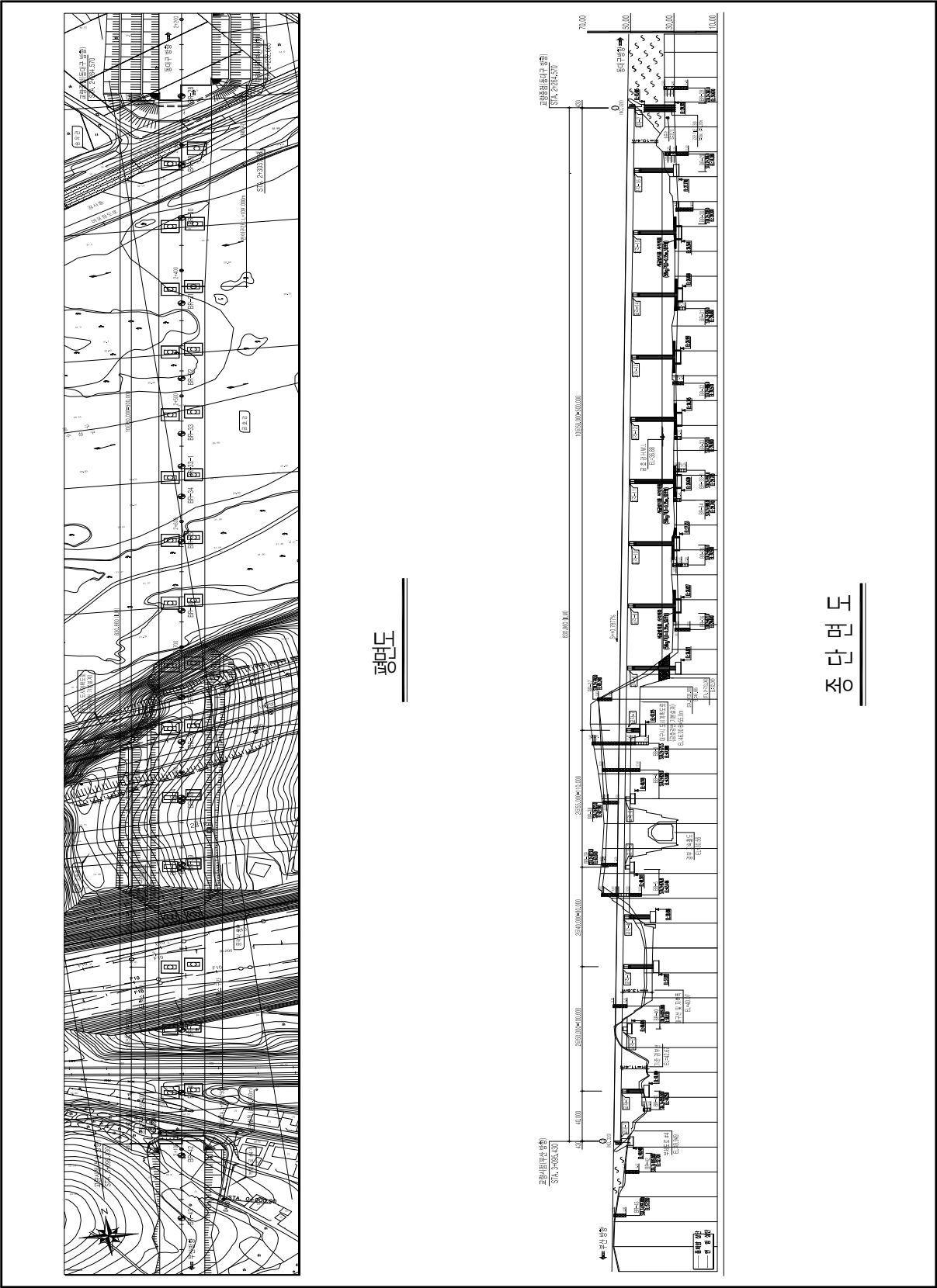


4. 금 호 강 교

금호강교 현황표

작성일 : 2013년 11월 20일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		금호강교		시설물번호		상행선 : BR2006-0001038 하행선 : BR2006-0001039	
준공년월일		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 51	
시설물위치		대구광역시 수성구 가천동 ~ 율하동					
설계하중		DB-24(내진 1등급)		노선명(이정)		고속국도55호선 (부산기점88.155~88.985 km)	
제원	연장	L = 830 m (상행선(40+2@50+2@40+2@55+10@50) = 830m) L = 830 m (하행선(40+2@50+2@40+2@55+7@50)+(50+60+50) = 840m)					
	폭	B = 12.145 m, 2차로					
구조 형식	상부	PSC BOX GIRDER		기초 형식	교대	강관파일기초 : 2기 직접기초 : 2기	
	하부	교각-T 형 교대-역T형			교각	직접기초	
교량받침		납면진받침(L.R.B)		신축이음		RAIL JOINT	
교차시설물 (도로,철도,하천)		-		통과높이		-	
기 타		- 평면형상 : 사각이 없는 직선교 - 방호벽 및 중앙분리대 : 콘크리트 - 포장유형 : 아스팔트 포장					
■ 중점 점검사항 - 거더 내·외부 : 균열, 표면균열, 백태, 누수흔적 등의 손상 진전 여부 - 교대 및 교각 : 균열, 표면균열, 누수흔적 진전 여부 - 교량받침 : 본체 고무재 들뜸 진전 및 작동상태 점검 - 교면포장 : 아스콘 패임 및 라벨링 진전 여부 - 신축이음 : 본체 가동상태 및 유간조절장치 탈락 진전 및 정비 여부 - 난 간 : 균열 및 균열부백태, 콘크리트 파손 진전 여부 - 배수시설 : 배수관 이음부 누수, 부식 및 변형 정비 여부							



[금호강교 중·평면도]

금호강교 전경사진



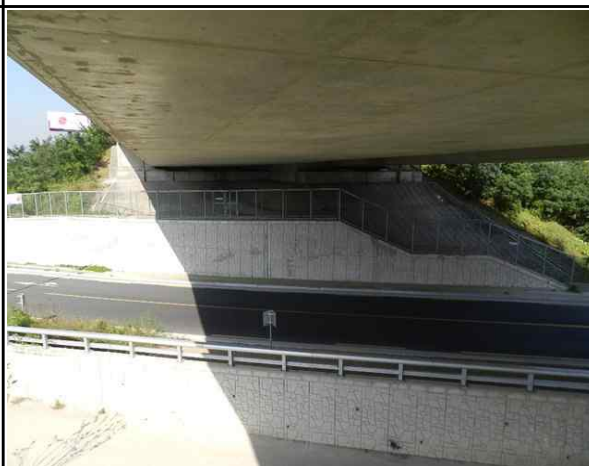
측면 전경



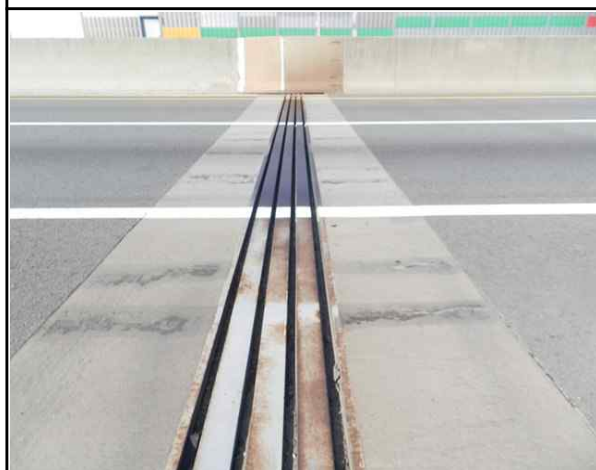
상부 전경



하부 전경



교대 전경



신축이음



교량받침

목 차(금호강교)

제1장 서론

1.1 시설물 개요	185
1.2 자료수집 및 분석	193

제2장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과	197
2.2 내구성조사 결과	217

제3장 상태평가 및 안전등급산정

3.1 상행선 상태평가	221
3.2 하행선 상태평가	222

제4장 종합결론

4.1 점검결과 요약	223
4.2 결 언	224

제5장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안	225
5.2 유지관리방안	229

제 1 장 서 론

1.1 시설물 개요

1.1.1 일반사항

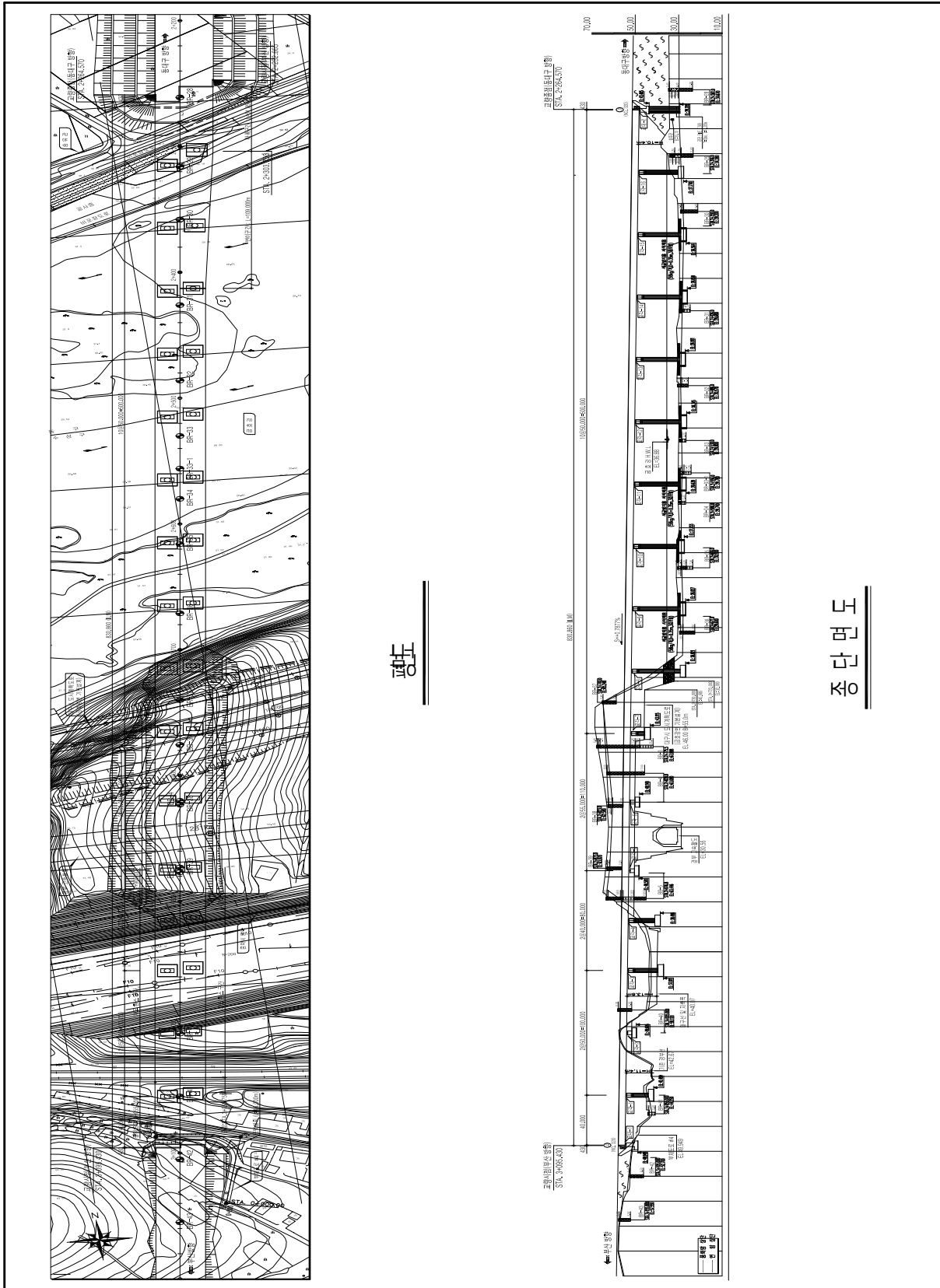


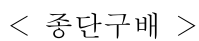
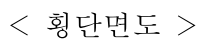
<그림 1.1.1> 금호강교 전경

