

# 1 과업의 목적

## 1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”(이하 “시특법”이라 한다.)에 따른 안전점검으로서 경험과 기술을 갖춘 자가 육안이나 점검기구 등으로 검사하여 내재되어 있는 위험요인을 조사하여 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

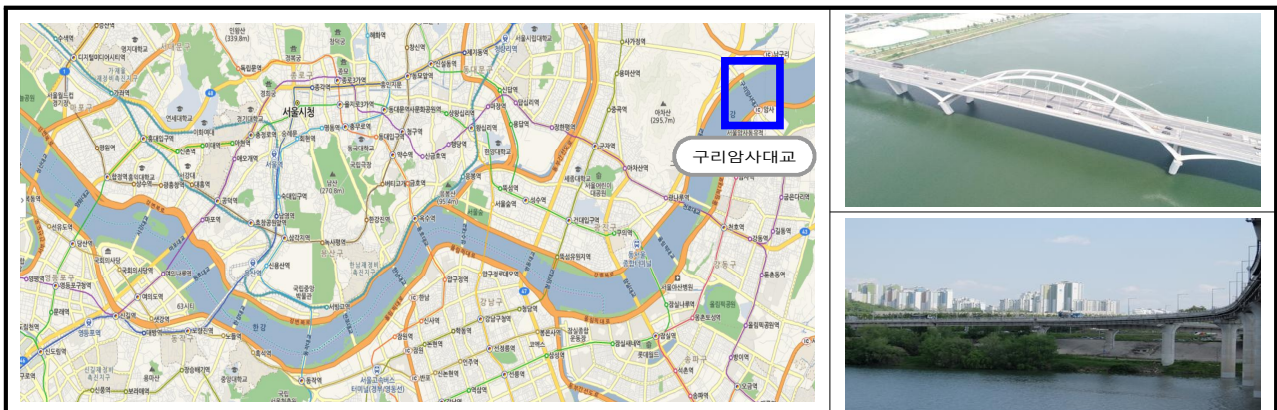
# 2 과업의 범위

## 2.1 과업의 범위

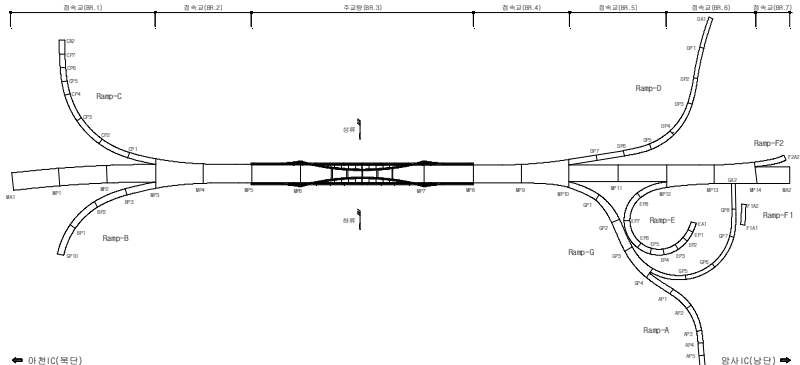
구분	부재명		범위	비고
주요부재	상부구조	바닥판, 거더	○	
	하부구조	교대 및 교각, 주탑, 기초	○	
	받침	교랑받침	○	
	케이블	케이블, 정착구, 행어밴드, 새들	○	
	기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 교면포장	○	
보조부재	2차부재	가로보 및 세로보		
부속시설	점검로	출입계단, 출입사다리 등	○	유지관리이 용시설

# 3 대상시설물 위치 및 현황

## 3.1 대상시설물 위치



### 3.2 대상시설물 현황

구분	내용		구분	내용		
시설물명	구리암사대교		시설물 번호	BR2016-0000638~0000643 BR2016-0000666		
준공년월일	2016년 12월 15일		시공사	현대건설(주)		
설계사	(주)도화엔지니어링		감리사	(주)도화엔지니어링 외 1		
시설물위치	경기도 구리시 아천동 ~ 서울특별시 강동구 암사동					
설계하중	DB-24, DL-24		노선명(이정)			
제원 (연장, 폭)	본 교	L = 1,133m (5@70+71.5+180+71.5+5@70+60+50) B = 26.5~44.24m (6차로+보도)				
	RAMP-A	L = 169m (40+35+40+3@18) B = 8.5~9.25m				
	RAMP-D	L = 338m (2@45+38+52+38+3@40) B = 6.0~6.75m				
	RAMP-E	L = 245m (2@15+18+22+2@20+3@45) B = 6.7~7.25m				
	RAMP-G	L = 406m(2@46+2@45+50+44+50+2@40) B = 6.0~16.8m				
	RAMP-F1	L = 30m B = 6.3m				
	RAMP-F2	L = 45m B = 6.0~7.25m				
	RAMP-B	L = 188m (3@48+44) B = 8.75~9.0m				
	RAMP-C	L = 252m (40+2@46+40+4@20) B = 6.25~6.5m				
구조 형식	상부	중로아치교, 강상판형교, STB, RA		기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : RTA, RA 교각 : 경사문형, VP, TP		교각	직접기초, 말뚝기초	
교량받침	포트받침, 디스크받침			신축이음	강평거조인트(배수형, 비배수형)	
교차시설물	강변북로, 올림픽대로, 한강공원			통과높이	5.0 ~ 19.0m	
부착시설내용	염수분사장치, 가로등, 이정표					
기타						

