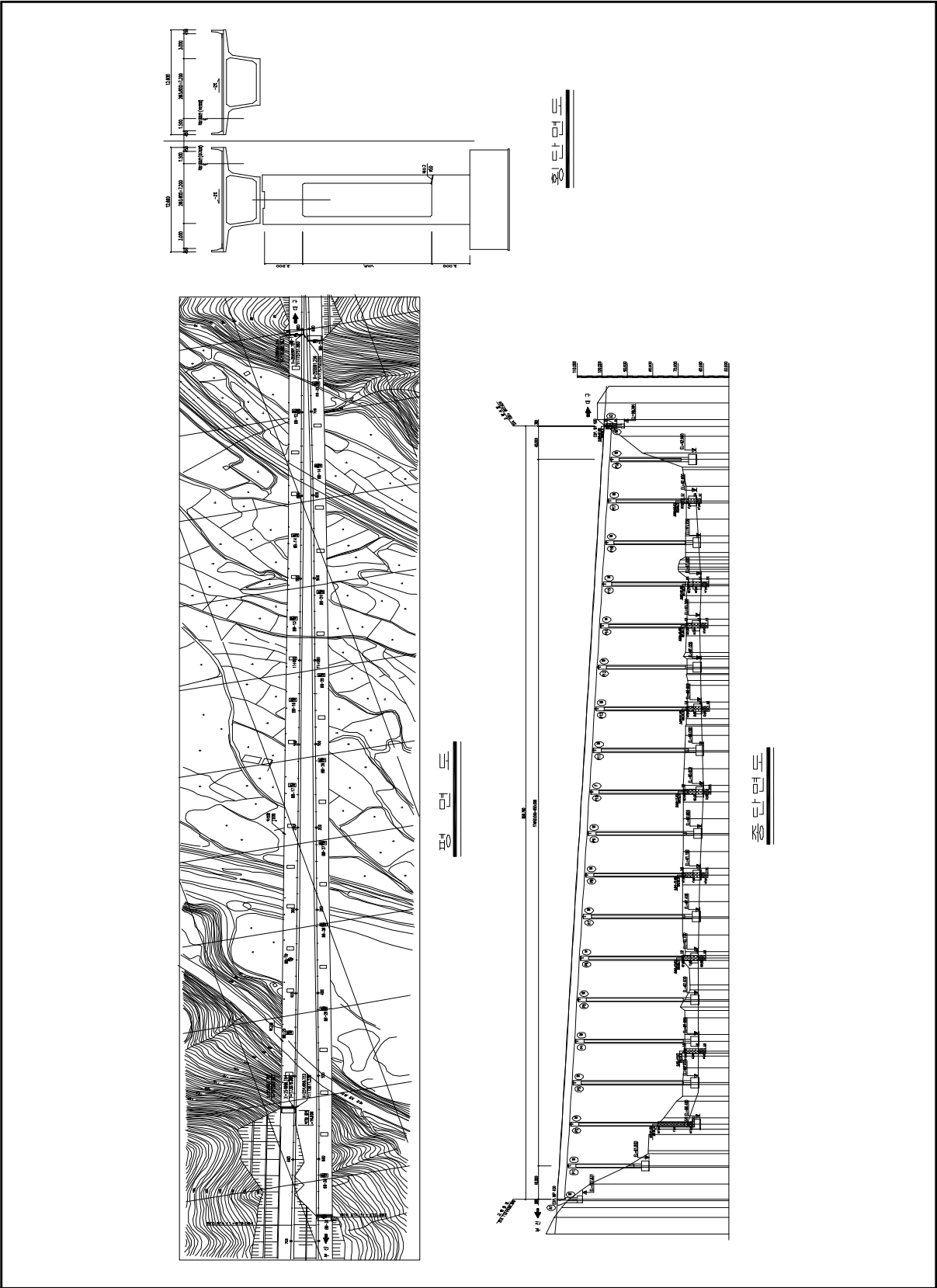
구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		남천대교		시설물번호		상행선 BR2006-0001023 하행선 BR2006-0001024	
준공년월일		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 43	
시설물위치		경북 경산시 남천면 협석리~옥곡동					
설계하중		DB-24(내진 1등급)		노선명(이정)		고속국도55호선 (부산기점 79.712~80.642km)	
제원	연장	L = 930 m (상행선 (50+3@60+2@55+11@50+40)=930m) L = 1,050 m (하행선 (2@50+55+3@60+3@55+11@50)=1,050m)					
	폭	B = 12.6 m, 2차로					
구조 형식	상부	PSC Box Girder(ILM)		기초 형식	교대	직접기초	
	하부	교각-중공사각기둥(단주식) 교대-역 T형			교각	직접기초 : 32기 현장타설말뚝기초 : 4기	
교량받침		내진형 기초분리장치		신축이음		RAIL JOINT	
교차시설물 (도로,철도,하천)		-		통과높이		20.0 m	
기 타		- 평면형상 : 사각이 없는 직선교 - 방호벽 및 중앙분리대 : 콘크리트 - 포장유형 : 아스팔트 포장					

▣ 중점 점검사항

- 주형 내·외부 : 폭 0.2mm 균열, 경미한 백태, 박리, 철근노출 발생
- 신축장치 : 하부 간격조절 베어링 보수부위 재손상 발생 여부 및 레일간 유간 상태
- 교량받침 : 거동상태, 가설철물 제거여부
- 교면포장 : 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 진전 여부
- 난 간 : 균열 및 균열부 백태, 콘크리트 파손 진전 여부
- 배수시설 : 배수관 고정고리 탈락, 배수관 연결부 녹발생, 배수구 막힘 정비 여부



[남천대교 종·평면도 - 1]



[남천대교 종·평면도 - 2]

남천대교 전경사진



측면 전경



상부 전경



하부 전경



교대 전경



신축이음



교량받침

목 차(남천대교)

제1장 서론

1.1 시설물 개요	161
1.2 자료수집 및 분석	172

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과	176
2.2 내구성조사 결과	195

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상행선 상태평가	200
3.2 하행선 상태평가	201

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약	202
4.2 결 언	203

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안	204
5.2 유지관리방안	207

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

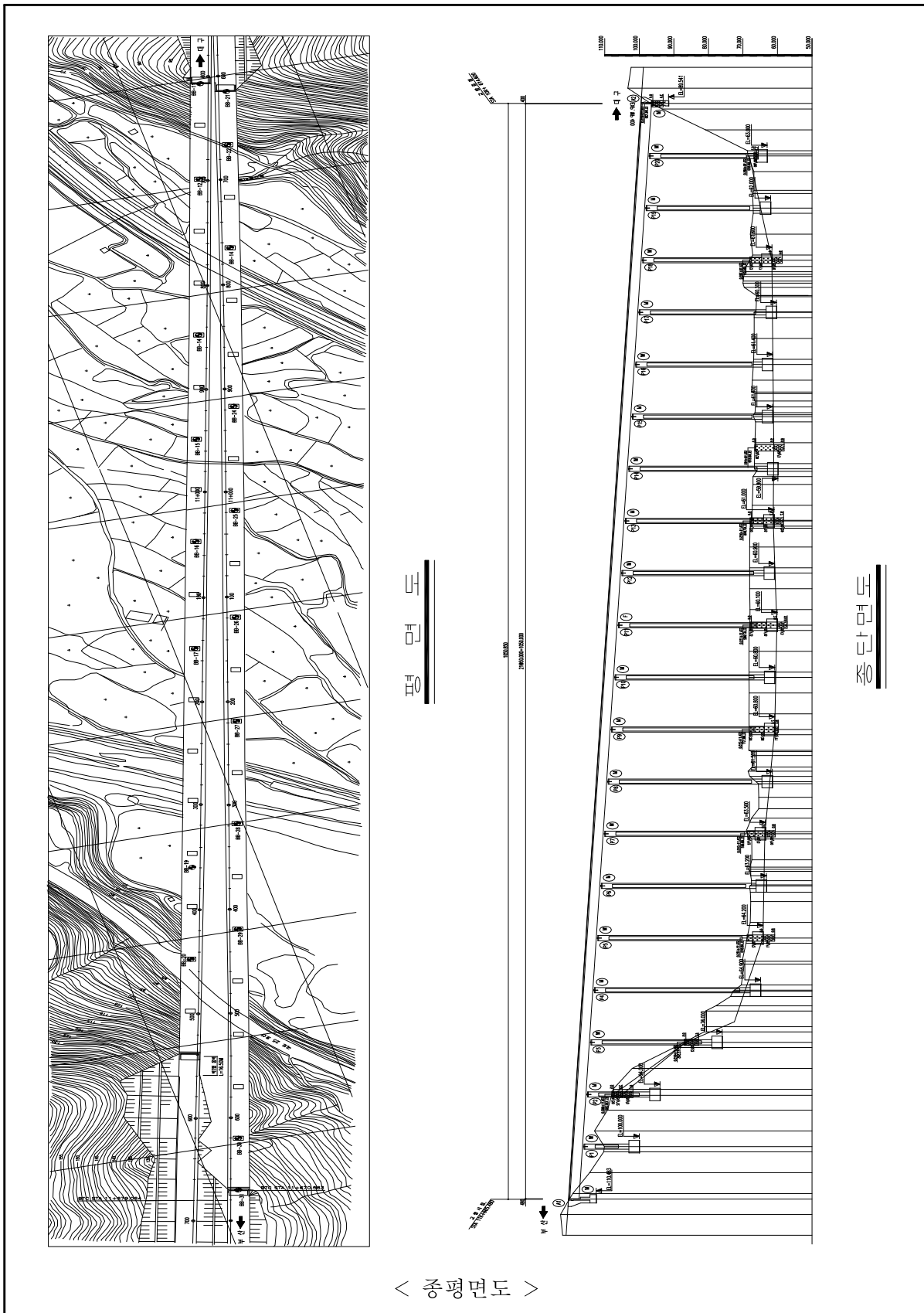


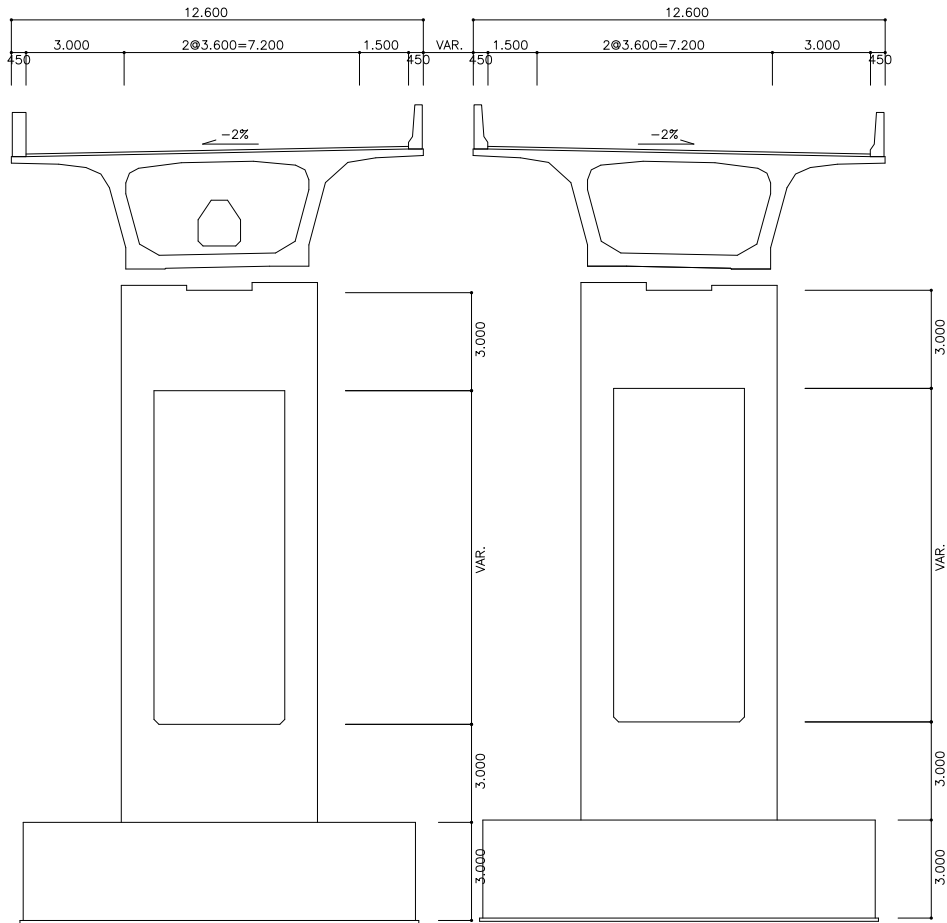
<그림 1.1.1> 남천대교 전경

[표 1.1.1] 남천대교 기본현황

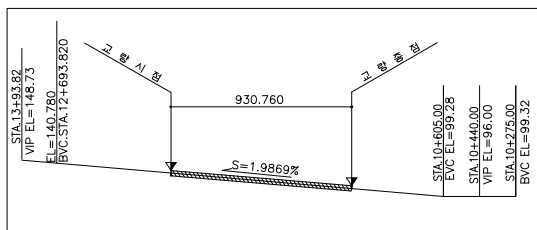
구 분		내 용		구 분		내 용	
교 량 명		남천대교		설계하중		DB-24	
위 치	공사이정	STA. 11+538.38~10+607.62		종별구분	1종 시설물		
	관리이정	부산기점 79.585~80.635km					
시 설 물 관 리 번 호		dbw BR. 43		시설물번호		상행선 BR2006-0001023 하행선 BR2006-0001024	
상부 구조	형식	PSC BOX GIRDER					
	연장	상행선:50+3@60+2@55+11@50+ 40=930m 하행선:2@50+55+3@60+3@55+1 1@50=1,030m		교 폭		12.6 m	
하부 구조	교각	중공사각기둥(단주식)		기초 형식	교 각		직접기초 현장타설말뚝기초
	교대	역T형			교 대		직접기초
교량받침		내진형 기초분리장치		신축이음		RAIL JOINT	
교차조건		-		교 고		20 m	
설 계 사		(주)용마ENG		시 행 자		신대구부산고속도로(주)	
감 리 사		KCM (주)동일기술공사,(주)용마ENG		시 공 자		SK건설(주), (주)경동	
관리주체		신대구부산고속도로(주)		준공년도		2006년 2월 10일	
종단구배		+2.000%		횡단구배		상행선 : -2.0%, 하행선 : -2.0%	