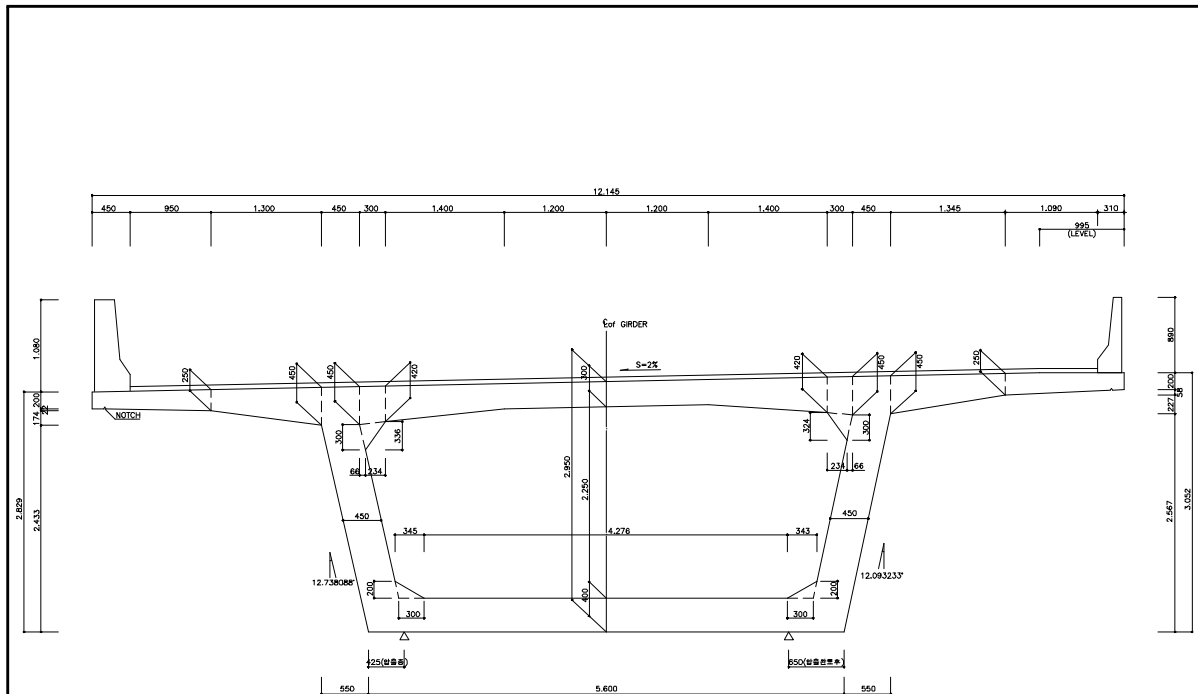
[표 1.1.1] 금호강교 기본현황

구 분		내 용		구 분		내 용	
교 량 명		금호강교		설계하중		DB-24	
위 치	공사이정	STA. 3+095.430~2+264.570		종별구분	1종 시설물		
	관리이정	부산기점 88.157~88.997 km					
시 설 물 관 리 번 호		dbw BR. 51		시설물번호		상행선 : BR2006-0001038 하행선 : BR2006-0001039	
상부 구조	형식	PSC Box Girder					
	연장	상행:40+2@50+2@40+2@55+10 @50=830m 하행:40+2@50+2@40+2@55+7@ 50+50+60+50=840m		교 폭		12.145 m	
하부 구조	교각	T 형		기초 형식	교 각		직접기초
	교대	역T형			교 대		강관파일기초 직접기초
교량받침		납면진받침(L.R.B)		신축이음		RAIL JOINT	
교차조건		-		교 고		-	
설 계 사		삼보기술단		시 행 자		신대구부산고속도로(주)	
감 리 사		KCM (주)동일기술공사,(주)용마ENG		시 공 자		(주)대우건설 금호산업(주), 대림산업(주)	
관리주체		신대구부산고속도로(주)		준공년도		2006년 2월 10일	
종단구배		-0.7877%		횡단구배		상행선 : -2.0%, 하행선 : -2.0%	

