

시설물 정밀점검용역
(범안대교)

제2장

자료수집 및 분석

2.1 개요

2.2 자료수집 및 분석

제2장 자료수집 및 분석

2.1 개요

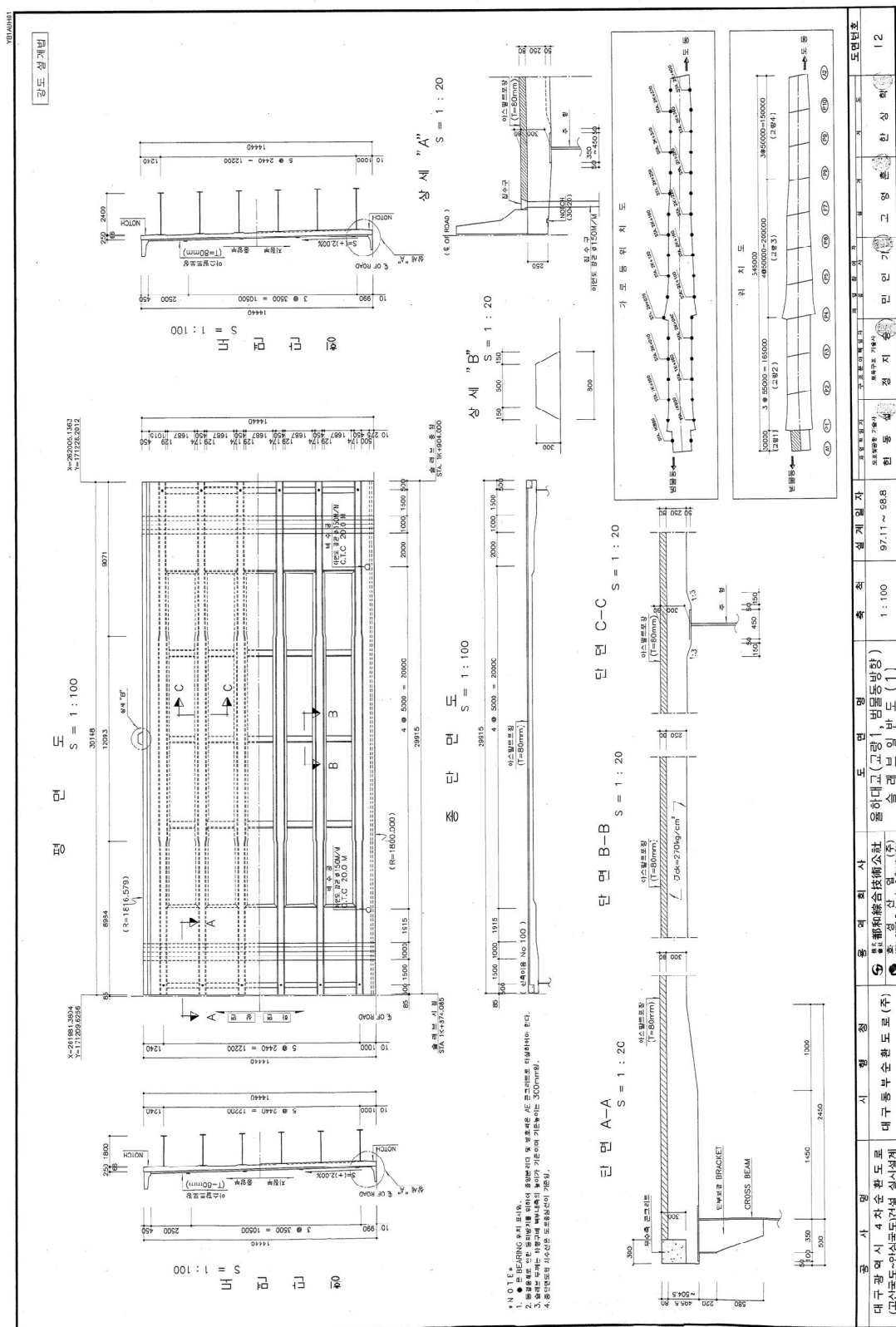
본 시설물에 대한 자료조사는 본 용역 착수 후 현지답사를 통해 구조특성을 파악하고 점검 방향과 세부수행 계획을 수립하였다. 또한, 관리주체에 보관된 건설관련 및 유지관련 자료 기타자료, 관련서류 조사, 관계자의 청문 등의 자료를 수집하였으며, 수집목록은 다음과 같다.

