

---

# 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

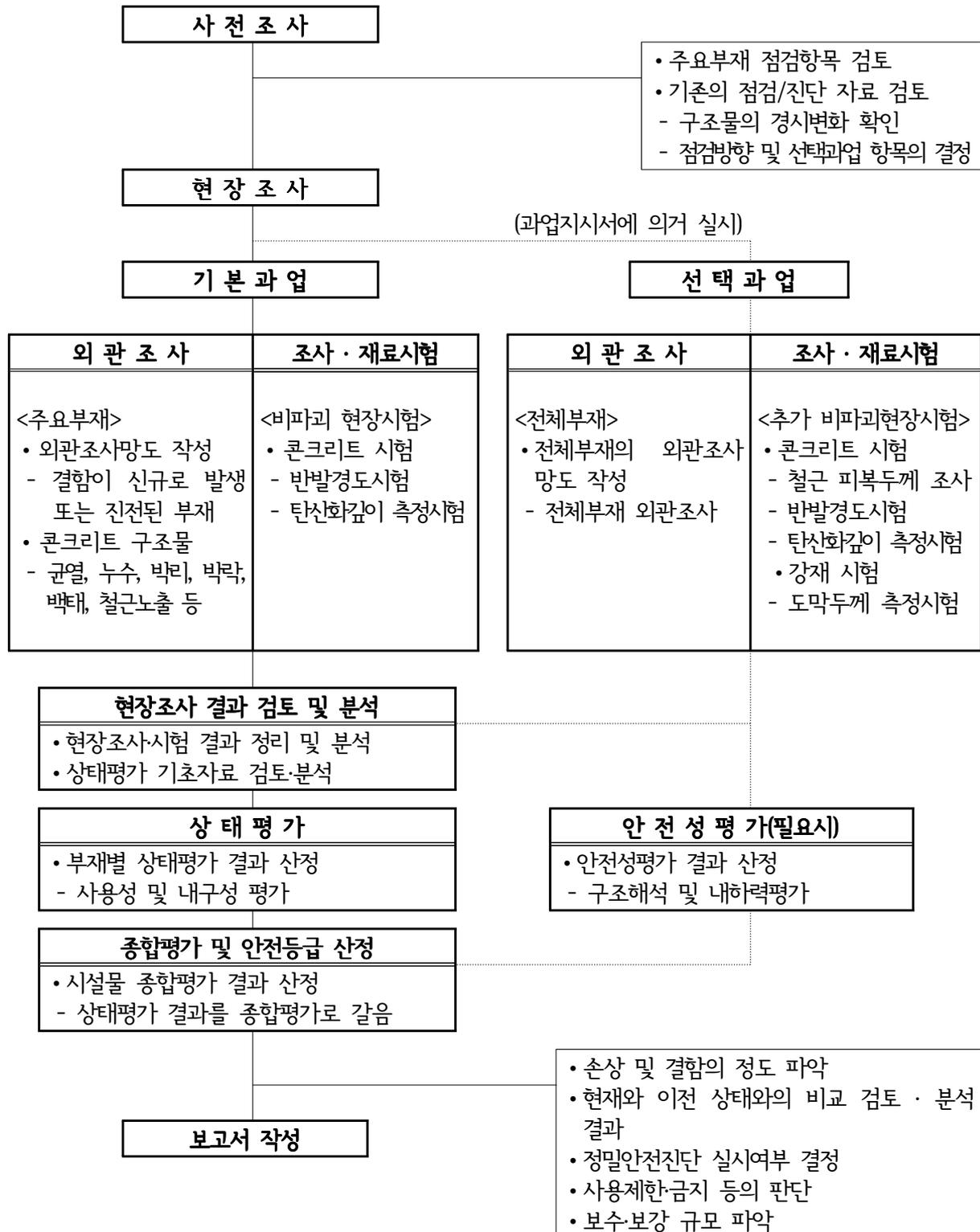
사. 발주기관과 과업수행자의 협의하에 필요한 사항

## 2.3 과업의 기간

2017년 3월 20일 ~ 2017년 12월 15일(271일간)

## 2.4 과업수행 절차

금회 과업수행 절차는 다음과 같다.





