

21. 태리IC육교(상)

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

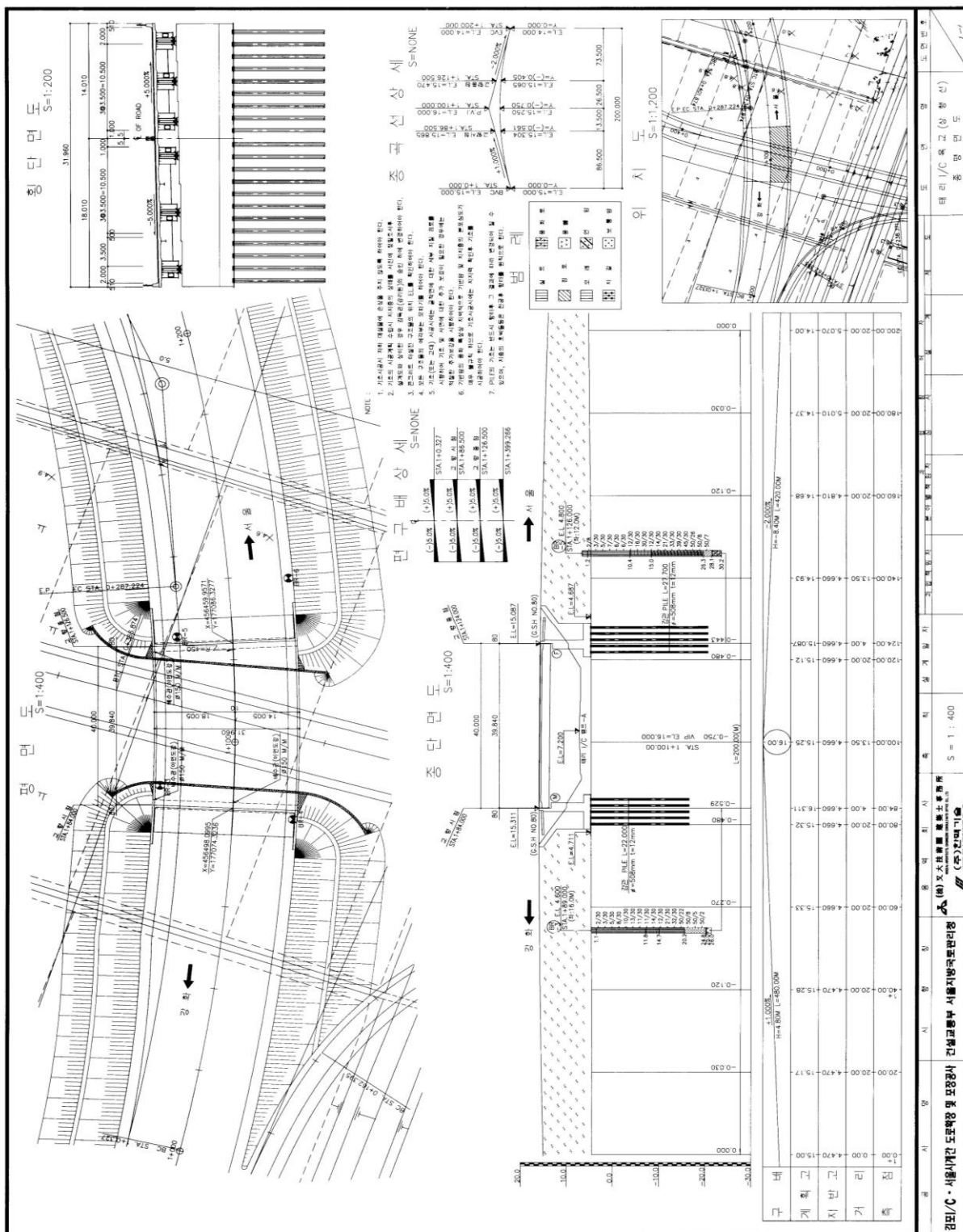
【표 II. 1.1】 시설물현황(태리IC육교(상))

