

# 1. 도곡2교

- 1.1 시설물 개요
- 1.2 자료수집 및 분석
- 1.3 현장조사
- 1.4 콘크리트 내구성조사
- 1.5 상태평가
- 1.6 종합평가 및 안전등급 지정
- 1.7 보수·보강 및 유지관리 방안
- 1.8 종합결론



# 1. 도곡2교

## 1.1 시설물의 개요

도곡2교는 총연장 120.0m, 폭 19.5m이며 경기도 안성시 양성면 이현리에 위치한 교량으로서, 2005년도에 준공되어 약 18년간 공용되고 있으며, 상부구조는 PSCI 형식으로 구성되어 있다.

### 1.1.1 일반사항

【표 1.1.1】 도곡2교 일반사항

| 구 분      |    | 내 용                  |          | 구 분   | 내 용                           |  |
|----------|----|----------------------|----------|-------|-------------------------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2005-0000815       |          | 관리번호  | -                             |  |
| 시설물위치    |    | 경기도 안성시 양성면 이현리 354  |          | 준공년월일 | 2005년 05월 25일                 |  |
| 시점이정     |    | -                    |          | 노 선 명 | 국도 45호선                       |  |
| 제원       | 연장 | L=30m@4=120.0m       |          |       |                               |  |
|          | 폭  | B =19.5m             |          |       |                               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC I                | 기초<br>형식 | 교 대   | 직접기초                          |  |
|          | 하부 | 교대 - 역T형, 교각 - 다주식   |          | 교 각   | 직접기초                          |  |
| 교량받침     |    | 탄성받침                 |          | 신축이음  | A1, P2, A2 : New Finger Joint |  |
| 교차시설물    |    | 양성로, 도곡천의 지천         |          | 통과높이  | 4.1m                          |  |
| 내진설계유무   |    | 불명                   |          | 설계하중  | DB-24/DL-24                   |  |
| 부착시설내용   |    | -                    |          | 설 계 자 | 보람엔지니어링(주)                    |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주) 외 14개        |          | 관리주체  | 수원국토관리사무소                     |  |
| 기 타      |    | - 준공도면 보유 / 구조계산서 보유 |          |       |                               |  |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 측면 전경                                                                               | 상부 전경                                                                                |

## 1.1.2 위치도 및 전경사진



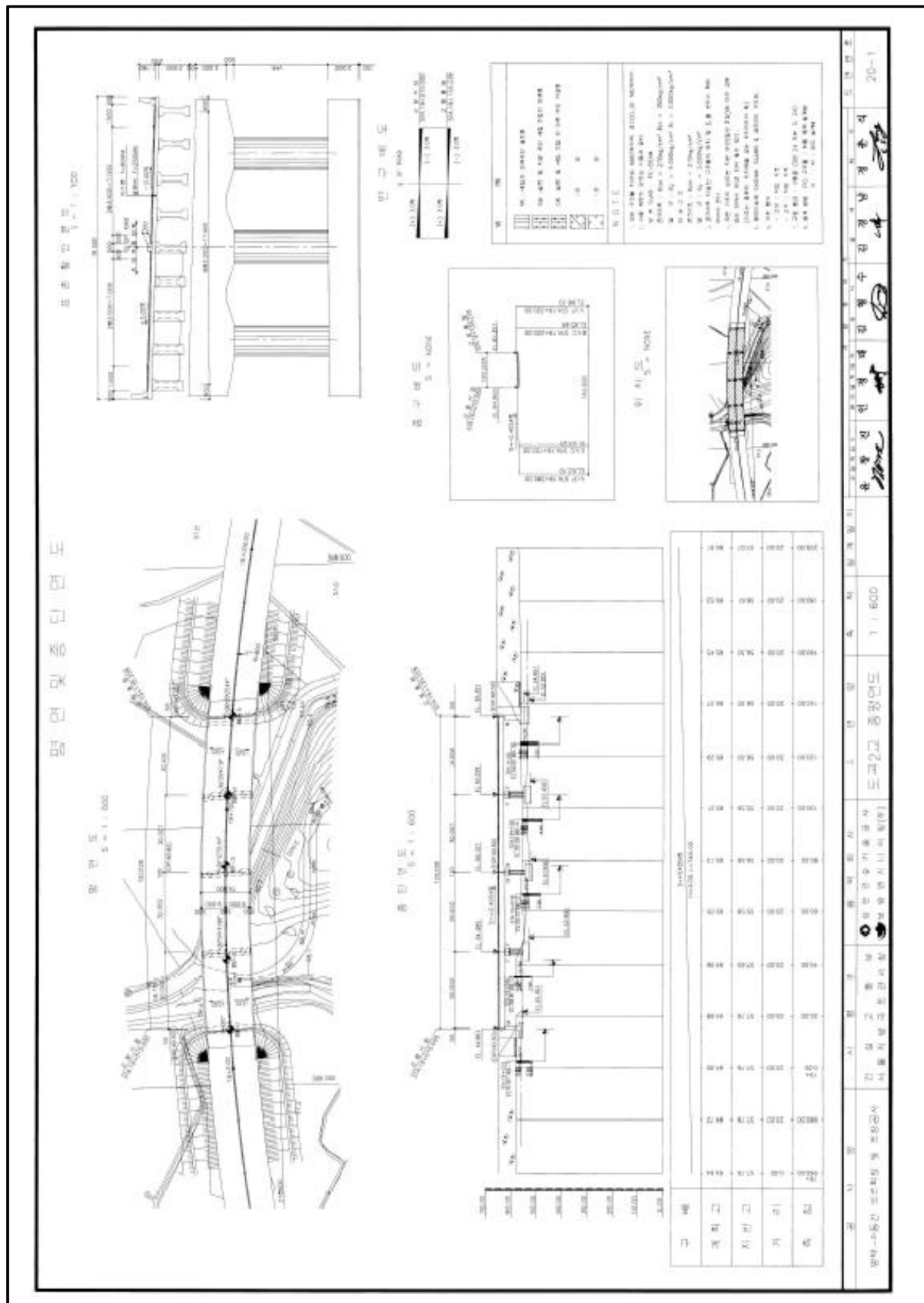
【그림 1.1.1】 위치도



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 교면포장 전경                                                                             | 신축이음 전경                                                                              |
|   |   |
| 바닥관하면 전경                                                                            | 연석 및 난간 전경                                                                           |
|  |  |
| 연석 및 난간 전경                                                                          | 교대 전경                                                                                |
|  |  |
| 교각 전경                                                                               | 교량받침 전경                                                                              |

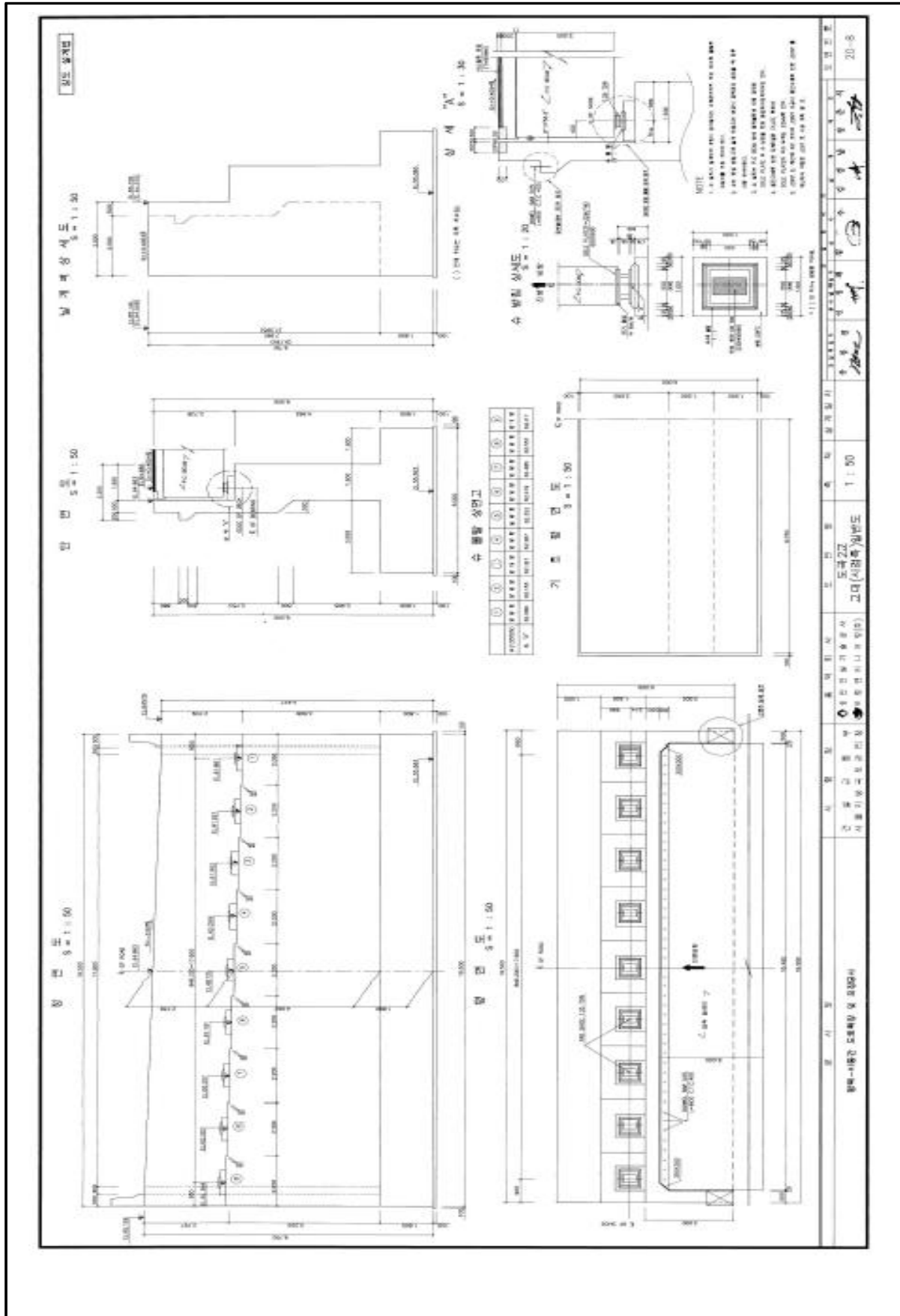
【그림 1.1.2】 부재별 전경 및 작업사진

### 1.1.3 시설물 일반도

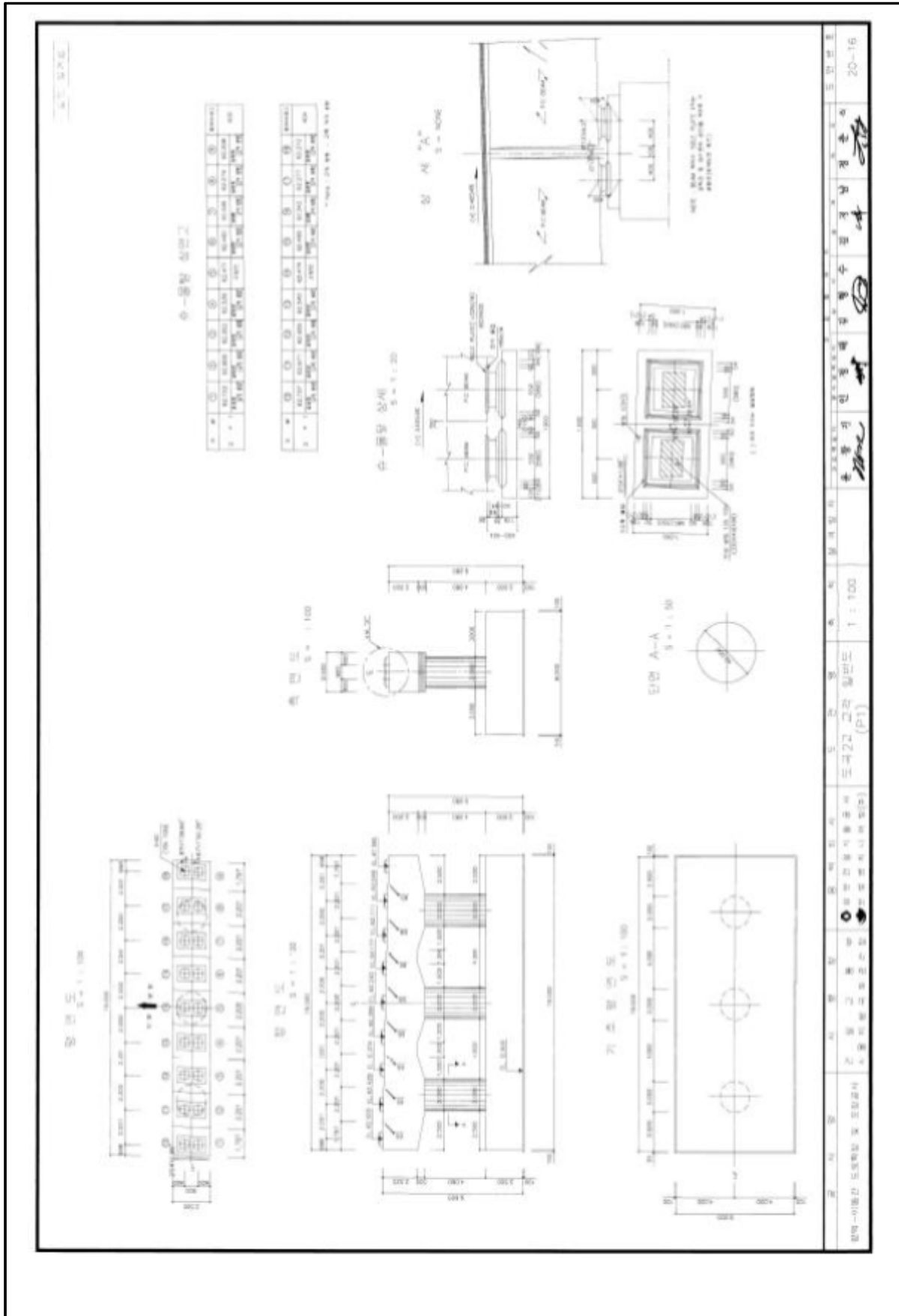


【그림 1.1.3】 중평면도



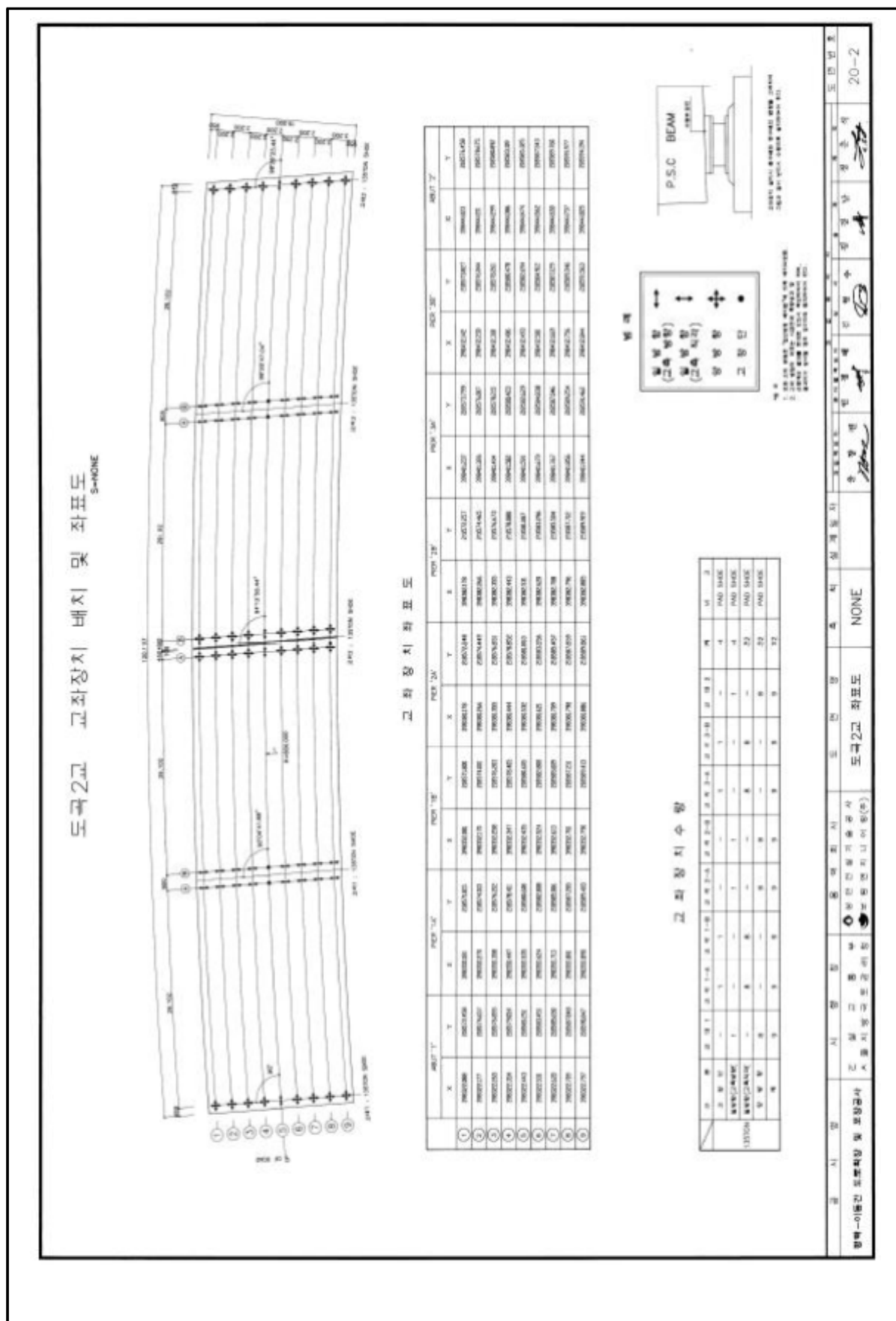


【그림 1.1.5】 교대 일반도



【그림 1.1.6】 교각 일반도





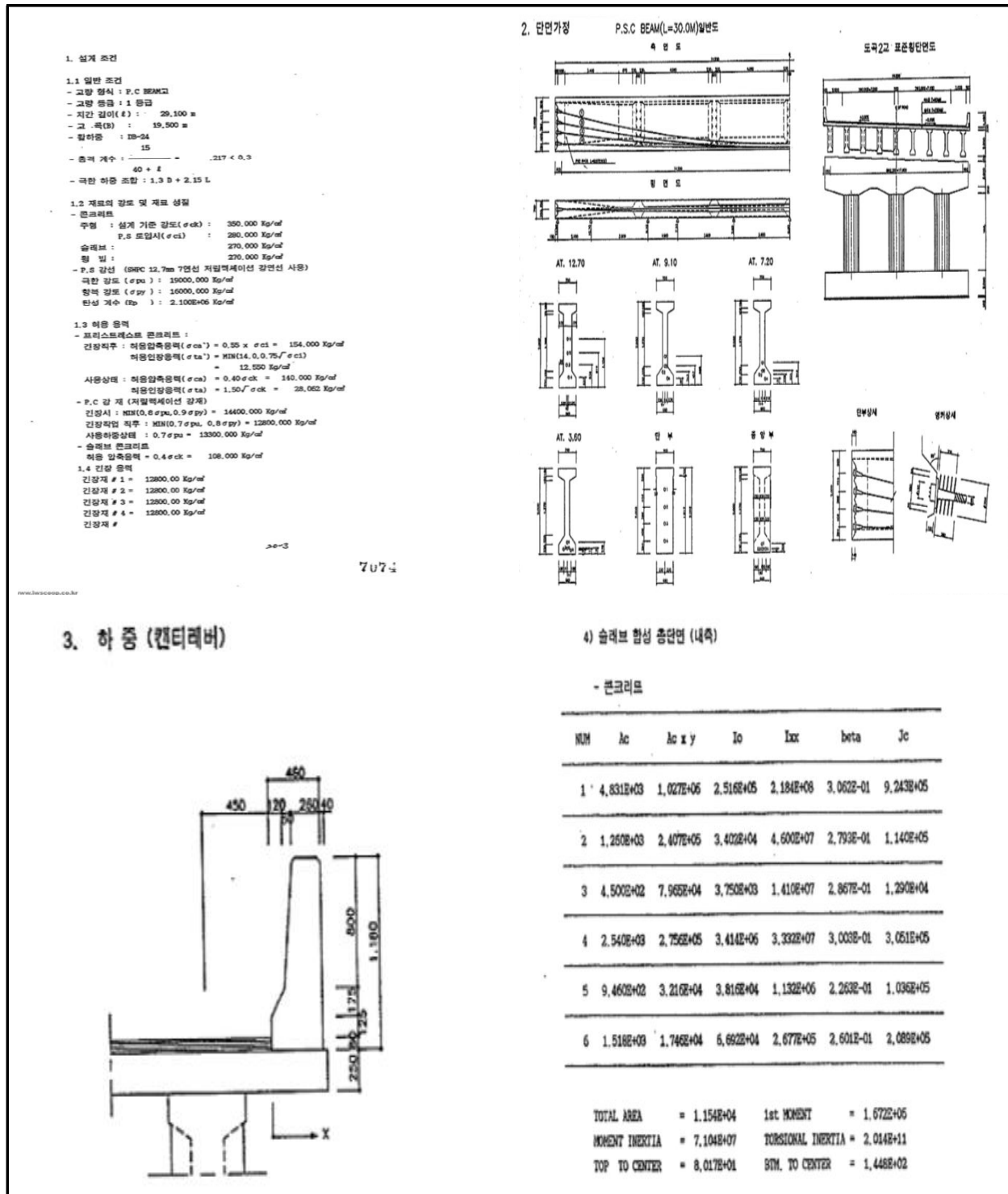
【그림 1.1.7】 교좌장치 배치도

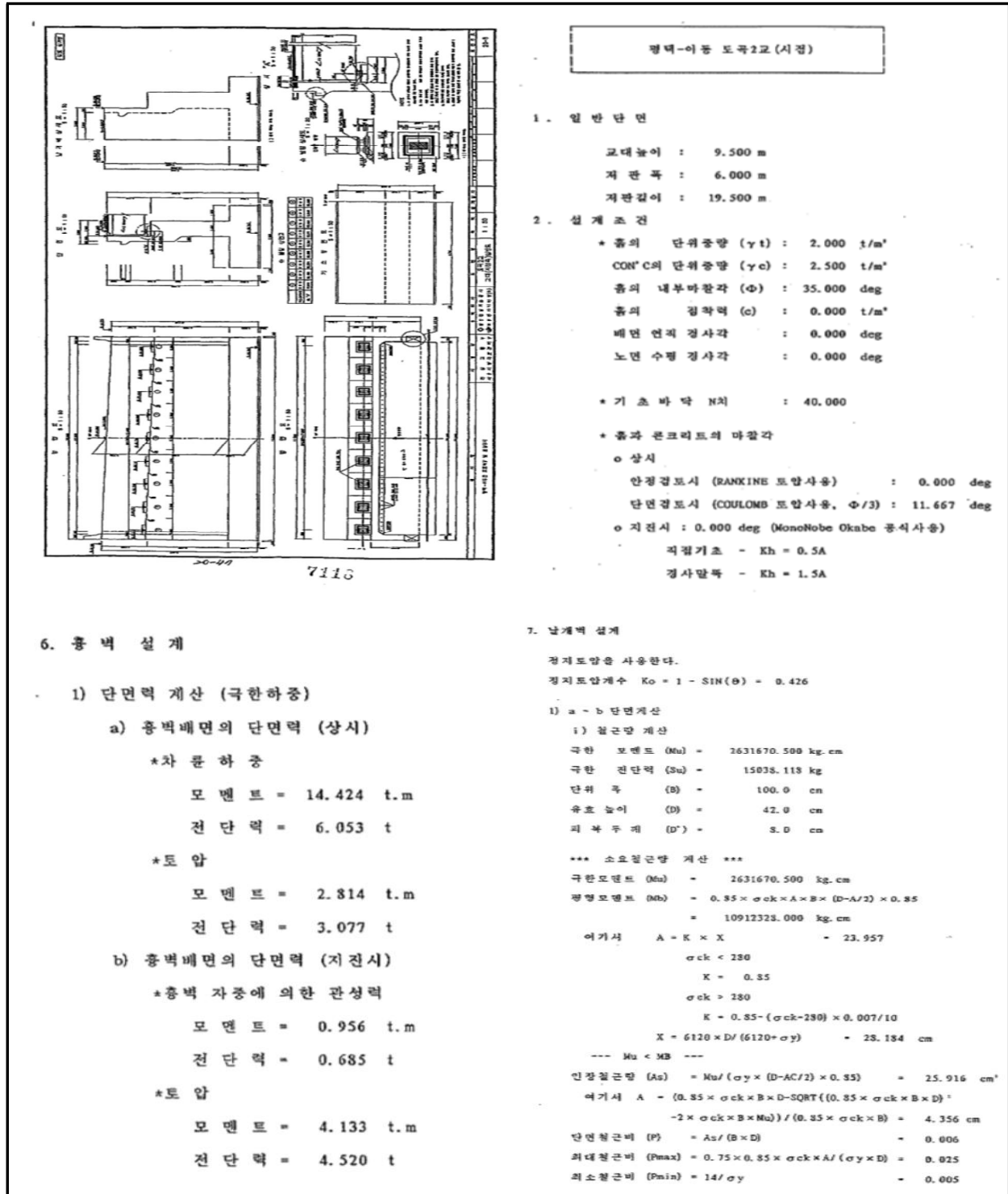
## 1.2 자료수집 및 분석

본 과업대상 구조물의 건설당시 주요 현황을 파악하기 위해 “평택~이동간 도로확장 및 포장공사”의 설계 및 준공도서 등을 검토하여 주요 현황을 요약하여 수록하였다.

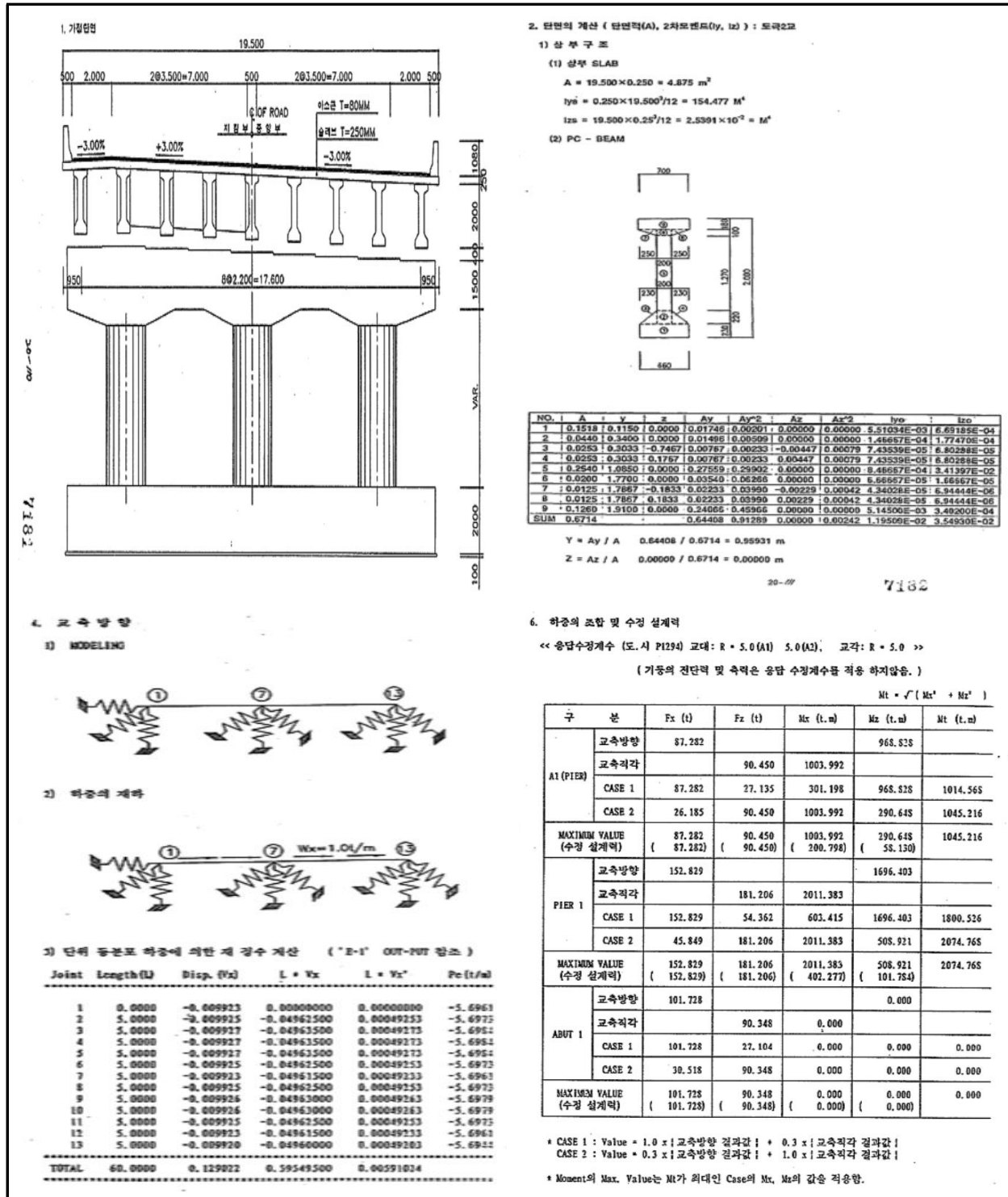
### 1.2.1 설계자료 검토

#### 가. 구조계산서





## 나. 내진해석



## 다. 토질조사

평택~이동간 도로확장 및 포장공사 실시설계  
토 질 조사 보고서

1997. 8.

건설교통부  
서울지방국토관리청

| 조사지역  | 번 호                  | 조 사 위 치<br>(STA.) | 표 고<br>(m) | 비 고 |
|-------|----------------------|-------------------|------------|-----|
| 동 합 교 | BB - 74<br>(BB - 13) | 15 + 147          | 56.41      |     |
|       | BB - 75<br>(BB - 14) | 15 + 177          | 56.41      |     |
|       | BB - 76<br>(BB - 15) | 15 + 207          | 56.41      |     |
|       | BB - 77<br>(BB - 1)  | 15 + 725(좌3.0m)   | 56.41      |     |
| 양 성 교 | BB - 78<br>(BB - 2)  | 15 + 751(좌4.0m)   | 55.98      |     |
|       | BB - 79<br>(BB - 3)  | 15 + 785          | 54.95      |     |
|       | BB - 80<br>(BB - 4)  | 15 + 815          | 50.62      |     |
|       | BB - 81<br>(BB - 5)  | 15 + 845          | 51.92      |     |
|       | BB - 82<br>(BB - 6)  | 15 + 875(우6.0m)   | 48.95      |     |
|       | BB - 83<br>(BB - 7)  | 15 + 905          | 46.65      |     |
|       | BB - 84<br>(BB - 8)  | 15 + 935          | 46.62      |     |
|       | BB - 85<br>(BB - 9)  | 15 + 965(우4.0m)   | 48.53      |     |
|       | BB - 86<br>(BB - 1)  | 17 + 305          | 38.97      |     |
|       | BB - 87<br>(BB - 2)  | 17 + 348          | 40.69      |     |
| 도 곡 교 | BB - 88<br>(BB - 1)  | 17 + 500          | 38.12      |     |
|       | BB - 89<br>(BB - 2)  | 17 + 519          | 38.40      |     |
|       | BB - 90<br>(BB - 3)  | 17 + 533          | 37.90      |     |
|       | BB - 91<br>(BB - 4)  | 17 + 547          | 38.50      |     |
|       | BB - 92<br>(BB - 5)  | 17 + 561          | 38.43      |     |
|       | BB - 93<br>(BB - 6)  | 17 + 581          | 38.36      |     |
|       | BB - 94<br>(BB - 1)  | 18 + 125          | 44.61      |     |
|       | BB - 95<br>(BB - 2)  | 18 + 155          | 43.79      |     |
|       | BB - 96<br>(BB - 1)  | 19 + 015          | 57.67      |     |
|       | BB - 97<br>(BB - 2)  | 19 + 042          | 58.51      |     |

표 1-1의 번호는 조감도의 구 번호임

1

13

## 3.0 조 사 결 과

## 3.1 지형 및 지질

## 3.1.1 지형

본 계획노선은 행정 구역상 경기도 평택군 고덕면, 안성군 원곡면 및 양성면 일원으로서 중앙 부에는 경부고속도로가 횡단하고 있다.

산계는 노선 시점부로부터 원곡면까지는 함박산(59 m)등이 높지않은 산계를 형성하고 있으나 양성면에서는 고성산(200 m)이 급한 경사의 산 사면을 이루고 있다.

수계는 수지상 수계로서 크고 작은 지류들이 모여 진화천에 합류하여 서류하면서 아산만으로 유입되고 있다.

## 3.1.2 지 질

본 지역의 지질은 신 캄브리아기(Pre-Cambrian)의 흑운모 편마암(Biotite Gneiss), 반상변정 편마암(Porphyroblastic Gneiss), 석영 운모 편암(Quartz Mica Schist) 그리고 제 4기(Quaternary)의 충적층(Alluvium)으로 구성되어 있다.

흑운모 편마암은 어느 정도 일정방향의 열리구조를 보이는 특징을 가지고 있으며 노선 전반부에 걸쳐 분포하고 있다.

본 앞은 반상교대작용을 받아 후에 반상 변정 편마암으로 변화하고 있으며 주 구성 광물은 석영, 장석, 흑운모, 각섬석, 백운모 등으로 구성되어 있다.

반상 변정 편마암은 흑운모 편마암이 변질 교대 작용의 결과로 알카리 성분은 함유되었으나 주로 변질이 많은 것이 특징이며 열리구조와 호상구조가 발달되어 있고 변정들은 무색대를 형성하고 있다.

주 구성 광물은 미사장석, 카리장석, 석영, 사장석, 흑운모, 각섬석 등으로 구성되어 있다.

또한, 석영 운모 편암은 높고 험한 지형을 이루며 방향성이 없는 열리구조를 보이고 있는데 흑운모 편마암과는 정축부를 이루고 있지만 분명한 경계선을 그을 수 없는 현대적인 접촉관계를 가지고 있다.

본 앞과 주 구성 광물은 석영, 흑운모, 규암, 운모 편암, 석영 편암으로 이들이 교호되거나 복합된 상태이다.

31

## 4.0 성 과 분 석

## 4.1 토공작업

철도예정지역에서 실시한 시추 및 시험굴조사 결과에 의하면 지층의 분포상태는 지표면으로부터 0.6~7.4 m 정도의 심도까지 토사층인 표토, 풍적토 및 풍화잔류토층이 분포되어 있고 그 하부에 기반암인 풍화암, 연암 및 경암층이 위치하고 있다.

따라서 본 철도지역에서의 토공작업은 토사층과 일반층이 다 해당될 것으로 예상되는데 기반암을 파쇄하고 있는 토사층은 대부분 Dozer작업으로 철회 가능할 것으로 판단된다.

그러나 기반암층의 경우는 굴착방법에 관해서 알질의 종류, 층리, 절리, 균열 등의 발달 여부와 풍화의 정도 등 그 변화요인에 대하여 알고 뚜렷하게 정리된 것이 없어 단정적으로 굴착방법을 규정할 수는 없으나 본 지역에 분포한 기반암에 대한 굴진속도, Core 회수율(TCR), 균열, 절리, 층리 등의 발달상태 등에 따라 굴착방법을 추정하면 다음의 <표 4-1>와 같다.

## 굴 착 방 법

&lt;표 4-1&gt;

| 구 분   | 굴 착 방 법 | 비 고                |
|-------|---------|--------------------|
| 토 사 층 | DOZER   | 표토층, 풍적토층 및 풍화잔류토층 |
| 풍 화 암 | RIPPER  |                    |
| 연 암   | 발 파     | 균열이 심한 부분은 RIPPER  |
| 경 암   | 발 파     |                    |

한편, 참고로 기반암 굴착시의 Ripability는 원축압축강도(Uniaxial Compressive Strength)와 탄성파속도(Sismic P-wave Velocity) 및 절리 또는 불연속면의 간격과 관련하여 추정할 수 있는데 방법을 인용하면 다음의 <그림 4-1, 2>와 같다.

105



## 1.2.2 시설물 점검이력

대상시설물은 2종 시설물로서 준공이후 기준에 따라 정기안전점검을 지속적으로 실시해 왔으며, 정밀안전점검은 8회, 긴급안전점검(특별) 1회, 성능평가 1회를 실시한 것으로 이력사항은 다음과 같다.