### 3. 대상시설물의 현황

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	성북천교	시설물번호	BR2005-0001428
준공년도	2005년 09월 30일	관리주체	서울특별시 교량안전과
설계하중	DB-24, DL-24 (1등급)	노선명	청계천로
하부현황	산책로, 자전거도로 (성북천)	통과 높이	-
위 치	서울특별시 동대문구 용두2동		
제원	연장	· 38.5m	
	폭	· 7.5m(보도)+7.0m(차도)=14.5m	
구조 형식	상부	· 강상판 아치교	
	하부	· 교대 : $\pi$ 형	
기초형식	· 강관말뚝기초		
신축이음	· 부반력방지 핑거조인트		
교량받침	· 부반력 디스크받침 · 디스크받침		
기 타			

## 4. 주요 외관조사 결과

본 과업의 대상시설물인 성북천교에 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(80mm)로 확인됨.
- 금회 교면포장부에 대한 점검 결과 차도부 아스콘 시공이음부 균열 및 보도부 칼라아스콘 표면 박리 및 열화가 조사되었으며, 보도부 칼라아스콘 손상부 중 좌측보도에 대해서는 2017년 8월 절삭후 아스팔트 덧씌우기(칼라아스콘) 공사가 실시됨.
- 성북천교 좌측 보도부에 차량진입 방지봉 미설치로 인하여 지속적인 차량유입이 발생 되는 것으로 조사됨. 따라서 양쪽 교대측에 차량진입 방지봉을 설치하여 차량진입을 원천적으로 봉쇄하는 것이 바람직함.
- 교면포장 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
차도부	시공이음부 균열	m	7.00	7.00	7.00	-	
보도부	아스콘 파손	m <sup>2</sup>	0.60	1.10	-	▽1.10	
	식생	m <sup>2</sup>	-	-	3.85	▲3.85	
	이물질 퇴적	m <sup>2</sup>	-	-	0.06	▲0.06	
	아스콘 박리	m <sup>2</sup>	31.25	31.25	-	▽31.25	
	아스콘 열화	m <sup>2</sup>	15.20	265.45	72.95	▽192.50	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



차도부 아스콘 포장 두께확인(T=80mm)  
(2015년 정밀안전진단)



좌측 보도부 절삭후 아스팔트 덧씌우기(칼라아스콘)(2017.08)



좌측 보도부 차량진입

## 4.2 난간 및 연석

### 난간 및 연석 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 난간 및 연석

- 차도부는 별도의 도로안전시설(방호울타리)이 없이 강재로된 경계턱만 설치된 상태이며, 보도부는 보행인 안전을 위한 난간이 설치됨.
- 난간은 가드파이프 형식으로 시공되어 있으며, 높이 실측 결과 1.11m로서 『도로안전시설 설치 및 관리 지침, -차량방호 안전시설편-, 국토해양부, 2012』에서 제시하고 있는 표준높이(1.1~1.2m)를 만족하고 있는 것으로 조사됨.
- 차도와 보도 경계턱 강재변형은 차량충돌에 의해 발생되었으며, 사용성에는 문제가 없으므로 보수보다는 지속적인 관찰을 실시하도록 하여야 함.
- 강재 연석의 경우 전반적인 상태는 양호하나, 조사된 강재부식은 전면 재도장 보다는 부분 재도장이 바람직함.
- 난간 및 연석 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
난간 및 연석부	강재변형	m	1.00	1.00	1.30	▲0.30	
	도장박리	m <sup>2</sup>	2.30	7.94	6.60	▽1.34	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



차도와 보도부 경계턱 변형



좌측 보도부 연석 강재부식

### 4.3 배수시설

#### 배수시설 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 배수시설

- 교면에 설치된 배수구는 차도부 좌측에 3개소가 설치되어 있으며, 각형 굴곡 배수관을 연장하여 성북천으로 직접 유입수를 배출하고 있는 상태임.
- 배수시설 설치 규격 및 재료

구 분	명 칭	규 격	개 소	재 료
집수구	각형집수관	260mm×70mm	4	스테인레스
	그레이팅	-	4	스테인레스
배수관	원형	∅ 165mm×8,420mm	2	스테인레스
	각형	260mm×70mm×2,000mm	2	스테인레스

- 교면상 배수구는 이물질의 유입 및 퇴적으로 인한 막힘이 관찰되어 향후 체수에 따른 바닥판 열화가 발생될 수 있으므로 주기적인 청소(최소1회/반기별)가 요구됨.
- 배수시설 손상물량 집계