<표 2.1.1> 자료수집 목록

구 분	자료수집 대상 자료	보관유무	비고
건설관련 자료	1) 준공보고서 2) 준공도면 3) 시공상세도 4) 구조계산서 5) 수리, 수문계산서 6) 공사 및 특별시방서 7) 감리보고서 8) 품질관리 관련자료 9) 지반조사보고서 10) 건설공사 안전점검 보고서 11) 건설공사 초기점검보고서 12) 주요설계변경 내역 등	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ -	◦ FMS시스템 보유
유지관련 자료	1) 시설물관리대장 2) 기존 점검 자료 3) 기존 안전진단 자료 4) 보수보강 및 용도변경 자료 5) 계측관리 관련 자료	○ ○ ○ - -	◦ 시설물관리대장 ◦ 기존 점검자료(정밀안전진단)
기타 자료	1) 시설물 인접굴착 자료 2) 관리주체 자체 점검 자료 3) 관리주체 중점관리 구간 자료 4) 관리주체 시설물 관리 기준 5) 관리주체 유지관리 시스템 및 방안 자료	- ○ - - -	◦ 자체 점검자료 입수

2.2.1 설계도면

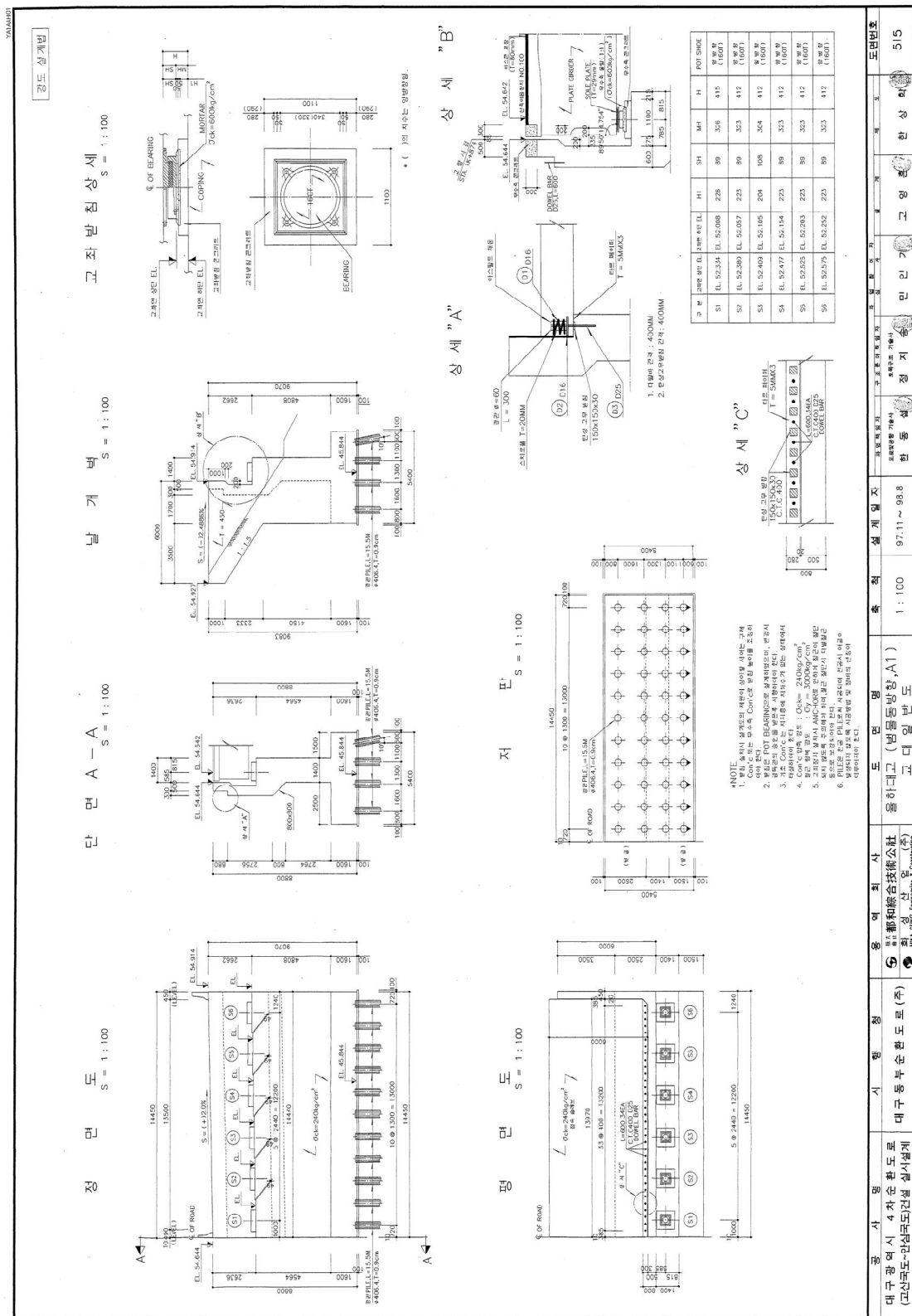


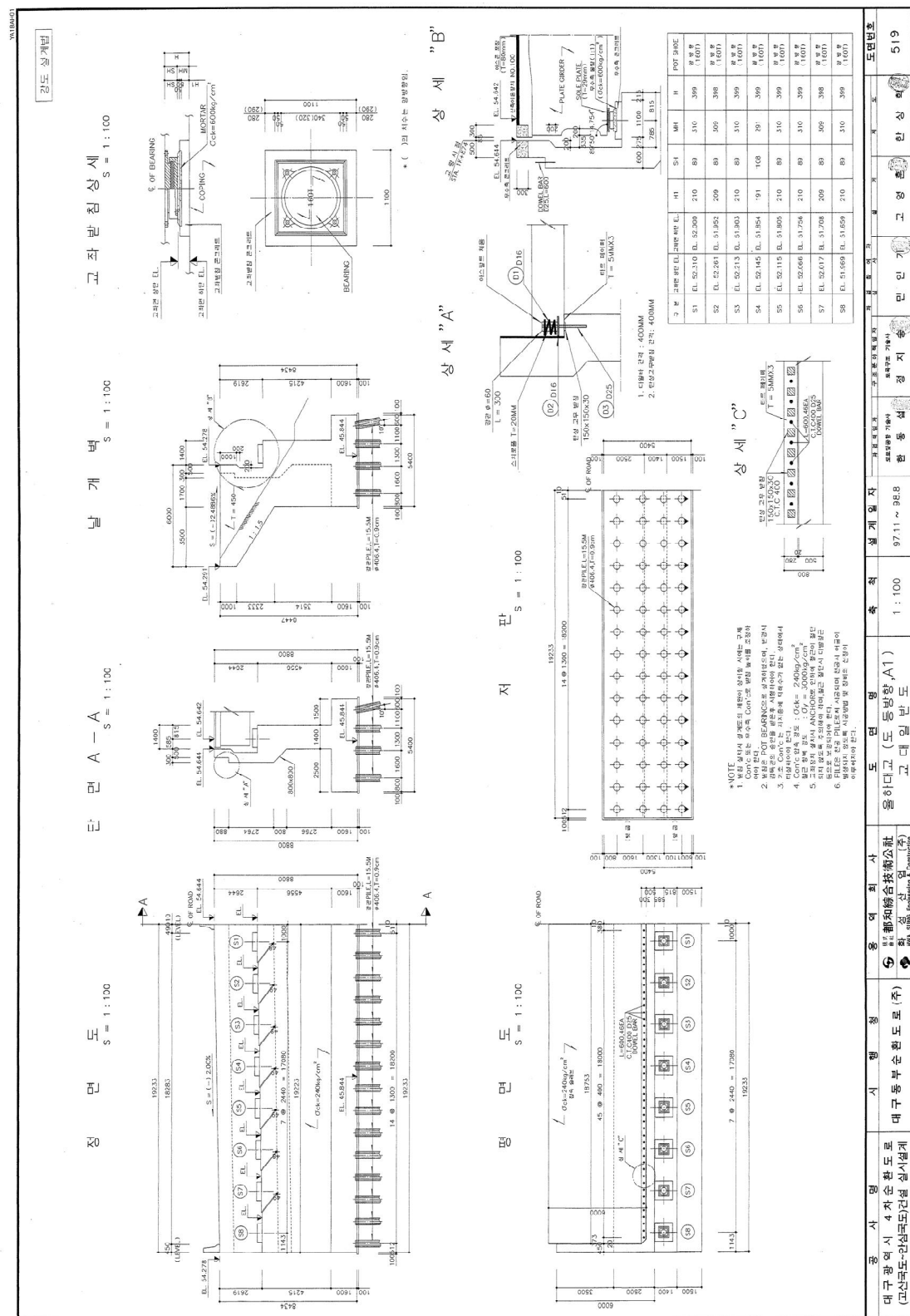




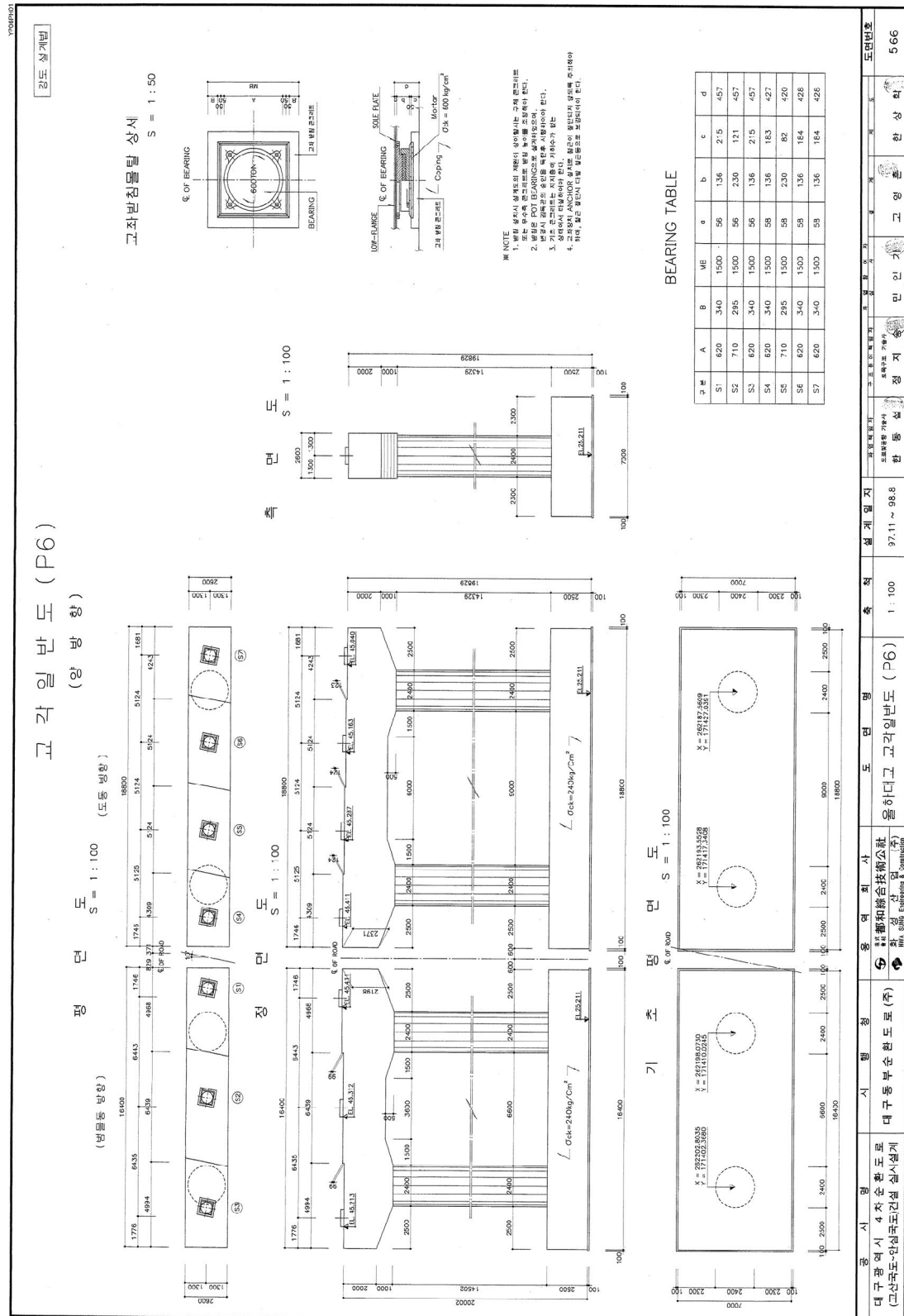












2.3 자료수집 및 분석

2.3.1 점검 및 진단이력

가. 정밀안전점검 및 정기안전점검 이력사항

<표 2.3.1> 점검 이력사항

No	구분	시작일	종료일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
1	정기 점검	2018-08-21	2018-09-19	(주)명성 엔지니어링	양호	외관조사 결과, 교면포장 아스콘 균열 및 망상균열, 아스콘 패임, 파손, 신축이음 후타재 균열, 방호벽 균열 및 백태, 바닥판 하면 균열 및 백태, 재료분리, 파손, 교대 균열 및 백태, 법면 침하 등의 손상이 조사됨. 본 교량은 손상물량 총괄표에 제시한 보수보강안을 참조하여 보수를 실시하고, 지속적인 점검으로 손상의 진전유무를 확인, 손상의 진전시 조치를 취하는 유지관리가 효율적일 것으로 판단됨.
