

제 2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

2.3 기존 정기 및 정밀점검 실시결과 요약

2.4 보수·보강 이력

2.5 내진설계 및 보강 여부

2.6 자료분석 결과요약

제 2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

2.1.1 자료수집 현황

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음 【표 2.1.1】과 같다.

【표 2.1.1】자료수집 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	○	◇ 대구~부산간 고속도로 민간투자사업 (제 1공구) - 구조계산서 - 구조물도 - 종합보고서 - 일반보고서 - 토질조사보고서
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 빔 상세도, 신축이음교량받침 상세도	○	
시설물 관 리 대 장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	○	◇ FMS 전산관리
시공 관 련 자 료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	○	◇ 품질시험검사성과총괄표 ◇ 시공기록보고서
정기 및 정밀점검 자료		○	◇ FMS 전산관리
보수보강 자료		○	

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

본 과업대상 구조물의 건설당시 주요 현황을 파악하기 위해 “대구-부산간 고속도로 건설 공사(제 1공구)(2006)”의 구조 및 수리계산서와 준공도면, 일반보고서, 토질조사 보고서 등을 검토하여 주요 현황을 요약하여 수록하였다.

2.2.1 설계기준 검토

가. 설계속도 : 120km/hr

나. 폭원 구성

1) 폭원

구 분		단 위	적 용	비 고
차선수		차 선	4	양방향
도로 폭원	총폭원	m	23.4	
	차 선	m	14.4	4@3.6
	중앙분리대	m	3.0	
	길어깨	m	6.0	2@3.0
	측 길어깨측	m	0.5	
	대 중앙분리대측	m	0.5	

2) 횡단구배

① 차도부

직선구간의 표준횡단구배는 2%로 하며, 곡선부의 최대 편구배는 6%를 적용함.

㉠ 곡선반경별 편구배 기준

편구배	본선곡선반경(m)_120km/hr 적용	비 고
6%	710 ~ 860	
5%	860 ~ 1,070	
4%	1,070 ~ 1,400	
3%	1,400 ~ 1,990	
2%	1,990 ~ 7,500	
표준구배	7,500 이상	

㉠ 접속설치율 및 접속설치 길이

차도폭 (m)	설계속도 (km/hr)	접속 설치율	편구배별 접속설치 길이(m)					비 고
			2%	3%	4%	5%	6%	
8.2	120	200	66.0	82.0	98.0	115.0	131.0	

② 길어깨부

직선구간의 길어깨부 횡단구배는 4%로 하며, 곡선부에서는 길어깨부 편구배를 내측은 본선구배와 동일하게 하고 외측은 본선차도부와 구배차를 7%를 적용함.

• 곡선부 길어깨 횡단구배

내측차도	내측길어깨	외측차도	외측길어깨	비고
-2	-4	-2	-4	
-3	-4	+2	-4	
-4	-4	+3	-4	
-5	-5	+4	-3	
-6	-6	+5	-2	

다. 본선 기하구조기준 ⇨ 표준치 이상 적용

구 분		단 위	기 준 치	비 고
설계속도		km/hr	120	
최소 평면곡선반경		m	710	
최소 곡선장	교각 5° 이상	m	$700/\theta$	
	교각 5° 미만	m	140	
종단구배	표 준	%	3	
	부득이한 경우	%	-	
최소 종단곡선 변화비율	볼록형	m/%	190	
	오목형	m/%	70	
최소 종단곡선장		m	100	
최소 정지시거		m	280	
최소 완화곡선장		m	70	
표준횡단구배		%	2	
최대편구배		%	6	
완화곡선 파라미터		m	$R/3 \leq A \leq R$	

2.2.2 실시설계 보고서 검토

가. 개요

본 설계구간(1공구)은 행정구역상 대구광역시 동구 부동, 신평동 및 율하동과 수성구 가천동 일원에 속하며 경부고속도로 동대구I/C로부터 가천동까지의 4.54km구간이다. 본 고속도로 노선은 북쪽의 능천산(357m)과 남쪽의 대덕산(600m) 사이에 위치하며, 지반고 150m 이하의 저지대로서 북동방향의 산계를 형성하고 있다. 본 노선의 구조물은 지역의 특수성을 고려할 때 주변경관과의 조화 시공성 및 유지관리의 용이성을 고려하여 구조형식을 산정하였다.

나. 교량 규모 및 현황

1) 교량 폭원

- 본선(2방향 4차선) : 24.3m

2) 교면포장

- 아스팔트 콘크리트(두께 8cm)포장

3) 교량현황 및 규모

교량명	측 점	연 장 (m)	폭 원 (m)	사 각	교량형식			비 고
					상 부	하 부	기 초	
금호강교	상행: 2K+665.00 ~ 3K+095.00 하행: 2K+252.75 ~ 3K+092.75	830.0 840.0	24.3	90°	PSC BOX (ILM)	교대역T형 교각T형	강관PILE 직접기초	금호강, 도시계획도로 경부고속 전철횡단

다. 설계기준

1) 적용기준

- ① 도로교 설계기준안 (1995, 건설교통부)
- ② 도로교 표준시방서 (1996, 대한토목학회)
- ③ 콘크리트 구조 설계기준 (1999, 대한토목학회)
- ④ 철근콘크리트 설계편람(Ⅰ,Ⅱ) (1992, 건설교통부)
- ⑤ 구조물 기초 설계기준(1997, 건설교통부)
- ⑥ 강도로교 상세부 설계지침(1997, 건설교통부)
- ⑦ 도로설계요령(1992, 한국도로공사)
- ⑧ 하천시설기준 (1997, 건설교통부)
- ⑨ 기타 건설교통부에서 제정한 관련 시방서

2) 설계 방법 적용 기준

- ① W.S.D(허용응력설계법) : P.C 구조물, 강합성구조물
- ② U.S.D(강도설계법) : R.C 구조물(슬래브, 라멘, 교각, 교대, 옹벽, BOX)

3) 설계하중

① 사하중

사용재료의 단위중량은 다음표를 기준으로 하되 실하중이 명백한 경우는 그 값을 사용할 수 있다.

