

---

# 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 방호울타리 : 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

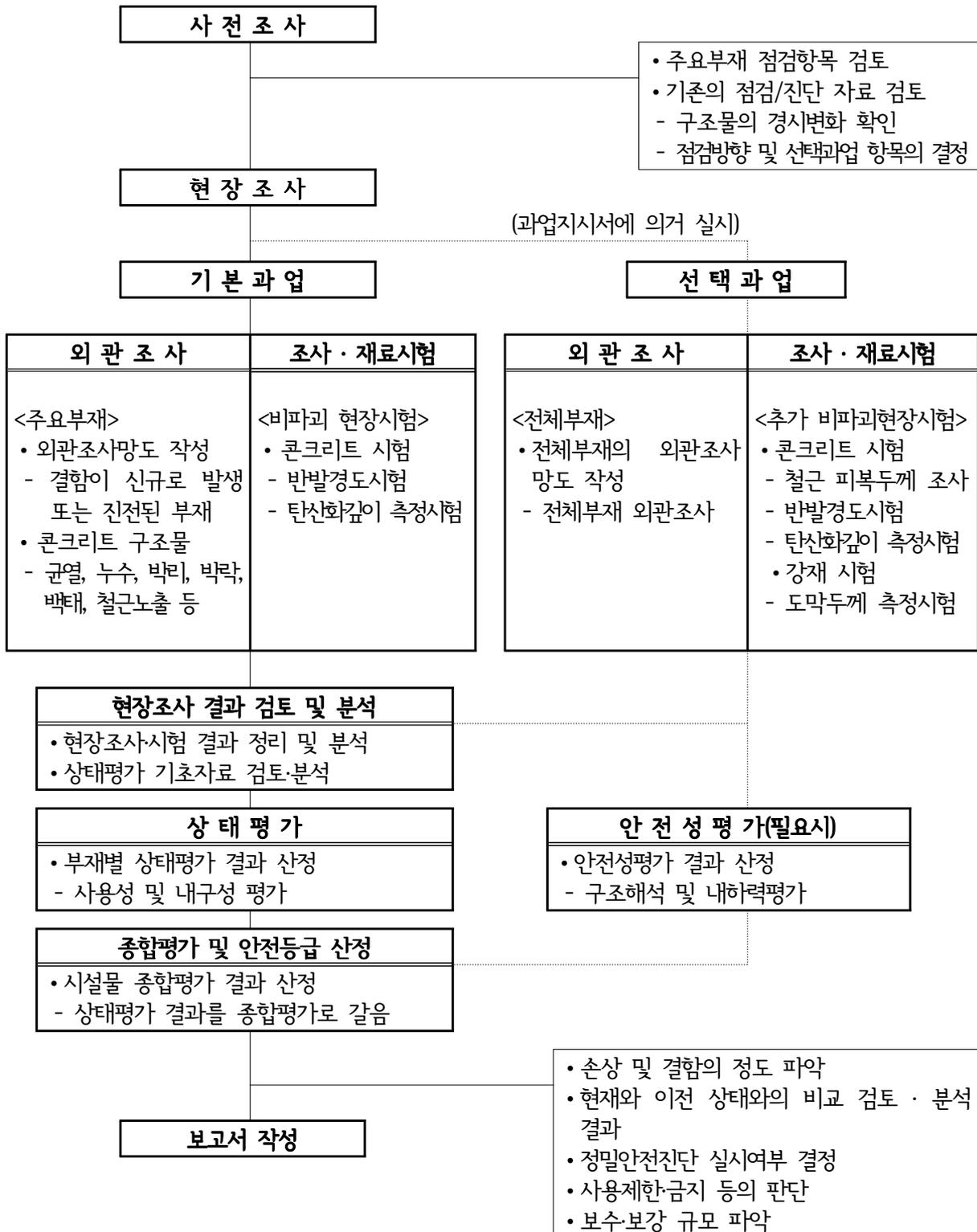
#### 사. 발주기관과 과업수행자의 협의하에 필요한 사항

## 2.3 과업의 기간

2017년 3월 20일 ~ 2017년 12월 15일(271일간)

## 2.4 과업수행 절차

금회 과업수행 절차는 다음과 같다.





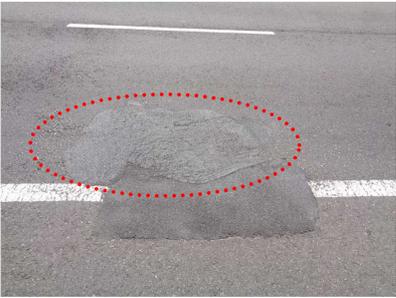
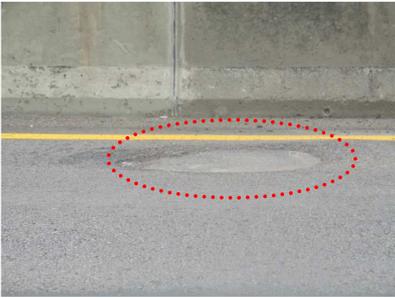
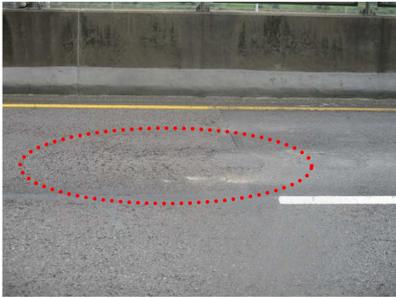
### 3. 대상시설물의 현황