2	정기 점검	2018-03-20	2018-04-15	(주)명성 엔지니어링	양호	외관조사 결과, 교면포장 아스콘 균열 및 망상균열, 아스콘 패임, 파손, 신축이음 후타재 균열, 하부 누수, 방호벽 균열 및 백태, 배수시설 이물질 퇴적, 바닥판 하면 균열 및 백태, 재료분리, 파손, 거더 외부 도장탈락, 내부 이물질 퇴적, 교량받침 받침콘크리트 균열 및 파손, 교각 균열 및 망상균열 등의 손상이 조사됨. 본 교량은 손상물량 총괄표에 제시한 보수보강안을 참조하여 보수를 실시하고, 지속적인 점검으로 손상의 진전유무를 확인, 손상의 진전시 조치를 취하는 유지관리가 효율적일 것으로 판단됨.
3	정기 점검	2017-11-01	2017-11-20	(주)삼우기술	양호	포장부 균열, 망상균열, 포장파손, 아스콘 패임, 표지병 탈락, 방호벽 및 중앙분리대 수직균열, 굽힘, 신축이음 후타재 균열, 캔틸레버 미세균열 및 백태, 가로보 강재부식, 교대 및 교각 균열, 망상균열, 백태, 오염, 교량받침 쉘재 탈락 등이 조사됨.

<표 2.3.1> 점검 이력사항(계속)

No	구분	시작일	종료일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
4	정밀 안전 진단	2017-03-02	2017-06-09	(주)우림종합 엔지니어링	B	교면포장 망상균열, 아스콘 균열, 배수 관 위치불량, 신축이음장치 A2 하부 고 무재 변형, 거더 도장박락, 내부 일부 부식, 실링처리 미흡 등의 손상이 조사 됨.
