
목 록

1. 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」(이하 “시특법”이라 한다.) 제6조 및 「같은법 시행령」 제6조의 규정에 따른 정밀점검으로서 면밀한 육안검사 및 간단한 측정·시험 결과를 통해 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 구조물이 현재의 사용요건을 계속 만족시키고 있는 지 확인하여 시설물을 안전한 상태로 유지 관리하는데 그 목적이 있다.

2. 과업의 범위 및 내용

2.1 과업의 범위

- 가. 자료수집 및 분석
- 나. 현장조사 및 시험
- 다. 상태평가 및 종합평가
- 라. 보수·보강 및 효율적인 유지관리방안 제시
- 마. 보고서 작성
- 바. 안전점검 편람 재정비 및 주요결함 일상점검매뉴얼 작성
- 사. 발주기관과 과업수행자의 협의하에 필요한 사항

2.2 과업내용

- 가. 자료의 수집 및 분석
 - 1) 시설물의 설계도서 및 도면, 기존 안전점검 및 정밀안전진단보고서, 보수·보강 이력
 - 2) 내진설계 여부 확인 및 관련자료 검토
 - 3) 기타 시설물관리대장 작성에 필요한 자료 등
- 나. 현장조사 및 시험
 - 1) 기본 시설물 또는 주요부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성
 - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등
 - 강재 구조물 : 균열, 도장상태, 부식상태 등

- 2) 간단한 현장 재료시험
 - 콘크리트 비파괴 강도(반발경도 시험)
 - 콘크리트 탄산화 깊이 측정
 - 탄산화 깊이 상태평가를 위한 철근피복두께 측정

다. 상태평가 및 종합평가

- 1) 외관조사 결과분석
- 2) 현장 재료시험 결과 분석
- 3) 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가
- 4) 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견(안전등급 지정)

라. 보수·보강 및 효율적인 유지관리방안 제시

- 1) 보수·보강공법 제시
- 2) 보수시기, 보수 우선순위 및 보수대책 수립, 소요예산 제시
- 3) 시설물별 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안 제시

마. 보고서 작성

- 1) 정밀점검 실시결과의 종합결론
- 2) 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 3) 기타 필요한 사항

