

성능평가 결과 요약문

요 약 문

1. 과업의 목적

본 과업 「시설물의 안전 및 유지관리의 실시 세부지침(성능평가 편)(이하 「세부지침」이라 한다)은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」(이하 「법」이라 한다) 제43조 및 같은 「법」 시행령(이하 「령」이라 한다) 제30조 및 같은 「법」 시행규칙(이하 「규칙」이라 한다) 제32조에 따라 「시설물의 안전 및 유지관리의 실시 등에 관한 지침」(이하 「지침」이라 한다)에서 정하는 성능평가의 절차 및 실시방법, 유지관리 등에 관한 필요사항을 시설물별로 보다 상세히 제시하고 그 실시요령을 정하여 시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 성능확보를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성능 및 내구성능, 사용성능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진시킴과 더불어 과학적 유지관리를 체계화하는데 그 목적이 있다.

2. 과업의 범위

- | | |
|---------------|--------------|
| 1) 자료수집 및 분석 | 2) 현장조사 및 시험 |
| 3) 안전성능평가 | 4) 내구성능평가 |
| 5) 사용성능평가 | 6) 종합성능평가 |
| 7) 유지관리 전략 제언 | 8) 보고서 작성 |

3. 과업수행기간

2024. 03. 19. ~ 2024. 07. 16.

4. 대상시설물 현황

순번	노선	시설물명	위 치	구조	연장 (m)	차로 수	준공 년도	비고
1	46	금남IC2교	남양주시 화도읍 구암리	STB	135.0	3	2005	성능평가
2	46	금남IC3교	남양주시 화도읍 구암리	STB	180.0	2	2005	성능평가
3	46	금남IC R-A교(상)	남양주시 화도읍 금남리	PSCI	120.0	2	2005	성능평가
4	46	금남IC R-A교(하)	남양주시 화도읍 금남리	PSCI	120.0	2	2005	성능평가
5	46	마석IC3교	남양주시 화도읍 녹촌리	STB	175.0	1	2005	성능평가

5. 사용장비

수행장비	장비명	용 도	사 진
휴대 장비	줄 자	구조물 부재 치수 측정	
	디지털 카메라	구조물 현황 사진 촬영	
	균열폭 측정기	외관조사시 균열폭 측정	
	균열측정기	균열폭의 크기와 길이를 확대렌즈를 통해 육안으로 확인	
	버니어 캘리퍼스	부재 상세치수 측정	
	콘크리트 슈미트해머	콘크리트 강도조사	
	그라인더	비파괴 시험 실시 전 콘크리트 먼처리	
비파괴 시험	햄머드릴	콘크리트 탄산화 조사	
	탄산화시험 SET	콘크리트 탄산화 조사	
	Rc-Radar	철근배근측정	
	도막두께 측정기	도막두께 측정	
접근 장비	고소 점검차(스카이)	외관조사시 근접조사	
	우마 사다리	외관조사시 근접조사	