구분	내용		구분	내용	
시설물명	두무개다리		시설물번호	BR2003-0002743	
준공년도	2003년 07월 30일		관리주체	서울특별시 교량안전과	
설계하중	DB-24, DL-24 (1등급)		노선명	서빙고로	
하부현황	-		통과 높이	4.5m	
위치	서울특별시 용산구 한남동 466				
제원	연장	· 180m+148m+4@120m+148m+108m=1,064.0m			
	폭	· 9.9m(편도2차로)			
구조 형식	상부	· 아치형 R.C 라멘교			
	하부	· 아치형 R.C 라멘교			
기초형식	· 직접기초, 직접기초+파일기초, 파일기초				
신축이음	· New Monocell Joint				
교량받침					
기타					

## 4. 주요 외관조사 결과

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

### 4.1 교면포장

교면포장 주요 외관조사 결과 및 점검의견							
<p>■ 교면포장</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교량상부 포장은 아스팔트 콘크리트 포장으로 시공되어 있으며, 2009년(27.19a), 2014년(99.23a), 2016년에 부분적인 재포장이 실시된 것으로 확인됨. 설계도면상 포장두께는 50mm이며, 별도의 보도부는 설치되어 있지 않은 상태임.</li> <li>- 금회 외관조사 결과 전반적으로 아스콘 균열·망상균열, 소성변형 등이 조사되었으며, S3경간 포장부에서 조사된 아스콘 소성변형에 대하여 보수를 실시하였으나 차량의 반복적 통행에 의한 재손상이 관찰됨.</li> <li>- 교면포장 손상물량 집계</li> </ul>							
구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
교면 포장 (상부)	ASP 균열	m	116.80	12.00	50.00	▲38.00	
	ASP 망상균열	m <sup>2</sup>	4125.60	-	399.25	▲399.25	
	ASP 소성변형	m <sup>2</sup>	-	4.25	16.50	▲12.25	
	ASP 패임	m <sup>2</sup>	-	0.32	0.87	▲0.55	
	ASP 파손	m <sup>2</sup>	-	-	0.25	▲0.25	
	보수부 손상	m <sup>2</sup>	4.00	-	-	-	
	체수	m <sup>2</sup>	-	32.00	34.00	▲2.00	
	포장면 라벨링	m <sup>2</sup>	-	615.00	615.00	-	
	포트홀	m <sup>2</sup>	0.50	0.20	-	▽0.20	
표면박리	m <sup>2</sup>	766.60	-	-	-		
<p>※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소</p>							
							
S3경간 아스콘 보수부 재손상		S19경간 아스콘 패임		S30경간 아스콘 소성변형			

### 4.2 방호울타리 및 방음벽

#### 방호울타리 및 방음벽 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 방호울타리 및 방음벽

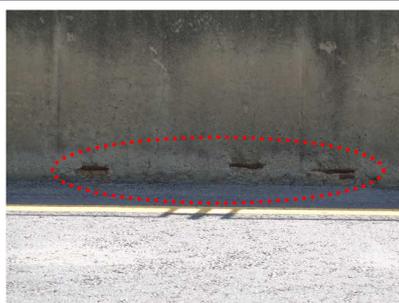
- 차량의 도로이탈 방지를 위하여 전구간 콘크리트 방호울타리(H=1.0m)가 설치되어 있으며, 한강측(외측) 방호울타리 상단에는 낙하물방지망(S1~S56)이 내측 방호울타리 상단은 방음벽(S1~S39, S49~S59)이 설치됨. 종점부 일부구간(S50~S59)에는 외측 방호울타리 상단에 강재 방호울타리가 시공된 것으로 확인됨.
- 금회 점검 결과 건조수축에 의한 미세균열과 단면손상 등이 조사되었으며, 전반적으로는 양호한 상태를 유지하고 있음.
- S30경간에서 조사된 방음벽(방음판)파손은 외부 충격에 의해 발생한 손상으로 손상정도가 경미하므로 추후 전반적인 상태 불량(확대)시 방음벽을 교체하는 것이 바람직함.
- 방호울타리 및 방음벽 손상물량 집계