바. 안전점검 편람 재정비 및 주요결함 일상점검매뉴얼 작성

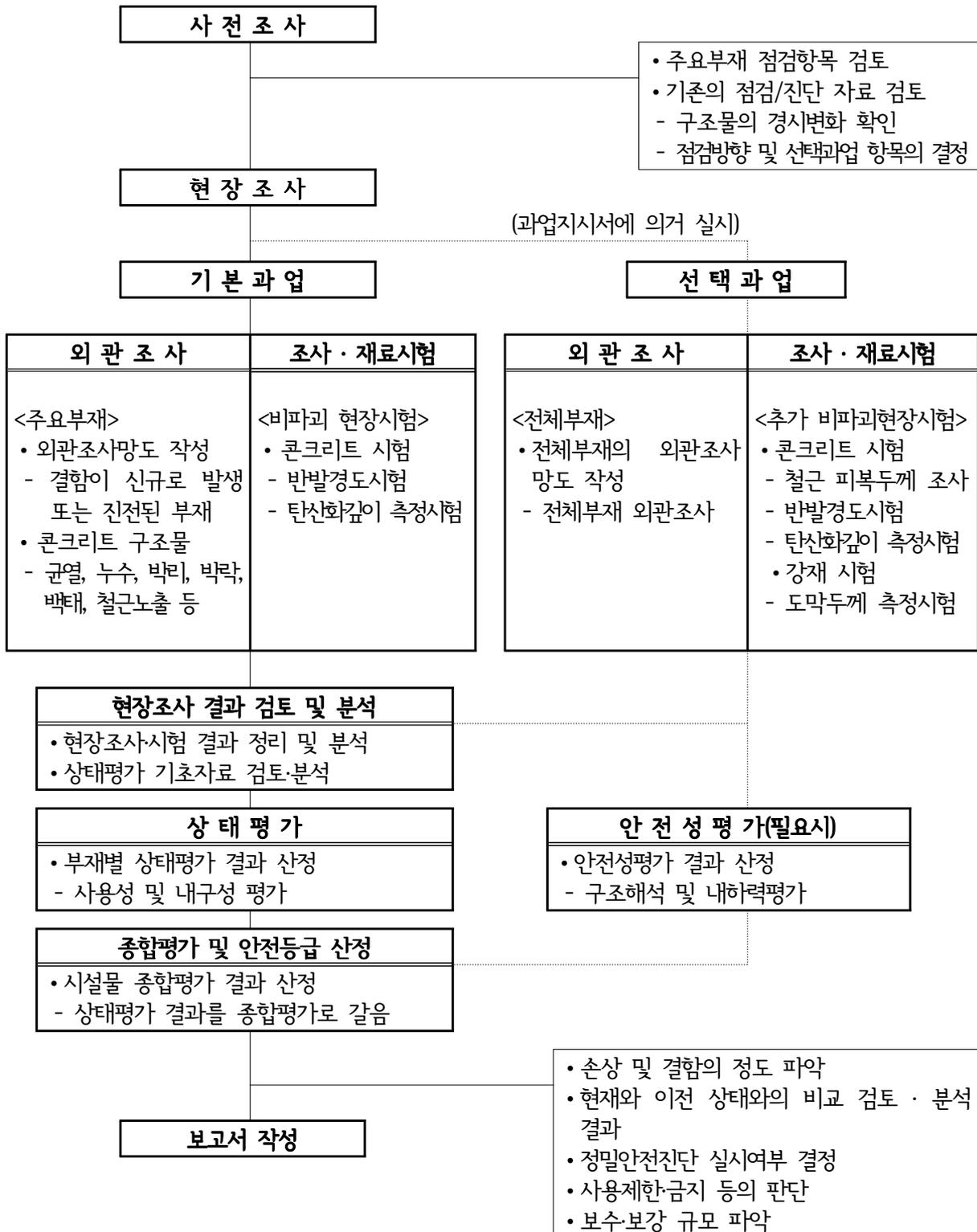
사. 발주기관과 과업수행자의 협의하에 필요한 사항

2.3 과업의 기간

2017년 3월 20일 ~ 2017년 12월 15일(271일간)

2.4 과업수행 절차

금회 과업수행 절차는 다음과 같다.



2.5 과업수행 일정표

□ 과업 기간 : 2017. 03. 20. ~ 2017. 12. 15 (착수일로부터 271일간)

공 정	240일간(2017년 03월 20일 ~ 2017년 12월 15일)																																													
	4월			5월				6월				7월				8월				9월				10월				11월				12월														
	1주	2주	3주	4주	5주	6주	7주	8주	9주	10주	11주	12주	13주	14주	15주	16주	17주	18주	19주	20주	21주	22주	23주	24주	25주	26주	27주	28주	29주	30주	31주	32주	33주	34주	35주	36주	37주	38주								
1.사전조사 (자료수집 현장답사)	■																																													
2.계획수립 착수보고 (과업수행계획서 제출)				■																																										
3.현장조사 및 시험 세부사항 (※재하시험 : 워커힐고가)				■ 현장조사 및 시험																																										
				■			■																																							
4.조사자료 정리 및 외관조사망도 작성							■ 중기 보고																																							
5.상태평가																																														
6.안전성평가 (워커힐고가)																																														
7.보수·보강 방안 유지관리방안 제시																																														
8.보고서 및 성과품 작성																																														

3. 대상시설물의 현황

구 분	내 용		구 분	내 용
시설물명	비우당교		시설물번호	BR2005-0001427
준공년도	2005년 09월 30일		관리주체	서울특별시 교량안전과
설계하중	DB-24, DL-24 (1등급)		노선명	청계천로
하부현황	산책로, 자전거도로 (청계천)		통과 높이	-
위 치	서울특별시 동대문구 용두2동~상왕십리동(청계천 횡단교량)			
제원	연장	· 44.6m		
	폭	· 13.0m(보도)+13.5m(차도)=26.5m		
구조 형식	상부	· 아치케이블교		
	하부	· 다주식		
기초형식	· 강관말뚝기초			
신축이음	· 뉴핑거조인트			
교량받침	· 디스크받침			
기 타				

4. 주요 외관조사 결과

본 과업의 대상시설물인 비우당교에 대한 부재별 외관조사 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