4 과업수행 일정

4.1 과업수행 일정

○ 용역명 : 구리암사대교 외 1개소 정밀점검용역

용역기간 : 2018. 03. 30 ~ 2018. 12. 19 (265일)

과업내용	비율 (%)	소요인원	2018년																								공정률 (%)						
			3월		4월			5월		6월		7월		8월		9월		10월		11월		12월		내업	외업								
			31일	15일	15일	30일	15일	31일	15일	30일	15일	31일	15일	31일	15일	30일	15일	31일	15일	30일	15일	31일											
자료수집 및 분석	현장답사	1.02	2	외업	1.02																				1.02								
	자료수집 및 분석	3.56	7	내업	0.51	2.03	1.02																			3.56							
	착수보고회	2.03	4	내업	1.02	1.02																					2.03						
현장조사 및 시험	부재별 상세 외관조사	26.41	52	외업			6.60	6.60	6.60	6.60																	26.41						
	신축이음 및 발광장치 상태조사(1단계)	6.60	13	외업						6.60																		6.60					
	콘크리트 강도시험	10.67	21	외업			3.56	3.56	3.56																				10.67				
	탄산화 시험	7.82	15	외업			7.00	7.00	7.00																					7.82			
	경리 및 분석	4.06	8	내업							2.03	2.03																		4.06			
	중간보고회	2.03	4	내업							4.00	4.00																		2.03			
시설물의 상태평가	4.00	8	내업																										4.00				
셋강다리교 안전성평가	4.06	8	내업																										4.06				
종합평가	3.05	6	내업																										3.05				
자문회의	1.02	2	내업																										1.02				
보고서 작성	보고서 작성(1단계)	8.13	16	내업																									8.13				
	최종보고회	1.52	3	내업																										1.52			
	보고서 작성(2단계)	3.05	6	내업																										3.05			
	신축이음 및 발광장치 상태조사(2단계)	6.60	13	외업																										6.60			
	현장조사 내용 경리 및 분석(2단계)	1.52	3	내업																										1.52			
	보고서 작성(3단계) 및 제출	3.04	6	내업																										3.04			
공정	금회(%)																																
	누계(%)																																
투입인원	금회(인)																																
	누계(인)																																

착수보고(6.6%)  
2018.04.26

중간보고(72.6%)  
2018.08.23

5

과업의 범위

가. 시설물의 상태 조사 및 평가

1) 관련자료 조사 및 분석

과업수행시 정밀점검의 관련자료를 수집·조사 하여 주요 점검 사항, 보수·보강 시행 여부, 중점 유지관리사항 등을 검토·분석하고 그 내용을 기술한다.

- 시설물의 설계도서 및 도면
- 구조계산서
- 시공자료
- 기존 안전점검 및 정밀안전진단보고서
- 보수·보강 이력
- 내진설계 여부 확인 및 관련자료 검토
- 기타 시설물관리대장 작성에 필요한 자료 등

2) 시설물 외관조사

외관조사시 조사범위, 조사항목, 조사방법 등은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부)』에 의하여 시행한다.

- ㉠ 부재별 손상 조사(변형, 균열, 파손 등)와 결함원인 파악을 위한 정밀외관조사를 수행하며, 결함의 근본적인 원인을 조사·분석하여야 하며, 특히 바닥판 결함의 경우 노면수 체수, 방수층 결함 여부 등 다각적인 결함원인 분석 실시
- ㉡ 포장은 일반적으로 내·외부적, 환경적 원인 등으로 결함이 발생하고 바닥판과 거더의 결함으로 진행되므로 신축이음 전후, 구조물 경계부, 곡선부, 중차량 통행차로, 배수구 주변 등 상세점검을 실시하여야 하며, 또한 노면 물고임 및 바닥판 누수는 구조물 열화의 주요원인으로 가급적 비온 직후 점검을 통한 물고임 및 포트홀 점검을 통한 관련 현황(물고임, 포트홀 및 바닥판 누수)작성 및 조사 분석 실시
- ㉢ 외관조사시 다음 주요 결함사항에 대해서는 집중조사 및 분석을 실시하여 발주 기관에 서면으로 별도 보고하여야 한다.
  - ① "시트법" 시행령 제12조의 중대한 결함
  - ② 새로이 발생한 신규결함 부위
  - ③ 기존 보수 부위의 재결함 부위
  - ④ 구조적 결함 발생부위
  - ⑤ 균열 및 열화부 등의 정확한 규모

## 3) 잠재적인 위해요인 조사

과업수행자는 시설물의 직접적인 결함 외에 향후 시설물에 위해를 가할 수 있는 각종 지장(침가)시설물과 교량 하부공간 점유현황 등을 조사하여 대책을 수립하여야하며, 시설물 유지관리를 위한 점검등·점검통로 등 점검시설의 상태·안전성을 조사하고 그 결과에 따른 적절한 대책을 제시하여야 한다.

4) 외관 조사결과는 조사항목별로 정리하되 주요 조사내용에 대해 현장사진을 함께 수록하여 이해하기 쉽도록 한다.

5) 외관조사시 점검자는 손상 내용에 대해 표기에 대해서는 발주처(용역 감독)와 사전 협의를 하고 다음 사항을 대해서는 아래와 같이 표기 한다.