【표 1.2.1】 도곡2교 정밀안전점검 이력사항

| 번호 | 기간                        | 점검기관      | 구분     | 점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 안전 등급 |
|----|---------------------------|-----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 2021-03-12~<br>2021-06-08 | 다윈이엔씨주식회사 | 정밀안전점검 | 1) 교면포장:포장균열(0.3mm이상),포장마모, 포장파손, 접속부아스콘패임등<br>2) 배수시설:배수관탈락,배수관길이부족,배수구막힘및덮개망실등<br>3) 방호벽및중분대:중분재지주파손,보수부재균열(0.3mm미만),망상균열,보수부박리등<br>4) 신축이음:후타재균열,부식,토사퇴적,신축이음하부누수,차수판볼트탈락<br>5) 바닥판하면:망상균열,박락,박락및철근노출,백업재탈락<br>6) 거더/가로보:누수흔적,박락,박리,백태,보수부박락,인양호파손,파손등<br>7) 교량받침:받침콘크리트부식,받침콘크리트박리,받침콘크리트균열(0.3mm미만)<br>8) 하부구조:백태,박리,철근노출,그을음,누수흔적,망상균열,균열(0.3mm이상),녹오염,표면오염,박락,보수부재균열(0.3mm이상),보수부재균열(0.3mm미만) 등 | B     |
| 2  | 2019-08-30~<br>2019-12-10 | 반석안전(주)   | 정밀안전점검 | -바닥판 : 균열, 백태, 변색, 파손<br>-거더/가로보 : 박리, 박락<br>-교대/교각 : 균열, 망상균열, 백태, 박리, 철근노출, 콘크리트적치, 그을음, 누수흔적, 접속부 실린트 탈락<br>-교량받침 : 받침콘크리트균열, 몰탈균열, 받침콘크리트파손<br>-신축이음장치 : 후타재균열, 토사퇴적, 신축이음하부 누수, 차수판볼트탈락<br>-교면포장 : 균열, 망상균열, 파손, 마모<br>-난간/연석 : 균열, 망상균열, 델리네이터파손, 박리, 난간볼트탈락, 차광막탈락<br>-배수시설 : 배수구 막힘 및 덮개 망실, 배수관탈락, 배수관 길이부족, 배수관 고정불량<br>-기초부 : 상태양호                                                          | B     |

| 번호 | 기간                        | 점검기관                       | 구분     | 점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 안전 등급 |
|----|---------------------------|----------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 3  | 2017-10-31~<br>2017-12-22 | 케이에스엠기술<br>(주)             | 정밀안전점검 | <ul style="list-style-type: none"> <li>-교면포장:포장망상균열,파손,마모</li> <li>-난간및연석:균열,망상균열,철근노출,박리,델리네이터파손</li> <li>-바닥판하면:균열,균열부백태,망상균열,파손</li> <li>-거더및가로보:균열,박리,박락,들뜸,철근노출</li> <li>-교대및교각:균열,균열부백태,백태,박리,철근노출,누수흔적</li> <li>-신축이음/교량받침:후타재균열,신축이음단차,받침플레이트부식,가동상태양호</li> <li>-배수시설:배수구막힘,배수관길이부족</li> </ul>                                                                                                                                                                       | C     |
| 4  | 2015-09-25~<br>2015-12-18 | (주)동우기술단                   | 정밀안전점검 | <p>*바닥판하면:균열(cw=0.2mm이하),망상균열,균열백태,백태,누수흔적,콘크리트파손,변색*</p> <p>거더:콘크리트박리,박락,파손*가로보:균열(cw=0.2mm이하),콘크리트들뜸,박락,철근노출*</p> <p>교대및교각:균열(cw=0.2mm이하),균열(cw=0.3mm이상),보수부재균열,망상균열,균열백태,백태,누수흔적,콘크리트박리,박락,파손,철근노출,페콘크리트적치,그을음,토사퇴적*</p> <p>교량받침:받침플레이트부식,무수축물탈균열(cw=0.1mm),받침콘크리트파손,*신축이음:유간토사퇴적,커버플레이트볼트탈락,후타재균열(cw=0.2mm이하),후타재망상균열,후타재마모,후타재파손</p> <p>*교면포장: 아스콘망상균열,마모</p> <p>*배수시설: 배수구막힘, 배수관길이부족</p> <p>*난간 및 연석: 균열(cw=0.2mm이하), 균열(cw=0.3mm이상), 보수부재균열, 망상균열, 철근노출, 델리네이터파손</p> | C     |
| 5  | 2013-04-30~<br>2013-07-26 | 주식회사<br>남양이앤씨              | 정밀안전점검 | 교면포장 망상균열, 배수구 막힘, 배수관 길이부족, 방호벽 균열 및 망상균열, 철근노출, 후타재 균열 및 마모, 파손, 유간토사퇴적, 바닥판하면 균열 및 망상균열, 균열부 백태, 백태, 파손, 받침물탈 균열, 거더 파손, 박락 및 박리, 가로보 균열 및 박리, 교대 균열, 균열부 백태, 백태, 누수흔적, 교각 균열 및 망상균열, 박리 및 박락, 누수흔적, 토사퇴적, 그을음 등이 조사되었다.                                                                                                                                                                                                                                                  | C     |
| 6  | 2011-03-28~<br>2011-06-25 | (주)경호<br>엔지니어링<br>종합건축사사무소 | 정밀안전점검 | 바닥판 균열, 균열부백태, 망상균열 및 백태, 가로보 들뜸, 교대 균열, 교각 콘크리트 박락, 신축이음 누수, 포트홀, 방호벽균열, 배수구막힘                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | C     |

| 번호 | 기간                        | 점검기관            | 구분             | 점검 결과                                                                                                                 | 안전 등급 |
|----|---------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 7  | 2009-02-13~<br>2009-04-24 | (주)다움기술단        | 정밀안전점검         | 내구성은 대체로 유지되고 있는 상태로<br>측정되었으나, 외관조사시 나타난 교면 배수<br>설비 부착 불량에 의한 교면 체수 발생 및<br>바닥판 하면 열화 손상이 비교적 넓은<br>범위에서 발생되어 있는 상태 | B     |
| 8  | 2007-06-26~<br>2007-09-23 | 영동이엔지(주)        | 정밀안전점검         | 교량의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은<br>발생하지 않았음                                                                                     | B     |
| 9  | 2005-04-18~<br>2005-05-31 | 에스큐엔지니어링<br>(주) | 긴급안전점검<br>(특별) | 상태양호                                                                                                                  | A     |

【표 1.2.2】 도곡2교 성능평가 이력사항

| 번호 | 기간                       | 점검기관    | 구분      | 점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 안전 등급 |
|----|--------------------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 2019-08-30<br>2019-12-10 | 반석안전(주) | 2중 성능평가 | <p>－안전성능평가: 공용내하력, 기초안전성을<br/>확보 하고있으며, 중대결함이나 구조적<br/>손상은 발생하지 않았으나, 국부적으로<br/>발생된 균열 및 열화손상에대한 보수가<br/>필요함</p> <p>－내구성능평가: 염화물, 탄산화 및 콘크리트<br/>품질 등의 열화 진전 항목 평가결과,<br/>콘크리트는 전반적으로 건전한 것으로<br/>평가됨.</p> <p>－사용성능평가: 포장상태는 보통,<br/>교량조명은 설치되지 않아 해당 지표 제외.<br/>진동사용성은 강하게 인지할 수 있는<br/>상태이며, 점검로는 설치되지 않음</p> <p>－종합성능등급: B등급(양호)으로 지정됨</p> | B     |

## 1.2.3 전차 정밀안전점검 실시결과

## 가. 외관조사결과

| 구분       | 정밀점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 비고 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 포장면      | <ul style="list-style-type: none"> <li>●본 교량의 포장은 아스콘 포장으로 시공되었으며, 교면포장에 대한 외관조사 결과, 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 포장 균열, 포장 망상균열, 포장 파손, 포장 마모가 조사되었다.</li> <li>● 포장 파손은 손상확대시 차량 사고 발생 우려가 있으므로 보수를 실시하고, 포장 균열, 포장 망상균열, 포장 마모는 손상정도는 경미한 상태이므로, 향후 손상확대 및 진행성 여부를 확인 후 보수를 실시하는 것이 좋을 것으로 판단된다</li> </ul>                                                                                                                   |    |
| 배수시설     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 교량의 배수시설은 하천형 배수관으로, 배수시설 총 10개소가 시공되어 있다.</li> <li>● 배수시설 점검결과 우수흐름 및 공용기간 증가 등으로 인해 전구간 배수구 막힘이 조사되었으며, 배수관 고정장치 시공미흡으로 인한 배수관 고정불량이 조사되었다.</li> <li>● 전회 점검시 조사된 배수관은 배수관 일부 탈락, 길이부족 및 고정불량이 조사되었으나 보수를 통한 관리가 진행되어 배수관은 대체로 양호한상태로 조사되었다.</li> </ul>                                                                                                                 |    |
| 연석 및 난간  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 교량의 방호벽은 좌·우측에 콘크리트로 시공된 상태이며, 중앙분리대는 연석 및 강재난간 및 차광막이 설치되어 있다.</li> <li>● 좌·우측 방호벽 외관조사 결과 온도변화에 의한 건조수축에 의한 보수부 재균열(0.3mm미만), 건조수축 및 공용기간 증가에 의한 보수부 망상균열, 공용기간 증가에 의한 소규모의 보수부 박리, 델리네이트 파손이 조사되었다.</li> <li>● 중앙분리대 외관조사 결과 외부충격(차량 충돌 등)으로 인한 중앙분리대 지주 파손이 S1경간에서 1개소 조사되어 재설치를 통한 관리가 필요한 것으로 조사되었다.</li> </ul>                                                     |    |
| 신축이음     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 교량의 신축이음장치는 New Finger Joint(A1, P2, A2)로 총 23소에 설치되어 있다.</li> <li>● 신축이음 외관조사 결과 차륜하중 반복 및 공용기간 증가로 인한 유간 토사퇴적, 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 후타재 균열, 공용기간 증가 등으로 인한 차수판 볼트 체결불량 등이 발생된 것으로 조사되었다.</li> <li>● 기 발생된 손상은 점검시까지 구조물의 위해를 가할 정도의손상은 아니므로 추후 점검을 통한 손상의 진전여부에 따른 유지관리계획을 수립하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.</li> </ul>                                                              |    |
| 바닥판      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 교량의 바닥판 하면 외관조사결과 콘크리트로 시공되어 있으며, 외관조사 결과 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 균열, 시공오차 등으로 인한 박락 및 철근노출, 외부충격으로 인한 파손이 조사되어 보수를 통한 관리가 필요한 것으로 판단된다.</li> <li>● 파손, 박락 및 철근노출, 백태는 신축이음 하부에서 발생된 손상으로 백태는 표면 보수를, 파손은 단면보수를, 박락 및 철근노출은 방청 후 단면보수가 필요한 것으로 판단된다.</li> </ul>                                                                                                                |    |
| 거더 및 가로보 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 교량의 거더는 경간당 PSCI 거더 9열로 시공되어 있으며, 거더와 거더 사이에 가로보가 시공되어 있다.</li> <li>● 거더 외관조사결과 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 균열(0.3mm미만), 균열부 우수유입으로 인한 박리, 박락, 백태, 신축이음 하부 우수유입으로 인한 누수흔적 등이 조사되었다.</li> <li>● 가로보 외관조사 결과 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 균열(0.3mm이상), 보수미흡으로 인한 박리, 시공오차로 인한 철근노출이 조사되었다</li> </ul>                                                                                           |    |
| 하부구조     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 교량은 교대는 역T형 2기, 교각은 다주식 3기로 시공되어 있다.</li> <li>● 교대 및 교각 점검결과 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 망상균열, 균열부 우수유입으로 인한 백태, 박락, 신축이음 우수유입으로 인한 박리, 외부충격으로 인한 파손, 시공오차에 의한 철근노출이 조사되었다.</li> <li>● 교대 A1구간 콘크리트 백태는 상단부 균열(0.3mm이상)에서 균열부 우수유입으로 인해 발생된 것으로 판단되며 교대A2구체 상면에서 조사된 폭 0.5mm의 균열은 전회점검시와 동일하게 조사되어 손상확대는 없는 것으로 판단된다. 보수를 통한 관리가필요한 것으로 판단된다.</li> </ul> |    |

| 구분   | 정밀점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 비고 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 교량받침 | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 교량의 받침장치는 탄성받침으로 양방향 32개소, 일방향 36개소, 고정단 4개소로 총 72개소가 시공되어 있다.</li> <li>받침장치 외관조사 결과, 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 받침몰탈균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(0.3mm이상), 균열부 우수유입으로 인한 받침콘크리트 파손 등이 조사되었다.</li> <li>현재까지 확인 결과 교량받침의 기능상에 문제는 없는 것으로 보이며 지속적인 점검을 통한 손상의 진전유무 및 점검시 이동량 확인 등을 통한 지속적인 관리가 필요한 것으로 판단된다.</li> </ul> |    |
| 기초   | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 구조물의 기초는 시공당시 매립되어 점검시 확인이 불가능한 상태로 외관조사 및 현황조사를 실시할 수 없었다.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |    |

## 나. 내구성 조사 및 시험결과

| 시 험 명         | 시험부위                                                                                              | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                                                   | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                                                              | 28.6~31.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                                                              | 27.6~29.5 | 21.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                                                              | 25.5~28.2 | b등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                                                              | 57.0~74.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 추정 압축강도는 설계기준강도를 상회하며, 주요 구조부재는 재료역학적 건전성을 만족하고 있는 것으로 판단됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |           |      |                                         |

## 다. 종합평가 및 안전등급 지정

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                    |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가 결과 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|---------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                    | 기준 | S·F      | 기준 |         |
| 도곡2교 | 0.258                                                                                                      | B  | —        | —  | B       |
| 종합평가 | •도곡2교 종합평가에 의한 안전등급은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)” 으로 지정되었다. |    |          |    |         |

## 라. 안전등급 지정

종합평가 결과에 따른 본 시설물의 안전등급은 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급” 으로 지정하였다.

## 마. 보수·보강 방안 및 개략공사비

| 구분            | 손상명                 | 보수보강<br>방안   | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위             | 공법<br>단가(원) | 개략<br>공사비(원) | 순위 |
|---------------|---------------------|--------------|----------|----------|----------------|-------------|--------------|----|
| 포장<br>부       | 접속부Asp패임            | 아스팔트<br>팻칭   | 0.04     | 0.06     | m <sup>2</sup> | 521,820     | 31,309       | 2  |
|               | 포장균열(0.3mm미만)       | 표면보수         | 4.5      | 1.69     | m              | 40,000      | 67,600       | 3  |
|               | 포장균열(0.3mm이상)       | 주입보수         | 19.6     | 29.40    | m              | 75,000      | 2,205,000    | 3  |
|               | 포장망상균열              | 표면보수         | 415.5    | 623.25   | m <sup>2</sup> | 40,000      | 24,930,000   | 3  |
|               | 포장파손                | 단면보수         | 0.1      | 0.15     | m <sup>2</sup> | 224,919     | 33,738       | 2  |
| 난간<br>및<br>연석 | 균열(0.3mm미만)         | 표면보수         | 0.3      | 0.12     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 10,554       | 3  |
|               | 균열(0.3mm이상)         | 주입보수         | 1.2      | 1.80     | m              | 152,339     | 274,209      | 2  |
|               | 난간볼트탈락              | 재설치          | 5        | 5.00     | ea             | 10,000      | 50,000       | 3  |
|               | 델리네이터파손             | 재설치          | 15       | 15.00    | ea             | 35,200      | 528,000      | 3  |
|               | 보수부망상균열             | 표면보수         | 5.18     | 7.77     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 683,350      | 3  |
|               | 보수부박리(T=10mm)       | 단면보수         | 0.09     | 0.14     | m <sup>2</sup> | 224,919     | 31,489       | 2  |
|               | 보수부재균열<br>(0.3mm미만) | 표면보수         | 34.4     | 12.90    | m <sup>2</sup> | 87,947      | 1,134,519    | 3  |
|               | 중분대지주파손             | 재설치          | 1        | 1.00     | 식              | 400,000     | 400,000      | 3  |
| 배수<br>시설      | 배수구막힘및덮개망실          | 재설치          | 8        | 8.00     | ea             | 102,400     | 819,200      | 2  |
|               | 배수로토사퇴적             | 청소           | 2.7      | 4.05     | m <sup>2</sup> | 7,149       | 28,954       | 3  |
| 바닥판<br>하면     | 망상균열                | 표면보수         | 4.55     | 6.83     | m <sup>2</sup> | 93,426      | 638,100      | 3  |
|               | 균열(0.3mm미만)         | 표면보수         | 4.2      | 1.58     | m <sup>2</sup> | 93,426      | 147,613      | 3  |
|               | 박리(T=30mm)          | 단면보수         | 0.06     | 0.09     | m <sup>2</sup> | 464,902     | 41,841       | 2  |
|               | 박리및철근노출(T=50mm)     | 단면보수<br>(방청) | 0.23     | 0.35     | m <sup>2</sup> | 719,668     | 251,884      | 2  |
|               | 파손(T=30)            | 단면보수         | 0.7      | 1.05     | m <sup>2</sup> | 464,902     | 488,147      | 2  |
| 거더            | 균열(0.3mm미만)         | 표면보수         | 1.20     | 0.45     | m <sup>2</sup> | 124,663     | 56,098       | 3  |
|               | 박리(T=30mm)          | 단면보수         | 0.53     | 0.80     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 347,409      | 2  |
|               | 박리(T=10mm)          | 단면보수         | 0.11     | 0.17     | m <sup>2</sup> | 224,919     | 38,236       | 2  |
|               | 백태                  | 표면보수         | 0.13     | 0.20     | m <sup>2</sup> | 124,663     | 24,933       | 3  |
|               | 보수부박리(T=10mm)       | 단면보수         | 0.06     | 0.09     | m <sup>2</sup> | 224,919     | 20,243       | 2  |
|               | 인양출파손               | 단면보수         | 0.02     | 0.03     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 13,028       | 2  |
|               | 파손(T=30mm)          | 단면보수         | 0.07     | 0.11     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 47,769       | 2  |
|               | 균열(0.3mm이상)         | 주입보수         | 3.10     | 4.65     | m              | 152,339     | 708,374      | 2  |
| 가<br>로<br>보   | 박리및철근노출(T=30mm)     | 단면보수<br>(방청) | 0.06     | 0.09     | m <sup>2</sup> | 501,308     | 45,118       | 2  |
|               | 백태                  | 표면보수         | 1.07     | 1.61     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 141,595      | 3  |
|               | 보수부박리(T=10mm)       | 단면보수         | 0.04     | 0.06     | m <sup>2</sup> | 234,399     | 14,064       | 2  |
|               | 보수부재균열<br>(0.3mm미만) | 표면보수         | 0.20     | 0.08     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 7,036        | 3  |
| 신축<br>이음      | 유간토사퇴적              | 청소           | 5.7      | 8.55     | m              | 7,925       | 67,757       | 2  |



| 구분                 | 손상명                   | 보수보강<br>방안   | 손상<br>물량   | 보수<br>물량 | 단위             | 공법<br>단가(원) | 개략<br>공사비(원) | 순위 |
|--------------------|-----------------------|--------------|------------|----------|----------------|-------------|--------------|----|
| 받침<br>장치           | 받침몰탈균열<br>(0.3mm미만)   | 표면보수         | 4.9        | 1.84     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 161,823      | 3  |
|                    | 받침콘크리트균열<br>(0.3mm미만) | 표면보수         | 1.2        | 0.45     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 39,576       | 3  |
|                    | 받침콘크리트균열<br>(0.3mm이상) | 주입보수         | 3.3        | 4.95     | m              | 145,476     | 720,108      | 2  |
|                    | 받침콘크리트박리(T=10mm)      | 단면보수         | 0.01       | 0.02     | m <sup>2</sup> | 224,919     | 4,498        | 2  |
|                    | 받침콘크리트파손(T=30mm)      | 단면보수         | 0.6        | 0.90     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 390,835      | 2  |
|                    | 받침플레이트부식              | 재도장          | 22         | 22.00    | ea             | 346,692     | 7,627,220    | 2  |
| 교대                 | 균열(0.3mm미만)           | 표면보수         | 11.60      | 17.40    | m <sup>2</sup> | 87,947      | 1,530,281    | 3  |
|                    | 균열(0.3mm이상)           | 주입보수         | 5.20       | 7.80     | m              | 152,339     | 1,188,241    | 2  |
|                    | 균열부백태                 | 표면보수         | 0.40       | 0.60     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 52,768       | 3  |
|                    | 망상균열                  | 표면보수         | 4.16       | 6.24     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 548,791      | 3  |
|                    | 박락(T=30mm)            | 단면보수         | 0.36       | 0.54     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 234,501      | 2  |
|                    | 박리(T=10mm)            | 단면보수         | 4.58       | 6.87     | m <sup>2</sup> | 224,919     | 1,545,195    | 2  |
|                    | 백태                    | 표면보수         | 0.75       | 1.13     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 99,380       | 3  |
|                    | 보수부재균열<br>(0.3mm미만)   | 표면보수         | 9.90       | 3.72     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 327,164      | 3  |
|                    | 보수부재균열<br>(0.3mm이상)   | 주입보수         | 3.50       | 5.25     | m              | 152,339     | 799,777      | 2  |
|                    | 접속부실콘크리트탈락            | 실링처리         | 7.50       | 11.25    | m              | 1,760       | 19,800       | 3  |
|                    | 페콘크리트적치               | 청소           | 4.25       | 6.38     | m <sup>2</sup> | 7,149       | 45,611       | 3  |
|                    |                       |              |            |          |                |             |              |    |
| 교각                 | 균열(0.3mm미만)           | 표면보수         | 3.50       | 1.32     | m <sup>2</sup> | 87,947      | 116,090      | 3  |
|                    | 박락(T=30mm)            | 단면보수         | 0.01       | 0.02     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 8,685        | 2  |
|                    | 박리(T=10mm)            | 단면보수         | 7.15       | 10.73    | m <sup>2</sup> | 224,919     | 2,413,383    | 2  |
|                    | 철근노출(T=50mm)          | 단면보수<br>(방청) | 0.10       | 0.15     | m <sup>2</sup> | 707,349     | 106,102      | 2  |
|                    | 파손(T=30mm)            | 단면보수         | 0.03       | 0.05     | m <sup>2</sup> | 434,261     | 21,713       | 2  |
|                    | 페콘크리트적치               | 청소           | 3.75       | 5.63     | m <sup>2</sup> | 7,153       | 40,269       | 3  |
|                    | 표면오염                  | 표면보수         | 7.50       | 11.25    | m <sup>2</sup> | 87,947      | 989,406      | 3  |
|                    |                       |              |            |          |                |             |              |    |
| 순공사비(천원)           |                       |              |            |          |                |             | 53,358,384   |    |
| 제경비(순공사비의50%)(천원)  |                       |              |            |          |                |             | 26,679,192   |    |
| 개략공사비(제경비 포함)(천원)  |                       |              |            |          |                |             | 80,037,576   |    |
| 구분                 | 1순위                   |              | 2순위        |          | 3순위            |             |              |    |
| 순공사비(천원)           | -                     |              | 35,024,311 |          | 35,024,311     |             |              |    |
| 제경비(순공사비의50%)(천원)  | -                     |              | 17,512,156 |          | 17,512,156     |             |              |    |
| 순위별공사비(제경비 포함)(천원) | -                     |              | 52,536,467 |          | 52,536,467     |             |              |    |

※ 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 합증(1.3)을 적용하였으며, 명확하게 수량산출이 가능한 손상(배수구 덮개 미설치, 받침부식 등) 합증적용을 제외하였음(보수물량 = 손상물량 x 1.3(합증))

※ 본 공사비는 개략공사비로 보수공사시 작업난이도에 따른 부대공 및 가시설비가 증가할 수 있음.

※ 본 개략공사비는 실시설계시 공법변경 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음.

## 바. 종합결론

- 도곡2교는 경기도 안성시 양성면 이현리 위치한 교량으로 2005년에 준공되어 약 16년간 공용되고 있는 PSCI 형식의 교량으로 항목별(외관조사, 내구성시험, 상태평가 등)로 종합한 결과는 다음과 같다.
- 본 교량에 대한 외관조사 결과 바닥판하면에서 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 균열, 시공오차 등으로 인한 박락 및 철근노출, 외부충격으로 인한 파손이 조사되어 보수를 통한 관리가 필요한 것으로 판단된다.
- 교대 및 교각 점검결과 온도변화에 의한 건조수축으로 인한 폭 0.2~0.3mm, 망상균열, 균열부 우수유입으로 인한 백태, 박락, 신축이음 우수유입으로 인한 박리, 외부충격으로 인한 파손, 시공오차에 의한 철근노출이 조사되었다. 교대 A1구간 콘크리트 백태는 상단부균열(0.3mm 이상)에서 균열부 우수유입으로 인해 발생된 것으로 판단되며 보수를 통한 관리가 필요한 것으로 판단된다.
- 도곡2교에 대한 내구성 시험은 국토교통부, 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전점검·진단 편)에 의거하여 각 부재 및 항목별로 실시한 결과, 설계기준에 대부분 부합되는 것으로 측정되었다.
- 각 항목별(외관조사, 내구성시험, 상태평가 등)로 종합평가한 결과 본 교량의 안전등급은 “B 등급(양호)”으로 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 상태인 것으로 평가되었다.
- 따라서, 도곡2교는 금번 점검시까지 구조물의 내구성 및 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 교량의 공용기간 증가 등으로 인한 각 부재에 발생한 손상에 대해서는 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 파악하여 유지관리계획을 수립하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

### 1.2.4 수집자료 검토결과 및 점검방향 설정

| 구 분             | 내 용                                                                                                                                                                                            | 비고 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 설계도서            | ○ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 구조물도와 비교·검토 후 치수가 상이할 경우 설계도서 재작성 하고, 실측치와 동일 시 구조물도를 기준을 과업을 진행토록 함                                                                                                       |    |
| 시설물관리대장         | ○ 관리대장의 내용과 설계도서를 비교 검토한 결과, 상이한 내용은 없으며, 정밀한 현장조사를 실시하여 향후 유지관리를 위한 사항들을 보고서에 수록함                                                                                                             |    |
| 시공관련자료          | ○ 안전, 품질, 공정 및 변경등에 관한 검토를 통해 합당한 공사가 시행 된 것으로 확인되었고, 안전점검 기록 및 현장시험을 통해 품질의 현 상태를 분석하고 확인함                                                                                                    |    |
| 안전점검 및 정밀안전진단자료 | ○ 점검이력을 검토한 결과, 시설물의 손상 및 상태가 확인되었고, 기존 점검 결과를 비교·검토하여 추가 손상 확인, 보수여부 재확인 후 대책방안을 검토함                                                                                                          |    |
| 보수보강자료          | ○ 일괄보수 보다는 하자보수를 통하여 단계적인 예방 보수가 시행되고 있고, 기 보수부 상태를 확인하여 재손상 발생여부를 확인함                                                                                                                         |    |
| 중 점 관리사항        | ○ 외관조사결과 기 손상인 바닥판 균열(0.3mm미만), 망상균열, 박락, 박락 및 철근노출, 파손, 교대 및 교각 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 박리, 박락, 철근노출, 누수흔적 등의 손상이 확인 되었고 금회 점검에서는 보수여부 확인, 진전여부 확인, 신규손상 발생 여부 확인 등에 대하여 중점조사 및 점검 방향으로 한다. |    |
| 시설물 특이사항        | ○ 중대결함 : 없음<br>○ 구조가 변경(하중변화, 단면변화)된 경우 : 없음                                                                                                                                                   |    |
| 점검주기            | ○ 점검일 현재 정밀안전점검은 총 8회를 실시하였으며, 전반적으로 점검 시기는 적정하게 이루어지고 있는 것으로 조사됨.                                                                                                                             |    |

## 1.2.5 시설물 보수 이력

【표 1.2.3】 도곡2교 보수이력사항

| 구분 | 공사명                          | 공사<br>구분 | 보수보강부위                                                                                                                                                                             | 설계자        | 시공자                         |
|----|------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|
|    | 공사기간                         |          | 공사내역                                                                                                                                                                               | 공사비(천원)    | 책임기술자                       |
| 1  | 국도45호선 도곡2교 등 시설물 보수공사       | 보수       | 교면포장(콘크리트 절삭 : 5m <sup>2</sup> ), 차선도색(2m <sup>2</sup> ), 표면보수(방호벽 및 중앙분리대 : 52m <sup>2</sup> ), 단면보수(방호벽 및 중분대 : 210m <sup>2</sup> ), 표면보수(바닥판 : 735m <sup>2</sup> ), 배수관교체 : 6EA | (주)세일엔진니어링 | (주)에스엔에프 엔지니어링              |
|    | 2019-09-23 ~ 2019-12-21      |          |                                                                                                                                                                                    | 137,660    | (주)내경엔지니어링                  |
| 2  | 국도45호선 동향교 등 시설물 보수공사        | 보수       | 표면보수(난간 및 연석, 바닥판, 교대 및 교각), 단면보수(난간 및 연석, 바닥판, 천정, 벽체(방청)), 주입보수 : 교대 및 교각 : 9.2m, 교량받침 채도장 : 36개소                                                                                | (주)세일엔진니어링 | (주)건영이엔씨                    |
|    | 2018-12-06 ~ 2019-05-02      |          |                                                                                                                                                                                    | 108,706    | (주)내경엔지니어링                  |
| 3  | 국도38호선 신궁1육교 외 2개교 신축이음 교체공사 | 보수       | 신축이음(A1 : 19.2m, A2 : 19.2m, 양방향)                                                                                                                                                  | 수원국토       | (주)엘에스에이치건설                 |
|    | 2014-05-13 ~ 2014-06-24      |          |                                                                                                                                                                                    | 71,592     | 동부엔지니어링(주)                  |
| 4  | 국도17호선 원대교외 7개소 보수공사         | 보수       | -                                                                                                                                                                                  | 수원국토       | (주)에단개발 대표 이인환 031)501-3400 |
|    | 2011-12-07 ~ 2012-03-25      |          |                                                                                                                                                                                    | 0          | (주)다산컨설팅트 한광훈               |
| 5  | 국도38호선 청미교(하)외 4개교 교면포장공사    | 보수       | -                                                                                                                                                                                  | 이해민        | 동현토건(주) 우동엽                 |
|    | 2011-09-30 ~ 2011-12-28      |          |                                                                                                                                                                                    | 0          | (주)다산컨설팅트 한광훈               |
| 6  | 진위교외 4개소 신축이음장치 교체공사         | 개량       | -                                                                                                                                                                                  | 김희준        | 동성산업개발(주)                   |
|    | 2009-07-27 ~ 2009-11-23      |          |                                                                                                                                                                                    | 0          | 김찬화                         |
| 7  | 국도39호선 발안교외 8개교 신축이음 보수공사    | 보수       | 소파보수                                                                                                                                                                               | 이정일, 김희준   | 한국화성건설(주)                   |
|    | 2008-06-16 ~ 2008-09-19      |          |                                                                                                                                                                                    | 0          | 이종삼                         |

## 1.2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

【표 1.2.4】 내진설계 여부 확인

| 검토대상 부재                                                | 설계적용여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|--------------------------------------------------------|--------|----|---------|
| 불명                                                     | 적용     | -  | -       |
| • FMS상 내진설계는 반영 된 것으로 확인되었고, 내진성능평가는 미 실시 된 것으로 확인되었다. |        |    |         |

## 1.3 현장조사

### 1.3.1 개요

대상시설물에 대한 자료수집 및 현장조사결과를 토대로 정밀조사를 실시하기 위하여 고소차를 이용한 근접조사를 원칙으로 시행하였으며, 점검 망치를 이용한 타격조사를 실시하여 공동 및 박리, 층분리 발생여부를 확인 및 제거를 실시하였다.

#### 가. 장비사용 현황

| Span번호                                                                              | 조사방법 및 접근성 | 조사기간                                                                                 | 비고 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| S1~S4                                                                               | 도보, 고소차    | 2023.05.01.~2023.05.31.                                                              |    |
|   |            |   |    |
| 작업전경                                                                                |            | 작업전경                                                                                 |    |
|  |            |  |    |
| 작업전경                                                                                |            | 비파괴시험                                                                                |    |

【사진 1.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경



### 1.3.2 현장조사 결과

#### 가. 바닥판하면

##### 1) 부재의 개요

- 도곡2교의 바닥판하면은 차량하중을 직접적으로 지지하는 동시에 거더에 하중을 분산시키는 역할을 하는 주요 부재로 총 4경간으로 이루어져 있으며, 연장 L=120.0m, 폭 19.5m의 철근 콘크리트로 시공되어있다.
- 바닥판하면에 대한 현장조사는 상세한 조사를 위해 도보 및 고소차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.2】 바닥판하면 전경

##### 2) 현장조사 결과

- 바닥판하면 현장조사 결과, 망상균열, 박락, 파손, 박락 및 철근노출, 보수부 박리, 백업재 탈락 등의 손상이 확인되었다.

【표 1.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과

| 구분 | 망상균열<br>(㎡/개소) |   | 박락, 파손<br>(㎡/개소) |   | 박락 및 철근노출<br>(㎡/개소) |   | 보수부 박리<br>(㎡/개소) |   | 백업재 탈락<br>(㎡/개소) |   |
|----|----------------|---|------------------|---|---------------------|---|------------------|---|------------------|---|
| S1 | —              | — | 0.04             | 1 | —                   | — | —                | — | 0.35             | 2 |
| S2 | 4.55           | 2 | 0.29             | 4 | —                   | — | —                | — | 0.20             | 1 |
| S3 | —              | — | 0.03             | 1 | 0.23                | 2 | —                | — | —                | — |
| S4 | —              | — | —                | — | —                   | — | 0.21             | 3 | —                | — |
| 합계 | 4.55           | 2 | 0.36             | 6 | 0.23                | 2 | 0.21             | 3 | 0.55             | 3 |

|                                                                                     |                  |                                                                                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    |                  |    |                  |
| 손상현황                                                                                | S1 파손(0.4×0.1)   | 손상현황                                                                                 | S2 망상균열(0.4×2.0) |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등     | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등   |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰             | 조치방안                                                                                 | 주의관찰             |
|   |                  |   |                  |
| 손상현황                                                                                | S2 망상균열(0.4×2.0) | 손상현황                                                                                 | S2 망상균열(1.5×2.5) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등   | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등   |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰             | 조치방안                                                                                 | 주의관찰             |
|  |                  |  |                  |
| 손상현황                                                                                | S2 박락(0.6×0.1)   | 손상현황                                                                                 | S2 백업재 탈락        |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등     | 원 인                                                                                  | 시공미흡             |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰             | 조치방안                                                                                 | 주의관찰             |

【사진 1.3.3】 바닥판하면 손상현황



|                                                                                     |                       |                                                                                      |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|    |                       |    |                       |
| 손상현황                                                                                | S3 파손(1.2×0.1)        | 손상현황                                                                                 | S3 파손 및 철근노출(0.2×1.0) |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등          | 원 인                                                                                  | 외부충격, 다짐미흡, 피복부족 등    |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 단면보수+방청               |
|   |                       |   |                       |
| 손상현황                                                                                | S3 파손 및 철근노출(0.3×1.0) | 손상현황                                                                                 | S3 파손(0.4×1.0)        |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡, 피복부족 등    | 원 인                                                                                  | 외부충격, 다짐미흡 등          |
| 조치방안                                                                                | 단면보수+방청               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |
|  |                       |  |                       |
| 손상현황                                                                                | S4 보수부 박리(0.2×0.3)    | 손상현황                                                                                 | S4 보수부 박리(0.3×0.3)    |
| 원 인                                                                                 | 보수미흡 등                | 원 인                                                                                  | 보수미흡 등                |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |

【사진 1.3.3】바닥판하면 손상현황(계속)

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 확인된 망상균열, 박락 및 철근노출은 손상의 진전이 없는 상태로 확인되었고, 박락, 파손 구간은 일부 신규 조사되었다, 백업재 탈락의 경우 일부구간 손상이 없는 것으로 확인되었다.

【표 1.3.2】바닥판하면 기 점검 결과 비교

| 구분    | 손상 내용     | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-------|-----------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|------|
|       |           |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |      |
| 바닥판하면 | 망상균열      | m <sup>2</sup> | 4.55            | —  | 4.55            | 2  | — —    | 변동없음 |
|       | 박락, 파손    | m <sup>2</sup> | 0.13            | —  | 0.36            | 6  | ▲ 0.23 | 신규손상 |
|       | 박락 및 철근노출 | m <sup>2</sup> | 0.23            | —  | 0.23            | 2  | — —    | 변동없음 |
|       | 보수부 박리    | m <sup>2</sup> | —               | —  | 0.21            | 3  | ▲ 0.21 | 신규손상 |
|       | 백업재 탈락    | m <sup>2</sup> | 1.45            | —  | 0.55            | 3  | ▼ 0.90 | 손상삭제 |

## 4) 검토의견

- 기 손상부인 망상균열, 박락 및 철근노출은 손상의 진전이 없는 상태로 확인되었고, 박락, 파손 구간은 일부 신규 조사되었다, 백업재 탈락의 경우 일부구간 손상이 없는 것으로 확인되어 손상을 삭제하였다.
- 바닥판에 발생한 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박락, 파손, 박락 및 철근노출, 보수부 박리, 백업재 탈락 등의 단면 손상부는 피복부족, 외부 우수유입, 시공시 다짐불량, 보수미흡 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 단면보수를 실시하는 것이 유리할 것으로 판단되며, 철근노출부는 단면 보수+방청이 필요할 것으로 판단된다.

## 나. PSCI Girder

### 1) 부재의 개요

- 바닥판으로부터 전달되는 상부하중을 지지하고 교량받침으로 하중을 전달하는 역할을 하는 거더는 PSC I 거더 형식으로 4경간 9열로 시공되었다.
- 거더에 대한 현장조사는 상세한 조사를 위해 도보 및 고소차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.4】 거더 전경

### 2) 현장조사 결과

- 거더에 대한 현장조사 결과, 균열, 들뜸, 박리, 박락, 파손, 인양홀 파손, 파손, 보수부 박락 등의 손상이 확인되었다.