4.1 교면포장

교면포장 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 교면포장

- 교면 포장은 기초자료 분석 결과, 차도부 아스콘 두께는 80mm, 보도부 칼라 아스콘 두께는 50mm로 시공되어 있으며, 2015년 정밀안전진단시 차도부 외측 포장두께를 확인한 결과 유사한 두께(75mm)로 확인됨.
- 전차에서 조사된 보도부 아스콘 손상들에 대해서는 2016년 일상유지보수공사를 통해 보수가 실시되어 현재 차도부와 보도부 포장은 전반적으로 양호한 외관 상태를 유지하고 있음.
- 교면포장 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
교면 포장	아스콘 균열	m	9.50	-	-	-	
	아스콘 망상균열	m ²	1.0	397.00	-	▽397.00	
	아스콘 마모	m ²	0.40	0.40	-	▽0.40	
	아스콘 패임	m ²	0.40	0.40	-	▽0.40	

※범례- ▲:손상증가, ▽:손상감소



차도부 포장 전경(상태양호)



보도부 포장 전경(상태양호)

4.2 난간 및 연석

난간 및 연석 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 난간 및 연석

- 차도부 좌·우측으로 차량용 방호울타리 및 보행자 난간이 설치되어 있음.
- 난간 및 차량 방호울타리에 대한 높이 실측 결과, 모두 『도로안전시설 설치 및 관리 지침, -차량방호 안전시설편-, 국토해양부, 2012』에서 제시하고 있는 표준높이(난간 : 1.1~1.2m, 차량방호울타리 : 0.6~1.0m)를 만족하고 있는 것으로 조사됨.
- 차도부 방호울타리 및 난간의 상태는 전반적으로 양호하였으며, 부분적으로 난간 변형 등 손상이 발생된 구간은 일부 존재하여 보수가 요구됨.
- 강재 연석의 경우 전반적인 상태는 양호하나, 조사된 강재부식은 대기 및 햇빛에 노출되어 발생한 열화로 파악됨. 결함범위가 작아 부분 재도장이 바람직함.
- 난간 및 연석 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
난간 및 연석부	강재부식	m ²	-	26.40	26.40	-	
	경계석파손	m ²	-	-	1.00	▲1.00	
	난간변형(파손)	m	-	1.90	1.90	-	
	보행등파손	EA	-	-	10.00	▲10.00	
	실링미실시	m	-	-	1.00	▲1.00	

※범례- ▲:손상증가, ▽:손상감소



보도부 연석 강재부식



보도부 연석 보행등 파손

4.3 배수시설

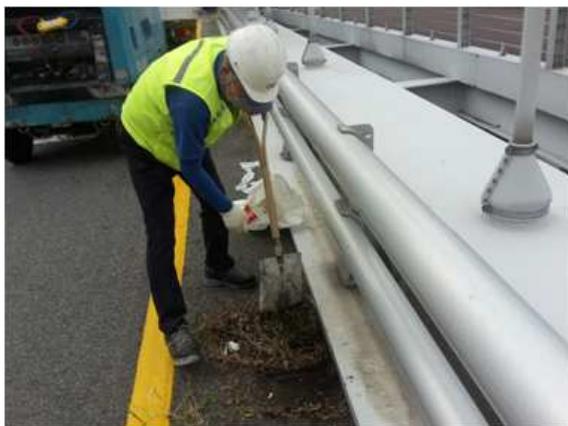
배수시설 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 배수시설

- 교면에 설치된 배수구는 차도부 좌·우측 각 3개소, 보도부 외측에 각 3개소로 총 12개소가 설치되어 있으며, 시·종점부(교대측)는 배수관을 통해 교대 배면으로 유입수를 배출하고, 중앙부는 청계천으로 직접 유입수를 배출하고 있음.
- 교면상 배수구는 이물질의 유입 및 퇴적으로 인한 막힘이 관찰되어 금회 점검 중 청소가 실시된 상태이나 향후 지속적인 토사유입으로 재막힘이 발생하여 체수에 따른 바닥 열화가 진행될 수 있으므로 주기적인 청소(최소1회/반기별)가 요구됨.
- 배수관에 대한 점검결과 전반적으로 양호한 상태이나, 교대 A1측에서 배수관 막힘 손상이 관찰됨. 이러한 배수관 막힘손상은 접합부에서 누수를 발생시켜 콘크리트 내구성에 영향을 미치므로 배수관에 대한 청소를 실시하는 것이 바람직하다고 판단됨.
- 배수시설 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
배수 시설	배수관막힘	EA	-	-	1.00	▲1.00	

