

요 약 문

1. 과업의 목적

본 과업은 국도 26호선 성산대교 외 13개교에 대하여 정밀안전진단 및 정밀점검을 실시하여 시설물의 위험요인을 조사하고 안전성을 평가함으로서 교통량 증가에 따른 교량의 점진적 손상을 방지하기 위한 교량보수, 보강공법 그리고 향후 유지관리방안을 제시하여 교량의 효율적인 유지관리와 수명을 연장시키는데 있다.

2. 과업의 범위

- (1) 자료 수집 및 분석
- (2) 현장조사 및 시험
- (3) 상태평가
- (4) 종합평가 및 안전등급 지정
- (5) 보수·보강방안 및 유지관리방안 제시
- (6) 보고서 작성

3. 과업의 기간

2015. 07. 20 ~ 2015. 11. 16 (착수일로부터 120일)

4. 과업대상 시설물 현황

구 분		내 용		구 분		내 용	
교 량 명		성주대교(구)		준공년도		1975년 9월 30일	
관리주체		대구국토관리사무소		설계하중		DB-18	
노 선 명		국도 30호선		소 재 지		경북 성주군 선남면 선원리	
설 계 자		-		시 공 사		협화실업 주식회사	
교 폭		B=8.5m(편도 2차로)					
교 장		L=1050.0m					
상부구조		PSCI BEAM		교면포장		콘크리트	
하 부 구 조	교 각	T형		기 초 형 식	교 각	우물통기초	
	교 대	역T형			교 대	말뚝기초	
받침장치		가동단 : Rocker 고정단 : 선받침		난 간		알루미늄	
신축이음		모노셀 조인트					
교차시설		낙동강		교하공간		12.0m	



5. 외관조사 결과

5.1 교면포장

교면포장은 콘크리트포장으로 2013년 정밀점검 당시에는 포장균열과 국부적인 패임이 조사되었고 보수이력 확인결과, 1975년 준공이후 교면포장과 관련된 최신 보수이력은 2009년 교면방수 보수를 실시한 것으로 확인되었으며, 교량의 포장면적을 감안하면 부분보수로 추정되나 현장조사에서 보수위치나 보수흔적은 확인되지 않았다. 교면포장에 대한 외관조사 결과, 균열(18.5m), 망상균열(124.75m²)이 발생한 상태이다.

포장부 균열은 포장 중앙부에서 종방향으로 국부적으로 발생하였다. 균열의 원인은 피로와 장기공용에 의한 손상으로 판단된다.

손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 당시의 결함과 금회 아스콘 균열, 망상균열 등이 추가로 조사되어 손상이 증가하였다. 교면포장 결함부(포장균열, 망상균열)는 유지관리를 위하여 주입보수 등의 조치가 요망된다.

5.2 난간/연석

난간은 알루미늄 재질의 차량용 난간으로 설치되어 있으며, 2013년 정밀점검 시 박리, 철근노출 들뜸이 조사되었고 보수이력 확인결과, 1992년 준공이후 보수이력은 2001년 난간 철거 후 재설치 되었고, 2007년 난간의 부분 보수가 확인되었다. 난간(차량용) 및 연석에 대한 외관조사 결과, 연석 박리(103.38m²)가 조사되었다.

표면박리는 장기 공용기간의 증과에 따른 노후화에 의해 발생한 손상으로 외기에 노출된 상태에서 건습의 반복, 동결융해 등으로 표면의 잔골재가 탈리된 상태이다. 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 시의 외관 상태를 유지하고 있는 것으로 판단된다. 연석의 표면박리는 손상의 진전이 없는 것으로 판단되므로 주기적인 관찰이 요망된다.

5.3 바닥판 하면

바닥판 하면은 PSCI BEAM과 콘크리트 슬래브가 일체화된 합성교 형식이다. 2013년 정밀점검 시 균열백태, 망상균열, 철근노출 등의 손상이 조사되었고 보수이력 확인결과, 1992년 준공이후 바닥판과 관련된 보수이력은 없는 것으로 확인되었다. 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 균열 및 백태(27.6m^2), 백태(415.5m^2), 망상균열(75.4m^2), 콘크리트 들뜸, 박락(156.49m^2)이 조사되었다. 백태, 콘크리트 들뜸 등은 모두 동일한 원인에 의해 결함이 발생하였으며, 주된 원인은 교면방수 노후에 의한 노면수가 바닥판으로 침투하여 발생한 것으로 판단된다. 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검시 주로 발생한 손상들이 금회 조사에서는 국부적으로 진전 하였다.