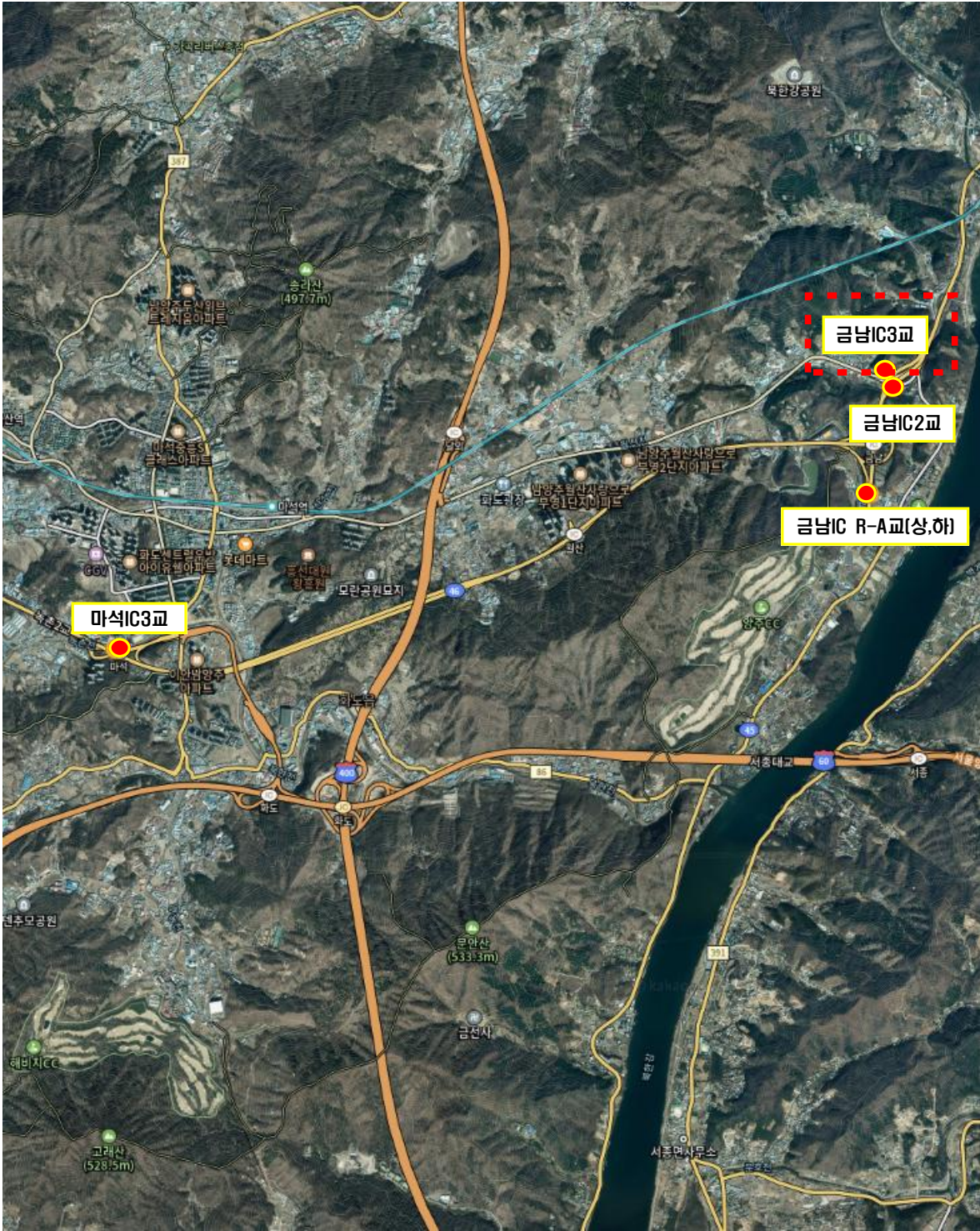
1. 금남IC3교

1.1 시설물 개요

1.1.1 시설물 일반사항

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		금남IC3교		시설물번호		BR2006-0000731	
준공년월		2005. 12. 20		관리번호		-	
시설물위치		경기도 남양주시 화도읍 구암리					
설계하중		DB-24, DL-24 (1등급)		노선명		일반국도 46호선	
제원	연장	L=180.0m (4@45.0m=180.0m)					
	폭	B=10.0m, (차로수 : 편도2차로)					
구조 형식	상부	Steel Box Girder		기초 형식	교대	직접기초	
	하부	교대 : 역T형 교각 : T형			교각	직접기초	
교량받침		포트받침		신축이음		핑거 조인트	
교차시설물		경춘로		통과높이		5.0m	
설 계 사		(주)한석엔지니어링		시 공 사		(주)한진중공업 외 19개사	
내진설계유무		적용		관리주체		의정부국토관리사무소	
부착시설내용		점검시설, 가로등					
기 타		준공도면 보유 / 구조계산서 보유					

1.1.2 위치도 및 전경시절



Span번호	조사방법 및 접근성	조사기간	비고
S1~S4	도보, 고소점검차	2024.03.19.~2024.05.16.	



