

요약문



1. 과업의 목적

본 과업은 국도2호선 전남 광양시 중군동 일대에 위치한 중군육교에 대하여 시설물안전관리에 관한 특별법 제6조에 의거 정밀점검을 실시하여 교량의 물리적·기능적 결함 및 내재되어 있는 위험요인을 발견하고, 이에 대한 신속하고 적절한 조치 방법을 제시하여 향후 유지관리의 효율성을 제고코자 금회 예산범위 내에서 도급으로 시행코자 함.

2. 과업의 범위

2.1 자료 수집 및 분석

- 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서
- 시공·보수도면, 제작 및 작업도면
- 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험자료
- 시설물관리대장

2.2 현장조사 및 시험

- 주요부재의 외관조사(육안검사)
 - 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출
 - 강재균열 및 도장, 부식상태
- 간단한 비파괴 현장시험
 - 반발경도시험 / 탄산화시험
- 결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재에 대한 외관조사망도 작성

2.3 상태평가

- 외관조사 결과분석
- 비파괴 현장시험 결과 분석
- 문제부위 부재에 대한 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가등급에 대한 책임기술자의 소견

2.4 보고서 작성

- CAD 도면 작성 등 보고서 작성

3. 대상시설물의 개요

3.1 교량 현황

노선	시설물명	위 치		교 량 및 터 널 제 원						구 조 형 식		설계하중	준공년도
		시.군	동.리	연장	총폭	교고(높이)	차로	경간	최 대 경간장	상부	하부		
2	중군육교	광양	중군	115.0	18.92	5.1	4	3	45.0	STB	TP	24	1983
2	중군육교(램프)	광양	중군	116.0	8.0	5.1	2	2	58.0	STB	TP	-	-

4. 교량편

4.1 중군육교

구 분		내 용		구 분		내 용	
교 량 명		중군육교		준공년도		1983	
관리주체		광양시		설계하중		DB-24	
설 계 자		-		시 공 자		-	
위 치		광양시 중군동		노 선		국도2호선	
상부 구조	형 식	STB		하부 구조	교대	형 식	역T형
	연 장	L = 35.0+45.0+35.0=115.0m				기 초	-
	폭	B = 18.92m			교각	형 식	T형
	포장	아스팔트 포장				기 초	-
받침장치		포트받침		신축이음장치		Rail Joint	

4.1.1 외관조사 결과

부 재	외관조사 결과	비 고
교면포장	공용중 일부 구간에 대한 국부적으로 접촉도로 ASP.균열, 소성변형, 전반적인 포장마모 등이 조사됨.	
배수시설	본 교량의 유도배수관의 연결불량, 지지철물의 파손은 없는 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨. 배수구 막힘이 조사됨.	
방호벽	방호벽 내.외측부에 초기 건조수축에 의한 폭 0.3mm이상의 균열, 폭 0.3mm미만의 균열 및 망상균열, 파손 및 철근노출, 박리, 굽힘 등의 손상이 조사됨. 전반적으로 방호벽 표면열화가 발생된 상태임.	
신축이음장치	전개소 신축유간에 공용중 토사가 퇴적됨. 후타재의 경우 공용기간 중 균열폭 0.3mm 균열이 다수 발생된 상태임.	
바닥판하면	바닥판하면은 Deck Plate가 설치되어 있는 상태로 외관조사결과 Deck Plate 부식 및 파손, 누수흔적은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.	
거더/가로보	내·외부 도장상태는 양호하며, 스플라이스 이음부 및 용접부에 대한 조사 결과 결함은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨. S.T.B 내부 도장상태 및 강재연결부는 전반적으로 양호한 상태를 확보하고 있는 것으로 조사됨.	
받침장치	받침장치 본체부식, 미끄럼판 탈락 등 받침장치의 기능에 영향을 줄만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사 되었으며 받침앵커볼트 고정상태 또한 양호한 상태인 것으로 확인됨.	
교대/교각	교대 폭 0.3mm이상 균열, 폭 0.3mm미만 균열 및 보수부 재균열 (cw=0.3mm미만), 백태, 미장박리, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 교각에서 폭 0.3mm미만 균열, 파손 등이 국부적으로 발생된 것으로 조사됨.	