5.4 거더 및 가로보

거더(PSCI)는 1경간 4개소로 시공되어 있으며, 2013년 정밀점검 시 거더 중앙부에서 발생한 횡방향 균열($CW=0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$)과 플랜지 하면의 종방향 균열이 확인 되었고 보수이력 확인결과, 준공후 거더에 대한 보수이력은 없는 것으로 확인되었다.

거더에 대한 외관조사 결과, 철근노출(11.1m^2), 재료분리(18.67m^2), 파손,타락(3.66m^2), 폭 0.3mm 미만 균열 (174.5m), 폭 0.3mm 이상 균열 (3.2m)이 발생한 상태이다.

거더 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 손상수량은 2013년 점검 시 비교하여 수량이 다소 증가하였다. 이는 거더 손상의 국부적인 진전이 발생하였다.

5.5 교대 및 교각

교대 형식은 역T형, 으로 교각은 T형 교각으로 시공되었으며, 교각두부(Coping)는 1개소(P9)를 제외하고 약 50cm 높이로 탄소섬유가 보강되어 있다. 2013년 정밀점검 시 백태/누수오염, 균열($cw=0.3\text{mm}$ 미만), 파손 등이 조사되었고 보수이력 확인결과, 준공이후 2005년 탄소섬유보강을 실시하였다.

교대 및 교각에 대한 외관조사 결과, $cw=0.3\text{mm}$ 미만 수직균열(27.0m), 철근노출(0.5m^2), 누수오염(576.28m^2), 박리, 박락 등 콘크리트 파손(35.29m^2) 등이 발생한 상태이다. 균열부

는 온도변화 및 건조수축에 의한 내부구속 균열로 판단되며, 누수흔적은 신축이음으로 우수가 흘러내려 발생한 결함이다. 2013년 점검 시의 손상에 비해 금회 손상은 동일한 수준으로 보이며 일부 누락된 손상이 확인 되었다. 기 손상부는 유지관리를 위하여 균열보수, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

5.6 받침장치

받침장치는 로커받침, 선받침으로 시공되어 있다. 하부구조 당 4(교대)/8(교각)개소 씩 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 부분 부식이 조사되었다. 보수이력 확인결과, 1992년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었다.

교량받침에 대한 외관조사 결과, 부분부식 (304개소)외에 특이손상이 없는 것으로 확인되었다. 부분부식 구간은 유지관리를 위하여 채도장 등의 조치가 요구된다.

5.7 신축이음장치

신축이음장치는 Monocell Joint로 친구간 총 40개소가 설치되어 있으며, 2013년 정밀점검 시 본체고무파손, 토사퇴적, 후타재 균열($cw=0.3mm$ 미만, 이상), 박리, 망상균열 등이 조사되었고 보수이력 확인결과, 준공이후 2008년, 2009년 보수이력이 확인 되었다.

신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 본체고무 파손($0.1m/1$ 개소), 본체변형($2.00m/1$ 개소), $cw=0.3mm$ 미만 후타재 균열($7.50m/25$ 개소), 후타재 박리($0.60m^2/1$ 개소), 신축이음장치 유간 토사퇴적($18.0m/2$ 개소), 연석 덮개 미설치(4개소), 종점측 접속도로 파손($2.40m^2/1$ 개소)이 조사되었다.

후타재에 발생한 균열($cw=0.3mm$ 이상, 미만)은 건조수축에 의한 균열로 판단되며, 본체고무파손, 본체고무변형, 등은 장기공용으로 이음부가 파손된 것으로 판단된다.

종점측 접속부 아스콘 파손은 접속부 단차와 아스콘의 경화로 인해 발생한 것으로 판단된다. 연석덮개 미설치, 유간토사퇴적과 접속부 파손은 사용성 확보를 위하여 덮개설치, 유간청소, 아스콘 덧씌우기를 실시하고, 본체고무파손, 본체변형, 후타재 박리 및 균열은 손상정도(누수발생 안됨), 보수(균열부 주입보수) 시 차선통제, 보수효과 등을 감안

하면 보수보다는 주의관찰 하고 장기적으로는 신축이음장치 내구수명을 고려하여 교체 계획을 수립하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

5.8 배수시설

배수구의 막힘과 배수관 상태를 조사한 결과 대상 교량의 배수구($\varnothing 100\text{mm}$ P.V.C)는 경간 당 6~8개소씩 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 배수구 막힘, 탈락, 파손 등의 손상이 조사되었고, 보수이력 확인결과, 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 보수나 교체흔적은 없는 것으로 확인되었다. 종점측 접속부 아스콘 파손은 접속부 단차와 아스콘의 경화로 인해 발생한 것으로 판단된다.