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		태리IC육교(상)	시설물번호		BR2003-0003565
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 상미로 10번길 316-68			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=40.0m			
	폭	B=14.01m, 3차로			
구조 형식	상부	STEEL BOX GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		포트받침	신축이음		Rail Joint
교차시설물		-	통과높이		5m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주)
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】 종평면도(태리IC육교(상))

제2장 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.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(태리IC육교(상))

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 태리IC육교(상) 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(태리IC육교(상))

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정밀안전점검	2018.08.22. ~2019.03.13	케이에스엠기술(주)	C등급	-바닥판 : 누수흔적 // - 거더 : 부식, 도장박리 // - 하부구조 : 국부적인 균열 발생($C_w=0.1\sim0.5$ mm), 망상균열, 단차, 철근노출, 측방유동 // - 교량받침 : 몰탈균열, 몰탈파손, 볼트탈락 // - 신축이음 : 후타재 파손 // - 교면포장 : 망상균열, 아스콘파손 // - 기타시설 : 방호벽 균열, 텔리네이터 파손
3	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	C등급	-교대A1측방유동발생및균열발생 -신축이음 파손 -교면포장파손
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-전체 보수공사 시행중
5	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	C등급	-강재거더 녹발생
6	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	C등급	-강재거더 녹발생
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부부식,거더외부-재포장 -바닥판:누수흔적 -교량받침:몰탈파손,볼트탈락,설치오류 -교대/교각:균열,박락,철근노출 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -신축이음:상태양호(재설치) -배수시설:배수구퇴적물 -난간/연석:상태양호,텔리네이터파손
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부부식및점부식,거더외부상태양호(재포장) -바닥판:누수흔적 -교량받침:몰탈파손,볼트탈락,받침설치오류 -교대/교각:균열,파손및박락,철근노출 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -신축이음:상태양호(재설치) -배수시설:배수구퇴적물 -난간/연석:상태양호(표면처리),텔리네이터파손
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 누수흔적 등 - 거더 및 가로보 : 거더내부 부식 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm이상), 철근노출, 앞선토 소단 콘트리트 균열 등 - 교량받침 : 몰탈 균열(0.3mm미만), 몰탈 파손, 볼트탈락, 받침 설치 불량 등 - 교면포장 : 접속부 균열 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적물

2.3 태리IC육교(상) 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(태리IC육교(상))

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
20.04~20.12	보수	(주)태효건설	강교도장 공사

※ FMS에 보수·보강 이력자료는 없으나 일부 보수를 실시한 것으로 조사됨

2.4 태리IC육교(상) 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더 내부 일부 부식 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈 파손, 볼트 탈락 받침 설치 오류 등	유			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm 이상), 박락, 법면 이격, 철근노출, 파손 등	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 파손, 차수판 볼트탈락 등	무	○					
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 퇴적물	유		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	실란트 파손	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트) (계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 테리IC육교(상)에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박락, 철근노출, 부식, 볼트탈락, 몰탈 파손, 설치오류, 후타재 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(테리IC육교(상))

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	파손	외부충격 등	
2	거 더	거더 외부 상태양호	-	
		거더 내부 부식	공용기간 증가와 바탕처리 미흡 등	
3	가로보	상태양호	-	
4	교량받침	몰탈 파손 및 볼트 탈락	측방유동에 의한 원인규명 확인 등	
		받침 설치 불량	시공초기 설치오류 등	
5	교 대	교대 균열(0.3mm이상)	단면 변화부의 응력집중 및 수화열 등	
		철근노출	미세균열 우수유입, 피복부족 등	
		파손, 법면 이격, 실란트 파손, 누수흔적, 망상균열	부등침하, 건조수축, 공용중 우수유입 등	
6	교면포장	교면포장 상태양호	-	
		포장 접속부 균열	교대 뒷채움부 부등침하 등	
7	신축이음	후타재 파손	차량 반복통행 하중 등	
		차수판 볼트탈락	차량 반복통행으로 인한 진동 등	
8	배수시설	배수구 퇴적물	공용기간 증가 등	
9	난간,연석	방호벽 상태양호	-	
		중분대 실란트 파손	공용기간 증가, 열화 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(태리IC육교(상))

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 누수흔적(A1) #1	교대 누수흔적(A2) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
거더 채도장 #2	거더 채도장 #2
2022 상반기	2022 하반기
	