【표 1.3.3】 거더 현장조사 결과

| 구분 | 균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |   | 들뜸, 박락, 박리, 파손<br>보수부박락, 인양홀파손<br>(㎡/개소) |    | 백태<br>(㎡/개소) |   | 누수흔적<br>(㎡/개소) |   |
|----|-----------------------|---|------------------------------------------|----|--------------|---|----------------|---|
| S1 | —                     | — | 5.46                                     | 20 | —            | — | —              | — |
| S2 | —                     | — | 0.33                                     | 5  | —            | — | 0.90           | 2 |
| S3 | —                     | — | 0.51                                     | 10 | —            | — | —              | — |
| S4 | 1.20                  | 1 | 0.29                                     | 5  | 0.13         | 2 | —              | — |
| 합계 | 1.20                  | 1 | 6.59                                     | 40 | 0.13         | 2 | 0.90           | 2 |



|                                                                                     |                       |                                                                                      |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|    |                       |    |                           |
| 손상현황                                                                                | S1-G1 박리(0.1×0.3)     | 손상현황                                                                                 | S1-G1~G9 들뜸 및 박락(1.0×0.3) |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등  | 원 인                                                                                  | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등      |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                      |
|   |                       |   |                           |
| 손상현황                                                                                | S2-G7 보수부 박락(0.1×0.2) | 손상현황                                                                                 | S2-G8 보수부 박락(0.2×0.2)     |
| 원 인                                                                                 | 보수미흡 등                | 원 인                                                                                  | 보수미흡 등                    |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                      |
|  |                       |  |                           |
| 손상현황                                                                                | S2-G9 인양홀 파손(0.1×0.1) | 손상현황                                                                                 | S2-G2 누수흔적(0.3×1.5)       |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡, 외부충격 등          | 원 인                                                                                  | 외부 우수유입                   |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                      |

【사진 1.3.5】 거더 손상현황

|                                                                                     |                       |                                                                                      |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|    |                       |    |                       |
| 손상현황                                                                                | S2-G2 들뜸(1.0×0.2)     | 손상현황                                                                                 | S2-G7 보수부 박락(0.1×0.2) |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등  | 원 인                                                                                  | 보수미흡 등                |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |
|   |                       |   |                       |
| 손상현황                                                                                | S2-G8 보수부 박락(0.2×0.2) | 손상현황                                                                                 | S3-G1 인양홀 파손(0.1×0.1) |
| 원 인                                                                                 | 보수미흡 등                | 원 인                                                                                  | 시공미흡, 외부충격 등          |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |
|  |                       |  |                       |
| 손상현황                                                                                | S3-G2 박락(0.6×0.1)     | 손상현황                                                                                 | S3-G5 박리(0.5×0.1)     |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등  | 원 인                                                                                  | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등  |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |

【사진 1.3.5】 거더 손상현황(계속)



|                                                                                     |                      |                                                                                      |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|    |                      |    |                      |
| 손상현황                                                                                | S3-G6 박리(0.1×0.3)    | 손상현황                                                                                 | S4-G9 파손(0.6×0.1)    |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등 | 원 인                                                                                  | 외부충격 등               |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                 | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                 |
|   |                      |   |                      |
| 손상현황                                                                                | S4-G1 박락(1.0×0.2)    | 손상현황                                                                                 | S4-G5 균열(0.1mm/1.2m) |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡, 외부충격, 공용중 열화 등 | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등       |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                 | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                 |
|  |                      |  |                      |
| 손상현황                                                                                | S4-G5 백태(0.1×0.2)    | 손상현황                                                                                 | S4-G5 백태(0.2×1.1)    |
| 원 인                                                                                 | 외부 우수유입              | 원 인                                                                                  | 외부 우수유입              |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                 | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                 |

【사진 1.3.5】 거더 손상현황(계속)

## 3) 기 점검 결과 비교

- 금회 조사시 균열, 백태, 누수흔적이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀 조사로 인한 들뜸 및 박락, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.

【표 1.3.4】 거더 기 점검 결과 비교

| 구분 | 손상 내용                | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고   |
|----|----------------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|------|
|    |                      |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |      |
| 거더 | 균열(0.3mm미만)          | m              | 1.20            | —  | 1.20            | 1  | — —    | 변동없음 |
|    | 들뜸, 박락, 파손<br>등 단면손상 | m <sup>2</sup> | 0.79            | —  | 6.59            | 40 | ▲ 5.80 | 신규손상 |
|    | 백태                   | m <sup>2</sup> | 0.13            | —  | 0.13            | 2  | — —    | 변동없음 |
|    | 누수흔적                 | m <sup>2</sup> | 0.90            | —  | 0.90            | 2  | — —    | 변동없음 |

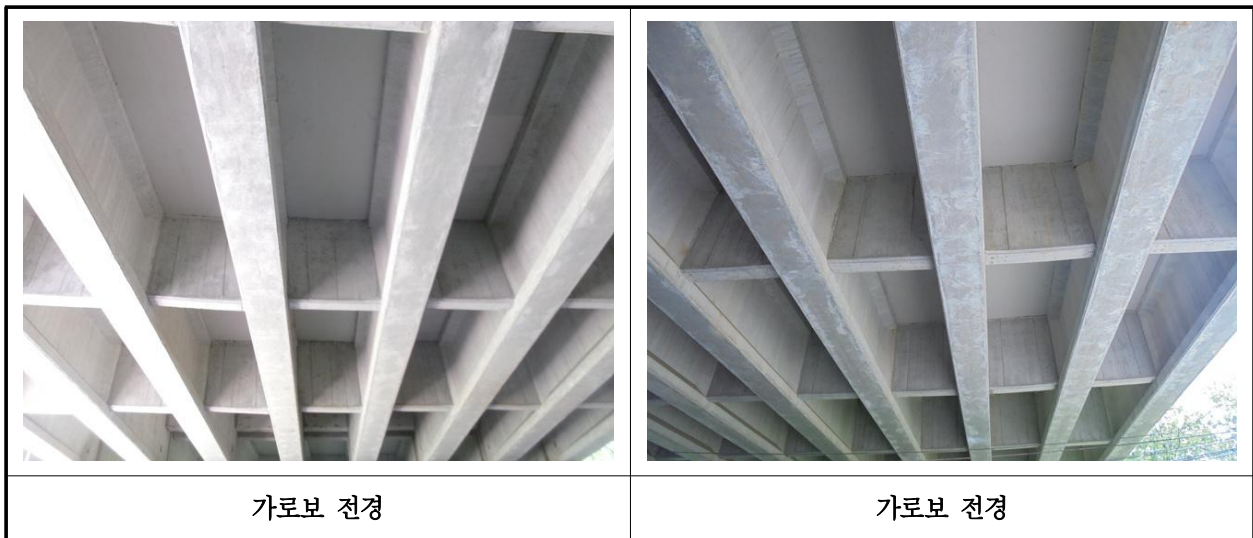
## 4) 검토의견

- 금회 조사시 균열, 백태, 누수흔적, 들뜸, 박락, 파손, 인양홀 파손, 보수부 박락 등의 손상이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 들뜸 및 박락, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.
- 거더에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면 처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 거더에 발생한 들뜸, 박락, 파손, 보수부 박락, 들뜸 및 박락, 인양홀 파손 등의 단면손상의 경우 시공미흡, 외부충격, 보수미흡 등에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 추가 발생시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다.
- 조사된 백태, 누수흔적의 경우 습기흡착 및 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면 처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

## 다. 가로보(2차부재)

### 1) 부재의 개요

- 공용기간 중 주거더의 횡변형 방지와 하중 횡분배 역할을 하는 가로보는 콘크리트로 시공되어 있다.
- 가로보에 대한 현장조사는 상세한 조사를 위해 도보 및 고소차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.6】 가로보 전경

### 2) 현장조사 결과

- 가로보에 대한 현장조사 결과, 폭 0.3mm이상 균열, 0.3mm미만 재균열, 들뜸, 보수부 박리, 박락 및 철근노출, 백태 등의 손상이 확인되었다.

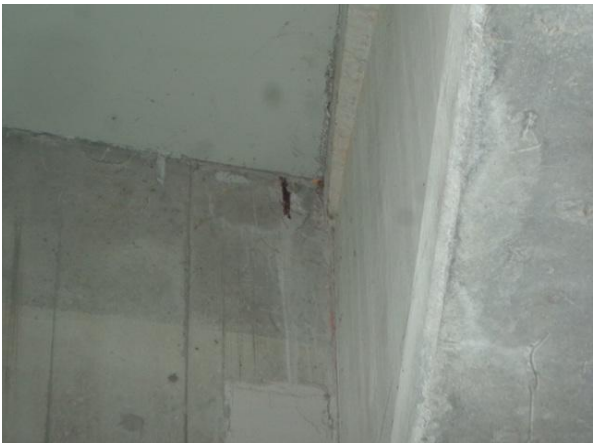
【표 1.3.5】 가로보 현장조사 결과

| 구분 | 재균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |   | 균열(0.3mm이상)<br>(m/개소) |   | 들뜸, 보수부박리<br>(㎡/개소) |    | 박락 및 철근노출<br>(㎡/개소) |   | 백태<br>(㎡/개소) |   |
|----|------------------------|---|-----------------------|---|---------------------|----|---------------------|---|--------------|---|
| S1 | —                      | — | 2.70                  | 9 | 0.04                | 1  | —                   | — | —            | — |
| S2 | —                      | — | —                     | — | 0.90                | 15 | —                   | — | —            | — |
| S3 | 0.20                   | 1 | 0.40                  | 2 | —                   | —  | 0.06                | 1 | —            | — |
| S4 | —                      | — | —                     | — | —                   | —  | —                   | — | 1.07         | 8 |
| 합계 | 0.20                   | 1 | 0.40                  | 2 | 0.94                | 16 | 0.06                | 1 | 1.07         | 8 |



|                                                                                     |                    |                                                                                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|    |                    |    |                   |
| 손상현황                                                                                | S2 보수부 박리(0.2×0.2) | 손상현황                                                                                 | S1 균열(0.3mm/0.3m) |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡               | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등    |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰              |
|   |                    |   |                   |
| 손상현황                                                                                | S1 균열(0.3mm/0.3m)  | 손상현황                                                                                 | S1 균열(0.3mm/0.3m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등     | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등    |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰              |
|  |                    |  |                   |
| 손상현황                                                                                | S2 들뜸(0.2×0.3)     | 손상현황                                                                                 | S2 들뜸(0.2×0.3)    |
| 원 인                                                                                 | 시공미흡격 등            | 원 인                                                                                  | 시공미흡 등            |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰              |

【사진 1.3.7】 가로보 손상현황

|                                                                                    |                       |                                                                                     |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|   |                       |   |                   |
| 손상현황                                                                               | S2 박락 및 철근노출(0.2×0.3) | 손상현황                                                                                | S3 균열(0.2mm/0.2m) |
| 원 인                                                                                | 시공미흡, 피복부족, 외부충격 등    | 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등    |
| 조치방안                                                                               | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                | 주의관찰              |
|  |                       |  |                   |
| 손상현황                                                                               | S7 백태(1.5×0.1)        | 손상현황                                                                                | S7 백태(1.5×0.1)    |
| 원 인                                                                                | 습기흡착, 우수유입 등          | 원 인                                                                                 | 습기흡착, 우수유입 등      |
| 조치방안                                                                               | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                | 주의관찰              |

【사진 1.3.7】 가로보 손상현황(계속)



## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 확인된 균열 및 재균열, 보수부 박리, 박락 및 철근노출, 백태 등의 손상은 진전이 없는 상태로 확인되었고, 금회 들뜸이 추가 확인되었다.

【표 1.3.6】 가로보 기 점검 결과 비교

| 구분  | 손상 내용        | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----|--------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|------|
|     |              |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |      |
| 가로보 | 재균열(0.3mm미만) | m              | 0.20            | —  | 0.20            | 1  | — —    | 변동없음 |
|     | 균열(0.3mm이상)  | m              | 0.40            | —  | 0.40            | 2  | — —    | 변동없음 |
|     | 들뜸, 보수부 박리   | m <sup>2</sup> | 0.04            | —  | 0.94            | 16 | ▲ 0.90 | 신규손상 |
|     | 박락 및 철근노출    | m <sup>2</sup> | 0.06            | —  | 0.06            | 1  | — —    | 변동없음 |
|     | 백태           | m <sup>2</sup> | 1.07            | —  | 1.07            | 8  | — —    | 변동없음 |

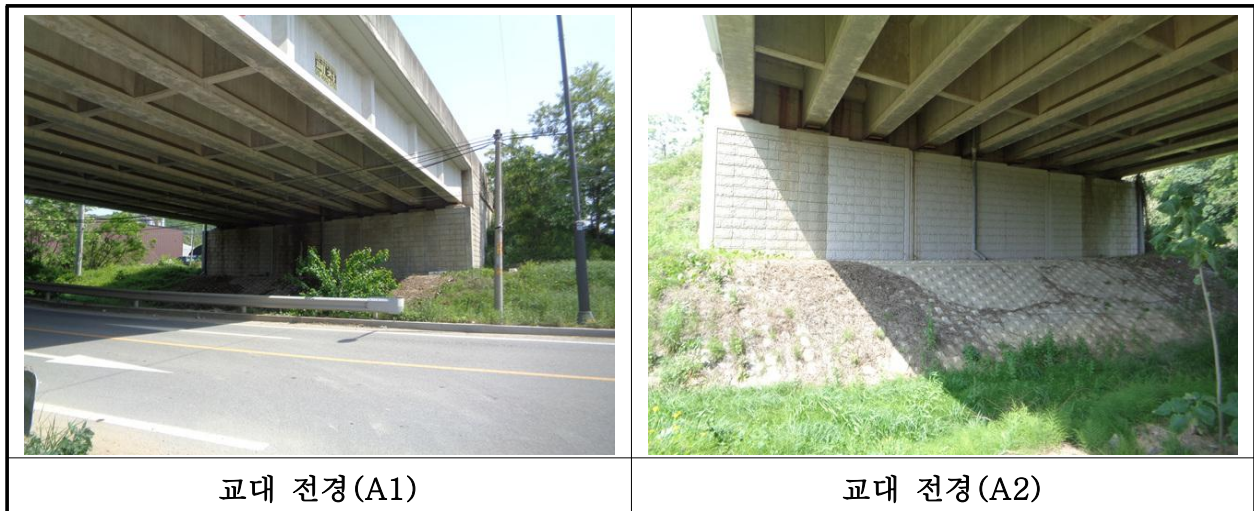
## 4) 검토의견

- 가로보 외관조사 결과, 재전회 점검에서 확인된 균열 및 재균열, 보수부 박리, 박락 및 철근노출, 백태 등의 손상은 진전이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 들뜸이 신규 확인되었다.
- 가로보에서 조사된 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 장기공용에 의한 열화, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 손상의 진전시 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박리, 들뜸, 보수부 박리, 박락 및 철근노출 등의 단면손상의 경우 시공미흡, 다짐불량, 외부충격, 보수미흡 등에 의한 손상으로 현재 손상이 구조적인 손상은 아닌 바, 주의관찰을 실시하고, 추후 일괄적으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 추후 표면처리 등의 조치가 필요하며, 가로보의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인, 보수부 재손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 라. 교대

### 1) 부재의 개요

- 도곡2교 교대는 상부 구조물로부터의 하중을 기초로 전달하는 부재로써, 역T형으로 기초부는 직접기초로 시공되어있다.
- 교대에 대한 외관조사는 도보를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.8】 교대 전경

### 2) 현장조사 결과

- 교대 A1, A2에 대한 현장조사 결과, 균열 및 재균열, 망상균열, 백태, 녹오염, 누수흔적, 박리, 박락, 실런트 탈락, 페콘크리트 적치 등의 손상이 조사되었다.

【표 1.3.7】 교대 현장조사 결과

| 구분 | 균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |   | 균열(0.3mm이상)<br>(m/개소) |   | 재균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |   | 재균열(0.3mm이상)<br>(m/개소) |   | 망상균열<br>(㎡/개소) |   |
|----|-----------------------|---|-----------------------|---|------------------------|---|------------------------|---|----------------|---|
| A1 | 2.50                  | 3 | 5.40                  | 5 | 7.90                   | 3 | 3.50                   | 1 | 3.76           | 4 |
| A2 | 9.10                  | 6 | 1.00                  | 2 | 2.00                   | 1 | —                      | — | 0.40           | 1 |
| 합계 | 11.60                 | 9 | 6.40                  | 7 | 9.90                   | 4 | 3.50                   | 1 | 4.16           | 5 |

【표 1.3.7】 교대 현장조사 결과(계속)

| 구분 | 백태<br>(㎡/개소) |   | 녹오염<br>(㎡/개소) |   | 누수흔적<br>(㎡/개소) |    | 박락, 박리<br>(㎡/개소) |   | 실런트 탈락<br>(㎡/개소) |   | 페콘리트적치<br>(㎡/개소) |   |
|----|--------------|---|---------------|---|----------------|----|------------------|---|------------------|---|------------------|---|
| A1 | 0.75         | 1 | —             | — | 17.00          | 5  | 4.73             | 4 | 6.00             | 3 | 1.25             | 2 |
| A2 | —            | — | 0.30          | 1 | 16.45          | 6  | 0.20             | 3 | 1.50             | 1 | 3.00             | 2 |
| 합계 | 0.75         | 1 | 0.30          | 1 | 33.45          | 11 | 4.93             | 7 | 7.50             | 3 | 4.25             | 4 |

|                                                                                     |                   |                                                                                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|   |                   |   |                   |
| 손상현황                                                                                | A1 균열(0.2mm/0.5m) | 손상현황                                                                                 | A1 균열(0.2mm/1.5m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등      | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등      |
| 조치방안                                                                                | 표면처리              | 조치방안                                                                                 | 표면처리              |
|  |                   |  |                   |
| 손상현황                                                                                | A1 균열(0.3mm/0.5m) | 손상현황                                                                                 | A1 망상균열(0.4×1.3)  |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등      | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등      |
| 조치방안                                                                                | 주입보수              | 조치방안                                                                                 | 표면처리              |

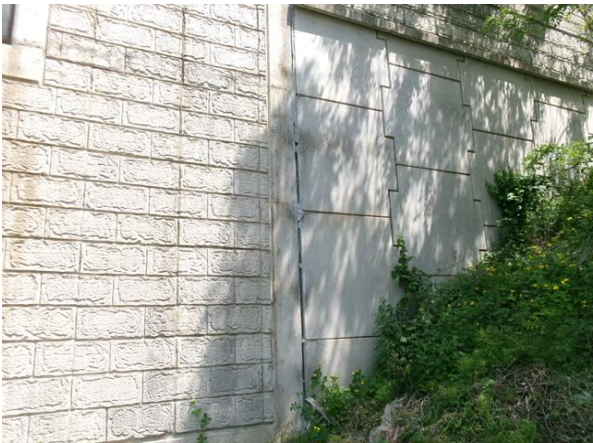
【사진 1.3.9】 교대 손상현황



|                                                                                     |                    |                                                                                      |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    |                    |    |                    |
| 손상현황                                                                                | A1 누수흔적(0.5×2.2)   | 손상현황                                                                                 | A1 백태(0.3×2.5)     |
| 원 인                                                                                 | 외부 우수유입            | 원 인                                                                                  | 균열부 우수유입           |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 표면처리               |
|   |                    |   |                    |
| 손상현황                                                                                | A1 재균열(0.1mm/4.0m) | 손상현황                                                                                 | A1 재균열(0.2mm/3.5m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등       | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등       |
| 조치방안                                                                                | 표면처리               | 조치방안                                                                                 | 표면처리               |
|  |                    |  |                    |
| 손상현황                                                                                | A1 재균열(0.3mm/3.5m) | 손상현황                                                                                 | A1 재균열(0.3mm/0.5m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등       | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등       |
| 조치방안                                                                                | 주입보수               | 조치방안                                                                                 | 주입보수               |

【사진 1.3.9】 교대 손상현황(계속)



|                                                                                     |                       |                                                                                      |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    |                       |    |                    |
| 손상현황                                                                                | A1 균열 (0.5mm/0.8m)    | 손상현황                                                                                 | A1 누수흔적 (0.5×2.0)  |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등          | 원 인                                                                                  | 외부 우수유입            |
| 조치방안                                                                                | 주입보수                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰               |
|   |                       |   |                    |
| 손상현황                                                                                | A1 실런트 탈락 (4.0)       | 손상현황                                                                                 | A1 실런트 탈락 (2.0)    |
| 원 인                                                                                 | 장기공용에 의한 열화           | 원 인                                                                                  | 장기공용에 의한 열화        |
| 조치방안                                                                                | 실란트 충전                | 조치방안                                                                                 | 실란트 충전             |
|  |                       |  |                    |
| 손상현황                                                                                | A1 페콘크리트 적치 (1.5×1.0) | 손상현황                                                                                 | A2 균열 (0.1mm/3.0m) |
| 원 인                                                                                 | 시공 후 정비 미흡            | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등       |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 표면처리               |

【사진 1.3.9】 교대 손상현황(계속)



|                                                                                     |                   |                                                                                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    |                   |    |                  |
| 손상현황                                                                                | A2 균열(0.3mm/0.5m) | 손상현황                                                                                 | A2 녹오염(0.1×3.0)  |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등      | 원 인                                                                                  | 우수유입             |
| 조치방안                                                                                | 주입보수              | 조치방안                                                                                 | 주의관찰             |
|   |                   |   |                  |
| 손상현황                                                                                | A2 누수흔적(0.5×3.5)  | 손상현황                                                                                 | A1 망상균열(0.1×4.0) |
| 원 인                                                                                 | 우수유입              | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등     |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰              | 조치방안                                                                                 | 표면처리             |
|  |                   |  |                  |
| 손상현황                                                                                | A2 박락(0.6×0.2)    | 손상현황                                                                                 | A1 실런트 탈락(1.5)   |
| 원 인                                                                                 | 다짐미흡, 외부충격 등      | 원 인                                                                                  | 장기공용에 의한 열화      |
| 조치방안                                                                                | 단면보수              | 조치방안                                                                                 | 실런트충전            |

【사진 1.3.9】 교대 손상현황(계속)

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 발생한 손상부의 진전은 미미한 상태이며, 신규 손상은 확인되지 않았다.

【표 1.3.8】 교대 기 점검 결과 비교

| 구분 | 손상 내용        | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감 | 비고   |
|----|--------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|-----|------|
|    |              |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |     |      |
| 교대 | 균열(0.3mm미만)  | m              | 11.60           | 9  | 11.60           | 9  | - - | 변동없음 |
|    | 균열(0.3mm이상)  | m              | 6.40            | 7  | 6.40            | 7  | - - | 변동없음 |
|    | 재균열(0.3mm미만) | m              | 9.90            | 4  | 9.90            | 4  | - - | 변동없음 |
|    | 재균열(0.3mm이상) | m              | 3.50            | 1  | 3.50            | 1  | - - | 변동없음 |
|    | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 4.16            | 5  | 4.16            | 5  | - - | 변동없음 |
|    | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.75            | 1  | 0.75            | 1  | - - | 변동없음 |
|    | 녹오염          | m <sup>2</sup> | 0.30            | 1  | 0.30            | 1  | - - | 변동없음 |
|    | 누수흔적         | m <sup>2</sup> | 33.45           | 11 | 33.45           | 11 | - - | 변동없음 |
|    | 박리, 박락       | m <sup>2</sup> | 4.93            | 7  | 4.93            | 7  | - - | 변동없음 |
|    | 실런트 탈락       | m              | 7.50            | 3  | 7.50            | 3  | - - | 변동없음 |
|    | 폐콘크리트 적치     | m <sup>2</sup> | 4.25            | 4  | 4.25            | 4  | - - | 변동없음 |

## 4) 검토의견

- 교대 외관조사 결과, 균열 및 재균열, 망상균열, 백태, 녹오염, 누수흔적, 박리, 박락, 실런트 탈락, 폐콘크리트 적치 등의 손상이 조사되었고, 진전은 미미한 상태로 확인되었다.
- 교대에서 조사된 균열, 재균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 장기공용에 의한 열화, 보수미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박리, 박락은 외부 충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 보수가 필요하며, 녹오염, 누수흔적, 체수, 표면오염 등의 손상은 우수유입에 의한 손상으로 시설물에 미치는 영향이 미미하므로, 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 일괄적으로 보수를 실시하는 유지관리가 유리할 것으로 사료된다.
- 백태의 경우 습기흡착 및 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 또한 실런트 탈락의 경우 장기공용에 의한 열화로 실런트 주입을 실시하고, 폐콘크리트 적치의 경우 시공 후 정리 미흡에 의한 손상으로 주의관찰이 요구된다.

## 마. 교각

### 1) 부재의 개요

- 도곡2교의 교각은 다주식 3기로, 기초는 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사는 도보 및 고소차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.10】 교각 전경

### 2) 현장조사 결과

- 교각에 대한 현장조사 결과, 균열, 누수흔적, 표면오염, 박리, 박락, 철근노출, 폐콘크리트 적치 등의 손상이 조사되었다.

【표 1.3.9】 교각 현장조사 결과

| 구분 | 균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |   | 누수흔적, 표면오염<br>(㎡/개소) |    | 박리, 박락, 파손<br>(㎡/개소) |    | 철근노출<br>(㎡/개소) |   | 폐콘크리트 적치<br>(㎡/개소) |   |
|----|-----------------------|---|----------------------|----|----------------------|----|----------------|---|--------------------|---|
| P1 | —                     | — | 7.50                 | 1  | 0.02                 | 2  | —              | — | —                  | — |
| P2 | 2.50                  | 3 | 27.45                | 18 | 12.01                | 6  | 0.10           | 1 | 3.75               | 1 |
| P3 | 0.80                  | 2 | 1.00                 | 20 | 0.16                 | 2  | —              | — | —                  | — |
| 합계 | 3.30                  | 5 | 35.95                | 39 | 12.19                | 10 | 0.10           | 1 | 3.75               | 1 |



|                                                                                     |                   |                                                                                      |                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|    |                   |    |                  |
| 손상현황                                                                                | P1 균열(0.2mm/1.0m) | 손상현황                                                                                 | P1 파손(0.1×0.1)   |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등      | 원 인                                                                                  | 외부충격 등           |
| 조치방안                                                                                | 표면처리              | 조치방안                                                                                 | 단면보수             |
|   |                   |   |                  |
| 손상현황                                                                                | P1 표면오염(2.5×3.0)  | 손상현황                                                                                 | P1 파손(0.1×0.1)   |
| 원 인                                                                                 | 외부 우수유입           | 원 인                                                                                  | 외부충격, 다짐미흡 등     |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰              | 조치방안                                                                                 | 단면보수             |
|  |                   |  |                  |
| 손상현황                                                                                | P1 균열(0.2mm/0.7m) | 손상현황                                                                                 | P2 누수흔적(1.0×3.0) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등      | 원 인                                                                                  | 외부 우수유입          |
| 조치방안                                                                                | 표면처리              | 조치방안                                                                                 | 주의관찰             |

【사진 1.3.11】 교각 손상현황

|                                                                                     |                   |                                                                                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|    |                   |    |                   |
| 손상현황                                                                                | P2 균열(0.2mm/0.8m) | 손상현황                                                                                 | P2 균열(0.2mm/1.0m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 장기공용 등      | 원 인                                                                                  | 건조수축, 장기공용 등      |
| 조치방안                                                                                | 표면처리              | 조치방안                                                                                 | 표면처리              |
|   |                   |   |                   |
| 손상현황                                                                                | P2 누수흔적(0.2×2.0)  | 손상현황                                                                                 | P2 박락(0.1×0.1)    |
| 원 인                                                                                 | 외부 우수유입           | 원 인                                                                                  | 외부충격 등            |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰              | 조치방안                                                                                 | 단면보수              |
|  |                   |  |                   |
| 손상현황                                                                                | P2 박리(0.1×0.1)    | 손상현황                                                                                 | P2 박리(1.0×2.5)    |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등      | 원 인                                                                                  | 다짐미흡 등            |
| 조치방안                                                                                | 단면보수              | 조치방안                                                                                 | 단면보수              |

【사진 1.3.11】 교각 손상현황(계속)



|                                                                                     |                       |                                                                                      |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    |                       |    |                    |
| 손상현황                                                                                | P2 박리 (1.5×2.5)       | 손상현황                                                                                 | P2 철근노출 (0.2×0.5)  |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등          | 원 인                                                                                  | 다짐미흡, 피복부족 등       |
| 조치방안                                                                                | 단면보수                  | 조치방안                                                                                 | 단면보수               |
|   |                       |   |                    |
| 손상현황                                                                                | P2 페콘크리트 적치 (1.5×2.5) | 손상현황                                                                                 | P3 균열 (0.1mm/0.3m) |
| 원 인                                                                                 | 시공후 정비 미흡             | 원 인                                                                                  | 건조수축, 다짐미흡 등       |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 표면처리               |
|  |                       |  |                    |
| 손상현황                                                                                | P3 박리 (1.5×0.1)       | 손상현황                                                                                 | P3 파손 (0.1×0.1)    |
| 원 인                                                                                 | 다짐미흡 등                | 원 인                                                                                  | 외부충격, 다짐미흡 등       |
| 조치방안                                                                                | 단면보수                  | 조치방안                                                                                 | 단면보수               |

【사진 1.3.11】 교각 손상현황(계속)

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 균열, 누수흔적, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.

【표 1.3.10】 교각 기 점검 결과 비교

| 구분 | 손상 내용       | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고   |
|----|-------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|------|
|    |             |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |      |
| 교각 | 균열(0.3mm미만) | m              | 2.30            | —  | 3.30            | 5  | ▲ 1.00 | 신규손상 |
|    | 누수흔적, 표면오염  | m <sup>2</sup> | 27.95           | —  | 35.95           | 39 | ▲ 8.00 | 신규손상 |
|    | 박리, 박락, 파손  | m <sup>2</sup> | 7.19            | —  | 12.19           | 10 | ▲ 5.00 | 신규손상 |
|    | 철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.10            | —  | 0.10            | 1  | — —    | 변동없음 |
|    | 페콘크리트 적치    | m <sup>2</sup> | 3.75            | —  | 3.75            | 1  | — —    | 변동없음 |

## 4) 검토의견

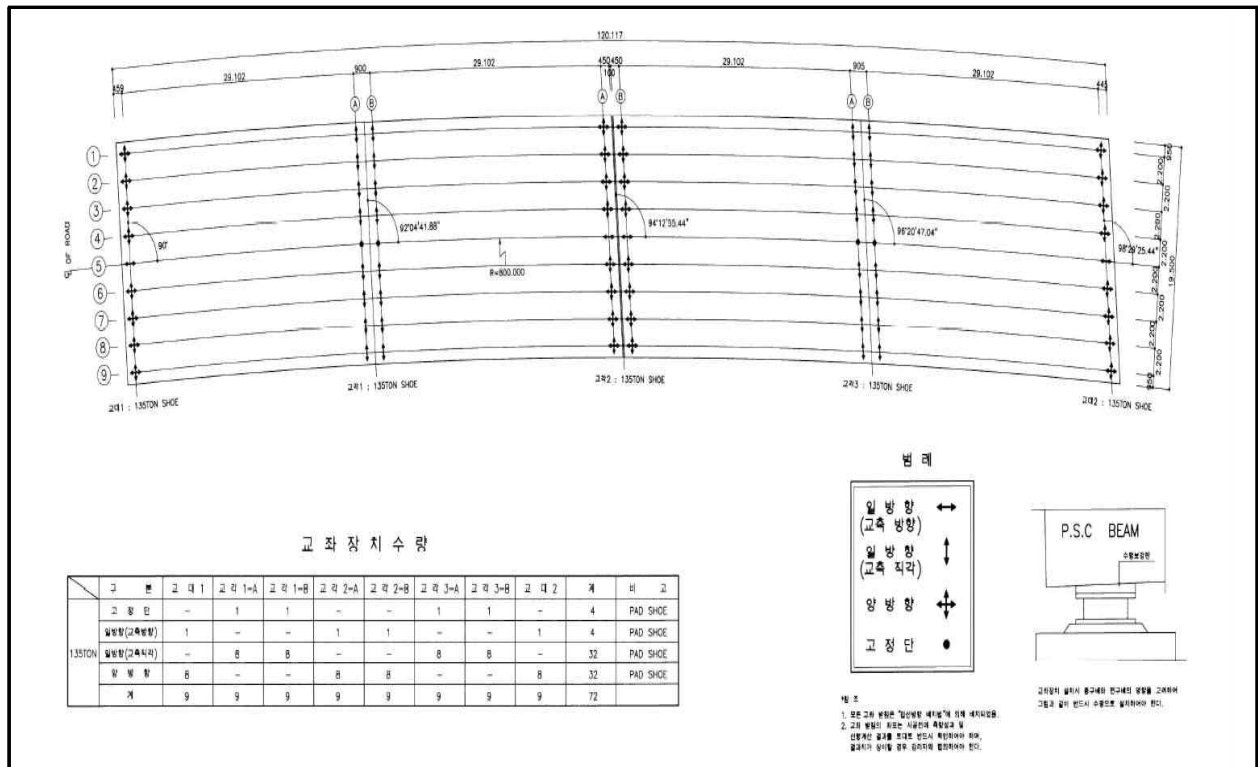
- 교각은 기 손상인 균열, 누수흔적, 표면오염, 박리, 박락, 파손, 철근노출, 페콘크리트 적치 등의 손상은 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 균열, 누수흔적, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.
- 발생한 균열 및 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 누수흔적, 표면오염의 경우 습기흡착, 외부 우수유입, 공용중 열화에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 단면손상인 박리, 박락, 파손, 철근노출 등의 경우 외부충격, 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거, 피복부족 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 페콘크리트 적치의 경우 시공시 정리미흡에 의한 것으로 주의관찰을 실시하고, 교각부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 및 신규 손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.



## 바. 교량받침

### 1) 부재의 개요

- 본 교량의 받침장치는 탄성받침으로 양방향 32개소, 일방향 36개소, 고정단 4개소로 총 72개소가 시공되어 있다. 받침장치의 순번은 A1을 등지고 좌측부터 번호를 부여하여 현장조사를 수행하였다.



【그림 1.3.1】 교량받침 배치도



【사진 1.3.14】 교량받침 전경

## 2) 현장조사 결과

- 교량받침에 대한 현장조사 결과, 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열, 파손, 박락, 재료분리, 본체 부식 등의 손상이 조사되었다.

【표 1.3.13】 교량받침 현장조사 결과

| 구분 | 받침물탈 균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |    | 받침물탈 균열(0.3mm이상)<br>(m/개소) |   | 받침콘크리트 박리,파손<br>(㎡/개소) |   | 플레이트 부식<br>(EA/개소) |   |
|----|----------------------------|----|----------------------------|---|------------------------|---|--------------------|---|
| A1 | 2.20                       | 15 | 2.50                       | 3 | 1.60                   | 6 | 4.00               | 4 |
| P1 | —                          | —  | —                          | — | —                      | — | —                  | — |
| P2 | 2.30                       | 17 | —                          | — | —                      | — | —                  | — |
| P3 | 0.90                       | 4  | —                          | — | —                      | — | —                  | — |
| A2 | —                          | —  | 2.30                       | 4 | 0.01                   | 1 | —                  | — |
| 합계 | 5.40                       | 36 | 4.80                       | 7 | 1.61                   | 7 | 4.00               | 4 |

|                                                                                     |                              |                                                                                      |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|   |                              |   |                              |
| 손상현황                                                                                | A1-SH3 받침콘크리트 균열(0.3mm/0.4m) | 손상현황                                                                                 | A1-SH3 받침콘크리트 균열(0.3mm/0.5m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등               | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등               |
| 조치방안                                                                                | 주입보수                         | 조치방안                                                                                 | 주입보수                         |
|  |                              |  |                              |
| 손상현황                                                                                | A1-SH4 받침콘크리트 파손(0.3×0.8)    | 손상현황                                                                                 | A1-SH4 받침콘크리트 박리(0.1×0.1)    |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등                 | 원 인                                                                                  | 외부충격, 다짐미흡 등                 |
| 조치방안                                                                                | 단면보수                         | 조치방안                                                                                 | 단면보수                         |

【사진 1.3.15】 교량받침 손상현황



|                                                                                     |                              |                                                                                      |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|    |                              |    |                              |
| 손상현황                                                                                | A1-SH5 받침콘크리트 파손(1.0×0.5)    | 손상현황                                                                                 | A1-SH5 받침콘크리트 파손(1.0×0.5)    |
| 원 인                                                                                 | 외부충격, 다짐미흡 등                 | 원 인                                                                                  | 외부충격, 다짐미흡 등                 |
| 조치방안                                                                                | 단면보수                         | 조치방안                                                                                 | 단면보수                         |
|   |                              |   |                              |
| 손상현황                                                                                | A1-SH5 받침콘크리트 균열(0.3mm/0.4m) | 손상현황                                                                                 | A1-SH6 받침콘크리트 균열(0.3mm/1.0m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등               | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등               |
| 조치방안                                                                                | 주입보수                         | 조치방안                                                                                 | 주입보수                         |
|  |                              |  |                              |
| 손상현황                                                                                | P3-SH11 플레이트 부식 보수           | 손상현황                                                                                 | P2-SH9,18 플레이트 부식            |
| 원 인                                                                                 | -                            | 원 인                                                                                  | 장기공용, 외부 우수유입 등              |
| 조치방안                                                                                | 보수상태 양호                      | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                         |

【사진 1.3.15】 교량받침 손상현황(계속)

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 받침물탈 균열, 박리, 파손, 플레이트 부식의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 받침물탈 균열, 파손이 추가 확인되었다. 플레이트 부식은 일부 보수된 상태로 확인되었다.