구 분	손상내용	단 위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
배수 시설	배수구 막힘	EA	-	-	2.00	▲2.00	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



차도부 배수구막힘



교량 하부 배수 상태양호

### 4.4 신축이음장치

#### 신축이음장치 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 신축이음장치

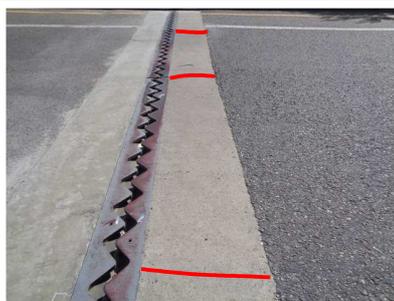
- 본 교량에는 신축량에 따른 차도부와 좌측보도부는 뉴핑거형 신축이음장치가 우측보도부에는 레일조인트가 설치되어 있음.
- 전차에서 관찰된 신축이음장치 단차가 발생한 차도부와 좌측보도부 신축이음장치는 2016년 교량시설물 일상유지 보수공사(6차)에 의해 저고형 부반력 방지 핑거 조인트로 교체가 된 상태이며, 금회 점검 결과 보수상태는 양호한 것으로 확인됨.
- 현재 성북천교 신축이음부에는 차수덮개판이 설치되어 있지 않아 우기시 교면수가 하부로 유입될 가능성이 높으므로 차수덮개판을 설치하는 것이 바람직함.
- 신축이음장치 외관조사 결과 후타재의 건조수축과 온도변화에 의한 미세균열 및 파손이 관찰된 상태임. 먼저 후타재 균열은 보수 보다는 지속적인 관찰이 요구되며, 후타재 파손은 차량운행에 영향을 미치므로 단면보수가 필요한 것으로 사료됨.
- 신축이음장치의 가동 여유량을 확인한 결과 양호한 것으로 측정됨.
- 신축이음장치 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
신축이음장치	후타재 박락	m	-	0.04	0.20	▲0.16	
	후타재 파손	m	0.52	0.57	0.60	▲0.03	
	후타재 균열	m	0.90	8.20	2.40	▽5.80	
	후타재 망상균열	m <sup>2</sup>	0.28	0.28	-	▽0.28	
	신축이음 후타재 보수부이격	m	-	-	2.00	▲2.00	
	신축이음 실링 미제거	m	-	-	0.10	▲0.10	
	실링재 파손	m	-	-	0.20	▲0.20	
	실링재 탈락	m	-	0.20	-	▽0.20	
	차수덮개판 미설치	EA	4.00	6.00	8.00	▲2.00	
	신축유간 토사퇴적	m	28.00	28.00	28.00	-	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



A2측 차도와 보도부 경계 차수덮개판 미설치



A1측 차도부 후타재 횡방향 균열



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 바닥판은 강재로 시공되어 있으며, 보강형, 가로보 및 세로보와 일체형으로 시공되어 있고 바닥판에는 종리브가 설치되어 있는 구조형식임.
- 바닥판은 일부 도장박리부가 조사되었으며, 일반적으로 대기 및 햇빛에 노출되어 발생된 열화로 파악됨. 결함범위가 작아 전면 재도장 보다는 부분 재도장이 바람직함.
- 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	도장박리	m <sup>2</sup>	0.10	1.31	1.43	▲0.12	
	재하시험 위치 보수미흡	m <sup>2</sup>	-	-	0.07	▲0.07	
	전선배관 덮개 철판탈락	EA	-	-	1.00	▲1.00	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



강재 바닥판하면 도장박리



강바닥판 세로리브 상단부 슬롯 미시공

### 4.6 아치리브 및 거더

#### 아치리브 및 거더 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 아치리브 및 거더

- 성북천교의 아치리브는 강상자형이며, 시점에서 10.0m, 28.0m지점에 강거더 형식의 교각(P1, P2)이 설치되어 강재 바닥판을 지지하고 있는 구조형식임.
- 아치리브는 비교적 양호한 상태이며, 조사된 도장손상 등은 특별히 구조물의 내구성을 열화시키는 요인에 의한 것이 아니라 일반적으로 대기 및 햇빛에 노출되어 발생한 열화로 파악됨. 결함범위가 작아 전면 재도장 보다는 부분 재도장이 바람직함.
- 강거더의 경우 현재 특별한 문제점이 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨.
- 아치리브 및 거더 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
아치리브 및 강거더	부식	m <sup>2</sup>	0.60	0.73	0.28	▽0.45	
	도장박리	m <sup>2</sup>	0.60	1.13	1.62	▲0.49	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