가로보 상태양호(채도장) #3	가로보 상태양호 #3

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 표면처리(A1)	#4	교대 표면처리 상태양호(A1)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 균열(0.3mm이상, A1)	#5	교대 균열(0.3mm이상, A1)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 흉벽 철근노출(A1)	#6	교대 흉벽 철근노출(A2)	#6

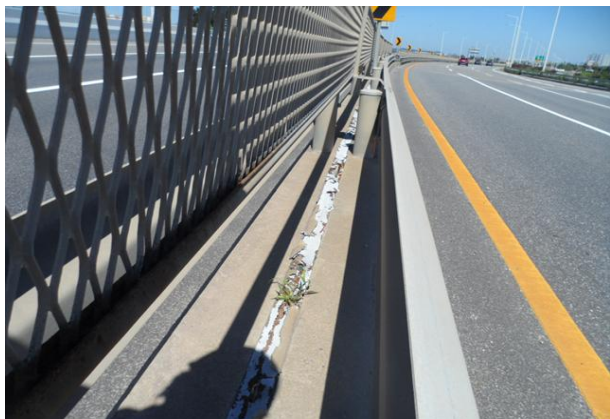
2022 상반기		2022 하반기	
			
접속부 균열(A1)		접속부 균열(A1)	
#7		#7	

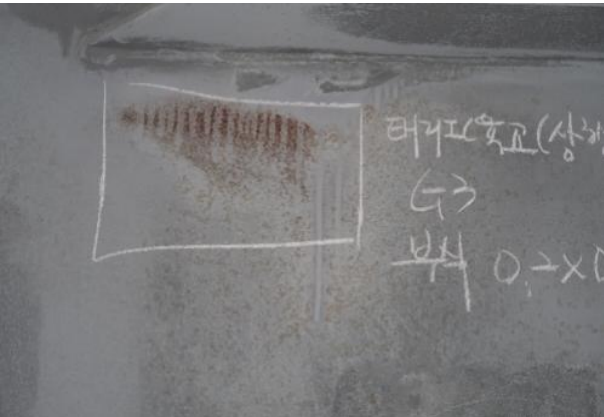
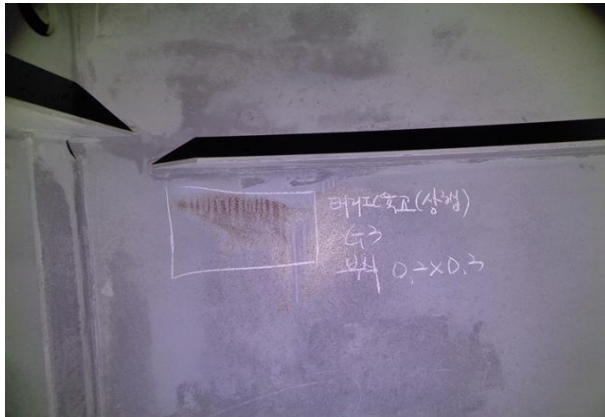
2022 상반기		2022 하반기	
			
배수구 퇴적물		배수구 퇴적물(막힘)	
#8		#8	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 상태양호		교면포장 상태양호	
#9		#9	

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 A2 상태양호 #10	신축이음 후타재 파손(A2) #10

2022 상반기	2022 하반기
	
방호벽 상태양호 #11	방호벽 상태양호 #11

2022 상반기	2022 하반기
	
중분대 상태양호 #12	중분대 실란트 파손(S1) #12

2022 상반기		2022 하반기	
		앞성토 소단 균열(A1)	#13
2022 상반기		2022 하반기	
		거더내부 부식(G3)	#14
2022 상반기		2022 하반기	
		거더내부 부식	#15
		거더내부 부식(G2)	#15