구분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
방호울타리 및 방음벽	고무연결부탈락	EA	-	-	1.00	▲1.00	
	교명판망실	EA	-	-	1.00	▲1.00	
	균열(0.3mm미만)	m	13.80	80.60	123.70	▲43.10	
	균열(0.3mm이상)	m	82.00	26.70	38.20	▲11.50	
	망상균열	m <sup>2</sup>	-	-	4.10	▲4.10	
	박락 및 박리	m <sup>2</sup>	80.09	83.06	84.42	▲1.36	
	방음판파손	EA	-	-	1.00	▲1.00	
	방음벽파손	EA	2.00	2.00	-	▽2.00	
	백태	m <sup>2</sup>	-	-	0.80	▲0.80	
	백태균열	m	-	19.80	15.40	▽4.40	
	보수부 재균열	m	-	86.50	87.00	▲0.50	
	보수부 파손	m <sup>2</sup>	-	-	0.01	▲0.01	
	실런트 파손	m	-	-	2.00	▲2.00	
	철근노출	m <sup>2</sup>	2.34	17.38	7.34	▽10.04	
	누수흔적	m <sup>2</sup>	-	-	0.15	▲0.15	
	파손	m <sup>2</sup>	-	-	0.10	▲0.10	
표면열화	m <sup>2</sup>	-	-	30.00	▲30.00		

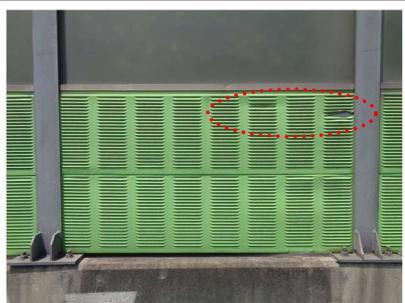
※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



S29경간 방호울타리 보수부 재균열



S16경간 방호울타리 철근노출



S30경간 방음벽 파손

### 4.3 신축이음장치

#### 신축이음장치 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 신축이음장치

- 본 교량에 설치된 신축이음장치는 뉴모노셀(New Monocell) 형식이며, S16, S23, S28, S33, S38, S43, S50에 총 7개소가 설치됨.
- 신축이음장치 외관조사 결과, 본체의 특별한 변형·파손 등 손상은 관찰되지 않았으며, 후타재 또한 양호한 상태로 조사됨. 다만, S28 신축이음장치에서 발생된 부식은 시공시 도장불량과 대기부식, 우수 등에 의해 발생된 손상으로서 조사결과 현재 경미한 상태이므로 지속적인 관찰 후 전반적인 상태 불량(확대)시 보수를 실시하여야 함.
- 두무개다리에 설치된 신축이음장치 모두 토사퇴적이 관찰되어 물세척 작업을 시행하여 신축이음장치 틈새의 이물질 제거하는 것이 바람직한 방법일 것으로 판단됨.
- 신축이음부 방호울타리에 설치된 차수덮개판의 손상 및 탈락은 교량 슬래브하면에 지속적인 우수유입을 유발시키므로 덮개판의 재설치 등의 보수를 실시하는 것이 요구됨.
- 신축이음장치의 가동 여유량을 확인한 결과 양호한 것으로 측정됨.
- 신축이음장치 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
신축이음	JOINT부식	m <sup>2</sup>	-	-	3.00	▲3.00	
	토사퇴적	m	9.40	15.05	27.50	▲12.45	
	차수덮개판 변형	EA	-	-	1.00	▲1.00	
	차수덮개판 이격	EA	-	-	1.00	▲1.00	
	차수덮개판 탈락	EA	-	-	1.00	▲1.00	
	차수덮개판 파손	EA	-	-	2.00	▲2.00	
	후타재 균열	m	1.10	-	-	-	
후타재 파손	m <sup>2</sup>	-	0.16	-	▽0.16		

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



S16경간 신축유간 토사퇴적



S28경간 신축유간 토사퇴적 및 신축이음장치 부식



S50경간 차수덮개판 탈락

### 4.4 배수시설

#### 배수시설 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 배수시설

- 교면 배수상태는 종구배로 인한 자연배수가 이루어지고 있으며, 배수구 집수정에 그레이팅을 설치하여 이물질에 의한 배수관 막힘을 방지하고 있음. 본 교량에는 총 65개소(교량 구간 35개소+옹벽구간 30개소)의 배수구가 설치됨.
- 상부 포장의 우수는 한남동측 방호울타리 하단에 설치된 배수구와 연결된 교량 벽체 측면 배수관을 통해 외부(U형 측구)로 유출됨.
- 배수시설에 대한 외관조사결과 전반적으로 양호한 상태이나, 교면상 배수구와 한남동 측에 설치된 U형측구에서 배수구 막힘 및 토사퇴적이 조사되어 주기적인 청소(최소1회/반기별)가 요구됨.
- 배수시설 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
배수 시설	배수구 막힘	EA	13.00	14.00	26.00	▲12.00	
	배수구 주변 토사퇴적	m <sup>2</sup>	-	-	0.18	▲0.18	
	배수관 주변누수	EA	-	-	3.00	▲3.00	
	배수관 주변 누수흔적	m <sup>2</sup>	-	-	0.09	▲0.09	
	배수로 토사퇴적	m <sup>2</sup>	276.18	91.38	19.20	▽72.18	
	배수구 덮개 변형	EA	3.00	4.00	-	▽4.00	
	그레이팅 망실	EA	4.00	4.00	-	▽4.00	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