【표 1.3.14】 교량받침 기 점검 결과 비교

| 구분       | 손상 내용            | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감     | 비고   |
|----------|------------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|---------|------|
|          |                  |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |         |      |
| 교량<br>받침 | 받침물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 1.20            | —  | 5.40            | 36 | ▲ 4.20  | 신규손상 |
|          | 받침물탈 균열(0.3mm이상) | m              | 3.30            | —  | 4.80            | 7  | ▲ 1.50  | 신규손상 |
|          | 받침콘크리트 박리, 파손    | m <sup>2</sup> | 0.61            | —  | 1.61            | 7  | ▲ 1.00  | 신규손상 |
|          | 플레이트 부식          | EA             | 22.00           | —  | 4.00            | 4  | ▼ 18.00 | 일부보수 |

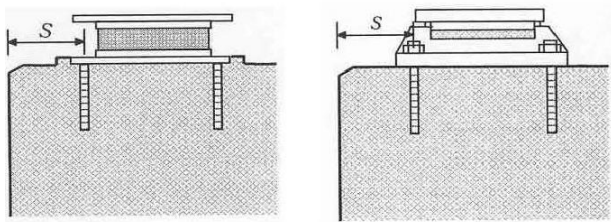
## 4) 검토의견

- 교량받침에서 조사된 받침물탈 균열, 박리, 파손, 플레이트 부식의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 받침물탈 균열, 파손이 추가 확인되었다. 플레이트 부식은 일부 보수된 상태로 확인되었고, 보수상태는 양호한 것으로 판단된다.
- 조사된 받침물탈 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 외부충격, 다짐미흡, 장기공용, 외부 우수유입에 의한 받침물탈 박리, 파손, 플레이트 부식의 경우, 부재의 내구성 및 사용성 확보 차원의 단면보수, 주의관찰 등의 유지관리가 요구되며, 교량받침의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.



## 5) 연단거리 검토

- 교대 및 교각의 교좌면은 상부구조로부터 집중하중을 받는 부위이고, 지진시에는 큰 수평력이 작용하는 곳이다. 연단거리가 짧으면 고정단에서는 콘크리트 구체 또는 교량받침이 파손될 수 있고, 가동단에서는 최악의 경우 받침이 벗어나 거더가 낙하할 수도 있다.
- 상부구조의 길이에 따라 ‘도로교설계기준(2009, 국토교통부)’에서는 최소값을 규정하고 있다.



(a) 고무받침

(b) 강재받침

- 거더의 경간길이 100m 이하  
:  $S(\text{mm}) = 200 + 5L$
  - 거더의 경간길이 100m 이상  
:  $S(\text{mm}) = 300 + 4L$
- 여기서, L은 경간길이(m)

【그림 1.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법



받침장치 연단거리 측정

받침장치 연단거리 측정

【사진 1.3.16】 교량받침장치 연단거리측정

## ① 연단거리 산출

- 거더 경간길이(L=30.0m) :  $200 + 5 \times 30.0 = 350.0(\text{mm})$

【표 1.3.15】연단거리 측정 결과

| 구 분 |     | 설계<br>연단<br>거리<br>(mm) | 실측 연단거리(mm) |     |     |     |     |     |     |     |     | 검토<br>결과 |
|-----|-----|------------------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
|     |     |                        | Sh1         | Sh2 | Sh3 | Sh4 | Sh5 | Sh6 | Sh7 | Sh8 | Sh9 |          |
| A1  |     | 350                    | 760         | 750 | 750 | 760 | 765 | 760 | 760 | 760 | 760 | O.K      |
| P1  | A1측 | 350                    | 665         | 660 | 650 | 660 | 650 | 650 | 650 | 655 | 655 | O.K      |
|     | A2측 | 350                    | 660         | 660 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 650 | O.K      |
| P2  | A1측 | 350                    | 660         | 660 | 650 | 660 | 650 | 650 | 655 | 655 | 650 | O.K      |
|     | A2측 | 350                    | 660         | 660 | 640 | 640 | 640 | 655 | 650 | 645 | 655 | O.K      |
| P3  | A1측 | 350                    | 665         | 665 | 665 | 645 | 650 | 650 | 655 | 655 | 650 | O.K      |
|     | A2측 | 350                    | 660         | 660 | 640 | 640 | 640 | 655 | 650 | 645 | 655 | O.K      |
| A2  |     | 350                    | 765         | 755 | 755 | 760 | 765 | 755 | 765 | 760 | 755 | O.K      |

## ② 연단거리 검토의견

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

## 6) 교량받침 신축거동상태 검토

가동받침은 상부구조의 온도변화, 처짐 콘크리트의 크리프 및 건조수축 등에 의해 생기는 이동량에 대해서 여유를 가져야 한다.



【사진 1.3.17】 교량받침 이동량 측정

## ① 설계기준온도(−15℃ ~ 35℃(한랭지방, 콘크리트교))에 따른 여유량 검토

【표 1.3.16】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정

| 구 분                                              | 온도변화<br>( $\Delta T$ , °C) |      | 선팽창<br>계수<br>( $\alpha$ ) | 신축거더길이<br>(L, m) | 온도 변화에 의한<br>이동량(mm) |     | 비고 |
|--------------------------------------------------|----------------------------|------|---------------------------|------------------|----------------------|-----|----|
|                                                  | 동절기                        | 하절기  |                           |                  | 동절기                  | 하절기 |    |
| A1                                               | 39.0                       | 11.0 | 0.00001                   | 30.0             | 11.7                 | 3.3 |    |
| P1                                               | 고정단                        |      |                           |                  |                      |     |    |
| P2                                               | 39.0                       | 15.6 | 0.00001                   | 30.0             | 11.7                 | 4.7 |    |
| P3                                               | 고정단                        |      |                           |                  |                      |     |    |
| A2                                               | 39.0                       | 15.6 | 0.00001                   | 30.0             | 11.7                 | 4.7 |    |
| 1) 조사당시 온도 : 24.0℃(조사일 : 2023년 5월 16일, 평균온도, 수원) |                            |      |                           |                  |                      |     |    |
| 2) 검토온도 : −15℃ ~ 35℃(한랭지방, 콘크리트교)                |                            |      |                           |                  |                      |     |    |

【표 1.3.17】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과

| 위치                                                         |      | 이동량 | 실측 받침 가동여유량 |    | 최대 받침 이동량 |      | 허용변위<br>(mm) | 검토<br>결과 |
|------------------------------------------------------------|------|-----|-------------|----|-----------|------|--------------|----------|
|                                                            |      |     | 수축          | 신장 | 최대수축      | 최대신장 |              |          |
| A1                                                         | SH1  | -15 | 39          | 69 | 11.7      | 3.3  | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH2  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH3  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH4  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH5  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH6  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH7  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH8  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH9  | -15 | 39          | 69 |           |      | ±54          | O.K      |
| P1                                                         | 고정단  |     |             |    |           |      |              |          |
| P2<br>시점부                                                  | SH1  | 0   | 54          | 54 | 11.7      | 3.3  | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH2  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH3  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH4  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH5  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH6  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH7  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH8  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH9  | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
| P2<br>중점부                                                  | SH10 | 0   | 54          | 54 | 11.7      | 3.3  | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH11 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH12 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH13 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH14 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH15 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH16 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH17 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH18 | 0   | 54          | 54 |           |      | ±54          | O.K      |
| P3                                                         |      |     |             |    |           |      |              |          |
| A2                                                         | SH1  | -5  | 49          | 59 | 11.7      | 4.7  | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH2  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH3  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH4  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH5  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH6  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH7  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH8  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
|                                                            | SH9  | -5  | 49          | 59 |           |      | ±54          | O.K      |
| 주) 판정 : 최대 받침 이동량 ≤ 실측 받침 가동여유량 ⇒ O.K<br>허용변위 = 받침높이 × 0.3 |      |     |             |    |           |      |              |          |

## ② 교량받침 이동량 검토의견

- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과, 받침장치의 이동여유량은 충분한 것으로 평가되었으며 추후에도 지속적으로 관찰 하도록 한다.



## 사. 신축이음장치

### 1) 부재의 개요

- 신축이음장치는 직접 차량하중을 받는 부재로써, 설계 및 시공의 결함은 차량통행자에게 불편감 및 위협감을 줄 뿐만 아니라 경우에 따라서는 교량구조에도 악영향을 미칠 수 있는 장치이다.
- 본 교량의 신축이음장치는 A1(NO.50), P2(NO.80), A2(NO.50) 뉴핑거조인트로 시공된 상태이다.
- 신축이음의 대한 점검은 도보를 이용하여 육안조사 및 측정을 실시하였다.



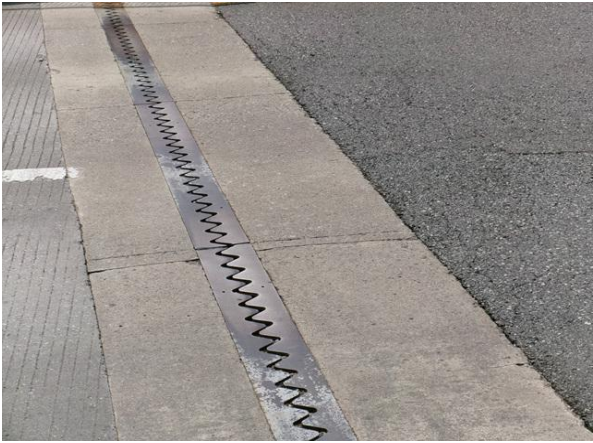
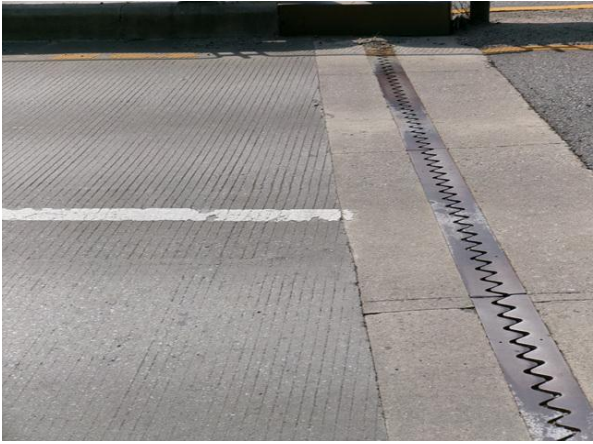
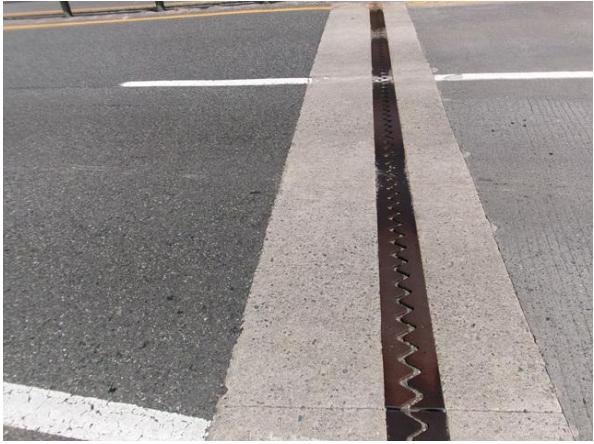
【사진 1.3.18】 신축이음장치 전경

### 2) 현장조사 결과

- 신축이음 현장조사 결과, 후타재 균열, 유간 토사퇴적, 본체 부식, 차수판 볼트 탈락, 하부누수가 조사되었다.

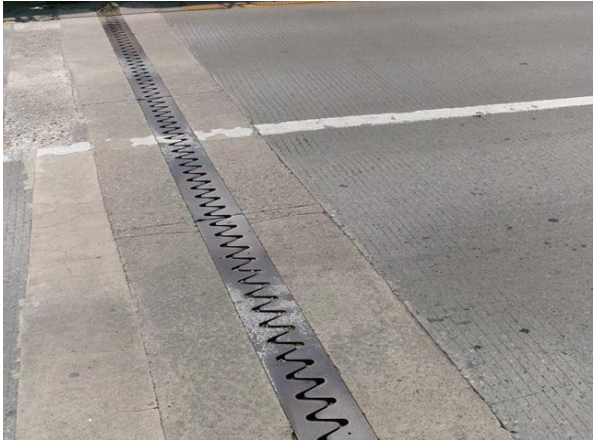
【표 1.3.18】 신축이음장치 현장조사 결과

| 구분             | 후타재 균열<br>(m/개소) |    | 유간 토사퇴적<br>(m/개소) |   | 본체 부식<br>(m/개소) |   | 차수판볼트 탈락<br>(개소) |    | 하부누수<br>(㎡/개소) |   |
|----------------|------------------|----|-------------------|---|-----------------|---|------------------|----|----------------|---|
| A1<br>(EXP J1) | 4.80             | 10 | 1.90              | 1 | 2.40            | 1 | 5.00             | 5  | 1.00           | 1 |
| P2<br>(EXP J2) | 2.40             | 7  | 1.90              | 1 | —               | — | 8.00             | 8  | —              | — |
| A2<br>(EXP J3) | 10.20            | 17 | 1.90              | 1 | 0.48            | 2 | 6.00             | 6  | 3.08           | 2 |
| 합계             | 17.40            | 34 | 5.70              | 3 | 2.88            | 3 | 19.00            | 19 | 4.08           | 3 |

|                                                                                     |                       |                                                                                      |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|    |                       |    |                       |
| 손상현황                                                                                | A1 신축이음 하부누수(0.5×2.0) | 손상현황                                                                                 | A2 본체부식(0.2×1.2)      |
| 원 인                                                                                 | 장기공용에 의한 열화, 우수유입 등   | 원 인                                                                                  | 장기공용에 의한 열화, 우수유입 등   |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |
|   |                       |   |                       |
| 손상현황                                                                                | A2 유간 토사퇴적(1.9)       | 손상현황                                                                                 | A2 차수판 볼트탈락           |
| 원 인                                                                                 | 장기공용, 이물질퇴적 등         | 원 인                                                                                  | 장기공용 등                |
| 조치방안                                                                                | 정비                    | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |
|  |                       |  |                       |
| 손상현황                                                                                | A2 후타재 균열(0.1mm/0.6m) | 손상현황                                                                                 | A2 후타재 균열(0.3mm/0.6m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 다짐미흡 등          | 원 인                                                                                  | 건조수축, 다짐미흡 등          |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                  |

【사진 1.3.19】 신축이음장치 손상현황



|                                                                                     |                       |                                                                                     |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|    |                       |   |                       |
| 손상현황                                                                                | P2 신축이음 하부누수(0.4×0.2) | 손상현황                                                                                | P2 유간 토사퇴적(1.9)       |
| 원 인                                                                                 | 장기공용에 의한 열화, 우수유입 등   | 원 인                                                                                 | 장기공용, 이물질퇴적 등         |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                | 정비                    |
|   |                       |  |                       |
| 손상현황                                                                                | P2 차수판 볼트탈락           | 손상현황                                                                                | P2 후타재 균열(0.1mm/0.3m) |
| 원 인                                                                                 | 장기공용 등                | 원 인                                                                                 | 건조수축, 다짐미흡 등          |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                | 주의관찰                  |
|  |                       | -                                                                                   |                       |
| 손상현황                                                                                | P2 후타재 균열(0.1mm/0.3m) | 손상현황                                                                                | -                     |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 다짐미흡 등          | 원 인                                                                                 | -                     |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                  | 조치방안                                                                                | -                     |

【사진 1.3.19】 신축이음장치 손상현황

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.

【표 1.3.19】 신축이음장치 기 점검 결과 비교

| 구분         | 손상 내용    | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감 | 비고   |
|------------|----------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|-----|------|
|            |          |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |     |      |
| 신축이음<br>장치 | 후타재 균열   | m              | 17.40           | —  | 17.40           | 34 | — — | 변동없음 |
|            | 유간 토사퇴적  | m <sup>2</sup> | 5.70            | —  | 5.70            | 3  | — — | 변동없음 |
|            | 본체 부식    | m              | 2.88            | —  | 2.88            | 3  | — — | 변동없음 |
|            | 차수판 볼트탈락 | EA             | 19.00           | —  | 19.00           | 19 | — — | 변동없음 |
|            | 하부누수     | m <sup>2</sup> | 4.08            | —  | 4.08            | 3  | — — | 변동없음 |

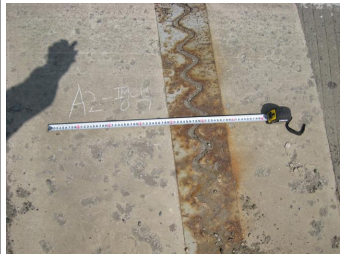
## 4) 검토의견

- 조사된 후타재 균열, 유간 토사퇴적, 본체부식, 차수판 볼트탈락, 하부누수 등의 손상이 조사되었으며, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다.
- 후타재 발생한 균열의 경우, 초기 건조수축 및 다짐미흡, 공용중 열화 등에 의한 손상으로 전회 대비 진전은 없는 것으로 판단되며, 후타재 균열부의 경우 주기적인 점검을 실시하고, 손상의 진전시 표면처리 등의 일괄 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 본체 부식의 경우 공용기간 증가, 차량통행 윤하중, 외부충격, 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 유간 토사퇴적의 경우 신축이음장치의 원활한 기능을 위하여 주기적인 정비 등의 조치를 실시하고, 본체 부식은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음 하부 누수의 경우 신축이음 이음부를 통한 우수유입으로 확인되었으며, 주의관찰을 요하며, 추후 신축이음 교체시 정밀한 시공이 필요할 것으로 판단된다.



## 5) 신축이음 거동상태 검토

① 설계기준온도(−15℃ ~ 35℃ (한랭지방, 콘크리트교))에 따른 여유량 검토

| 구분        | 계산방법                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         | 비고                                                                                  |                      |      |      |                     |        |     |         |         |                      |               |         |         |                      |          |        |         |                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------|---------------------|--------|-----|---------|---------|----------------------|---------------|---------|---------|----------------------|----------|--------|---------|----------------------|
| 이론<br>신축량 | <ul style="list-style-type: none"><li>온도변화에 의한 이동량<ul style="list-style-type: none"><li><math>\Delta l_t = \Delta T \cdot \alpha \cdot L</math></li></ul></li></ul> 여기서, $\Delta l_t$ : 온도변화에 의한 이동량<br>$\Delta T$ : 온도변화 범위(기상청 자료참조)<br>$\alpha$ (강재): $1.2 \times 10^{-5}$ , $\alpha$ (콘크리트): $1.0 \times 10^{-5}$<br>$L$ : 신축보의 길이(mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |  |                      |      |      |                     |        |     |         |         |                      |               |         |         |                      |          |        |         |                      |
|           | <ul style="list-style-type: none"><li>소요 가동량 산정<br/>조사일 : 2023. 05. 15. 기온 적용: 19.4℃(일평균)<br/><math>\Delta T</math>(신장시) : 35.0℃-19.4℃ = 15.6℃<br/><math>\Delta T</math>(수축시) : -15.0℃-(19.4℃) = 34.4℃<br/><math>\Delta l_t</math>(최소필요유간) : <math>\Delta T \times \alpha \times L</math></li><li>형식별 온도변화범위(℃)</li></ul> <table><tr><th colspan="2">교량형식</th><th>보통지방</th><th>한랭지방</th><th>선팽창계수 <math>\alpha</math> (/℃)</th></tr><tr><td rowspan="3">강<br/>교</td><td>상로교</td><td>-10~+40</td><td>-20~+40</td><td><math>1.2 \times 10^{-5}</math></td></tr><tr><td>하로교,<br/>강바닥판교</td><td>-10~+50</td><td>-20~+40</td><td><math>1.2 \times 10^{-5}</math></td></tr><tr><td>RC, PSC교</td><td>-5~+35</td><td>-15~+35</td><td><math>1.0 \times 10^{-5}</math></td></tr></table> |         | 교량형식                                                                                |                      | 보통지방 | 한랭지방 | 선팽창계수 $\alpha$ (/℃) | 강<br>교 | 상로교 | -10~+40 | -20~+40 | $1.2 \times 10^{-5}$ | 하로교,<br>강바닥판교 | -10~+50 | -20~+40 | $1.2 \times 10^{-5}$ | RC, PSC교 | -5~+35 | -15~+35 | $1.0 \times 10^{-5}$ |
| 교량형식      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 보통지방    | 한랭지방                                                                                | 선팽창계수 $\alpha$ (/℃)  |      |      |                     |        |     |         |         |                      |               |         |         |                      |          |        |         |                      |
| 강<br>교    | 상로교                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -10~+40 | -20~+40                                                                             | $1.2 \times 10^{-5}$ |      |      |                     |        |     |         |         |                      |               |         |         |                      |          |        |         |                      |
|           | 하로교,<br>강바닥판교                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -10~+50 | -20~+40                                                                             | $1.2 \times 10^{-5}$ |      |      |                     |        |     |         |         |                      |               |         |         |                      |          |        |         |                      |
|           | RC, PSC교                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | -5~+35  | -15~+35                                                                             | $1.0 \times 10^{-5}$ |      |      |                     |        |     |         |         |                      |               |         |         |                      |          |        |         |                      |

【사진 1.3.20】 신축이음 유간 측정방법

【표 1.3.20】 신축이음 신축이동량 산정

| 구 분                                                                                   | 온도변화<br>( $\Delta T$ , ℃) |      | 선팽창<br>계수<br>( $\alpha$ ) | 신축거더<br>길이<br>(L, m) | 온도 변화에 의한<br>이동량(mm) |     | 신축이음<br>실측유간<br>(mm) | 바닥판<br>실측유간<br>(mm) | 거더<br>실측유간<br>(mm) | 비고 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----|----------------------|---------------------|--------------------|----|
|                                                                                       | 동절기                       | 하절기  |                           |                      | 동절기                  | 하절기 |                      |                     |                    |    |
| A1                                                                                    | 39.0                      | 11.0 | 0.00001                   | 30.0                 | 11.7                 | 3.3 | 20.0                 | 60.0                | 140.0              |    |
| P2                                                                                    | 39.0                      | 11.0 | 0.00001                   | 60.0                 | 23.4                 | 6.6 | 18.0                 | 80.0                | 195.0              |    |
| A2                                                                                    | 39.0                      | 11.0 | 0.00001                   | 30.0                 | 11.7                 | 3.3 | 30.0                 | 70.0                | 90.0               |    |
| 1) 조사당시 온도 : 24.0℃(조사일 : 2023년 5월 16일, 평균온도, 수원)<br>2) 검토온도 : -15℃ ~ 35℃(한랭지방, 콘크리트교) |                           |      |                           |                      |                      |     |                      |                     |                    |    |

【표 1.3.21】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과

| 구 분                                |      | 계산 이동량(mm)     |                | 점검당시<br>실측유간(mm)<br>③ | 허용량(mm) | 신축 여유량(mm)         |                    | 검토<br>결과 |
|------------------------------------|------|----------------|----------------|-----------------------|---------|--------------------|--------------------|----------|
|                                    |      | 최대<br>수축시<br>① | 최대<br>신장시<br>② |                       |         | 최대<br>수축시<br>(①+③) | 최대<br>신장시<br>(③-②) |          |
| A1                                 | 신축이음 | 11.7           | 3.3            | 20.0                  | 50      | 31.7               | 16.7               | O.K      |
|                                    | 바닥판  |                |                | 60.0                  | －       | －                  | 56.7               | O.K      |
|                                    | 거더   |                |                | 140.0                 | －       | －                  | 136.7              | O.K      |
| P2                                 | 신축이음 | 23.4           | 6.6            | 18.0                  | 80      | 41.4               | 11.4               | O.K      |
|                                    | 바닥판  |                |                | 80.0                  | －       | －                  | 73.4               | O.K      |
|                                    | 거더   |                |                | 195.0                 | －       | －                  | 188.4              | O.K      |
| A2                                 | 신축이음 | 11.7           | 3.3            | 30.0                  | 50      | 31.7               | 26.7               | O.K      |
|                                    | 바닥판  |                |                | 70.0                  | －       | －                  | 66.7               | O.K      |
|                                    | 거더   |                |                | 90.0                  | －       | －                  | 86.7               | O.K      |
| 주) 판정 : 0.0mm ≤ 신축 여유량 ≤ 허용량 ⇒ O.K |      |                |                |                       |         |                    |                    |          |

## 6) 신축거동상태 검토의견

- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 아. 교면포장

### 1) 부재의 개요

- 도곡2교의 바닥판 상면에 위치하여 차량에서 발생하는 진동을 흡수·분산시키고, 외부의 불리한 환경조건에 대해서 바닥판을 보호하는 역할을 하는 교면포장은 LMC포장으로 확인되었다.
- 교면포장의 대한 점검은 도보를 이용하여 육안조사를 실시하였다.



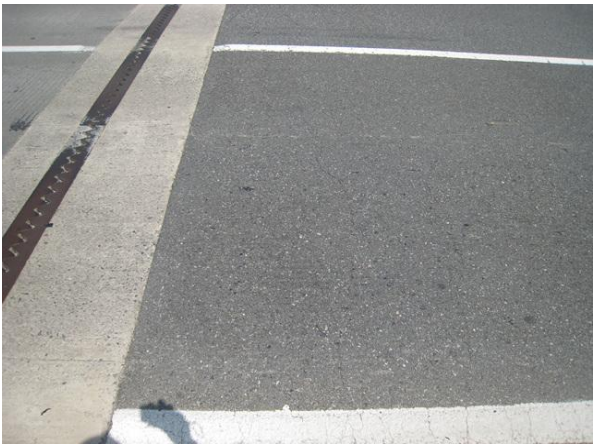
【사진 1.3.21】 교면포장 전경

### 2) 현장조사 결과

- 교면포장 현장조사 결과, 접속부 아스콘 균열, 접속부 패임, 본선 포장균열 및 망상균열, 포장 마모, 파손 등의 손상이 확인되었다.

【표 1.3.22】 교면포장 현장조사 결과

| 구분 | 아스콘 균열<br>(m/개소) |   | 접속부 패임<br>(m/개소) |   | 포장 균열<br>(m/개소) |    | 포장 마모<br>(㎡/개소) |   | 포장 망상균열<br>(㎡/개소) |   | 포장 파손<br>(㎡/개소) |   |
|----|------------------|---|------------------|---|-----------------|----|-----------------|---|-------------------|---|-----------------|---|
| S1 | 3.00             | 1 | 0.04             | 1 | 5.50            | 3  | —               | — | 99.00             | 2 | —               | — |
| S2 | —                | — | —                | — | 2.60            | 2  | —               | — | 126.00            | 2 | 0.10            | 1 |
| S3 | —                | — | —                | — | 10.00           | 2  | 5.00            | 1 | 90.00             | 1 | —               | — |
| S4 | —                | — | —                | — | 6.00            | 3  | —               | — | 100.50            | 2 | —               | — |
| 합계 | 3.00             | 1 | 0.04             | 1 | 24.10           | 10 | 5.00            | 1 | 415.50            | 7 | 0.10            | 1 |

|                                                                                     |                    |                                                                                      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|    |                    |    |                |
| 손상현황                                                                                | S1 접속부 아스콘 균열(3.0) | 손상현황                                                                                 | S1 접속부 아스콘 패임  |
| 원 인                                                                                 | 장기공용, 중차량 통행 등     | 원 인                                                                                  | 장기공용, 중차량 통행 등 |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰           |
|   |                    |   |                |
| 손상현황                                                                                | S1 포장 균열           | 손상현황                                                                                 | S1 포장 망상균열     |
| 원 인                                                                                 | 장기공용, 중차량 통행 등     | 원 인                                                                                  | 장기공용, 중차량 통행 등 |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰           |
|  |                    |  |                |
| 손상현황                                                                                | S2 포장 망상균열         | 손상현황                                                                                 | S3 포장 마모       |
| 원 인                                                                                 | 장기공용, 중차량 통행 등     | 원 인                                                                                  | 장기공용, 중차량 통행 등 |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰           |

【사진 1.3.22】 교면포장 손상현황



|                                                                                   |                |                                                                                    |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  |                |  |                |
| 손상현황                                                                              | S4 포장 망상균열     | 손상현황                                                                               | S4 포장 망상균열     |
| 원 인                                                                               | 장기공용, 중차량 통행 등 | 원 인                                                                                | 장기공용, 중차량 통행 등 |
| 조치방안                                                                              | 주의관찰           | 조치방안                                                                               | 주의관찰           |

【사진 1.3.22】 교면포장 손상현황(계속)

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 본선 포장 균열, 마모, 망상균열, 마모의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 접속부 아스콘 균열이 신규 확인되었다.

【표 1.3.23】 교면포장 기 점검 결과 비교

| 구분   | 손상 내용   | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감 |      | 비고   |
|------|---------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|-----|------|------|
|      |         |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |     |      |      |
| 교면포장 | 아스콘 균열  | m              | —               | —  | 3.00            | 1  | ▲   | 3.00 | 신규손상 |
|      | 접속부 패임  | m              | 0.04            | —  | 0.04            | 1  | —   | —    | 변동없음 |
|      | 포장 균열   | m              | 24.10           | —  | 24.10           | 10 | —   | —    | 변동없음 |
|      | 포장 마모   | m <sup>2</sup> | 5.00            | —  | 5.00            | 1  | —   | —    | 변동없음 |
|      | 포장 망상균열 | m <sup>2</sup> | 415.50          | —  | 415.50          | 7  | —   | —    | 변동없음 |
|      | 포장 파손   | m <sup>2</sup> | 0.10            | —  | 0.10            | 1  | —   | —    | 변동없음 |

## 4) 검토의견

- 조사된 본선 포장 균열, 마모, 망상균열, 마모의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 접속부 아스콘 균열이 신규 확인되었다,
- 교면포장의 현장조사 결과, 전반적으로 포장 균열 및 망상균열, 파손, 마모 등의 손상이 발생한 상태이며, 장기공용에 의한 열화로 추정되므로 주의관찰을 실시하고, 주기적인 점검을 통해 손상의 진전이 확인시 교면포장의 재포장 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

## 자. 배수시설

### 1) 부재의 개요

- 도곡2교의 교면의 배수를 원활하게 하여 교면포장의 체수로 인한 주행차량의 사고를 방지하고, 우수유입으로 인하여 구조물의 노후화를 방지하는 등 교면의 기능유지와 교통안전에 중요한 역할을 하며 상부에는 그레이팅 덮개로 마감된 배수구가 하부는 하천용 배수관이 총 10개소가 시공되어있고, 교량의 횡단구배 특성에 따라 교량의 배수시설이 설치되어 있다.
- 배수시설에 대한 외관조사는 도보 및 고소차를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.23】 배수시설 전경

### 2) 현장조사 결과

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 배수구 막힘, 배수관 덮개망실, 배수로 토사퇴적 등의 손상이 확인되었다.

【표 1.3.24】 배수시설 현장조사 결과

| 구분 | 배수구 막힘<br>(개소) |   | 배수구 덮개망실<br>(개소) (㎡/개소) |   | 배수로 토사퇴적<br>(㎡/개소) |   |
|----|----------------|---|-------------------------|---|--------------------|---|
| S1 | 2.00           | 2 | 2.00                    | 2 | 2.70               | 1 |
| S2 | 1.00           | 1 | —                       | — | —                  | — |
| S3 | 1.00           | 1 | 1.00                    | 1 | —                  | — |
| S4 | 5.00           | 5 | 5.00                    | 5 | —                  | — |
| 합계 | 9.00           | 9 | 8.00                    | 8 | 2.70               | 1 |

|                                                                                     |                    |                                                                                     |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    |                    |   |                    |
| 손상현황                                                                                | P1 배수관 고정볼량(손상 경미) | 손상현황                                                                                | P1 배수관 고정볼량(손상 경미) |
| 원 인                                                                                 | —                  | 원 인                                                                                 | —                  |
| 조치방안                                                                                | —                  | 조치방안                                                                                | —                  |
|   |                    |  |                    |
| 손상현황                                                                                | S1 그레이팅 망실, 막힘     | 손상현황                                                                                | S2 그레이팅 망실, 막힘     |
| 원 인                                                                                 | 비산물퇴적, 외부우수유입 등    | 원 인                                                                                 | 비산물퇴적, 외부우수유입 등    |
| 조치방안                                                                                | 정비                 | 조치방안                                                                                | 정비                 |
|  |                    | —                                                                                   |                    |
| 손상현황                                                                                | S2 그레이팅 망실, 막힘     | 손상현황                                                                                | —                  |
| 원 인                                                                                 | 비산물퇴적, 외부우수유입 등    | 원 인                                                                                 | —                  |
| 조치방안                                                                                | 정비                 | 조치방안                                                                                | —                  |

【사진 1.3.24】 배수시설 손상현황

## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적이 조사되었고, 정밀 조사로 인한 배수구 막힘이 일부 추가되었다.

【표 1.3.25】 배수시설 기 점검 결과 비교

| 구분   | 손상 내용     | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고   |
|------|-----------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|------|
|      |           |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |      |
| 배수시설 | 배수구 막힘    | EA             | 8.00            | —  | 9.00            | 9  | ▲ 1.00 | 신규손상 |
|      | 그레이팅 덮개망실 | EA             | 8.00            | —  | 8.00            | 8  | — —    | 변동없음 |
|      | 배수로 토사퇴적  | m <sup>3</sup> | 2.70            | —  | 2.70            | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 배수관 고정불량  | EA             | 1.00            | —  | —               | —  | ▼ 1.00 | 손상삭제 |

## 4) 검토의견

- 전회 점검에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적이 조사되었고, 정밀 조사로 인한 배수구 막힘이 일부 추가되었다. 배수관 고정불량의 경우 손상의 정도가 경미하므로 손상물량에서 제외하였다.
- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적, 우수 및 토사유입 등이 원인으로 판단되며, 원활한 배수 기능을 위한 정비를 실시하고 주기적인 유지관리를 통한 재손상 방지 등의 관리가 필요하다.
- 배수시설은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.



## 차. 방호벽

### 1) 부재의 개요

- 차량의 차도이탈 방지, 사고시 완충작용 등의 기능을 하는 방호울타리는 철근콘크리트 구조로 설치되어있다. 중앙분리대는 부속시설로 난간이 시공되어 있다.
- 방호벽에 대한 외관조사는 도보를 이용한 근접조사를 실시하였다.



【사진 1.3.25】 방호벽 및 중앙분리대 전경

### 2) 현장조사 결과

- 방호벽에 대한 현장조사 결과, 균열 및 재균열, 보수부 망상균열, 보수부 박리, 들뜸 파손, 지주파손, 텔리네이트 파손, 차광막 탈락 등의 손상이 조사되었다.

【표 1.3.26】 방호벽 및 중앙분리대 현장조사 결과

| 구분 | 균열, 재균열(0.3mm미만)<br>(m/개소) |    | 균열(0.3mm이상)<br>(m/개소) |   | 보수부 망상균열<br>(㎡/개소) |   |
|----|----------------------------|----|-----------------------|---|--------------------|---|
| S1 | 7.80                       | 6  | —                     | — | 0.96               | 2 |
| S2 | 10.60                      | 20 | —                     | — | 2.22               | 2 |
| S3 | 8.40                       | 6  | —                     | — | 2.00               | 1 |
| S4 | 7.90                       | 9  | 1.20                  | 1 | —                  | — |
| 합계 | 34.70                      | 41 | 1.20                  | 1 | 5.18               | 5 |

【표 1.3.26】 방호벽 및 중앙분리대 현장조사 결과(계속)

| 구분 | 들뜸, 파손<br>(㎡/개소) |   | 보수부 박리<br>(㎡/개소) |   | 델리네이트 파손<br>(EA/개소) |    | 차광망 탈락<br>(m/개소) |   |
|----|------------------|---|------------------|---|---------------------|----|------------------|---|
| S1 | 0.64             | 2 | —                | — | 4.00                | 4  | 6.00             | 2 |
| S2 | 0.30             | 1 | —                | — | 2.00                | 2  | —                | — |
| S3 | —                | — | —                | — | 5.00                | 5  | —                | — |
| S4 | —                | — | 0.09             | 9 | 4.00                | 4  | —                | — |
| 합계 | 0.94             | 3 | 0.09             | 9 | 15.00               | 15 | 6.00             | 2 |



손상현황 S1 보수부 망상균열(0.3×2.0)

원 인 건조수축, 공용중 열화 등

조치방안 주의관찰

손상현황 S1 보수부 망상균열(0.3×2.0)

원 인 건조수축, 공용중 열화 등

조치방안 주의관찰



손상현황 S1 재균열(0.1mm/1.2m)

원 인 건조수축, 공용중 열화 등

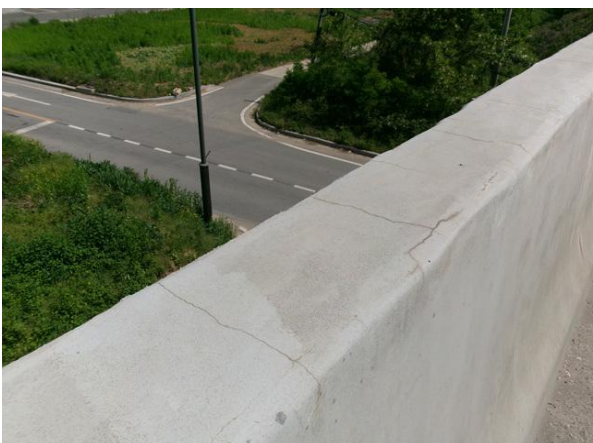
조치방안 주의관찰

손상현황 S1 재균열(0.2mm/1.4m)

원 인 건조수축, 공용중 열화 등

조치방안 주의관찰

【사진 1.3.26】 방호벽 손상현황

|                                                                                     |                    |                                                                                      |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|    |                    |    |                    |
| 손상현황                                                                                | S1 중분대 파손(0.2×0.2) | 손상현황                                                                                 | S1 차광막탈락(2.0)      |
| 원 인                                                                                 | 외부충격 등             | 원 인                                                                                  | 외부충격               |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰               |
|   |                    |   |                    |
| 손상현황                                                                                | S1 차광막탈락(4.0)      | 손상현황                                                                                 | S2 들뜸(0.3×1.0)     |
| 원 인                                                                                 | 외부충격               | 원 인                                                                                  | 시공미흡 등             |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰               |
|  |                    |  |                    |
| 손상현황                                                                                | S2 재균열(0.1mm/0.3m) | 손상현황                                                                                 | S2 재균열(0.2mm/1.5m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등     | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등     |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰               | 조치방안                                                                                 | 주의관찰               |

【사진 1.3.26】 방호벽 손상현황



|                                                                                     |                        |                                                                                      |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |                        |    |                          |
| 손상현황                                                                                | S4 균열(0.3mm/1.2m)      | 손상현황                                                                                 | S4 보수부 박리(0.1×0.1)       |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등         | 원 인                                                                                  | 보수미흡 등                   |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                   | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                     |
|   |                        |   |                          |
| 손상현황                                                                                | S4 균열(0.2mm/0.8m)      | 손상현황                                                                                 | S4 접속부 용벽 균열(0.3mm/1.0m) |
| 원 인                                                                                 | 건조수축, 공용중 열화 등         | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등           |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                   | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                     |
|  |                        |  |                          |
| 손상현황                                                                                | S4 접속부 보수부 박리(0.1×0.3) | 손상현황                                                                                 | S4 접속부 균열(0.2mm/0.5m)    |
| 원 인                                                                                 | 보수미흡 등                 | 원 인                                                                                  | 건조수축, 공용중 열화 등           |
| 조치방안                                                                                | 주의관찰                   | 조치방안                                                                                 | 주의관찰                     |

【사진 1.3.26】 방호벽 손상현황(계속)



## 3) 기 점검 결과 비교

- 전회 점검에서 조사된 균열, 재균열, 균열부백태, 백태, 들뜸, 파손, 텔리네이트 파손이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이며, 교명판 탈락은 손상에서 제외 하였다.