2022 상반기	2022 하반기
	
받침 볼트 탈락(A2-Sh2) #16	받침 볼트 탈락(A2-Sh3) #16

2022 상반기	2022 하반기
	
받침 몰탈 균열 및 파손(A2-Sh1) #17	받침 몰탈 파손(A2-Sh2) #17

2022 상반기	2022 하반기
	
받침 설치 오류(A2-Sh3) #18	받침 설치 오류(A2-Sh3) #18

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
거더내부	부식	m ²	0.42	m ²	0.91	▲ 0.49	신규손상
바닥판	누수흔적	m ²	1.50	—	—	▼ 1.50	부재이동
	파손	—	—	m ²	0.30	▲ 0.30	신규손상
교대	균열 (0.3mm이상)	m	3.64	m	5.30	▲ 1.66	신규손상
	누수흔적	—	—	m ²	2.00	▲ 2.00	부재이동
	철근노출	m ²	0.70	m ²	1.50	▲ 0.80	정밀조사
	파손, 박락	m ²	0.77	m ²	8.85	▲ 8.08	신규손상
	실란트 파손	—	—	m	4.50	▲ 4.50	신규손상
	망상균열	—	—	m ²	4.00	▲ 4.00	신규손상
	법면 이격	—	—	m	12.00	▲ 12.00	신규손상
	단차	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	정밀조사
받침장치	몰탈 파손	m ²	0.10	m ²	0.43	▲ 0.33	신규손상
	볼트 탈락	EA	1.00	EA	7.00	▲ 6.00	기존누락
	받침콘크리트 망상균열	—	—	m ²	0.30	▲ 0.30	신규손상
	받침 설치오류	EA	1.00	EA	3.00	▲ 2.00	기존누락
교면포장	접속부 균열	m	9.00	m	12.00	▲ 3.00	정밀조사
방호벽	텔리네이터 탈락	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	정밀조사
	실란트 파손	—	—	m	40.00	▲ 40.00	신규손상
	가로등 배선덮개 탈락	—	—	EA	2.00	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 파손	—	—	m ²	0.05	▲ 0.05	신규손상
	차수판 볼트탈락	—	—	EA	2.00	▲ 2.00	신규손상
배수시설	배수구 퇴적물	EA	2.00	EA	2.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교대	균열 (0.3mm이상)	m	5.30	m	7.95	주입보수
	철근노출	m ²	1.50	m ²	2.25	단면보수(방청)
	파손, 박락	m ²	8.85	m ²	13.27	단면보수
받침장치	몰탈 파손	m ²	0.43	m ²	0.65	단면보수

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
교대	균열 (0.3mm이상)	m	5.30	m	7.95	86,284	685,958	주입보수	②
	철근노출	m ²	1.50	m ²	2.25	928,000	2,088,000	단면보수 (방청)	②
	파손, 박락	m ²	8.85	m ²	13.27	800,000	10,616,000	단면보수	②
받침 장치	몰탈 파손	m ²	0.43	m ²	0.65	800,000	520,000	단면보수	②
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		13,909,958	-	13,909,958	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(태리IC육교(상))

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더 내부 일부 부식 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	물탈 파손, 볼트 탈락 받침 설치 오류 등	유			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm이상), 박락, 법면 이격, 철근노출, 파손 등	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
1. 주요시설 상태점수(X)				$(8+8+5+5) / 4 = 6.5$					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 파손, 차수판 볼트탈락 등	무	○					
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 퇴적물	유		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	실란트 파손	무		○				
2. 주요시설 상태점수(Y)				$(10+10+10+8+8)/5 = 9.2$					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
3. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(태리IC육교(상))

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	6.5	9.2	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(6.5 \times 75) + (9.2 \times 25) / 100 = 7.17$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.17 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(태리IC육교(상))

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
태리IC육교(상)	7.7	B	7.17	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 기존손상과 이전 점검사진과 금회 현장조사사진을 비교하여 기존에 누락된 손상이 확인되어 손상이 증가하였고, 상태점수가 “7.7→7.1” 으로 하향되었으나, 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일한 것으로 평가되었다.

4.4 안전등급 평가 결과

태리IC육교(상)에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 태리IC육교(상) 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

태리IC육교(상)는 경기도 김포시 고촌읍 상미로 10번길 316-68(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 40m, STB형식의 편도 3차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 태리IC육교(상)에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박락, 철근노출, 부식, 볼트탈락, 몰탈 파손, 설치오류, 후타재 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.17점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.