좌측 아치리브 상면 도장박리



우측 아치리브 하면 강재부식

### 4.7 하부구조

#### 하부구조 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 하부구조(A1, A2)

- 성북천교의 하부구조는 π형의 교대로 A1과 A2 총 2기로 구성되어 있으며, 기초는 강관말뚝기초임.
- 교대에 대한 외관조사 점검결과, 전반적인 상태는 양호하나, 건조수축 균열, 누수흔적, 코핑부 이물질퇴적 등이 관찰되어 부분적인 보수는 요구됨.
- 교대 벽체에서 발생된 수직·수평 균열은 콘크리트의 건조수축 및 콘크리트 양생과정에서의 수화열에 의해 유발되는 전형적인 균열에 해당하며, 금회 조사된 균열은 대부분 폭 0.3mm 미만의 미세균열로서 표면처리 보수가 요구됨.
- 성북천교는 교대에는 우수에 의한 콘크리트 열화방지를 위해 강재로 된 배수호가 전면과 측면에 설치되어 있으며, 일부구간에서 배수로 막힘에 의한 코핑부 누수흔적 등이 조사됨. 따라서 주기적인 배수로 청소를 통한 유지관리가 필요함.
- 하부구조 손상물량 집계

구 분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
하부 구조	균열(0.3mm미만)	m	13.50	11.80	5.20	▽6.60	
	누수흔적	m <sup>2</sup>	3.00	3.00	3.75	▲0.75	
	망상균열	m <sup>2</sup>	2.20	1.00	-	▽1.00	
	체수흔적	m <sup>2</sup>	8.10	8.10	8.10	-	
	토사퇴적	m <sup>2</sup>	0.75	3.75	5.00	▲1.25	
	이물질 퇴적	m <sup>2</sup>	-	-	0.75	▲0.75	
	식생	m <sup>2</sup>	-	8.00	-	▽8.00	

※범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



A1 교대 기둥부 수직균열(c/w=0.2mm)



A1 교대 코핑부 우측면 누수흔적

### 4.8 교량받침

#### 교량받침 주요 외관조사 결과 및 점검의견

■ 교량받침

- 받침장치는 부반력 디스크받침이 24개소(9개소(A1, A2), 3개소(P1, P2))가 설치되어 있으며, 디스크받침은 12개소(6개소(P1, P2))로 총 36개소가 시공됨.
- 성북천교 받침장치는 받침장치는 활하중에 의해 부반력이 예상되는 교대(A1, A2)에 부반력제어(100kN, 200kN)가 가능한 디스크 받침을 적용함.
- 금회 받침장치 본체에 대한 점검결과, 교대 A2 B3, B4, B6, B7에서 중판이 미세하게 이동된 것으로 조사되었으나, 매우 경미하여 받침의 기능에는 문제가 없는 것으로 분석됨.
- 받침장치 중판회전의 손상원인은 ①가이드바 고정볼트 풀림, ②전단핀 풀림 등에 의한 발생되는 것으로 판단되며, 전개소(192개소) 풀림방지 볼트로 교체를 실시하는 것이 바람직함.
- 본 절에서는 실측된 자료로부터 받침장치 연단거리 및 가동량에 대해 분석하였으며, 교량 전체에 있어서 큰 문제점은 없는 것으로 평가됨.
- 교량받침 손상물량 집계

구분	손상내용	단위	손상물량				비고
			2013년	2015년	금회	증감	
받침장치	눈금자탈락	EA	3.00	3.00	15.00	▲12.00	
	중판 미세이동	EA	3.00	2.00	4.00	▲2.00	
	가이드바 볼트풀림	EA	9.00	4.00	2.00	▽2.00	
	받침모르타르 균열(0.3mm미만)	m	0.20	3.10	3.30	▲0.20	
	받침모르타르 균열(0.3mm이상)	m	2.10	2.10	2.60	▲0.50	
	받침모르타르 망상균열	m <sup>2</sup>	-	0.46	0.46	-	
	받침모르타르 백태균열	m	-	-	0.40	▲0.40	
	받침모르타르 파손	m <sup>2</sup>	-	0.01	0.02	▲0.01	