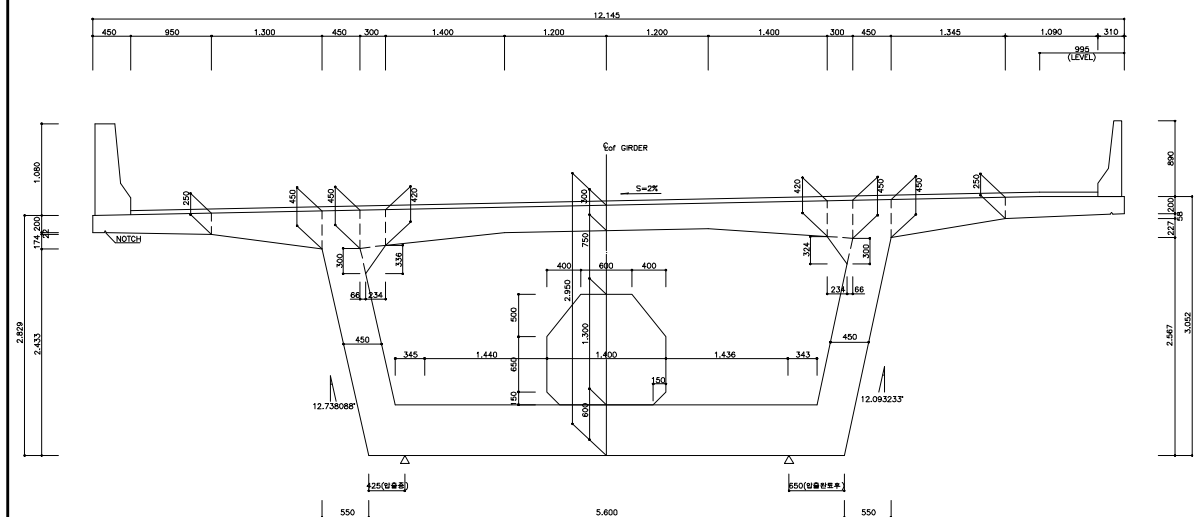
1.1.2 시설물 일반도



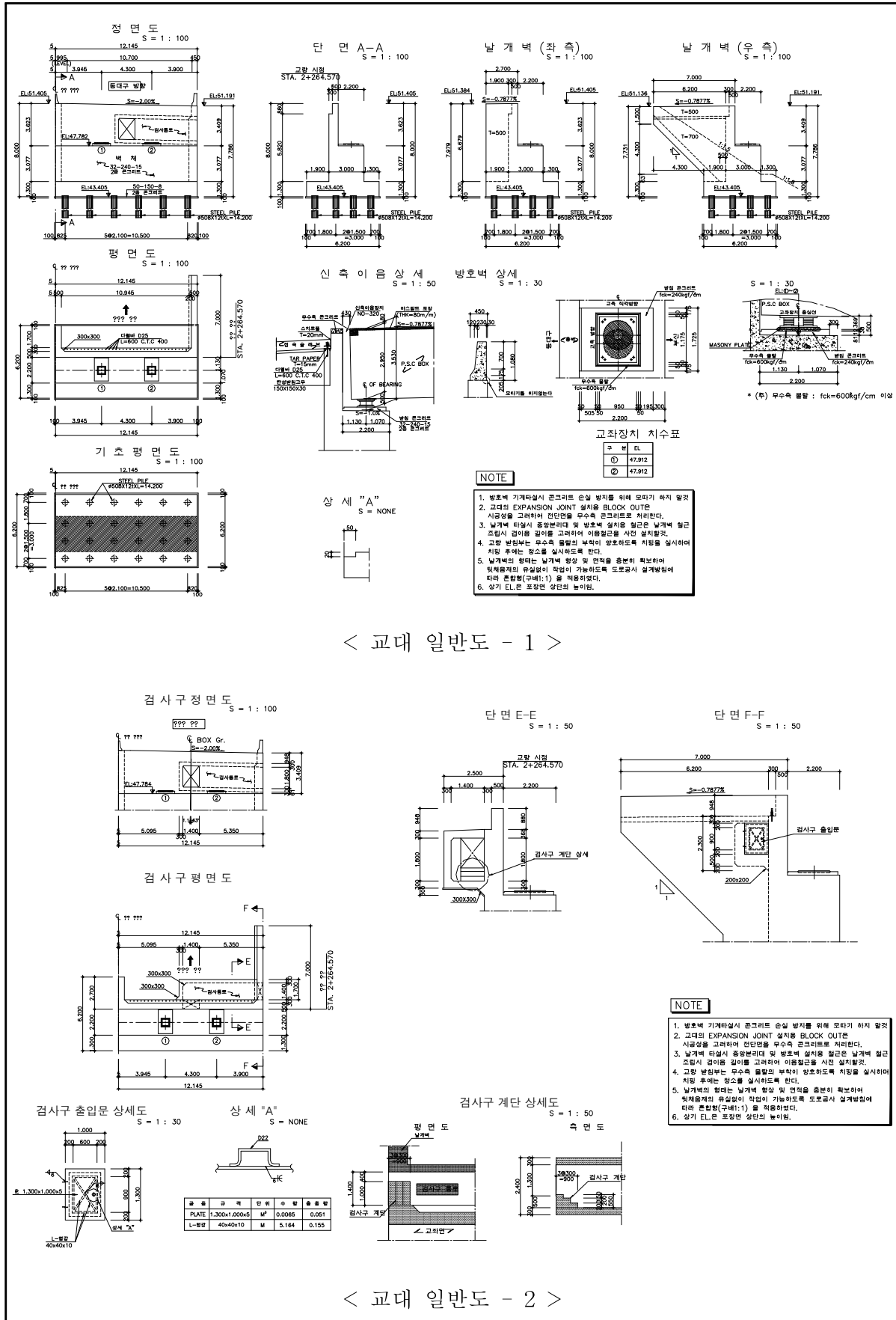




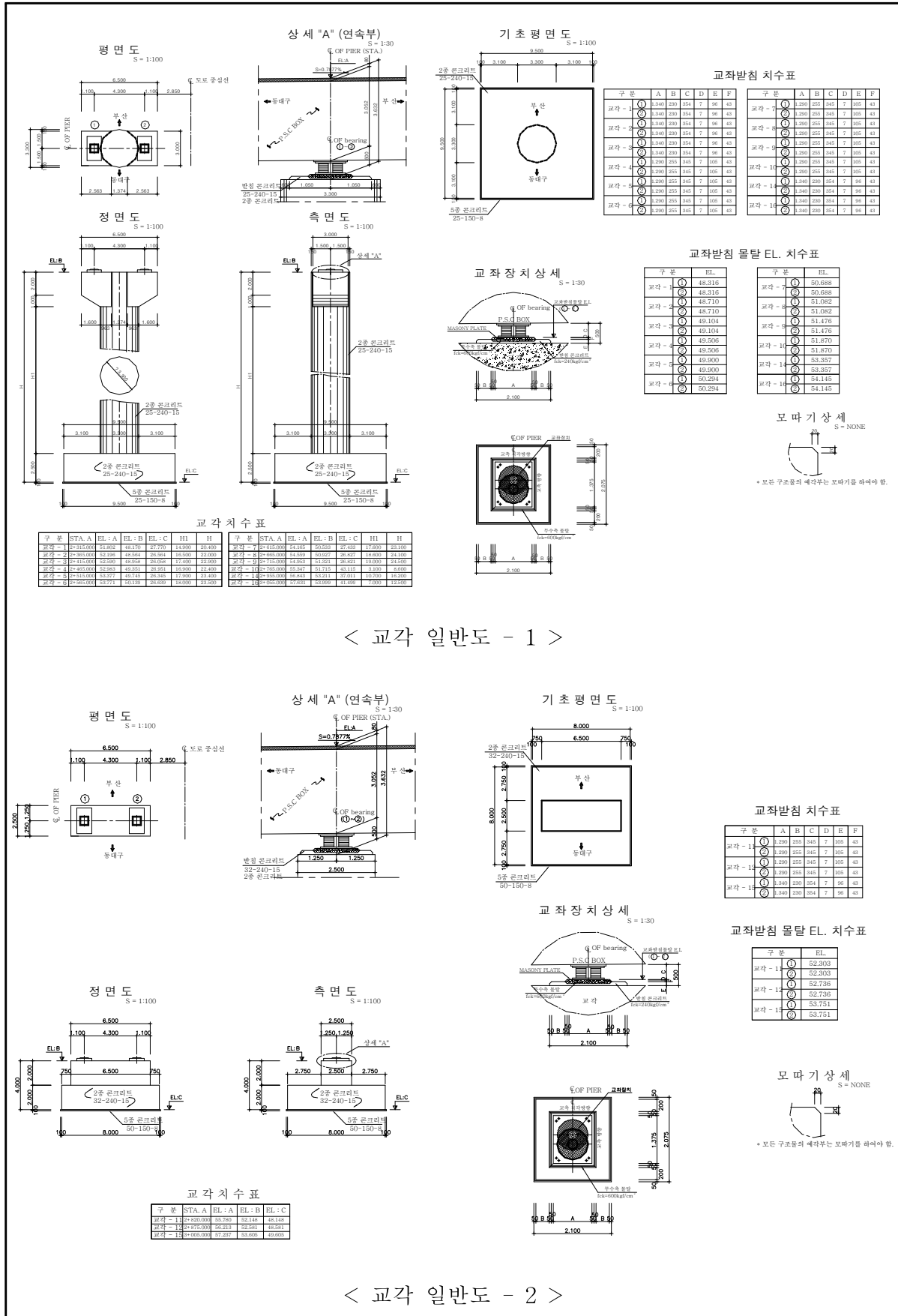
< 표준단면도 - 지점부 >



< 표준단면도 - 지점부(교각중심) >



< 교대 일반도 - 2 >



1.1.3 시설물 이력

1) 점검 이력

번호	기간	구 분	비고
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	2007. 10	· 방호벽, 교각, 주형외부 균열 표면처리 보수 시행	
2	2008. 03	· 교량 받침부 보수	
3	2008. 04	· 교대 및 교각 균열 표면처리 보수 시행	
4	2008. 05	· 교대, 교각 균열 표면처리 보수 시행 · 신축이음부 콘크리트 파손 단면 보수 시행	
5	2008. 10	· 교좌장치 콘크리트 파손 단면 보수 시행 · 방호벽 균열 표면처리 보수 시행	
6	2009. 05	· 교면포장 포트홀 아스콘패칭 보수 시행	
7	2009. 10	· 교좌장치 받침들뜸 정비 및 플레이트 부식 재도장 · 교대, 교각, 방호벽 균열 및 백태 표면처리 보수 시행 델리네이터 파손 재설치 · 주형 내외부 표면균열 표면처리 보수 시행 · 법면 보호 블록 탈락 재설치	
8	2010. 03	· 납면진받침 보수 시행 대구방향: A2-SH1,2, P3-SH2, P14-SH2 부산방향: A1-SH2 P12-SH1 P14-SH1	
9	2010. 07	· 상부슬래브 균열, 받침콘크리트 균열 보수 시행	
10	2010. 11	· A2신축이음장치 소음 패드탈락 교체	
11	2011. 01	· A1, A2 PSC박스 점검통로(철재) 정비	
12	2011. 04	· 교량받침부 들뜸 발생부 재보수	
13	2011. 04-07	· 신축장치 베어링 교체	
14	2011. 07	· 교량받침 균열 및 파손 보수, 부식부 재도장	
15	2012. 04	· 상부슬래브 균열보수 및 단면복구	
16	2012. 05	· 교대 및 교각, 교량받침 콘크리트 균열보수, 단면복구 · 교대상부 체수부 구매조정 · PSC BOX 출입통로(철재) 설치	
17	2013. 01	· A2(대구)신축이음장치 보수(소음)->부품교체 · 교량 받침 교체(납면진받침 분리형->일체형) 대구방향 : A2-SH1, SH2 부산방향 : A1-SH2	
18	2013. 06	· 교대 및 교각 균열보수, 단면복구, 받침 도장 및 균열보수	
19	2013. 09	· 상부 슬래브 내부 균열보수	

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서의 검토

금호강교에 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 납면진받침(Lead Rubber Bearing)을 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 유근무	A	전반적으로 양호한 상태이나, BOX내부 균열, 교대·교각 균열, 받침 몰탈 균열, 신축이음 후타재 균열 등의 손상에 대하여 보수가 실시된 상태이나, 지속적인 유지관리가 필요
2	2006.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유근무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, BOX 내부 균열(0.1~0.3mm), BOX 외부 균열과 하부구조의 교대 상면 체수, 0.2mm 이하 균열, 홍벽부 연결통로 파손, 교각의 경우 코핑·기둥에 발생된 균열($CW \leq 0.2mm$)이 조사되었다. 향후 지속적인 유지관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요
3	2007.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유근무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 교량받침의 전체적인 편기, 홍벽의 콘크리트 파손, 차수판의 볼트탈락 및 파손과 같은 교량의 거동으로 인한 손상들과 균열 여부 등에 대해 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요
4	2007.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유근무	B	전반적으로 양호한 상태이나, 포장면 보수부 펌핑으로 인한 손상의 전진이 우려되는바 지속적인 유지관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요

번호	점검·진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검·진단내용
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자		
5	2008.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, BOX 내부에 발생된 균열, 백태, 파손, 홍벽의 콘크리트 파손 및 차수판 볼트탈락 등에 대해 조속한 조치가 필요
6	2008.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, 내부에 발생된 균열, 백태, 파손, 홍벽의 콘크리트 파손과 차수판 볼트탈락 등에 대해 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요
7	2009.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	전반적으로 양호한 상태이나, BOX 내부에 발생된 균열, 백태, 파손, 홍벽의 콘크리트 파손과 차수판 볼트탈락, 신축이음부의 녹발생, 탄성고무받침 들뜸 등에 대해 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요
8	2009.12(하반기) 정밀점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	대상 구조물의 주요 손상현황은 각 부재의 균열 부 백태는 내구성 저하, 배수관 이음부 누수 등의 손상은 하부구조 추가손상 초래, 교량받침 본체 들뜸 및 볼트 체결불량 등의 손상은 기능성 상실 등의 현상의 원인이 되고 있다. 기 발생한 손상현황에 대하여는 내구성 저하에 따른 추가적인 손상방지를 위하여 배수관 이음부 정비, 비둘기 서식으로 인한 거더 내부 이물질 퇴적 정비 등의 유지관리가 필요한 것으로 판단됨.
9	2010.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	현재 구조적으로 문제가 없는 양호한 상태이고 주요 손상으로 교대·교각에 백태, 콘크리트 파손, 누수흔적, 받침장치에 플레이트 부식, 볼트 풀림, 고무재 파손등의 손상이 조사되었다. 내구성 및 사용성 확보를 위하여 보수가 필요한 상태이다. 특히, 기존에 발생하여 보수가 완료된 보좌장치 들뜸 부위에 대해서 주기적인 점검이 필요한 것으로 판단됨.