S50경간 배수구 막힘



S30경간 U형측구 배수로 토사퇴적

### 4.5 교량하부 포장

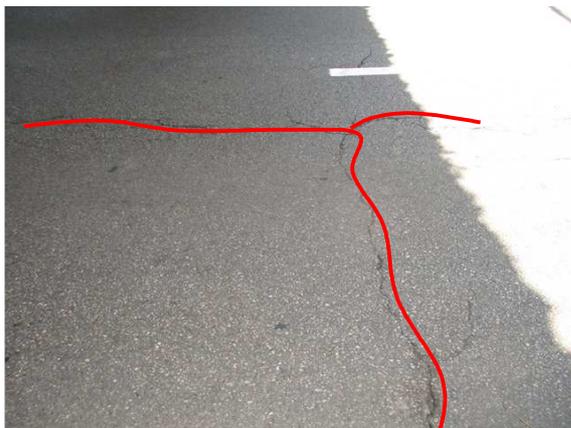
#### 교량하부 포장 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 교량하부 포장

- 두무개다리 하부는 한남동에서 옥수동으로 진행하는 편도 2차로 자동차 전용도로로 이용중이며, 아스팔트콘크리트로 포장됨.
- 교량하부 포장 진행방향 측면에 설치된 배수로는 한강측 아치부 측면으로 들어오는 우수를 배출하는 목적으로 설치되었으며, 점검결과 양호한 상태를 유지하고 있음.
- 금회 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태이나 일부구간에서 아스콘 균열 및 망상 균열, 패임 등의 손상이 국부적으로 발생된 것으로 조사됨.
- 두무개다리 연속아치 구간에는 총 7개소(S16, S23, S28, S33, S38, S43, S50)의 신축이음부가(5, 7경간 연속)가 위치하고 있으며, 전차에서 조사된 신축이음부 횡방향 균열은 교면포장 절단 후 탄성봉함재 설치 등의 조치가 실시된 것으로 확인됨.
- 교량하부 포장 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
교량하부 포장	ASP 균열	m	-	17.90	16.10	▽1.80	
	ASP 망상균열	m <sup>2</sup>	-	7.64	7.64	-	
	ASP 박리	m <sup>2</sup>	-	6.40	6.40	-	
	ASP 패임	m <sup>2</sup>	-	0.01	0.01	-	
	ASP 할렬	m <sup>2</sup>	-	27.75	16.80	▽10.95	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



S1경간 아스콘 균열



S16경간 신축이음부 탄성봉함재 설치전경

### 4.6 슬래브하면

#### 슬래브하면 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 슬래브하면

- 슬래브 하면은 모두 표면보호재가 전 면적 도포된 상태이나, 부분적으로 표면보호재의 박리(들뜸)와 벗겨짐, 망상균열 및 백태 등 손상이 관찰됨.
- 금회 발생된 균열은 폭 0.3mm미만의 횡방향 및 망상균열로 조사되었으며, 일부 백태와 동반되어 발생된 균열도 관찰됨. 2013년 진단 수행시에 표면보수부 미세 균열 발생에 대한 명확한 원인분석을 위해 시공초기 수화열에 의한 해석과 사용하중 상태에서 사용성을 검토한 결과 모두 허용균열 폭 이내에 들어오는 것으로 검토됨.
- 금회 조사결과 일부 보수부에서 공용기간 증가에 따른 보수재 열화(온도신축, 보수재 건조반복)에 의한 보수부 재균열 및 표면보호재 박리 등의 손상이 발생된 것으로 판단됨.
- 슬래브하면의 누수흔적 및 백태는 강우시 상부 신축이음장치를 통해 유입된 수분이 신축이음부 실링재 열화부로 침투되어 발생된 것으로 판단됨. 따라서 슬래브 하면에 스테인레스재 유도배수판을 설치하는 것이 바람직함.
- 슬래브하면 손상물량 집계

구분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
슬래브 하면	균열(0.3mm미만)	m	197.30	213.90	217.00	▲3.10	
	굴힘	m <sup>2</sup>	-	-	0.18	▲0.18	
	망상균열	m <sup>2</sup>	1,863.69	1,764.19	1909.19	▲145.00	
	누수흔적 및 백태	m <sup>2</sup>	36.72	34.75	33.86	▽0.89	
	백태균열	m	-	-	8.80	▲8.80	
	표면보호재 박리	m <sup>2</sup>	-	-	3.82	▲3.82	
	보수부 백태	m <sup>2</sup>	-	-	0.25	▲0.25	
	보수부 백태균열	m	-	-	3.70	▲3.70	
	보수부 재균열	m	41.60	73.80	64.10	▽9.70	
	파손	m <sup>2</sup>	-	-	0.12	▲0.12	
	철근노출	m <sup>2</sup>	-	0.18	-	▽0.18	
박락 및 들뜸	m <sup>2</sup>	4.28	3.78	-	▽3.78		

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



S8경간 슬래브하면 횡방향 균열(c/w=0.2mm)