※ 범례-▲:손상증가, ▽:손상감소



받침콘크리트 수직균열 (A1-B8)(c/w=0.3mm)



A2-B3 받침장치 중판회전



A2-B4 가이드바 고정볼트 탈락

## 5. 내구성 평가 결과

### <성북천교 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>콘크리트 압축강도는 설계강도 대비 약 104~107%의 수준으로, 강도부족에 따른 강성저하는 없는 것으로 평가됨</li> </ul>
	본교	하부구조	25.0~25.6		24.0		
철근 탐사 시험	구분	철근종류	실측 측정값(mm)		설계값(mm)		<ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 철근간격은 설계값과 근사한 것으로 측정되었음.</li> </ul>
			피복두께	배근간격	피복두께	배근간격	
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>
	하부 구조	교대	56.5~77.5	10.5~11.5	46.0~66.0	a	
도막 두께 측정 (μm)	구분		평균실측값(μm)		시방서기준치(μm)		<ul style="list-style-type: none"> <li>도막 두께 측정 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사됨.</li> </ul>
	외부	아치부	좌측 아치부	361	235		
			우측 아치부	369	235		
	바닥판	하면	하면	346	235		
세로보			332	235			
종합 평가	<p>-시설물의 콘크리트 강도는 설계강도 대비 약 104~107%의 수준으로 측정되었으며, 강도부족에 따른 강성저하는 없는 것으로 평가되어 콘크리트 구조체의 품질상태는 양호한 것으로 판단된다.</p> <p>-철근 배근상태는 전반적으로 설계치와 부합되어 단위m당 철근량을 확보하고 있는 것으로 분석된다.</p> <p>-탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a등급”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단된다.</p> <p>-도막두께측정 결과 전반적으로 과도막 상태로 측정되었으나, 특별한 문제점은 없는 것으로 판단된다.</p>						

## 6. 상태평가 결과

성북천교는 단순경간 종로아치교로 구성된 교량이므로, 연장과 차선에 따른 연장비를 적용하여 최종 상태평가 결과를 산정하였다.

금회 성북천교에 대한 상태평가 결과 결함도 점수는 0.197 “B”등급(결함도 범위 :  $0.13 \leq x < 0.26$ )으로 분류되었다.

### <성북천교 상태평가 최종등급 산정결과>

교 량 명 : 성북천교							
구성교량명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
성북천교	0.197	B	44.6	1.0	44.6	1.000	0.197
합계			44.6		44.6	1.000	0.197
1. 환산결함도점수 =							0.197
2. 상태평가 결과 =							B등급

## 7. 종합평가 및 안전등급

구 분	상태평가		안전성평가	
	평가지수	평가기준	안전율	평가기준
평가결과	0.197	B	과업외	
안전등급 지 정	▶ 성북천교의 안전등급은 양호한 상태인 B등급으로 평가됨. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">상태평가</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">안전성평가</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">과업외</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">안전등급</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">B</div> </div>			