번호	점검 · 진단기간	점검 및 진단 기관명	상태 등급	주요점검 · 진단내용
	점검 · 진단구분	점검 · 진단 책임기술자		
10	2010.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	후타재 균열과 일부 슬래브하면 균열, 받침콘크리트 균열 등에 대한 보수가 실시되었고 일부 부재에 경미한 손상이 발생하였으나 문제가 없는 양호한 상태이다. 금번점검으로 조사된 교대 · 교각의 백태, 콘크리트 파손, 누수흔적, 받침장치의 플레이트 부식, 볼트 풀림, 본체 고무재 미세한 파손 등은 이전점검과 비교시 손상의 진전은 미미하며, 내구성 및 사용성 확보를 위하여 보수가 필요한 것으로 판단된다. 특히, 기존에 발생하여 보수가 완료된 받침장치 들뜸 부위와 본체 고무재의 미세한 파손에 대해서 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요.
11	2011.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	양호	주부재와 보조부재에 일부 손상이 조사되었으나, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 발생한 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 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, 받침장치 고무재 들뜸, 가설철물미제거 및 강재땀피 연결핀 탈락과 몰탈 균열, 경미한 파손등이다. 특히 받침장치의 가동상태와 배수흡통 여유량의 경우 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요.
12	2011.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 유 근 무	B	금호강교에 대한 정밀점검 결과 본 구조물은 주부재 및 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다. 전회점검 이후 받침장치에 대한 보수가 실시되었으며, 미보수된 구간의 받침장치 및 주형에서 일부손상의 진전이 조사되었으나, 신축이음 및 교량받침의 작동상태는 양호하며, 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으므로, 발생한 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리가 필요하다. 주요 손상으로는 주형 및 하부구조 균열, 주형 경미한 콘크리트 파손, 배수구 막힘, 배수관 연결부 누수, 배수흡통 수축여유량 부족, 방호벽 균열, 받침장치 고무재 들뜸, 받침몰탈 및 받침콘크리트 균열, 경미한 파손 등이다. 특히 받침장치의 가동상태와 배수흡통 여유량의 경우 지속적인 점검을 통한 유지관리가 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	금호강교는 기 발생한 손상에 대한 보수가 일부 실시된 상태이며, 보수상태는 양호하나, 미보수된 주형내·외부의 균열, 표면균열, 콘크리트 박리, 교량받침 본체 들뜸, Plate 부식, 볼트체결불량, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 신축이음 본체 이음부 누수흔적(하행선 종점부) 및 후타재 균열, 배수시설의 배수홈통 여유량 부족, 고정고리 탈락, 배수관 파손 및 변형, 교대 및 교각 균열, 누수흔적 및 체수, 차수관 볼트탈락, 점검로 볼트 탈락, 점검통로 입구 백태, 법면 블록 유실 등이 조사되었다. 기 발생한 손상은 내구성 확보를 위한 보수 및 정비가 필요하며, 받침장치 본체는 가동상태에 대한 지속적인 주의관찰이 요망된다.
14	2012.12(하반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	금호강교는 기 발생한 손상에 대한 보수가 일부 실시된 상태이며, 보수상태는 양호하나, 미보수된 교면포장의 패임 및 라벨링, 주형내부의 균열, 교량받침 Plate 부식, 볼트체결불량, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 신축이음 본체 이음부 누수 흔적 및 후타재 균열, 배수시설의 배수홈통 여유량 부족, 고정고리 탈락, 배수관 변형, 교대 및 교각 균열, 누수흔적 및 체수, 차수관 볼트탈락, 점검로 볼트 탈락 및 난간파손 등이 조사되었다. 기 발생한 손상은 내구성 확보를 위한 보수 및 정비가 필요하며, 받침장치 본체는 가동상태에 대한 지속적인 주의관찰이 요망된다.
15	2013.6(상반기) 정기점검	(주)아워브레인 김 영 진	양호	금호강교는 기 발생한 손상에 대한 보수가 실시된 상태이며, 보수상태는 양호하나, 미 보수된 교면포장의 패임 및 라벨링, 주형내부의 균열 및 누수흔적, 교량받침 Plate 부식, 무수축물탈 균열, 본체 고무재 들뜸, 신축이음 본체 이음부 누수흔적, 유간조절장치 탈락 및 후타재 균열, 배수시설의 배수홈통 여유량 부족, 고정고리 탈락, 배수관 변형, 교대 및 교각 균열, 누수흔적 및 체수, 차수관 볼트탈락, 점검로 난간파손 및 난간 적치 등의 손상이 조사되었다. 기 발생한 손상은 내구성 확보를 위한 보수 및 정비가 필요하다. 특히, 신축이음본체 누수는 주형 및 하부구조의 열화 원인이 되므로 유도배수관 설치 등의 조치가 요망된다.

제 2 장 현장조사 및 시험

2.1 외관조사 결과

금호강교는 2006년 2월에 준공되어 공용중인 교량으로, 교량연장 830m, 총폭 12.145m의 대구광역시 수성구 가천동과 울하동에 위치하며 금호강과 고속철도를 횡단하여 대구~부산을 연결하는 고속국도상에 위치한 교량이다. 또한, 본 교량은 상·하행선으로 분리되었으며, 총 17경간으로 구성되어 있는 교량이다. 이중 상행선은 연장 830m로 전구간 I.L.M(Incremental Launching Method) 가설공법에 의하여 시공되었으며 하행선은 연장 840m로 14경간은 I.L.M (Incremental Launching Method) 공법, 3경간은 동대구 IC에서 진입하는 도로로 인하여 폭이 확장됨으로 인하여 F.S.M(Full Staging Method) 가설공법으로 시공된 P.S.C Box 거더로 구성되어 있다. 교대는 역T형, 교각은 T형으로 시공되었고, 기초는 강관파일과 확대기초로 시공되어 있다. 최대 교고는 대략 20 m이며, 설계하중은 DB(DL)-24, 상부 플랜지의 편구배가 2% 경사단면을 가진 직선 교량이다.

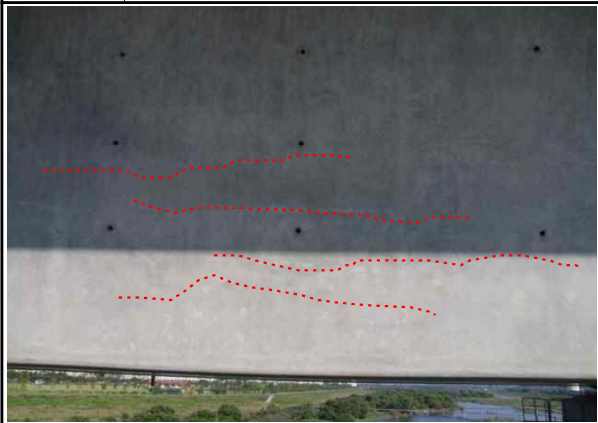
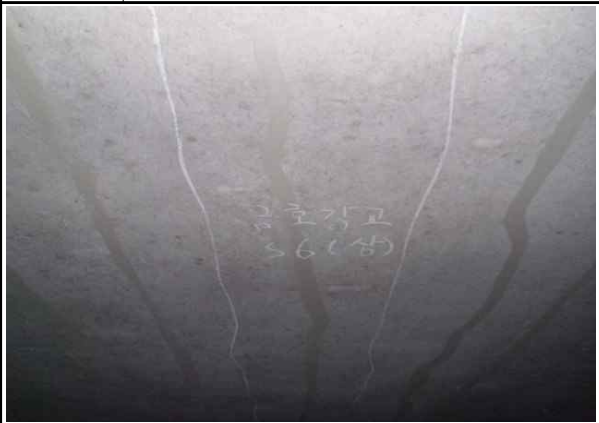
교량기호 정의에서와 같이 부산방향을 교량시점, 대구방향을 교량종점으로 하여 외관조사를 수행하였다.

2.1.1 상부구조

1) PSC BOX 거더 내부 및 외부

주형 내부는 균열에 대한 보수가 실시되었으나, 일부구간 미보수 균열이 남아있는 것으로 조사되었으며, 주형 외부의 경우, 균열, 표면균열, 백태, 경미한 콘크리트 파손 등의 손상이 조사되었다. 현재 발생된 손상은 비구조적인 손상으로 구조물 안전성에는 큰 문제가 없으나 내구성 확보를 위해 손상에 대한 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 S4	위 치	하행선 S4
현 황	주형외부 종방향 균열(폭 0.1mm)	현 황	주형외부 백태

			
위 치	하행선 S4	위 치	상행선 S13
현 황	주형외부 표면균열	현 황	Plate 매립부 콘크리트 파손
			
위 치	하행선 S12	위 치	상행선 S6
현 황	주형외부 종방향 균열(폭 0.1mm)	현 황	주형내부 종방향 균열(폭 0.1mm)

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부 외관상태

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	거더 외부	S4	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$)	1	L=1.54m	
		S9	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$) 백태	2 2	L=21.5m A=1.02m ²	
		S10	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$) 백태	4 2	L=6.0m A=0.42m ²	
		S11	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$)	2	L=5.0m	
		S12	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$) 백태	8 2	L=9.5m A=0.4m ²	
		S13	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$) 백태 플레이트 매립부 파손	15 1 1	L=17.2m A=0.2m ² A=0.04m ²	
		S14	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$) 백태	1 1	L=1.0m A=0.1m ²	
		S15	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$) 백태	1 1	L=0.5m A=0.01m ²	
		S16	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$)	18	L=7.0m	
		S17	균열($cw \leq 0.2\text{mm}$)	5	L=9.0m	

[표 2.1.1] PSC BOX 거더 내부 및 외부 외관상태-계속

구 분			손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	거더 내부	S1	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
		S2	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
		S3	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
		S5	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=5.5m	
		S6	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=16.0m	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
		S8	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=5.0m	
		S9	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.5m	
		S10	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
		S11	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.9m	
		S12	균열($cw \geq 0.3mm$)	2	L=3.0m	
		S14	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
		S15	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=2.7m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.5m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.8m	
하행선	거더 외부	S2	백태	1	A=0.02m ²	
		S3	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	3 1	L=1.5m A=0.15m ²	
		S4	표면균열 박리 백태	1 1 1	A=1.5m ² A=0.05m ² A=3.0m ²	
		S5	균열($cw \leq 0.2mm$) 백태	2 1	L=1.1m A=2.0m ²	
		S6	파손	1	A=0.04m ²	
		S9	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=6.0m	
		S10	균열($cw \leq 0.2mm$)	11	L=16.5m	
		S11	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=6.0m	
		S12	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=25.5m	
		S13	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=10.5m	
		S14	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$) 누수 파손	5 2 1 1	L=6.5m L=3.0m A=0.36m ² A=0.09m ²	
		S15	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$)	4 1	L=7.0m L=2.0m	
	거더 내부	S1	균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=35.0m	
		S6	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=7.0m	
		S7	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=1.8m	
		S8	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$)	2 1	L=1.0m L=3.0m	
		S10	균열($cw \leq 0.2mm$)	11	L=16.5m	
		S11	균열($cw \geq 0.3mm$)	2	L=3.0m	
		S12	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=3.2m	
		S14	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.5m	
		S16	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
		S17	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=1.6m	

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 17.7℃)

위 치	상행선		하행선		비 고
	바닥판 및 주형 (mm)	거더 유간 (mm)	바닥판 유간 (mm)	거더 유간 (mm)	
A1	507	507	455	455	
P14	-	-	580	730	
A2	640	640	78	78	

교량 시·종점부에서 측정된 교대와 바닥판 사이의 유간거리는 신축량이 가장 큰 A1 지점에서 상행선이 약 50.7cm, A2 지점에서 상행선이 약 64.0cm 범위로 확인되었다. 조사 당시의 외기온도(17.7℃)를 적용하고 향후 온도상승 범위를 약 35℃로 가정하여 신축량을 산정하면 약 7.2cm 정도인 바, 본 교량의 유간은 여유가 있는 것으로 평가된다.

2.1.2 하부구조

1) 교대

교대는 역T형이며, 외관조사 결과 균열에 대한 보수가 실시되었으나, 일부 미보수 균열이 남아있는 것으로 조사되었으며, 구체 상면 누수흔적 및 이물질퇴적 등의 손상이 조사되었다. 균열은 시공초기 건조수축에 의한 손상으로 판단되며, 누수흔적 및 이물질 퇴적의 경우, 상·하행 종조인트 오픈된 구간으로 우수 및 이물질이 유입되어 발생한 손상으로 판단된다. 현재 발생한 손상은 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에는 문제가 없을 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원에서 보수가 필요하다.