S26경간 슬래브하면 표면망상균열



S23경간 신축이음부 누수흔적

### 4.7 벽체 및 기둥

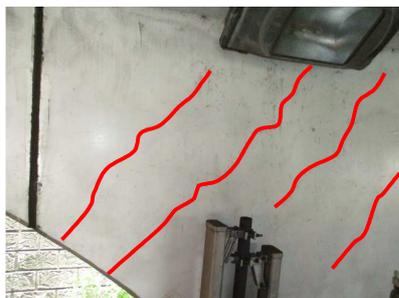
#### 벽체 및 기둥 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 벽체 및 기둥

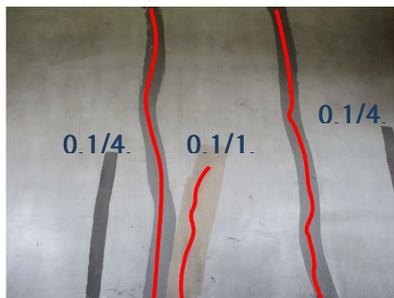
- 두무개다리는 아치형태 R.C 라멘교로서 BOX구간(S1~S15, S50~S59)과 ARCH구간(S16~S49)으로 구성됨.
- 벽체 및 기둥의 전반적인 상태는 양호하나, 부분적으로 건조수축 등에 의한 수직균열·보수재 박리·들뜸 등의 손상이 관찰됨.
- 주로 시·종점측 Box구간 내측벽체 수직균열 및 아치상단에서 하단부로 연속되는 횡방향 균열들이 관찰되었으며, 대부분 건조수축에 의한 미세균열에 해당됨.
- 부분적으로 백태, 파손, 철근노출 등의 손상이 관찰된 상태이며, 내구성 재확보를 위한 표면 및 단면보수가 요구됨.
- 벽체 및 기둥 손상물량 집계

구분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
벽체 및 기둥	균열(0.3mm미만)	m	607.93	1190.15	1224.00	▲33.75	
	균열(0.3mm이상)	m	21.90	9.40	18.70	▲9.30	
	누수	m	-	-	2.10	▲2.10	
	망상균열	m <sup>2</sup>	24.70	119.11	122.51	▲3.40	
	물끊기흙 미설치	EA	-	-	24.00	▲24.00	
	박락	m <sup>2</sup>	-	-	1.14	▲1.14	
	박리	m <sup>2</sup>	23.81	20.27	1.09	▽19.18	
	백태 및 누수흔적	m <sup>2</sup>	16.91	44.16	13.12	▽31.04	
	백태균열	m	-	-	19.30	▲19.30	
	보수부 망상균열	m <sup>2</sup>	-	-	0.60	▲0.60	
	보수부 박리	m <sup>2</sup>	-	-	0.38	▲0.38	
	보수부 재균열	m	-	29.80	40.90	▲11.10	
	부식	m <sup>2</sup>	-	-	0.15	▲0.15	
	시공이음부균열	m	-	-	4.00	▲4.00	
	철근노출	m <sup>2</sup>	-	0.195	0.24	▲0.045	
	파손	m <sup>2</sup>	-	-	0.11	▲0.11	
	표면보호재 박리	m <sup>2</sup>	-	-	16.90	▲16.90	
표면열화	m <sup>2</sup>	-	-	1.99	▲1.99		

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



ARCH구간 S17경간 한남동측 아치부 내측 균열(c/w=0.1mm)



BOX 1구간 S4경간 한남동측 벽체부 내측 보수부 재균열



ARCH구간 S22경간 한남동측 아치부 하단 백태 및 철근노출

### 4.8 옹벽

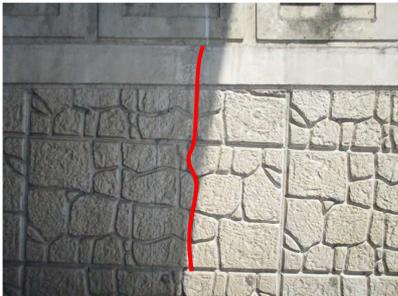
#### 옹벽 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 옹벽