【표 1.3.27】 방호벽 기 점검 결과 비교

| 구분  | 손상 내용            | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-----|------------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|-------|
|     |                  |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |       |
| 방호벽 | 균열, 재균열(0.3mm미만) | m              | 34.70           | —  | 34.70           | 41 | — —    | 변동 없음 |
|     | 균열(0.3mm이상)      | m              | 1.20            | —  | 1.20            | 1  | — —    | 변동 없음 |
|     | 보수부 망상균열         | m <sup>2</sup> | 5.18            | —  | 5.18            | 5  | — —    | 변동 없음 |
|     | 들뜸, 파손           | m <sup>2</sup> | 0.04            | —  | 0.94            | 3  | ▲ 0.90 | 신규 손상 |
|     | 보수부 박리           | m <sup>2</sup> | 0.09            | —  | 0.09            | 9  | — —    | 변동 없음 |
|     | 텔리네이트 파손         | EA             | 15.00           | —  | 15.00           | 15 | — —    | 변동 없음 |
|     | 차광막 탈락           | m              | 6.00            | —  | 6.00            | 2  | — —    | 변동 없음 |

## 4) 검토의견

- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열, 재균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰을 실시하고, 추후 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 들뜸, 파손, 보수부 박리 등 단면 손상부는 외부 우수유입 시공시 다짐불량, 외부충격, 보수미흡 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 외부 충격에 의한 텔리네이트 파손, 차광막 탈락의 경우 정비 등의 주의관찰을 실시하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 요구되며, 방호벽 및 중분대는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

### 차. 공중이 이용하는 부위

공중이 이용하는 부위는 추락방지시설, 도로포장, 도로부 신축이음부, 환기구 등의 덮개가 있다.

#### 1) 추락방지시설

공중이 이용하는 부위 중 도로포장은 “현장조사 결과 - 난간 및 연석”에 기입된 사항으로 대체하였다.

#### 2) 도로포장

공중이 이용하는 부위 중 도로포장은 “현장조사 결과 - 교면포장”에 기입된 사항으로 대체하였다.

#### 3) 도로부 신축이음부

공중이 이용하는 부위 중 도로부 신축이음부는 “현장조사 결과 - 신축이음장치”에 기입된 사항으로 대체하였다.

#### 4) 환기구 등의 덮개

공중이 이용하는 부위 중 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

## 1.3.3 외관조사 총괄표

【표 1.3.30】 손상내용 총괄표

| 구분    | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-------|-------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판하면 | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 4.55  | 2  |    |
|       | 박락, 파손            | m <sup>2</sup> | 0.36  | 6  |    |
|       | 박락 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.23  | 2  |    |
|       | 보수부 박리            | m <sup>2</sup> | 0.21  | 3  |    |
|       | 백업재 탈락            | m <sup>2</sup> | 0.55  | 3  |    |
| 거더    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 1.20  | 1  |    |
|       | 들뜸, 박락, 파손 등 단면손상 | m <sup>2</sup> | 6.59  | 40 |    |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.13  | 2  |    |
|       | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 0.90  | 2  |    |
| 가로보   | 재균열(0.3mm미만)      | m              | 0.20  | 1  |    |
|       | 균열(0.3mm이상)       | m              | 0.40  | 2  |    |
|       | 들뜸, 보수부 박리        | m <sup>2</sup> | 0.94  | 16 |    |
|       | 박락 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.06  | 1  |    |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | 1.07  | 8  |    |
| 교대    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 11.60 | 9  |    |
|       | 균열(0.3mm이상)       | m              | 6.40  | 7  |    |
|       | 재균열(0.3mm미만)      | m              | 9.90  | 4  |    |
|       | 재균열(0.3mm이상)      | m              | 3.50  | 1  |    |
|       | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 4.16  | 5  |    |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.75  | 1  |    |
|       | 녹오염               | m <sup>2</sup> | 0.30  | 1  |    |
|       | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 33.45 | 11 |    |
|       | 박리, 박락            | m <sup>2</sup> | 4.93  | 7  |    |
|       | 실런트 탈락            | m              | 7.50  | 3  |    |
|       | 폐콘크리트 적치          | m <sup>2</sup> | 4.25  | 4  |    |
|       |                   |                |       |    |    |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 3.30  | 5  |    |
|       | 누수흔적, 표면오염        | m <sup>2</sup> | 35.95 | 39 |    |
|       | 박리, 박락, 파손        | m <sup>2</sup> | 12.19 | 10 |    |
|       | 철근노출              | m <sup>2</sup> | 0.10  | 1  |    |
|       | 폐콘크리트 적치          | m <sup>2</sup> | 3.75  | 1  |    |

【표 1.3.30】 손상내용 총괄표(계속)

| 구분         | 손상 내용            | 단위             | 물량     | 개소 | 비고 |
|------------|------------------|----------------|--------|----|----|
| 교량받침       | 받침몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 5.40   | 36 |    |
|            | 받침몰탈 균열(0.3mm이상) | m              | 4.80   | 7  |    |
|            | 받침콘크리트 박리, 파손    | m <sup>2</sup> | 1.61   | 7  |    |
|            | 플레이트 부식          | EA             | 4.00   | 4  |    |
| 신축이음<br>장치 | 후타재 균열           | m              | 17.40  | 34 |    |
|            | 유간 토사퇴적          | m <sup>2</sup> | 5.70   | 3  |    |
|            | 본체 부식            | m              | 2.88   | 3  |    |
|            | 차수판 볼트탈락         | EA             | 19.00  | 19 |    |
|            | 하부누수             | m <sup>2</sup> | 4.08   | 3  |    |
| 교면포장       | 아스콘 균열           | m              | 3.00   | 1  |    |
|            | 접속부 패임           | m              | 0.04   | 1  |    |
|            | 포장 균열            | m              | 24.10  | 10 |    |
|            | 포장 마모            | m <sup>2</sup> | 5.00   | 1  |    |
|            | 포장 망상균열          | m <sup>2</sup> | 415.50 | 7  |    |
|            | 포장 파손            | m <sup>2</sup> | 0.10   | 1  |    |
| 배수시설       | 배수구 막힘           | EA             | 9.00   | 9  |    |
|            | 그레이팅 덮개망실        | EA             | 8.00   | 8  |    |
|            | 배수로 토사퇴적         | m <sup>2</sup> | 2.70   | 1  |    |
| 방호벽        | 균열, 재균열(0.3mm미만) | m              | 34.70  | 41 |    |
|            | 균열(0.3mm이상)      | m              | 1.20   | 1  |    |
|            | 보수부 망상균열         | m <sup>2</sup> | 5.18   | 5  |    |
|            | 들뜸, 파손           | m <sup>2</sup> | 0.94   | 3  |    |
|            | 보수부 박리           | m <sup>2</sup> | 0.09   | 9  |    |
|            | 텔리네이트 파손         | EA             | 15.00  | 15 |    |
|            | 차광막 탈락           | m              | 6.00   | 2  |    |



## 1.3.4 전회차 손상물량 비교

【표 1.3.31】 기 점검과의 손상물량 비교표

| 구분        | 손상 내용                | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------|----------------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|--------|------|
|           |                      |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |        |      |
| 바닥판<br>하면 | 망상균열                 | m <sup>2</sup> | 4.55            | —  | 4.55            | 2  | — —    | 변동없음 |
|           | 박락, 파손               | m <sup>2</sup> | 0.13            | —  | 0.36            | 6  | ▲ 0.23 | 신규손상 |
|           | 박락 및 철근노출            | m <sup>2</sup> | 0.23            | —  | 0.23            | 2  | — —    | 변동없음 |
|           | 보수부 박리               | m <sup>2</sup> | —               | —  | 0.21            | 3  | ▲ 0.21 | 신규손상 |
|           | 백업재 탈락               | m <sup>2</sup> | 1.45            | —  | 0.55            | 3  | ▼ 0.90 | 손상삭제 |
| 거더        | 균열(0.3mm미만)          | m              | 1.20            | —  | 1.20            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 들뜸, 박락, 파손<br>등 단면손상 | m <sup>2</sup> | 0.79            | —  | 6.59            | 40 | ▲ 5.80 | 신규손상 |
|           | 백태                   | m <sup>2</sup> | 0.13            | —  | 0.13            | 2  | — —    | 변동없음 |
|           | 누수흔적                 | m <sup>2</sup> | 0.90            | —  | 0.90            | 2  | — —    | 변동없음 |
| 가로보       | 채균열(0.3mm미만)         | m              | 0.20            | —  | 0.20            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 균열(0.3mm이상)          | m              | 0.40            | —  | 0.40            | 2  | — —    | 변동없음 |
|           | 들뜸, 보수부 박리           | m <sup>2</sup> | 0.04            | —  | 0.94            | 16 | ▲ 0.90 | 신규손상 |
|           | 박락 및 철근노출            | m <sup>2</sup> | 0.06            | —  | 0.06            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 백태                   | m <sup>2</sup> | 1.07            | —  | 1.07            | 8  | — —    | 변동없음 |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)          | m              | 11.60           | 9  | 11.60           | 9  | — —    | 변동없음 |
|           | 균열(0.3mm이상)          | m              | 6.40            | 7  | 6.40            | 7  | — —    | 변동없음 |
|           | 채균열(0.3mm미만)         | m              | 9.90            | 4  | 9.90            | 4  | — —    | 변동없음 |
|           | 채균열(0.3mm이상)         | m              | 3.50            | 1  | 3.50            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 망상균열                 | m <sup>2</sup> | 4.16            | 5  | 4.16            | 5  | — —    | 변동없음 |
|           | 백태                   | m <sup>2</sup> | 0.75            | 1  | 0.75            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 녹오염                  | m <sup>2</sup> | 0.30            | 1  | 0.30            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 누수흔적                 | m <sup>2</sup> | 33.45           | 11 | 33.45           | 11 | — —    | 변동없음 |
|           | 박리, 박락               | m <sup>2</sup> | 4.93            | 7  | 4.93            | 7  | — —    | 변동없음 |
|           | 실런트 탈락               | m              | 7.50            | 3  | 7.50            | 3  | — —    | 변동없음 |
|           | 페콘크리트 적치             | m <sup>2</sup> | 4.25            | 4  | 4.25            | 4  | — —    | 변동없음 |
|           | 교각                   | m <sup>2</sup> | 4.25            | 4  | 4.25            | 4  | — —    | 변동없음 |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)          | m              | 2.30            | —  | 3.30            | 5  | ▲ 1.00 | 신규손상 |
|           | 누수흔적, 표면오염           | m <sup>2</sup> | 27.95           | —  | 35.95           | 39 | ▲ 8.00 | 신규손상 |
|           | 박리, 박락, 파손           | m <sup>2</sup> | 7.19            | —  | 12.19           | 10 | ▲ 5.00 | 신규손상 |
|           | 철근노출                 | m <sup>2</sup> | 0.10            | —  | 0.10            | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 페콘크리트 적치             | m <sup>2</sup> | 3.75            | —  | 3.75            | 1  | — —    | 변동없음 |

【표 1.3.31】 기 점검과의 손상물량 비교표(계속)

| 구분             | 손상 내용            | 단위             | 2021년<br>정밀안전점검 |    | 2023년<br>정밀안전점검 |    | 증·감     | 비고    |
|----------------|------------------|----------------|-----------------|----|-----------------|----|---------|-------|
|                |                  |                | 물량              | 개소 | 물량              | 개소 |         |       |
| 교량<br>받침       | 받침몰탈균열(0.3mm미만)  | m              | 1.20            | —  | 5.40            | 36 | ▲ 4.20  | 신규손상  |
|                | 받침몰탈균열(0.3mm이상)  | m              | 3.30            | —  | 4.80            | 7  | ▲ 1.50  | 신규손상  |
|                | 받침콘크리트 박리, 파손    | m <sup>2</sup> | 0.61            | —  | 1.61            | 7  | ▲ 1.00  | 신규손상  |
|                | 플레이트 부식          | EA             | 22.00           | —  | 4.00            | 4  | ▼ 18.00 | 일부보수  |
| 신축<br>이음<br>장치 | 후타재 균열           | m              | 17.40           | —  | 17.40           | 34 | — —     | 변동없음  |
|                | 유간 토사퇴적          | m <sup>2</sup> | 5.70            | —  | 5.70            | 3  | — —     | 변동없음  |
|                | 본체 부식            | m              | 2.88            | —  | 2.88            | 3  | — —     | 변동없음  |
|                | 차수판 볼트탈락         | EA             | 19.00           | —  | 19.00           | 19 | — —     | 변동없음  |
|                | 하부누수             | m <sup>2</sup> | 4.08            | —  | 4.08            | 3  | — —     | 변동없음  |
| 교면<br>포장       | 아스콘 균열           | m              | —               | —  | 3.00            | 1  | ▲ 3.00  | 신규손상  |
|                | 접속부 패임           | m              | 0.04            | —  | 0.04            | 1  | — —     | 변동없음  |
|                | 포장 균열            | m              | 24.10           | —  | 24.10           | 10 | — —     | 변동없음  |
|                | 포장 마모            | m <sup>2</sup> | 5.00            | —  | 5.00            | 1  | — —     | 변동없음  |
|                | 포장 망상균열          | m <sup>2</sup> | 415.50          | —  | 415.50          | 7  | — —     | 변동없음  |
|                | 포장 파손            | m <sup>2</sup> | 0.10            | —  | 0.10            | 1  | — —     | 변동없음  |
| 배수<br>시설       | 배수구 막힘           | EA             | 8.00            | —  | 9.00            | 9  | ▲ 1.00  | 신규손상  |
|                | 그레이팅 덮개망실        | EA             | 8.00            | —  | 8.00            | 8  | — —     | 변동없음  |
|                | 배수로 토사퇴적         | m <sup>2</sup> | 2.70            | —  | 2.70            | 1  | — —     | 변동없음  |
|                | 배수관 고정볼량         | EA             | 1.00            | —  | —               | —  | ▼ 1.00  | 손상삭제  |
| 방호벽            | 균열, 재균열(0.3mm미만) | m              | 34.70           | —  | 34.70           | 41 | — —     | 변동 없음 |
|                | 균열(0.3mm이상)      | m              | 1.20            | —  | 1.20            | 1  | — —     | 변동 없음 |
|                | 보수부 망상균열         | m <sup>2</sup> | 5.18            | —  | 5.18            | 5  | — —     | 변동 없음 |
|                | 들뜸, 파손           | m <sup>2</sup> | 0.04            | —  | 0.94            | 3  | ▲ 0.90  | 신규 손상 |
|                | 보수부 박리           | m <sup>2</sup> | 0.09            | —  | 0.09            | 9  | — —     | 변동 없음 |
|                | 텔리네이트 파손         | EA             | 15.00           | —  | 15.00           | 15 | — —     | 변동 없음 |
|                | 차광막 탈락           | m              | 6.00            | —  | 6.00            | 2  | — —     | 변동 없음 |

## 1.4 콘크리트 내구성 조사

콘크리트 내구성조사는 구조물에 열화손상이 이미 현저하게 진행되었을 경우 열화의 정도 및 그 원인 관계를 조사하고 보수·보강 여부를 판정하며, 아직 열화손상이 없거나 경미한 구조물은 내구성조사에 의해서 향후 열화 경향을 예측하고 예방보전을 검토하기 위한 자료를 수집하는 것을 목적으로 한다.

본 과업의 내구성조사는 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2022. 12, 국토교통부/국토안전관리원)』에 근거하여 시험방법, 시험빈도 및 평가방법 등을 실시하였다.

### 1.4.1 조사 현황 및 위치

#### 가. 조사 현황

본 과업에서 콘크리트 내구성조사를 위해 콘크리트 강도시험(반발경도시험), 탄산화깊이 측정 등을 실시하였으며, 각 부재별 콘크리트 비파괴시험 현황은 다음과 같다.

【표 1.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황

| 항 목          | 기준수량                                                           |          | 수 량(개소) |    |    |    | 비 고 |
|--------------|----------------------------------------------------------------|----------|---------|----|----|----|-----|
|              | 상부구조                                                           | 하부구조     | 기준      |    | 실시 |    |     |
|              |                                                                |          | 상부      | 하부 | 상부 | 하부 |     |
| 반발경도<br>시 험  | 50m 마다                                                         | 연장 50m마다 | 3       | 3  | 3  | 3  |     |
| 탄산화<br>깊이 측정 | • 5경간 이내: 2~3개소 <sup>1)</sup><br>• 5경간 이상: 3~6개소 <sup>2)</sup> |          | 1       | 2  | 2  | 2  |     |

주1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

주2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

#### 나. 콘크리트 내구성시험 위치 선정사유

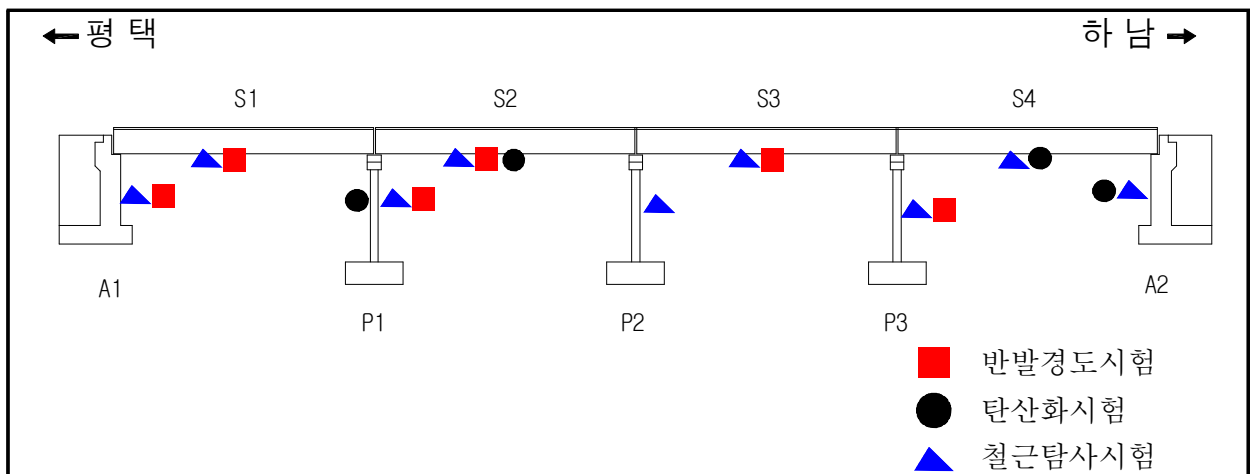
대상 구조물에 대한 재료시험은 도보로 접근이 가능한 위치를 우선적으로 실시하였으며, 도보로 접근이 가능하지 못한 부위는 점검차 등을 이용하여 접근 후 시험을 실시하였다. 교량은 전반적으로 양호한 상태이기 때문에 건전부에서 각 1회씩 실시하였다. 기존에 실시한 부위는 주변 및 미실시한 부재를 중심으로 실시하여 차후 점검 및 진단 비교·평가를 목적으로 하였다.

## 다. 조사 사진



【사진 1.4.1】 콘크리트 내구성조사 현황

## 라. 콘크리트 내구성조사 위치도



【그림 1.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도



## 1.4.2 시험결과 및 분석

## 가. 콘크리트 강도시험

콘크리트 비파괴강도시험은 상·하부구조에서 반발경도시험(각 3개소)을 실시하였으며, 검토결과 는 다음과 같다.

## ① 비파괴강도 시험결과

【표 1.4.2】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(바닥판)

| 시험위치  |    |     | 반발경도법(MPa)    |        |        |        | 설계기준 강도(MPa) | 비고 |
|-------|----|-----|---------------|--------|--------|--------|--------------|----|
|       |    |     | 반발경도( $R_b$ ) | 일본재료학회 | 일본건축학회 | 재령보정계수 |              |    |
| 상부 구조 | S1 | 바닥판 | 50.6          | 29.1   | 29.0   | 0.63   | 27.0         |    |
|       | S2 | 바닥판 | 52.8          | 30.9   | 30.0   |        |              |    |
|       | S3 | 바닥판 | 49.7          | 28.4   | 28.6   |        |              |    |

【표 1.4.3】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과

| 시험위치  |    |    | 반발경도법(MPa)    |        |        |        | 설계기준 강도(MPa) | 비고 |
|-------|----|----|---------------|--------|--------|--------|--------------|----|
|       |    |    | 반발경도( $R_b$ ) | 일본재료학회 | 일본건축학회 | 재령보정계수 |              |    |
| 하부 구조 | A1 | 교대 | 45.9          | 25.4   | 26.9   | 0.63   | 24.0         |    |
|       | P1 | 교각 | 45.1          | 24.7   | 26.5   |        |              |    |
|       | P3 | 교각 | 47.3          | 26.5   | 27.5   |        |              |    |

반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조 바닥판하면 28.4~30.9MPa, 하부구조 24.7~27.5MPa 로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판: 27.0MPa, 하부구조: 24.0MPa)를 상회 하므로, 강도 저하가 없는 것으로 판단된다.

【표 1.4.4】 비파괴강도 시험결과 분석

| 구 분  | 시험방법  | 측정강도(A)   | 설계기준강도(B) | A/B×100(%)  |
|------|-------|-----------|-----------|-------------|
| 상부구조 | 바닥판하면 | 28.4~30.9 | 27.0      | 105.2~114.4 |
| 하부구조 | 하부구조  | 24.7~27.5 | 24.0      | 102.9~114.6 |

## ② 기 점검결과와의 비교

【표 1.4.5】 비파괴강도 기 점검결과와의 비교

| 구 분   | 위치  | 전회 2021년 정밀안전점검                                                                                           | 금회 2023년 정밀안전점검 | 설계기준강도 |
|-------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
| 반발경도법 | 바닥판 | 28.6~31.6                                                                                                 | 28.4~30.9       | 27.0   |
|       | 교대  | 27.6~29.5                                                                                                 | 24.7~27.5       | 24.0   |
| 검토의견  |     | ■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과 측정부위에 따라 다소 차이는 있지만, 설계강도를 100%이상 상회하고 있는 것으로 확인되어 콘크리트의 강도상태는 전반적으로 양호한 것으로 판단된다. |                 |        |

## 나. 탄산화 깊이 측정

탄산화 깊이 측정은 드릴링을 통한 천공 후 지시약을 사용하여 적색으로 변색되는 시점을 탄산화깊이로 정하였으며, 버니어캘리퍼스를 이용하여 그 깊이를 측정하였다. 피복두께는 설계피복두께를 적용하였다.

### ① 탄산화 깊이 측정결과

【표 1.4.6】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가

| 시험위치 |        | 탄산화<br>깊이<br>(mm) | 피복두께<br>(mm) | 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 탄산화<br>속도계수<br>(A) | 잔존<br>수명<br>(년) | 평가<br>결과 |
|------|--------|-------------------|--------------|---------------------|--------------------|-----------------|----------|
| 상부구조 | S2 바닥판 | 3.0               | 42.0         | 39.0                | 0.71               | 100년이상          | a        |
|      | S4 바닥판 | 4.0               | 42.0         | 38.0                | 0.94               | 100년이상          | a        |
| 하부구조 | P1 코핑부 | 10.0              | 158.0        | 148.0               | 2.36               | 100년이상          | a        |
|      | A2 벽체  | 7.5               | 72.0         | 64.5                | 1.77               | 100년이상          | a        |

측정결과, 상부구조 탄산화깊이는 3.0~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 7.5~10.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

【표 1.4.7】 탄산화 시험결과 분석

| 구 분  | 탄산화 깊이(mm) | 잔여깊이(mm)   | 비고 |
|------|------------|------------|----|
| 상부구조 | 3.0~4.0    | 28.0~39.0  |    |
| 하부구조 | 5.0~9.0    | 64.5~148.0 |    |

### ② 기 점검결과와의 비교

【표 1.4.8】 탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교

| 구 분  | 전회 2021년 정밀안전점검                                                                                                          |              |          | 금회 2023년 정밀안전점검 |              |          | 비 고 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------------|--------------|----------|-----|
|      | 탄산화깊이<br>(mm)                                                                                                            | 잔여깊이<br>(mm) | 평가<br>결과 | 탄산화깊이<br>(mm)   | 잔여깊이<br>(mm) | 평가<br>결과 |     |
| 상부구조 | 7.52~15.83                                                                                                               | 25.5~28.2    | b        | 3.0~4.0         | 28.0~39.0    | a        |     |
| 하부구조 | 5.45~13.04                                                                                                               | 57.0~74.0    | a        | 5.0~9.0         | 64.5~148.0   | a        |     |
| 검토의견 | ■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과, 설계피복두께를 적용하여 다소 차이는 있지만, 잔여깊이가 30mm 이상 확보하는 것으로 분석되어 탄산화에 진행에 따른 구조물의 내구성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단된다. |              |          |                 |              |          |     |

## 다. 철근탐사 시험

내진성능평가를 위해서 철근의 피복두께 및 배근상태를 준공도면과 비교하여 적정성여부를 판단하고, 실측된 철근배근 간격과 피복두께는 평균적인 개념으로 판단한다.

### ① 시험결과

【표 1.4.9】 철근탐사 측정결과 및 평가

| 연번 | 구 분      | 철근종류 | 측정 (mm) |      | 설계 (mm) |      | 배근상태 (%) |
|----|----------|------|---------|------|---------|------|----------|
|    |          |      | 배근간격    | 피복두께 | 배근간격    | 피복두께 |          |
| 1  | S1 바닥판하면 | 주철근  | 120     | 41   | 100     | 60   | 83.3     |
|    |          | 배력철근 | 172     | 41   | 150     | 60   | 87.2     |
| 2  | S2 바닥판하면 | 주철근  | 120     | 41   | 100     | 60   | 83.3     |
|    |          | 배력철근 | 171     | 44   | 150     | 60   | 87.7     |
| 3  | S3 바닥판하면 | 주철근  | 116     | 41   | 100     | 60   | 86.2     |
|    |          | 배력철근 | 170     | 41   | 150     | 60   | 88.2     |
| 4  | S4 바닥판하면 | 주철근  | 111     | 44   | 100     | 60   | 90.1     |
|    |          | 배력철근 | 171     | 50   | 150     | 60   | 87.7     |
| 5  | A1 교대    | 수직철근 | 123     | 73   | 125     | 50   | 101.6    |
|    |          | 수평철근 | 188     | 82   | 200     | 50   | 106.4    |
| 6  | A2 교대    | 수직철근 | 133     | 72   | 125     | 50   | 94.0     |
|    |          | 수평철근 | 211     | 80   | 200     | 50   | 94.8     |
| 7  | P1 교각 코핑 | 수직철근 | 200     | 112  | 200     | 100  | 100.0    |
|    |          | 수평철근 | 153     | 158  | 150     | 100  | 98.0     |
| 8  | P2 교각 코핑 | 수직철근 | 202     | 105  | 200     | 100  | 99.0     |
|    |          | 수평철근 | 140     | 156  | 150     | 100  | 107.1    |
| 9  | P3 교각 코핑 | 수직철근 | 181     | 112  | 200     | 100  | 110.5    |
|    |          | 수평철근 | 170     | 160  | 150     | 100  | 88.2     |

측정결과, 상부 바닥판과 하부 교대 및 교각에 대하여 철근배근 탐사결과, 상부 83.3% ~ 90.1%, 하부 88.2% ~ 110.5%로 설계도면과 비교시 배근간격은 설계 배근간격과 유사한 상태이며, 실측 피복두께와 설계 피복두께도 설계도면과 유사한 상태로 분석되었다.

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

【표 1.4.10】 금회 점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명         | 시험부위                                                                                                                                                                                            |         | 시험 결과      |      | 비 고                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                                                                                                                                                 |         | 측정결과       | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                                                                                                                                                            | 바닥판하면   | 28.4~30.9  | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                                                                                                                                                            | 교대 및 교각 | 24.7~27.5  | 24.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                                                                                                                                                            |         | 28.0~39.0  | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                                                                                                                                                            |         | 64.5~148.0 | a등급  |                                         |
| 철근탐사 시험 (%)   | 상부구조                                                                                                                                                                                            |         | 83.3~90.1  | 양호   | ■ 설계 배근간격과 유사한 상태                       |
|               | 하부구조                                                                                                                                                                                            |         | 88.2~110.5 | 양호   |                                         |
| 종합 평가         | <ul style="list-style-type: none"><li>콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨</li><li>탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임</li><li>설계도면과 비교시 배근간격은 설계 배근간격과 유사한 상태이며, 실측 피복두께와 설계 피복두께도 설계도면과 유사한 상태로 분석</li></ul> |         |            |      |                                         |

## 마. 기 점검결과와 비교

【표 1.4.11】 기 점검결과와 비교

| 시 험 명               | 시험부위                                                            |         | 시험 결과              |   |                    |    | 비 고                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|--------------------|---|--------------------|----|-------------------------------|
|                     |                                                                 |         | 전회 2021년<br>정밀안전점검 |   | 금회 2023년<br>정밀안전점검 |    |                               |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                            | 바닥판하면   | 28.6~31.6          |   | 28.4~30.9          |    | ■ 강도저하 없음                     |
|                     | 하부구조                                                            | 교대 및 교각 | 27.6~29.5          |   | 24.7~27.5          |    |                               |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                            |         | 25.5~28.2          | b | 28.0~39.0          | a  | ■ 탄산화에 의한<br>내구성 저하<br>가능성 없음 |
|                     | 하부구조                                                            |         | 57.0~74.0          | a | 64.5~148.0         | a  |                               |
| 철근탐사<br>시험<br>(%)   | 상부구조                                                            |         | 100.0~110.0        | — | 83.3~90.1          | 양호 | ■ 설계 배근간격과<br>유사한 상태          |
|                     | 하부구조                                                            |         | 100.0~106.7        | — | 88.2~110.5         | 양호 |                               |
| 종합<br>평가            | • 기 점검결과와 비교 검토한 결과 공용년수 증가에 의한 구조물의 내구성 저하는 발생하지 않은<br>상태로 평가됨 |         |                    |   |                    |    |                               |



## 1.5 상태평가

시설물의 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (안전점검·진단 편 -2022. 12.)』의 상태평가 기준에 따라 실시한다. 정밀점검의 상태평가 기준은 시설물의 전체 부재에 대하여 외관조사망도를 작성하여 부재별로 상세히 상태평가를 실시하며, 책임기술자가 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 결정하게 된다.

### 1.5.1 시설물 전체 상태평가 결과

#### 가. 상태평가 결과

현장조사 및 시험결과에 의한 상태평가를 수행한 결과, 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인 ‘C등급’으로 산정되었다.

【표 1.5.1】 상태평가 결과표

| 부재의 분류            |    |      | 상부구조  |       | 2차 부재 | 기타부재  |       |       |       | 받침    | 하부구조  |    | 내구성요소 |       |
|-------------------|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|
| 상부                | 하부 | 구조형식 | 바닥판   | 거더    | 가로보   | 포장    | 배수    | 난간연석  | 신축이음  | 교량받침  | 하부    | 기초 | 탄산화   |       |
|                   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    | 상부    | 하부    |
| S1                | A1 | PSCI | b     | c     | c     | c     | c     | b     | c     | c     | d     | q  | -     | -     |
| S2                | P1 | PSCI | b     | b     | a     | c     | c     | b     | -     | a     | b     | q  | a     | a     |
| S3                | P2 | PSCI | b     | c     | c     | c     | c     | b     | c     | b     | b     | q  | -     | -     |
| S4                | P3 | PSCI | b     | a     | b     | c     | c     | c     | -     | b     | b     | q  | a     | -     |
|                   | A2 | PSCI |       |       |       |       |       |       | c     | c     | c     | q  | -     | a     |
| 평균                |    |      | 0.200 | 0.275 | 0.275 | 0.400 | 0.400 | 0.250 | 0.400 | 0.260 | 0.340 | -  | 0.100 | 0.100 |
| 가중치               |    |      | 18    | 20    | 5     | 7     | 3     | 2     | 9     | 9     | 20    | 0  | 4     | 3     |
| (평균×가중치)<br>/가중치합 |    |      | 0.036 | 0.055 | 0.014 | 0.028 | 0.012 | 0.005 | 0.036 | 0.023 | 0.068 | -  | 0.004 | 0.003 |
|                   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    | 0.284 |       |
|                   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    | C     |       |

■ 결함도 범위 :  $0.260 \leq \text{결함도지수}(0.284) < 0.490$

## 나. 시설물 전체 상태평가 결과

【표 1.5.2】시설물 전체 상태평가 결과표

| 구 분         | 환산<br>결합도점수 | 상태평가<br>등급 | 연장<br>(m) | 차선 | 길이<br>X 차선 | 연장비   | 환산결합도점수<br>X 연장비 |
|-------------|-------------|------------|-----------|----|------------|-------|------------------|
| 도곡2교        | 0.284       | C          | 120.0     | 4  | 480.0      | 1.000 | 0.284            |
| 합계(Σ)       |             |            | 120.0     |    | 480.0      |       |                  |
| 1. 평가지수 =   |             |            |           |    |            |       | 0.284            |
| 2. 상태평가결과 = |             |            |           |    |            |       | C                |

## 다. 공중이 이용하는 부위 평가결과

【표 1.5.3】공중이 이용하는 부위 평가결과표

| 추락방지시설 | 도로포장 | 도로부 신축이음 | 환기구 등의 덮개 |
|--------|------|----------|-----------|
| a      | c    | c        | —         |

## 1.5.2 기 점검 결과와의 비교

- 기존 정밀안전점검 이후 일부 바닥판하면 파손, 보수부 박리, 거더 들뜸, 교각 균열, 누수흔적, 파손, 교량받침 균열, 파손, 배수구 막힘, 방호벽 들뜸 등의 손상이 신규 확인되어 신규손상의 결합점수가 소폭 상승하였으며, 상태등급은 C로 하향 평가 되었다.

【표 1.5.4】전회 점검과 상태평가 결과 비교·분석

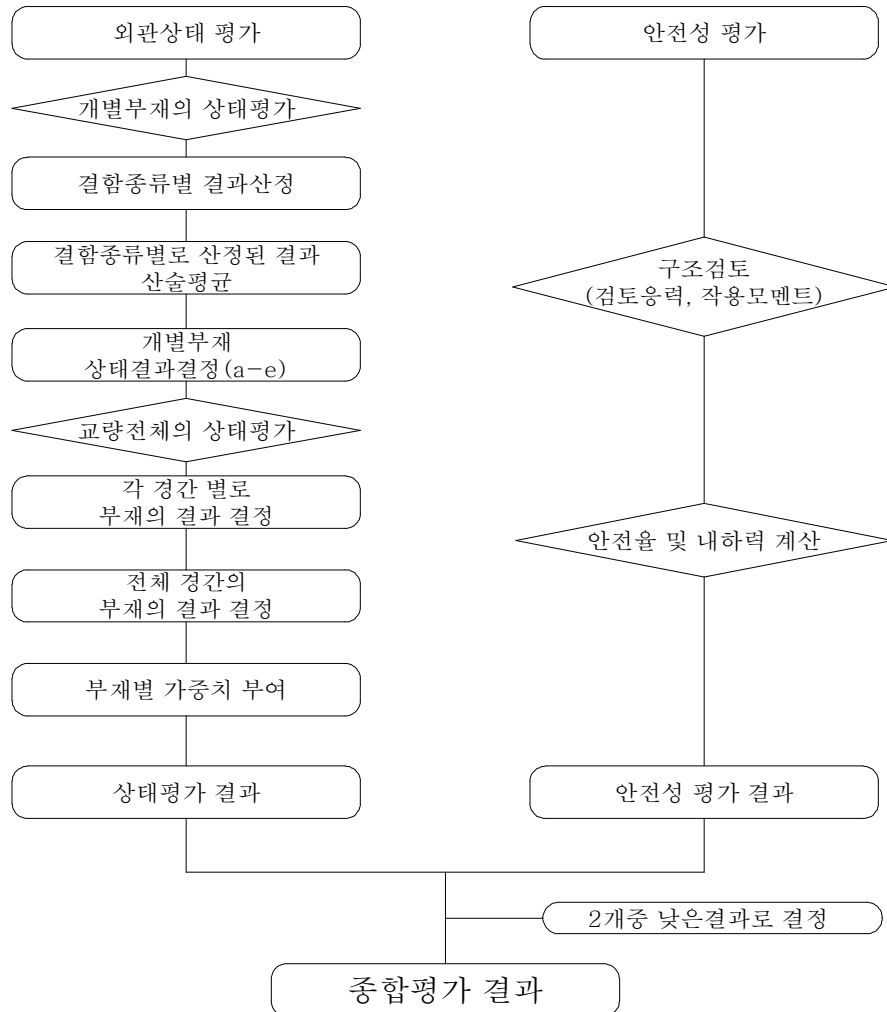
| 구 분     | 2021년 정밀안전점검                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2023년 정밀안전점검 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 환산결합도점수 | 0.257                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0.284        |
| 상태평가결과  | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | C            |
| 총 평     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•금회 정밀점검 결과, 도곡2교의 상태평가 결과는 “C” 로 산정되었다.</li> <li>•교면포장의 경우 면적률 30%이상이나, 손상부인 망상균열의 폭이 미세하므로 c등급으로 상향 조정하였다.</li> <li>•전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결합도 점수가 0.257에서 0.284으로 0.027 증가하였으며, 상태평가 등급은 “C” 로 하향 평가되었다.</li> <li>•환산결합도 점수가 증가한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 기존 정밀안전점검 이후 바닥판하면 파손, 보수부 박리, 거더 들뜸, 교각 균열, 누수흔적, 파손, 교량받침 균열, 파손, 배수구 막힘, 방호벽 들뜸 등의 손상이 신규 확인되어 신규손상의 결합점수가 소폭 상승하였으며, 상태등급은 C로 하향 평가되었다.</li> </ul> |              |

## 1.6 종합평가 및 안전등급 지정

### 1.6.1 종합평가 결과 산정방법

외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정한다.