1.1.2 시설물 일반도

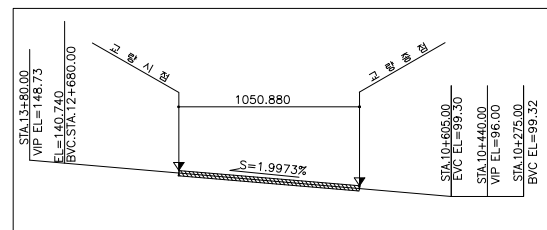




< 횡단면도 >

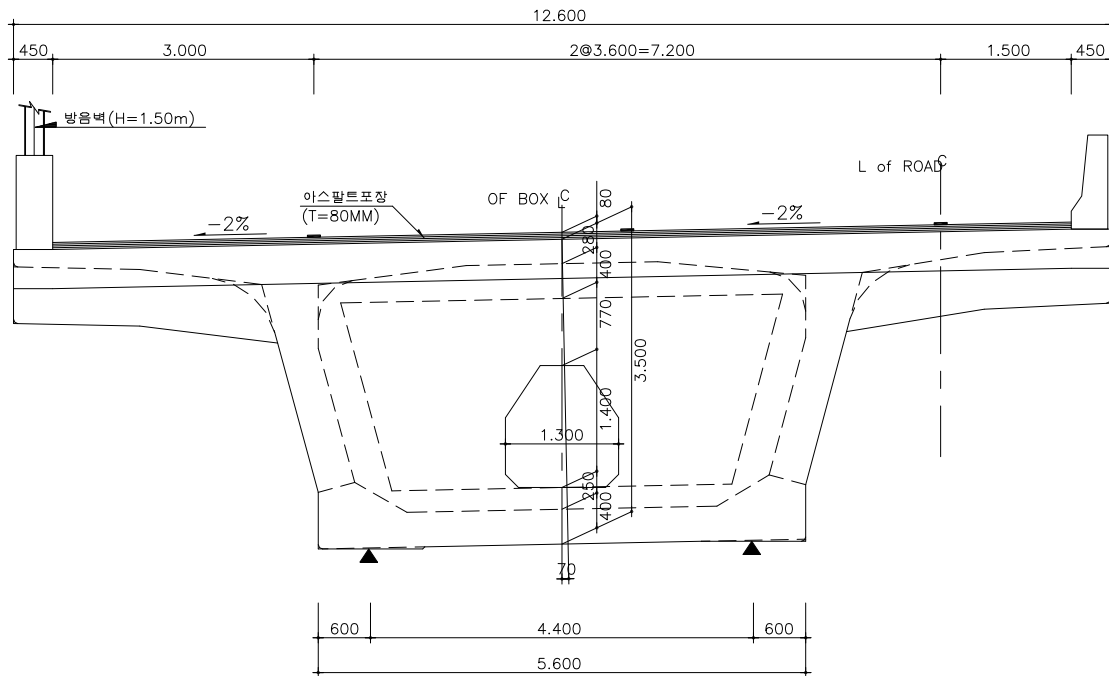


- 상행 -

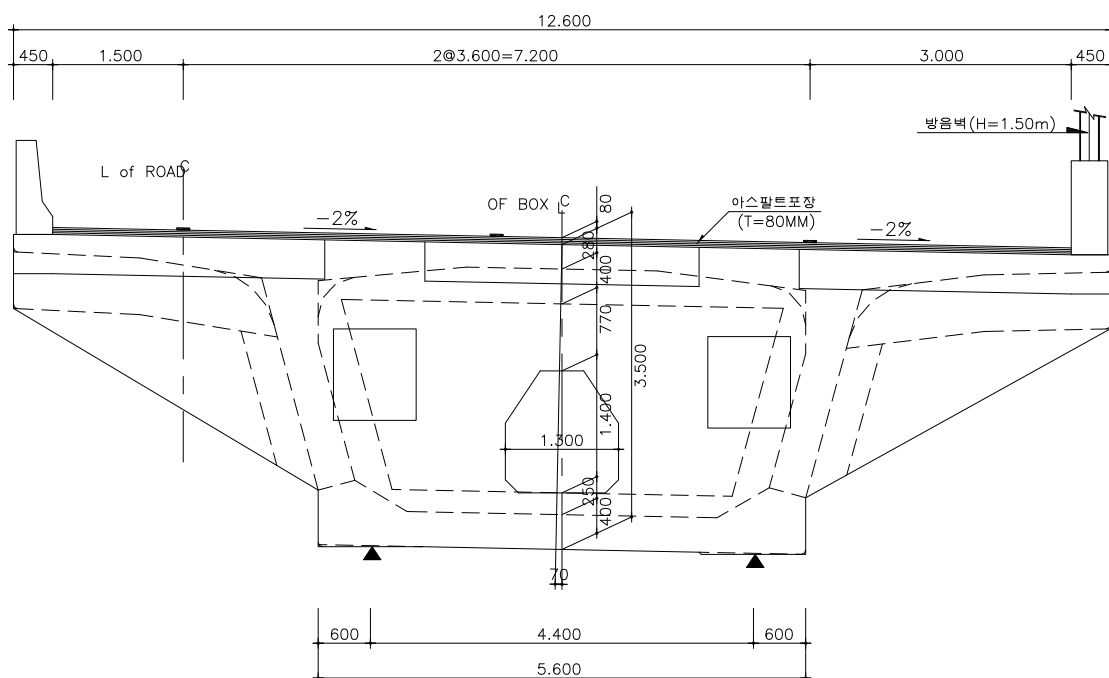


- 하행 -

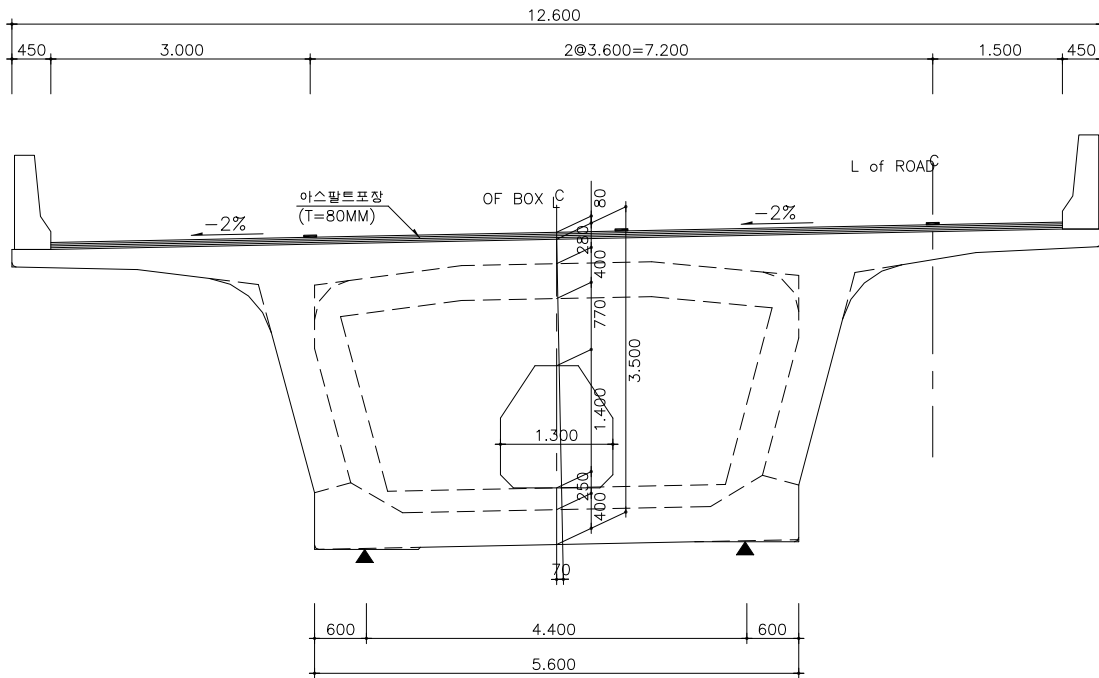
< 종단구배 >



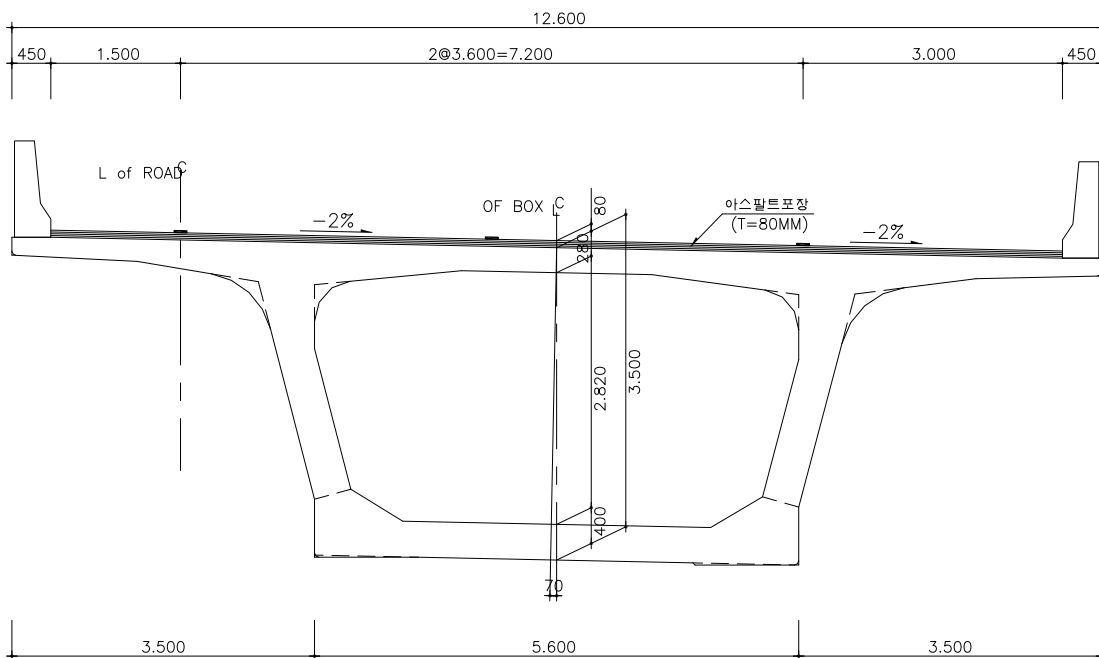
< 표준단면도 - A1 시점부 >



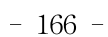
< 표준단면도 - A2 종점부 >

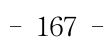


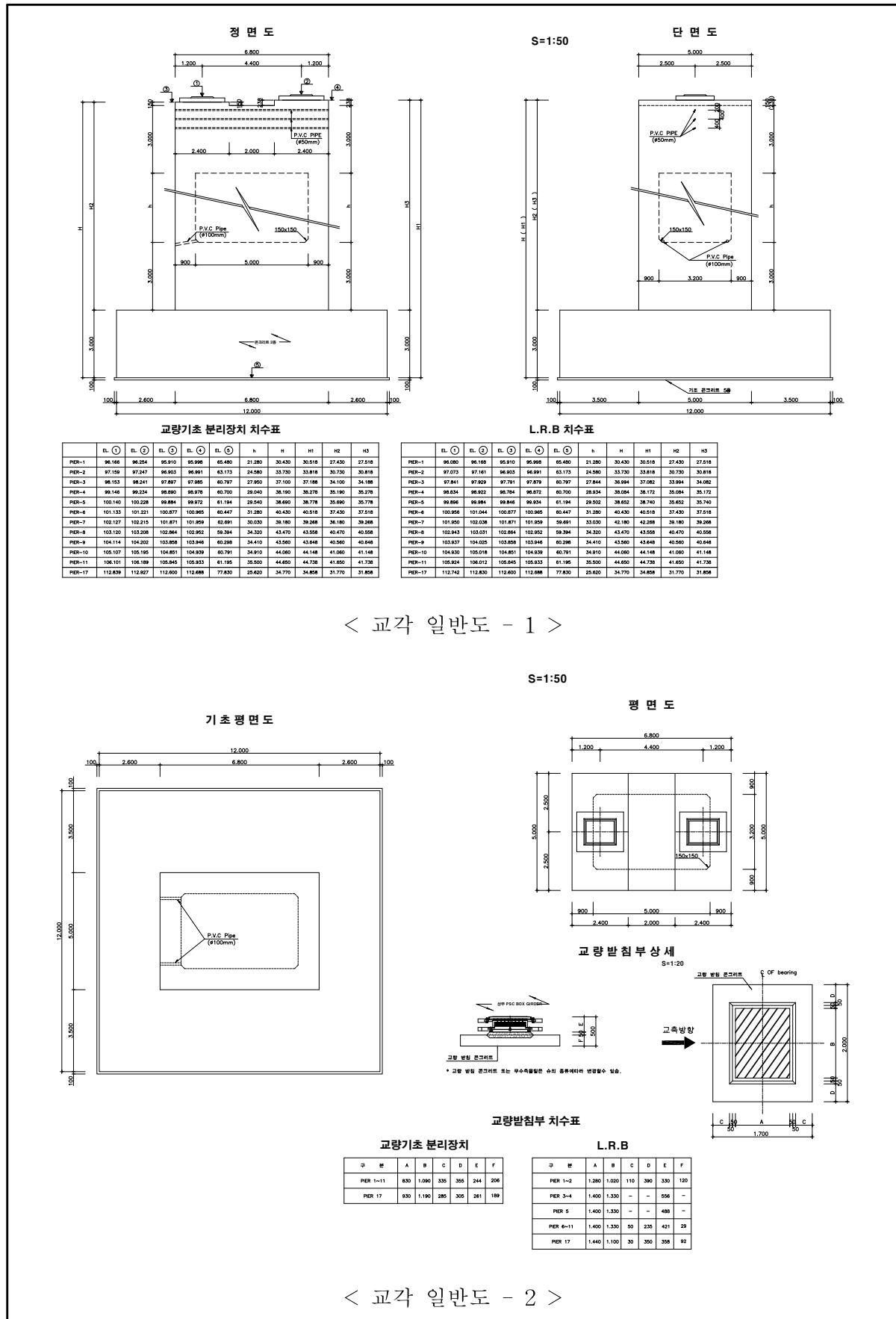
< 표준단면도 - 교각 지점부 >

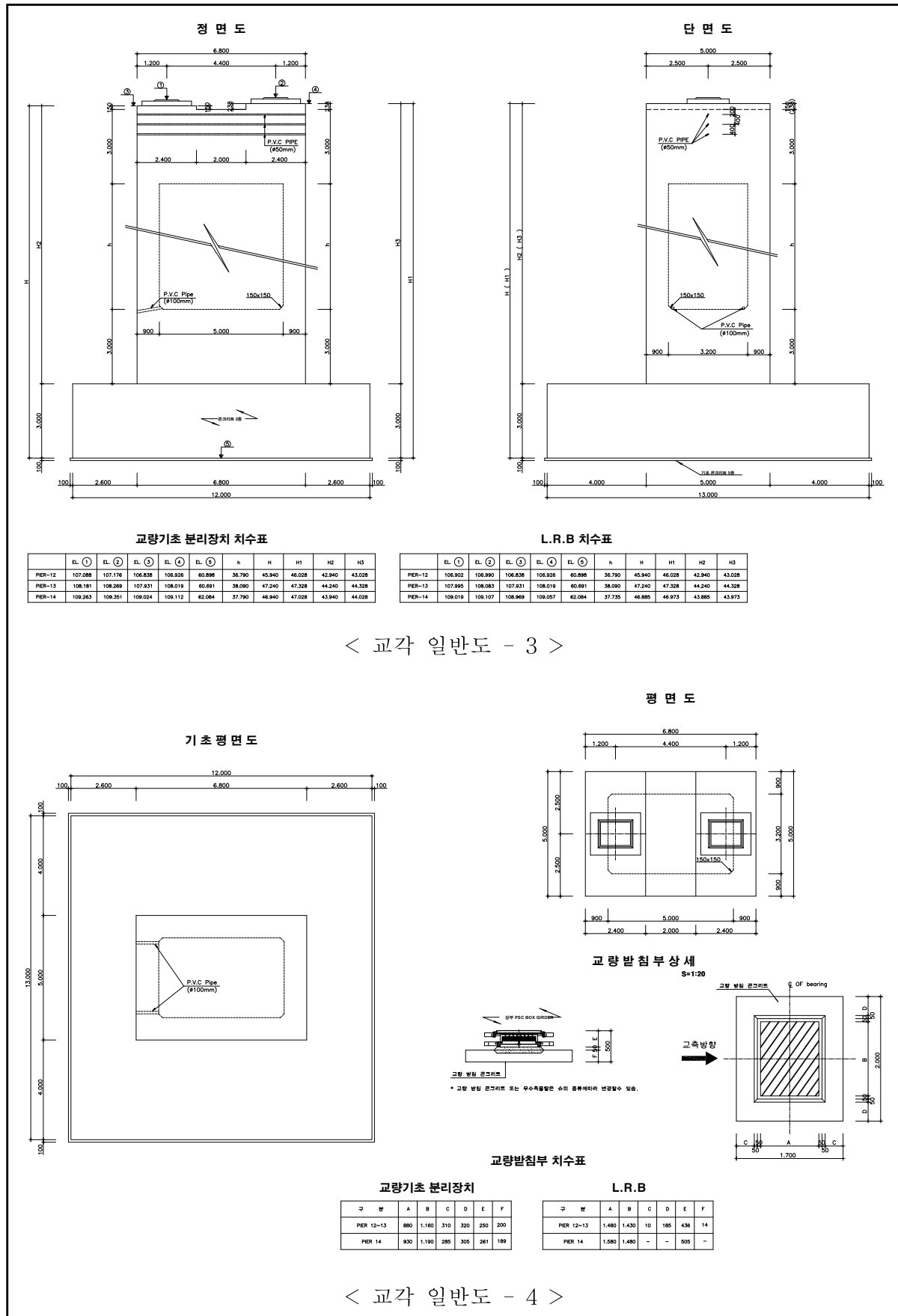


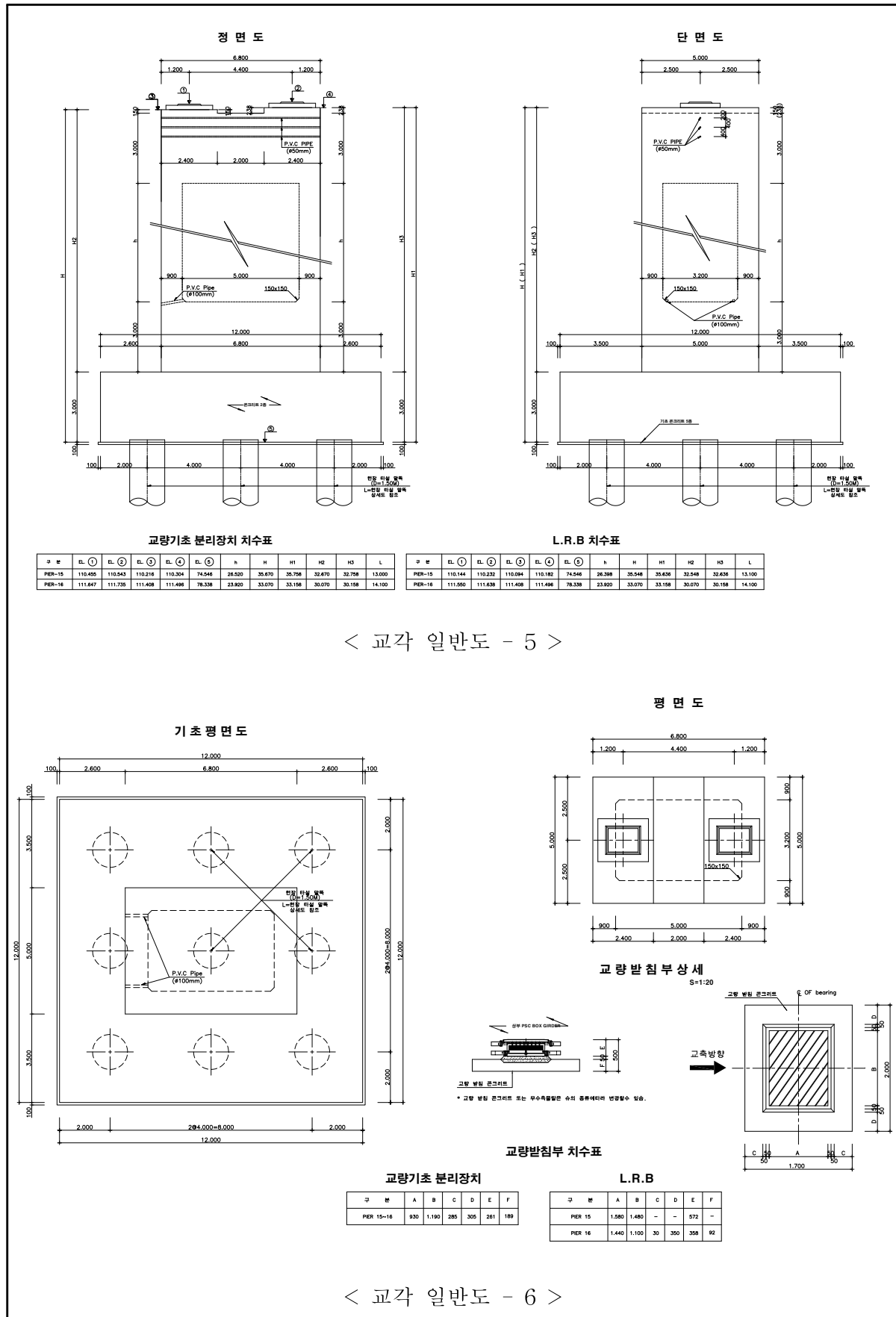
< 표준단면도 - 경간 중앙부 >











1.1.3 시설물 이력

1) 점검 이력

번호	기간	구 분	비 고
1	2005. 10. 28 ~ 2006. 04. 25	초기점검	A등급
2	2006. 09. 19 ~ 2006. 12. 31	정기점검	-
3	2007. 05. 10 ~ 2007. 06. 30	정기점검	-
4	2007. 08. 22 ~ 2007. 12. 20	정밀점검	B등급
5	2008. 03. 10 ~ 2008. 06. 30	정기점검	-
6	2008. 09. 30 ~ 2008. 12. 31	정기점검	-
7	2009. 03. 10 ~ 2009. 06. 30	정기점검	-
8	2009. 10. 01 ~ 2009. 12. 31	정밀점검	B등급
9	2010. 03. 08 ~ 2010. 06. 30	정기점검	-
10	2010. 09. 06 ~ 2010. 12. 31	정기점검	-
11	2011. 02. 10 ~ 2011. 06. 30	정기점검	-
12	2011. 07. 29 ~ 2011. 12. 31	정밀점검	B등급