- 두무개다리 옹벽은 옥수동에서 한남동 방향 상부 진·출입부로 이용되고 있으며, 교량 시·종점측에 위치하고 있음. 시점측은 콘크리트옹벽(L=180.0m), 종점측은 보강토옹벽(321.4m)으로 시공됨.
- 옹벽 외관조사결과 수직균열(균열폭 0.2~0.3mm)과 콘크리트 단면손상(박락), 누수흔적 등 콘크리트 내구성을 저하시킬 수 있는 손상이 부분적으로 조사됨.
- 옹벽구간에서 조사된 균열은 대부분 수직균열로서 건조수축 및 온도변화에 의해 발생된 구속균열로 판단되며, 폭 0.3mm 이상으로 진전된 균열은 수지주입보수가 요구됨.
- ARCH구간(S16~S49)에는 교량측면(한남동측)에 옹벽이 설치되어 있으며, 금회점검결과 주로 조인트부 누수흔적, 백태, 수직균열, 실링재파손 등의 손상이 관찰됨. 따라서 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 보수가 요구됨.
- 종점측 옹벽은 외관조사결과 옹벽부 표면의 식생과 국부적인 누수흔적이 조사됨. 따라서 종점측 보강토 옹벽의 누수범위확대, 누수부위 주변 보강토 블록과 상부 포장면의 결합 발생여부에 대한 주의관찰이 필요하며, 향후 주요결함발생시 추가적으로 유공관 설치를 통한 배수관리가 실시됨이 바람직 할 것으로 판단됨.
- 옹벽 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
옹벽	균열(0.3mm미만)	m	1.32	5.10	5.20	▲0.10	
	균열(0.3mm이상)	m	0.80	2.00	7.50	▲5.50	
	누수	m	-	-	1.00	▲1.00	
	박락	m <sup>2</sup>	-	-	0.61	▲0.61	
	백태균열	m	-	-	35.40	▲35.40	
	식생	m <sup>2</sup>	-	-	287.50	▲287.50	
	JOINT이격	m	-	-	3.00	▲3.00	
	실린트 탈락	m	-	-	0.30	▲0.30	
	실린트 파손	m	-	-	21.00	▲21.00	
	콘크리트 박리	m <sup>2</sup>	0.10	0.61	-	▽0.61	
	누수흔적, 백태	m <sup>2</sup>	-	70.55	65.80	▽4.75	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소

		
시점측 옹벽 Sta.51m 균열(c/w=0.3mm)	시점측 옹벽 Sta.31m 박락	종점측 옹벽 조인트부 누수흔적

## 5. 내구성 평가 결과

<두무개다리 주요 콘크리트 및 강재 내구성 평가 결과 요약>

구분	비파괴시험 결과						평가의견
압축강도	구분		반발경도법(MPa)		설계압축강도 (MPa)		<ul style="list-style-type: none"> <li>콘크리트압축강도는 설계강도 대비 약 102~118%의 수준으로, 강도부족에 따른 강성저하는 없는 것으로 평가됨</li> </ul>
	상부구조		27.5~30.1		27.0		
	하부구조		27.5~30.6		27.0		
	옹벽		31.2~31.8		24.0		
철근 탐사 시험	구분	철근종류	설계값(mm)		실측 측정값(mm)		<ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 철근간격은 설계값과 근사한 것으로 측정되었음.</li> </ul>
			피복두께	배근간격	피복두께	배근간격	
	상부구조	주철근	47.5	125	42.5~53.0	120~130	
	하부구조	주철근	67.5	125	44.5~56.0	110~125	
탄산화 깊이 측정	시험위치		피복두께 (mm)	탄산화 깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	상태등급	<ul style="list-style-type: none"> <li>상·하부구조 상태등급이 a이며 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 검토됨.</li> </ul>
	상부구조		42.5~53.0	9.5~11.0	32.0~42.0	a	
	하부구조		44.5~56.0	8.5~10.5	34.0~46.5	a	
종합 평가	-시설물의 콘크리트 강도는 설계강도 대비 약 102~118%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 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단된다.						

## 6. 상태평가 결과

두무개다리는 본교, 시점부옹벽(콘크리트옹벽), 종점부옹벽(보강토옹벽)으로 구성된 교량 이므로, 연장과 차선에 따른 연장비를 적용하여 최종 상태평가 결과를 산정하였다.

금회 두무개다리에 대한 상태평가 결과 결함도 점수는 0.203 “B”등급(결함도 범위 :  $0.13 \leq x < 0.26$ )으로 분류되었다.

### <두무개다리 상태평가 최종등급 산정결과>

교 량 명 : 두무개다리							
구성교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
두무개다리	0.227	B	1064.0	2.0	2128.0	0.739	0.168
시점부옹벽	0.327	C	135.0	2.0	270.0	0.094	0.031
종점부옹벽	0.030	A	240.0	2.0	480.0	0.167	0.005
합계			1439.0		2878.0	1.000	0.204
1. 환산결함도점수 =							0.204
2. 상태평가 결과 =							B등급

## 7. 종합평가 및 안전등급

구 분	상태평가		안전성평가	
	평가지수	평가기준	안전율	평가기준
평가결과	0.204	B	과업외	
안전등급 지정	▶ 두무개다리의 안전등급은 양호한 상태인 B등급으로 평가됨. <pre>                     graph TD                         A[상태평가 B] --- B[안전등급 B]                         C[안전성평가 과업외] --- B                     </pre>			