- ① "세부지침"의 상태평가 기준이 "c"이하의 균열에 대해서는 향후 점검 및 보수를 위하여 백묵으로 표시하여야 하며, 진행성 판단을 위하여 점검일자 및 시·종점부를 표기하여야 한다.
- ② 망상균열인 경우 균열을 개별 단위로 표시하지 말고 균열 군(群) 단위로 표기하여야 한다.
- ③ 슬래브 등 콘크리트 조사시 0.3mm이상 균열 중 진행성이거나 구조적인 균열일 경우 위치 및 깊이 측정은 발주처와 협의하여 측정하여야 한다.

## 6) 하자검사

과업수행자는 시설물의 결함 원인이 시공 당시 하자로 인한 것은 시설물 부위별로 하자발생 세부 내용을 조사·분석하여 그 결과를 제시한다.

## ① 보수·보강부위 하자검사

과업수행자는 기존 보수·보강부위에 대한 전수검사를 실시하여 용역준공 또는 하자담보기간 만료 90일 전까지 다음 사항을 조사·분석 후 서면으로 발주기관에 별도 보고하여야 한다. 다만 과업수행 기간이 부족한 경우는 발주기관과 협의하여 결정한다.

- ㉠ 재결함 발생 여부, 발생내역 및 재결함 발생률
- ㉡ 보수·보강의 적합성
- ㉢ 재결함 발생원인 및 대책
- ㉣ 보수공사 준공 실명표지판 설치 여부

## 8) 비파괴 재료시험

비파괴 재료시험은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부)』에 의하여 시행 하며 이전에 같은 시험이 실시된 경우에는 시험결과를 비교하여 차이점을 분석 평가하여야 한다.

## 9) 시설물의 상태평가

과업내용에 따라 실시한 현장조사 및 시험의 분석 결과에 따라서 시설물의 상태 평가 결과를 작성하며, 작성 방법은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토 교통부)』 안전지침에서 기술한 내용을 따른다.

- 외관조사 및 콘크리트 내구성 평가 결과
- 부재별 외관조사 망도 작성
- 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결정

## 나. 시설물 안전성 조사 및 평가

## 1) 시설물 안전성 평가

- ㉠ 구조해석을 통한 구조 안전성 평가시 평가기준은 가장 최근의 "도로교 설계기준" 및 "콘크리트 구조기준"을 적용한다.
- ㉡ 안전성 평가는 시공된 구조물의 부재치수, 시공상태 등을 정밀 조사·분석하여 실측된 구조물의 치수에 의한 구조해석을 실시하여야 한다.
- ㉢ 내진성평가를 실시한 경우 각 구조부재의 강도 및 변형성능에 따른 저항능력과 설계 지진에 의한 지지력의 비교·검토를 통하여 평가하여야 한다.

## 6) 종합평가 및 안전등급 지정

시설물의 종합평가는 상태평가 결과와 시설물의 안전성평가 결과를 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부)』의 종합평가 기준에 따라 객관적이고 합리적으로 고려하여 실시하고 그 결과로부터 안전등급을 지정한다.

## 7) 보수·보강 방안 제시

과업수행자는 시설물의 결함부위에 대한 발생원인(유발인자)을 조사·확인하여 제시하고, 보수·보강공법 우선순위 및 장·단기 대책을 수립하고 보수·보강방안에 대한 시공개요 도면을 작성 제출하여야 하며, 특수공법에 의한 보수·보강이 필요할 경우 시방 또는 특기사항을 명시하고 예정공사비를 산출·제시

**다. 보수·보강 공법**

- 1) 보수·보강공법의 채택은 구조해석결과, 실용사례 등을 비교·분석하여 적정성이 확보되어야 하고 보수·보강에 대한 문제점 및 유의사항을 제시하여야 한다.
- 2) 보수·보강공법은 보도육교인 점을 감안하여 시설물의 공용 중에 적용할 수 있는 방안 제시

**라. 보수·보강 시기, 우선순위 및 예산**

- 1) 과업수행자는 보수·보강 시기, 우선순위, 대책 및 그에 따른 소요예산을 제시하여야 한다.
- 2) 보수·보강 시기, 우선순위 및 대책은 도로상 작업 여건을 감안하여 교통 불편을 최소화할 수 있는 방안으로 각 보수·보강 부분별로 작성하여야 한다.
- 3) 단기(부분) 보수·보강 대책인 경우 전면 보수·보강 시까지 구조물의 기능을 유지하기 위하여 필요한 사항(보수·보강 범위, 공법, 자재 등)을 제시하여야 한다.
  - ㉠ “시특법”에서 정한 중대한 결함, “세부지침”에서 정한 주요 부위의 중대한 결함, 발주기관에서 지시한 내용에 대해서는 사진 촬영하고 도면에 위치, 방향 표시하여 제출하여야 한다.
  - ㉡ 재결함이 발생하지 않도록 결함의 근본원인에 대한 보수방법 및 대책을 제시하여야 한다.
  - ㉢ 보수·보강방법에 대한 사후평가 및 유지관리 방안을 제시하여야 한다.

**마. 효율적인 유지관리 방안제시**

- 1) 과업수행자는 시설물의 기능을 유지할 수 있도록 시설물별 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안을 구체적으로 제시하여야 한다.
- 2) 현재 외형적으로 결함이 없더라도 파손이 예상되는 구간에 대해서는 예방적 차원의 보수대책을 제시하여야 한다.

- 3) 설계도서 검토 및 현장조사 결과 시설물 현황, 붕괴유발부재, 중점점검사항 등 도면화, 점검동선, 점검자 접근방법, 점검스위치 등을 상세하게 명시하고, 이에 대한 점검 체크리스트 작성 및 관리방안 등을 구체적으로 제시한 일상점검매뉴얼을 작성 제출하여야 한다.
- 4) 시설물 점검용 구조물지도를 구체적으로 작성·제시하여야 한다.