5	정기 점검	2016-08-19	2016-09-01	(주)우림종합 엔지니어링	양호	점검 결과, 전반적으로 양호한 상태임. 주요 손상으로는 교면포장의 망상균열, 포장깨임 및 신축이음장치 후타재 균열 로 구조적 안전성에 영향을 미치는 수 준은 아닌 것으로 판단되나, 손상 부위 에 대한 보수보강과 함께 지속적인 점 검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단됨.
6	정밀 점검	2016-02-19	2016-04-03	(주)우림종합 엔지니어링	B	범안대교의 현장조사에 의한 상태평가 결과 “B”등급으로 평가되었으며, 금회 조사된 결함 및 손상 부위에 대해서는 단기적인 보수와 중점유지관리 항목들 에 대한 주기적인 점검이 시행된다면 내구성 및 사용성에는 문제가 없을 것 으로 판단되며, 유지관리 하는데는 문 제가 없을 것으로 판단됨.
7	정기 점검	2015-09-01	2015-09-19	(주)우림종합 엔지니어링	양호	전회 정기점검 이후 하자보수가 실시되 어 전반적으로 양호한 상태임. 주요 손 상으로는 포장균열, 갓길측 망상균열, 경미한 아스콘 패임, 신축이음장치 후 타재 균열 등이 조사되었으며, 시설물 의 구조적 안전성과 차량의 주행성에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판 단되나, 지속적인 주의관찰과 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단 됨.
8	정기 점검	2015-03-11	2015-03-25	(주)우림종합 엔지니어링	양호	하자보수 실시로 전반적으로 양호한 상 태임. 갓길측 망상균열, 포장균열, 경미 한 아스콘 패임, 신축장치 고무씰재 일 부 탈락, 후타재 균열 등이 발생한 상 태임.

<표 2.3.1> 점검 이력사항(계속)

No	구분	시작일	종료일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
9	정기 점검	2014-10-10	2014-10-24	(주)우림종합 엔지니어링	양호	하자보수 실시로 전반적으로 양호한 상태임. 갓길측 망상균열, 포장균열, 경미한 아스콘 패임, 신축장치 고무썰재 일부 탈락, 후타재 균열 등이 발생한 상태임.