※범례- ▲:손상증가, ▽:손상감소



차도부 배수구 청소(2017.09)



교대 A1측 배수관 막힘

4.4 신축이음장치

신축이음장치 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 신축이음장치

- 본 교량에는 신축량에 따른 뉴핑거형 신축이음장치가 설치되어 있으며, 주요 손상으로는 보도부 신축이음장치 단차, 후타재 마모 및 파손, 신축유간 토사퇴적 등이 조사됨.
- 교대(A1) 좌측 보도부에는 복개구조물과 교량의 거동차이에 의한 단차(H=4.5mm)가 기점검시부터 발생되어 현재까지 유지되고 있는 상태임. 단차높이가 미세하며, 교량의 거동에 문제가 없고, 시민들의 통행에도 영향을 주지 않는 상태로 보수(교체 및 단차 조정)보다는 향후 지속적인 단차높이 측정을 통한 손상진전여부 확인이 필요함.
- 신축이음장치 전 개소에서 토사퇴적이 관찰되어 온도변화에 따른 신축이음장치의 신장·수축 작용에 문제가 생길 수 있음. 따라서 주기적으로 물세척 작업을 시행하여 신축이음장치 틈새의 이물질을 제거하는 것이 바람직함.
- 신축이음장치의 가동 여유량을 확인한 결과 양호한 것으로 측정됨.
- 신축이음장치 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
신축이음장치	신축유간토사퇴적	m	36.00	46.70	46.70	-	
	신축이음 단차	m	4.00	4.00	4.80	▲0.80	
	후타재균열	m	-	-	3.30	▲3.30	
	후타재마모, 열화	m	4.00	2.00	23.00	▲21.00	
	후타재 파손	m	-	4.35	2.70	▽1.65	
	후타재 망상균열	m ²	0.80	9.45	-	▽9.45	

※범례- ▲:손상증가, ▽:손상감소



A1측 보도부 신축이음장치 단차(5mm)



A1측 차도부 신축이음장치 유간토사퇴적



A1측 차도부 후타재 파손

4.5 강재 바닥판 및 가로보, 세로보

강재 바닥판 및 가로보, 세로보 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 강재 바닥판 및 가로보, 세로보

- 본 교량의 상부구조 형식은 아치케이블교로서 강바닥판, 가로보 및 세로보와 일체형으로 시공되어 있으며, 보도부가 FRP 패널 바닥판(T=200mm) 형식으로 구성됨. 일부 부식, 누수흔적, 보도부와 차도부 사이 누수 등 손상이 조사되었으며, 전반적으로 양호함.
- 강재부식 및 조류배설물 퇴적부에 대해서는 재도장, 청소, 비둘기 방지막 설치가 완료된 상태임.
- 보도부 바닥판은 우천시 확인결과, 측면 FRP 패널과 난간 접합부를 통한 누수가 발생됨. 추후 지속적인 누수로 인하여 부식 및 낙수 발생 확률이 높으므로 접합부에 대한 실링처리와 배수구의 주기적인 청소를 통한 포장면의 체수방지가 요구됨.
- 교대 상면부 체수는 콘크리트 열화 및 받침장치 부식의 원인이 되므로 접합부 실링처리와 교대 상부 받침장치 주변에 물빠기 홈을 설치하여야 함.
- 세로방향 U 리브와 횡방향 보강재, 바닥강판 접합부는 일체로 용접되어 있으며, 설계도면에 명시되어 있는 상단 슬롯은 설치되어 있지 않음이 현장조사 결과 확인되었음.
- 그러나, '강도로교 상세부설계지침, (해설 7.1.3)'에 따라 세로방향 U 리브와 횡방향 보강재, 바닥강판 접합부를 연속용접 하였다면 문제가 없으나, 연속용접 여부는 확인하기 곤란하므로 해당 용접부 주변의 균열, 용접부 파손 등 여부에 대해 정기적인 점검이 요구됨.
- 강재 바닥판 및 가로보, 세로보 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
강재 바닥판, 가로보, 세로보	발청	m ²	-	-	0.90	▲0.90	
	보도부 바닥판 누수	m ²	-	-	1.00	▲1.00	
	누수흔적		3.70	3.70	3.70	-	
	부식	m ²	0.90	1.61	0.05	▽1.56	
	식생	m ²	-	6.00	6.00	-	
	아치리브 접합부 누수	개소	-	-	4.00	▲4.00	
	조류배설물	m ²	2.40	2.48	-	▽2.48	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