• 재료의 단위 중량

재 료	단위중량(kg/m ³)	재 료	단위중량(kg/m ³)
강재, 주강, 단철	7,850	목재	800
주철	7,250	역청재(방수용)	1,100
알미늄	2,800	아스팔트포장	2,300
철근콘크리트	2,500	흙(지하수위 이상)	1,800
프리스트레스트콘크리트	2,500	흙(지하수위 이하)	2,000
콘크리트	2,350	흙(뒷채움 $\theta=35^\circ$)	2,000
시멘트, 모르터	2,150	흙(뒷채움 $\theta=30^\circ$)	1,900

② 활하중

- 1등급(DB24, DL24)

4) 주요재료 사용기준

① 콘크리트

종 류	기준강도(kg/cm ²)	골재 최대치수(mm)	적용 구조물
P.C	$\sigma_{ck} = 400$	19	P.C 구조물, PREFLEX 아래 플랜지
1 종	$\sigma_{ck} = 270$	25	슬래브
2 종	$\sigma_{ck} = 240$	32	교량 하부구조(교각, 교대)
2종 수중	$\sigma_{ck} = 240$	32	수중 콘크리트
3 종	$\sigma_{ck} = 210$	40	속채움 콘크리트(강관 pile)
5 종	$\sigma_{ck} = 150$	50	레벨링 콘크리트
L형 측구용	$\sigma_{ck} = 210$	19	TYPE - 1
중분대용	$\sigma_{ck} = 240$	19	중분대 구제 콘크리트

② 철근 : KSD 3504에 적합한 재료 사용

종 류	허용응력(kg/cm ²)	적용 콘크리트
SD 40	$\sigma_y = 4,000$ $\sigma_{sa} = 1,800$	1종 콘크리트 -일반적인 부재, 라멘의 구체(상부 및 하부)
	$\sigma_y = 4,000$ $\sigma_{sa} = 1,600$	1종 콘크리트 -바닥판 및 지간 10m 이하의 슬래브교 -수중 혹은 지하수위 이하에 설치
SD 30	$\sigma_y = 3,000$ $\sigma_{sa} = 1,500$	2종 콘크리트

③ P.C강재: KSD7002에 적합한 재료를 기준으로 한다.

㉠ SW PC 7B 항복점 강도 $\sigma_{py} = 160\text{kg/mm}^2$

㉡ 인 장 강 도 $\sigma_{pu} = 190\text{kg/mm}^2$

④ 일반강재

㉠ 주부재 : SM 490

㉡ 부부재 : SM 400

5) 구조물 설계기준(강도설계법)

① 주요 하중조합의 하중계수

㉠ $U = 1.3D+2.15(L+I)+1.3CF+1.7H+1.3Q$

㉡ $U = 1.3D+1.7H+1.3Q+1.3W$

㉢ $U = 1.3D+1.3(L+I)+1.3CF+1.7H+1.3Q+1.3(0.5W+WL+BK)$

㉣ $U = 1.3D+1.3(L+I)+1.3CF+1.7H+1.3Q+1.3G$

㉤ $U = 1.25D+1.65H+1.25Q+1.25W+1.25G$

㉥ $U = 1.25D+1.25(L+I)+1.25CF+1.65H+1.25Q+1.25(0.5W+WL+BK)+1.25G$

㉦ $U = 1.0D+1.0H+1.0Q+1.0E$

㉧ $U = 1.3D+1.3(L+I)+1.3CF+1.7H+1.3Q+1.3CO$

㉨ $U = 1.2D+1.55H+1.2Q+1.2W+1.2CO$

여기서, D = 사하중

L = 활하중

I = 충격

H = 토압

W = 풍하중

WL = 차량활하중에 작용하는 풍하중

BK = 제동하중

E = 지진의 영향

CF = 원심하중

CO = 충돌하중

G = 부등침하, 크리프, 건조수축, 제작 또는 시공 시 치수의 착오, 습도변화
또는 온도변화 등으로 인한 팽창 또는 수축변형으로 유발되는 변형력
Q = 부력 또는 양압력, 수압, 파압

② 설계강도

- ㉠ 설계강도는 단면의 공칭강도에 강도감소계수 ϕ 를 곱한다.
㉡ 강도감소계수(ϕ)

부 재		강도감소계수
휨, 휨+축방향인장	보통 철근콘크리트	0.85
	프리스트레스트 콘크리트	0.85
축방향인장		0.85
축방향압축, 휨+축방향압축	나선철근으로 보강된 철근콘크리트	0.75
	그 이외의 철근콘크리트	0.70
전단, 비틀림		0.80
콘크리트 지압		0.70
무근콘크리트		0.65

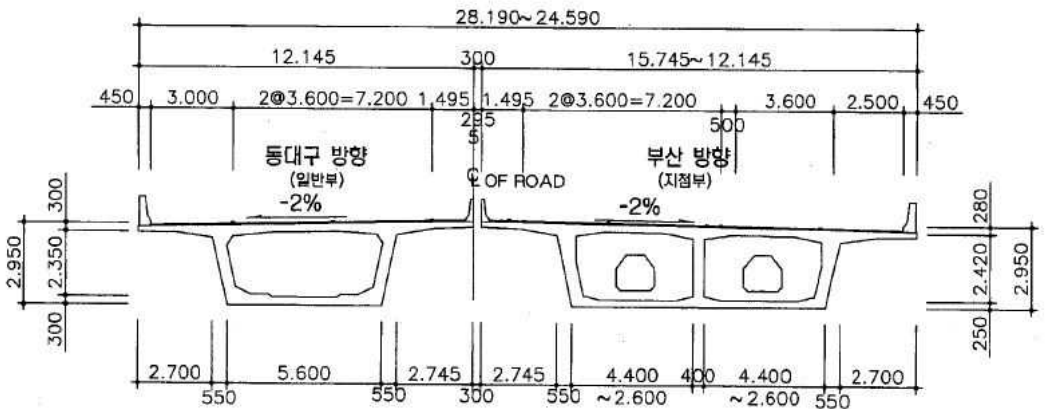
라. 교량 형식

1) 계획일반

금호강교는 2006년 2월에 준공되어 공용중인 교량으로, 교량연장 830m, 총폭 12.145m의 대구광역시 수성구 가천동과 율하동에 위치하며 금호강과 고속철도를 횡단하여 대구~부산을 연결하는 고속국도 상에 위치한 교량이다.

2) 교량 형식

① 상부구조

구 분	상부구조(대구)	상부구조(부산)
상부형식	P.S.C Box(ILM)	P.S.C Box(ILM)
폭(m)	12.145	12.145
지간구성(m)	40+2@50+2@40+2@55+10@50=830m	40+2@50+2@40+2@55+7@50+50+60+50=840m
단 면		

② 하부구조

㉠ 교대

- 본 과업구간의 교대형식은 역T형 교대로서 높이별, 기초형식별로 벽체 및 기초규격을 통일하여 구조적 안정성 및 시공성에 최대 주안점을 두고 설계

- 기초위치는 본 과업특성상 토질조사를 실시하지 않았으므로 당초 토질조사 보고서를 근거로하여 중·횡단을 고려하여 기초위치를 재조정하여 설계하였다.