#### 바. 종합결론 및 건의사항

- 정밀점검 실시결과의 종합결론
- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항

#### 사. 보고서 작성

##### 1) 보고서 작성

- ㉠ 보고서는 용역 수행에 따른 모든 자료가 포함된 종합보고서 이어야 하며 "세부지침"에 의거하여 작성한다.
- ㉡ 보고서는 본 보고서와 부록으로 구분하여 작성하여야 하며, 본 보고서에는 본 과업에서 수행한 사항만을 작성하며 일반적인 원칙, 분석방법, 이론 등 공통으로 적용되는 사항들은 부록에 수록한다.
- ㉢ 본 과업의 성과는 과업시행부분에서 제시한 기준 및 절차에 따라 작성되어야 한다.

##### 2) 부록

- 외관조사망도
- 각종 측정, 시험, 계측 성과표
- 상태평가 및 종합평가 결과 자료
- 시설물관리대장 사본
- 현황조사 및 외관조사 사진첩
- 사용장비 및 기기의 사진
- 기타 참고 자료

#### 아. 성과품 납품목록

과업내용서 내용에 따른다.



**6 자료수집 및 분석**

**6.1 자료수집 목록**

구분	제목	비고
지반조사보고서	· 암사대교 및 연결도로건설공사 지반조사보고서	2016. 08
준공도서	· 종합보고서, 준공도면, 준공내역서, 공사시방서, 구조계산서 등	2016. 08
감리보고서	· 암사대교건설공사 최종감리보고서	2016. 12
초기점검보고서	· 구리암사대교 초기점검보고서(본선, 램프교, Ramp-F1, F2 누락)	2002. 05
기타 자료	· LMC 교면포장 균열보수 최종보고서	2015. 11
	· 구리암사대교건설공사 유지관리지침서	2016. 08
	· 구리암사대교 안전점검 종합보고서(1~9차 정기안전점검 포함)	2016. 08
	· 구리암사대교 건설공사 교통영향평가보고서	2016. 08

**6.2 점검 및 진단 이력**

번호	점검진단기간	점검진단기관명	주요점검결과	안전등급
	점검진단구분			
1	초기점검 (2014.7. ~ 2016.8)	(주)한맥도시개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>·부재별 시공초기 전조수축 균열 및 재료분리 등 경미한 손상이 발생한 상태이나 점검 이후 적절한 보수조치가 완료됨</li> <li>·신축이음 유간 검토결과 필요유간거리 이상을 확보하고 있으며, 받침장치 연단거리를 확보하고 있음</li> </ul>	A등급

**6.3 주요 보수·보강 이력**

번호	공사기간	부위	공사내역
1	2018. 8	본교, RAMP-B, C	점검사다리 확충 6개소

## 6.4 기존 점검 및 진단 결과 요약

구리암사대교는 2016년 준공되어 초기점검을 시행하였다. 초기점검시 조사된 손상에 대하여 보수하여 문제점이 없는 상태로 평가하였다.

### 가. 2016년도 초기점검

- 용역명 : 구리암사대교 건설공사 초기점검
- 용역사 : (주)한택도시개발
- 용역기간 : 2014년 7월 22일 ~ 2016년 8월 31일
- 안전등급 : 0.1 / A등급

구분		내용 요약									
		본선	램프구간								
			A	D	E	G	B	C	F1	F2	
외관조사	교면포장	·양호함	·양호함								점검제외
	난간, 연석	·양호함	·경미한 손상 ·보수완료								
	배수시설	·양호함	·양호함								
	교량받침	·경미한 손상 ·보수완료	·경미한 손상 ·보수완료								
	거더	·경미한 손상 ·보수완료	·경미한 손상 ·보수완료								
	2차부재	·양호함	·양호함								
	바닥판	·경미한 손상 ·보수완료	·경미한 손상 ·보수완료								
	신축이음장치	·양호함	·양호함								
비파괴시험	강도시험	·반발경도법에 의한 콘크리트의 품질평가 결과 양호한 것으로 평가됨.									
	탄산화 시험	·구조물에 대하여 탄산화시험을 실시한 결과 대체로 양호한 것으로 조사됨.									
	철근탐사	·해당 구조물별로 철근 배근도와 비교 검토시 적절하게 철근이 배근되어 있는 것으로 조사됨.									
	도막두께	·각 교량 부재별 도막두께 측정 결과 설계치 이상으로 양호한 것으로 조사됨.									
안전성평가		·모든 대상 구조물은 설계하중에 대하여 충분한 안전성을 확보하고 있는 것으로 나타남.									
내하력평가		·DB-24 및 DL-24 이상을 충분히 확보하고 있는 것으로 평가됨.									
종합결론		구리암사대교 본선의 외관조사 결과, 교량의 안전성을 저해할 만한 결함은 없는 것으로 판단되며, 내구성, 안전성 모두 양호한 것으로 평가되었다. 외관조사 중 발견된 결함부위에 대하여 점검 이후 적절한 보수조치가 완료된 상태로 확인되었으며, 종합평가 결과 안전등급은 문제점이 없는 최상의 상태인『A』등급으로 평가되었다. 아울러 기 발생한 결함부위 및 중점유지관리가 필요한 부위에 대하여 지속적인 점검 및 유지관리를 수행하면 구리암사대교 본선 구조물의 성능을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.									