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 결과, 안전성 평가 결과)



【그림 1.6.1】 종합평가 결과 산정절차

### 1.6.2 종합평가 결과

본 과업에서는 안전성평가를 실시하지 않았으므로, 외관조사 및 시험에 의한 상태평가 결과를 검토하여 종합평가 결과는 “C” 로 평가되었다.

【표 1.6.1】 종합평가 결과

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                                                                                                                     |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가 결과 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|---------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                                                                                                                     | 기준 | S·F      | 기준 |         |
| 도곡2교 | 0.284                                                                                                                                                                                                                                       | C  | —        | —  | C       |
| 종합평가 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인 “C” 로 평가됨</li> <li>•종합평가 결과, “C” 로 평가됨</li> </ul> |    |          |    |         |

### 1.6.3 안전등급 지정

종합평가 결과에 따른 본 시설물의 안전등급은 『주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태』인 “C등급” 으로 지정하였다.

【표 1.6.2】 안전등급 지정

| 안전등급      | 시설물의 상태                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A<br>(우수) | 문제점이 없는 최상의 상태                                                                                                         |
| B<br>(양호) | 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태                                                        |
| C<br>(보통) | 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태 |
| D<br>(미흡) | 주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태                                                                    |
| E<br>(불량) | 주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태                                                  |



## 1.7 내진성능평가

### 1.7.1 시설물의 개요

교 량 명 : 도곡2교

교량등급 : 1등급(DB-24)

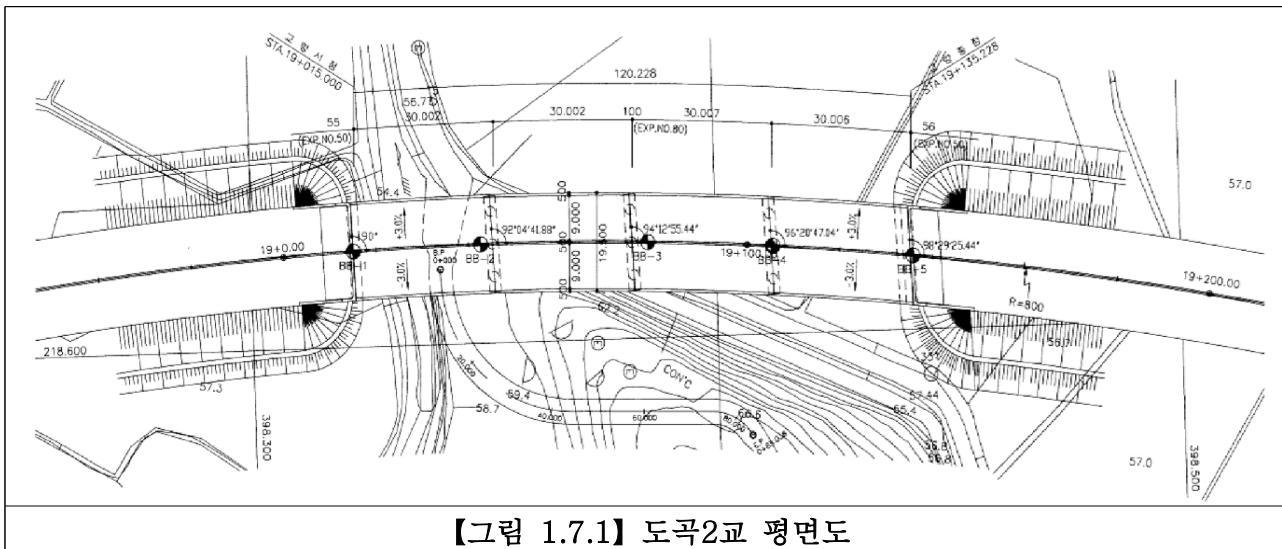
교량형식 : PSC Beam교

교 장 :  $(2@30.0) + (2@30.0) = 120.0\text{m}$

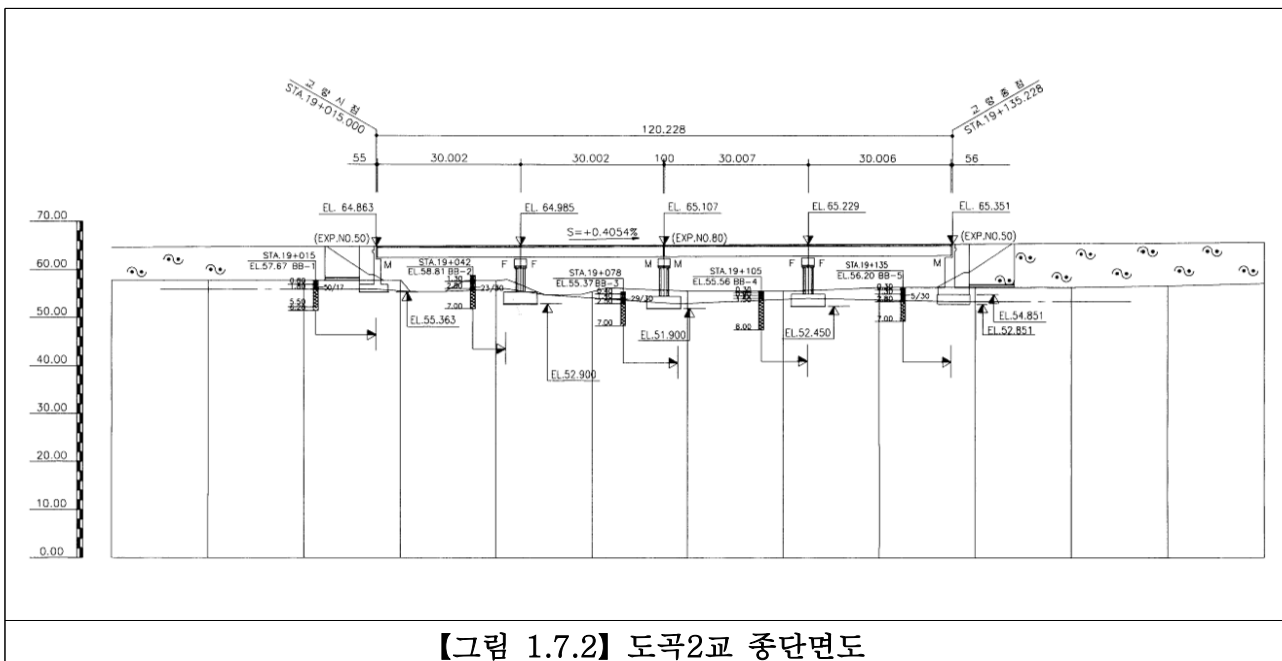
교 량 폭 :  $B = 19.500\text{m}$

하부콘크리트강도 : 21 MPa

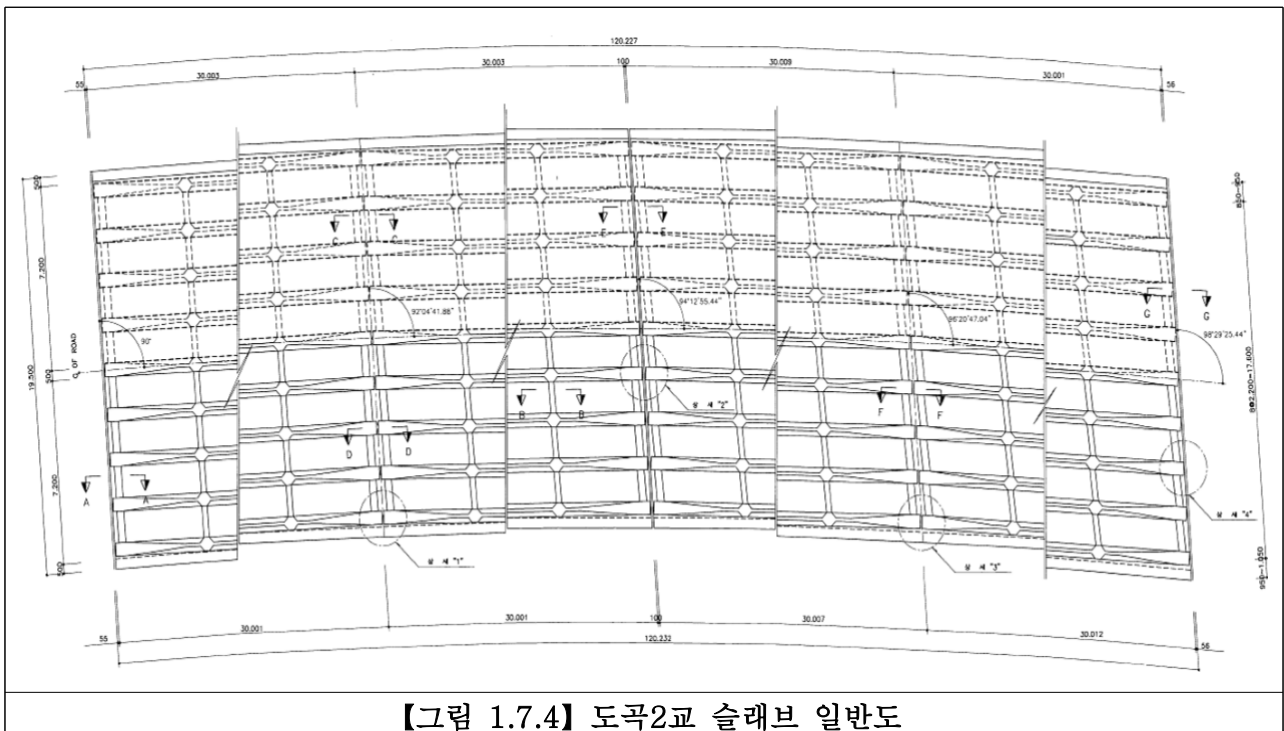
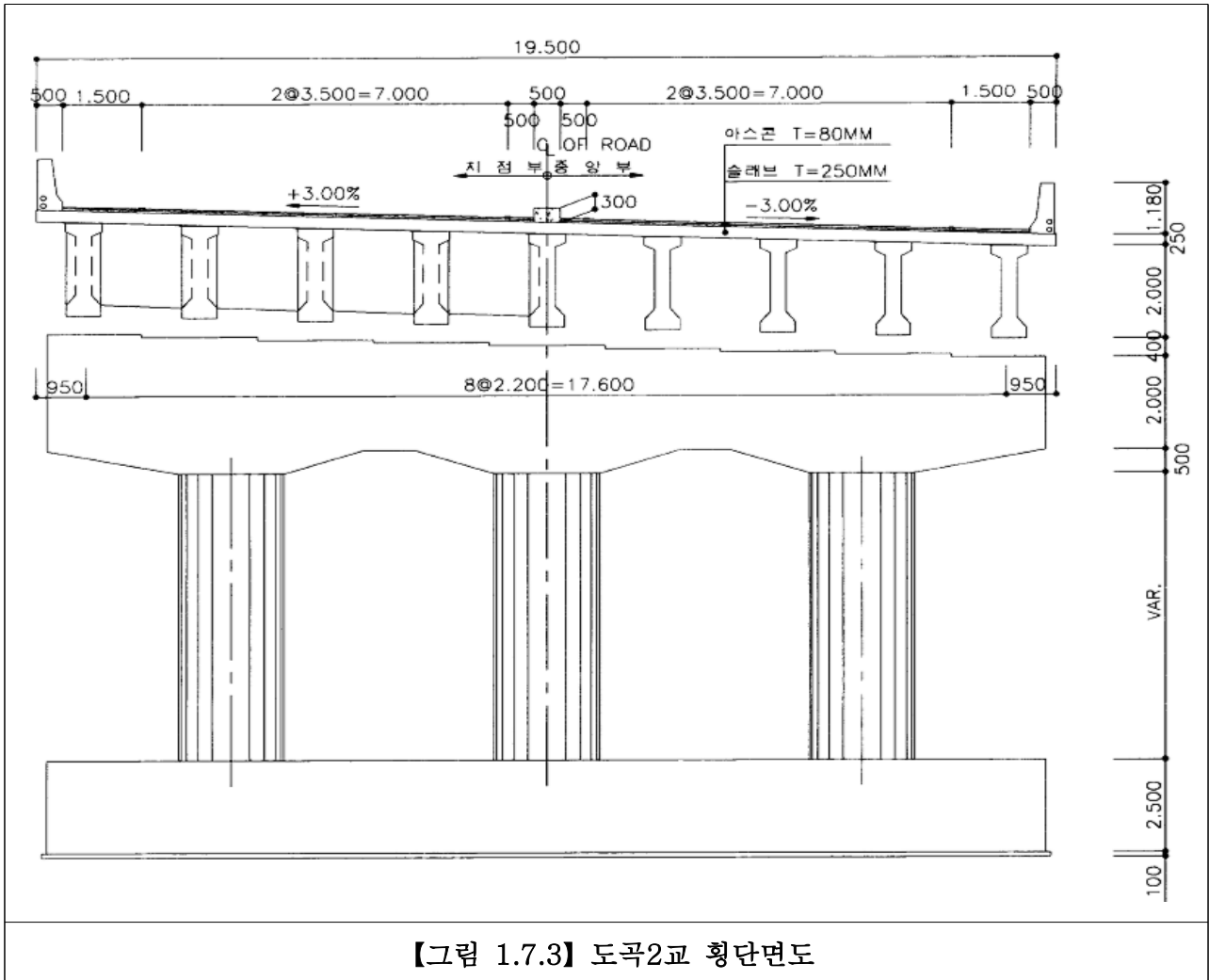
하부철근강도 : 300 MPa

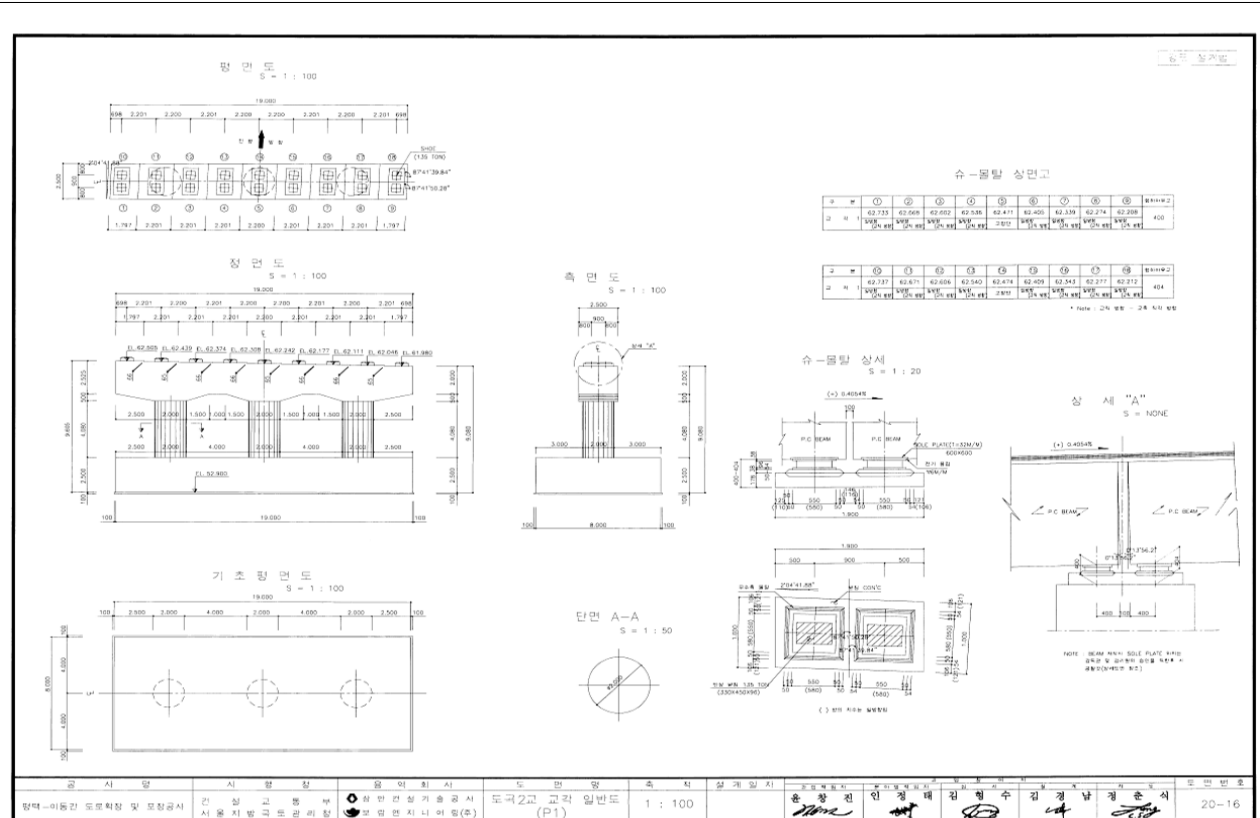


【그림 1.7.1】 도곡2교 평면도

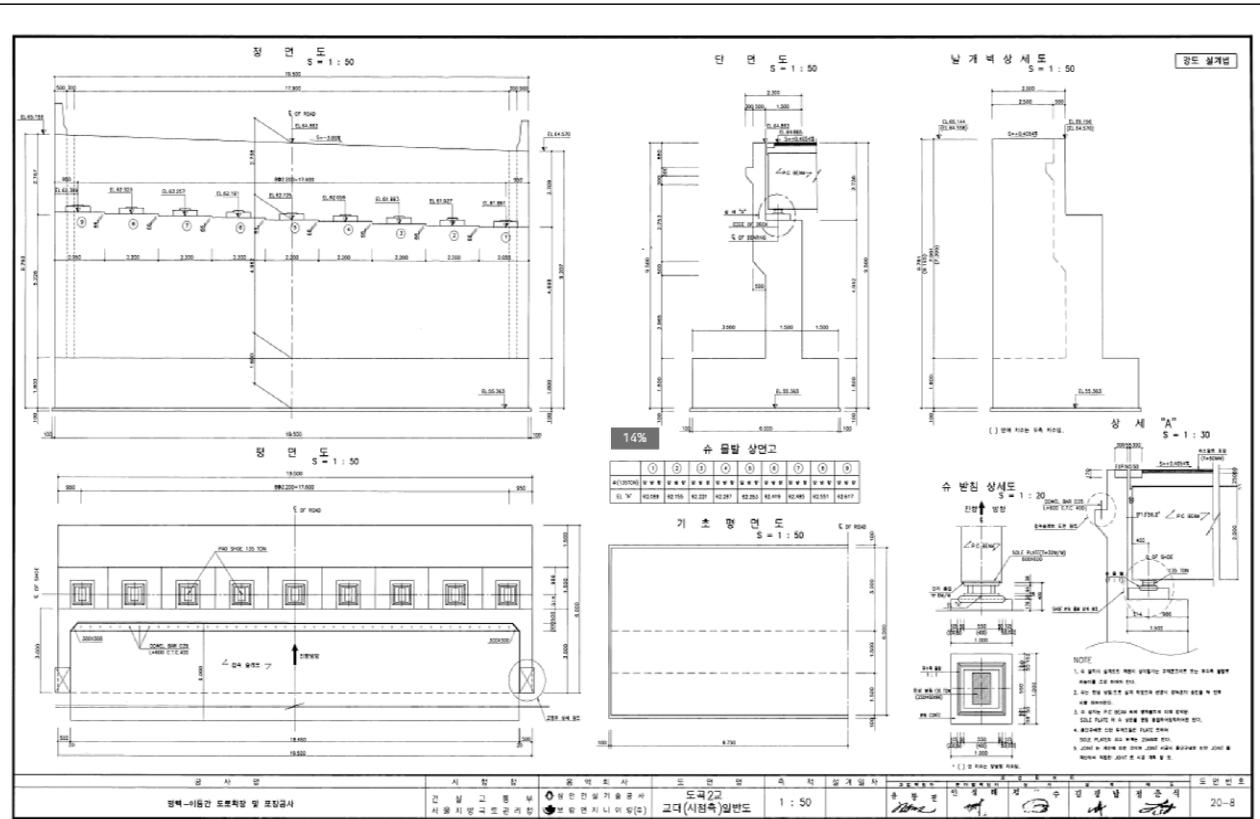


【그림 1.7.2】 도곡2교 종단면도





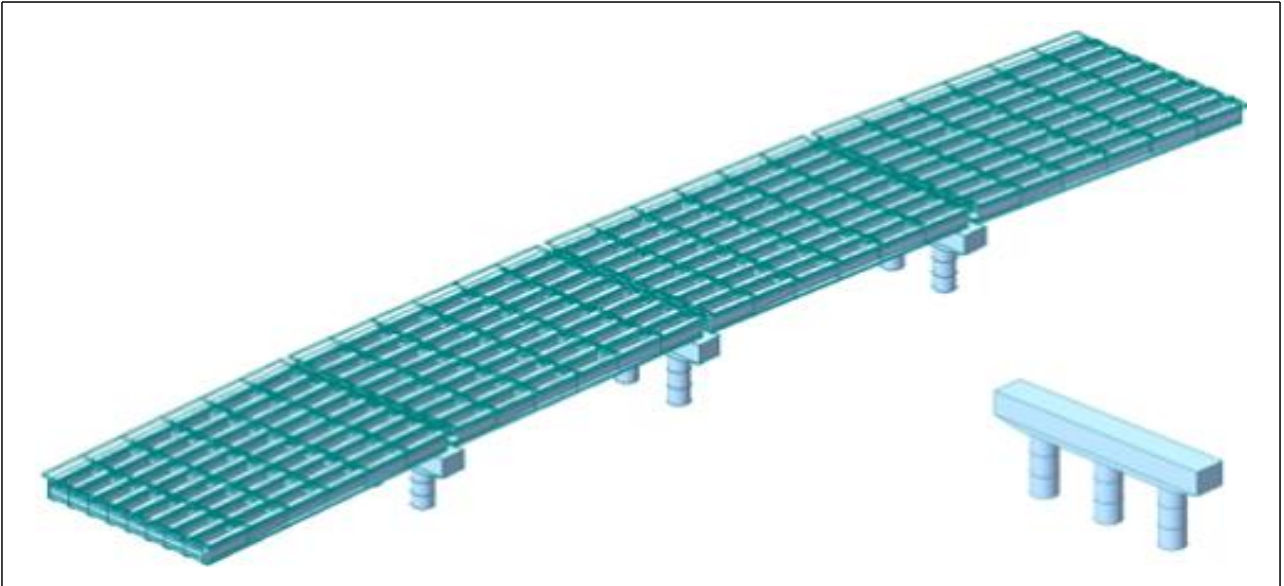
【그림 1.7.5】 도곡2교 교각 일반도



【그림 1.7.6】 도곡2교 교대 일반도

### 1.7.2 구조해석 모델

교량 상부구조의 모델링은 상부구조의 도심과 주형하단까지는 강체연결(Rigid link)로 주형하단에서 교각상단까지는 교량받침의 배치를 고려하여 변위에 대한 자유도를 연결한다. 또한, 받침종류에 따라서 적절한 내진저항 능력을 반영할 수 있도록 탄성연결 또는 비선형 강성연결 기능을 적용한다. 해석프로그램은 MIDAS Civil을 이용하였다.



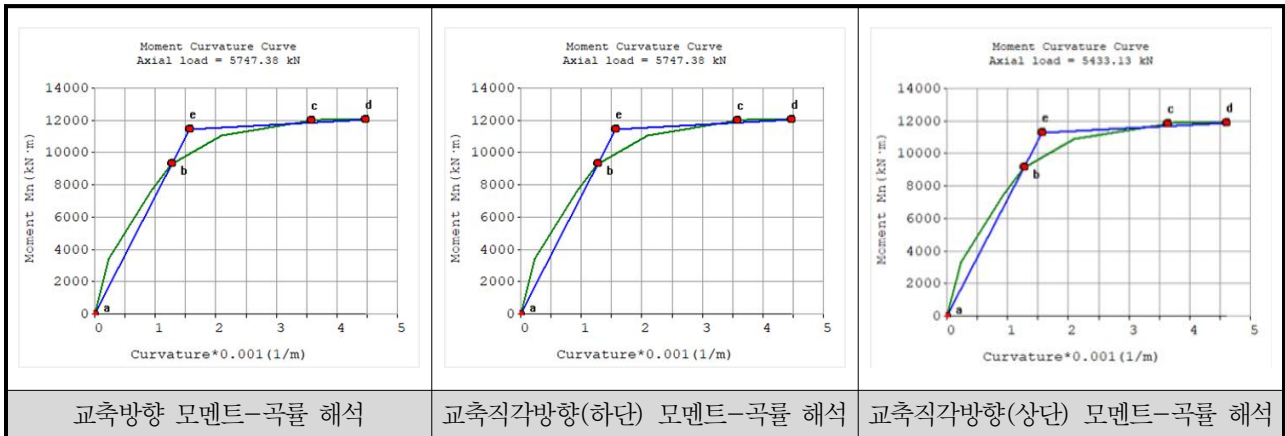
### 1.7.3 모멘트-곡률 해석

교각의 최대 휨모멘트가 발생하는 단부구역(소성한지구역)에 축방향 철근의 겹침이음 상태에 따라 연성능력이 크게 변화한다. 이를 모멘트-곡률 해석에서 반영하기 위해서는 겹침여부를 판정하여 겹침이음 비율에 따라 콘크리트 극한변형률 및 이에 따른 변위연성도를 제한하여야 한다.

| 구 분                           | 특 성     | 단 면 형 상 |
|-------------------------------|---------|---------|
| $\epsilon_{co}$ : 콘크리트의 최대변형률 | 0.002   |         |
| $\epsilon_{cu}$ : 콘크리트의 극한변형률 | 0.004   |         |
| $f'_c = f'_{cc}$ : 콘크리트 압축 강도 | 21      |         |
| $\epsilon_y$ : 항복변형률          | 0.00150 |         |
| $\epsilon_{sh}$ : 경화시 변형률     | 0.0115  |         |
| $\epsilon_{su}$ : 극한시 변형률     | 0.125   |         |
| $f_{sy}$ : 항복강도               | 300     |         |
| $f_{su}$ : 극한강도               | 440     |         |



## ① P1 교각의 모멘트-곡률 곡선



## ■ 교축방향 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,320     | 0.001280       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,434    | 0.001570       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 12,024    | 0.004474       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

## ■ 교축직각방향(하단) 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,320     | 0.001280       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,434    | 0.001570       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 12,024    | 0.004474       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

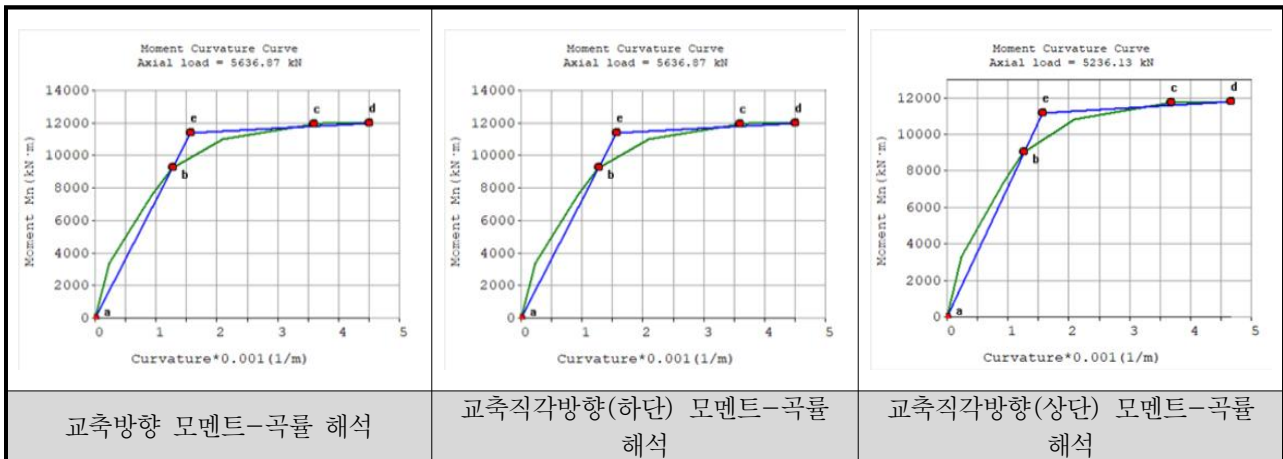
## ■ 교축직각방향(상단) 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,146     | 0.001270       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,284    | 0.001567       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 11,876    | 0.004607       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

## ■ 유효강성 산정

| 구 분    | Scale | Ig (m4) | 적용 유효강성 (m4) |
|--------|-------|---------|--------------|
| 교축방향   | 0.373 | 0.785   | 0.293        |
| 교축직각방향 | 0.373 | 0.785   | 0.293        |

## ② P2 교각의 모멘트-곡률 곡선



## ■ 교축방향 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,258     | 0.001276       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,377    | 0.001568       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 11,973    | 0.004496       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

## ■ 교축직각방향(하단) 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,258     | 0.001276       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,377    | 0.001568       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 11,973    | 0.004496       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

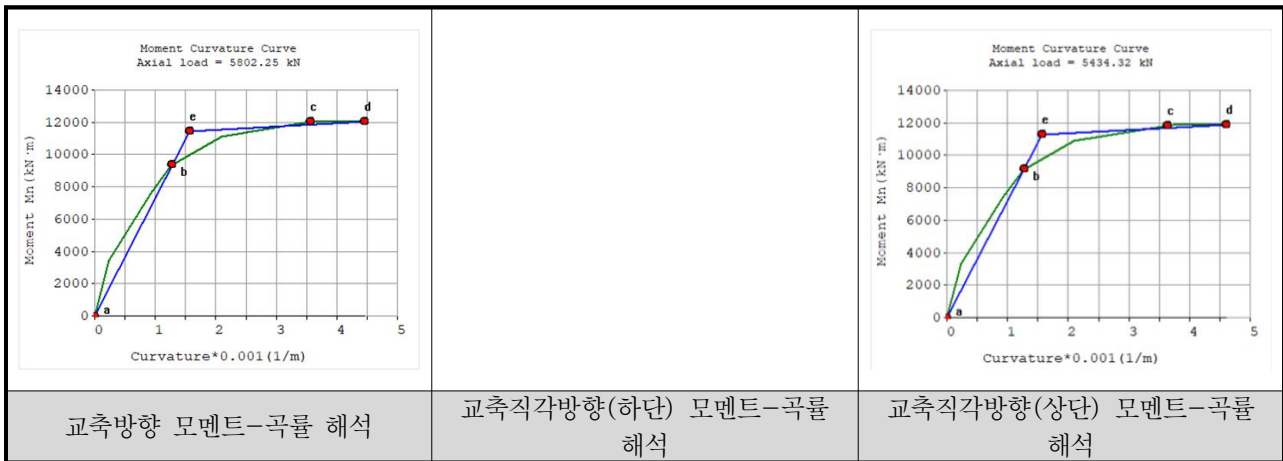
## ■ 교축직각방향(상단) 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,036     | 0.001265       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,180    | 0.001564       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 11,771    | 0.004659       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

## ■ 유효강성 산정

| 구 분    | Scale | Ig (m4) | 적용 유효강성 (m4) |
|--------|-------|---------|--------------|
| 교축방향   | 0.372 | 0.785   | 0.292        |
| 교축직각방향 | 0.372 | 0.785   | 0.292        |

## ③ P3 교각의 모멘트-곡률 곡선



## ■ 교축방향 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,350     | 0.001281       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,463    | 0.001571       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 12,062    | 0.004456       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

## ■ 교축직각방향(하단) 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,350     | 0.001281       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,463    | 0.001571       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 12,062    | 0.004456       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

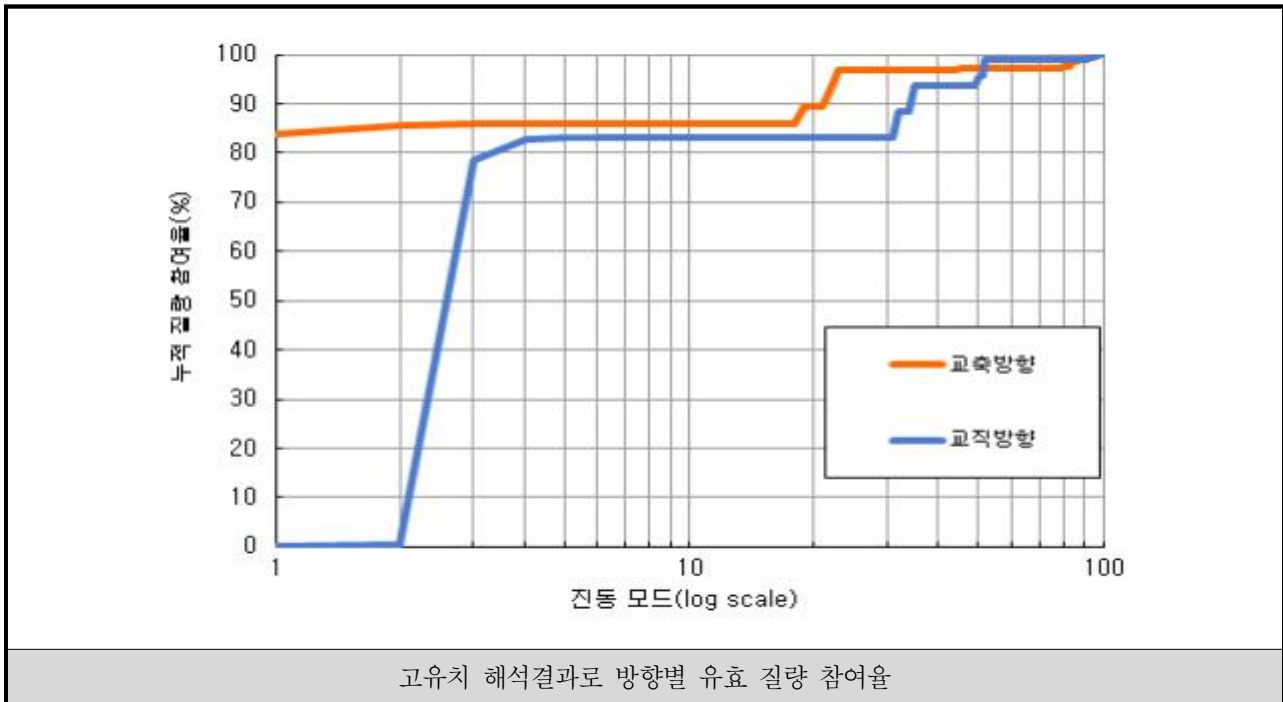
## ■ 교축직각방향(상단) 모멘트-해석 결과값

| 구 분   | 모멘트(kN·m) | 곡률( $m^{-1}$ ) | 비 고                     |
|-------|-----------|----------------|-------------------------|
| 초기항복시 | 9,146     | 0.001270       | $M_{yi}^L, \phi_{yi}^L$ |
| 항복시   | 11,285    | 0.001567       | $M_y^L, \phi_y^L$       |
| 극한시   | 11,876    | 0.004606       | $M_u^L, \phi_u^L$       |