교량 상부 전경



바닥판 하면 및 거더 전경



신축이음부 전경



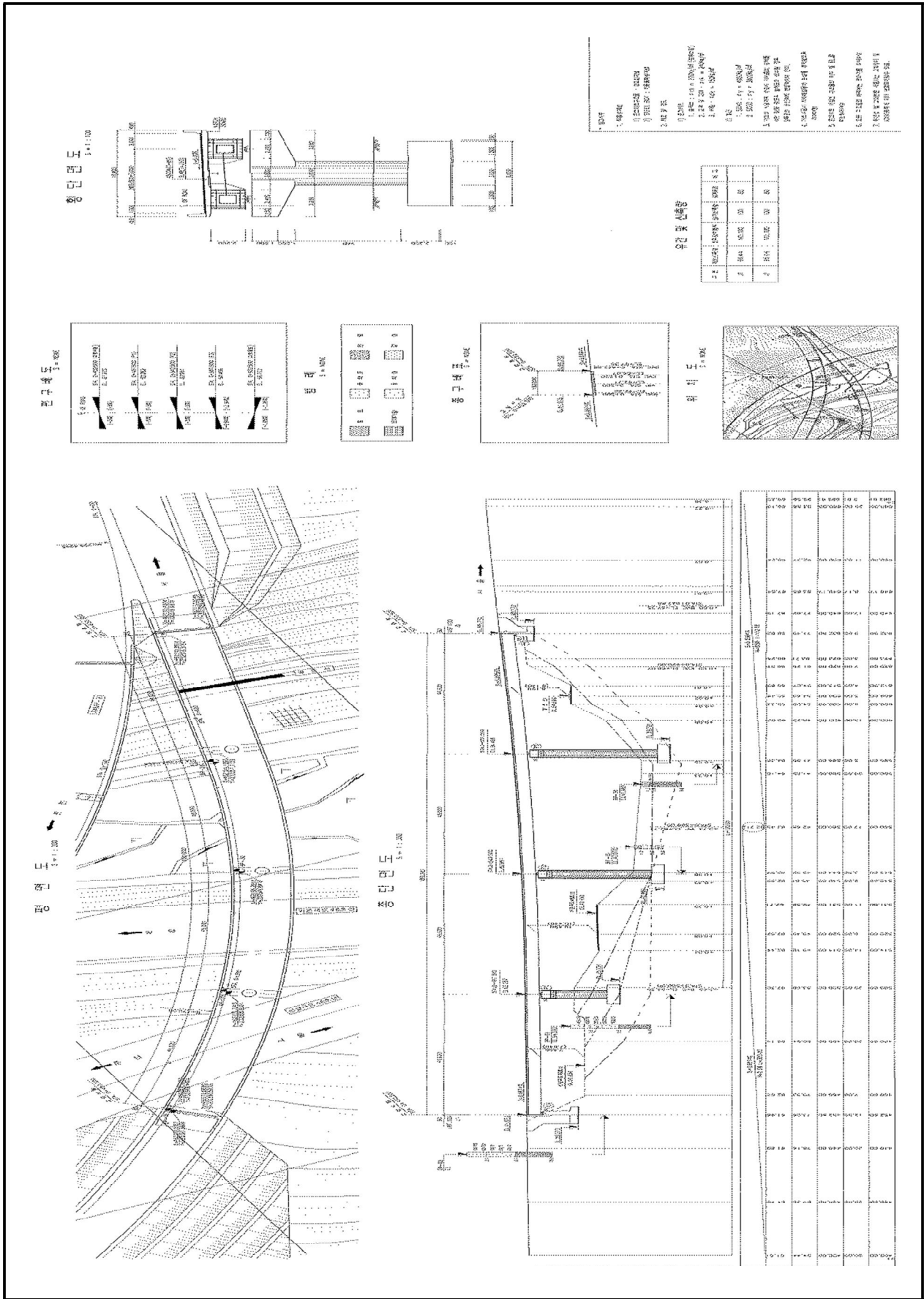
교량받침 전경



교대 전경



교각 전경



1.2 안전성능평가

1.2.1 상태안전성능 평가결과

구 분	환산 결함도점수	상태안전 성능평가 등급	연장 (m)	차선	길이 X 차선	연장비	환산결함도점수 X 연장비
금남IC3교	0.200	B	180	2	360	1.000	0.200
합계(Σ)			180	2	360	1.000	0.200
1. 평가지수 =							0.200
2. 상태안전성능평가결과 =							B

1.2.2 구조안전성능 평가결과

평가항목	평가	구조안전성능 평가 = Min(내하력평가, 기초안전성 평가))
내하력평가	a	a (0.129)
기초안전성 평가	—	

1.2.3 안전성능평가 결과

구분	상태안전성능등급		구조안전성능등급		비고
	평가지수	평가등급	평가지수	평가등급	
금남IC3교	0.200	b	0.129	a	
안전성능등급	상태안전성능평가와 구조안전성능평가를 종합하여 분석한 결과, 최저평가지수인 0.200로 평가 되었으며 평가등급은 B등급으로 산정되었다.				

1.3 내구성능평가 결과

1.3.1 콘크리트 내구성능 평가결과

부재 그룹명	세부 부재명 (가중치, %)	항목별 평가결과				
		염화물 함유량	탄산화 깊이	피복콘크리트의 품질	부재	비고
상부	바닥판(50)	c	a	a	a	0.4
하부	교대/교각(50)	a	a	a	a	0.1
		결합도지수	$(0.4 \times 50 + 0.1 \times 50) / 100 = 0.250$			
		등급	B			

1.3.3 열화환경지표 평가결과

열화환경지표		평가등급
제설제 염해환경		B
비레염분 염해환경	해안거리에 따른 비레염분 염해환경	A
동해환경		C

1.3.4 내구성능평가 결과

구분	결합도지수	평가등급	가중치	결합도지수×가중치
콘크리트내구성능평가 결과	0.250	b	0.6	0.150
강재내구성능평가 결과	0.146	b	0.4	0.058
결합도점수				0.208
내구성능평가 결과				B