연석덮개 미설치, 유간토사퇴적과 접속부 파손은 사용성 확보를 위하여 덮개설치, 유간청소, 아스콘 덧씌우기를 실시하고, 본체고무파손, 본체변형, 후타재 박리 및 균열은 손상정도(누수발생 안됨), 보수(균열부 주입보수) 시 차선통제, 보수효과 등을 감안하면 보수보다는 주의관찰 하고 장기적으로는 신축이음장치 내구수명을 고려하여 교체계획을 수립하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

6. 내구성조사 및 시험

구 분	시험 결과			결과 분석
압 축 강 도 시험 (MPa)	구분	반발경도법	설계강도	반발경도법에 의한 콘크리트 압축강도 추정결과는 시험개소 모두 설계 기준강도를 상회하는 것으로 분석됨
	거 더	35.2 ~ 35.9	35.0	
	바닥판 하면	27.7 ~ 33.0	21.0	
	교대, 교각	23.6 ~ 28.8	21.0	
탄산화시험 (mm)	구 분	탄산화깊이	잔여피복	탄산화에 의한 잔여피복두께는 바닥판하면 "b"로, 교대는 "a"로 양호한 상태로 평가됨
	바닥판 하면	11.6 ~ 12.5	27.5 ~ 28.4	
	교 대	21.5 ~ 23.1	46.9 ~ 48.5	

7. 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간연석	신축이음	교량받침	하부	기초	탄산화(상)	탄산화(하)
S1(A1)	IPCI	c	a	a	b	b	a	c	b	a	q	a	a
S2(P1)	IPCI	b	a	b	a	b	b	c	b	b	q	-	-
S3(P2)	IPCI	b	a	a	a	b	a	c	b	b	q	-	-
S4(P3)	IPCI	b	a	b	a	b	a	b	b	b	q	-	-
S5(P4)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S6(P5)	IPCI	b	a	b	a	b	a	b	b	b	q	-	-
S7(P6)	IPCI	b	b	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S8(P7)	IPCI	b	b	a	a	b	b	c	b	b	q	-	-
S9(P8)	IPCI	b	b	a	a	b	b	c	b	b	q	-	-
S10(P9)	IPCI	b	b	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S11(P10)	IPCI	b	b	b	a	b	a	b	b	b	q	-	-
S12(P11)	IPCI	b	b	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S13(P12)	IPCI	b	c	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S14(P13)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S15(P14)	IPCI	b	b	b	b	b	b	b	b	b	q	-	-
S16(P15)	IPCI	b	a	b	b	b	b	b	b	b	q	-	-
S17(P16)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S18(P17)	IPCI	a	b	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S19(P18)	IPCI	b	a	a	a	b	b	c	b	b	q	-	-
S20(P19)	IPCI	b	c	b	a	b	b	c	b	b	q	-	-
S21(P20)	IPCI	b	a	b	c	b	b	b	b	b	q	-	-
S22(P21)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S23(P22)	IPCI	a	a	a	c	b	b	b	b	b	q	-	-
S24(P23)	IPCI	b	a	b	b	b	b	b	b	b	q	-	-

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
S25(P24)	IPCI	b	a	a	b	b	b	c	b	b	q	-	-
S26(P25)	IPCI	b	a	b	b	b	b	c	b	b	q	-	-
S27(P26)	IPCI	b	a	a	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S28(P27)	IPCI	b	a	a	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S29(P28)	IPCI	b	a	a	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S30(P29)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S31(P30)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	a	-	-
S32(P31)	IPCI	b	a	b	b	b	b	b	b	b	a	-	-
S33(P32)	IPCI	b	a	b	a	b	b	c	b	b	a	-	-
S34(P33)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	a	-	-
S35(P34)	IPCI	b	a	b	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S36(P35)	IPCI	b	a	a	a	b	b	c	b	b	q	-	-
S37(P36)	IPCI	b	c	a	b	b	b	b	b	b	q	-	-
S38(P37)	IPCI	b	c	a	a	b	b	b	b	b	q	-	-
S39(P38)	IPCI	b	b	a	b	b	b	b	e	b	q	a	-
A2	IPCI	-	-	-	-	-	-	c	b	b	q	-	a
평균		0.200	0.154	0.164	0.138	0.200	0.187	0.260	0.220	0.198	0.100	0.100	0.100
가중치		20	18	5	7	3	2	9	9	17	3	4	3
(평균×가중치) /가중치합		0.040	0.028	0.008	0.010	0.006	0.004	0.023	0.020	0.034	0.003	0.004	0.003
									환산결함도점수		0.182		
									상태평가결과		B		