조류방지사설 설치전경(2017.10)



교대 A1측 상면 체수



강바닥판 세로리브
상단부 슬롯 미시공

4.6 아치리브 및 케이블

아치리브 및 케이블 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 아치리브 및 케이블

- 비우당교 아치리브는 강상자형이며, 좌·우측 보강형거더가 설치되어 있고 각 7개의 케이블 행거로 강재 바닥판을 지지하고 있는 구조형식임.
- 시공자료 분석결과 케이블 행거 상단은 핀타입 소켓 방식으로 하단은 장력의 미세조절이 가능한 링 너트 고정방식으로 보강형에 연결하여 시공됨.
- 본 교량에 사용된 케이블은 공장형 완성제품인 PWS(Parallel Wire Strand)로 강선의 부식방지를 위하여 아연 도금 처리되어 있는 것으로 확인됨. 또한, 추가적인 부식방지를 위하여 고밀도 폴리에틸렌으로 피복하여 최종 처리한 것으로 조사됨.
- 강상형의 아치 외부와 케이블, 연결 힌지 및 접속부 상태는 부식 등이 발생되지 않은 양호한 상태이며, 향후에도 부재에 대한 주기적인 점검을 통하여 구조물의 이상거동 등에 대한 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단됨.
- 아치리브 및 케이블 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
아치리브 및 케이블	상태양호	-	-	-	-	-	

※ 범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



아치리브와 행거 접합부 상태 양호



보강형 상부 마감상태 양호

4.7 하부구조

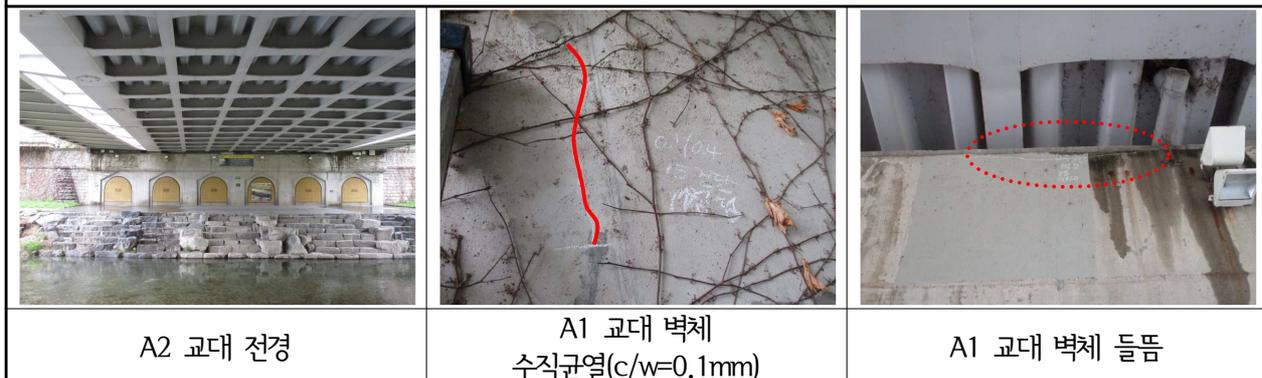
하부구조 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 하부구조(A1, A2)