4.1.2 내구성조사 결과

가. 콘크리트 강도

콘크리트 부재별로 콘크리트 강도를 측정한 결과 바닥판하면 평균 27.9MPa, 교각 기둥부 평균 25.7MPa, 교대 평균 22.8MPa로 측정되었으며, 설계기준강도를 상회하는 양호한 강도를 확보하고 있는 것으로 평가됨.

나. 탄산화깊이 측정결과

탄산화깊이 측정결과 상부구조 30.16~36.55mm, 하부구조 61.73 ~ 105.8mm으로 상태평가등급 a등급이며, 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨.

4.1.3 상태평가 결과

가. 중군육교 상태평가

구분		상부구조		2차	기타부재			기타	받침	하부구조		내구성 요소	
번호	경간	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
1	S1/A1	a	a	a	d	b	c	c	a	b	Q	x	a
2	S2/P1	a	a	a	d	b	c	x	a	b	Q	a	a
3	S3/P2	a	a	a	d	b	c	x	a	a	Q	a	a
4	A2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	c	a	c	Q	N/A	a
평 균		0.100	0.100	0.100	0.700	0.200	0.400	0.400	0.100	0.225	N/A	0.100	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	N/A	4	3
(평균×가중치)/가중치합		0.018	0.020	0.005	0.049	0.006	0.008	0.036	0.009	0.045	N/A	0.004	0.003
										환산결함도 점수		0.203	
										상태평가 결과		B	

4.1.4 보수.보강방안

구분	손상내용	단위	개소	손상물량	보수방안
교면포장	. Asp.마모	m ²	3	2,070.0	재포장
	. 소성변형	m ²	6	230.0	
	. 접속부 Asp.균열	m	5	20.6	
방호벽	. c/w=0.3mm미만 균열	m	19	26.8	표면처리
	. c/w=0.3mm이상 균열	m	33	63.2	주입보수
	. 방호벽 열화	m ²	2	315.0	표면처리
	. 망상균열	m ²	1	25.0	표면처리
	. 파손	m ²	1	0.14	단면복구
	. 박리	m ²	5	0.36	단면복구
	. 긁힘	m ²	1	1.2	단면복구
	. 철근노출	m ²	25	0.86	철근단면복구
	. 투척방지망 파손	m ²	4	29.31	재설치
	. 델리네이트 및 교면판 망실	ea	5	5	재설치
신축이음장치	. 후타재 c/w=0.3mm이상 균열	m	183	83.71	주입보수
	. 후타재 파손	m ²	1	0.12	단면복구
	. 유간내 토사퇴적	m ²	2	13.0	청소
배수시설	. 배수구 막힘	ea	7	7	청소
교대	. c/w=0.3mm미만 균열	m	3	5.2	표면처리
	. c/w=0.3mm이상 균열	m	3	3.7	주입보수
	. 보수부 재균열(c/w=0.3mm미만)	m	16	21.7	표면처리
	. 백태	m ²	2	0.11	표면처리
	. 미장박리	m ²	3	0.87	표면처리
	. 파손	m ²	4	0.04	단면복구
교각	. c/w=0.3mm미만 균열	m	11	12.6	표면처리
	. 파손	m ²	1	0.01	단면복구

4.1.5 개략공사비

구분	손상내용		단위	손상물량	보수물량	단가(천원)	공사비(천원)	우선순위
1	표면처리		m²	357.56	429.07	55	23,599	②
2	주입보수		m	150.61	150.61	50	7,531	①
3	단면복구 (t=30mm)		m²	1.87	2.24	222	497	①
4	철근단면복구 (t=30mm)		m²	0.86	1.03	230	237	①
5	재포장		m²	2,070	2,070	50	103,500	①
6	난간(투척방지망) 부분 재시공		m²	29.31	35.17	70	2,462	②
7	델리네이트 재설치		EA	3	3	40	120	②
8	교명판 재설치		EA	2	2	300	600	②
9	청 소	토사퇴적	m²	13.0	13.0	30	1,090	②
		배수구막힘	EA	7	7	100		
순 공사비							139,636	
제경비(순공사비의 50%)							69,818	
우선순위별 공사비(제경비 포함)				1순위			167,648	
				2순위			41,806	
총 공사비							209,454	