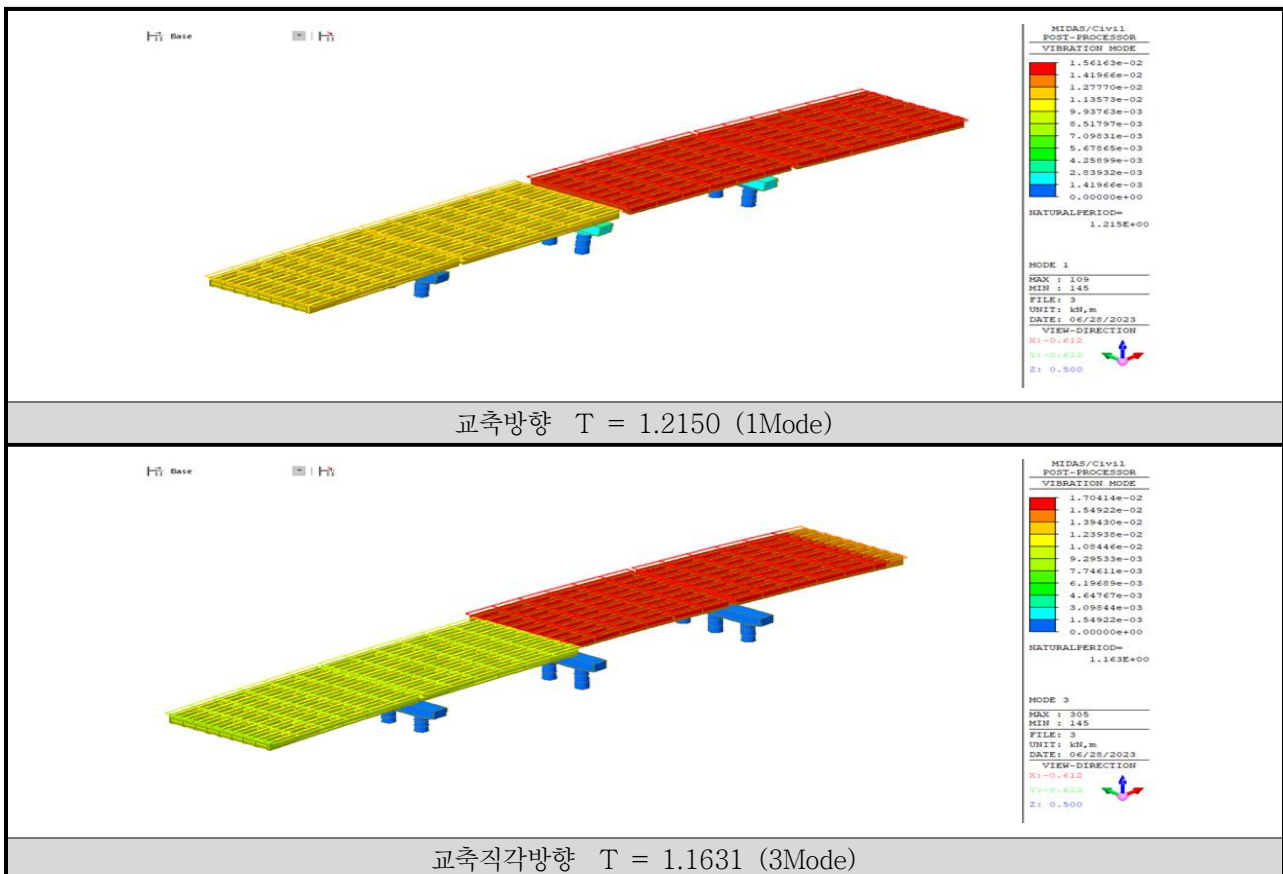
## ■ 유효강성 산정

| 구 분    | Scale | Ig (m4) | 적용 유효강성 (m4) |
|--------|-------|---------|--------------|
| 교축방향   | 0.374 | 0.785   | 0.294        |
| 교축직각방향 | 0.374 | 0.785   | 0.294        |

## 1.7.4 지진해석 결과



## ① 주요 모드 형상 (Mode Shape)





## ② 대표 검토 교각 부재력 집계

## ■ 교각 1

## 1) 해석결과

| 부재력         | 교축방향 지진시 |      | 교직방향 지진시 |         |
|-------------|----------|------|----------|---------|
|             | 교축력      | 교직력  | 교축력      | 교직력     |
| 상단축력(kN)    | 5,433.1  |      | 5,433.1  |         |
| 하단축력(kN)    | 5,747.4  |      | 5,747.4  |         |
| 상단변위(mm)    | 8.1      | 0.3  | 0.3      | 1.0     |
| 상단전단력(kN)   | 930.9    | 35.7 | 38.5     | 976.6   |
| 하단전단력(kN)   | 943.6    | 36.5 | 38.9     | 1,000.8 |
| 상단모멘트(kN·m) | 989.7    | 72.8 | 45.2     | 1,989.6 |
| 하단모멘트(kN·m) | 4,759.3  | 74.6 | 176.1    | 2,050.4 |

## 2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

| 부재력         | 하중경우 1  |       | 하중경우 2  |         |
|-------------|---------|-------|---------|---------|
|             | 교축력     | 교직력   | 교축력     | 교직력     |
| 상단축력(kN)    | 5,433.1 |       | 5,433.1 |         |
| 하단축력(kN)    | 5,747.4 |       | 5,747.4 |         |
| 상단변위(mm)    | 8.2     | 0.6   | 2.7     | 1.1     |
| 상단전단력(kN)   | 942.5   | 328.6 | 317.8   | 987.3   |
| 하단전단력(kN)   | 955.3   | 336.7 | 322.0   | 1,011.7 |
| 상단모멘트(kN·m) | 1,003.2 | 669.7 | 342.1   | 2,011.4 |
| 하단모멘트(kN·m) | 4,812.1 | 689.7 | 1,603.9 | 2,072.8 |

## 3) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

| 부재력         | 하중경우    |     | 하중경우    |     |
|-------------|---------|-----|---------|-----|
|             | 교축력     | 교직력 | 교축력     | 교직력 |
| 상단축력(kN)    | 5,433.1 |     | 5,433.1 |     |
| 하단축력(kN)    | 5,747.4 |     | 5,747.4 |     |
| 상단변위(mm)    | 0.0     | 0.0 | 0.0     | 0.0 |
| 상단전단력(kN)   | 0.6     | 0.2 | 0.6     | 0.2 |
| 하단전단력(kN)   | 0.6     | 0.2 | 0.6     | 0.2 |
| 상단모멘트(kN·m) | 6.2     | 0.5 | 6.2     | 0.5 |
| 하단모멘트(kN·m) | 6.0     | 0.2 | 6.0     | 0.2 |

## 4) 방향별 하중조합

| 부재력         | 교축방향    | 교직방향    | 기호                |
|-------------|---------|---------|-------------------|
|             | 교축 조합력  | 교직 조합력  |                   |
| 상단축력(kN)    | 5,433.1 | 5,433.1 | P                 |
| 하단축력(kN)    | 5,747.4 | 5,747.4 | Pbot              |
| 상단변위(mm)    | 8.2     | 1.1     | [ $\angle$ E]comb |
| 상단전단력(kN)   | 943.0   | 987.4   | [VE]comb,Top      |
| 하단전단력(kN)   | 955.8   | 1,011.9 | [VE]comb,Bot      |
| 상단모멘트(kN·m) | 1,009.5 | 2,011.9 | [ME]comb          |
| 하단모멘트(kN·m) | 4,818.1 | 2,073.0 | [ME]comb          |

## ■ 교각 2

## 1) 해석결과

| 부재력            | 교축방향 지진시 |       | 교직방향 지진시 |         |
|----------------|----------|-------|----------|---------|
|                | 교축력      | 교직력   | 교축력      | 교직력     |
| 상단축력 (kN)      | 5,236.1  |       | 5,236.1  |         |
| 하단축력 (kN)      | 5,636.9  |       | 5,636.9  |         |
| 상단변위 (mm)      | 16.3     | 0.6   | 0.6      | 2.0     |
| 상단전단력 (kN)     | 838.5    | 37.7  | 33.3     | 1,005.1 |
| 하단전단력 (kN)     | 853.3    | 39.0  | 33.8     | 1,046.2 |
| 상단모멘트 (kN · m) | 1,865.0  | 98.4  | 72.0     | 2,629.3 |
| 하단모멘트 (kN · m) | 6,226.3  | 101.5 | 241.8    | 2,720.6 |

## 2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

| 부재력            | 하중경우 1  |       | 하중경우 2  |         |
|----------------|---------|-------|---------|---------|
|                | 교축력     | 교직력   | 교축력     | 교직력     |
| 상단축력 (kN)      | 5,236.1 |       | 5,236.1 |         |
| 하단축력 (kN)      | 5,636.9 |       | 5,636.9 |         |
| 상단변위 (mm)      | 16.4    | 1.1   | 5.5     | 2.1     |
| 상단전단력 (kN)     | 848.4   | 339.2 | 284.8   | 1,016.4 |
| 하단전단력 (kN)     | 863.4   | 352.9 | 289.8   | 1,057.9 |
| 상단모멘트 (kN · m) | 1,886.6 | 887.2 | 631.5   | 2,658.8 |
| 하단모멘트 (kN · m) | 6,298.8 | 917.7 | 2,109.7 | 2,751.1 |

## 3) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

| 부재력            | 하중경우    |     | 하중경우    |     |
|----------------|---------|-----|---------|-----|
|                | 교축력     | 교직력 | 교축력     | 교직력 |
| 상단축력 (kN)      | 5,236.1 |     | 5,236.1 |     |
| 하단축력 (kN)      | 5,636.9 |     | 5,636.9 |     |
| 상단변위 (mm)      | 0.0     | 0.0 | 0.0     | 0.0 |
| 상단전단력 (kN)     | 0.8     | 1.4 | 0.8     | 1.4 |
| 하단전단력 (kN)     | 0.8     | 1.4 | 0.8     | 1.4 |
| 상단모멘트 (kN · m) | 3.6     | 3.7 | 3.6     | 3.7 |
| 하단모멘트 (kN · m) | 4.1     | 3.8 | 4.1     | 3.8 |

## 4) 방향별 하중조합

| 부재력            | 교축방향    | 교직방향    | 기호                 |
|----------------|---------|---------|--------------------|
|                | 교축 조합력  | 교직 조합력  |                    |
| 상단축력 (kN)      | 5,236.1 | 5,236.1 | P                  |
| 하단축력 (kN)      | 5,636.9 | 5,636.9 | Pbot               |
| 상단변위 (mm)      | 16.5    | 2.1     | [ $\Delta$ E] comb |
| 상단전단력 (kN)     | 849.2   | 1,017.8 | [VE] comb, Top     |
| 하단전단력 (kN)     | 864.2   | 1,059.4 | [VE] comb, Bot     |
| 상단모멘트 (kN · m) | 1,890.2 | 2,662.5 | [ME] comb          |
| 하단모멘트 (kN · m) | 6,302.9 | 2,754.8 | [ME] comb          |

## ■ 교각 3

## 1) 해석결과

| 부재력            | 교축방향 지진시 |       | 교직방향 지진시 |         |
|----------------|----------|-------|----------|---------|
|                | 교축력      | 교직력   | 교축력      | 교직력     |
| 상단축력 (kN)      | 5,434.3  |       | 5,434.3  |         |
| 하단축력 (kN)      | 5,802.3  |       | 5,802.3  |         |
| 상단변위 (mm)      | 10.7     | 0.4   | 0.5      | 1.5     |
| 상단전단력 (kN)     | 932.0    | 41.7  | 44.6     | 1,005.3 |
| 하단전단력 (kN)     | 947.3    | 42.8  | 45.1     | 1,040.8 |
| 상단모멘트 (kN · m) | 785.7    | 100.0 | 45.9     | 2,408.4 |
| 하단모멘트 (kN · m) | 5,180.5  | 102.1 | 233.1    | 2,489.3 |

## 2) 하중경우별 해석결과 (30% 규정 적용)

| 부재력            | 하중경우 1  |       | 하중경우 2  |         |
|----------------|---------|-------|---------|---------|
|                | 교축력     | 교직력   | 교축력     | 교직력     |
| 상단축력 (kN)      | 5,434.3 |       | 5,434.3 |         |
| 하단축력 (kN)      | 5,802.3 |       | 5,802.3 |         |
| 상단변위 (mm)      | 10.9    | 0.8   | 3.7     | 1.6     |
| 상단전단력 (kN)     | 945.4   | 343.3 | 324.2   | 1,017.8 |
| 하단전단력 (kN)     | 960.9   | 355.0 | 329.3   | 1,053.6 |
| 상단모멘트 (kN · m) | 799.4   | 822.5 | 281.6   | 2,438.4 |
| 하단모멘트 (kN · m) | 5,250.5 | 848.9 | 1,787.2 | 2,519.9 |

## 3) 하중경우별 해석결과 (고정하중)

| 부재력            | 하중경우    |     | 하중경우    |     |
|----------------|---------|-----|---------|-----|
|                | 교축력     | 교직력 | 교축력     | 교직력 |
| 상단축력 (kN)      | 5,434.3 |     | 5,434.3 |     |
| 하단축력 (kN)      | 5,802.3 |     | 5,802.3 |     |
| 상단변위 (mm)      | 0.0     | 0.0 | 0.0     | 0.0 |
| 상단전단력 (kN)     | 1.5     | 0.2 | 1.5     | 0.2 |
| 하단전단력 (kN)     | 1.5     | 0.2 | 1.5     | 0.2 |
| 상단모멘트 (kN · m) | 3.8     | 0.6 | 3.8     | 0.6 |
| 하단모멘트 (kN · m) | 3.7     | 0.3 | 3.7     | 0.3 |

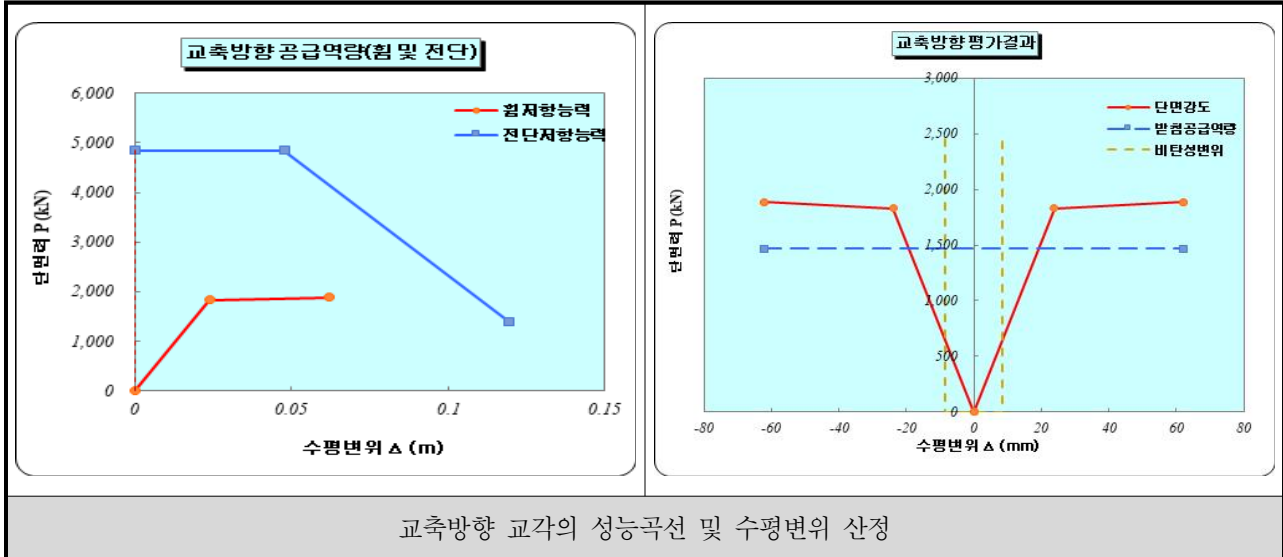
## 4) 방향별 하중조합

| 부재력            | 교축방향    | 교직방향    | 기호                |
|----------------|---------|---------|-------------------|
|                | 교축 조합력  | 교직 조합력  |                   |
| 상단축력 (kN)      | 5,434.3 | 5,434.3 | P                 |
| 하단축력 (kN)      | 5,802.3 | 5,802.3 | Pbot              |
| 상단변위 (mm)      | 10.9    | 1.6     | [ $\Delta$ E]comb |
| 상단전단력 (kN)     | 946.9   | 1,018.0 | [VE]comb,Top      |
| 하단전단력 (kN)     | 962.3   | 1,053.8 | [VE]comb,Bot      |
| 상단모멘트 (kN · m) | 803.2   | 2,439.0 | [ME]comb          |
| 하단모멘트 (kN · m) | 5,254.1 | 2,520.2 | [ME]comb          |

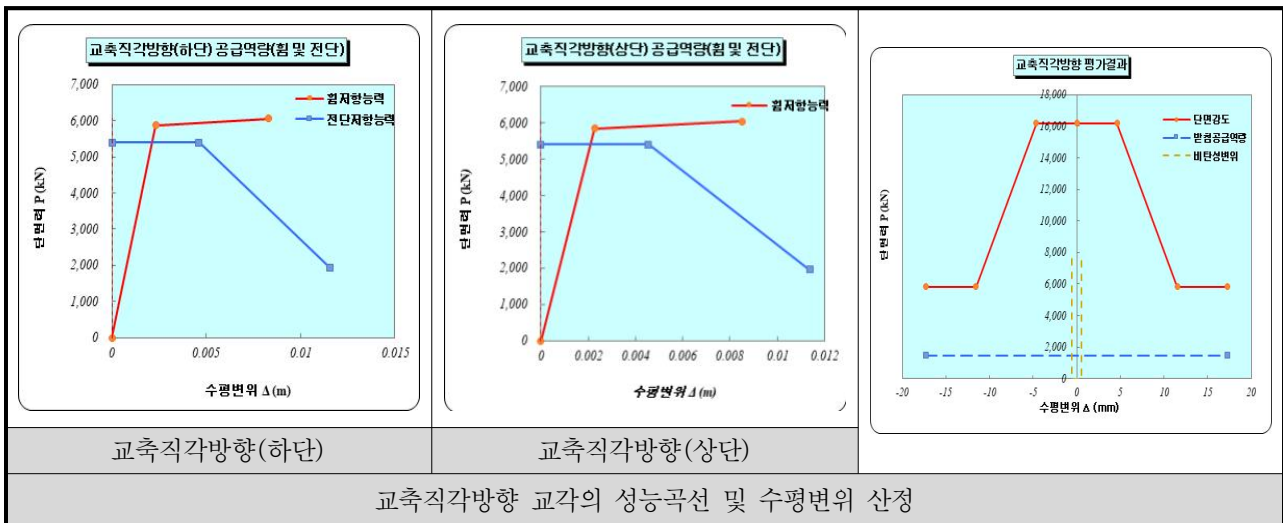
## 1.7.5 교각 기둥부 내진성능평가

## ① 교각 1 보유성능 및 평가결과

## ■ 교축방향 교각 보유성능



## ■ 교축직각방향 교각 보유성능



## ■ 변위성능평가 결과

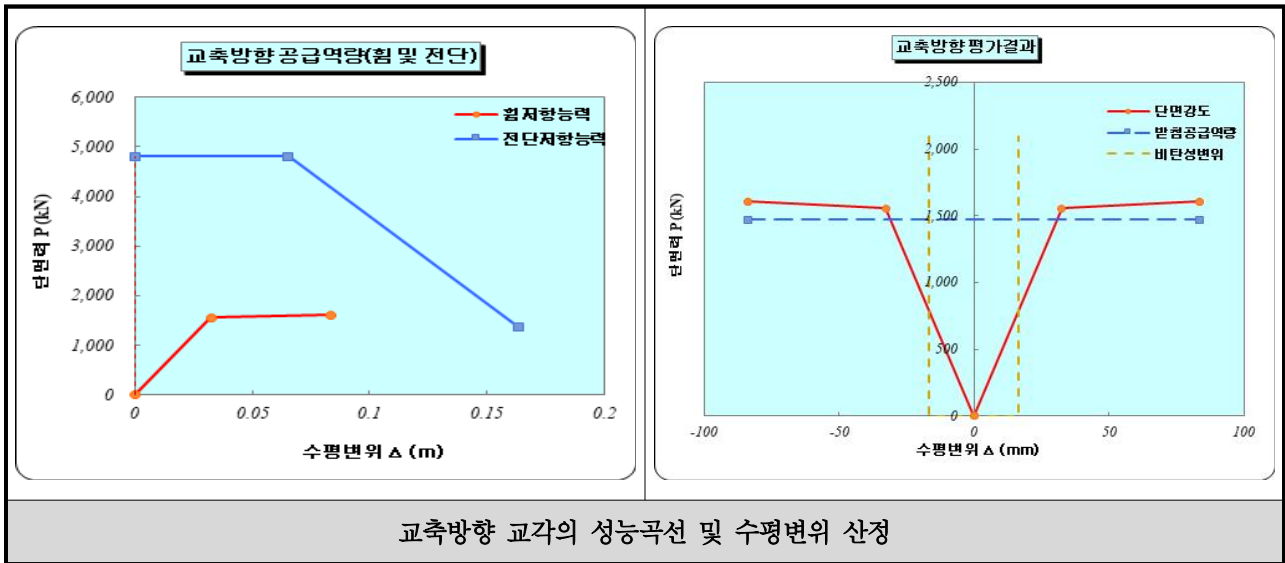
| 구 분 |      | 보유성능 (m) | 소요성능 (m) | 판 정 |
|-----|------|----------|----------|-----|
| 교각1 | 교축방향 | 2.607    | 1.000    | O.K |

## ■ 전단성능평가 결과

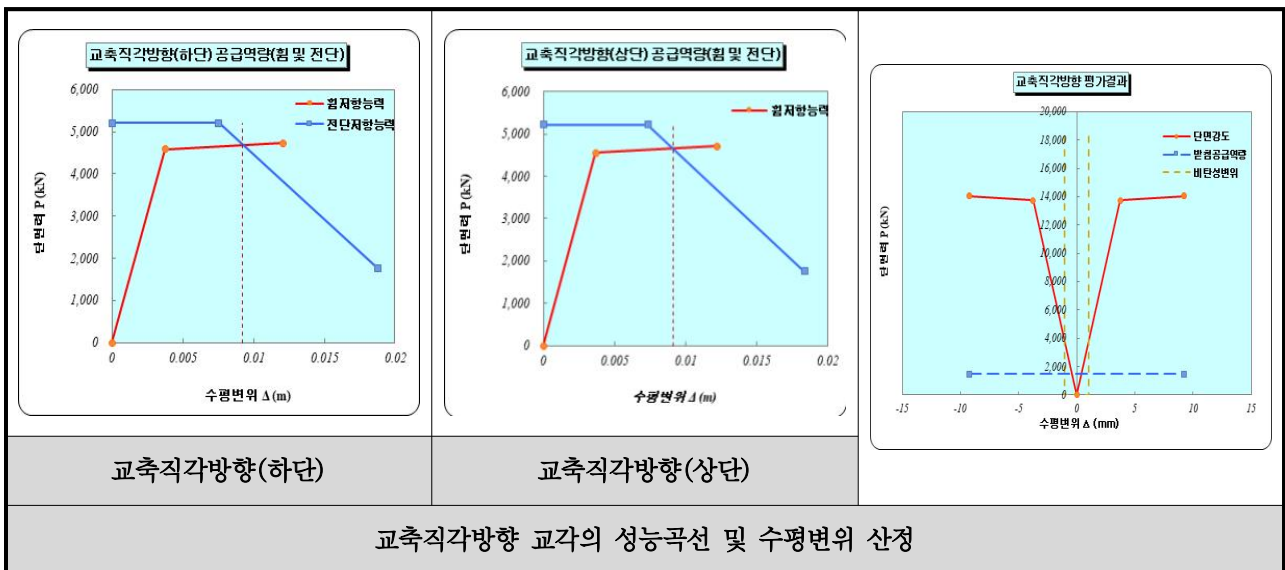
| 구 분 |            | 보유성능 (kN) | 소요성능 (kN) | 판 정 |
|-----|------------|-----------|-----------|-----|
| 교각1 | 교축직각방향(하단) | 5,402     | 1,012     | O.K |
|     | 교축직각방향(상단) | 5,408     | 987       | O.K |

② 교각 2 보유성능 및 평가결과

■ 교축방향 교각 보유성능



■ 교축직각방향 교각 보유성능



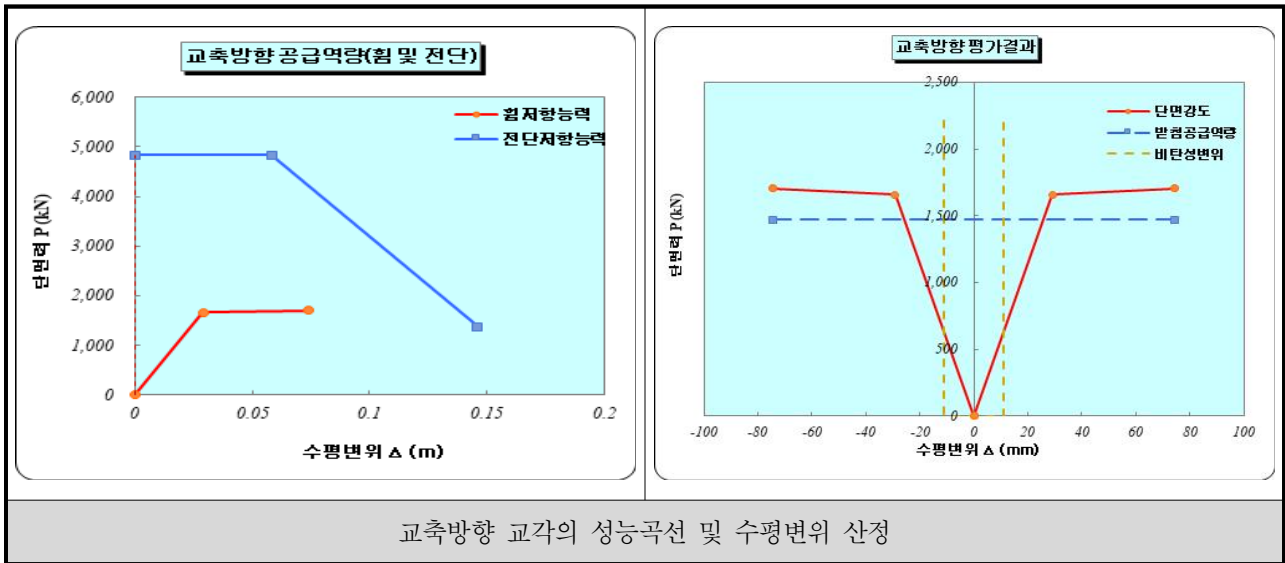
■ 변위성능평가 결과

| 구 분 |            | 보유성능 (m) | 소요성능 (m) | 판 정 |
|-----|------------|----------|----------|-----|
| 교각2 | 교축방향       | 2.562    | 1.000    | O.K |
|     | 교축직각방향(하단) | 2.449    | 1.000    | O.K |
|     | 교축직각방향(상단) | 2.487    | 1.000    | O.K |

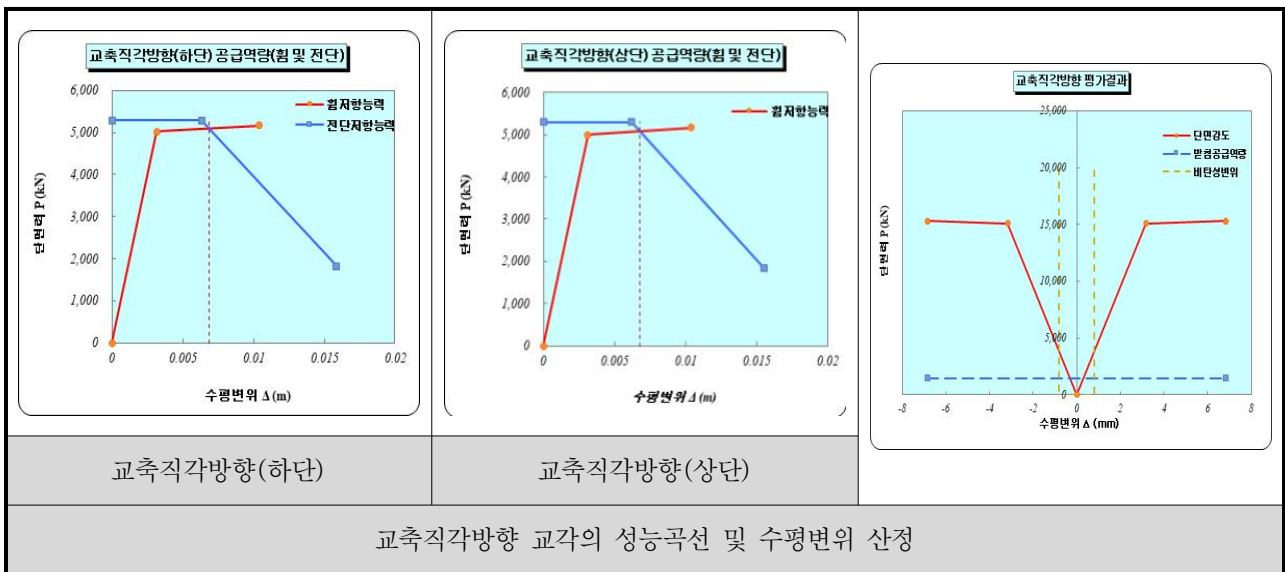


③ 교각 3 보유성능 및 평가결과

■ 교축방향 교각 보유성능



■ 교축직각방향 교각 보유성능

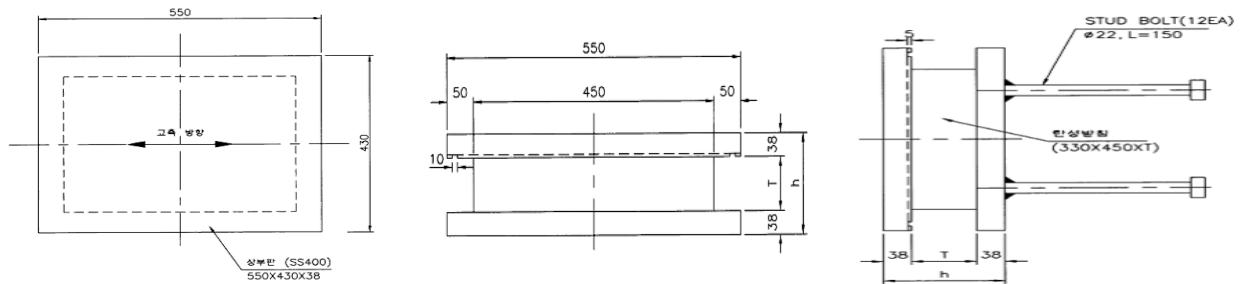


■ 변위성능평가 결과

| 구 분 |            | 보유성능 (m) | 소요성능 (m) | 판 정 |
|-----|------------|----------|----------|-----|
| 교각3 | 교축방향       | 2.547    | 1.000    | O.K |
|     | 교축직각방향(하단) | 2.156    | 1.000    | O.K |
|     | 교축직각방향(상단) | 2.188    | 1.000    | O.K |

## 1.7.6 받침부 내진성능평가

## ① A1 받침본체 규격



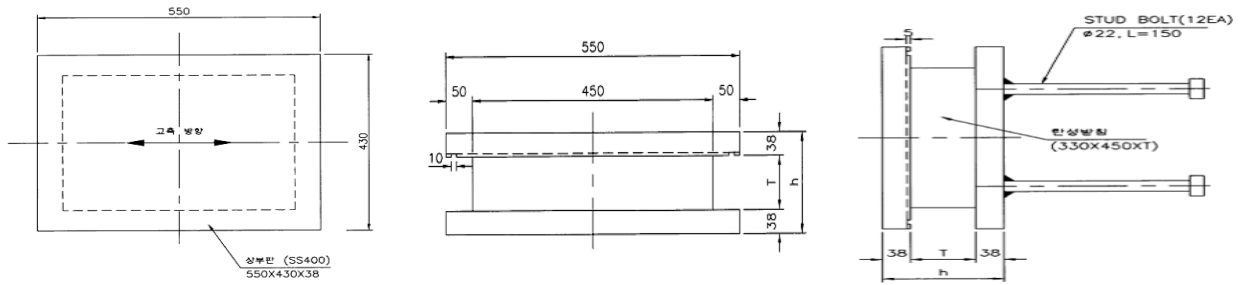
| 구분 (구조계산서 기준) | 길이      | 단위 | 비고               |
|---------------|---------|----|------------------|
| C             | = 550   | mm | 받침 교축방향 폭 (하판)   |
| B             | = 430   | mm | 받침 교축직각방향 폭 (하판) |
| da            | = 55    | mm | 받침부 앵커소켓 직경      |
| db            | = 22    | mm | 받침부 앵커볼트 직경      |
| hef           | = 150   | mm | 받침부 앵커근입 깊이      |
| SL            | = 500   | mm | 받침 교축방향 앵커간격     |
| ST            | = 380   | mm | 받침 교축직각방향 앵커간격   |
| 앵커개수          | = 2 X 2 | EA |                  |

## ■ A1 받침부 내진성능평가 결과

| 구분           | 교축방향  |       |       |     |
|--------------|-------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능  | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 2,205 | 1,383 | 1.595 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308 | 154   | 8.512 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 3,409 | 1,383 | 2.466 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 830   | 154   | 5.403 | O.K |

| 구분           | 교축직각방향 |       |       |     |
|--------------|--------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능   | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 2,205  | 1,221 | 1.805 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308  | 136   | 9.635 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 338    | 136   | 2.493 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 830    | 136   | 6.116 | O.K |

## ② A2 받침본체 규격



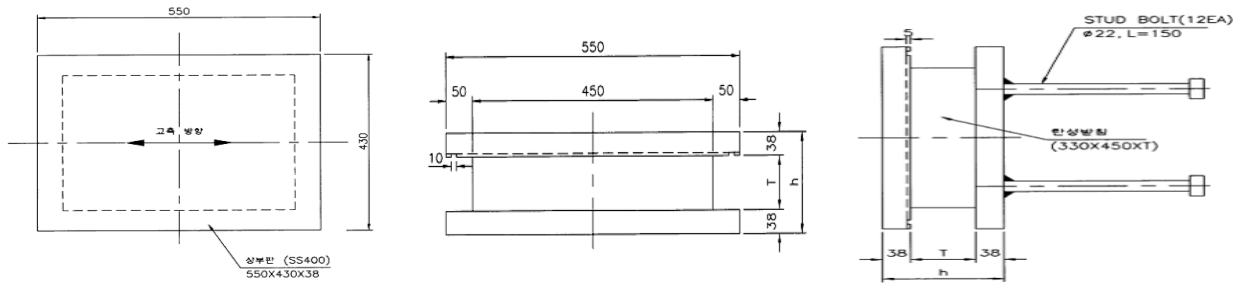
| 구분 (구조계산서 기준) |   | 길이    | 단위 | 비고               |
|---------------|---|-------|----|------------------|
| C             | = | 550   | mm | 받침 교축방향 폭 (하판)   |
| B             | = | 430   | mm | 받침 교축직각방향 폭 (하판) |
| da            | = | 55    | mm | 받침부 앵커소켓 직경      |
| db            | = | 22    | mm | 받침부 앵커볼트 직경      |
| hef           | = | 150   | mm | 받침부 앵커근입 깊이      |
| SL            | = | 500   | mm | 받침 교축방향 앵커간격     |
| ST            | = | 380   | mm | 받침 교축직각방향 앵커간격   |
| 앵커개수          | = | 2 X 2 | EA |                  |

## ■ A2 받침부 내진성능평가 결과

| 구분           | 교축방향  |       |       |     |
|--------------|-------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능  | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 2,205 | 1,441 | 1.530 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308 | 160   | 8.168 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 3,333 | 1,441 | 2.313 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 827   | 160   | 5.166 | O.K |

| 구분           | 교축직각방향 |       |       |     |
|--------------|--------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능   | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 2,205  | 1,232 | 1.790 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308  | 137   | 9.554 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 321    | 137   | 2.346 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 827    | 137   | 6.042 | O.K |

## ③ P1 받침본체 규격



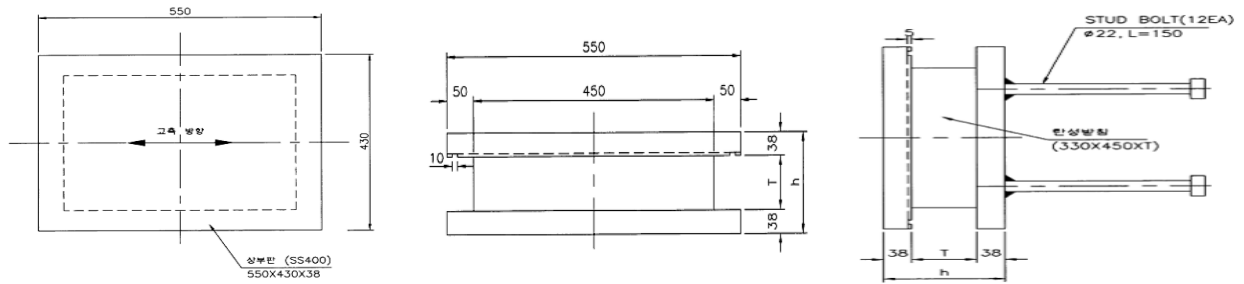
| 구분 (구조계산서 기준) |   | 길이    | 단위 | 비고               |
|---------------|---|-------|----|------------------|
| C             | = | 550   | mm | 받침 교축방향 폭 (하판)   |
| B             | = | 430   | mm | 받침 교축직각방향 폭 (하판) |
| da            | = | 55    | mm | 받침부 앵커소켓 직경      |
| db            | = | 22    | mm | 받침부 앵커볼트 직경      |
| hef           | = | 150   | mm | 받침부 앵커근입 깊이      |
| SL            | = | 500   | mm | 받침 교축방향 앵커간격     |
| ST            | = | 380   | mm | 받침 교축직각방향 앵커간격   |
| 앵커개수          | = | 2 X 2 | EA |                  |