## 6.5 주요 자료 분석 결과

### 6.5.1 시설물의 내진설계여부

구조계산서 검토결과, 교량의 내진설계는 전체구조물을 3차원 모델링하여 SAP2000을 이용하여 응답스펙트럼 해석법(Response Spectrum) 중의 복합모드스펙트럼해석을 수행하였다.

- 1) 지진구역 : 구역 I (지진구역계수 = 0.11)
- 2) 내진등급 : 내진 I 등급교 (위험도계수 = 1.4)
- 3) 가속도계수(A) : 0.154
- 4) 중력가속도(g) : 9.810  $\text{m/s}^2$
- 5) 지반종류 : II (지반계수(S) = 1.2)

### 6.5.2 관련자료 검토결과

금회 정밀안전점검 용역시 구리암사대교에 대한 자료수집 결과 조사된 손상에 대해 보수가 완료된 상태로 확인되었다. 관련자료 검토내용(점검내용, 일상유지 및 보수 내용)에 대해 본 보고서에 수록하여 향후 점검 및 유지관리 시 활용할 수 있도록 정리하였다. 이를 토대로 현장조사 방향을 설정하여 다음 항목에 대해 중점 조사하였다.

- 1) 기 점검 자료 검토결과 구조적 손상은 조사되지 않았으나 상부구조 및 하부구조물에 대하여 구조적인 손상 발생여부에 대한 조사필요.
- 2) 신축이음하부에 누수상태
- 3) 2016년 준공 후 하자보수기간인 부재에 대한 하자보수결과 확인(배수관, 난간, 교면포장, 신축이음장치)
- 4) 램프교 구간의 부반력 저항장치에 대한 이상유무 점검
- 5) 신축이음장치의 유간상태 점검
- 6) 아치교 케이블 정착구의 누유상태 점검

7

외관조사

7.1 외관조사 결과

주요 외관조사 내용

- 교면포장 ----- LMC 포장 망상균열, 패칭보수부 열화
- 배수시설 ----- 배수관 탈락(하자보수, 하자보수 예정)
- 방호울타리 ----- 난간탈락(하자보수, 하자보수 예정), 강재연식 용접부 균열
- 신축이음장치 ----- 볼트유격, 후터제 균열 및 파손, 허부누수
- 아치 ----- 용접부 발창, 행이케이블 정착구 누유(6개소)
- 비덕판이면 ----- 비덕판이면 미세망상균열(릴프 F1, F2)
- 기둥 ----- 상태양호
- 교량받침 ----- 상태양호
- 허부구조 ----- 박리, 보수부 박리, 균열, 망상균열
- 점검시설 ----- MP8 점검로 계단 용접부 탈락

- 구조적으로 문제가 될 만한 손상, 열화, 결함은 조사되지 않았음.
- 2016년 준공된 시설물로 하자보수 기간
- 점검기간 중 하자기간 도래 부재에 대해 하자보수 시행
  - 배수관 탈락(하자보수 중), 난간탈락 및 파손(하자보수 중)
  - 아치부 케이블 정착구 누유(하자보수 예정)
  - 아치부 연석, 중앙분리대 강재균열(하자보수 예정)
  - MP3 신축이음장치 볼트풀림(하자보수 예정)
  - LMC 포장 균열(하자보수 예정)
- 부재별로 내구성 유지를 위한 보수가 필요
  - 허부구조 =====> 박리(중성화방지도장)
  - 아치부 =====> 용접부 발창(녹제거 후 재도장)
  - 점검시설 =====> 점검시설 용접부 탈락(재용접)

□

**가. 교면포장**

구리암사대교의 교면포장은 본교는 아스콘 포장으로 램프교는 LMC포장으로 되어 있으며 외관조사결과, 본교는 패칭보수부가 열화되어 있어 주의관찰이 필요하다. 램프교는 양생미흡에 따른 망상균열이 조사되어 주의관찰하며 손상 진행정도에 따라 주입보수 또는 재포장하도록 한다.

- 본교  
→ 패칭보수부 열화 (주의관찰)
- 램프교  
→ 망상균열 (주의관찰)

**나. 배수시설**

외관조사 결과, 배수기능은 양호한 상태이나 국부적으로 배수관 탈락 및 누수가 조사되었다. 배수관 탈락부에 대해 하자보수 중이며 향후 하자보수부에 대한 추가적인 누수 등에 유의하여 주의관찰 한다.

- 배수관 탈락(하자보수 중)  
→ 주의관찰

**다. 방호울타리**

방호울타리는 기온에 따른 교량의 신축작용으로 인해 난간의 탈락, 파손이 조사되었으며 하자보수 중으로 향후 하자보수부에 대한 추가적인 누수 등에 유의하여 주의관찰 한다.

**라. 신축이음장치**

본 교량의 신축이음은 강핑거조인트로(배수형, 비배수형) 유간측정 결과 양호한 상태이다. 신축이음부하부에 누수가 조사되었으며 누수에 의한 손상에 주의관찰 한다. 그리고 신축이음장치에 볼트풀림이 발생하여 일부 하자보수 조치가 되었으며 하자보수가 예정되어 있다.

- MP10 (하자보수 완료)
- MP3 (하자보수 예정)

**마. 바닥판 하면**

구리암사대교의 바닥판은 본교는 강상판형으로 강재, 램프교는 STB형식으로 콘크리트로 시공되어 있다. 외관조사 결과, 본교의 강재는 양호한 상태이고 램프교는 양생미흡에 따른 국부적인 균열이 조사되어 주의관찰하도록 한다.