㉡ 교각

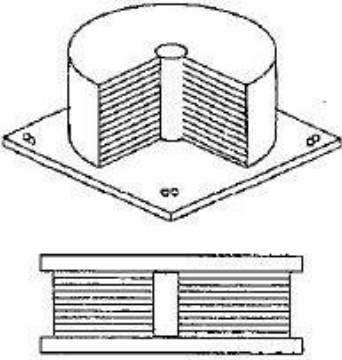
- 하부구조 계획은 상부구조 계획과 서로 연관된 것으로 경제성, 시공의 안전성, 미관, 구조적 안정성, 기초구조와의 연관성 등을 고려하여 최적의 위치 및 형상을 선정토록 하였다.

구 분	제 1 안	제 2 안
하부형식	T형	중력식
단 면		
장 단 점	•교각 높이가 H=30m 이하일 때 유리한 형상임 •구조적 안정성 양호 •내진 저항성 불리 •유수방향과 불일치되어도 수리학적으로 별영향 없음 •경제성 및 시공성 양호	•교각 높이가 H=30m 이상일 때 유리한 형상임 •구조적 안정성 양호 •내진 저항성 우수 •단면이 각형이므로 수리학적으로 가장 불리 •시공성 양호 •중공단면으로 경제성 보통
제 안	○	

③ 교량받침

㉠ 선정기본 방향

- 온도변화, 하중, 처짐 등에 의한 신축 및 회전에 적응
- 고강도, 고경도, 내마모, 내식성 및 경제성이 우수한 재료
- 설치시공, 유지보수 및 관리가 용이한 구조
- 하중재하에 의한 보의 회전변위에 대응(회전량 및 회전방향)

구 분	탄성 고무받침	면진용 탄성고무받침
개요도		
구 성	합성천연고무 + 보강판	납봉(Lead) + 합성(천연)고무 + 보강판
회전기구	전방향 탄성변형	높이에 따른 탄성변형
장 단 점	•설치 및 유지관리 용이 •임의 형상 제작가능 •모든 방향으로 회전 및 신축이 가능 •소규모 교량에서 지진력 처리에 효율적 •신축량이 커지면 두께가 과도히 증가	•지진 시 감쇄효과 우수 •설치 및 유지관리가 용이 •임의 형상제작 가능 •모든 방향으로 회전 및 신축가능 •이동량이 PAD변형에 지배됨 •지간이 길어지면 두께가 증가

2.2.3 구조 및 수리계산서 검토

가. 설계기준 및 사용재료

【표 2.2.1】 설계기준 및 사용재료

구 분	주요 검토내용						
설계기준	- 도로교 표준시방서(1996) - 콘크리트 표준시방서(1996)						
사용재료	<table border="1"> <tr> <th>구 분</th><th>주요 검토내용</th></tr> <tr> <td>설 계 강 도</td><td> - 콘크리트 : σ_{ck} = 400kgf/cm²(상부구조) , 240kgf/cm²(하부구조) - 철 근 : σ_y = 4,000kgf/cm²(상부, SD40), 3,000kgf/cm²(하부, SD30) - P.C Stand (SWPC 7B) - 항복강도 : σ_{py} = 160kgf/mm² - 극한강도 : σ_{pu} = 190kgf/mm² </td></tr> <tr> <td>탄 성 계 수</td><td> - 콘크리트 : 280,000kgf/cm²(상부구조) , 235,000kgf/cm²(하부구조) - 철근 : 2,040,000kgf/cm² - 강선 : 2,000,000kgf/cm² </td></tr> </table>	구 분	주요 검토내용	설 계 강 도	- 콘크리트 : σ_{ck} = 400kgf/cm²(상부구조) , 240kgf/cm²(하부구조) - 철 근 : σ_y = 4,000kgf/cm²(상부, SD40), 3,000kgf/cm²(하부, SD30) - P.C Stand (SWPC 7B) - 항복강도 : σ_{py} = 160kgf/mm² - 극한강도 : σ_{pu} = 190kgf/mm²	탄 성 계 수	- 콘크리트 : 280,000kgf/cm²(상부구조) , 235,000kgf/cm²(하부구조) - 철근 : 2,040,000kgf/cm² - 강선 : 2,000,000kgf/cm²
구 분	주요 검토내용						
설 계 강 도	- 콘크리트 : σ_{ck} = 400kgf/cm²(상부구조) , 240kgf/cm²(하부구조) - 철 근 : σ_y = 4,000kgf/cm²(상부, SD40), 3,000kgf/cm²(하부, SD30) - P.C Stand (SWPC 7B) - 항복강도 : σ_{py} = 160kgf/mm² - 극한강도 : σ_{pu} = 190kgf/mm²						
탄 성 계 수	- 콘크리트 : 280,000kgf/cm²(상부구조) , 235,000kgf/cm²(하부구조) - 철근 : 2,040,000kgf/cm² - 강선 : 2,000,000kgf/cm²						

나. 상부구조 설계조건

【표 2.2.2】 상부구조 설계조건

구 분	주요 검토내용					
상부구조	적용하중					
	<table border="1"> <tr> <th>구 분</th><th>하중종류별 주요 고려사항</th></tr> <tr> <td>사 하 중</td><td> - 철근콘크리트 W_c = 2,500kgf/m³ , 아스팔트포장 W_a = 2,300kgf/m³ - P.C구조물 W_c = 2,500kgf/m³ - 방호벽 제원 : 420mm(B)×1,080mm(H) - 중분대 제원 : 280mm(B)×890mm(H) - 포장두께 : 설계도면 및 현 상태 : 80mm(아스콘) </td></tr> <tr> <td>활 하 중</td><td> - DB-24, DL-24 - 충격계수 : $I = 15 / (40 + L)$ </td></tr> </table>	구 분	하중종류별 주요 고려사항	사 하 중	- 철근콘크리트 W_c = 2,500kgf/m³ , 아스팔트포장 W_a = 2,300kgf/m³ - P.C구조물 W_c = 2,500kgf/m³ - 방호벽 제원 : 420mm(B)×1,080mm(H) - 중분대 제원 : 280mm(B)×890mm(H) - 포장두께 : 설계도면 및 현 상태 : 80mm(아스콘)	활 하 중
구 분	하중종류별 주요 고려사항					
사 하 중	- 철근콘크리트 W_c = 2,500kgf/m³ , 아스팔트포장 W_a = 2,300kgf/m³ - P.C구조물 W_c = 2,500kgf/m³ - 방호벽 제원 : 420mm(B)×1,080mm(H) - 중분대 제원 : 280mm(B)×890mm(H) - 포장두께 : 설계도면 및 현 상태 : 80mm(아스콘)					
활 하 중	- DB-24, DL-24 - 충격계수 : $I = 15 / (40 + L)$					