10	정밀 점검	2014-02-15	2014-04-05	(주)삼우기술	B	주요 손상으로는 신축장치 후타재 균열, 고무썰재 불량 및 교대, 교각의 콘크리트 파손, 미세균열 등으로 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상 부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단됨.
11	정기 점검	2013-08-26	2013-09-08	(주)삼우기술	양호	전회 정기점검 후 하자보수가 실시되어 전반적으로 양호한 상태임.
12	정기 점검	2013-04-12	2013-04-26	(주)삼우기술	양호	하자보수 실시 후 전반적으로 양호한 상태이며, 외관조사결과 포장균열, 포장면 망상균열, 아스콘 패임, 후타재 균열 및 신축이음 고무재 탈락 등이 발생한 상태임.
13	정기 점검	2012-11-02	2012-11-25	(주)삼우기술	양호	주요 손상으로는 방호벽, 중분대, 신축장치 후타재 및 하부구조 균열로 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상 부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단됨.
14	정밀 안전 진단	2012-03-05	2012-06-30	(주)아워브레인	B	상하행선 모두 안전등급 “B”로 평가됨. 본 교량은 주부재 및 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태로 나타났음. 따라서, 금회 진단에서 조사된 보수를 요하는 국부적인 손상에 대한 보수와 지속적인 유지관리를 실시한다면 1등급으로써의 기능성 및 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단됨.