13	2012. 02. 20 ~ 2012. 06. 30	정기점검	-
14	2012. 08. 20 ~ 2012. 12. 31	정기점검	-
15	2013. 03. 25 ~ 2013. 06. 30	정기점검	-

2) 보수 이력

구분	보수일자	보수내용	비 고
1	2006. 05	· 주형 내부 균열 표면처리 보수 시행 · 교대 균열 표면처리 보수 시행	
2	2007. 05	· 교각, 주형내부및 방호벽 균열보수 시행 · 교면포장 패임 아스콘패칭 보수 시행	
3	2008. 05	· 콘크리트난간 균열및 백태 표면처리 보수시행 · 주형 내외부 균열 표면처리 보수 시행 · 교량받침 몰탈균열 표면처리 보수 시행 · 교각 코핑부 균열 표면처리 보수 시행	
4	2008. 06	· PSC박스 내, 외부 균열보수, 방호벽 균열보수 및 백태제거	
5	2008. 07	· P16 교량 배수파이프 개선	
6	2008. 10	· 남천대교 PSCQ박스 내부 균열보수	
7	2009. 10	· 방호벽 균열및 백태 표면처리 보수 시행 및텔리네이터 파손 재설치 · 교면포장 포트홀 아스콘패칭 보수 시행 · 교각 균열및 백태 표면처리 보수 시행 · 주형내부 파손 단면처리 보수 시행 · 주형내부 재료분리, 표면균열 표면처리 보수시행	
8	2011. 02	· 부산방향 A1 점검통로 탈락 보수완료	
9	2011. 04	· 대구방향 주형내부 누수 백태부 보수, 균열보수	
10	2011. 05	· A1, A2 신축이음장치 고무재 탈락 교체	
11	2012. 06	· 교대 및 교각 균열보수 및 백태제거, 단면복구	
12	2013. 07	· 규대 및 교각 균열보수, 단면복구	

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

남천대교에 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 $A=0.154$ 를 적용하여 내진1등급교로 설계하였으며, 단일모드 스펙트럼(SAP2000)으로 해석하였다. 교량받침은 상부구조에 유발되는 지진력의 크기를 줄일 수 있도록 내진형 기초분리장치를 사용하였다.