- 비우당교의 하부구조는 구주식의 교대로 A1과 A2 총 2기로 구성되어 있으며, 기초는 강관말뚝기초임. 교대 후면 공간은 청계천 복개구조물과 연결되어 있음.
- 교대에 대한 외관조사 점검결과, 전반적인 상태는 양호하나, 건조수축 균열 및 차도와 보도 접합부 누수에 의한 교대 상면 체수, 단면손상 등이 관찰되어 부분적인 보수는 요구됨.
- 교대 벽체에서 발생된 수직·수평 균열은 콘크리트의 건조수축 및 콘크리트 양생과정에서의 수화열에 의해 유발되는 전형적인 균열에 해당하며, 대부분 폭 0.3mm 미만의 미세균열로서 표면처리 보수가 요구됨.
- 물리적 충격 등에 의한 미세한 단면손상부(파손, 박리, 박락)는 깊이에 따른 단면보수를 실시하여야 하며, 층분리부는 해당 손상부를 제거 후 단면복구를 실시하는 것이 바람직함.
- 하부구조 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
하부 구조	균열(0.3mm미만)	m	-	12.10	12.10	-	
	덩굴식생	m ²	-	76.20	-	▽76.20	
	들뜸	m ²	-	-	0.10	▲0.10	
	박리	m ²	-	0.14	0.14	-	
	우수유입	m ²	-	-	0.50	▲0.50	
	조류배설물퇴적	m ²	9.40	7.40	7.40	-	
	파손	m ²	0.09	0.09	0.09	-	
	박락	m ²	-	0.03	0.03	-	
	체수흔적	m ²	17.50	12.05	8.00	▽4.05	
	토사퇴적	m ²	3.50	3.50	3.50	-	
	누수흔적	m ²	0.80	0.80	0.80	-	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



4.8 교량받침

교량받침 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 교량받침

- 받침장치는 교대(A1(고정단), A2(가동단))에 각 3개소, 총 6개소가 설치되어 있으며, 현장조사결과 디스크받침으로 시공되어 있음이 확인됨.
- 외관조사 결과 받침의 외관, 기능 및 거동 상태는 전반적으로 양호하며, 2017년 11월 받침장치 전개소에 대하여 이동눈금자가 재설치된 상태임.
- 일부 무수축물탈에서 미세 균열이 관찰되었으나, 내구성 있어서 큰 문제점은 없으므로 지속적인 관찰이 보다 바람직함.
- 본 절에서는 실측된 자료로부터 받침장치 연단거리 및 가동량에 대해 분석하였으며, 교량 전체에 있어서 큰 문제점은 없는 것으로 평가됨.
- 교량받침 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
교량 받침	눈금자탈락, 눈금꺼임	EA	2.00	2.00	-	▽2.00	
	받침 모르타르 박리	m ²	-	0.01	0.01	-	
	무수축물탈 균열(0.3mm미만)	m	-	-	0.60	▲0.60	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



무수축물탈 균열(A2-B2)(c/w=0.2mm)



받침장치 눈금자탈락(A2-B2)

5. 내구성 평가 결과

<비우당교 주요 콘크리트 및 강재 내구성 평가 결과 요약>

구분	비파괴시험 결과						평가의견
압축 강도	구분		반발경도법 (MPa)		설계압축강도 (MPa)		<ul style="list-style-type: none"> 콘크리트압축강도는 설계강도 대비 약 102~115%의 수준으로, 강도부족에 따른 강성저하는 없는 것으로 평가됨
	본교	하부구조	24.4~27.5		24.0		
철근 탐사 시험	구분	철근종류	실측 측정값(mm)		설계값(mm)		<ul style="list-style-type: none"> 전반적으로 철근간격은 설계값과 근사한 것으로 측정되었음.
			피복두께	배근간격	피복두께	배근간격	
	하부 구조	수평 철근	64.5~70.0	290.0~300.0	77.5	284.0	
탄산화 깊이 측정	시험위치		피복두께 (mm)	탄산화 깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	상태등급	<ul style="list-style-type: none"> 상·하부구조 상태등급이 a이며 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 검토됨.
	하부 구조	교대	64.5~70.0	13.5~15.0	51.0~55.0	a	
도막 두께 측정 (μ m)	구분		평균실측값(μ m)		시방서기준치(μ m)		<ul style="list-style-type: none"> 도막 두께 측정 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사됨.
	외부	아치부	좌측 아치부	321	235		
			우측 아치부	346	235		
		바닥판	하면	356~371	235		
			하면	세로보	327	235	
<p>종합 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> -시설물의 콘크리트 강도는 설계강도 대비 약 102~105%의 수준으로 측정되었으며, 강도부족에 따른 강성저하는 없는 것으로 평가되어 콘크리트 구조체의 품질상태는 양호한 것으로 판단된다. -철근 배근상태는 전반적으로 설계치와 부합되어 단위m당 철근량을 확보하고 있는 것으로 분석된다. -탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a등급”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근 부식의 우려가 없는 상태로 판단된다. -도막두께측정 결과 전반적으로 과도막 상태로 측정되었으나, 특별한 문제점은 없는 것으로 판단된다. 							