다. 하부구조 설계조건

【표 2.2.3】하부구조 설계조건

구 분	내 용		
하부구조 (교대)	구 분		하중종류별 주요 고려사항
	적용 하중	상부구조 반력	• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력
		하부구조 사하중	• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$
		받침마찰계수	• 마찰계수 : 0.05 적용
하부구조 (교각)	구 분		하중종류별 주요 고려사항
	적용 하중	상부구조 반력	• 상부구조에서 작용하는 사하중 및 활하중, 지진시 수평력
		하부구조 사하중	• 철근콘크리트 $W_c = 2,500\text{kgf/m}^3$
		받침마찰계수	• 마찰계수 : 0.05 적용
		기타	• 풍하중, 유수압, 유목하중 등

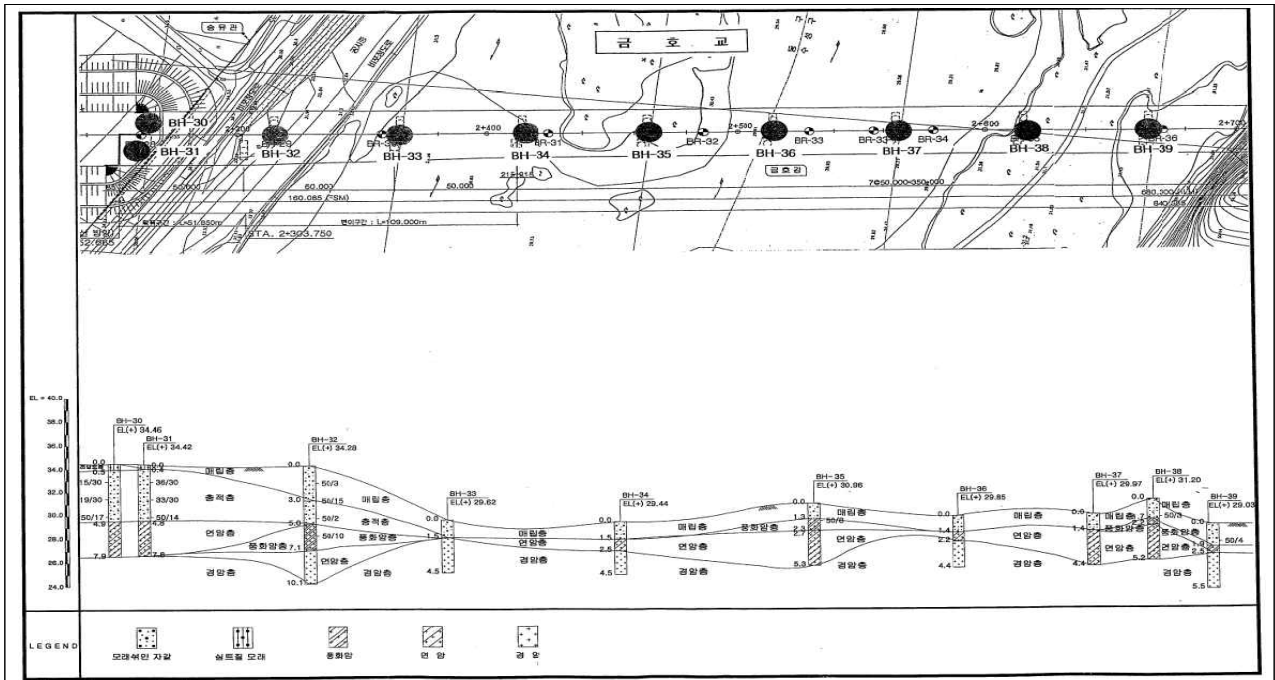
2.2.4 설계도면 검토

본 교량에 대한 제원 및 현황조사 결과와 설계도면을 비교한 결과, 준공이후 주요부재 제원, 포장종류 및 두께, 난간 및 연석, 받침장치 등의 주요현황은 변동이 없는 상태이다. 강제상세도, 바닥판슬래브 구조도, 교대 및 교각 구조도 등의 주요도면은 향후 유지관리를 위해서 부록의 기타 참고자료 및 준공CD에 수록하였다.

2.2.5 토질 및 지반조사 자료검토

가. 개요

- 1) 현장조사 : 1992년 12월 7일 ~ 1993년 5월 30일
- 2) 실내시험 및 성과분석 : 1992년 12월 20일 ~ 1993년 3월 25일
- 3) 성과분석 및 보고서 작성 : 1992년 12월 20일 ~ 1993년 3월 25일
- 4) 해당위치 교량명 : 금호강교 (조사시 구조물명 : 금호교)



【그림 2.2.1】 금호강교 토질조사 위치

나. 조사결과

구조물 지역의 시추조사는 구조물 기초 설계를 위하여 교각 및 교대위치를 대상으로 연암 1.0m까지 조사하였으며, 실시된 조사결과는 다음과 같다.

【표 2.2.4】 금호강교 지반조사 결과(토질조사보고서)

번호	점토	모래	자갈	풍화암	연암	경암	계	S.P.T	비고
BR-28	-	0.4	4.5	-	6.1	-	11	3	
BR-29	-	-	5.5	-	5.5	-	11	3	
BR-30	-	0.4	1.1	-	6.5	-	8	-	
BR-31	-	-	1.3	-	0.5	3.2	5	-	
BR-32	-	-	1.5	-	0.5	3.0	5	-	
BR-33	-	-	1.2	-	-	2.0	3.2	-	
BR-33-1	-	-	1.4	-	0.8	3.3	5.5	-	
BR-34	-	-	1.4	-	-	2.0	3.4	-	
BR-35	-	0.3	1.4	-	2.3	3.0	7	1	
BR-36	0.5	-	1.1	-	5.4	-	7	1	
BR-37	-	0.4	-	-	6.1	-	6.5	-	
BR-38	-	0.3	-	1.9	4.8	-	7	1	
BR-39	1.3	-	-	-	5.7	-	7	-	

1) 매립토, 표토 및 전답토층 (Fill, Top & Paddy Soil)

지층의 최상부에 위치하여 현 지표층을 피복하고 있는 지층으로서 시추공 No.BR - 28, 29, 37, 38, 39 위치에서만 지표 상부에 0.3~1.5m 내외의 두께로 분포되어 있다.