<표 2.3.1> 점검 이력사항(계속)

No	구분	시작일	종료일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
15	정기 점검	2011-11-01	2011-11-30	(주)아워브레인	양호	전화점검 이후 갓길 일부 구간에 대한 표면처리를 실시하였으며, 경미한 손상의 진전이 발생된 상태로 조사됨. 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단됨.
16	정기 점검	2011-05-02	2011-05-31	(주)아워브레인	양호	전화점검 이후 교면포장에 대한 전면 재포장을 시행하여 포장의 상태는 양호하며, 그 외 주부재 및 보조부재에 일부 손상이 조사된 상태로, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상 부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단됨.
17	정기 점검	2010-09-13	2010-11-30	(주)아워브레인	양호	전화점검 이후 주부재 및 보조부재에 일부 손상이 진전된 상태로, 진전된 주요손상으로는 포장균열, 균열부 주변 포트홀, 패임과 방호벽, 중분대, 신축장치 후타재 및 하부구조 균열, 주형 내부 손상 등으로, 현재 조사된 결함에 의해 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단됨.
18	정기 점검	2010-04-27	2010-05-31	(주)아워브레인	양호	교량의 전반적인 현황은 양호한 상태로 조사되었음. 현재 구조적으로 큰 문제가 없는 상태이나, 기 발생된 손상현황은 유지관리차원의 적절한 조치가 필요하며 특히, 신축이음 후타재 균열에 대해서는 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함.
19	정기 점검	2009-10-01	2009-11-30	(주)동화 엔지니어링	양호	미세균열, 델리네이트 파손, 신축이음부 분부식이 일부구간 관찰되나 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며 전반적으로 양호한 상태로 조사됨.
20	정밀 점검	2009-04-07	2009-06-30	(주)동화 엔지니어링	A	범안대교에 대한 정밀안전점검결과 시설물의 종합평가등급은 "A"등급으로 평가됨.

<표 2.3.1> 점검 이력사항(계속)

No	구분	시작일	종료일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
21	정기 점검	2009-04-07	2009-05-31	(주)동화 엔지니어링	양호	범안대교에 대한 정기안전점검결과 교량의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가됨. 따라서, 현 시점에서 정밀안전진단의 필요성은 없으며 외관조사에서 나타난 부분적인 손상에 대해서 보수를 시행하고, 교량의 설계기준인 DB-24이상 차량의 통행을 제한하며 지속적인 점검과 관찰을 통하여 현재의 상태를 유지한다면 이 교량의 도로시설물로서의 기능을 계속적으로 발휘할 수 있을 것으로 판단됨.
22	정기 점검	2008-10-01	2008-11-29	(주)한국건설 안전기술단	양호	안전성을 저해할 만한 손상은 없으나 공용년수 증가 및 중차량의 통행이 빈번함에 따라 보수안에 따라 보수 및 지속적인 진전상태를 관리하여 구조물의 내구성 및 안전성을 확보하는 것이 바람직함.
23	정기 점검	2008-04-23	2008-05-30	(주)한국건설 안전기술단	양호	안전성을 저해할 만한 손상은 없으나 공용년수 증가 및 중차량의 통행이 빈번함에 따라 보수안에 따라 보수 및 지속적인 진전상태를 관리하여 구조물의 내구성 및 안전성을 확보하는 것이 바람직함.
24	정기 점검	2007-10-01	2007-11-30	부계기술단(주)	양호	0.2mm이하 균열, 표지병 파손, 델리네이터 파손, 교량받침 녹발생 등이 발생됨.
25	정밀 점검	2007-04-05	2007-05-31	부계기술단(주)	A	0.2mm이하 균열, 표지병 파손, 델리네이터 파손, 교량받침 녹발생 등이 발생됨.
26	정기 점검	2006-10-01	2006-11-30	부계기술단(주)	양호	교량의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가됨.
27	정기 점검	2006-05-08	2006-05-31	부계기술단(주)	양호	교량의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가, 따라서 현 시점에서 정밀안전진단의 필요성이 없음.
28	정기 점검	2005-10-07	2005-11-30	(주)혜성안전 기술원	양호	교면포장부분은 별다른 이상이 없는 양호한 상태이며, 방호벽 중분대는 폭 0.1~0.2mm 미세균열, 일부 백화 발생. 교대는 폭 0.1mm 미세균열, 교각은 폭 0.1~0.2mm 미세균열 및 파손 및 손상. 신축이음 장치의 후타재 미세균열이 발생된 상태임.