- 본교  
→ 강재 상태양호
- 램프교  
→ 국부적인 균열 (주의관찰)

**바. 거더 및 가로보**

외관조사 결과, 일부 시공미흡에 의한 도장 굽힘, 박리가 조사되었으나, 강재의 부식, 변형 등 손상이 없는 양호한 상태이다.

- 거더 및 가로보  
→ 상태양호

**사. 교량받침**

본 교량의 교량받침은 포트받침과 디스크 받침으로 온도에 따른 교량받침의 이동량은 계산 여유량에 적정하며 받침콘크리트에 균열이 조사되었으나, 기능 유지에는 문

- 국부적인 받침콘크리트 균열  
→ 주의관찰
- 부반력지항장치  
→ 상태양호

제가 없을 것으로 판단된다. 램프교에 설치된 부반력저항장치(트리거방식)에 특이사항이 없는 양호한 상태이다.

**아. 하부구조**

외관조사 결과, 균열, 망상균열, 시공이음미흡, 중성화방지제 박리 등의 손상이 조사되었다. 조사된 손상은 구조적 안전성에는 문제가 없을 것으로 판단되며 조사된 손상의 진행에 대해 주의 관찰 한다.

• 하부구조 국부적 손상  
→ 균열, 망상균열, 시공이음 미흡, 중성화방지제 박리 (주의관찰)

**자. 점검시설**

점검시설은 2018년 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침」에 신규 점검내용으로 추가된 부분이다. 점검시설은 교량의 구조적 안전성에 영향을 미치지 않는 상태평가에 반영하지 않지만 교량 점검시 점검자의 안전성, 편의성, 효율성을 확보하기 위하여 설치하는 시설물로 육안조사를 시행하도록 하였다.

• 용접부 탈락 (MP8)  
→ 재용접

구리암사대교의 점검시설은 교량점검시설 설치지침에 적합한 것으로 조사되었으며 브래킷, 앵커, 파손, 변형, 흔들림에 대한 점검결과 양호한 상태로 조사되었다. MP8 상류측 아치부 출입계단에서 용접부 탈락에 의한 흔들림이 조사되어 재용접이 필요한 상태이다.

8

재료시험

### 8.1 재료시험

재료시험결과 대부분의 항목에서 제반기준에 적정하고 만족한 상태로 나타났다.

- 반발경도법에 의한 비파괴 강도시험 결과, 설계기준 압축강도(상부구조:27MPa, 하부구조:24, 27, 30MPa)를 상회하는 양호한 상태임. ... 적정
- 국부적으로 추정압축강도가 설계기준강도 이하로 측정되어 향후 진단시 코어채취 위치에 참고하여 코어압축강도 시험을 실시 (MP2 25.1Mpa < 30.0Mpa, 램프 F2(S1) 22.9Mpa < 32.0Mpa) ... 향후반영
- 탄산화 깊이 시험결과 잔여깊이는 전 개소 30mm이상으로 a등급으로 평가되어 전반적으로 양호한 상태이며, 잔존수명을 예측한 결과 최소 100년 이상이므로 철근부식으로 인한 콘크리트 내구성 저하의 영향은 거의 없는 것으로 판단됨. ... 적정

### 8.2 재료시험 결과표

구분		측정 결과				평가의견
콘크리트 압축강도 (MPa)		추정압축강도(Mpa)		설계기준압축강도(Mpa)		총 시험구간 95개소 중 국부적인 추정압축강도 미달 2개소 - MP2(하부구조) - 램프F2 S1(상부구조)  향후 진단시 미달부분에 대한 코어압축강도 확인 필요
본교	상부	-		-		
	하부	25.1 ~ 33.3		24.0 / 30.0		
램프교	상부	22.9 ~ 32.0		27.0		
	하부	22.1 ~ 33.9		24.0 / 27.0		
탄산화 깊이측정 (mm)		탄산화 잔여깊이	잔존 수명	평가 등급	탄산화 속도계수	탄산화 측정결과 a등급이며 잔존 수명이 100년이상 이므로 탄산화에 의한 철근부식 가능성이 거의 없는 양호한 상태임.
본교	상부	-	-	-	-	
	하부	82.4 ~ 112.4	100년 이상	a	5.947 ~ 14.347	
램프교	상부	30.1 ~ 48.0	100년 이상	a	5.947 ~ 14.347	
	하부	65.1 ~ 157.1	100년 이상	a	1.669 ~ 14.595	

9

상태평가

### 9.1 상태평가 결과

본 시설물의 상태평가는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 2018. 06.“교량」의 상태평가 기준에 따라 실시하였으며, 그 결과 “B등급(평가점수 : 0.154)”이다.

구 분		환산 결함도점수 ①	상태평가 결과	연장(m)	차선	연장 ×차선 ②	연장비 ③	환산결함도점수 ×연장비 ④
본교	아치	0.190	B	323	8.0	2,584	0.241	0.046
접속교	강상판형교	0.139	B	810	7.8	6,340	0.591	0.082
램프A	STB	0.148	B	115	1.0	115	0.011	0.002
	RA	0.173	B	54	1.0	54	0.005	0.001
램프B	STB	0.130	B	188	1.0	188	0.018	0.002
램프C	STB	0.194	B	172	1.0	172	0.016	0.003
	RA	0.225	B	80	1.0	80	0.007	0.002
램프D	STB	0.151	B	338	1.0	338	0.031	0.005
램프E	RA	0.178	B	110	1.0	110	0.010	0.002
	STB	0.120	A	135	1.0	135	0.013	0.002
램프F1	PSCI	0.203	B	30	1.0	30	0.003	0.001
램프F2	STB	0.202	B	45	1.0	45	0.004	0.001
램프G	STB	0.139	B	406	1.3	542	0.050	0.007
구리암사대교 상태평가 등급							0.154 / B등급	