8. 종합평가 및 안전등급 지정

대상 구조물의 종합평가는 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토교통부 2013.04.)』에 따라 시설물의 종합평가등급을 결정하였다.

구조적 결함 및 손상은 없는 것으로 조사되었으나 상·하부구조에서 건조수축으로 인한 균열 및 백태 등 비구조적 요인과 외부충격에 의한 콘크리트 파손, 재료분리, 철근노출 등이 발생되었으며, 교면포장은 차륜에 의한 영향으로 포장 균열 및 망상균열, 패임이 발생한 상태이다. 또한 방호벽은 콘크리트 탈락 및 파손, 철근노출이 조사되었으며, 교량받침은 균열 및 부분부식이 발생하였다. 신축이음장치는 기능상(유간 및 가동상태) 문제점은 없는 양호한 상태이다.

성주대교(구)의 상태평가 및 종합평가 결과, 안전등급은 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B(양호)등급”으로 평가되었다.

평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태평가	F = 0.182	B	
안전성평가	-	-	
종합평가	안전등급 : B 등급(양호)		
평 가	· 외관조사 결과, 상·하부구조에서 건조수축으로 인한 균열 및 백태 등 비구조적 요인과 외부충격에 의한 콘크리트 파손, 재료분리, 철근노출 등이 발생함 · 내구성조사 결과, 콘크리트 강도, 탄산화시험은 전반적으로 양호한 상태로 유지되고 있는 것으로 조사됨 · 상태평가 및 내구성평가를 종합적으로 분석한 결과, 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)”지정됨		

※본 용역에서는 안전성 평가를 실시하지 않음.

9. 보수·보강 방안

구분	손상내용	보수·보강	수량			단가 (원)	공사비 (원)	우선 순위	비고
			손상	보수	단위				
바닥판	철근노출	단면보수(t=-20mm)	2.8	3.36	m ²	166,000	557,760	1	
거더	철근노출	단면보수(t=-20mm)	11.1	13.32	m ²	166,000	2,211,120	1	
	균열 0.3mm 이상	주입보수	3.2	0.96	m ²	50,000	48,000	1	
교대/ 교각	철근노출	단면보수(t=-20mm)	1.23	1.476	m ²	166,000	245,016	1	
	박리, 박락 등	단면보수(t=-20mm)	35.29	42.348	m ²	166,000	7,029,768	1	
	보강부 들뜸	단면보수(t=-20mm)	2.9	3.48	m ²	166,000	577,680	1	
신축 이음	토사퇴적	청소	83/	99.6	m ²	10,000	996,000	1	
	차수판 파손	정비	10	10	ea	10,000	100,000	1	
배수 시설	배수구 토사퇴적	청소	175	175	ea	10,000	1,750,000	1	
	덮개 망실	교체	1	1	ea	10,000	10,000	1	
	연결부 탈락, 파손	교체	42	42	ea	20,000	840,000	1	
순공사비		1순위(원)			14,365,344				
부 대 공 (순공사비 30%)		1순위(원)			4,309,603				
제 경비 (순공사비와 부대공사비 합계의 50%)		1순위(원)			9,337,474				
총 개략공사비		1순위 (십만단위 절삭)			28,000,000				

10. 종합결론

성주대교(구)는 1975년에 준공되어 약 38년이 경과된 2등교(DB-18)로서 경상북도 성주군선남면 선원리 지내에 위치하며 국가하천인 낙동강을 횡단하는 1종 교량이다. 국도30호 선상의 연장 1050.0m, 교폭 8.5m, 편도 2차선 교량으로 상부구조는 PSCI-Girder형식(경간당 4개씩 설치)이며 하부구조는 역T형 교대(말뚝기초)와 T형 교각(우물통기초)으로 구성되어 있다.