			
위 치	하행선 A2	위 치	상행선 A1
현 황	구체 상면 누수흔적	현 황	이물질퇴적
			
위 치	상행선 A2	위 치	하행선 A1
현 황	구체 상면 누수흔적	현 황	구체부 수직균열 보수 전경

[표 2.1.3] 교대 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	A1	이물질퇴적	1	$A=1.0m^2$	
	A2	누수흔적	3	$A=6.25m^2$	
하행선	A2	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	$L=0.6$	
		누수흔적	4	$A=14.25$	

2) 교각

교각은 T형으로, 균열에 대한 보수가 실시되었으나, 일부 미보수된 건조수축에 의한 균열($CW \leq 0.3mm$)과 표면균열 등이 조사되었다. 하행선 P14는 비둘기가 서식하여 코핑부 상면에 배설물로 인한 오염이 발생하였다. 현재 발생한 손상의 경우 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에는 문제가 없으나, 내구성 확보 측면에서 보수가 필요하다.

			
위 치	상·하행선 교각	위 치	상행선 P1
현 황	전 경	현 황	코핑부 수직균열(폭 0.1mm)
			
위 치	상행선 P3	위 치	상행선 P11
현 황	코핑부 수직균열(폭 0.2mm)	현 황	코핑부 표면균열
			
위 치	상행선 P16	위 치	하행선 P14
현 황	기둥부 수직균열(폭 0.1mm)	현 황	코핑부 상면 조류 배설물적치

[표 2.1.4] 교각 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P1	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=3.0m	
	P2	균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=3.4m	
	P3	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=10.5m	
	P4	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=10.0m	
	P6	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.4m	
	P7	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=5.0m	
	P8	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=5.7m	
	P9	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=1.2m	
	P10	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	5 2	L=11.0m A=0.3m ²	
	P11	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	5 1	L=13.5m A=0.36m ²	
	P12	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=9.0m	
	P13	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=19.0m	
	P14	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=3.0m	
	P15	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	4 1	L=10.5m A=1.0m ²	
	P16	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$)	6 1	L=10.0m L=3.0m	
하행선	P1	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=4.0	
	P2	균열($cw \leq 0.2mm$)	17	L=8.2m	
	P3	균열($cw \leq 0.2mm$)	4	L=10.0m	
	P4	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	4 1	L=7.2m A=1.8m ²	
	P6	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=0.6m	
	P7	균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.2m	
	P9	균열($cw \leq 0.2mm$) 균열($cw \geq 0.3mm$)	6 2	L=11.0m L=5.0m	
	P10	균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=14.0m	
	P11	균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=12.0m	
	P12	균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=6.0m	
	P13	균열($cw \leq 0.2mm$)	5	L=13.5m	
	P14	조류배설물	1	A=1.0m ²	
	P15	균열($cw \leq 0.2mm$) 표면균열	7 2	L=13.7m A=4.0m ²	
	P16	균열($cw \geq 0.3mm$) 표면균열	1 4	L=2.0m A=12.0m ²	

2.1.3 교량받침

1) 외관조사 결과

받침장치는 납면진받침(L.R.B)으로 시공되었으며, 받침 균열에 대한 보수가 실시되었으나, 일부구간 미보수 균열이 남아있으며, 본체 고무재 들뜸, Plate 녹발생, 무수축물 탈 파손, 볼트이완 등의 손상이 조사되었다.

현재 발생한 손상은 내구성 확보차원의 보수가 필요하며, 본체 고무재 들뜸의 경우 교량의 신축작용으로 받침의 거동에 따라 발생한 손상으로 향후 교량받침의 이동량 및 2차 손상 발생 여부 등에 대한 주의관찰이 필요하다.

			
위 치	상행선 P1 SH1		
현 황	고무재 들뜸		
			
위 치	하행선 P13 SH1	위 치	하행선 P13 SH2
현 황	본체 고무재 들뜸	현 황	본체 고무재 들뜸

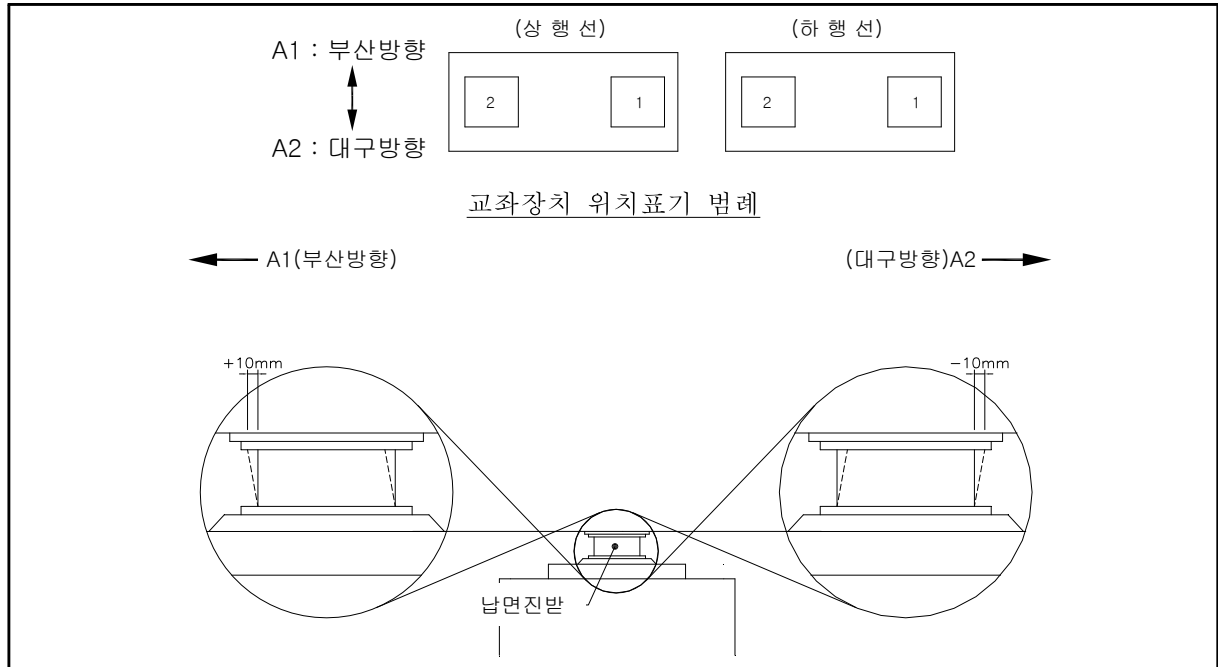
			
위 치	상행선 P16 SH1	위 치	하행선 P9 SH1
현 황	받침콘크리트 균열(폭 0.1mm)	현 황	받침콘크리트 균열(폭 0.1mm)
			
위 치	하행선 P11 SH2	위 치	상행선 P8 SH2
현 황	Plate 녹발생	현 황	볼트이완

[표 2.1.5] 교량받침 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	P1	고무재 들뜸	2	2EA	
	P8	플레이트 녹발생 볼트 이완	2 1	2EA 1EA	
	P16	받침콘크리트 균열($cw \leq 0.1mm$)	6	L=1.2m	
하행선	P1	볼트 이완	1	1EA	
	P3	무수축몰탈 파손	1	A=0.01m ²	
	P8	고무재 들뜸	1	1EA	
	P9	받침콘크리트 균열($cw \leq 0.1mm$)	1	L=0.2m	
	P11	플레이트 녹발생	1	1EA	
	P13	고무재 들뜸	2	2EA	

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 이동량 측정결과(측정일 온도 17.7℃)

구 분	받침 상단부 변위량(mm)										비 고
	상행선				하행선						
	SH1		SH2		SH1		SH2		SH3		
	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	
A1	30	-	30	-	20	-	20	-	×	×	±164.3mm
P1	20	-	20	-	25	-	25	-	×	×	
P2	20	-	20	-	25	-	25	-	×	×	
P3	20	-	20	-	25	-	25	-	×	×	
P4	15	-	15	-	20	-	20	-	×	×	
P5	10	-	10	-	10	-	10	-	×	×	
P6	10	-	10	-	10	-	10	-	×	×	
P7	5	-	5	-	0	0	0	0	×	×	
P8	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	
P9	0	0	0	0	-	10	-	10	×	×	
P10	-	15	-	15	-	20	-	20	×	×	

[표 2.1.6] 교량받침 이동량 측정결과(측정일 온도 17.7℃) - 계속

구 분	받침 상단부 변위량(mm)										비 고
	상행선				하행선						
	SH1		SH2		SH1		SH2		SH3		
	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	대구 방향	부산 방향	
P11	-	15	-	15	-	15	-	15	×	×	
P12	-	20	-	20	-	25	-	25	×	×	
P13	-	30	-	30	-	30	-	30	×	×	
P14(A1)	-	40	-	40	-	40	-	40	×	×	
P14(A2)	×	×	×	×	50	-	50	-	×	×	
P15	-	30	-	30	10	-	10	-	10	-	
P16	-	20	-	20	F	-	F	-	F	-	
A2	30	-	30	-	-	40	-	40	-	40	

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.

■ 상행선 A1 지점에서의 이론적 신축량 산정

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : $-5^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$
 - 가동단 이동량 측정 당시 외기 온도 : 17.7°C
 - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : $17.7^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}) = 22.7^{\circ}\text{C}$
 - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : $35^{\circ}\text{C} - 17.7^{\circ}\text{C} = 17.3^{\circ}\text{C}$
 - 온도변화시 이론적 신축량
 - 온도 -5°C 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 22.7 \times 415000 = 94.2\text{mm}$
 - 온도 35°C 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 17.3 \times 415000 = 71.8\text{mm}$
- 여기서, ℓ : 신축들보 길이 $((40+2@50+2@40+2@55+10@50))/2 = 415\text{m}$
 ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

신축들보의 길이가 최대인 상행선 A1 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과 온도 하강시에는 약 97.53mm가 감소하고 온도 상승 시에는 약 68.48mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 이동 여유량은 온도 하강 시에는 약 194.3mm, 온도 상승 시에는 약 134.3mm 정도를 보유하고 있으므로, 신축여유량에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

2.1.4 기타부재

1) 교면포장

교면포장은 아스콘 포장(T=8cm)으로 시공되어있으며, 외관조사 결과, 아스콘 패임 및 라벨링 등의 손상이 조사되었다. 하행선 램프 접속구간에 발생한 라벨링의 경우, 손상이 진전되어 보수가 필요하며, 보수 이후에도 주기적인 점검을 통한 지속적인 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

			
위 치	상행선 교면포장	위 치	상행선 S13
현 황	전 경	현 황	아스콘 패임
			
위 치	하행선 S16	위 치	하행선 S17
현 황	아스콘 라벨링	현 황	아스콘 라벨링

[표 2.1.7] 교면포장 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S13	패임	1	A=0.1m ²	
하행선	S8	패임	1	A=0.06m ²	
	S12	패임	1	A=1.0m ²	
	S15	라벨링	1	A=45.0m ²	
	S16	라벨링	1	A=45.0m ²	
	S17	라벨링	1	A=45.0m ²	

2) 신축이음

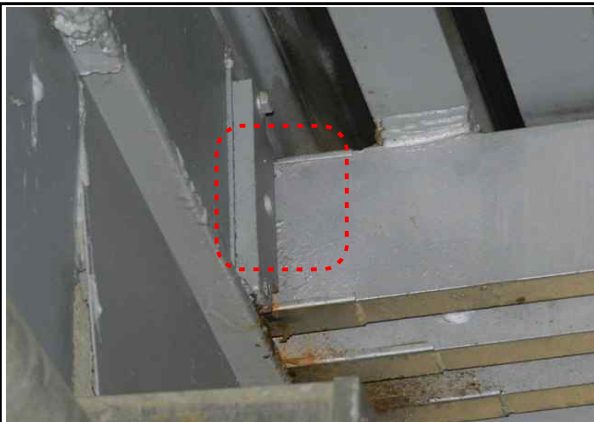
① 본체

신축이음장치는 Rail Joint Type, Monocell Joint Type(하행 종점부)으로 시공되어 있으며, 외관조사 결과, 갯길측 유간 이물질퇴적이 조사되었다. 현재 유간부족으로 인한 손상은 없으나, 내구성 확보 차원에서 주기적인 정비 및 유지관리가 필요하다. 또한, 상행선 A2에서 하부 유간 조절장치 탈락이 조사되었으며, 공용중 차량의 반복적인 통행으로 신축장치에 진동이 발생하여 손상의 진전이 우려되므로 보수 이후에도 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

② 후타재

후타재 외관조사 결과 후타재 균열이 다수 조사되었으며, 내구성 확보 차원에서 보수가 필요하다.