※ 산정 예시

- 각 교량별 환산 결함도 점수 산정 --- ①
- 각 교량별 연장 × 차선 수 ----- ②
- 각 교량별 연장비 산정 ----- ③ = ② / ∑② (∑② = 10,733)  
ex) 본교 연장비 = 2,584 / 10,733 = 0.241
- 환산결함도점수 × 연장비 산정 ----- ④  
ex) 본교 : 0.190 × 0.241 = 0.046
- 전체교량 상태평가 결과 산정 ----- ∑④  
ex) 0.046 + 0.082 + 0.002 + ... 0.001 + 0.007 = 0.154

등급	A	B	C	D	E
결함도범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x



10

보수 · 보강 및 유지관리방안

### 10.1 중점 유지관리사항

본 절에서는 대상시설물에 대한 정밀안전점검 결과를 바탕으로 향후 중점 관리해야 할 사항들을 제시하였다.

구 분	중점유지관리 사항	비 고
본교	- 강평거조인트 유도배수로 이물질퇴적에 의한 기능저하, 누수 - 신축이음부 단차, 볼트풀림 및 유간 상태 - 교량 신축량에 따른 배수관 접속, 연결부 결속상태 - 교량 신축량에 따른 난간 접속, 연결부 결속상태 - 아치구간 케이블의 누유상태 - 강재용접부(아치, 연석) 균열 진행 상태	
램프구간	- 비배수형 신축이음장치 하부 누수상태 점검 - 램프교 LMC포장부 망상균열의 손상 진행(램프 B, C, G, A, E) - 곡선교의 부반력에 의한 손상발생 점검	

• 보수이력 관리 방안

□ 현황 및 문제점

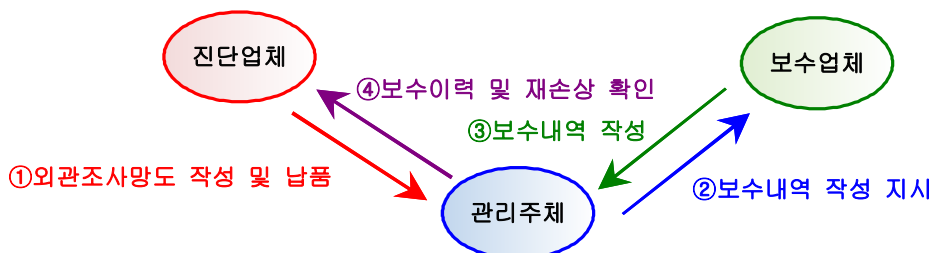
- 정확한 보수이력 관리 미흡
- 보수부 재손상 발생 시 하자보수 물량 산출이 어려움
- 보수부의 손상 재발생률을 알 수 없으며, 사용한 공법 및 재료의 이력관리가 이루어지지 않음.

□ 개선방안

- 용역사는 외관조사망도 손상물량표에 아래와 같이 최종보수내역을 작성

연번	적출 년도	결함 종류	결함규모						최종보수내역			비고
			폭	길이	깊이	물량	단위	개소	년월	공법명/자재명	물량	
1	2008	균열	0.2	4		4	m	1	09.05	에폭시주입/DH-200	4	재결함
2	2013	백태	0.1	0.2		0.0 2	m <sup>2</sup>	1				신규

- 관리주체는 용역사로부터 받은 외관조사 망도를 보수업체에 작성 제시
- 보수업체는 상기 표와 같이 작성을 하여 관리주체에 납품
- 상기와 같이 관리한다면 보수이력에 대한 관리가 용이할 것으로 판단됨.