4.1.6 종합결론

- 중균육교에 대한 정밀점검결과 현장조사 및 현장시험을 통한 상태평가를 실시한 결과 안전등급은『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B”로 평가되었다.
- 본 과업대상 교량인 중균육교에 발생한 손상은 그 정도가 비교적 경미하고, 구조적으로 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않은 것으로 판단되어 손상부에 대해 장기적인 사용성 및 내구성 확보를 위해 본 보고서에서 제시한 보수대책 수립 및 효율적인 유지관리가 이루어진다면 공용기간동안 구조물의 사용성과 안전성은 확보될 것으로 판단된다.

4.2 중군육교(램프)

구 분		내 용	구 분		내 용
교 량 명		중군육교(램프)	준공년도		-
관리주체		광양시	설계하중		-
설 계 자		-	시 공 자		-
위 치		광양시 중군동	노 선		국도2호선
상부 구조	형 식	STB	하부 구조	교 대 형 식	역T형
	연 장	$L = 2@ (58.0) = 116.0m$		기 초	-
	폭	$B = 8.0m$		교 각 형 식	T형
	포장	아스팔트 포장		기 초	-
받침장치		포트받침	신축이음장치		Rail Joint

4.2.1 외관조사 결과

부 재	외관조사 결과	비 고
교면포장	공용중 일부 구간에 대한 국부적으로 접촉도로 ASP.균열 및 ASP.균열, ASP.망상균열, 토사퇴적, 전반적인 포장마모 등이 조사됨.	
배수시설	본 교량의 유도배수관의 연결불량, 지지철물의 파손은 없는 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨. 배수구 막힘이 조사됨.	
방호벽	방호벽 내.외측부에 초기 건조수축에 의한 폭 0.3mm이상의 균열, 폭 0.3mm미만의 균열 및 망상균열, 파손 및 굽힘 등의 손상이 다수 조사됨. 전반적으로 방호벽 표면열화가 발생된 상태임.	
신축이음장치	전개소 신축유간에 공용중 토사가 퇴적됨. 후타재의 경우 공용기간 중 균열폭 0.3mm 균열이 다수 발생된 상태임.	
바닥판하면	바닥판하면은 Deck Plate가 설치되어 있는 상태로 외관조사결과 Deck Plate 부식 및 파손, 누수흔적은 없는 양호한 상태를 유지하고 있으나, 캔틸레버부 일부구간에서 백태가 발생된 상태임.	
거더/가로보	외부 도장상태는 양호한 상태이며, 스플라이스 이음부 및 용접부에 대한 조사결과 결함이 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.	
받침장치	받침장치 본체부식, 미끄럼판 탈락 등 받침장치의 기능에 영향을 줄만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사 되었으며 받침앵커볼트 고정상태 또한 양호한 상태인 것으로 확인됨. 교대 A1 받침에서 볼트부식이 일부개소 조사됨.	
교대/교각	교대 폭 0.3mm이상 균열, 폭 0.3mm미만 균열, 미장박리, 표면오염, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 교각에서 폭 0.3mm미만 균열이 국부적으로 발생된 것으로 조사됨.	

4.2.2 내구성조사 결과

가. 콘크리트 강도

콘크리트 부재별로 콘크리트 강도를 측정한 결과 바닥판하면 평균 28.6MPa, 교각 기둥 부 평균 24.5MPa, 교대 평균 26.8MPa로 측정되었으며, 설계기준강도를 상회하는 양호한 강도를 확보하고 있는 것으로 평가됨.

나. 탄산화깊이 측정결과

탄산화깊이 측정결과 상부구조 35.24mm, 하부구조 82.05~110.72mm으로 상태평가등급 a등급이며, 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨.