<표 2.3.1> 점검 이력사항(계속)

No	구분	시작일	종료일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
29	정밀 점검	2005-05-12	2005-07-05	(주)해성안전 기술원	A	경미한 손상(미세균열, 백태, 일부파손 등)이 발생하였으나 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있으며, 정밀안전진단 필요성은 없는 상태임.
30	정기 점검	2004-11-01	2004-12-25	(주)해성안전 기술원	양호	상태는 양호한 편이고 하부구조는 폭 0.1~0.2mm 균열이 다수 발생한 상태이 며 배수구 막힘이 2개소 발생함. 비파 괴 강도조사나 중성화 조사에서는 강도 의 저하나 중성화의 진전으로 인한 철 근부식은 없는 양호한 상태임.
31	정기 점검	2004-05-19	2004-07-18	(주)해성안전 기술원	양호	상태는 양호한 편이고 하부구조는 폭 0.1~0.2mm 균열이 다수 발생한 상태이 며 배수구 막힘이 2개소 발생함. 비파 괴 강도조사나 중성화 조사에서는 강도 의 저하나 중성화의 진전으로 인한 철 근부식은 없는 양호한 상태임.
32	정기 점검	2003-10-25	2003-12-25	(주)한국건설 안전기술단	양호	상태양호
33	정밀 점검	2003-02-24	2003-04-25	(주)한국건설 안전기술단	A	상태양호

다. 2017년 정밀안전진단 실시결과

구 분		내 용
점검구분		정밀안전진단
점검기관		(주)우림종합엔지니어링
외관조사		◦ 범안대교는 안전등급 B의 전체적으로 양호한 상태의 교량으로 금회 외관조사 결과 지적된 손상에 대해서는 보수공사(교면포장, 배수관 길이연장, 신축이음교체, 강재 재도장, 실링보수 등)가 이루어진다면 안전성 및 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다. ◦ 콘크리트 비파괴조사 결과 콘크리트 강도(반발, 초음파, 코어압축강도) 시험은 설계기준을 만족하고 있고 배근간격은 설계도면과 대부분 일치하며 탄산화 및 염화물함유량은 a~b등급 이상으로 조사되었다. ◦ 강재비파괴 시험결과, 맞대기 용접부 152개소에 대한 초음파탐상 실시 결과 ‘KS B 0896’의 판정 등급기준에 의거 판정되어 전체 불합격 결함은 조사되지 않은 양호한 것으로 판정되었다. ◦ 내하력평가 결과 본 교량은 설계하중 (DL(DB)-24) 이상의 안전성을 확보하고 있는 것으로 판단되며 구조 안전성과 사용성에 문제가 없는 것으로 판단된다. ◦ 상기한 바와 같이 외관조사에서 발견된 결함에 대하여 제시도니 보수·보강안을 충실히 이행한다면 본 교량은 향후 장기적인 유지관리에 있어 사용성 및 건전성에서 보다 안정적인 상태를 유지할 수 있을 것으로 사료된다.
내구성조사	압축강도	◦ 상부구조: 27.9~30.2MPa 로 설계기준강도 103%이상인 것으로 분석됨. (상부구조: 27.0MPa) ◦ 하부구조: 25.0~26.0MPa 로 설계기준강도 104%이상인 것으로 분석됨. (상부구조: 24.0MPa)
	탄산화	◦ 탄산화 깊이 : 상부구조 6.5~13.7mm, 하부구조 5.5~17.5mm ◦ 최소잔여 깊이는 38.5~89.8mm로 “a”로 평가됨
상태평가		◦ 결함도 점수: 0.187, 평가등급: B
평가등급		B등급