6. 상태평가 결과

비우당교는 1경간 아치케이블교로 구성된 교량이므로, 연장과 차선에 따른 연장비를 적용하여 최종 상태평가 결과를 산정하였다.

금회 비우당교에 대한 상태평가 결과 결함도 점수는 0.192 “B”등급(결함도 범위 : $0.13 \leq x < 0.26$)으로 분류되었다.

<비우당교 상태평가 최종등급 산정결과>

교 량 명 : 비우당교							
구성교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
비우당교	0.192	B	44.6	2.0	89.1	1.000	0.192
합계			44.6		89.1	1.000	0.192
1. 환산결함도점수 =							0.192
2. 상태평가 결과 =							B등급

7. 종합평가 및 안전등급

구 분	상태평가		안전성평가	
	평가지수	평가기준	안전율	평가기준
평가결과	0.192	B	과업외	
안전등급 지정	▶ 비우당교의 안전등급은 양호한 상태인 B등급으로 평가됨. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; gap: 10px;"> 상태평가 B </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; gap: 10px;"> 안전성평가 과업외 </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; gap: 10px;"> 안전등급 B </div> </div>			

8. 보수·보강 및 유지관리방안

8.1 보수·보강방안 및 개략공사비

<비우당교 보수·보강 개략공사비(계속)>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위
						단가	금액	
난간 및 연석	강재부식	재도장	m ²	26.40	31.68	35	1,109	2순위
	경계석파손	경계석 재설치	m ²	1.00	1.20	36	43	3순위
	난간변형(파손)	난간교체	m	1.90	1.90	80	152	3순위
	보행등파손	보행등 재설치	EA	10.00	10.00	20	200	3순위
	실링미설시	실런트주입	m	1.00	1.20	32	38	2순위
	소 계						1,542	
배수 시설	배수관막힘	고압세척	EA	1.00	1.00	50	50	2순위
	소 계						50	
신축 이음 장치	신축유간 토사퇴적	고압세척	m	46.70	56.04	15	841	3순위
	후타재마모, 열화	후타재보수	m	23.00	27.60	285	7,866	2순위
	후타재파손	후타재보수	m	2.70	3.24	285	923	2순위
	소 계						9,630	
바닥판 하면	발청	재도장	m ²	0.90	1.08	35	38	2순위
	보도부바닥판누수	측구 실런트 주입	식	1.00	1.00	5,760	5,760	1순위
	부식	재도장	m ²	0.05	0.06	35	2	2순위
	식생	식생제거	m ²	6.00	7.20	15	108	3순위
	아치리브접합부누수	실런트주입	개소	4.00	4.00	64	256	1순위
	차도부와 보도부 사이 강판 길이부족	강판추가설치 및실링처리	EA	4.00	4.00	200	800	1순위
	소 계						6,964	
받침 장치	받침모르타르박리	단면보수 (t=20mm)	m ²	0.01	0.01	130	2	1순위
	소 계						2	

<비우당교 보수·보강 개략공사비>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위
						단가	금액	
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	m	12.10	14.52	6	87	3순위
	들뜸	단면보수 (t=20mm)	m ²	0.10	0.12	130	16	1순위
	박리	단면보수 (t=20mm)	m ²	0.14	0.17	130	22	1순위
	점검사다리 및 통로미설치	점검사다리 및 통로설치	개소	2.00	2.00	18,790	37,580	2순위
	조류배설물퇴적	청소	m ²	7.40	8.88	10	89	3순위
	파손	단면복구 (t=30mm)	m ²	0.09	0.11	180	19	1순위
	박락	단면보수 (t=30mm)	m ²	0.03	0.04	180	6	1순위
	채수흔적	물빼기 홈 설치	개소	8.00	8.00	100	800	1순위
	토사퇴적	청소	m ²	3.50	4.20	10	42	3순위
	소 계						38,661	
직접공사비(부대공포함)						63,349		
제경비(직접공사비의 50%)						31,675		
순위별 공사비 (직접공사비+제경비)						1순위		13,021
						2순위		78,910
						3순위		3,093
개략공사비						95,024		