4.2.3 상태평가 결과

가. 중군육교(램프) 상태평가

구분		상부구조		2차	기타부재			기타	받침	하부구조		내구성 요소	
번호	경간	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
1	S1/A1	b	a	a	d	b	c	c	b	b	Q	x	a
2	S2/P1	b	a	a	d	b	c	x	a	b	Q	a	a
3	A2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	c	a	c	Q	N/A	a
평 균		0.200	0.100	0.100	0.700	0.200	0.400	0.400	0.133	0.267	N/A	0.100	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	N/A	4	3
(평균×가중치)/ 가중치합		0.036	0.020	0.005	0.049	0.006	0.008	0.036	0.012	0.053	N/A	0.004	0.003
										환산결함도 점수		0.232	
										상태평가 결과		B	

4.2.4 보수·보강방안

구분	손상내용	단위	개소	손상물량	보수방안
바닥판하면	. 백태	m ²	6	0.48	표면처리
교면포장	. Asp.균열	m	3	63.0	재포장
	. Asp.마모	m ²	2	928.0	
	. 토사퇴적	m ²	1	18.0	
	. 접속부 Asp.균열	m ²	4	22.0	
	. 접속부 Asp.망상균열	m ²	3	40.4	
방호벽	. c/w=0.3mm미만 균열	m	44	55.2	표면처리
	. c/w=0.3mm이상 균열	m	22	44.3	주입보수
	. 방호벽 열화	m ²	2	261.0	표면처리
	. 망상균열	m ²	1	23.0	표면처리
	. 파손	m ²	3	0.24	단면복구
	. 굽힘	m ²	2	0.72	단면복구
	. 투척방지망 파손	m ²	3	1.69	재설치
	. 델리네이트 망실	ea	3	3	재설치
신축이음장치	. 후타재 c/w=0.3mm이상 균열	m	59	23.54	주입보수
	. 유간내 토사퇴적	m ²	2	23.60	청소
받침장치	. 받침 볼트부식	ea	16	16	볼트교체
배수시설	. 배수구 막힘	ea	6	6	청소
교대	. c/w=0.3mm미만 균열	m	11	11.2	표면처리
	. c/w=0.3mm이상 균열	m	1	2.3	주입보수
	. 미장박리	m ²	1	0.02	단면복구
	. 표면오염	m ²	1	1.54	표면처리
	. 파손	m ²	1	0.20	단면복구
교각	. c/w=0.3mm미만 균열	m	9	10.6	표면처리

4.2.5 개략공사비

구분	손상내용		단위	손상물량	보수물량	단가(천원)	공사비(천원)	우선순위
1	표면처리		m²	305.27	366.32	55	20,148	②
2	주입보수		m	70.14	70.14	50	3,507	①
3	단면복구 (t=30mm)		m²	1.18	1.42	222	315	①
4	재포장		m²	928.0	928.0	50	46,400	①
5	볼트교체		EA	16	16	30	480	①
6	난간(투척방지망) 부분 재시공		m²	1.69	2.03	70	142	②
7	델리네이트 재설치		EA	3	3	40	120	②
8	청 소	토사퇴적	m²	23.6	23.6	30	1,308	②
		배수구막힘	EA	6	6	100		
순 공사비							72,420	
제경비(순공사비의 50%)							36,210	
우선순위별 공사비(제경비 포함)				1순위			76,053	
				2순위			32,577	
총 공사비							108,630	

4.2.6 종합결론

- 중군육교(램프)에 대한 정밀점검결과 현장조사 및 현장시험을 통한 상태평가를 실시한 결과 안전등급은『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 "B"로 평가되었다.
- 본 과업대상 교량인 중군육교(램프)에 발생한 손상은 그 정도가 비교적 경미하고, 구조적으로 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않은 것으로 판단되어 손상부에 대해 장기적인 사용성 및 내구성 확보를 위해 본 보고서에서 제시한 보수대책 수립 및 효율적인 유지관리가 이루어진다면 공용기간동안 구조물의 사용성과 안전성은 확보될 것으로 판단된다.