2.3.2 보수·보강이력

<표 2.3.2> 보수·보강 이력사항

No	공사명 공사기간	보수보강부위 공사내역	시공사 책임기술자	공사비 (천원)
1	균열보수공사 2010-08-10 ~ 2010-08-25	교각 균열보수	(주)일송테크 김기우	27
2	2010년 범안로 아스팔트포장 보수공사 2010-10-15 ~ 2010-10-20	교면포장 재포장	(주)협우건설 채수진	113,700
3	2011년 범안로 아스팔트포장 보수공사 2011-03-10 ~ 2011-03-15	교면포장 재포장	(주)협우건설 채수진	114,200
4	범안대교 하자보수공사 2012-11	하자보수	-	-
5	가천교, 범안대교 방호벽 교체 및 추가설치 공사 2013-03	방호벽 및 중분대 증성화방지 보수	한성안전	70,000
6	범안대교 신축이음 교체공사 2014-11	신축이음장치 교체	(주)은마건설	180,000
7	범안대교 아스팔트포장 보수공사 2015-05	교면포장 아스콘 패칭	-	-
8	범안로 교량등 부분 포장 보수공사 2016-04-25 ~ 2016-04-26	교면포장 절삭 후 재포장	대익건설(주) 김병욱	16,600
9	범안대교 외 1개소 교면방수 및 포장공사 2018-11-05 ~ 2018-12-24	교면포장 절삭 후 교면방수	(주)대남건설 윤성배	579,229

2.3.3 시설물의 내진설계 여부 확인

구 분	내진성능 확보 여부
범안대교	- 시설물 유지관리자료인 범안대교 시설물관리대장 검토결과 상세제원에 내진설계 적용여부란에 “적용”으로 표기되어 내진설계가 반영된 것으로 추정한다.

2.4 분석결과에 의한 중점 점검방향

2.4.1 유지관리 관련 자료 분석결과

- 1) 정밀안전점검 6회, 정밀안전진단 2회에 대한 유지관련자료 분석 결과, 지속적인 점검결과에 따라 단계별로 보수계획을 수립하는 등 관리주체는 구조물의 내구성 및 안전성 확보를 위해 세심한 유지관리를 실시하고 있는 것으로 분석되었다.
- 2) 과업 수행시 효과적으로 용역을 수행하기 위하여 설계도면(복원도면)과 보수자료 등을 입수하였으며, 기타 필요한 자료는 관계자 청문 등을 통하여 확인하였다.
- 3) 과거 상태평가 결과와 금회 상태평가 결과를 비교·분석하여 변동여부를 검토한 후 결함점수 및 등급 변동에 대한 원인을 분석하고자 한다.
- 4) 금번 정밀안전점검은 7회차 점검으로써, 내구성 시험 중 반발경도, 탄산화시험의 상태 변화 등을 비교 할 수 있도록 하며, 특히 탄산화 깊이에 대한 변화여부에 대해 분석이 필요할 것으로 판단된다.
- 5) 과거 현장점점 결과를 종합해 보면, 조사된 손상들은 콘크리트 재료 및 시공, 환경요인적 특성, 공용기간 경과 등의 비구조적인 손상이 대부분이나, 내구성에 영향을 미치므로, 금회 과업 시 다음과 같은 중점 조사항목을 선정하여 금회 점검 방향을 설정하였다.

구 분		중점점검 사항	비고
외관 조사	교면포장	- 균열, 단차 및 함몰 발생 유무 - 소성변형, 포트홀 등 발생 유무	
	방호벽	- 무도장상태 및 강재부식 등 추가 발생 유무 - 방호벽 및 난간 부식 등 손상의 추가 발생 유무 - 공용기간 증가에 따른 방호벽 및 난간 손상 발생 유무	
	배수시설	- 원활한 배수상태 확보를 위한 청소 등의 일상적인 유지관리 필요	
	신축이음	- 공용기간 증가 시 본체 차수기능상실 등의 손상에 의한 하부구조 우수유입 유무 - 후타재 균열 보수 후 추가발생 유무, 단차발생 유무	
	바닥판하면	- 무도장상태 및 강재부식 등 추가 발생 유무 - 공용기간 증가에 따른 손상 발생 유무	
	거더	- 무도장상태 및 강재부식 등 추가 발생 유무 - 보강재 및 리브의 변형 및 좌굴여부 - 용접부 피로균열의 발생 여부 - 볼트 현장연결부 볼트이완 등 볼트체결 상태 - 처짐 및 변형 여부	
	받침장치	- 본체 파손 및 부식 발생 유무 - 받침대 콘크리트 균열 보수부 추가 손상 발생 여부 - 교량의 신축에 따른 제 기능 확보 여부	
	교대, 교각	- 교대 및 교각 균열보수 후 균열 진전 및 추가 손상발생 유무 - 교각 기둥부 침식 및 세굴, 하상변위 등의 발생 유무	