			
위 치	하행선 Exp.J1(A1)	위 치	하행선 Exp.J3(A2)
현 황	전 경	현 황	전 경
			
위 치	상행선 Exp.J2(A2)	위 치	상행선 Exp.J1(A1)
현 황	후타재 균열(폭 0.2mm)	현 황	후타재 균열(폭 0.2mm)

			
위 치	상행선 Exp.J2(A2)		
현 황	유간 조절장치 탈락		
			
위 치	상행선 Exp.J2(A2)	위 치	상행선 Exp.J2(A2)
현 황	유간 조절장치 탈락	현 황	유간 조절장치 탈락

[표 2.1.8] 신축이음 외관상태

구 분		신축이음 손상현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	E.J1 (A1)	후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	6	L=3.0m	
	E.J2 (A2)	후타재 균열($cw \leq 0.2mm$) 하부 유간 조절장치 탈락	16 3	L=8.0m 3EA	
하행선	E.J1 (A1)	후타재 균열($cw \leq 0.2mm$) 유간 이물질 퇴적	10 1	L=5.0m L=1.5m	
	E.J2 (P14)	후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	10	L=5.0m	
	E.J3 (A2)	후타재 균열($cw \leq 0.2mm$)	10	L=3.0m	

③ 신축이음 유간검토

[표 2.1.9] 신축이음 측정유간

위 치	신축이음본체 측정유간(mm)		비 고
	상행선	하행선	
EJ.1 (A1)	32+34+34+42=142	48+35+34+34=151	No. 320 / No. 240
EJ.2 (P14)	-	47+37+28+36+35=183	- / No. 320
EJ.3 (A2)	37+40+45+37+39=198	16	No. 320 / No. 80

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.

■ 상행선 A1 지점에서의 설계 신축량 계산

- 온도변화는 보통지방으로 가정 : $-5^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$
 - 조사일 : 2013년 10월 14일, 일평균기온 : 17.7°C
 - 측정시 보다 온도 하강시 온도변화량 : $17.7^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C}) = 22.7^{\circ}\text{C}$
 - 측정시 보다 온도 상승시 온도변화량 : $35^{\circ}\text{C} - 17.7^{\circ}\text{C} = 17.3^{\circ}\text{C}$
 - 온도변화시 이론적 신축량
 - 온도 -5°C 하강시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 22.7 \times 415000 = 94.2\text{mm}$
 - 온도 35°C 상승시 : $\Delta\ell = \alpha \times \Delta T \times \ell = (1.0 \times 10^{-5}) \times 17.3 \times 415000 = 71.8\text{mm}$
- 여기서, ℓ : 신축들보 길이 $((40+2@50+2@40+2@55+10@50))/2 = 415\text{m}$

ΔT : 온도변화량, α : 열팽창계수

신축들보의 길이가 최대인 상행선 A1 지점에 대해 이론적 신축량을 산정한 결과 온도 하강시에는 약 94.2mm가 감소하고 온도 상승시에는 약 71.8mm가 증가하는 것으로 계산되었다. 현재 본 교량의 실측 유간 여유량은 온도 하강 시에는 약 98mm, 온도 상승 시에는 약 142mm 정도를 보유하고 있으므로, 신축여유량에는 문제가 없는 것으로 판단된다.

3) 방호벽

방호벽은 상·하행선 중분대 분리구간을 통한 하부(철도, 국도) 우수 유입을 차단하기 위해 덮개를 설치하였으며, 설치상태는 양호한 상태로 조사되었다. 외관조사 결과, 균열 및 균열부백태, 표면균열, 국부적인 콘크리트 파손 등의 손상이 조사되었으며, 금번 점검시 방호벽 균열 및 균열부백태 등의 손상이 일부 추가 조사되었다. 난간은 주부재가 아닌 보조부재로 조사된 손상은 시설물에 직접적인 영향을 미치는 손상은 아니나, 미관 및 내구성 확보 차원에서 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

			
위 치	상행선 S1	위 치	상행선 S17
현 황	방호벽 수직균열(폭 0.3mm)	현 황	방호벽 표면균열 및 백태
			
위 치	상행선 S17	위 치	상·하행선 S17
현 황	방호벽 콘크리트 파손	현 황	중분대 덮개 설치 전경

[표 2.1.10] 방호벽 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S1	방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$)	2	L=2.4m	
		방호벽 균열부백태	2	A=0.24m ²	
	S2	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=3.5m	
	S3	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=2.7m	

[표 2.1.10] 방호벽 외관상태 - 계속

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S4	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	2 2	L=2.5m A=0.18m ²	
	S6	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$) 방호벽 균열부백태	3 2 16	L=4.5m L=0.7m A=4.2m ²	
	S7	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	12	L=14.1m	
	S8	방호벽 균열부백태	9	A=0.9m ²	
	S9	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	16	L=24.0m	
	S10	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	20	L=32.0m	
	S11	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	20	L=20.0m	
	S12	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	1 1	L=1.0m A=2.0m ²	
	S14	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	2	L=26.0m	
	S16	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	1	L=1.0m	
	S17	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$) 방호벽 표면균열 및 균열부백태 방호벽 파손	1 4 1 1	L=4.0m L=0.4m A=2.5m ² A=0.02m ²	
하행선	S1	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$) 방호벽 균열부백태	8 1 1	L=18.6m L=1.0m A=0.1m ²	
	S2	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$) 방호벽 표면균열	4 1 1	L=2.3m L=0.5m A=3.0m ²	
	S3	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=2.6m	
	S4	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	7	L=2.8m	
	S6	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	18	L=18.4m	
	S7	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	35	L=42.4m	
	S8	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	4 1	L=4.0m A=0.1m ²	
	S9	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	8 3	L=7.8m A=0.09m ²	
	S10	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$) 방호벽 표면균열	26 1 2	L=26.0m L=0.8m A=0.16m ²	
	S11	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	14 2	L=19.2m A=0.6m ²	
	S12	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	26 3	L=30.2m A=0.3m ²	
	S13	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	3	L=2.0m	
	S15	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열부백태	20 2	L=6.0m A=0.2m ²	
	S16	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$) 방호벽 균열($cw \geq 0.3mm$)	21 1	L=8.4m L=1.0m	
	S17	방호벽 균열($cw \leq 0.2mm$)	10	L=12.5m	

4) 배수시설

배수시설은 육교형 및 산악형의 혼합형으로 시공되어 있으며, 외관조사 결과, 배수구 막힘, 배수관 부식 및 변형, 이음부 누수 등의 손상이 조사되었다. 배수시설에 발생한 손상은 원활한 배수기능의 확보를 위해 정비가 필요하다.

			
위 치	상행선 배수시설	위 치	상행선 S16
현 황	전 경	현 황	배수구 막힘
			
위 치	상행선 S5	위 치	상행선 S17(A2 지점)
현 황	배수관 이음부 누수	현 황	배수관 부식 및 변형

[표 2.1.11] 배수시설 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비 고
상행선	S5	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 이음부 누수	1	1EA	
	S6	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 이음부 누수	1	1EA	
	S15	배수관 이음부 누수	1	1EA	
	S16	배수구 막힘	1	1EA	
		배수관 이음부 누수	1	1EA	
	S17	배수관 부식 및 변형	1	1EA	

5) 기타(차수관, 점검계단, 교량점검로, 법면보호블럭 등)

법면은 시·종점이 모두 보호블럭으로 시공되어 있으며, 상행선 A1측에서 보호블럭 유실이 조사되었다. 신축이음에 설치된 차수관의 경우 볼트 탈락 및 변형이 조사되었으며, 방호벽에 설치된 텔리네이터는 일부구간 파손이 발생하였다. 교각에 설치된 점검통로의 경우 난간 파손이 국부 발생하였다. 상기 손상은 시설물의 안전성에 영향이 없는 비구조적인 손상이나, 시설물의 사용성 및 유지관리 차원의 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 A1	위 치	상행선 P4
현 황	법면 보호블럭 유실	현 황	점검로 난간 파손
			
위 치	방호벽 S11	위 치	상행선 Exp.J2(A2)
현 황	텔리네이터 파손	현 황	차수관 볼트 탈락

[표 2.1.12] 기타 외관상태

구 분		손상 현황	발생개소	수 량	비고
상행선	A1	법면 블록 유실	12	12EA	
	P4	점검로 난간 파손	1	1EA	
	P15	점검통로 볼트 탈락	2	2EA	
	E.J2 (A2)	차수관 볼트 탈락	6	6EA	
하행선	E.J1 (A1)	차수관 볼트 탈락	1	1EA	
	S11	방호벽 텔리네이터 파손	1	1EA	
	P14	점검로 난간 파손	1	1EA	
	E.J2 (P14)	차수관 볼트 탈락	1	1EA	
	E.J3 (A2)	차수관 볼트탈락 차수관 변형	2 1	2EA 1EA	

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: 국부적인 패임, 램프구간 라벨링 ■ 배수시설: 배수관 부식 및 변형, 배수관 이음부 누수, 배수구 막힘 발생 ■ 방호벽: 방호벽 균열 및 균열부백태, 표면균열 다수 발생 ■ 신축이음: 본체 유간 조절장치 탈락, 유간 이물질퇴적, 후타재 균열 및 보수부 재균열 ■ 주형: 내부 균열 및 누수흔적 외부 균열 및 백태 발생 ■ 교대: 균열, 누수 및 체수 발생 ■ 교각: 건조수축에 의한 균열, 표면균열 발생 ■ 교량받침: 무수축물탈 균열, Plate 녹발생, 본체 고무재 들뜸, 볼트이완 발생 ■ 기타: 점검로 난간 파손, 범면 보호블럭 망실 차수판 볼트 탈락 및 변형	■ 교면포장: 국부적인 패임, 램프구간 라벨링 ■ 배수시설: 배수관 부식 및 변형, 배수관 이음부 누수, 배수구 막힘 발생 ■ 방호벽: 방호벽 균열 및 균열부백태, 표면균열 다수 발생, <u>균열 및 백태 추가 발생</u> ■ 신축이음: 본체 유간 조절장치 탈락, 유간 이물질퇴적, 후타재 균열 및 보수부 재균열 ■ 주형: 내부 균열 및 누수흔적 <u>외부 균열 및 표면균열, 백태, 경미한 콘크리트 파손 일부 추가 발생</u> ■ 교대: 미보수 균열, 누수흔적 발생 <u>균열 일부 보수</u> ■ 교각: 건조수축에 의한 균열, 표면균열, 조류 배설물 퇴적 발생, <u>균열 일부 추가 발생</u> ■ 교량받침: Plate 녹발생, 본체 고무재 들뜸, 볼트이완 발생, <u>받침콘크리트 균열 발생</u> <u>무수축물탈 균열 보수</u> ■ 기타: 점검로 난간 파손, 범면 보호블럭 망실 차수판 볼트 탈락 및 변형, <u>델리네이터 파손</u>
2013년 상반기 정기점검과 비교·검토한 결과, 지속적인 보수를 실시하고 있었으며, 보수부의 상태는 양호한 것으로 확인되었다. 또한, 일부 부재에 발생된 손상은 공용중 일반적으로 발생되는 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에 영향을 줄만한 손상은 아니나, 일부 손상에 대해서는 내구성 확보차원에서 손상에 대한 보수와 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.	