1.2.2 기존 점검결과의 검토

번호	점검·진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검·진단내용
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자		
1	2006.4(상반기) 초기점검	(주)아워브레인 유 근 무	A	전반적으로 양호한 상태이나, 거더에 내·외부에 발생된 균열, 백태, 교대 및 교각은 수직균열, 표면균열, 교량받침은 Insert Plate 및 받침 도장박리 및 부식, 하부 플랜지 접합부 Con'c 파손, 받침 연결부 볼트 누락 손상에 대하여 보수가 실시된 상태이나, 지속적인 유지관리가 필요
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 포장면 밀림 및 포트홀, BOX 내부 균열, 백태, 콘크리트 파손, 콘크리트 파손, 받침 몰탈 파손, 균열(0.2mm 이하)의 손상등은 안전성에 미치는 영향이 없으므로 손상진행 상태 관찰필요
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 교량받침의 발생손상(몰탈 파손, 볼트누락, 부식 등), 배수관 하부 및 지면과의 거리차에 의한 자연사면의 토사유실에 대한 보수가 필요
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	전반적으로 양호한 상태이나, 방호벽, 거더, 교대 및 교각부 균열, 콘크리트 파손, 받침부 도장손상 및 부식, 몰탈부 균열등의 손상에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, BOX 내부에 발생된 누수 및 백태는 지속적으로 발생하는 상태로 누수 방지 등의 조속한 조치가 필요
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 신축이음부 후타재 균열 및 교량받침 거동에 대해서 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요

번호	점검·진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검·진단내용
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자		
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 신축이음부 후타재 균열 및 교량받침의 녹발생 등에 대해서 정적인 점검을 통한 유지관리가 필요
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	대상 구조물의 주요 손상현황은 포장면 패임, 굽힘, 포트홀 등의 손상으로 인한 주행성 미확보 및 배수관 길이부족으로 인한 하부구조 추가손상, 교좌받침에 발생된 폭0.2mm 이하 균열 등의 손상은 내구성저하 현상의 원인이 되고 있다. 기 발생된 손상현황에 대하여는 내구성 저하에 따른 추가적인 손상방지를 위하여 교면포장 손상부 재포장, 교량받침에 발생된 폭 0.2mm 이하 균열 등의 손상은 보수 및 주기적인 점검 등의 유지관리가 필요한 것으로 판단됨.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	현재 구조적으로 문제가 없는 양호한 상태이다. 주요손상으로 주형외부의 균열(폭 0.3mm이상), 백태, 콘크리트 파손, 교대 및 교각의 균열(폭 0.3mm이상), 받침장치의 녹발생 등이 조사되어 내구성 및 사용성 확보를 위해 보수가 필요한 상태이며 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전여부를 주기적으로 점검해야 할것으로 판단된다. 특히 주형외부의 발생된 폭 0.3mm이상의 균열에 대하여 조속한 보수와 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단됨..
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	2010년 하반기 정기점검 결과, 기 손상 부위에 대하여 미보수 상태로 조사되었고, 일부 부재에 경미한 손상이 발생 하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 상태이다. 금번 점검시 조사된 신축이음의 후타재 균열(최대 $CW \leq 0.2mm$), 주형 내·외부의 균열(최대 $CW \leq 0.3mm$), 백태, 받침장치의 플레이트 부식, 받침콘크리트 균열은(최대 $CW \leq 0.3mm$) 등이 조사되었으며, 교량의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 보수가 필요한 것으로 판단된다. 이전 점검과 비교시 손상의 진전은 미미하며, 보수가 실시된 이후에도 재발생 및 진전여부를 주기적으로 점검해야 할 것으로 사료됨.

번호	점검 · 진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검 · 진단내용
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자		
11	2011.06(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	남천대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰등을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 및 가로보 균열, 교대 및 교각 균열, 주형 경미한 콘크리트 파손, 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 배수흡통 수축여유량 부족, 방호벽 균열, 신축장치 간격조절재 베어링 탈락 및 후타재 균열, 받침장치 가설철물미제거 및 강재뎀퍼 연결핀 탈락과 몰탈 균열, 경미한 파손등이다. 특히 받침장치와 배수흡통 수축여유량의 경우 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요
12	2011.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	남천대교에 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. 전회점검 이후 일부 손상에 대한 보수가 시행되었으며, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으므로, 미보수된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 균열, 교각 균열, 주형 경미한 콘크리트 파손, 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 배수흡통 수축여유량 부족, 방호벽 균열, 신축장치 간격조절재 베어링 탈락 및 후타재 균열, 받침장치 가설철물미제거와 몰탈 균열등이다. 특히 받침장치와 배수흡통 수축여유량의 경우 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하며, 신축이음장치의 가동상태와 추가손상 발생여부에 대한 주의 관찰이 필요하다.

번호	점검 · 진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검 · 진단내용
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자		
13	2012.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	남천대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 균열 및 백태, 교각 균열, 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 배수흡통 수축여유량 부족, 방호벽 균열, 신축장치 간격조절재 베어링 탈락, 받침장치 가설철물미제거 등이 조사되었다. 특히, 신축장치 하부 베어링 및 볼트 탈락은 신축이음의 내구성 및 기능성 회복을 위해 보수가 필요하며, 받침장치와 배수흡통 수축여유량의 경우 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	남천대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 균열 및 백태, 교각 균열, 배수관 고정고리 탈락, 방호벽 균열, 신축장치 간격조절재 베어링 및 볼트 탈락, 받침장치 가설철물미제거 등이 조사되었다. 특히, 신축장치 하부 베어링 및 볼트 탈락은 신축이음의 내구성 및 기능성 회복을 위해 보수가 필요하며, 받침장치 가설철물 미제거로 인한 손상의 발생 여부 및 가동여유량 등은 지속적인 점검을 통한 주의관찰이 필요하다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	남천대교는 주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 균열 및 출입통로 백태, 교각 균열, 배수관 고정고리 탈락, 방호벽 균열, 신축장치 간격조절재 베어링 및 볼트 탈락, 받침장치 가설철물미제거 등이 조사되었다. 특히, 신축장치 하부 베어링 및 볼트 탈락은 신축이음의 내구성 및 기능성 회복을 위해 보수가 필요하며, 받침장치 가설철물 미제거로 인한 손상의 발생 여부 및 가동여유량 등은 지속적인 점검을 통한 주의관찰이 필요하다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

남천대교는 경북 경산시 남천면 협석리와 옥곡동 경계상의 국도 25번과 고속철도를 가로질러 대구~부산을 연결하는 고속국도상에 위치한 교량으로 상·하행선 분리구조로 시공되어 있다. 상행선은 18경간($50 + 3@60 + 2@55 + 11@50 + 40 = 930$ m) 연속, 하행선은 20경간($2@50 + 55 + 3@60 + 3@55 + 11@50 = 1,050$ m) 연속으로 시공된 교량이다.

상부 형식은 상·하행선 모두 I.L.M(Incremental Launching Method) 가설공법으로 시공된 P.S.C BOX 거더로 구성되어 있다. 교대는 역 T형, 교각은 상행선은 17기, 하행선은 19기의 중공형 벽식으로 시공되었고, 기초는 상·하행선 모두 확대기초로 시공되어 있다. 또한 최대 교고는 약 47 m이며, 설계하중은 DB(DL)-24, 상부 플랜지의 편구배가 2% 경사단면을 가진 직선 교량이다.

교량기호 정의에서와 같이 부산방향을 교량시점, 대구방향을 교량종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

2.1.1 상부구조

1) PSC BOX 거더 내부 및 외부

BOX 내부에 대한 외관조사 결과, 건조수축에 의한 상면 종방향 균열, 복부 및 격벽 균열, 백태, 경미한 철근노출, 교대측 출입통로 보수부 백태 등의 손상이 조사되었다.

BOX 외부에 대한 외관조사 결과, 시공초기 건조수축 및 수화열 등에 의한 균열 및 표면균열이 조사되었고, 측면 및 하면에 국부적인 백태와 경미한 콘크리트 박리 등의 손상이 조사되었다.

현재 발생한 손상은 대부분 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에는 문제가 없으나, 내구성 확보차원에서 손상에 대한 보수와 정기적인 점검 등을 통한 유지관리가 필요하다.

			
위 치	주형외부 상행선 S5	위 치	주형외부 상행선 S18
현 황	종방향 균열(폭 0.1mm)	현 황	표면균열
			
위 치	주형내부 상해선 S5	위 치	주형내부 상행선 S17
현 황	종방향 균열(폭 0.1mm)	현 황	종방향 균열(폭 0.1mm)
			
위 치	주형내부 하행선 S6	위 치	주형내부 상행선 A2
현 황	철근노출	현 황	출입구 보수부 백태

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	거더 외부	S1	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=7.0m	
		S4	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=22.0m	
		S5	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=23.0m	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=5.5m	
		S13	균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=17.5m	
		S15	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=10.0m	
		S18	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열 콘크리트 백태	11 1 1	L=36.0m A=4.0m ² A=0.2m ²	
	거더 내부	S1	균열($cw \leq 0.2mm$)	12	L=72.0m	
		S2	균열($cw \leq 0.2mm$)	25	L=173.5m	
		S3	균열($cw \leq 0.2mm$)	37	L=113.5m	
		S4	균열($cw \leq 0.2mm$)	30	L=90.5m	
		S5	균열($cw \leq 0.2mm$)	15	L=210.0m	
		S6	균열($cw \leq 0.2mm$)	19	L=102.0m	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	19	L=108.0m	
		S8	균열($cw \leq 0.2mm$)	21	L=86.8m	
		S9	균열($cw \leq 0.2mm$)	27	L=223.5m	
		S10	균열($cw \leq 0.2mm$)	25	L=90.7m	
		S11	균열($cw \leq 0.2mm$)	28	L=85.6m	
		S12	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 백태	21 1	L=111.6m A=0.05m ²	
		S13	균열($cw \leq 0.2mm$)	22	L=141.1m	
		S14	균열($cw \leq 0.2mm$)	18	L=81.5m	
		S15	균열($cw \leq 0.2mm$)	17	L=99.6m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	33	L=62.5m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	29	L=65.1m	
		S18	균열($cw \leq 0.2mm$)	16	L=23.0m	

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부 - 계속

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
하행선	거더 외부	S2	균열($cw \leq 0.2mm$)	11	L=4.0m	
		S3	균열($cw \leq 0.2mm$)	9	L=4.5m	
		S4	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=27.0m	
		S6	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 박리	28 2	L=27.7m A=0.12m ²	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	30	L=59.0m	
		S12	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=6.0m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=7.0m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	17	L=17.6m	
		S18	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=39.5m	
	거더 내부	S1	균열($cw \leq 0.2mm$)	18	L=132.0m	
		S2	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 백태	23 1	L=128.5m A=0.09m ²	
		S3	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 백태	15 1	L=248.0m A=0.09m ²	
		S4	균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=350.0m	
		S5	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 백태	11 1	L=404.1m A=0.04m ²	
		S6	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 백태 철근노출	7 1 4	L=350.0m A=0.04m ² A=0.04m ²	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=250.0m	
		S8	균열($cw \leq 0.2mm$)	8	L=400.0m	
		S9	균열($cw \leq 0.2mm$) 콘크리트 백태	8 1	L=355.0m A=0.04m ²	
		S10	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=300.0m	
		S11	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=250.0m	
		S12	균열($cw \leq 0.2mm$)	8	L=400.0m	
		S13	균열($cw \leq 0.2mm$)	13	L=258.0m	
		S14	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=200.0m	
		S15	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=201.5m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	12	L=162.5m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=250.0m	
		S18	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=300.0m	
		S19	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=250.0m	
		S20	균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=301.3m	

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 바닥판하면 및 거더와 교대 홍벽 사이의 간격을 측정하여 기록 하였으며, 그 결과는 다음 표와 같다.