1. 교면포장은 콘크리트포장으로 2013년 정밀점검 당시에는 포장균열과 국부적인 패임이 조사되었고 보수이력 확인결과, 1975년 준공이후 교면포장과 관련된 최신 보수이력은 2009년 교면방수 보수를 실시한 것으로 확인되었으며, 교량의 포장면적을 감안하면 부분보수로 추정되나 현장조사에서 보수위치나 보수흔적은 확인되지 않았다. 교면포장에 대한 외관조사 결과, 균열(18.5m), 망상균열(124.75m²)이 발생한 상태이다. 포장부 균열은 포장 중앙부에서 종방향으로 국부적으로 발생하였다. 균열의 원인은 피로와 장기공용에 의한 손상으로 판단된다. 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 당시의 결함과 금회 아스콘 균열, 망상균열 등이 추가로 조사되어 손상이 증가하였다. 교면포장 결함부(포장균열, 망상균열)는 유지관리를 위하여 주입보수 등의 조치가 요망된다.
2. 난간은 알루미늄 재질의 차량용 난간으로 설치되어 있으며, 2013년 정밀점검 시 박리, 철근노출 들뜸이 조사되었고 보수이력 확인결과, 1992년 준공이후 보수이력은 2001년 난간 철거 후 재설치 되었고, 2007년 난간의 부분 보수가 확인되었다. 난간(차량용) 및 연석에 대한 외관조사 결과, 연석 박리가 조사되었다. 표면박리는 장기 공용기간의 증가에 따른 노후화에 의해 발생한 손상으로 외기에 노출된 상태에서 건습의 반복, 동결융해 등으로 표면의 잔골재가 탈리된 상태이다. 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검 시의 외관 상태를 유지하고 있는 것으로 판단된다. 연석의 표면박리는 손상의 진전이 없는 것으로 판단되므로 주기적인 관찰이 요망된다.

3. 바닥판 하면은 PSCI BEAM과 콘크리트 슬래브가 일체화된 합성교 형식이다. 2013년 정밀점검 시 균열백태, 망상균열, 철근노출 등의 손상이 조사되었고 보수이력 확인결과, 1992년 준공이후 바닥판과 관련된 보수이력은 없는 것으로 확인되었다. 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 균열 및 백태, 백태, 망상균열, 콘크리트 들뜸, 박락이 조사되었다. 백태, 콘크리트 들뜸 등은 모두 동일한 원인에 의해 결함이 발생하였으며, 주된 원인은 교면방수 노후에 의한 노면수가 바닥판으로 침투하여 발생한 것으로 판단된다. 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 정밀점검시 주로 발생한 손상들이 금회 조사에 서는 국부적으로 진전 하였다.
4. 거더(PSCI)는 1경간 4개소로 시공되어 있으며, 2013년 정밀점검 시 거더 중앙부에서 발생한 횡방향 균열($CW=0.1mm\sim0.2mm$)과 플랜지 하면의 종방향 균열이 확인 되었고 보수이력 확인결과, 준공후 거더에 대한 보수이력은 없는 것으로 확인되었다. 거더에 대한 외관조사 결과, 철근노출, 재료분리, 파손, 탈락, 폭 0.3mm 미만 균열 , 폭 0.3mm 이상 균열이 발생한 상태이다. 거더 손상의 적출시기에 따른 추이분석 결과, 2013년 점검 시 비교하여 손상수량은 국부적인 진전이 발생하여 수량이 다소 증가하였다.
5. 교대 형식은 역T형, 으로 교각은 T형 교각으로 시공되었으며, 교각두부(Coping)는 1개소(P9)를 제외하고 약 50cm 높이로 탄소섬유가 보강되어 있다. 2013년 정밀점검 시 백태/누수오염, 균열($cw=0.3mm$ 미만), 파손 등이 조사되었고 보수이력 확인결과, 준공이후 2005년 탄소섬유보강을 실시하였다. 교대 및 교각에 대한 외관조사 결과, $cw=0.3mm$ 미만 수직균열, 철근노출, 누수오염, 박리, 박락 등 콘크리트 파손 등이 발생한 상태이다. 균열부는 온도변화 및 건조수축에 의한 내부구속 균열로 판단되며, 누수흔적은 신축이음으로 우수가 흘러내려 발생한 결함이다. 2013년 점검 시의 손상에 비해 금회 손상은 동일한 수준으로 보이며 일부 누락된 손상이 확인 되었다. 기 손상부는 유지관리를 위하여 균열보수, 단면보수 등의 조치가 요망된다.
6. 받침교량의 받침은 로커받침, 선받침으로 시공되어 있다. 하부구조 당 4(교대)/8(교각)

개소 씩 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 부분 부식이 조사되었다. 보수이력 확인결과, 1992년 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었다. 교량받침에 대한 외관조사 결과, 부분 부식 외에 특이손상이 없는 것으로 확인되었다. 부분부식 구간은 유지관리를 위하여 채도장 등의 조치가 요구된다.