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) BOX의 강도는 40.2~43.8MPa, 하부구조 교대 및 교각은 24.2~26.5MPa 로 측정되어 설계기준강도를 상회하고 있다. (하행선) BOX의 강도는 41.0~43.2MPa, 하부구조 교대 및 교각은 25.0~26.8MPa 로 측정되어 설계기준강도를 상회하고 있다.

■ 설계기준강도 : 바닥판⇒27.0 MPa, P.S.C 거더⇒40.0 MPa, 교대 및 교각⇒24.0 MPa

[표 2.2.1] 상행선 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					구조물 진단학회	과학기술부	평 균	
상 부 구 조	1	BOX 좌벽	S1	49.6	43.4	40.3	41.8	
	2	BOX 우벽	S3	49.5	43.3	40.3	41.8	
	3	BOX 좌벽	S5	49.6	43.4	40.3	41.8	
	4	BOX 우벽	S7	50.4	44.1	41.2	42.6	
	5	BOX 좌벽	S9	50.8	44.4	41.5	43.0	
	6	BOX 우벽	S11	50.9	44.5	41.6	43.1	
	7	BOX 좌벽	S13	49.7	43.4	40.4	41.9	
	8	BOX 우벽	S15	51.3	44.8	42.0	43.4	
	9	BOX 좌벽	S17	51.7	45.2	42.4	43.8	
	10	BOX 상부	S2	50.9	41.9	38.7	40.3	
	11	BOX 상부	S4	50.8	41.8	38.6	40.2	
	12	BOX 상부	S6	51.3	42.2	39.1	40.7	
	13	BOX 상부	S8	52.7	43.6	40.6	42.1	
	14	BOX 상부	S10	51.7	42.6	39.5	41.1	
	15	BOX 상부	S12	51.6	42.5	39.4	41.0	
	16	BOX 상부	S14	51.8	42.7	39.6	41.2	
	17	BOX 상부	S16	52.1	43.0	40.0	41.5	

[표 2.2.2] 상행선 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	재료학회	평 균	
하 부 구 조	1	교 대	A1	49.0	23.4	27.8	25.6	
	2	교각-기둥	P1	48.9	23.4	27.8	25.6	
	3	교각-기둥	P2	48.0	22.8	27.0	24.9	
	4	교각-코핑	P3	47.8	22.7	26.9	24.8	
	5	교각-코핑	P4	47.3	22.4	26.5	24.4	
	6	교각-코핑	P5	47.2	22.3	26.4	24.4	
	7	교각-코핑	P6	47.3	22.4	26.5	24.5	
	8	교각-코핑	P7	47.6	22.6	26.7	24.6	
	9	교각-코핑	P8	46.9	22.2	26.2	24.2	
	10	교각-코핑	P9	47.9	22.8	27.0	24.9	
	11	교각-코핑	P10	48.5	23.1	27.4	25.3	
	12	교각-코핑	P11	47.8	22.7	26.9	24.8	
	13	교각-코핑	P12	48.3	23.0	27.3	25.2	
	14	교각-코핑	P13	49.7	23.9	28.4	26.2	
	15	교각-코핑	P14	50.3	24.2	28.9	26.5	
	16	교각-기둥	P15	48.8	23.3	27.7	25.5	
	17	교각-기둥	P16	48.6	23.2	27.5	25.4	
	18	교 대	A2	48.3	23.0	27.3	25.1	

[표 2.2.3] 하행선 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 좌벽	S1	49.6	43.4	40.4	41.9	
	2	BOX 우벽	S3	51.1	44.7	41.8	43.2	
	3	BOX 좌벽	S5	48.9	42.7	39.7	41.2	
	4	BOX 우벽	S7	51.0	44.6	41.7	43.2	
	5	BOX 좌벽	S9	50.3	44.0	41.0	42.5	
	6	BOX 우벽	S11	50.1	43.8	40.9	42.4	

[표 2.2.3] 하행선 강도조사 결과 - 계속

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			
					구조물 진단학회	과학 기술부	평 균	
상 부 구 조	7	BOX 좌벽	S13	50.3	44.0	41.1	42.5	
	8	BOX 우벽	S15	51.0	44.6	41.7	43.1	
	9	BOX 좌벽	S17	50.6	44.3	41.3	42.8	
	10	BOX 상부	S2	51.6	42.6	39.5	41.0	
	11	BOX 상부	S4	51.7	42.6	39.5	41.1	
	12	BOX 상부	S6	51.8	42.7	39.6	41.2	
	13	BOX 상부	S8	52.5	43.4	40.3	41.8	
	14	BOX 상부	S10	52.1	43.0	40.0	41.5	
	15	BOX 상부	S12	51.6	42.6	39.5	41.0	
	16	BOX 상부	S14	52.1	43.0	39.9	41.5	
	17	BOX 상부	S16	52.1	43.0	40.0	41.5	

[표 2.2.4] 하행선 강도조사 결과

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	재료학회	평 균	
하 부 구 조	1	교 대	A1	48.0	22.8	27.1	25.0	
	2	교각-기둥	P1	49.3	23.6	28.1	25.9	
	3	교각-기둥	P2	50.5	24.4	29.1	26.7	
	4	교각-코핑	P3	50.6	24.4	29.1	26.8	
	5	교각-코핑	P4	48.9	23.4	27.7	25.6	
	6	교각-코핑	P5	48.9	23.4	27.7	25.6	
	7	교각-코핑	P6	49.7	23.9	28.4	26.1	
	8	교각-코핑	P7	49.2	23.6	28.0	25.8	
	9	교각-코핑	P8	50.4	24.3	29.0	26.7	
	10	교각-기둥	P9	48.5	23.1	27.4	25.3	

[표 2.2.4] 하행선 강도조사 결과 - 계속

구분	측정 NO.	구조 요소	측정 위치	R _{aver}	추정압축강도(MPa)			비고
					동경도 시험소	재료학회	평 균	
하 부 구 조	11	교각-코핑	P10	48.5	23.1	27.4	25.3	
	12	교각-코핑	P11	48.1	22.9	27.1	25.0	
	13	교각-기둥	P12	49.4	23.7	28.1	25.9	
	14	교각-코핑	P13	50.5	24.4	29.0	26.7	
	15	교각-코핑	P14	49.1	23.5	27.9	25.7	
	16	교각-코핑	P15	48.7	23.2	27.6	25.4	
	17	교각-코핑	P16	48.9	23.4	27.8	25.6	
	18	교 대	A2	49.4	23.7	28.2	25.9	

2.2.2 탄산화 측정

탄산화 측정 결과, 실측 깊이는 최대 1.0cm로서 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 (cm)	피복두께 (cm)	잔여깊이 (cm)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.3	5.0	4.7	a
2	BOX 내부	S2	8	0.2	5.0	4.8	a
3	BOX 내부	S16	8	0.2	5.0	4.8	a
4	교대	A1	8	0.4	10.0	9.6	a
5	교각-기둥	P16	8	0.3	10.0	9.7	a
6	교대	A2	8	0.9	10.0	9.1	a

[표 2.2.6] 하행선 중성화시험 분석결과

측정 NO.	구조 요소	측정위치	공용 년수	탄산화깊이 (cm)	피복두께 (cm)	잔여깊이 (cm)	손상 등급
1	BOX 내부	S1	8	0.2	5.0	4.8	a
2	BOX 내부	S2	8	0.3	5.0	4.7	a
3	BOX 내부	S17	8	0.2	5.0	4.8	a
4	교대	A1	8	0.6	10.0	9.4	a
5	교각-기둥	P1	8	0.6	10.0	9.4	a
6	교대	A2	8	1.0	10.0	9.0	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

[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	a	b	-	a	a	c	b	a	a	Q	a	a
상행선[2]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	c	b	Q	a	-
상행선[3]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[4]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[5]	PSC Box교	a	b	-	a	b	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[6]	PSC Box교	b	b	-	a	b	c	-	a	a	Q	-	-
상행선[7]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[8]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[9]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
상행선[10]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[11]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[12]	PSC Box교	b	c	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[13]	PSC Box교	b	b	-	b	a	c	-	a	b	Q	-	-
상행선[14]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
상행선[15]	PSC Box교	a	b	-	a	a	a	-	a	b	Q	-	-
상행선[16]	PSC Box교	a	b	-	a	b	b	-	a	b	Q	a	-
상행선[17]	PSC Box교	b	b	-	a	a	c	-	b	c	Q	-	a
상행선[18]	PSC Box교	-	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	-	a
평균		0.141	0.212	-	0.106	0.118	0.241	0.200	0.128	0.200	-	0.100	0.100
가중치		23	20	-	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.032	0.042	-	0.007	0.004	0.005	0.018	0.012	0.040	-	0.004	0.003
1. 환산결합도 점수 =													0.167
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 0.167로 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	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
하행선[1]	PSC Box교	a	a	-	a	a	c	b	a	a	Q	a	a
하행선[2]	PSC Box교	b	b	-	a	a	c	-	b	b	Q	a	a
하행선[3]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
하행선[4]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
하행선[5]	PSC Box교	b	b	-	a	a	a	-	a	b	Q	-	-
하행선[6]	PSC Box교	b	a	-	a	a	b	-	a	a	Q	-	-
하행선[7]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
하행선[8]	PSC Box교	a	c	-	b	a	b	-	a	b	Q	-	-
하행선[9]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	c	a	Q	-	-
하행선[10]	PSC Box교	a	b	-	a	a	b	-	b	c	Q	-	-
하행선[11]	PSC Box교	a	c	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
하행선[12]	PSC Box교	a	b	-	b	a	b	-	b	b	Q	-	-
하행선[13]	PSC Box교	b	b	-	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
하행선[14]	PSC Box교	b	c	-	a	a	a	-	c	b	Q	-	-
하행선[15]	PSC Box교	a	b	-	b	a	b	b	a	a	Q	-	-
하행선[16]	PSC Box교	a	c	-	b	a	c	-	a	b	Q	-	-
하행선[17]	PSC Box교	a	b	-	b	a	b	-	a	c	Q	a	-
하행선[18]	PSC Box교	-	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	-	a
평균		0.135	0.235	-	0.129	0.100	0.224	0.200	0.156	0.200	-	0.100	0.100
가중치		23	20	-	7	3	2	9	9	20	-	4	3
(평균X가중치)/가중치합		0.031	0.047	-	0.009	0.003	0.004	0.018	0.014	0.040	-	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	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