[표 2.1.2] 바닥판 및 거더와 교대 유간 측정(측정일 온도 17.3℃)

위 치	상행선		하행선		비 고
	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	
A1	489	489	681	681	
A2	500	500	630	630	

교량 시·종점부에서 측정된 교대와 바닥판하면 사이의 유간거리는 신축량이 가장 큰 A1지점에서 상행선이 약 48.9cm, A2지점에서 하행선이 약 63.0cm 범위로 확인되었다. 조사 당시의 외기온도(17.3℃)를 적용하고 향후 온도상승 범위를 약 35℃로 가정하여 신축량을 산정하면 상행선이 약 8.7cm, 하행선이 약 9.7cm 정도인 바, 본 교량의 유간은 여유가 있는 것으로 평가된다.

2.1.2 하부구조

1) 교대

교대는 역T형 형식으로 시공되어 있으며, 전반적으로 양호한 상태이나, 미세한 균열과 보수부에서 경미한 백태가 조사되었으며, 내구성 확보 차원에서 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

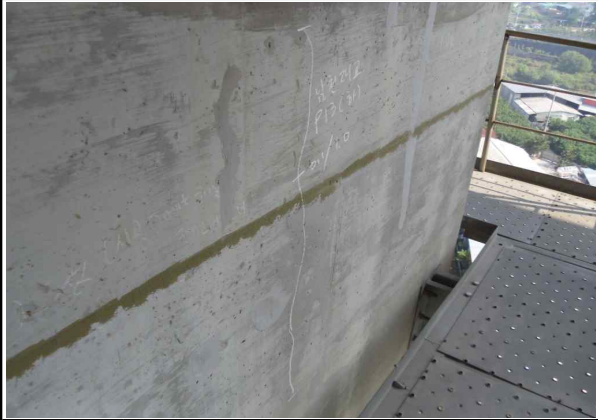
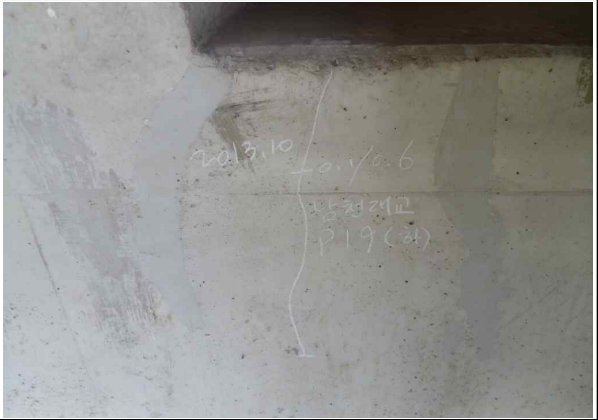
			
위 치	상 · 하행선 A2	위 치	상행선 A2
현 황	교대 전경	현 황	홍벽 보수부 백태

[표 2.1.3] 교대 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	A1	콘크리트 백태	1	A=1.25m ²	
	A2	콘크리트 백태	1	A=0.1m ²	
하행선		상태양호	-	-	

2) 교각

교각은 중공사각기둥으로 시공되어 있으며, 외관조사 결과, 시공초기 건조수축에 의한 균열($CW \leq 0.2\text{mm}$) 및 표면균열, 경미한 콘크리트 파손, 백태 등의 손상이 조사되었다. 전회 점검과 비교시 손상의 진전은 없으나, 내구성 확보 차원에서 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다.

			
위 치	교각 상 · 하행선	위 치	하행선 P12
현 황	진 경	현 황	코핑부 표면균열
			
위 치	하행선 P13	위 치	하행선 P19
현 황	코핑부 균열(폭 0.1mm)	현 황	코핑부 균열(폭 0.1mm)

[표 2.1.4] 교각 외관상태

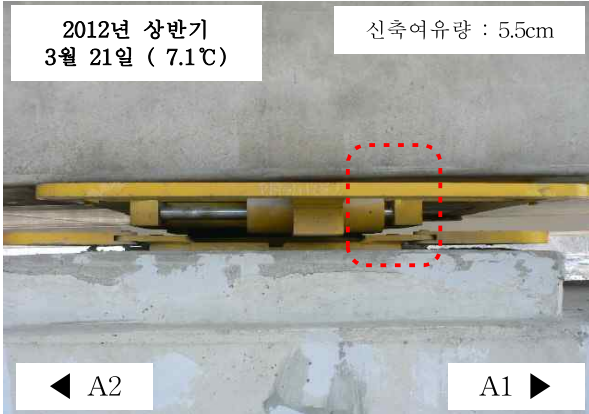
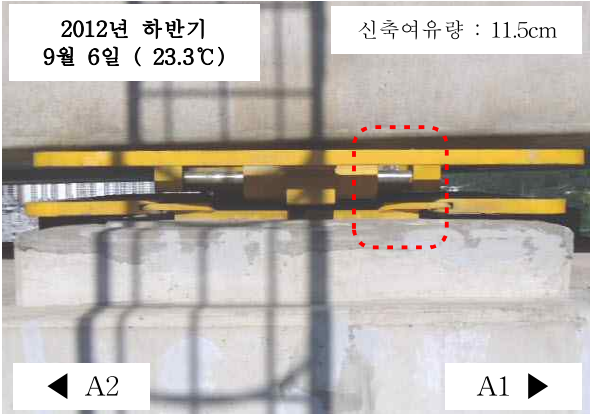
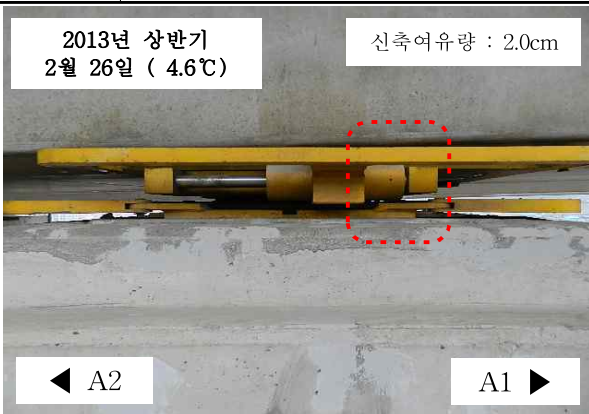
구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P11	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
	P13	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
	P15	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=1.0m	
하행선	P4	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.3m	
	P5	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.5m	
	P6	콘크리트 파손 콘크리트 백태	2 1	A=0.08m ² A=0.03m ²	
	P12	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	1 1	L=0.8m A=2.2m ²	
	P13	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=1.8m	
	P17	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=4.0m	
	P18	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.8m	
	P19	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.6m	

2.1.3 교량반침

1) 외관조사 결과

받침장치는 내진형 기초분리장치가 있는 Hydampot 받침으로 시공되었으며, 외관조사 결과, 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열, 시공 당시 사용되었던 가설철물 미제거 등의 손상이 조사되었다. 조사된 손상들은 내구성 확보 차원에서 보수조치가 요구되며, 가설철물의 경우 받침의 가동에 영향을 미칠 수 있으므로 가동여유량 확보를 위해 제거하는 것이 바람직하다.

받침장치의 가동상태는 허용범위 안에 있는 양호한 상태이나, 양측 교대 지점부로 갈수록 강재댐퍼의 수축여유량이 다소 작아지는 것으로 조사되었으며, 금번 점검 당시 일평균 기온이 상승하여 교량이 신장작용을 함에 따라 전회차 점검과 비교시 수축여유량이 다소 증가한 것으로 조사되었다. 따라서, 전회 점검과 비교시 받침장치의 수축여유량이 더 확보된 양호한 상태이나, 향후 받침장치의 가동상태 및 수축여유량 등에 대해 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

2012년 상반기 3월 21일 (7.1℃) 신축여유량 : 5.5cm 		2012년 하반기 9월 6일 (23.3℃) 신축여유량 : 11.5cm 			
위 치	하행선 P19SH1				
현 황	전회 점검시 교량반침 가동상태				
2013년 상반기 2월 26일 (4.6℃) 신축여유량 : 2.0cm 		2013년 하반기 10월 15일 (17.3℃) 신축여유량 : 8.0cm 			
위 치	하행선 P19SH1		위 치	하행선 P19SH1	
현 황	전회 점검시 교량반침 가동상태		현 황	금번 점검시 교량반침 가동상태	

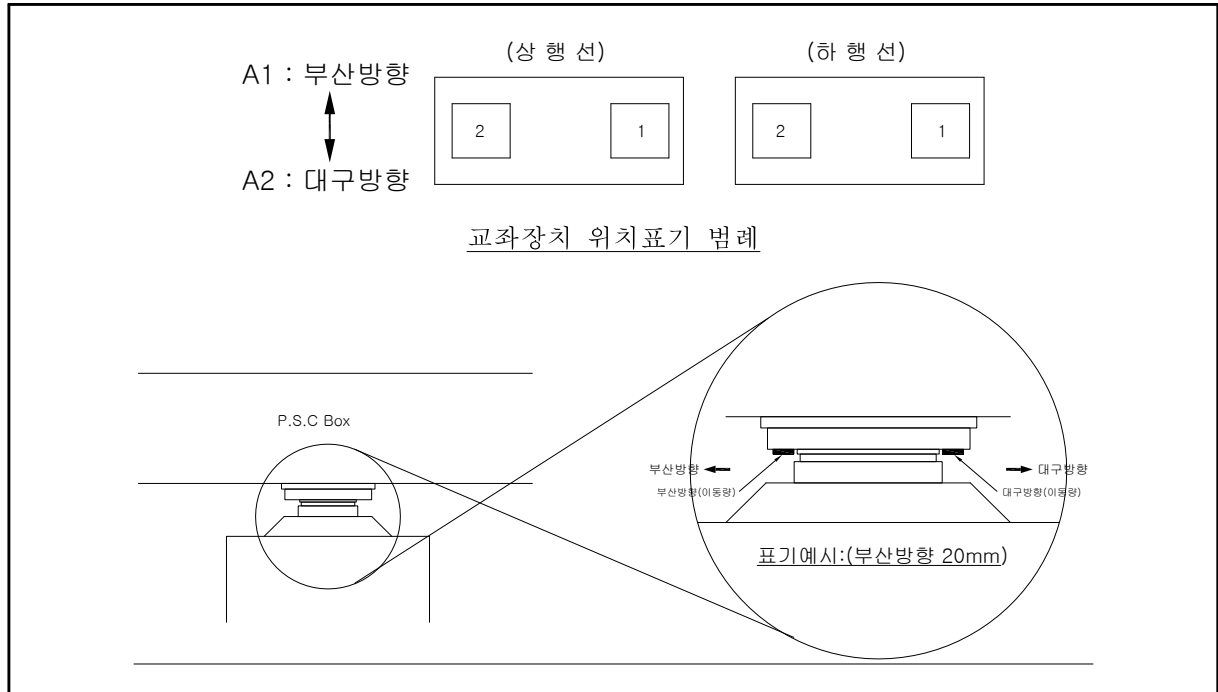
			
위 치	상행선 P8SH1	위 치	하행선 P9SH1
현 황	받침콘크리트 균열	현 황	상부 Plate 가설철물 미제거

[표 2.1.5] 교량받침 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P8	받침콘크리트 균열	1	L=0.2m	
	P10	받침콘크리트 균열	3	L=0.6m	
	P13	받침콘크리트 균열	2	L=0.4m	
하행선	P1	무수축물탈 균열 받침콘크리트 균열	1 2	L=0.1m L=0.4m	
	P4	받침콘크리트 균열	1	L=0.2m	
	P5	받침콘크리트 균열	3	L=0.6m	
	P7	받침콘크리트 균열	2	L=0.6m	
	P9	Plate 가설철물 미제거	2	2EA	
	P11	Plate 가설철물 미제거	2	2EA	
	P19	받침콘크리트 균열	5	L=0.5m	

2) 교량받침 이동량

교대, 교각의 가동단에 대한 이동량 실측 결과는 다음 [표 2.1.6] 과 같으며, 변위량 표기방법은 다음 [그림 2.1.1]과 같은 범례를 적용하였다.