## 8. 보수·보강 및 유지관리방안

### 8.1 보수·보강방안 및 개략공사비

<두무개다리 보수·보강 개략공사비(계속)>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위
						단가	금액	
교면 포장 (상부)	ASP 균열	실링보수	m	50.00	60.00	20	1,200	2순위
	ASP 망상균열	절삭 후아스팔트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	399.20	479.04	80	38,323	2순위
	ASP 소성변형	절삭 후아스팔트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	16.50	19.80	80	1,584	2순위
	ASP 패임	절삭 후아스팔트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	0.87	1.04	80	84	2순위
	ASP 파손	절삭 후아스팔트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	0.25	0.30	80	24	2순위
	포장면 라벨링	절삭 후아스팔트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	615.00	738.00	80	59,040	2순위
	<b>소 계</b>						<b>100,255</b>	
방호 울타리	교명판망실	교명판설치	EA	1.00	1.00	50	50	3순위
	균열(0.3mm미만)	표면처리	m	123.70	148.44	6	891	3순위
	균열(0.3mm이상)	수지주입보수	m	38.20	45.84	19	871	1순위
	망상균열	표면보수	m <sup>2</sup>	4.10	4.92	41	202	3순위
	박락	단면보수(t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.51	0.61	180	110	1순위
	박리	단면보수(t=20mm)	m <sup>2</sup>	83.91	100.69	130	13,090	1순위
	백태	표면보수	m <sup>2</sup>	0.80	0.96	41	39	2순위
	백태균열	수지주입보수	m	15.40	18.48	19	351	1순위
	보수부 재균열	수지주입보수	m	87.00	104.40	19	1,984	1순위
	보수부 파손	단면복구(t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.01	0.01	180	2	1순위
	철근노출	철근방청 및 단면복구(t=30mm)	m <sup>2</sup>	7.34	8.81	188	1,656	2순위
	실런트 파손	실런트주입	m	2.00	2.40	32	77	2순위
	파손	단면복구(t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.10	0.12	180	22	1순위
	표면열화	단면보수(t=20mm)	m <sup>2</sup>	30.00	36.00	130	4,680	1순위
<b>소 계</b>						<b>24,025</b>		

<두무개다리 보수·보강 개략공사비(계속)>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위
						단가	금액	
신축 이음	신축이음부 토사퇴적	고압세척	m	27.50	33.00	15	495	3순위
	차수덮개판 변형	차수덮개판 설치	EA	1.00	1.00	350	350	2순위
	차수덮개판 이격	차수덮개판 설치	EA	1.00	1.00	350	350	2순위
	차수덮개판 탈락	차수덮개판 설치	EA	1.00	1.00	350	350	2순위
	차수덮개판 파손	차수덮개판 설치	EA	2.00	2.00	350	700	2순위
	<b>소 계</b>						<b>2,245</b>	
배수 시설	배수구막힘	청소	EA	26.00	26.00	10	260	2순위
	배수구주변 토사퇴적	청소	m <sup>2</sup>	0.18	0.22	10	2	2순위
	배수로 토사퇴적	청소	m <sup>2</sup>	19.20	23.04	10	230	2순위
	<b>소 계</b>						<b>492</b>	
교면 포장 (하부)	ASP 균열	실링보수	m	16.10	19.32	20	388	2순위
	ASP 망상균열	절삭후아스팔 트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	7.64	9.17	80	733	2순위
	ASP 박리	절삭후아스팔 트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	6.40	7.68	80	614	2순위
	ASP 패임	절삭후아스팔 트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	0.01	0.01	80	1	2순위
	ASP 할렬	절삭후아스팔 트 덧씌우기	m <sup>2</sup>	16.80	20.16	80	1,613	2순위
	<b>소 계</b>						<b>3,349</b>	
슬래브 하면	신축이음 하부 손상	유도배수판 설치	개소	6.00	6.00	1,320	7,920	3순위
	균열(0.3mm미 만)	표면처리	m	217.00	260.40	6	1,562	3순위
	굽힘	단면보수 (t=20mm)	m <sup>2</sup>	0.18	0.22	130	28	1순위
	망상균열	표면보수	m <sup>2</sup>	1909.19	2291.03	41	93,932	3순위
	백태	표면보수	m <sup>2</sup>	21.61	25.93	41	1,063	2순위
	백태균열	수지주입보수	m	8.80	10.56	19	201	1순위
	표면보호제 박리	표면보수	m <sup>2</sup>	3.82	4.58	41	188	1순위
	보수부 백태	표면보수	m <sup>2</sup>	0.25	0.30	41	12	2순위
	보수부 백태균열	수지주입보수	m	3.70	4.44	19	84	1순위
	보수부 재균열	수지주입보수	m	64.10	76.92	19	1,461	1순위
	파손	단면복구 (t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.12	0.14	180	28	1순위
	<b>소 계</b>						<b>106,479</b>	