8.2 중점 유지관리사항

구 분	중점 유지관리 사항
교면포장	<ul style="list-style-type: none"> · 상부포장의 중차량 통행에 의한 균열, 마모, 함몰, 단차 등의 손상 · 접속부 포장면의 침하여부 · 교면포장의 함몰, 격자상 균열 및 포트홀 발생 여부 집중 추적 조사 · 목제데크 변형, 파손 및 고정볼량 조사
난간 및 연석	<ul style="list-style-type: none"> · 방호울타리의 차량충돌에 의한 파손여부 · 연석부 파손 및 도장박리, 부식 여부 · 난간부 파손 및 변형, 흔들림 여부
배수시설	<ul style="list-style-type: none"> · 배수구 막힘 여부 · 배수관주변의 누수발생여부 · 배수관 부식여부
신축이음	<ul style="list-style-type: none"> · 신축이음장치의 손상 및 누수 발생 여부 · 유간(부족, 과다) 및 단차발생여부 · 후타재의 균열, 파손 등 · 후타재와 포장면 사이 벌어짐
강재 바닥판 및 거더, 아치	<ul style="list-style-type: none"> · 도장 손상 및 부식 · 현장이음부 볼트손상, 누수 · 신축이음부 및 배수구 주변 누수, 부식 · 용접부 손상 및 용접부 주변 균열 · 거더 자체의 변형 및 처짐, 부재의 변형 및 처짐 등
케이블	<ul style="list-style-type: none"> · 케이블 부재의 도장 손상 및 부식 · 케이블 변형 및 꺾임, 정착구 누유 · 보호관의 파손, 고정볼트 이완 및 탈락
받침장치	<ul style="list-style-type: none"> · 받침 설치상태, 위치, 방향 및 가동받침의 작동유무 · 받침의 부식 및 도장상태 · 고정볼트의 고정, 부식 및 손상상태 · 받침 콘크리트의 균열, 박락 및 충전상태 · 연단거리 부족으로 인한 이상징후 발생 여부
하부구조	<ul style="list-style-type: none"> · 균열발생 여부 확인 · 교대의 이동유무 · 배면지반의 균열 · 철근피복 부족에 의한 단면손상(철근노출 및 부식 등) · 누수로 인한 열화 및 동결융해 손상 발생 여부

9. 종합결론

9.1 개 요

금회 실시된 정밀점검용역은 외관조사, 내구성 평가결과를 토대로 종합적으로 평가를 실시하였다.

비우당교에 대한 정밀점검 결과 종합결론은 다음과 같다.

9.2 정밀점검 결과

- 비우당교의 금회 현장조사 결과를 분석한 상태평가 등급은 ‘B’등급으로 평가되어 본 교량은 전반적으로 양호한 상태로 판단된다.
- 비우당교는 현 시점에서 구조적 큰 문제점은 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 중·장기적인 내구성 확보를 위하여 보도부 좌·우측 틈새 누수에 따른 실링보수, 교대 상면 받침장치 주변의 체수에 따른 우수 유입방지 및 교대 상면 물빠기공 설치 등 일상유지관리를 통해 보수가 필요한 손상은 부분적으로 존재하였다.
- 현장에서 시행된 비파괴시험 결과, 콘크리트 구조체의 품질은 전반적으로 양호한 상태이며, 철근배근 상태도 특별한 이상이 없는 양호한 시공 상태로 확인되었다. 또한, 강상판과 아치리브에서 실시된 도막두께 측정결과도 기준값 이상으로 양호하였다.
- 비우당교는 현재 구조적 안전성에 영향을 줄 수 있는 손상은 없으므로 지금 즉시 시행되어야 하는 보수대상은 없으나, 중·장기적인 내구성 확보를 위해 금회 정밀점검에서 제시한 보수 1,2순위 손상들은 현장여건을 고려하여 예산 수립 후 보수를 시행함이 바람직하다.

9.3 종합의견

비우당교에 대한 정밀점검 결과 **종합등급 및 안전등급은 "B"등급**으로 평가되었다. 금회 정밀점검 결과, 교량의 전반적인 상태는 양호하나, 중·장기적인 내구성 확보를 위해 부분적인 보수는 요구된다.