## 10.2 보수·보강 개략공사비

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 상면	패칭보수 열화	교면 재포장	2.50	m <sup>2</sup>	3.75	m <sup>2</sup>	1,000	3,750	3
아치 내부	도장박리	재도장	0.06	m <sup>2</sup>	0.09	m <sup>2</sup>	150	14	3
	도장박리 표면부식	재도장	0.25	m <sup>2</sup>	0.38	m <sup>2</sup>	150	57	3
아치 외부	부식	재도장	0.03	m <sup>2</sup>	0.05	m <sup>2</sup>	150	7	3
	긁힘	재도장	0.10	m <sup>2</sup>	0.15	m <sup>2</sup>	150	23	3
기타 시설	조명등파손	전등교체	14	ea	14	ea	50	700	3
	전등망실	전등교체	1	ea	1	ea	50	50	3
순공사비(천원)								4,601	
제경비(순공사비의50%)(천원)								2,301	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								6,902	
<b>구분</b>				<b>1순위</b>		<b>2순위</b>		<b>3순위</b>	
순공사비(천원)				-		-		4,601	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		-		2,301	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		-		6,902	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거더 내부	도장박리	중성화방지도장	0.43	m <sup>2</sup>	0.65	m <sup>2</sup>	50	33	2
하부 구조	보수부박리	중성화방지도장	32.75	m <sup>2</sup>	49.13	m <sup>2</sup>	50	2,457	2
	박리	중성화방지도장	29.87	m <sup>2</sup>	44.81	m <sup>2</sup>	50	2,241	2
	중성화방지제 박리	중성화방지도장	123.78	m <sup>2</sup>	185.67	m <sup>2</sup>	50	9,284	2
기타 시설	조명등파손	전등교체	1	EA	1	EA	50	50	3
	전등망실	전등교체	5	EA	5	EA	50	250	3
순공사비(천원)								14,315	
제경비(순공사비의50%)(천원)								7,158	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								21,473	
<b>구분</b>				<b>1순위</b>		<b>2순위</b>		<b>3순위</b>	
순공사비(천원)				-		14,015		300	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		7,008		150	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		21,023		450	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 상면	델리네이터 파손	재설치	1	EA	1	EA	50	50	3
하부 구조	보수부박리	중성화방지도장	2.00	m <sup>2</sup>	3.00	m <sup>2</sup>	50	150	2
	박리	중성화방지도장	1.50	m <sup>2</sup>	2.25	m <sup>2</sup>	50	113	2
순공사비(천원)								313	
제경비(순공사비의50%)(천원)								157	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								470	
구분				1순위		2순위		3순위	
순공사비(천원)				-		263		50	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		132		25	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		395		75	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
하부 구조	보수부박리	중성화방지도장	0.10	m <sup>2</sup>	0.15	m <sup>2</sup>	50	8	2
거더 내부	조명등불량	전등교체	5	EA	7	EA	50	250	3
순공사비(천원)								258	
제경비(순공사비의50%)(천원)								129	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								387	
구분				1순위		2순위		3순위	
순공사비(천원)				-		8		250	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		4		125	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		12		375	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
하부 구조	중성화방지제 박리	중성화방지도장	2.45	m <sup>2</sup>	3.68	m <sup>2</sup>	50	184	2
	파손	단면보수	0.05	m <sup>2</sup>	0.08	m <sup>2</sup>	500	38	3
	박리	중성화방지도장	0.03	m <sup>2</sup>	0.05	m <sup>2</sup>	50	3	2
순공사비(천원)								225	
제경비(순공사비의50%)(천원)								113	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								338	
<b>구분</b>				<b>1순위</b>		<b>2순위</b>		<b>3순위</b>	
순공사비(천원)				-		187		38	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		94		19	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		281		57	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
하부 구조	파손	단면보수	0.03	m <sup>2</sup>	0.05	m <sup>2</sup>	500	23	3
	균침	단면보수	3.75	m <sup>2</sup>	5.63	m <sup>2</sup>	500	2,813	3
바닥판 하면	균침	단면보수	0.03	m <sup>2</sup>	0.05	m <sup>2</sup>	500	23	3
거더 내부	전등망실	전등교체	6	EA	6	EA	50	300	3
	도장박리	중성화방지도장	0.02	m <sup>2</sup>	0.03	m <sup>2</sup>	50	2	2
순공사비(천원)								3,161	
제경비(순공사비의50%)(천원)								1,581	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								4,742	
<b>구분</b>				<b>1순위</b>		<b>2순위</b>		<b>3순위</b>	
순공사비(천원)				-		2		3,159	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		1		1,580	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		3		4,739	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	박리	중성화방지도장	0.04	m <sup>2</sup>	0.06	m <sup>2</sup>	50	3	2
거더 내부	전등망실	전등교체	1.00	EA	1.00	EA	50	50	3
하부 구조	굽힘	단면보수	7.53	m <sup>2</sup>	11.30	m <sup>2</sup>	500	5,648	3
순공사비(천원)								5,701	
제경비(순공사비의50%)(천원)								2,851	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								8,552	
<b>구분</b>				<b>1순위</b>		<b>2순위</b>		<b>3순위</b>	
순공사비(천원)				-		3		5,698	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		2		2,849	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		5		8,547	

구분	손상명	보수·보강 방안	손상 물량	단위	보수수량 (배율:1.5)	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
거더 내부	도장박리	중성화방지도장	0.07	m <sup>2</sup>	0.11	m <sup>2</sup>	50	6	2
하부 구조	보수부박리	중성화방지도장	5.00	m <sup>2</sup>	7.50	m <sup>2</sup>	50	375	2
	굽힘	단면보수	15.00	m <sup>2</sup>	22.50	m <sup>2</sup>	500	11,250	3
	표면열화	중성화도장방지	1.00	m <sup>2</sup>	1.50	m <sup>2</sup>	50	75	2
순공사비(천원)								11,706	
제경비(순공사비의50%)(천원)								5,853	
개략공사비(제경비 포함)(천원)								17,559	
<b>구분</b>				<b>1순위</b>		<b>2순위</b>		<b>3순위</b>	
순공사비(천원)				-		456		11,250	
제경비(순공사비의50%)(천원)				-		228		5,625	
순위별공사비(제경비 포함)(천원)				-		684		16,875	

## 11.1 종합결론 및 건의사항

구리암사대교는 2016년에 준공되어 현재까지 약 2년이 경과한 교량이다.

정밀 외관조사와 항목별 제반시험을 통한 정밀점검결과,

- 구조적으로 문제가 될 만한 손상, 결함, 열화는 조사되지 않았으며 점검시설 조사 결과, 1개소에서 용접부 탈락에 의한 보수가 필요한 것으로 조사되었다.
- 시설물의 안전등급은“보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으나 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B(양호)등급으로 판정되었다.구리암사대교는 하자보수 기간 내에 있으므로 조사된 손상들은 하자기간 내에 보수하고 정기적으로 유지관리 한다면 교량으로서의 기능유지에 문제가 없을 것으로 판단된다.