7. 신축이음장치는 Monocell Joint로 전구간 총 40개소가 설치되어 있으며, 2013년 정밀점검 시 본체 고무파손, 토사퇴적, 후타재 균열($cw=0.3mm$ 미만, 이상), 박리, 망상균열 등이 조사되었고 보수이력 확인결과, 준공이후 2008년, 2009년 보수이력이 확인되었다. 신축이음장치에 대한 외관조사 결과, 본체고무 파손, 본체변형, $cw=0.3mm$ 미만 후타재 균열, 후타재 박리, 신축이음장치 유간 토사퇴적, 연석 덮개 미설치, 종점측 접속도로 파손이 조사되었다. 후타재에 발생한 균열($cw=0.3mm$ 이상, 미만)은 건조수축에 의한 균열로 판단되며, 본체고무파손, 본체고무변형, 등은 장기공용으로 이음부가 파손된 것으로 판단된다. 종점측 접속부 아스콘 파손은 접속부 단차와 아스콘의 경화로 인해 발생한 것으로 판단된다. 연석덮개 미설치, 유간토사퇴적과 접속부 파손은 사용성 확보를 위하여 덮개설치, 유간청소, 아스콘 덧씌우기를 실시하고, 본체고무파손, 본체변형, 후타재 박리 및 균열은 손상정도(누수발생 안됨), 보수(균열부 주입보수) 시 차선통제, 보수효과 등을 감안하면 보수보다는 주의관찰 하고 장기적으로는 신축이음장치 내구수명을 고려하여 교체계획을 수립하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

8. 배수구의 막힘과 배수관 상태를 조사한 결과 대상 교량의 배수구($\varnothing 100mm$ P.V.C)는 경간 당 6~8개소씩 설치되어 있다. 2013년 정밀점검 시 배수구 막힘, 탈락, 파손 등의 손상이 조사되었고, 보수이력 확인결과, 준공이후 보수이력은 없는 것으로 확인되었으며, 현장조사에서도 보수나 교체흔적은 없는 것으로 확인되었다. 종점측 접속부 아스콘 파손은 접속부 단차와 아스콘의 경화로 인해 발생한 것으로 판단된다. 연석덮개 미설치, 유간토사퇴적과 접속부 파손은 사용성 확보를 위하여 덮개설치, 유간청소, 아스콘 덧씌우기를 실시하고, 본체고무파손, 본체변형, 후타재 박리 및 균열은 손상정도(누수발생 안됨), 보수(균열부 주입보수) 시 차선통제, 보수효과 등을 감안하면 보수보다는 주

의관찰 하고 장기적으로는 신축이음장치 내구수명을 고려하여 교체계획을 수립하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

9. 외관조사 결과 및 내구성조사 결과에 의한 상태평가는 “B”로 평가되어 종합평가를 통한 안전등급 지정결과, 본 시설물은 “B등급(양호)”이다.
10. 본 시설물의 안전등급은 『B등급』으로 평가되었으며, 조사된 손상부위에 대하여 내구성 확보 및 기능유지를 위한 적절한 보수를 실시하고, 금회 정밀점검 결과에 따라 효과적인 유지관리가 이루어진다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.
11. 정밀점검 대상 시설물인 성주대교(구)는 활하중 작용 등 외력에 의한 구조적 결함이나 손상이 없는 상태로서 국부적으로 발생한 손상·결함부에 대해 보수를 시행하면 사용재료의 건전성, 구조물의 기능성과 안전성을 더욱 확보할 수 있으므로 현재는 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 등의 필요성이 없으며 향후 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”에 의한 정기점검, 정밀점검 등의 시행과 동절기와 해빙기를 전·후하여 특별점검 시행 등 지속적 유지관리를 행하면 설계시 의도한 내구연한을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.