본 지층은 주로 실트 섞인 세립 내지 중립 또는 조립의 모래로 구성되어 통일분류법에 의한 토질분류가 대체로 SM으로 분류되나 구성성분의 다소에 따라 GP-GM 또는 ML로 분류되는 경우도 있었으며 느슨한 상태의 상대밀도를 나타낸다.

2) 붕적토층 (Colluvial Deposit)

사면의 활동, 붕괴 또는 기타요인에 의하여 경사면의 상부로부터 하부로 흩이 이동되어 형성된 지층으로서 시추공 No. BR - 39 위치에서만 표토층 하부에 1.0m의 두께로 분포하고 있다.

본 지층은 소량의 자갈 및 세립의 모래 섞인 실트로 구성되어 통일분류법에 의한 토질분류가 ML로 분류되며 느슨한 상태의 상대밀도를 나타낸다.

3) 충적토층 (Alluvial Deposit)

유수의 운반퇴적작용에 의하여 형성된 지층으로서 시추공 No. BR-37, 38, 39 위치를 제외한 그 외 전역에 걸쳐 매립 및 전답토층 하부 또는 지표 상부에 1.2~4.5m 내외의 두께로 분포하고 있다.

본 지층은 주로 세립 내지 조립의 모래섞인 자갈로 구성되어 통일분류법에 의한 토질분류가 대체로 GP로 분류되는 경우도 있었으며 표준관입시험 결과에 의한 N-치는 50회 이상으로서 상대밀도가 매우 조밀한 상태이다.

4) 풍화암층 (Weathered Rock)

기반암인 셰일(Shale)이 풍화작용을 받아 형성된 층으로서 시추공 No. BR- 38 위치에서만 표토층 하부에 1.9m의 두께로 분포되어 있는데 모암이 흩(잔류토)으로 변해가는 과정에 있고 암질이 부식된 상태여서 표준관입시험 과정에서 채취된 시료는 타격 에너지에 의해 세립 내지 중립의 모래 섞인 실트 및 암편으로 분쇄된 상태였다.

5) 연암층 (Soft Rock)

기반암인 셰일(Shale)이 풍화작용을 받아 형성된 층으로서 시추공 No. BR-33, 34를 제외한 그 외 전역에 걸쳐 지표면으로부터 0.4~5.5m 내외의 심도에 분포하고 있다.

연암층은 그 풍화정도가 풍화암과 경암의 중간과정으로서 풍화가 진전 또는 진행 중에 있는 층이고 균열 및 층리가 발달하여 굴진작업 과정에서 채취된 코어(Core)는 암편 내지

단주상으로 회수되었는데 회수율을 5~50% (R.Q.D=0~25%) 정도이며 암회색을 띠고 있다.

6) 경암층 (Hard Rock)

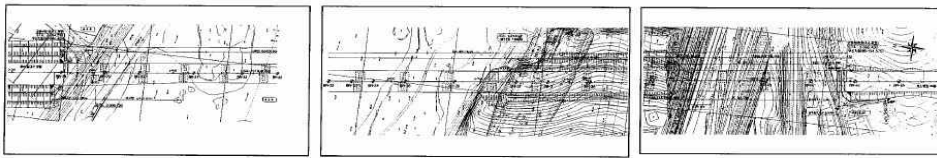
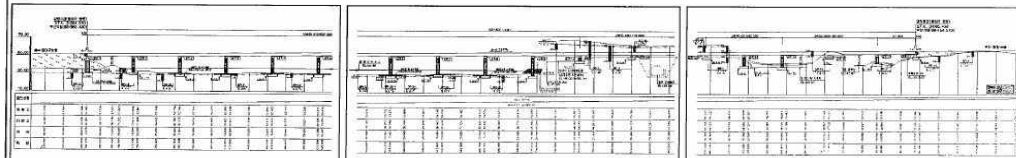
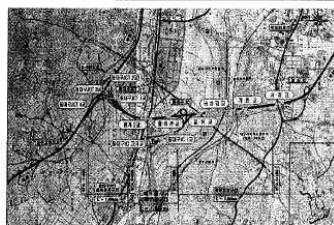
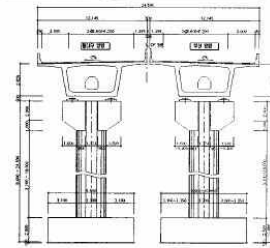
기반암인 셰일(Shale)이 풍화작용을 거의 받지 않은 신선한 층으로서 시추공 No. BR-31, 32, 33, 33-1, 34, 35 위치에서만 지표면으로부터 1.2~4.0m 내외의 심도에 분포되어 있음이 확인 되었다.

본 경암의 코아는 단주상으로 회수되었는데 회수율을 55~80%, R,Q,D는 0~40% 정도이고 암회색을 띠고 있다.

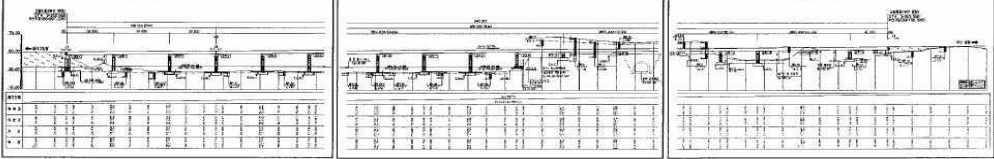
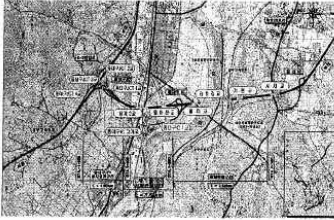
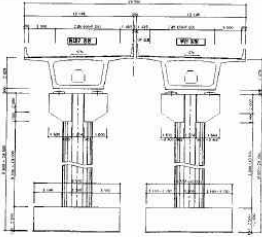
2.2.6 시공관련 자료검토

가. 시공기록일지

1)금호강교 대구방향

교량명	금호강교	위치 (행정구역)	대구시 동구 가천동	이정	상행	88K208 88K155	연장 (M)	830	폭원 (M)	11.37	선형	평면 중단	직선 0.79%
상부형식	P,S,C BOX	하부형식	교대-역T형 교각-T형	기초공법	강관 + 적설기초	시공사 하도급사	한국우건설 공주산업(주) 대원산업(주) 주원건설(주) 주원건설(주) 주원건설(주)	설계사 감리사	한국건설기술연구원 KCM : 한국건설기술연구원 (주)원원엔지니어링	JOINT	모노콜, RAIL TYPE	착공일	2001.02.12
평면도													
중단면도													
위치도													
단면도													