[그림 2.1.1] 가동단 이동량 표기범례

[표 2.1.6] 교량받침 여유량 측정결과(측정일 온도 17.3℃)

구 분	상부 플레이트 여유량(mm)								비 고
	상행선				하행선				
	SH1		SH2		SH1		SH2		
	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	
A1	240	510	235	515	235	515	230	520	±375mm
P1	105	295	100	300	110	290	115	285	
P2	100	250	104	246	100	300	115	285	
P3	94	206	100	200	96	254	97	253	
P4	80	170	81	169	85	165	90	160	
P5	100	150	100	150	195	55	200	45	
P6	80	120	80	120	85	115	90	210	
P7	55	95	55	95	55	95	53	97	
P8	60	90	63	87	65	85	67	83	
P9	고정	고정	고정	고정	75	75	75	75	
P10	80	70	78	72	고정	고정	고정	고정	
P11	95	55	90	60	89	61	90	60	
P12	112	37	115	35	100	50	95	55	

[표 2.1.6] 교량받침 여유량 측정결과(측정일 온도 17.3℃) - 계속

구 분	상부 플레이트 여유량(mm)								비 고
	상행선				하행선				
	SH1		SH2		SH1		SH2		
	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	대구방향	부산방향	
P13	150	50	148	52	140	60	130	70	
P14	157	43	153	47	145	55	155	45	
P15	195	55	190	60	180	70	185	65	
P16	212	88	215	85	217	83	215	85	
P17	220	80	215	85	230	70	225	75	
P18	없음	없음	없음	없음	244	56	233	67	
P19	없음	없음	없음	없음	270	80	260	90	
A2	405	275	415	265	440	240	430	250	±325mm

가동받침은 상부구조의 온도변화, 처짐, 콘크리트 건조수축, 활하중에 의한 보의 처짐에 의한 이동흔적 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.

하행선 A2 지점에서의 이론적 신축량 산정

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : $-5^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$
- 가동단 이동량 측정 당시 외기 온도 : 17.3°C
 - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : $17.3^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}) = 22.3^{\circ}\text{C}$
 - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : $35^{\circ}\text{C} - 17.3^{\circ}\text{C} = 17.7^{\circ}\text{C}$
- 온도변화시 이론적 신축량
 - 온도 -5°C 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 22.3 \times 550000 = 122.7\text{mm}$
 - 온도 35°C 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 17.7 \times 550000 = 97.4\text{mm}$

여기서, ℓ : 신축틀보 길이 ($11@55 = 550\text{m}$)

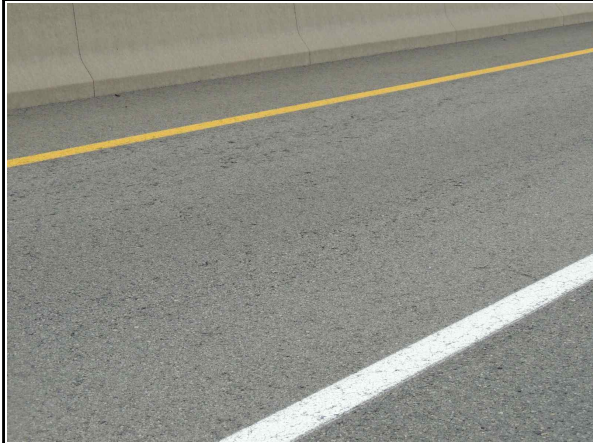
ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

하행선 A2 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과, 온도 하강시에는 약 122.7mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 97.4mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 이동 여유량은 온도 하강 시에는 약 440mm, 온도 상승 시에는 약 240mm 정도를 보유하고 있으므로, 받침장치의 이동 여유량은 문제가 없는 것으로 판단된다.

2.1.4 기타부재

1) 교면포장

교면포장은 아스콘 포장(T=8cm)으로 시공되어있으며, 외관조사 결과, 아스콘 패임, 포트홀, 라벨링 등의 손상이 조사되었다. 발생한 손상은 전회 점검과 비교시 손상의 진전은 미미하나, 지속적인 차량의 윤회중으로 인해 손상이 진전 될 수 있으므로 보수 이후에도 지속적인 유지관리가 필요하다.

			
위 치	상행선 S8	위 치	하행선 S15
현 황	아스콘 라벨링	현 황	아스콘 패임

[표 2.1.7] 교면포장 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S3	포트홀 아스콘 패임	1 1	A=0.01m ² A=0.05m ²	
	S4	포트홀 아스콘 패임	40 4	A=0.4m ² A=0.62m ²	
	S5	포트홀 아스콘 패임 라벨링	1 2 1	A=0.02m ² A=0.44m ² A=3.0m ²	
	S6	라벨링	1	A=6.0m ²	
	S8	포트홀 라벨링	2 1	A=0.02m ² A=2.0m ²	

[표 2.1.7] 교면포장 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S9	라벨링	1	A=2.0m ²	
	S11	포트홀 라벨링	3	A=0.03m ²	
			1	A=20.0m ²	
	S12	라벨링	1	A=6.0m ²	
	S14	라벨링	2	A=8.0m ²	
	S15	라벨링 아스콘 패임	1	A=4.5m ²	
			4	A=0.04m ²	
	S16	포트홀 아스콘 패임	5	A=0.05m ²	
			1	A=0.01m ²	
하행선	S17	포트홀 라벨링	2	A=0.02m ²	
			1	A=0.9m ²	
	S18	라벨링	2	A=10.4m ²	
	S12	아스콘 패임	1	A=0.1m ²	
	S15	아스콘 패임	2	A=0.2m ²	
	S16	아스콘 패임 포트홀	1	A=0.03m ²	
			1	A=0.01m ²	
	S19	아스콘 패임	1	A=0.02m ²	

2) 신축이음

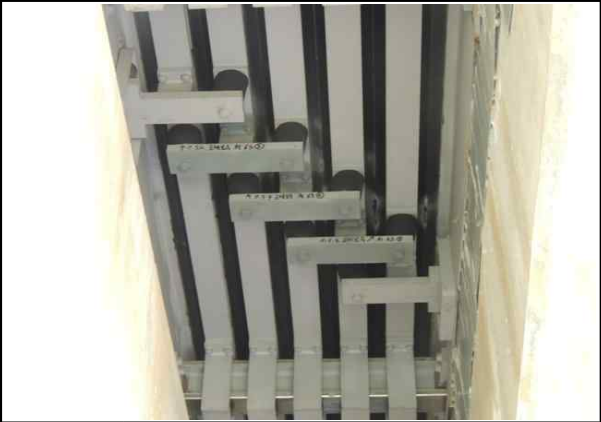
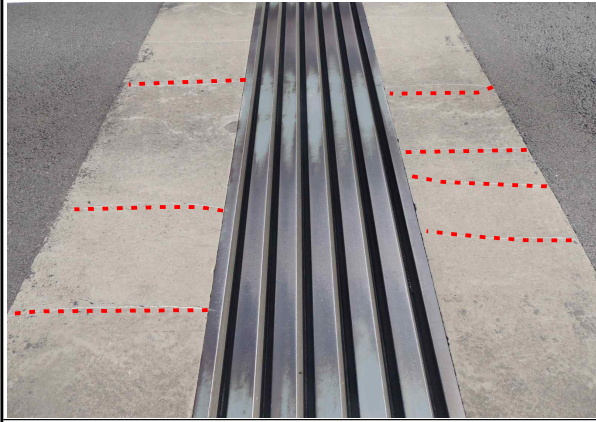
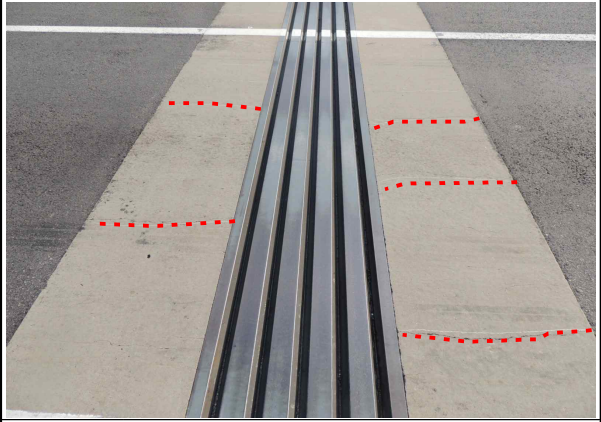
① 본체

신축이음장치는 Rail Joint Type으로 시공되어 있으며, 전회점검 이후 신축이음장치 하부 간격조절재 고정볼트 및 고무베어링 탈락에 대한 보수가 실시되었으며, 보수 상태도 양호한 것으로 조사되었으나, 차량통행시 충격 및 진동 등에 의해 보수부 재손상이 발생할 수 있는 바, 보수 후에도 정기적인 점검등을 통한 지속적인 유지관리가 필요하다.

그 외에 본체 유간부 이물질퇴적이 조사되었으며, 현재 신축이음장치의 가동상태는 양호한 것으로 보아 이물질퇴적으로 인한 문제는 없으나, 주기적인 정비를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

② 후타재

후타재 외관조사 결과, 시공초기 건조수축 및 지속적인 윤하중으로 인한 후타재 균열(CW≤0.3mm)이 일부구간 발생되었으며, 내구성 확보차원에서 보수가 필요하다.

			
위 치	하행선 A2	위 치	하행선 A1
현 황	간격조절재 베어링 보수	현 황	간격조절재 베어링 보수
			
위 치	하행선 A1	위 치	상행선 A2
현 황	후타재 균열(폭 0.2mm)	현 황	후타재 균열(폭 0.2mm)

[표 2.1.8] 신축이음 외관상태

구 분		손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	EJ.1 (A1)	후타재 균열($cw \geq 0.3mm$) 유간 이물질 퇴적	18 1	L=7.8m L=1.2m	
	EJ.2 (A2)	후타재 균열($cw \geq 0.3mm$) 유간 이물질 퇴적 후타재 표면균열	10 1 4	L=4.2m L=1.5m $A=2.0m^2$	
하행선	EJ.1 (A1)	후타재 균열($cw \geq 0.3mm$)	8	L=6.4m	
	EJ.2 (A2)	유간 이물질 퇴적 후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	1 18	L=2.0m L=3.5m	

③ 신축이음 유간검토

[표 2.1.9] 신축이음 측정유간

위 치	신축이음본체 측정유간(mm)		비 고
	상행선	하행선	
EJ.1 (A1)	45+45+45+53+55=243	51+49+49+51+53+58=311	No. 400 / No. 480
EJ.2 (A2)	48+53+44+43+42=230	61+53+49+48+45=256	No. 400

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 8년 이상 경과하였기 때문에 크리프 및 건조수축에 의한 수축량과 회전에 의한 변위량은 미미하다고 판단되어 온도에 의한 신축량만을 고려하여 검토하였다.

▣ 하행선 A2 지점에서의 설계 신축량 계산

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : $-5^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$
- 조사일 : 2013년 10월 15일, 일평균기온 : 17.3°C
 - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : $17.3^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}) = 22.3^{\circ}\text{C}$
 - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : $35^{\circ}\text{C} - 17.3^{\circ}\text{C} = 17.7^{\circ}\text{C}$
- 온도변화시 이론적 신축량
 - 온도 -5°C 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 22.3 \times 550000 = 122.7\text{mm}$
 - 온도 35°C 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 17.7 \times 550000 = 97.4\text{mm}$

여기서, ℓ : 신축틀보 길이 ($11@55 = 550\text{m}$)

ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

하행선 A2 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과 온도 하강시에는 약 122.7mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 97.4mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 실측 유간 여유량은 온도 하강 시에는 약 144mm, 온도 상승 시에는 약 256mm 정도를 보유하고 있으므로, 신축여유량에 문제가 없는 것으로 판단된다.