## 8. 보수·보강 및 유지관리방안

### 8.1 보수·보강방안 및 개략공사비

<성북천교 보수·보강 개략공사비(계속)>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위
						단가	금액	
보도부	식생	식생제거	m <sup>2</sup>	3.85	4.62	15	69	3순위
	이물질퇴적	청소	m <sup>2</sup>	0.06	0.07	10	1	3순위
	보도부 차량진입	차량진입 방지봉 설치	개소	2.00	2.00	500	1,000	2순위
	<b>소 계</b>						<b>1,070</b>	
난간 및 연석	도장박리	재도장	m <sup>2</sup>	6.60	7.92	35	277	2순위
	<b>소 계</b>						<b>277</b>	
신축 이음 장치	신축이음 실링미제거	실링제거	m	0.10	0.12	16	2	3순위
	신축이음후타재 보수부이격	실런트주입	m	2.00	2.40	32	77	2순위
	실링재 파손	실런트주입	m	0.20	0.24	32	8	2순위
	후타재박락	후타재보수	m	0.20	0.24	285	68	2순위
	후타재파손	후타재보수	m	0.60	0.72	285	205	2순위
	신축유간 토사퇴적	고압세척	m	28.00	33.60	15	504	3순위
	차수덮개판 미설치	차수덮개판 설치	개소	8.00	8.00	350	2,800	2순위
	<b>소 계</b>						<b>3,664</b>	
배수 시설	배수구막힘	청소	EA	2.00	2.00	10	20	2순위
	<b>소 계</b>						<b>20</b>	
바닥판 하면	도장박리	재도장	m <sup>2</sup>	1.43	1.72	35	60	2순위
	재하시험위치 보수미흡	재도장	m <sup>2</sup>	0.07	0.08	35	3	2순위
	전선배관덮개 철판탈락	덮개 재설치	EA	1.00	1.00	10	10	3순위
	<b>소 계</b>						<b>73</b>	
아치부	부식	재도장	m <sup>2</sup>	0.28	0.34	35	12	2순위
	도장박리	재도장	m <sup>2</sup>	1.62	1.94	35	68	2순위
	<b>소 계</b>						<b>80</b>	

<성북천교 보수·보강 개략공사비>

부재	손상내용	보수방안	단위	손상 수량	보수 물량	공사비(천원)		우선 순위
						단가	금액	
받침 장치	가이드바 볼트풀림	볼트설치	EA	2.00	2.00	6	12	1순위
	가이드바 볼트미교체	볼트설치	EA	190.00	190.00	6	1,140	1순위
	눈금자탈락	눈금자 재설치	EA	15.00	15.00	50	750	3순위
	받침모르타르 균열(0.3mm이상)	수지주입보 수	m	2.60	3.12	19	59	1순위
	받침모르타르 균열(0.3mm미만)	표면처리	m	3.30	3.96	6	24	3순위
	받침모르타르 망상균열	표면보수	m <sup>2</sup>	0.46	0.55	41	23	3순위
	받침모르타르 백태균열	표면처리	m	0.40	0.48	6	3	3순위
	받침모르타르 파손	단면보수 (t=20mm)	m	0.02	0.02	130	3	1순위
	<b>소 계</b>						<b>2,014</b>	
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	m	5.20	6.24	6	37	3순위
	점검사다리 및 통로미설치	점검사다리 및 통로설치	개소	2.00	2.00	19,711	39,422	2순위
	토사퇴적	청소	m <sup>2</sup>	5.00	6.00	10	60	3순위
	이물질퇴적	청소	m <sup>2</sup>	0.75	0.90	10	9	3순위
	<b>소 계</b>						<b>39,528</b>	
<b>직접공사비(부대공포함)</b>						<b>52,726</b>		
<b>제경비(직접공사비의 50%)</b>						<b>26,363</b>		
<b>순위별 공사비 (직접공사비+제경비)</b>						<b>1순위</b>		<b>2,572</b>
						<b>2순위</b>		<b>73,530</b>
						<b>3순위</b>		<b>2,987</b>
<b>개략공사비</b>						<b>79,089</b>		

## 8.2 중점 유지관리사항

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

## 9. 종합결론

### 9.1 개 요

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

성북천교에 대한 정밀점검 결과 종합결론은 다음과 같다.

### 9.2 정밀점검 결과

- 성북천교의 금회 현장조사 결과를 분석한 상태평가 등급은 ‘B’등급으로 평가되어 본 교량은 전반적으로 양호한 상태로 판단된다.
- 성북천교는 현 시점에서 구조적 큰 문제점은 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 중·장기적인 내구성 확보를 위하여 디스크받침 볼트풀림부의 풀림방지볼트로 교체(A1, A2), 받침콘크리트 수직균열, 아치리브, 강재 가로보·세로보 및 연석 등에서의 부분적인 도장 박리 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.
- 성북천교는 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.
- 또한, 교량의 특성상 A1, A2 교대측 받침장치의 부반력이 쉽게 발생될 수 있는 구조이며 진동이 다소 크게 발생하므로, 향후 점검시 특히 A1, A2 받침장치의 볼트풀림 및 회전, 중간판의 손상여부, A1, A2에 설치된 부반력 방지 신축이음장치의 파손여부에 대해서는 집중적인 점검이 요구된다.

### 9.3 종합의견

성북천교에 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.