1.4 종합성능평가 결과

시설물 종합성능 평가 결과 산정표			
시설물명	금남IC3교		
평가구분	성능평가점수 (X_n)	평가등급	성능간 중요도 (W_n)
안전성능 평가	0.200	b	0.68
내구성능 평가	0.208	b	0.21
사용성능 평가	0.496	d	0.11
종합평가 결과	• 종합 성능평가지수(E) $= \sum(\text{성능별 결합도 점수}(E_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.200 \times 0.68 + 0.208 \times 0.21 + 0.496 \times 0.11 = 0.234$ • 종합 성능평가지수(E) : 0.234 • 종합성능평가 결과 : B등급		

1.5 유지관리 전략 제안

1.5.1 성능목표 설정

본 시설물의 성능목표는 관련 법규에 의거 “하B($0.20 \leq X < 0.26$)” 으로 설정하였다.

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	하B	C	C	B	A	D
평가점수	0.23	0.40	0.40	0.20	0.10	0.70
가중치	0.8	0.1			0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [{0.40+0.40+0.20}/3]×0.1 + 0.10×0.08 + 0.70×0.02 = 0.239(하B)					

1.5.2 성능평가 실시결과 검토·분석

안전성능평가 결과	내구성능평가 결과	사용성능평가 결과						
• 상태안전성능 평가결과 → B등급(0.200) • 구조안전성능 평가결과 → A등급(0.129)	• 내구성능 평가결과 → B등급(0.208)	• 사용성능 평가결과 → D등급(0.496)						
<table><tr><td>종합평가</td><td>B등급(0.253)</td></tr><tr><td>성능목표</td><td>B등급($0.2 \leq X < 0.26$)</td></tr><tr><td>분석결과</td><td> • 성능평가 실시 결과, 안전성능 평가 B등급, 내구성능 평가 B등급, 사용성능평가 D등급으로 분석되어 최종 종합평가 등급은 B등급으로 판정되었다. • 이는 시설물의 성능평가 목표치인 B등급으로 “일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준” 인 것으로 분석되었다. </td></tr></table>			종합평가	B등급(0.253)	성능목표	B등급($0.2 \leq X < 0.26$)	분석결과	• 성능평가 실시 결과, 안전성능 평가 B등급, 내구성능 평가 B등급, 사용성능평가 D등급으로 분석되어 최종 종합평가 등급은 B등급으로 판정되었다. • 이는 시설물의 성능평가 목표치인 B등급으로 “일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준” 인 것으로 분석되었다.
종합평가	B등급(0.253)							
성능목표	B등급($0.2 \leq X < 0.26$)							
분석결과	• 성능평가 실시 결과, 안전성능 평가 B등급, 내구성능 평가 B등급, 사용성능평가 D등급으로 분석되어 최종 종합평가 등급은 B등급으로 판정되었다. • 이는 시설물의 성능평가 목표치인 B등급으로 “일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준” 인 것으로 분석되었다.							

1.5.3 유지관리 전략 제언

해당 교량은 종합성능평가 결과가 0.253로 평가되었으며, 성능목표인 $0.20 \leq X < 0.26$ 을 만족하지 못하므로 교량의 내구연한 증진을 위하여 경제성을 고려한 우선순위를 대상으로 보수를 실시한다면 성능목표인 $0.20 \leq X < 0.26$ 을 만족할 것으로 판단된다.

1.6 종합 결론

- 1) 금남IC3교는 약 19년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사결과 대체로 양호한 상태를 유지하고 있으나, 거더 내·외부 부식, 교대 및 교각 균열 등의 손상은 공용기간 경과시 손상의 진전 및 2차 손상 발생 우려가 있으므로 구조물의 내구성 및 사용성 향상을 위한 적절한 조치를 취하는 것이 필요하다.
- 2) 종합성능평가를 실시한 결과, B등급(0.234)으로 평가되어 B등급(결함도 범위 : $0.20 \leq X < 0.26$)인 성능목표를 달성한 상태이므로 성능평가 보수 우선순위 정보를 활용하여 예산범위 내에서 적절한 보수공사가 지속적으로 시행된다면 성능목표 상태의 시설물 유지관리가 가능할 것으로 판단된다.
- 3) 내구성능의 현저한 저하 또는 구조적 안전성에 문제가 될 만한 사항은 발생되지 않은 상태로서 시설물의 사용제한은 필요치 않은 것으로 검토되었다.