“안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010)“에 의한 상태등급 산정결과 결함도 점수가 0.174로 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
외 관 조 사	상 부 구 조	거더외부	▪ 균열 및 표면균열, 백태, 경미한 콘크리트 파손 발생
		거더내부	▪ 균열 및 누수흔적 발생
	하 부 구 조	교 대	▪ 국부적인 균열, 누수흔적, 이물질퇴적 발생
		교 각	▪ 건조수축에 의한 균열 및 표면균열, 상면 조류 배설물 퇴적 발생
	교량받침		▪ 받침고무재 들뜸, Plate 녹발생, 볼트 이완 ▪ 받침콘크리트 균열 발생
	기 타 부 재	교면포장	▪ 국부적인 아스콘 패임, 램프 접속 구간 아스콘 라벨링 발생
		신축이음	▪ 본 체 : 유간 조절장치 탈락, 유간 이물질퇴적 ▪ 후타재 : 후타재 균열 발생
		난 간	▪ 균열($CW \leq 0.3mm$) 및 표면균열, 균열부 백태 다수 발생
		배수시설	▪ 배수관 이음부 누수, 배수관 부식 및 변형, 배수구 막힘 발생
	부속시설		▪ 차수판 볼트 탈락 및 변형, 텔리네이터 파손 ▪ 교각 점검로 난간 파손, 법면 보호블럭 유실 발생
비 파 괴 시 험	콘크리트 강 도	▪ BOX : 40.2~43.8 Mpa, (설계강도 40 Mpa) ▪ 교대 및 교각 : 24.2~26.8 Mpa, (설계강도 24 Mpa)	
		평 가	각 부재별 설계기준강도를 모두 상회하고 있는 바, 콘크리트 강도는 양호한 수준임.
	콘크리트 탄 산 화	▪ BOX : 2.0~3.0mm (피복 50mm) ▪ 교대 및 교각 : 3.0~10.0mm (피복 100mm)	
		평 가	현재의 탄산화 정도가 구조물의 내구성에 미치는 영향은 거의 없는 것으로 나타남.
상태 평가 결과	환산결함도 점수		▪ 상행선 0.167 ▷ 「B」 등급 ▪ 하행선 0.174 ▷ 「B」 등급

4.2 결 언

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

금호강교의 외관 및 내구성 상태는 전반적으로 양호한 상태였으며, 교량받침 및 신축이음의 작동상태도 양호한 것으로 조사되었다. 주요 손상으로는 주형 내·외부 균열, 하부구조 균열 및 표면균열, 교량받침 고무재 들뜸, Plate 녹발생, 신축이음 유간 조절장치 탈락, 후타재 균열, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링, 배수관 이음부 누수, 법면 보호블럭 유실 등의 손상이 조사되었다. 현재 조사된 손상들은 시설물의 내하력을 저하시킬 만한 손상이나 구조적인 결함에 의한 손상이 아닌, 시공초기 재료적, 환경적, 시공적 특성에 의해 일반적으로 발생될 수 있는 비구조적인 손상으로 판단되며, 내구성 및 사용성 확보 차원에서 적절한 보수가 필요하다.

특히, 신축이음 하부 유간조절장치 탈락의 경우, 통행차량의 운하중으로 인해 손상의 진전 및 추가 발생 우려가 있으므로 보수가 필요하며, 교량받침 고무재 들뜸의 경우 교량의 신축거동에 따른 손상으로 주기적인 점검을 실시하여 받침의 가동상태 및 손상의 진전 여부 등에 대한 주의관찰 및 유지관리가 필요하다.

제 5 장 보수 및 유지관리 방안

5.1 보수 방안

금호강교는 2006년 2월에 준공되어 공용중인 교량으로, 교량연장 830m, 총폭 12.6m의 대구광역시 수성구 가천동과 율하동에 위치하며 금호강과 고속철도를 횡단하여 대구~부산을 연결하는 고속국도상에 위치한 교량이다. 또한, 본 교량은 상·하행선으로 분리되었으며, 총 17경간으로 구성되어 있는 교량이다. 이중 상행선은 연장 830m로 전 구간 I.L.M(Incremental Launching Method) 가설공법에 의하여 시공되었으며 하행선은 연장 840m로 14경간은 I.L.M (Incremental Launching Method) 공법, 3경간은 동대구 IC에서 진입하는 도로로 인하여 폭이 확장됨으로 인하여 F.S.M(Full Staging Method) 가설공법으로 시공된 P.S.C BOX 거더로 구성되어 있다. 교대는 역T형, 교각은 T형으로 시공되었고, 기초는 강관파일과 확대기초로 시공되어 있다. 최대 교고는 대략 20m이며, 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.

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 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] 상행선 손상현황에 대한 보수 일람표

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고
상 부 구 조	주형 외부		균열	0.3mm미만	m (개소)	71.95 (57)	표면처리공법	
			백태		m ² (개소)	2.15 (9)	표면처리공법	
			플레이트 매립부 파손		m ² (개소)	0.04 (1)	단면보수공법	
	주형 내부		균열	0.3mm미만	m (개소)	49.9 (28)	표면처리공법	
				0.3mm이상	m (개소)	3.0 (2)	주입보수공법	
하 부 구 조	교대 및 교각		균열	0.3mm미만	M (개소)	115.2 (63)	표면처리공법	
				0.3mm이상	M (개소)	3.0 (1)	주입보수공법	
			표면균열		m ² (개소)	1.66 (4)	표면처리공법	
			이물질퇴적		m ² (개소)	1.0 (1)	정비	
			누수흔적		m ² (개소)	6.25 (3)	정비	
교량받침			받침콘크리트 균열	0.3mm미만	M (개소)	1.2 (6)	표면처리공법	
			고무재 들뜸		개소	2	정비	
			볼트 이완		개소	1	정비	
			플레이트 부식		개소	2	도장보수	
기 타 부 재	교면포장		패임		m ² (개소)	0.1 (1)	아스콘 팻칭	
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	11.0 (22)	표면처리공법	
		하부	유간조절장치 탈락		개소	3	정비	
	콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	135.3 (88)	표면처리공법	
				0.3mm이상	m (개소)	3.5 (8)	주입보수공법	
			백태		m ² (개소)	10.02 (31)	표면처리공법	
			파손		m ² (개소)	0.02 (1)	단면보수공법	
	배수시설		배수구 막힘		개소	3	정비	
			배수관 이음부 누수		개소	4	정비	
			배수관 부식 및 변형		개소	1	정비	
부속시설			범면 블록 유실		개소	12	정비	
			점검로 난간 파손		개소	1	정비	
			점검통로 볼트 탈락		개소	2	정비	
			차수관 볼트 탈락		개소	6	정비	

[표 5.1.2] 하행선 손상현황에 대한 보수 일람표

구분		손상현황		단위	합계	보수공법	비고
상부구조	주형 외부	균열	0.3mm미만	m (개소)	83.6 (47)	표면처리공법	
			0.3mm이상	m (개소)	5.0 (3)	주입보수공법	
		백태		m ² (개소)	5.02 (3)	표면처리공법	
		파손 및 박리		m ² (개소)	0.18 (3)	단면보수공법	
		표면균열		m ² (개소)	1.65 (2)	표면처리공법	
		누수		m ² (개소)	0.36 (1)	정비	
	주형 내부	균열	0.3mm미만	m (개소)	67.5 (30)	표면처리공법	
			0.3mm이상	m (개소)	6.0 (3)	주입보수공법	
하부구조	교대 및 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	102.0 (58)	표면처리공법	
			0.3mm이상	m (개소)	7.0 (3)	주입보수공법	
		표면균열		m ² (개소)	17.8 (7)	표면처리공법	
		이물질퇴적		m ² (개소)	1.0 (1)	정비	
		누수흔적		m ² (개소)	14.25 (4)	정비	
교량받침		받침콘크리트 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.2 (1)	표면처리공법	
		무수축물탈 파손		m ² (개소)	0.01 (1)	단면보수공법	
		고무재 들뜸		개소	3	정비	
		볼트 이완		개소	1	정비	
		플레이트 부식		개소	1	도장보수	

[표 5.1.2] 하행선 손상현황에 대한 보수 일람표 - 계속

구 분		손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고
기 타 부 재	교면포장		패임	m ² (개소) (2)	1.06 (2)	아스콘 팻칭	
			라벨링	m ² (개소) (3)	135.0 (3)	아스콘 팻칭	
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소) (21)	표면처리공법	
		본체	유간 이물질 퇴적		m (개소) (1)	정비	
	콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소) (197)	표면처리공법	
				0.3mm이상	m (개소) (14)	주입보수공법	
			백태		m ² (개소) 912)	표면처리공법	
			표면균열		m ² (개소) (3)	표면처리공법	
부속시설		텔레네이터 파손		개소	1	정비	
		점검로 난간 파손		개소	1	정비	
		차수판 변형		개소	1	정비	
		차수판 볼트 탈락		개소	4	정비	

5.2 유지관리 방안

대상구조물에 대한 정밀점검 결과에 따라 본 절에서는 향후 유지관리시 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	◦ 균열 및 표면균열 ◦ 파손, 백태, 누수흔적	· 균열의 진전 여부 · 손상 현황의 진전 여부	육안조사
교대 및 교각	◦ 균열, 표면균열	· 균열부의 손상진전 유무	육안조사
교량받침	◦ Plate 녹발생, 고무재 들뜸 ◦ 받침콘크리트 균열	· 이동여유량 검토 · 부식 및 균열 진전 여부	육안, 실측
교면포장	◦ 아스콘 라벨링 및 패임	· 차량주행성 저하 여부	육안조사
신축이음	◦ 유간 조절장치 탈락 ◦ 후타재 균열	· 본체의 변형여부 · 단차 및 후타재 파손 여부	육안, 실측
콘크리트 난간	◦ 콘크리트 방호벽 균열 ◦ 파손, 균열부 백태	· 결함 발생 및 진전 여부	육안조사
배수시설	◦ 배수구 막힘, 이음부 누수 ◦ 배수관 부식 및 변형	· 체수 및 열화발생여부 · 손상현황의 진전 여부	육안조사
기타	◦ 차수관 볼트 탈락 및 변형 ◦ 텔리네이터 파손 ◦ 법면 보호블럭 탈락 ◦ 점검로 난간 파손	· 손상현황의 정비 여부	육안조사