2)금호강교 부산방향

교량명	금호강교	위치 (행정구역)	대구시 동구 가인동	이칭	하행	88K987 ~ 88K157	연장 (M)	840	폭원 (M)	11.37	선형	평면 중단	직선 -0.79%
상부형식	P,S,C BOX	하부형식	교대-역T형 교각-T형	기초공법	강관 + 직립기초	시공사 하도급사	99.3.24일 공로신입과 대명건설(주) 주임김정현 BNG건설팀	설계사 감리사	위해관, 서영기중단 상도기중단 KCM (주)정기출공사 (주)원이ENG	JOINT	모노셀, RAIL TYPE	착공일	2001.03.19
												완공일	2006.02.11
평면도													
중단면도													
위치도													
단면도													

2.3 기존 정기 및 정밀점검 실시결과 요약

본 교량은 2006년 4월 실시한 초기점검을 시작으로 2015년 6월 정기점검(상반기)까지 공용기간 중 초기점검 1회, 정밀점검 4회, 정기점검 14회를 실시하였으며, 주요 점검이력은 다음 【표 2.3.1】와 같다.

2.3.1 정기 및 정밀점검 이력

【표 2.3.1】 금호강교 정기 및 정밀점검 이력

번호	구 분	정기/정밀 점검기간	정기/정밀 점검기관	주요 정기/정밀점검 결과	상태 등급
1	초기점검	'06.04.25	(주)아워브레인	- 교량의 안전성 및 사용성 양호	A등급
2	정기점검	'06.12.31	(주)아워브레인	- BOX 내부 균열(0.1 ~ 0.3mm), BOX 외부 균열과 하부구조의 균열, 홍벽 부 연결통로 파손, 교각 코핑·기둥 균열 등 조사됨 - 지속적인 관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요	양호
3	정기점검	'07.06.30	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호
4	정밀점검	'07.12.20	(주)아워브레인	- 양호한 상태이나, 포장면 보수부 펌핑으로 인한 손상의 전진이 우려됨 - 지속적인 관찰을 통한 구조물의 유지관리가 필요	B등급
5	정기점검	'08.06.30	(주)아워브레인	- BOX 내부에 발생된 균열, 백태, 파손, 홍벽의 콘크리트 파손 및 차수판 볼트탈락 등에 대해 조속한 조치가 필요	양호
6	정기점검	'08.12.31	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호
7	정기점검	'09.06.30	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호
8	정밀점검	'09.12.31	(주)아워브레인	- 각 부재의 균열부 백태는 내구성 저하, 교량받침 본체 들뜸 및 볼트 체결불량 등의 손상은 기능성 상실 등의 현상의 원인이 됨 - 발생된 손상현황에 대하여는 내구성 저하에 따른 추가적인 손상방지를 위하여 정비 등의 유지관리 필요	B등급
9	정기점검	'10.06.30	(주)아워브레인	- 교대·교각에 백태, 콘크리트 파손, 받침장치 플레이트 부식, 볼트 풀림, 고무재 파손 등의 손상이 조사됨 - 내구성 및 사용성 확보를 위하여 보수가 필요한 상태	양호
10	정기점검	'10.12.31	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호

【표 2.3.1】 금호강교 정기 및 정밀점검 이력(계속)

번호	구 분	정기/정밀 점검기간	정기/정밀 점검기관	주요 정기/정밀점검 결과	상태 등급
11	정기점검	‘11.06.30	(주)아워브레인	- 거더 균열, 콘크리트 파손, 교대·교각 균열, 배수홈통 수축여유량 부족, 받침장치 고무재 들뜸 등이 조사됨 - 받침장치의 가동상태와 배수홈통 여유량의 경우 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요	양호
12	정밀점검	‘11.12.31	(주)아워브레인	- 미보수된 구간의 받침장치 및 거더에서 일부손상의 진전이 조사되었으나, 신축이음 및 교량받침의 작동상태는 양호 - 발생된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위한 보수와 지속적인 관찰 등을 통한 유지관리 필요	B등급
13	정기점검	‘12.06.30	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호
14	정기점검	‘12.12.31	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호
15	정기점검	‘13.06.30	(주)아워브레인	- 기 발생된 손상은 내구성 확보를 위해 보수 및 정비 필요 - 신축이음본체 누수는 거더 및 하부구조의 열화 원인이 되므로 유도배수관 설치 등의 조치 요망	양호
16	정밀점검	‘13.12.31	(주)아워브레인	- 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 필요함	B등급
17	정기점검	‘14.06.30	(주)아워브레인	- 거더 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, 변형, 법면 보호블럭 유실 등의 손상이 조사됨 - 기 손상부는 내구성 및 사용성 확보 차원에서 적절한 보수 필요	양호
18	정기점검	‘14.12.31	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함	양호
19	정기점검	‘15.06.30	(주)아워브레인	- 전차 점검과 유사함 - 신축이음본체 누수 및 유간조절장치 탈락은 거더 및 하부구조의 열화, 신축이음 소음 및 손상의 원인이 되므로 적절한 조치 및 지속적인 주의관찰 요망	양호

2.3.2 기존 정밀점검 실시결과(2013년 12월)

가. 대구방향

1) 외관조사

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고
상 부 구 조	거더 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	
	거더 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	
망상균열				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	
			차수판 볼트 탈락		개소	6	정비	

2) 비파괴시험

구 분	위 치	시험결과	비 고	검 토
콘크리트 압축강도시험	거더	·반발경도법 : 40.2~43.8MPa	·설계강도 : 40.0MPa	양호
	교대	·반발경도법 : 25.1~25.8MPa	·설계강도 : 24.0MPa	
	교각	·반발경도법 : 24.2~26.5MPa	·설계강도 : 24.0MPa	
탄산화시험	거더	·탄산화깊이 : 2.0~3.0mm ·피복두께 : 50mm ·평가등급 : a	· a등급 : 탄산화 잔여깊이 30mm이상	양호
	교대	·탄산화깊이 : 4.0~9.0mm ·피복두께 : 100mm ·평가등급 : a		
	교각	·탄산화깊이 : 3.0mm ·피복두께 : 100mm ·평가등급 : a		