3) 방호벽

콘크리트 방호벽은 하행선 일부구간에 방음벽이 시공되어 있으며, 외관조사 결과, 균열($CW \leq 0.2mm$) 및 보수부 재균열, 표면균열, 경미한 콘크리트 파손이 조사되었다. 전회 점검과 비교시 손상의 진전은 미미하나, 부재의 미관 및 내구성 확보 차원에서 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

			
위 치	하행선 S3	위 치	상행선 S13
현 황	방호벽 보수부 표면균열	현 황	방호벽 보수부 재균열(폭 0.1mm)

[표 2.1.10] 방호벽 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S1	방호벽 콘크리트 파손	1	A=0.02m ²	
	S4	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=2.4m	
	S7	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
	S10	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.4m	
	S11	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
	S13	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
	S16	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=5.0m	
	S17	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=6.0m	
	S18	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=2.0m	
하행선	S1	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=5.0m	
	S3	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 표면균열	5 1	L=6.5m A=2.0m ²	
	S4	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
	S5	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=5.0m	
	S6	방호벽 표면균열	1	A=3.5m ²	
	S10	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=3.0m	
	S20	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=1.8m	

4) 배수시설

배수시설은 육교형 및 산악형의 혼합형으로 시공되었으며, 배수구의 경우 주기적인 정비가 실시되고 있는 것으로 확인되었으나, 이물질퇴적으로 막힘이 일부구간 조사되었다. 배수관의 경우 고정고리 탈락, 배수관 녹발생 등의 손상이 조사되었다. 조사된 손상들에 대해서는 손상별 적절한 정비가 요구되며, 주기적인 청소 등 지속적인 유지관리를 실시하여 원활한 배수기능을 확보하는 것이 바람직하다.

			
위 치	상행선 S13	위 치	상행선 S13
현 황	배수구 막힘	현 황	배수관 녹발생 및 누수흔적
			
위 치	하행선 S12	위 치	상행선 S16
현 황	배수관 고정고리 탈락	현 황	배수관 고정고리 탈락

[표 2.1.11] 배수시설 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S1	배수구 막힘	2	2EA	
	S2	배수구 막힘	3	3EA	
	S3	배수구 막힘	1	1EA	
	S11	배수구 막힘	1	1EA	
	S13	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 부식	1	1EA	
		배수관 고정고리 탈락	1	1EA	
	S14	배수구 막힘	2	2EA	

[표 2.1.11] 배수시설 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S16	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 고정고리 탈락	1	1EA	
	S17	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 고정고리 탈락	1	1EA	
하행선	S7	배수구 막힘	2	2EA	
	S8	배수구 막힘	1	1EA	
	S9	배수구 막힘	1	1EA	
	S10	배수구 막힘	1	1EA	
	S11	배수구 막힘	1	1EA	
		배수구 막힘	1	1EA	
	S12	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 고정고리 탈락	1	1EA	
	S13	배수구 막힘	3	3EA	
	S14	배수구 막힘	3	3EA	
	S15	배수구 막힘	2	2EA	
		배수구 막힘	2	2EA	
	S16	배수구 막힘	2	2EA	
		배수관 고정고리 탈락	1	1EA	
	S18	배수구 막힘	1	1EA	

5) 기타(차수관, 점검계단, 교량점검로, 법면보호블럭 등)

교대 법면은 시·종점 모두 자연사면으로 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 금번 점검시 방호벽에 설치된 텔리네이터는 모두 보수 교체된 것으로 확인되었다.

			
위 치	상행선 A2	위 치	상행선 S12
현 황	차수관 볼트 사용상 제거	현 황	텔리네이터 파손 보수

[표 2.1.12] 기타 외관상태

구 분	손상 현황	발생개소	수 량	비고
하행선	상태양호			

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: 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 발생 ■ 배수시설: 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 배수관 녹발생 및 누수흔적 ■ 신축이음: 유간 이물질퇴적, 후타재균열 발생, 신축하부 간격조절재 베어링 및 볼트 탈락 ■ 주형 내부: 균열, 철근노출, 출입통로 백태 ■ 주형 외부: 균열, 국부적인 백태, 박리 ■ 교대: 보수부위 백태 ■ 교각: 균열, 표면균열, 국부적인 파손 발생 ■ 난간: 보수부 재균열, 콘크리트 파손 발생 ■ 교량받침: 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 가설철물 미제거 ■ 기타: 차수판 볼트 탈락, 텔리네이터 파손	■ 교면포장: 아스콘 패임 및 포트홀, 라벨링 발생, <u>아스콘 패임 추가 발생</u> ■ 배수시설: 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 배수관 녹발생 및 누수흔적 발생, <u>배수구 막힘 일부 보수</u> ■ 신축이음: 유간 이물질퇴적, 후타재균열 발생, <u>신축하부 간격조절재 베어링, 볼트 탈락 보수</u> ■ 주형 내부: 균열, 철근노출, 출입통로 백태 ■ 주형 외부: 균열, 국부적인 백태, 박리 ■ 교대: 보수부위 백태 ■ 교각: 균열, 표면균열, 국부적인 파손 발생 ■ 난간: 보수부 재균열, 콘크리트 파손 발생, <u>방호벽 균열 추가 발생</u> ■ 교량받침: 가설철물 미제거, <u>무수축물탈 및 받침콘크리트 균열 추가 발생</u> ■ 기타: 차수판 볼트 탈락, <u>텔리네이터 파손 보수</u>
2013년 상반기 정기점검과 비교·검토한 결과, 지속적인 보수를 실시하고 있었으며, 보수부의 상태는 양호한 것으로 확인되었다. 또한, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 발생한 손상은 공용중 일반적으로 발생하는 비구조적인 손상으로 판단된다.	

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, (상행선)상부구조 거더의 강도는 40.0~42.2MPa, 하부구조 교대 및 교각은 24.1~26.2MPa로, (하행선)상부구조 거더의 강도는 40.3~42.8MPa, 하부구조 교대 및 교각은 24.1~26.2MPa 로 측정되어 설계기준강도를 상회하고 있다.

■ 설계기준강도 : BOX상면 ⇒ 40.0 MPa, BOX내부 ⇒ 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	
상 부 구 조	1	BOX 상면	S2	50.6	41.6	38.4	40.0	
	2	BOX 상면	S3	52.0	42.9	39.9	41.4	
	3	BOX 상면	S7	52.4	43.3	40.3	41.8	
	4	BOX 상면	S8	51.3	42.2	39.1	40.7	
	5	BOX 상면	S9	51.4	42.4	39.3	40.8	
	6	BOX 상면	S10	51.1	42.1	38.9	40.5	
	7	BOX 상면	S11	50.8	41.8	38.6	40.2	
	8	BOX 상면	S17	51.6	42.5	39.4	41.0	
	9	BOX 상면	S18	52.1	43.0	39.9	41.5	
하 부 구 조	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
	10	BOX 내부	S1	49.6	43.4	40.3	41.8	
	11	BOX 내부	S4	49.1	42.9	39.9	41.4	
	12	BOX 내부	S5	49.2	43.1	40.0	41.5	
	13	BOX 내부	S6	48.8	42.7	39.6	41.2	
	14	BOX 내부	S12	49.4	43.2	40.2	41.7	
	15	BOX 내부	S13	48.3	42.2	39.1	40.7	
	16	BOX 내부	S14	49.9	43.7	40.7	42.2	
	17	BOX 내부	S15	49.8	43.6	40.6	42.1	
	18	BOX 내부	S16	49.9	43.7	40.7	42.2	

[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	
하 부 구 조	1	교 대	A1	46.8	22.1	26.1	24.1	
	2	교각-기둥	P1	48.6	23.2	27.5	25.3	
	3	교각-기둥	P2	47.5	22.5	26.7	24.6	
	4	교각-기둥	P3	48.3	23.0	27.3	25.2	
	5	교각-기둥	P4	47.7	22.7	26.8	24.7	
	6	교각-기둥	P5	47.6	22.6	26.7	24.7	
	7	교각-기둥	P6	48.9	23.4	27.8	25.6	
	8	교각-기둥	P7	47.9	22.8	27.0	24.9	
	9	교각-기둥	P8	48.2	23.0	27.2	25.1	
	10	교각-기둥	P9	49.0	23.5	27.9	25.7	
	11	교각-기둥	P10	47.3	22.4	26.5	24.5	
	12	교각-기둥	P11	48.3	23.0	27.3	25.2	
	13	교각-기둥	P12	48.3	23.0	27.3	25.2	
	14	교각-기둥	P13	49.7	23.9	28.4	26.2	
	15	교각-기둥	P14	49.6	23.9	28.4	26.1	
	16	교각-기둥	P15	48.9	23.4	27.7	25.6	
	17	교각-기둥	P16	48.5	23.1	27.4	25.3	
	18	교각-기둥	P17	47.6	22.6	26.7	24.6	
	19	교 대	A2	48.8	23.3	27.7	25.5	

[표 2.2.3] 하행선 상부구조 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정 압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
상 부 구 조	1	BOX 상면	S2	50.9	41.9	38.7	40.3	
	2	BOX 상면	S3	50.9	41.9	38.7	40.3	
	3	BOX 상면	S7	51.9	42.8	39.7	41.3	
	4	BOX 상면	S8	53.1	43.9	41.0	42.4	
	5	BOX 상면	S9	52.2	43.1	40.1	41.6	
	6	BOX 상면	S10	51.9	42.8	39.7	41.3	
	7	BOX 상면	S11	51.8	42.7	39.7	41.2	
	8	BOX 상면	S17	51.5	42.4	39.3	40.9	
	9	BOX 상면	S18	49.4	43.2	40.2	41.7	
	10	BOX 상면	S20	51.5	42.4	39.3	40.9	
	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정 압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
	11	BOX 내부	S1	48.1	42.1	39.0	40.5	
	12	BOX 내부	S4	48.5	42.4	39.3	40.8	
	13	BOX 내부	S5	48.6	42.5	39.4	41.0	
	14	BOX 내부	S6	49.1	43.0	39.9	41.4	
	15	BOX 내부	S12	50.4	44.1	41.1	42.6	
	16	BOX 내부	S13	50.6	44.2	41.3	42.8	
	17	BOX 내부	S14	49.9	43.7	40.7	42.2	
	18	BOX 내부	S15	50.6	44.2	41.3	42.8	
19	BOX 내부	S16	49.4	43.2	40.2	41.7		
20	BOX 내부	S19	48.2	42.1	39.0	40.6		

[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	
하 부 구 조	1	교 대	A1	47.0	22.2	26.3	24.2	
	2	교각-기둥	P1	46.8	22.1	26.1	24.1	
	3	교각-기둥	P2	47.5	22.5	26.7	24.6	
	4	교각-기둥	P3	46.9	22.1	26.1	24.1	
	5	교각-기둥	P4	47.4	22.4	26.5	24.5	
	6	교각-기둥	P5	47.2	22.3	26.4	24.4	
	8	교각-기둥	P7	46.8	22.1	26.1	24.1	
	9	교각-기둥	P8	48.5	23.1	27.4	25.3	
	10	교각-기둥	P9	47.0	22.2	26.2	24.2	
	11	교각-기둥	P10	46.9	22.1	26.1	24.1	
	12	교각-기둥	P11	48.7	23.3	27.6	25.5	
	13	교각-기둥	P12	49.8	24.0	28.5	26.2	
	14	교각-기둥	P13	46.6	22.0	25.9	24.0	
	15	교각-기둥	P14	47.4	22.4	26.5	24.5	
	16	교각-기둥	P15	47.3	22.4	26.5	24.5	
	17	교각-기둥	P16	47.1	22.3	26.3	24.3	
	18	교각-기둥	P17	47.8	22.7	26.9	24.8	
	19	교각-기둥	P18	47.2	22.3	26.4	24.4	
	20	교각-기둥	P19	46.9	22.1	26.1	24.1	
	21	교 대	A2	47.8	22.7	26.9	24.8	

2.2.2 탄산화 측정

탄산화 측정 결과, 실측 깊이는 최대 0.9cm로서 탄산화에 의한 철근의 부식 등 내구성 저하의 우려는 없는 것으로 나타났다.