<두무개다리 보수·보강 개략공사비(계속)>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위	
						단가	금액		
벽체 및 기둥	균열(0.3mm미만)	표면처리	m	1224.00	1468.80	6	8,813	3순위	
	균열(0.3mm이상)	수지주입보수	m	18.70	22.44	19	426	1순위	
	망상균열	표면보수	m <sup>2</sup>	122.51	147.01	41	6,027	3순위	
	물끊기홈 미설치	물끊기 시설 설치	EA	24.00	24.00	150	3,600	3순위	
	박락	단면보수 (t=30mm)	m <sup>2</sup>	1.14	1.37	180	246	1순위	
	박리	단면보수 (t=20mm)	m <sup>2</sup>	1.09	1.31	130	170	1순위	
	백태	표면보수	m <sup>2</sup>	8.57	10.28	41	422	2순위	
	백태균열	수지주입보수	m	19.30	23.16	19	440	1순위	
	보수부 망상균열	표면보수	m <sup>2</sup>	0.60	0.72	41	30	3순위	
	보수부 박리	단면보수 (t=20mm)	m <sup>2</sup>	0.38	0.46	130	59	1순위	
	보수부 재균열	수지주입보수	m	40.90	49.08	19	933	1순위	
	부식	재도장	m <sup>2</sup>	0.15	0.18	35	6	2순위	
	철근노출	철근방청 및 단면복구 (t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.24	0.29	188	54	1순위	
	파손	단면복구 (t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.11	0.13	180	24	1순위	
	표면보호제 박리	표면보수	m <sup>2</sup>	16.90	20.28	41	831	2순위	
	표면열화	단면보수 (t=20mm)	m <sup>2</sup>	1.99	2.39	130	310	1순위	
	<b>소 계</b>							<b>22,391</b>	
옹벽	균열(0.3mm미만)	표면처리	m	5.20	6.24	6	37	3순위	
	균열(0.3mm이상)	수지주입보수	m	7.50	9.00	19	171	1순위	
	실런트 탈락	실런트주입	m	0.30	0.36	32	12	1순위	
	실런트 파손	실런트주입	m	21.00	25.20	32	806	1순위	
	박락	단면보수 (t=30mm)	m <sup>2</sup>	0.61	0.73	180	132	1순위	
	백태균열	수지주입보수	m	35.40	42.48	19	807	1순위	
	식생	식생제거	m <sup>2</sup>	287.50	345.00	15	5,175	3순위	
	<b>소 계</b>							<b>7,140</b>	
<b>직접공사비(부대공 포함)</b>							<b>293,375</b>		
<b>제경비(직접공사비의 50%)</b>							<b>146,688</b>		
<b>순위별 공사비 (직접공사비+제경비)</b>							<b>1순위</b>		<b>46,033</b>
							<b>2순위</b>		<b>181,428</b>
							<b>3순위</b>		<b>212,601</b>
<b>개략공사비</b>							<b>440,063</b>		

## 8.2 중점 유지관리사항

구 분	중점 유지관리 사항
포장부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상부포장의 중차량 통행에 의한 마모, 파손, 밀림 등의 손상</li> <li>· 접촉토공부 포장면의 침하여부</li> <li>· 신축이음 주변의 포장 손상의 진전상태</li> <li>· 연석부 파손여부 확인</li> </ul>
방음벽, 낙하물방지망	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차량 충돌에 의한 파손 여부</li> <li>· 균열, 박리, 박락, 철근노출·부식 여부</li> <li>· 고정불량(흔들림), 볼트 부식 확인</li> </ul>
배수시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배수관주변의 누수발생여부, 배수구 막힘</li> <li>· 배수구 막힘 및 배수기능 확인</li> </ul>
신축이음	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신축기능(동절기, 하절기) 확인</li> <li>· 가동여유량 측정(종방향 및 횡방향)</li> <li>· 횡단상 끝단(양측)의 파손에 의한 누수여부, 신축기능여부</li> <li>· 도로부 및 보도부 연결부(방수제) 열화 점검</li> <li>· 횡방향 변위에 따른 충돌여부</li> <li>· 후타재 파손여부                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열 및 시공이음부의 파손진전</li> </ul> </li> <li>· 보수시기 결정                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 후타재 파손 진전시</li> <li>- 방수기능 저하로 신축이음 하부 열화 손상진전시</li> <li>- 그 외, 주행안전성 확보 필요시</li> </ul> </li> </ul>
슬래브 하면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘크리트 균열, 박리, 백태 및 골재분리, 누수 여부</li> <li>· 슬래브 하면 망상균열 등 발생여부, 누수·백태 집중조사</li> <li>· 보수부 재손상 및 진전여부</li> </ul>
하부구조	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘크리트 균열, 박락, 백태 및 재료분리</li> <li>· 파손, 철근노출·부식 여부</li> <li>· 보수부 재손상 및 진전여부</li> </ul>
옹벽	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기울기 및 침하, 전도 확인</li> <li>· 균열, 박리, 박락, 층분리, 백태, 누수</li> <li>· 파손, 철근노출·부식 여부</li> </ul>

## 9. 종합결론

### 9.1 개 요

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

두무개다리에 대한 정밀점검 결과 종합결론은 다음과 같다.

### 9.2 정밀점검 결과

- 두무개다리의 금회 현장조사 결과를 분석한 상태평가 등급은 'B'등급으로 평가되어 본 교량은 전반적으로 양호한 상태로 판단된다.
- 두무개다리는 현 시점에서 구조적 큰 문제점은 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 중·장기적인 내구성 확보를 위하여 교면포장부의 부분적인 손상부 재포장, 콘크리트 방호울타리의 균열부 보수, 신축이음부 차수덮개판 탈락부 재설치, 벽체부에 발생된 수직균열 보수 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.
- 두무개다리는 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

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