3) 상태평가

부재의 분류		상부구조			기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
경간	구조형식	바닥판	거더	2차 부재	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
1	PSC Box교	a	b	a	a	a	c	b	a	a	Q	a	a
2	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	c	b	Q	a	-
3	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
4	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
5	PSC Box교	a	b	a	a	b	b	-	a	b	Q	-	-
6	PSC Box교	b	b	a	a	b	c	-	a	a	Q	-	-
7	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
8	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
9	PSC Box교	b	b	a	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
10	PSC Box교	b	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
11	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
12	PSC Box교	b	c	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
13	PSC Box교	b	b	a	b	a	c	-	a	b	Q	-	-
14	PSC Box교	b	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
15	PSC Box교	a	b	a	a	a	a	-	a	b	Q	-	-
16	PSC Box교	a	b	a	a	b	b	-	a	b	Q	a	-
17	PSC Box교	b	b	a	a	a	c	-	b	c	Q	-	a
18	PSC Box교	-	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	-	a
평균		0.141	0.212	0.100	0.106	0.118	0.241	0.200	0.128	0.200	-	0.100	0.100
가중치		20	20	3	7	3	2	9	9	20	-	4	3
평균x가중치 /가중치합		0.028	0.042	0.003	0.007	0.004	0.005	0.018	0.012	0.040	-	0.004	0.003

결합도 점수	0.166
상태 등급	B

4) 종합평가 및 안전등급

안전성평가를 수행하지 않고 상태평가 만을 수행하였으므로 상태평가 결과(B)가 종합평가 결과(B)로 결정

■ 안전등급 : B등급

- ① 상태평가 결과 = B
- ② 종합평가 결과 = B
- ③ 안전등급 = B등급

5) 유지관리 방안

구 분	결합 내용	유지관리 항목	비 고
PSC BOX	◦균열 및 망상균열 ◦파손, 백태, 누수흔적	· 균열의 진전 여부 · 손상 현황의 진전 여부	육안조사
교대 및 교각	◦균열, 망상균열	· 균열부의 손상진전 유무	육안조사
교량받침	◦Plate 낙발생, 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	◦차수판 볼트 탈락 및 변형 ◦텔리네이터 파손 ◦범면 보호블럭 탈락 ◦점검로 난간 파손	· 손상현황의 정비 여부	육안조사

6) 종합결론

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 거더 내·외부 균열, 하부구조 균열 및 망상균열, 교량받침 고무재 들뜸, Plate 녹발생, 신축이음 유간 조절장치 탈락, 후타재 균열, 교면포장 아스콘 패임 및 라벨링, 배수관 이음부 누수, 범면 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.

나. 부산방향

1) 외관조사

구분		손상현황		단위	합계	보수공법	비고
상부구조	거더 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	
		망상균열		m ² (개소)	1.65 (2)	표면처리공법	
		누수		m ² (개소)	0.36 (1)	정비	
	거더 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	
		망상균열		m ² (개소)	17.8 (7)	표면처리공법	
		이물질퇴적		m ² (개소)	1.0 (1)	정비	
		누수혼적		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	

구 분			손 상 현 황		단 위	합 계	보수공법	비고	
기 타 부 재	교면포장		패임		m ² (개소)	1.06 (2)	아스콘 팻칭		
			라벨링		m ² (개소)	135.0 (3)	아스콘 팻칭		
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	13.0 (21)	표면처리공법		
		본체	유간 이물질 퇴적		m (개소)	1.5 (1)	정비		
	콘크리트 난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	190.7 (197)	표면처리공법		
				0.3mm이상	m (개소)	15.8 (14)	주입보수공법		
			백태		m ² (개소)	1.39 912)	표면처리공법		
			망상균열		m ² (개소)	3.16 (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			

2) 비파괴시험

구 분	위 치	시험결과	비 고	검 토
콘크리트 압축강도시험	거더	·반발경도법 : 41.0~43.2MPa	·설계강도 : 40.0MPa	양호
	교대	·반발경도법 : 25.0~25.9MPa	·설계강도 : 24.0MPa	
	교각	·반발경도법 : 25~26.8MPa	·설계강도 : 24.0MPa	
탄산화시험	거더	·탄산화깊이 : 2.0~3.0mm ·피복두께 : 50mm ·평가등급 : a	· a등급 : 탄산화 잔여깊이 30mm이상	양호
	교대	·탄산화깊이 : 6.0~10.0mm ·피복두께 : 100mm ·평가등급 : a		
	교각	·탄산화깊이 : 6.0mm ·피복두께 : 100mm ·평가등급 : a		

3) 상태평가

부재의 분류		상부구조			기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
경간	구조형식	바닥판	거더	2차 부재	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
1	PSC Box교	a	a	a	a	a	c	b	a	a	Q	a	a
2	PSC Box교	b	b	a	a	a	c	-	b	b	Q	a	a
3	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
4	PSC Box교	b	b	a	a	a	b	-	b	b	Q	-	-
5	PSC Box교	b	b	a	a	a	a	-	a	b	Q	-	-
6	PSC Box교	b	a	a	a	a	b	-	a	a	Q	-	-
7	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
8	PSC Box교	a	c	a	b	a	b	-	a	b	Q	-	-
9	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	c	a	Q	-	-
10	PSC Box교	a	b	a	a	a	b	-	b	c	Q	-	-
11	PSC Box교	a	c	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
12	PSC Box교	a	b	a	b	a	b	-	b	b	Q	-	-
13	PSC Box교	b	b	a	a	a	b	-	a	b	Q	-	-
14	PSC Box교	b	c	a	a	a	a	-	c	b	Q	-	-
15	PSC Box교	a	b	a	b	a	b	b	a	a	Q	-	-
16	PSC Box교	a	c	a	b	a	c	-	a	b	Q	-	-
17	PSC Box교	a	b	a	b	a	b	-	a	c	Q	a	-
18	PSC Box교	-	-	-	-	-	-	b	a	b	Q	-	a
평균		0.135	0.235	0.100	0.129	0.100	0.224	0.200	0.156	0.200	-	0.100	0.100
가중치		20	20	3	7	3	2	9	9	20	-	4	3
평균x가중치 /가중치합		0.027	0.047	0.003	0.009	0.003	0.004	0.018	0.014	0.040	-	0.004	0.003

결합도 점수	0.173
상태 등급	B

4) 종합평가 및 안전등급

안전성평가를 수행하지 않고 상태평가 만을 수행하였으므로 상태평가 결과(B)가 종합평가 결과(B)로 결정

■ 안전등급 : B등급

- ① 상태평가 결과 = B
- ② 종합평가 결과 = B
- ③ 안전등급 = B등급

5) 유지관리방안

구 분	결함 내용	유지관리 항목	비 고
PSC BOX	◦균열 및 망상균열 ◦파손, 백태, 누수흔적	· 균열의 진전 여부 · 손상 현황의 진전 여부	육안조사
교대 및 교각	◦균열, 망상균열	· 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 ◦델리네이터 파손 ◦법면 보호블럭 탈락 ◦점검로 난간 파손	· 손상현황의 정비 여부	육안조사

6) 종합결론

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 거더 내·외부 균열, 하부구조 균열 및 망상균열, 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.