[표 2.2.5] 상행선 탄산화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 년수	탄산화깊이 (cm)	피복두께 (cm)	잔여깊이 (cm)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.2	4.0	3.8	a
2	BOX 내부	S2	8	0.2	4.0	3.8	a
3	교대	A1	8	0.7	10.0	9.3	a
4	교각-기둥	P1	8	0.8	10.0	9.2	a
5	교각-기둥	P2	8	0.6	10.0	9.4	a
6	교각-기둥	P3	8	0.6	10.0	9.4	a

[표 2.2.6] 하행선 탄산화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 년수	탄산화깊이 (cm)	피복두께 (cm)	잔여깊이 (cm)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.2	4.0	3.8	a
2	BOX 내부	S2	8	0.2	4.0	3.8	a
3	교대	A1	8	0.8	10.0	9.2	a
4	교각-기둥	P1	8	0.9	10.0	9.1	a
5	교각-기둥	P2	8	0.6	10.0	9.4	a
6	교각-기둥	P3	8	0.6	10.0	9.4	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 탄산화에 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		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
상행선[1]	PSC Box교	b	a	-	a	b	c	b	a	a	Q	a	a
상행선[2]	PSC Box교	b	a	-	a	b	a	-	a	a	Q	a	a
상행선[3]	PSC Box교	b	a	-	b	a	a	-	a	a	Q	-	a
상행선[4]	PSC Box교	b	b	-	b	a	b	-	a	a	Q	-	a
상행선[5]	PSC Box교	b	b	-	b	a	a	-	a	a	Q	-	-
상행선[6]	PSC Box교	b	a	-	b	a	a	-	a	a	Q	-	-
상행선[7]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	a	a	Q	-	-
상행선[8]	PSC Box교	b	a	-	b	a	a	-	a	a	Q	-	-
상행선[9]	PSC Box교	b	a	-	b	a	a	-	b	a	Q	-	-
상행선[10]	PSC Box교	b	a	-	a	a	b	-	a	a	Q	-	-
상행선[11]	PSC Box교	b	a	-	b	b	b	-	b	a	Q	-	-
상행선[12]	PSC Box교	b	a	-	b	b	a	-	a	b	Q	-	-
상행선[13]	PSC Box교	b	b	-	a	b	b	-	a	a	Q	-	-
상행선[14]	PSC Box교	b	a	-	b	b	a	-	b	a	Q	-	-
상행선[15]	PSC Box교	b	b	-	b	a	a	-	a	a	Q	-	-
상행선[16]	PSC Box교	b	a	-	b	b	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[17]	PSC Box교	b	a	-	b	b	b	-	a	a	Q	-	-
상행선[18]	PSC Box교	b	b	-	b	a	b	-	a	a	Q	-	-
상행선[19]	PSC Box교	-	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	-	-
평균		0.200	0.133	-	0.172	0.144	0.161	0.200	0.116	0.111	-	0.100	0.100
가중치		23	20	-	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.046	0.027	-	0.012	0.004	0.003	0.018	0.010	0.022	-	0.004	0.003
1. 환산결합도 점수 =													0.150
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	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)”에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.150로 산정되어 상태등급은 “B등급”으로 평가되었다.

3.2 하행선 상태평가

3.2.1 상태등급 산정

[표 3.2.1] 상태평가 등급산정

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
하행선[1]	PSC Box교	b	a	-	a	a	b	b	a	a	Q	a	a
하행선[2]	PSC Box교	b	b	-	a	a	a	-	b	a	Q	a	a
하행선[3]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	a	a	Q	-	a
하행선[4]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	a	a	Q	-	a
하행선[5]	PSC Box교	b	a	-	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
하행선[6]	PSC Box교	b	b	-	a	a	a	-	b	b	Q	-	-
하행선[7]	PSC Box교	b	c	-	a	b	a	-	a	b	Q	-	-
하행선[8]	PSC Box교	b	a	-	a	b	a	-	b	a	Q	-	-
하행선[9]	PSC Box교	b	a	-	a	b	a	-	a	a	Q	-	-
하행선[10]	PSC Box교	b	a	-	a	b	b	-	a	b	Q	-	-
하행선[11]	PSC Box교	b	a	-	a	b	a	-	a	a	Q	-	-
하행선[12]	PSC Box교	b	a	-	b	b	a	-	a	a	Q	-	-
하행선[13]	PSC Box교	b	a	-	a	b	a	-	a	b	Q	-	-
하행선[14]	PSC Box교	b	a	-	a	b	a	-	a	b	Q	-	-
하행선[15]	PSC Box교	b	a	-	b	b	a	-	a	a	Q	-	-
하행선[16]	PSC Box교	b	b	-	a	b	a	-	a	a	Q	-	-
하행선[17]	PSC Box교	b	b	-	b	b	a	-	a	a	Q	-	-
하행선[18]	PSC Box교	b	b	-	a	b	a	-	a	b	Q	-	-
하행선[19]	PSC Box교	b	a	-	b	a	a	-	a	b	Q	-	-
하행선[20]	PSC Box교	b	a	-	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
하행선[21]	PSC Box교	-	-	-	-	-	-	b	a	a	Q	-	-
평균		0.200	0.150	-	0.120	0.160	0.130	0.200	0.124	0.143	-	0.100	0.100
가중치		23	20	-	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.046	0.030	-	0.008	0.005	0.003	0.018	0.011	0.029	-	0.004	0.003
1. 환산결함도 점수 =												0.157	
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	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)”에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.157로 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
외 관 조 사	상 부 구 조	거더외부	▪ 균열(폭 0.1~0.2mm), 표면균열, 국부적인 백태, 경미한 박리
		거더내부	▪ 균열(폭 0.1mm), 철근노출, 출입통로 보수부 백태
	하 부 구 조	교 대	▪ 홍벽 부수부위 백태
		교 각	▪ 균열(0.1~0.2mm), 표면균열, 국부적인 파손 발생
	교량받침		▪ 가설철물 미제거. ▪ 몰탈 및 받침콘크리트에 균열 발생.
	기 타 부 재	교면포장	▪ 경미한 패임 및 포트홀, 국부적인 라벨링 발생
		신축이음	▪ 본 체 : 유간 이물질퇴적 ▪ 후타재 : 균열(폭 0.2mm) 발생
		난 간	▪ 보수부 재균열, 콘크리트 파손 발생
		배수시설	▪ 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 연결부 녹발생 및 누수흔적
	부속시설		▪ 텔리네이터 파손 보수, 차수관 볼트 탈락(사용상 제거)
비 파 괴 시 험	콘크리트 강 도	▪ BOX : 40.0~42.8 Mpa, (설계강도 40 Mpa) ▪ 교대 및 교각 : 24.1~26.2 Mpa, (설계강도 24 Mpa)	
		평 가	각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준임.
	콘크리트 탄 산 화	▪ BOX : 2.0~2.0mm (피복 40mm) ▪ 교대 및 교각 : 6.0~9.0mm (피복 100mm)	
		평 가	현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남.
상태 평가 결과	환산결함도 점수		▪ 상행선 0.150 ▷ 「B」 등급 · 하행선 0.157 ▷ 「B」 등급

4.2 결 언

남천대교에 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.

전회점검 이후 일부 손상에 대한 보수가 시행되었으며, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으므로, 미보수된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다.

주요 손상으로는 주형 내·외부 균열, 출입통로 보수부 백태, 교각 균열, 배수구 막힘, 배수관 고정고리 탈락, 신축이음 후타재 균열, 받침장치 가설철물미제거, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 교면포장 아스콘 패임 및 포트홀 등의 손상이 조사되었다. 특히, 교면 포장에 발생한 손상은 지속적인 차량의 윤회중으로 인해 손상이 진전될 수 있으므로 보수 이후에도 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하며, 금번 점검시 신축하부 간격조절 베어링 탈락에 대한 보수가 실시되었으나, 지속적인 점검을 실시하여 재손상 및 추가 손상 발생 여부 등에 대해 주의관찰이 필요하다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

남천대교는 경북 경산시 남천면 협석리와 옥곡동 경계상의 국도 25번과 고속철도를 가로질러 대구~부산을 연결하는 고속국도상에 위치한 교량으로 상·하행선 분리구조로 시공되어 있다. 상행선은 18경간($50 + 3@60 + 2@55 + 11@50 + 40 = 930$ m) 연속, 하행선은 20경간($2@50 + 55 + 3@60 + 3@55 + 11@50 = 1,050$ m) 연속으로 시공된 교량이다.

상부 형식은 상·하행선 모두 I.L.M(Incremental Launching Method) 가설공법으로 시공된 P.S.C BOX 거더로 구성되어 있다. 교대는 역 T형, 교각은 상행선은 17기, 하행선은 19기의 중공형 벽식으로 시공되었고, 기초는 상·하행선 모두 확대기초로 시공되어 있다. 또한 최대 교고는 약 47m이며, 설계하중은 DB(DL) -24 상부 플랜지의 편구배가 2% 경사단면을 가진 직선 교량이다.

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.

주요 손상 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 발생한 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] 남천대교 보수·보강 일람표 (상행선)

구분			손상현황		단위	합계	보수공법	비고
상부구조	주형 내부 (PSC BOX)		균열	0.3mm미만	m (개소)	1940.5 (414)	표면처리공법	
			콘크리트 백태		m ² (개소)	0.05 (1)	표면처리공법	
	주형 외부 (PSC BOX)		균열	0.3mm미만	m (개소)	121.0 (34)	표면처리공법	
			표면균열		m ² (개소)	4.0 (1)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	0.2 (1)	표면처리공법	
하부구조	교대 및 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	3.0 (4)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	0.1 (1)	표면처리공법	
	주형내부 출입통로		균열	0.3mm미만	m (개소)	2.0 (1)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	1.2 (2)	표면처리공법	
교량받침			받침콘크리트 균열	0.3mm미만	m (개소)	1.2 (6)	표면처리공법	
기타부재	교면포장		포트홀		m ² (개소)	0.55 (54)	아스콘 팻칭	
			패임		m ² (개소)	1.16 (12)	아스콘 팻칭	
			라벨링		m ² (개소)	62.8 (12)	아스콘 팻칭	
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm이상	m (개소)	12.0 (28)	주입보수공법	
			표면균열		m ² (개소)	2.0 (4)	표면처리공법	
		본체	이물질 퇴적		m (개소)	2.7 (2)	정비	
	콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	18.8 (16)	표면처리공법	
			파손		m ² (개소)	0.02 (1)	단면보수공법	
	배수시설		배수구 막힘		개소	12	정비	
			고정고리탈락		개소	3	정비	
			배수관 연결부부식		개소	1	정비	

[표 5.1.2] 남천대교 보수·보강 일람표 (하행선)

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고
상부 구조	주형 내부 (PSC BOX)		균열	0.3mm미만	m (개소)	5490.9 (171)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	0.3 (5)	표면처리공법	
			철근노출		m ² (개소)	0.04 (4)	방청+단면복구	
	주형 외부 (PSC BOX)		균열	0.3mm미만	m (개소)	192.3 (109)	표면처리공법	
			콘크리트 파손, 박리, 재료분리		m ² (개소)	0.12 (2)	단면보수공법	
하 부 구 조	교대 및 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	8.8 (9)	표면처리공법	
			표면균열		m ² (개소)	2.2 (1)	표면처리공법	
			콘크리트 파손		m ² (개소)	0.08 (2)	단면보수공법	
			백태		m ² (개소)	0.03 (1)	표면처리공법	
	주형내부 출입통로		백태		m ² (개소)	2.15 (2)	표면처리공법	
			균열	0.3mm미만	m (개소)	3.3 (2)	표면처리공법	
			무수축물탈 균열		0.3mm미만	m (개소)	0.1 (1)	표면처리공법
교량받침		받침콘크리트 균열		m (개소)	2.3 (13)	표면처리공법		
		Plate 가설철물 미제거		개소	4	정비, 주의관찰		
		포트홀		m ² (개소)	0.01 (1)	아스콘 팻칭		
기 타 부 재	교면포장		패임		m ² (개소)	0.35 (5)	아스콘 팻칭	
			이물질 퇴적		m (개소)	2.0 (1)	정비	
	신축 이음	본체	균열	0.3mm이상	m (개소)	6.4 (8)	주입보수공법	
			후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	3.5 (18)	표면처리공법
		콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	24.3 (18)	표면처리공법
	표면균열			m ² (개소)	5.5 (2)	표면처리공법		
	배수시설		배수구 막힘		개소	18	정비	
			고정고리탈락		개소	2	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 관찰함으로써 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	◦ 0.2mm 이하 균열 ◦ 백태, 박리, 철근노출	· 균열의 진전여부 · 손상현황의 진전여부	육안조사
교대 및 교각	◦ 백태, 경미한 파손 ◦ 건조수축에 의한 균열	· 손상현황의 진전여부 · 균열의 진전유무	육안조사
교량받침	◦ 가설철물 미제거 ◦ 받침부 균열(폭 0.1mm)	· 교량받침 가동상태 확인 · 균열의 진행여부	육안, 실측
교면포장	◦ 아스콘 라벨링 ◦ 포장 패임, 포트홀	· 보수부의 추가적인 손상여부 · 차량주행성 저하 여부	육안조사
신축이음	◦ 간격조절 베어링 탈락 보수 ◦ 후타재 균열	· 재손상 및 추가손상 발생여부 · 단차 및 후타재 파손 여부	육안조사
콘크리트 난간	◦ 콘크리트 방호벽 균열 ◦ 균열부 백태	· 결함 발생 및 진전 여부	육안조사
배수시설	◦ 고정고리 탈락, 누수 ◦ 배수구 막힘	· 교각상단의 체수 및 열화발생 여부 · 손상의 진전 유무	육안조사
기타	◦ 텔리네이터 파손 보수	· 재손상 발생 여부	육안조사