2.4 보수·보강 이력

【표 2.4.1】 금호강교 보수·보강 이력

구분	보수일자	보수보강공법/내용	시공자	비고
보수	2007.10.	- 방호벽, 교각, 거더외부 균열 표면처리 보수 시행	대우건설(주)	
보수	2008.03.	- 교량 받침부 보수	대우건설(주)	
보수	2008.04.	- 교대 및 교각 균열 표면처리 보수 시행	대우건설(주)	
보수	2008.05.	- 교대, 교각 균열 표면처리 보수 시행 - 신축이음부 콘크리트 손상 단면 보수 시행	대우건설(주)	
보수	2008.10.	- 받침장치 콘크리트 손상 단면 보수 시행 - 방호벽 균열 표면처리 보수 시행	대우건설(주)	
보수	2009.05.	- 교면포장 포트홀 아스콘패칭 보수 시행	대우건설(주)	
보수	2009.10.	- 받침장치 받침들뜸 정비 및 플레이트 부식 재도장 - 교대, 교각, 방호벽 균열 및 백태 표면처리 보수 - 텔리네이터 손상 재설치 - 거더 내외부 표면균열 표면처리 보수 시행 - 법면 보호 블록 탈락 재설치	대우건설(주)	
보수	2010.03.	- 납면진 받침 보수 시행 대구방향 : A2-SH1,2, P3-SH2, P14-SH2 부산방향 : A1-SH2 P12-SH1 P14-SH1	대우건설(주), 유니슨	
보수	2010.06.	- 교량받침 균열 보수 - 신축이음 후타재 균열 보수	대우건설(주), 유니슨	
보수	2010.07.	- 상부슬래브 균열, 받침콘크리트 균열 보수 시행	대우건설(주), 월드리페어	
보수	2010.11.	- A2신축이음장치 소음 패드탈락 교체	대우건설(주), 협성	
보수	2011.01.	- A1, A2 PSC박스 점검통로(철재) 정비	대우건설(주), KR	
보수	2011.04.	- 교량받침부 들뜸 발생부 재보수	대우건설(주), 유니슨	
보수	2011.04~07.	- 신축장치 베어링 교체	대우건설(주), 협성	
보수	2011.07.	- 교량받침 균열 및 손상 보수, 부식부 재도장	대우건설(주), 유니슨	

【표 2.4.1】 금호강교 보수·보강 이력(계속)

구분	보수일자	보수·보강공법/내용	시공자	비고
보수	2012.04.	- 상부슬래브 균열보수 및 단면복구	대우건설(주), 비엔지컨설팅	
보수	2012.05.	- 교대 및 교각, 교량받침 콘크리트 균열보수, 단면복구 - 교대상부 체수부 구매조정 - PSC BOX 출입통로(철재) 설치	대우건설(주), 주영건설	
보수	2013.01.	- A2(대구)신축이음장치 보수(소음)->부품교체 - 교량 받침 교체(납면진받침 분리형->일체형) 대구방향 : A2-SH1, SH2 부산방향 : A1-SH2	대우건설(주), 협성	
보수	2013.06.	- 교대 및 교각 균열보수, 단면복구, 받침 도장 및 균열보수	대우건설(주), 주영건설	
보수	2013.09.	- 상부 슬래브 내부 균열보수	대우건설(주), 비엔지컨설팅	
보수	2014.06.	- 교각 균열보수 - 거더 내·외부 균열보수	비엔지컨설팅	
보수	2015.04.	- 신축이음 하행선 P14 교체 실시	마게바코리아	
보수	2015.09.	- 신축이음장치 부분교체 A1(부산) 1.8m	마게바코리아	

2.5 내진설계 및 보강 여부

2.5.1 내진설계

구 분	내 용
상부구조	형 식 : PSC Box Girder 경간장 : 40+2@50+2@40+2@55+7@50+50+60+50 = 840.0m
하부구조	교대 : 역T형, 교각 : T형
교량받침	납면진받침(L.R.B)
설계조건	내진등급 : 1등급 지진구역계수 : 0.11 위험도계수 : 1.4 지반종류 : II 응답수정계수 : R=3.0(단주), R=1.5(기초), R=0.8(교대연결부), R=1.0(교각연결부)
해석방법	시간이력 해석법

2.5.2 내진보강 여부

자료검토 결과, 금호강교는 준공 이후 내진보강은 없는 상태로 확인되었다.

2.6 자료분석 결과요약

본 과업의 효과적인 용역 수행을 위하여 건설관련 자료(대구~부산간 고속도로(동대구~가천간) 건설공사(제 1공구))와 유지관리 자료(기 정밀점검 결과, 보수·보강자료 등) 등을 입수하였으며, 수집 자료를 검토한 결과 및 진단과업 진행방향은 다음 【표 2.6.1】과 같다.

【표 2.6.1】 자료분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 준공도면 및 구조계산서 : 대구~부산간 고속도로 건설공사(제 1공구) - 구조계산서 - 구조물도 - 종합보고서 - 일반보고서 - 토질조사보고서 ◇ 대구~부산간 고속도로 건설공사(제 1공구) - 품질시험검사총괄표 - 시공기록보고서	◇ 구조계산서 및 구조물도, 일반보고서는 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 구조계산서 및 구조물도의 구조물 치수는 동일한 것으로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨.	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조 계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행
유 지 관 리 자 료	◇ 정밀점검 보고서(2007.10) ◇ 정밀점검 보고서(2009.12) ◇ 정밀점검 보고서(2011.12) ◇ 정밀점검 보고서(2013.12) ◇ 보수·보강 이력 ⇒ FMS 전산관리	◇ 교량받침 고무재 들뜸, 플레이트 녹발생 ◇ 신축이음 유간 조절장치 탈락 ◇ 콘크리트 부재에서 비구조적인 균열 및 손상 발생 ◇ 내구성 조사결과, 설계기준 이상으로 양호한 상태임 ◇ 상태평가결과 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 양호한 상태임 ◇ 교대, 교각 바닥판 균열보수 ◇ 난간 보수 ◇ 신축이음 부분교체(2015년) ⇒ 부산방향 A1	◇ 전회 점검결과와 금회 진단결과를 비교·검토하여 추가 손상 및 진전 여부를 확인하여 대책방안 마련 ◇ 전회 점검결과와 비교·검토하여 내구성 저하 여부 확인 ◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 상세 구조해석을 실시하여 안정성 확보여부 확인 ◇ 보수부 상태 확인