## ■ P1 받침부 내진성능평가 결과

| 구분           | 교축방향  |       |       |     |
|--------------|-------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능  | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 4,410 | 2,455 | 1.796 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308 | 136   | 9.588 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 2,952 | 1,227 | 2.405 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 830   | 136   | 6.086 | O.K |

| 구분           | 교축직각방향 |       |       |     |
|--------------|--------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능   | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 4,410  | 2,591 | 1.702 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308  | 144   | 9.083 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 369    | 288   | 1.282 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 808    | 144   | 5.609 | O.K |

## ④ P2 받침본체 규격



| 구분 (구조계산서 기준) |   | 길이    | 단위 | 비고               |
|---------------|---|-------|----|------------------|
| C             | = | 550   | mm | 받침 교축방향 폭 (하판)   |
| B             | = | 430   | mm | 받침 교축직각방향 폭 (하판) |
| da            | = | 55    | mm | 받침부 앵커소켓 직경      |
| db            | = | 22    | mm | 받침부 앵커볼트 직경      |
| hef           | = | 150   | mm | 받침부 앵커근입 깊이      |
| SL            | = | 500   | mm | 받침 교축방향 앵커간격     |
| ST            | = | 380   | mm | 받침 교축직각방향 앵커간격   |
| 앵커개수          | = | 2 X 2 | EA |                  |

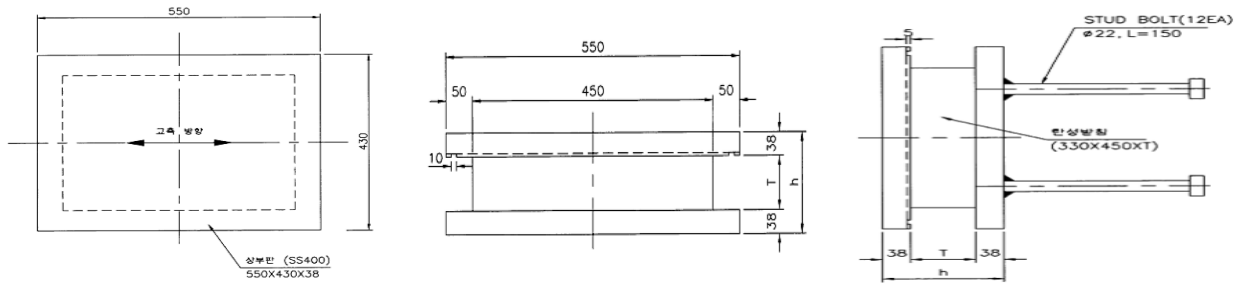
## ■ P2 받침부 내진성능평가 결과

| 구분           | 교축방향  |       |        |     |
|--------------|-------|-------|--------|-----|
|              | 보유성능  | 소요성능  | 판정     |     |
| 받침본체         | 4,410 | 2,219 | 1.987  | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308 | 123   | 10.607 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 2,873 | 1,110 | 2.590  | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 830   | 123   | 6.733  | O.K |

| 구분           | 교축직각방향 |       |       |     |
|--------------|--------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능   | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 4,410  | 2,574 | 1.714 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308  | 143   | 9.146 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 360    | 286   | 1.258 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 830    | 143   | 5.805 | O.K |



## ⑤ P3 받침본체 규격



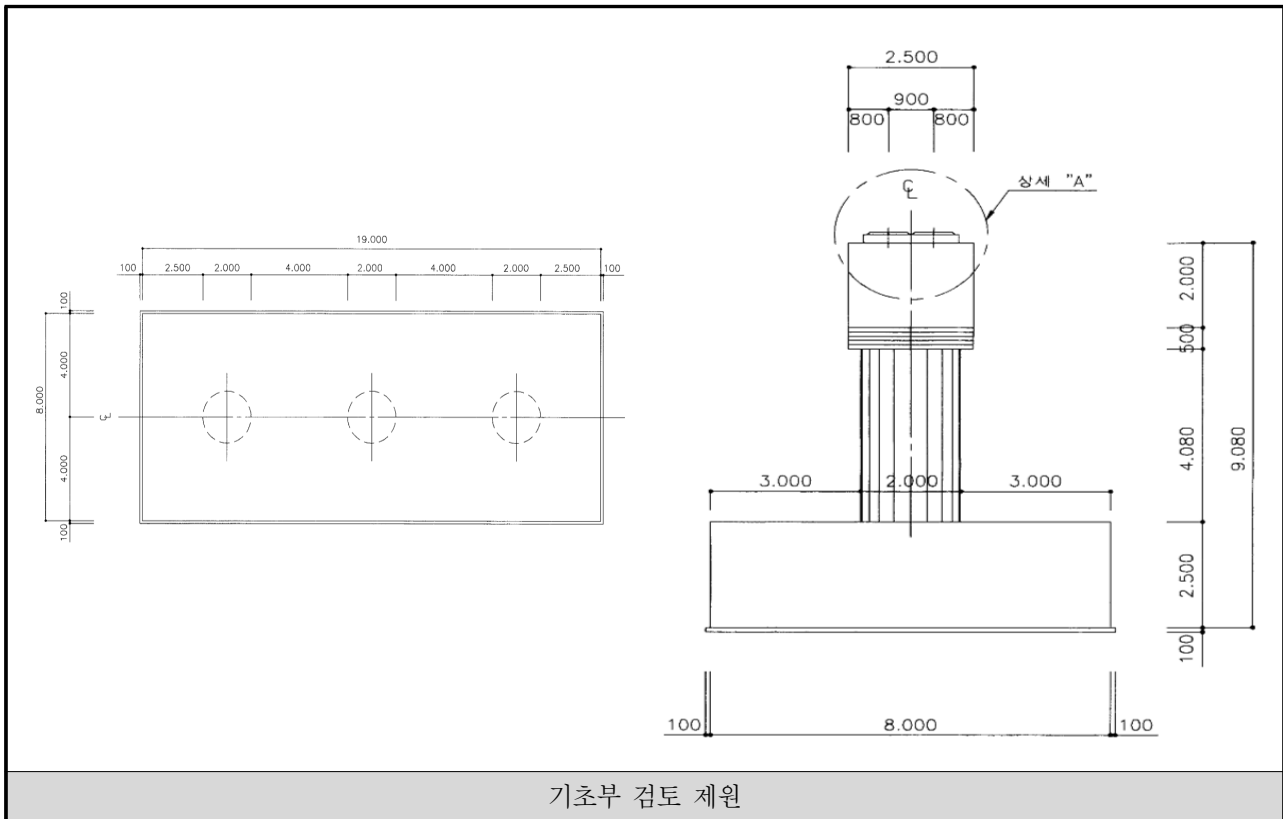
| 구분 (구조계산서 기준) |   | 길이    | 단위 | 비고               |
|---------------|---|-------|----|------------------|
| C             | = | 550   | mm | 받침 교축방향 폭 (하판)   |
| B             | = | 430   | mm | 받침 교축직각방향 폭 (하판) |
| da            | = | 55    | mm | 받침부 앵커소켓 직경      |
| db            | = | 22    | mm | 받침부 앵커볼트 직경      |
| hef           | = | 150   | mm | 받침부 앵커근입 깊이      |
| SL            | = | 500   | mm | 받침 교축방향 앵커간격     |
| ST            | = | 380   | mm | 받침 교축직각방향 앵커간격   |
| 앵커개수          | = | 2 X 2 | EA |                  |

## ■ P3 받침부 내진성능평가 결과

| 구분           | 교축방향  |       |       |     |
|--------------|-------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능  | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 4,410 | 2,476 | 1.781 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308 | 138   | 9.507 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 2,902 | 1,238 | 2.344 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 830   | 138   | 6.034 | O.K |

| 구분           | 교축직각방향 |       |       |     |
|--------------|--------|-------|-------|-----|
|              | 보유성능   | 소요성능  | 판정    |     |
| 받침본체         | 4,410  | 2,607 | 1.692 | O.K |
| 앵커볼트-앵커강재파괴  | 1,308  | 145   | 9.029 | O.K |
| 앵커볼트-콘크리트파괴  | 360    | 290   | 1.243 | O.K |
| 앵커볼트-프라이아웃파괴 | 809    | 145   | 5.588 | O.K |

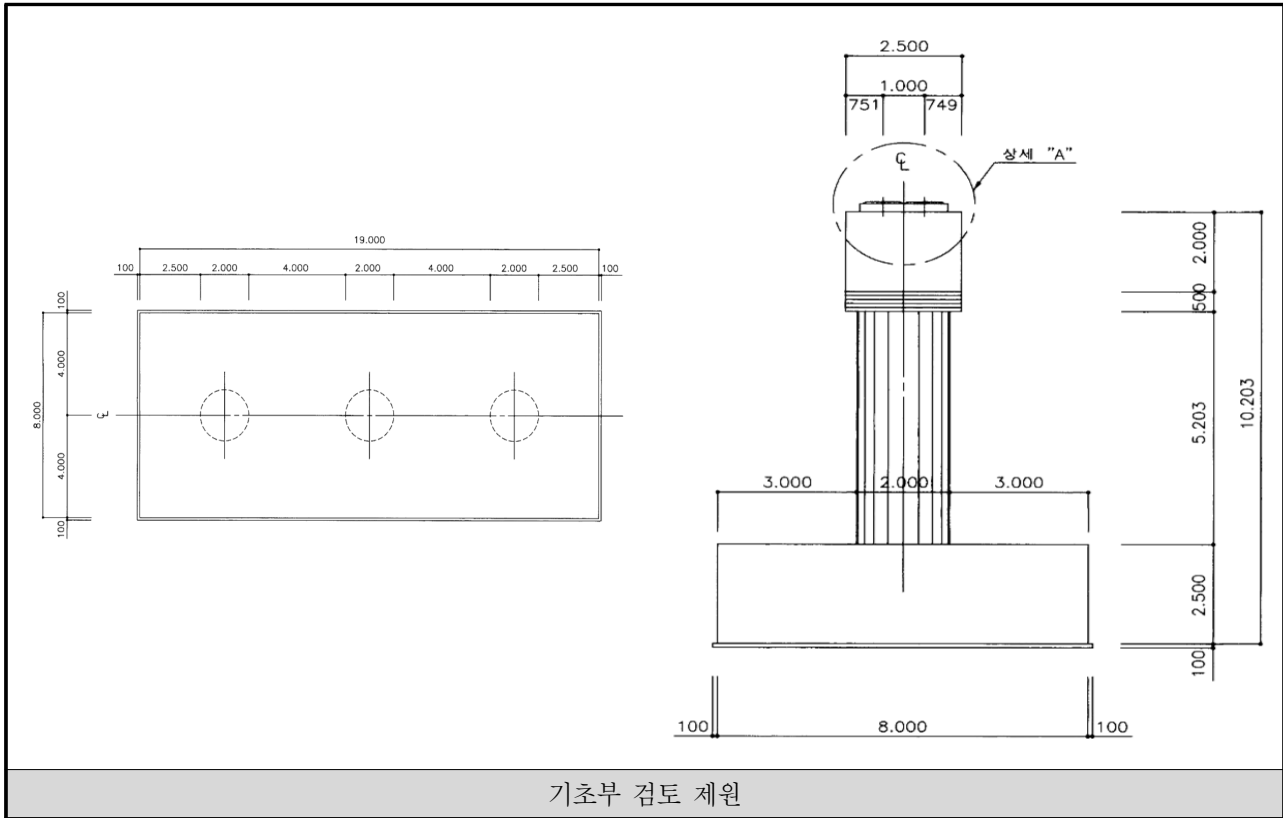
## 1.7.7 기초부 내진성능평가



## ① P1 기초부 검토

## ■ 기초부 내진성능평가 결과

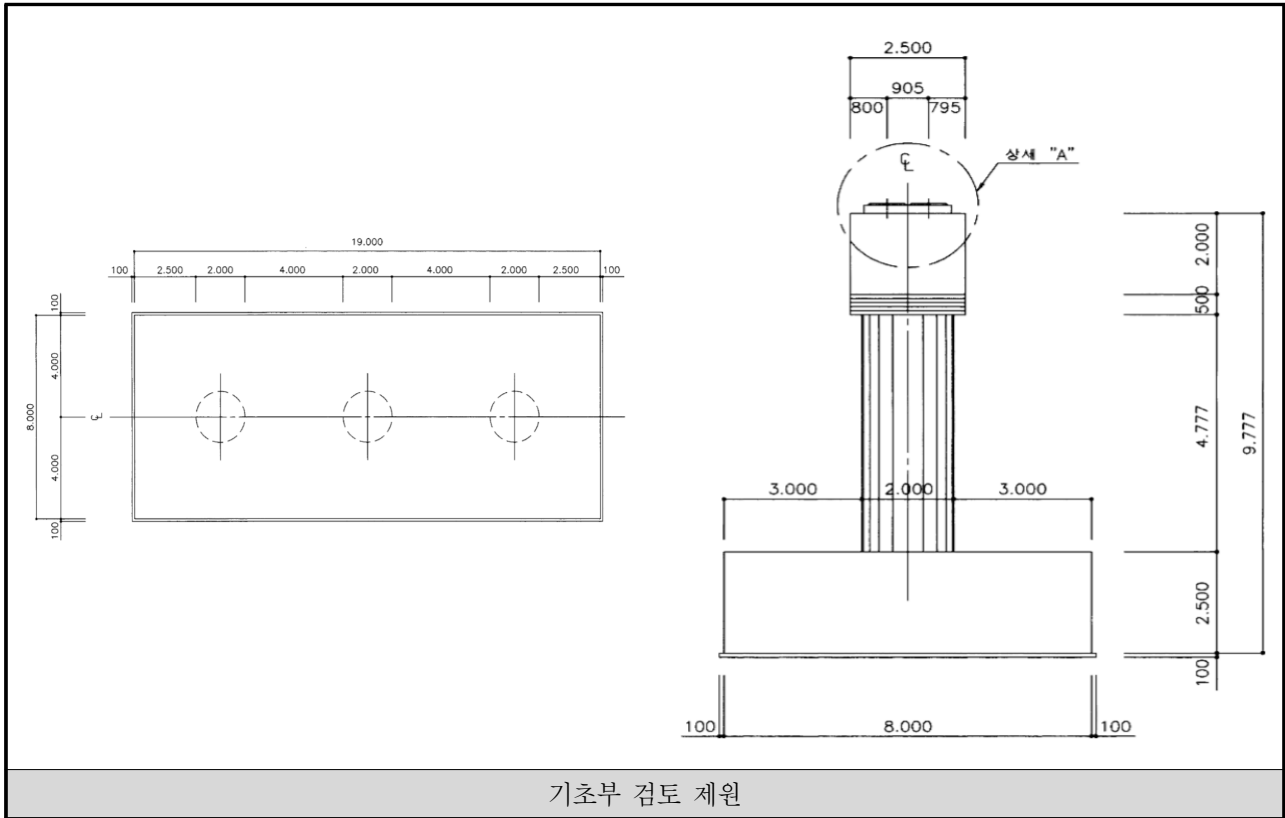
| 구분        |     |    | 보유성능   | 소요성능  | 판정     |     |
|-----------|-----|----|--------|-------|--------|-----|
| 안정성<br>검토 | 전도  | 교축 | 3.200  | 0.680 | 4.702  | O.K |
|           |     | 교직 | 7.600  | 0.435 | 17.489 | O.K |
|           | 지지력 | 교축 | 21.209 | 2.000 | 10.604 | O.K |
|           |     | 교직 | 28.168 | 2.000 | 14.084 | O.K |
|           | 활동  | 교축 | 6.649  | 1.200 | 5.541  | O.K |
|           |     | 교직 | 6.280  | 1.200 | 5.234  | O.K |
| 단면<br>검토  | 휨   | 교축 | 67255  | 17952 | 3.746  | O.K |
|           |     | 교직 | 27284  | 9853  | 2.769  | O.K |
|           | 전단  | 교축 | 34828  | 7150  | 4.871  | O.K |
|           |     | 교직 | 14664  | 5787  | 2.534  | O.K |



## ② P2 기초부 검토

## ■ 기초부 내진성능평가 결과

| 구분     |       |    | 보유성능    | 소요성능  | 판정     |     |
|--------|-------|----|---------|-------|--------|-----|
| 안정성 검토 | 전도    | 교축 | 3.200   | 0.814 | 3.930  | O.K |
|        |       | 교직 | 7.600   | 0.520 | 14.618 | O.K |
|        | 지지력   | 교축 | 19.580  | 2.000 | 9.790  | O.K |
|        |       | 교직 | 27.091  | 2.000 | 13.546 | O.K |
|        | 활동    | 교축 | 7.215   | 1.200 | 6.013  | O.K |
|        |       | 교직 | 5.886   | 1.200 | 4.905  | O.K |
| 단면 검토  | 휨     | 교축 | 67255   | 19020 | 3.536  | O.K |
|        |       | 교직 | 27284   | 9957  | 2.740  | O.K |
|        | 전단    | 교축 | 34828   | 7586  | 4.591  | O.K |
|        |       | 교직 | 14664   | 5828  | 2.516  | O.K |
|        | 휨전단응력 | 교축 | 120.000 | 4.448 | 26.975 | O.K |
|        |       | 교직 | 120.000 | 4.797 | 25.018 | O.K |



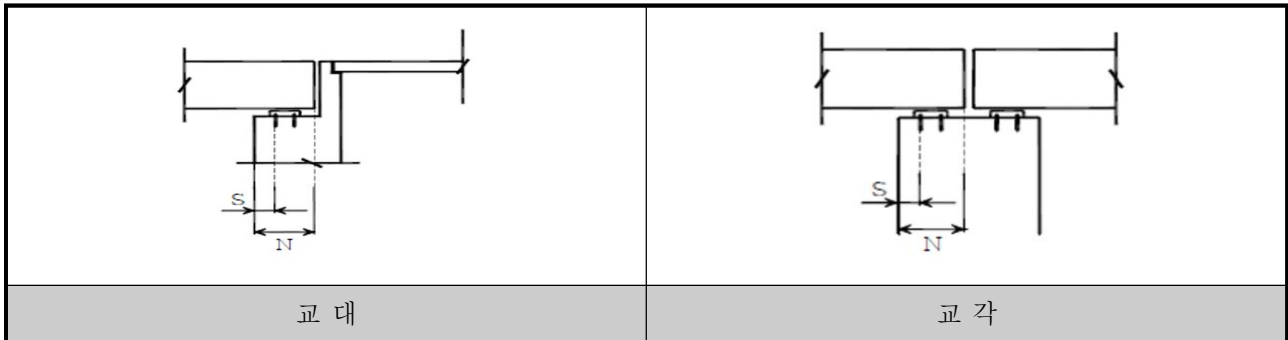
## ③ P3 기초부 검토

## ■ 기초부 내진성능평가 결과

| 구분        |     |    | 보유성능   | 소요성능  | 판정     |     |
|-----------|-----|----|--------|-------|--------|-----|
| 안정성<br>검토 | 전도  | 교축 | 3.200  | 0.751 | 4.263  | O.K |
|           |     | 교직 | 7.600  | 0.505 | 15.047 | O.K |
|           | 지지력 | 교축 | 19.669 | 2.000 | 9.835  | O.K |
|           |     | 교직 | 26.513 | 2.000 | 13.257 | O.K |
|           | 활동  | 교축 | 6.363  | 1.200 | 5.302  | O.K |
|           |     | 교직 | 5.811  | 1.200 | 4.842  | O.K |
| 단면<br>검토  | 휨   | 교축 | 67255  | 18565 | 3.623  | O.K |
|           |     | 교직 | 27284  | 10051 | 2.714  | O.K |
|           | 전단  | 교축 | 34828  | 7398  | 4.708  | O.K |
|           |     | 교직 | 14664  | 5840  | 2.511  | O.K |

### 1.7.8 받침 지지길이 평가 결과

낙교방지를 위한 받침지지 길이는 교각 및 교대의 거더 단부끝단까지의 거리로서 현장조사 및 설계도면을 통해 산정하였다.



| 구 분 |       | 보유성능  | 소요성능 | 안전율   | 평가  | 내진보강 |
|-----|-------|-------|------|-------|-----|------|
| A 1 | N(mm) | 1,350 | 348  | 3.882 | O.K | 불필요  |
| A 2 | N(mm) | 1,230 | 644  | 1.909 | O.K | 불필요  |

### 1.7.9 내진성능평가 결론

본 교량의 경우 상부는 PSC Beam교, 하부는 다주식 교각, 교좌장치로는 탄성받침이 적용되어 있다. 현재 시행 되고 있는 내진성능평가 요령에 따라 내진성능평가를 수행하였으며, 이에 따른 결과는 다음과 같다.

내진성능검토 대상으로는 기둥부, 받침부, 기초부, 지지길이를 평가하였으며 평가결과, 교각 및 교대부에서 내진성능이 모두 만족한 것으로 검토된다.

따라서 추후 보강방안은 필요하지 않을 것으로 판단된다.



## 1.8 보수·보강 및 유지관리방안

## 1.8.1 보수·보강 방안

【표 1.8.1】 손상별 보수·보강 방안

| 구분        | 손상 내용        | 단위             | 손상<br>물량 | 개소 | 보수<br>단위       | 보수<br>물량 | 보수방안    | 우선<br>순위 |
|-----------|--------------|----------------|----------|----|----------------|----------|---------|----------|
| 바닥판<br>하면 | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 4.55     | 2  | m <sup>2</sup> | 6.82     | 주의관찰    | —        |
|           | 박락, 파손       | m <sup>2</sup> | 0.36     | 6  | m <sup>2</sup> | 0.54     | 주의관찰    | —        |
|           | 박락 및 철근노출    | m <sup>2</sup> | 0.23     | 2  | m <sup>2</sup> | 0.35     | 단면보수+방청 | 2순위      |
|           | 보수부 박리       | m <sup>2</sup> | 0.21     | 3  | m <sup>2</sup> | 0.32     | 주의관찰    | —        |
|           | 백업재 탈락       | m <sup>2</sup> | 0.55     | 3  | m <sup>2</sup> | 0.83     | 주의관찰    | —        |
| 거더        | 균열(0.3mm미만)  | m              | 1.20     | 1  | m <sup>2</sup> | 0.45     | 주의관찰    | —        |
|           | 들뜸, 박락, 파손 등 | m <sup>2</sup> | 6.59     | 40 | m <sup>2</sup> | 9.89     | 주의관찰    | —        |
|           | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.13     | 2  | m <sup>2</sup> | 0.20     | 주의관찰    | —        |
|           | 누수흔적         | m <sup>2</sup> | 0.90     | 2  | m <sup>2</sup> | 1.35     | 주의관찰    | —        |
| 가로보       | 재균열(0.3mm미만) | m              | 0.20     | 1  | m <sup>2</sup> | 0.08     | 주의관찰    | —        |
|           | 균열(0.3mm이상)  | m              | 0.40     | 2  | m              | 0.60     | 주의관찰    | —        |
|           | 들뜸, 보수부 박리   | m <sup>2</sup> | 0.94     | 16 | m <sup>2</sup> | 1.41     | 주의관찰    | —        |
|           | 박락 및 철근노출    | m <sup>2</sup> | 0.06     | 1  | m <sup>2</sup> | 0.09     | 주의관찰    | —        |
|           | 백태           | m <sup>2</sup> | 1.07     | 8  | m <sup>2</sup> | 1.61     | 주의관찰    | —        |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)  | m              | 11.60    | 9  | m <sup>2</sup> | 4.35     | 표면처리    | 3순위      |
|           | 균열(0.3mm이상)  | m              | 6.40     | 7  | m              | 9.60     | 주입보수    | 2순위      |
|           | 재균열(0.3mm미만) | m              | 9.90     | 4  | m <sup>2</sup> | 3.71     | 표면처리    | 3순위      |
|           | 재균열(0.3mm이상) | m              | 3.50     | 1  | m              | 5.25     | 주입보수    | 2순위      |
|           | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 4.16     | 5  | m <sup>2</sup> | 6.24     | 표면처리    | 3순위      |
|           | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.75     | 1  | m <sup>2</sup> | 1.13     | 표면처리    | 3순위      |
|           | 녹오염          | m <sup>2</sup> | 0.30     | 1  | m <sup>2</sup> | 0.45     | 주의관찰    | —        |
|           | 누수흔적         | m <sup>2</sup> | 33.45    | 11 | m <sup>2</sup> | 50.18    | 주의관찰    | —        |
|           | 박리, 박락       | m <sup>2</sup> | 4.93     | 7  | m <sup>2</sup> | 7.40     | 단면보수    | 2순위      |
|           | 실런트 탈락       | m              | 7.50     | 3  | m              | 11.25    | 실런트충진   | 3순위      |
|           | 페콘크리트 적치     | m <sup>2</sup> | 4.25     | 4  | m <sup>2</sup> | 6.38     | 주의관찰    | —        |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)  | m              | 3.30     | 5  | m <sup>2</sup> | 1.24     | 표면처리    | 3순위      |
|           | 누수흔적, 표면오염   | m <sup>2</sup> | 35.95    | 39 | m <sup>2</sup> | 53.93    | 주의관찰    | —        |
|           | 박리, 박락, 파손   | m <sup>2</sup> | 12.19    | 10 | m <sup>2</sup> | 18.29    | 단면보수    | 3순위      |
|           | 철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.10     | 1  | m <sup>2</sup> | 0.15     | 단면보수+방청 | 2순위      |
|           | 페콘크리트 적치     | m <sup>2</sup> | 3.75     | 1  | m <sup>2</sup> | 5.63     | 주의관찰    | —        |

【표 1.8.1】 손상별 보수·보강 방안(계속)

| 구분         | 손상 내용            | 단위             | 손상<br>물량 | 개소 | 보수<br>단위       | 보수<br>물량 | 보수방안 | 우선<br>순위 |
|------------|------------------|----------------|----------|----|----------------|----------|------|----------|
| 교량받침       | 받침물탈균열(0.3mm미만)  | m              | 5.40     | 36 | m <sup>2</sup> | 2.03     | 표면처리 | 3순위      |
|            | 받침물탈균열(0.3mm이상)  | m              | 4.80     | 7  | m              | 7.20     | 주입보수 | 2순위      |
|            | 받침콘크리트 박리, 파손    | m <sup>2</sup> | 1.61     | 7  | m <sup>2</sup> | 2.42     | 단면보수 | 2순위      |
|            | 플레이트 부식          | EA             | 4.00     | 4  | EA             | 4.00     | 주의관찰 | —        |
| 신축이음<br>장치 | 후타재 균열           | m              | 17.40    | 34 | m <sup>2</sup> | 6.53     | 주의관찰 | —        |
|            | 유간 토사퇴적          | m <sup>2</sup> | 5.70     | 3  | m <sup>2</sup> | 8.55     | 정비   | 3순위      |
|            | 본체 부식            | m              | 2.88     | 3  | m              | 4.32     | 주의관찰 | —        |
|            | 차수판 볼트탈락         | EA             | 19.00    | 19 | EA             | 19.00    | 주의관찰 | —        |
|            | 하부누수             | m <sup>2</sup> | 4.08     | 3  | m <sup>2</sup> | 6.12     | 주의관찰 | —        |
| 교면<br>포장   | 아스콘 균열           | m              | 3.00     | 1  | m              | 4.50     | 주의관찰 | —        |
|            | 접속부 패임           | m              | 0.04     | 1  | m              | 0.06     | 주의관찰 | —        |
|            | 포장 균열            | m              | 24.10    | 10 | m              | 36.15    | 주의관찰 | —        |
|            | 포장 마모            | m <sup>2</sup> | 5.00     | 1  | m <sup>2</sup> | 7.50     | 주의관찰 | —        |
|            | 포장 망상균열          | m <sup>2</sup> | 415.50   | 7  | m <sup>2</sup> | 623.25   | 주의관찰 | —        |
|            | 포장 파손            | m <sup>2</sup> | 0.10     | 1  | m <sup>2</sup> | 0.15     | 주의관찰 | —        |
| 배수시설       | 배수구 막힘           | EA             | 9.00     | 9  | EA             | 9.00     | 정비   | 3순위      |
|            | 그레이팅 덮개망실        | EA             | 8.00     | 8  | EA             | 8.00     | 정비   | 3순위      |
|            | 배수로 토사퇴적         | m <sup>2</sup> | 2.70     | 1  | m <sup>2</sup> | 4.05     | 정비   | 3순위      |
| 방호벽        | 균열, 채균열(0.3mm미만) | m              | 34.70    | 41 | m <sup>2</sup> | 13.01    | 주의관찰 | —        |
|            | 균열(0.3mm이상)      | m              | 1.20     | 1  | m              | 1.80     | 주의관찰 | —        |
|            | 보수부 망상균열         | m <sup>2</sup> | 5.18     | 5  | m <sup>2</sup> | 7.77     | 주의관찰 | —        |
|            | 들뜸, 파손           | m <sup>2</sup> | 0.94     | 3  | m <sup>2</sup> | 1.41     | 주의관찰 | —        |
|            | 보수부 박리           | m <sup>2</sup> | 0.09     | 9  | m <sup>2</sup> | 0.14     | 주의관찰 | —        |
|            | 델리네이트 파손         | EA             | 15.00    | 15 | EA             | 15.00    | 주의관찰 | —        |
|            | 차광막 탈락           | m              | 6.00     | 2  | m              | 9.00     | 주의관찰 | —        |

## 1.8.2 개략공사비

【표 1.8.2】 개략공사비

| 구분                | 손상 내용              | 보수방안    | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|----------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 박락 및 철근노출          | 단면보수+방청 | 0.23     | 0.35     | m <sup>2</sup> | 672        | 235           | 2순위      |
| 교대                | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 11.60    | 4.35     | m <sup>2</sup> | 138        | 600           | 3순위      |
|                   | 균열(0.3㎜이상)         | 주입보수    | 6.40     | 9.60     | m              | 414        | 3,974         | 2순위      |
|                   | 재균열(0.3㎜미만)        | 표면처리    | 9.90     | 3.71     | m <sup>2</sup> | 138        | 512           | 3순위      |
|                   | 재균열(0.3㎜이상)        | 주입보수    | 3.50     | 5.25     | m              | 414        | 2,174         | 2순위      |
|                   | 망상균열               | 표면처리    | 4.16     | 6.24     | m <sup>2</sup> | 138        | 861           | 3순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리    | 0.75     | 1.13     | m <sup>2</sup> | 138        | 156           | 3순위      |
|                   | 박리, 박락             | 단면보수    | 4.93     | 7.40     | m <sup>2</sup> | 534        | 3,952         | 2순위      |
|                   | 실런트 탈락             | 실런트충진   | 7.50     | 11.25    | m              | 10         | 113           | 3순위      |
| 교각                | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 3.30     | 1.24     | m <sup>2</sup> | 138        | 171           | 3순위      |
|                   | 박리, 박락, 파손         | 단면보수    | 12.19    | 18.29    | m <sup>2</sup> | 534        | 9,767         | 3순위      |
|                   | 철근노출               | 단면보수+방청 | 0.10     | 0.15     | m <sup>2</sup> | 670        | 101           | 2순위      |
| 교량<br>받침          | 물탈균열(0.3㎜미만)       | 표면처리    | 5.40     | 2.03     | m <sup>2</sup> | 138        | 280           | 3순위      |
|                   | 물탈균열(0.3㎜이상)       | 주입보수    | 4.80     | 7.20     | m              | 414        | 2,981         | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트<br>박리, 파손   | 단면보수    | 1.61     | 2.42     | m <sup>2</sup> | 534        | 1,292         | 2순위      |
| 신축이<br>음장치        | 유간 토사퇴적            | 정비      | 5.70     | 8.55     | m <sup>2</sup> | 10         | 86            | 3순위      |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘             | 정비      | 9.00     | 9.00     | EA             | 10         | 90            | 3순위      |
|                   | 그레이팅 덮개망실          | 정비      | 8.00     | 8.00     | EA             | 10         | 80            | 3순위      |
|                   | 배수로 토사퇴적           | 정비      | 2.70     | 4.05     | m <sup>2</sup> | 10         | 41            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |          | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 0       |          | 14,709   |                | 12,757     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 0       |          | 7,355    |                | 6,379      |               |          |
|                   | 합계                 | 0       |          | 22,064   |                | 19,136     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 41,200  |          |          |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m<sup>2</sup>)으로 산출하였음.

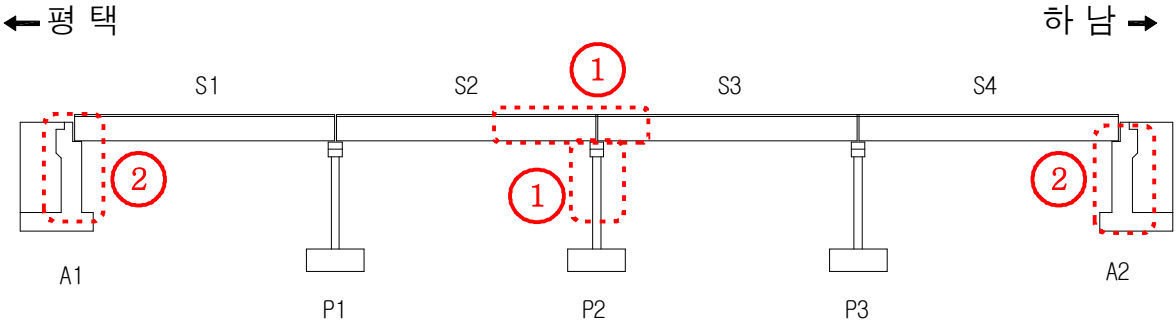
## 1.8.3 유지관리방안

본 시설물에 대한 정밀안전점검 결과에 따라, 향후 유지관리 시 교량의 안전성, 사용성 및 내구성 차원에서 중점적으로 관찰하고 유의하여야 할 중점유지관리 항목을 설정하여 다음 표와 같이 제시하였다.

【표 1.8.3】 중점유지관리 항목

| 부재구분     | 중 점 사 항                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 교면포장     | <ul style="list-style-type: none"> <li>교면포장 손상여부 점검(주행성 중심)</li> </ul>                                                |
| 방호벽      | <ul style="list-style-type: none"> <li>방호벽 손상여부 점검</li> <li>기존 손상 진전여부 확인</li> </ul>                                  |
| 배수시설     | <ul style="list-style-type: none"> <li>배수구 막힘 여부 점검(발생여부 점검)</li> </ul>                                               |
| 바닥판      | <ul style="list-style-type: none"> <li>바닥판하면 손상여부 점검(발생여부 점검)</li> <li>기존 손상 진전여부 확인</li> </ul>                       |
| 거더 및 가로보 | <ul style="list-style-type: none"> <li>거더 및 가로보 손상여부 점검(발생여부 점검)</li> <li>기존 손상 진전여부 확인</li> </ul>                    |
| 교량받침     | <ul style="list-style-type: none"> <li>교량받침 손상여부 점검(발생여부 점검)</li> <li>기존 손상 진전여부 확인</li> <li>이동 여유량 지속적 관리</li> </ul> |
| 신축이음장치   | <ul style="list-style-type: none"> <li>신축이음 손상여부 점검(발생여부 점검)</li> <li>기존 손상 진전여부 확인</li> <li>이동 여유량 지속적 관리</li> </ul> |
| 하부구조     | <ul style="list-style-type: none"> <li>하부구조 손상여부 점검(발생여부 점검)</li> <li>기존 손상 진전여부 확인</li> </ul>                        |

## ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                      |                                                                                    |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |   |   |
| ① 파손 및 철근노출 - 진전 여부확인                                                                |                                                                                    |                                                                                      |
|    |  |  |
| ② 하부구조 폭 0.3mm이상 균열 - 진전여부 확인                                                        |                                                                                    |                                                                                      |
|  |                                                                                    |                                                                                      |



## 1.9 종합결론

본 시설물은 총연장 120.0m, 폭 19.5m이며 경기도 안성시 양성면 이현리에 위치한 교량으로서, 2005년도에 준공되어 약 18년간 공용되고 있으며, 상부구조는 PSCI 형식으로 구성되어 있으며, 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사 및 시험, 상태평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

### 1.9.1 종합결론

#### 가. 현장조사 및 시험

##### 1) 바닥판하면

- 기 손상부인 망상균열, 박락 및 철근노출은 손상의 진전이 없는 상태로 확인되었고, 박락, 파손 구간은 일부 신규 조사되었다, 백업재 탈락의 경우 일부구간 손상이 없는 것으로 확인되어 손상을 삭제하였다.
- 바닥판에 발생한 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박락, 파손, 철근노출, 보수부 박리, 백업재 탈락 등의 단면 손상부는 피복부족, 외부 우수유입, 시공시 다짐불량, 보수미흡 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고 진전시 단면보수를 실시하는 것이 유리할 것으로 판단되며, 철근노출부는 방청이 필요할 것으로 판단된다.

##### 2) P.S.C Beam Girder

- 금회 조사시 균열, 백태, 누수흔적, 들뜸, 박락, 파손, 인양홀 파손, 보수부 박락 등의 손상이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 들뜸 및 박락, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.
- 거더에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 들뜸, 박락, 파손, 보수부 박락, 들뜸 및 박락, 인양홀 파손 등의 단면손상의 경우 시공미흡, 외부충격, 보수미흡 등에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 추가 발생시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다.
- 조사된 백태, 누수흔적의 경우 습기흡착 및 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

## 3) 가로보

- 가로보 외관조사 결과, 재전회 점검에서 확인된 균열 및 재균열, 보수부 박리, 박락 및 철근 노출, 백태 등의 손상은 진전이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 들뜸이 신규 확인되었다.
- 가로보에서 조사된 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 장기공용에 의한 열화, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 손상의 진전시 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박리, 들뜸, 보수부 박리, 박락 및 철근노출 등의 단면손상의 경우 시공미흡, 다짐불량, 외부 충격, 보수미흡 등에 의한 손상으로 현재 손상이 구조적인 손상은 아닌 바, 주의관찰을 실시하고, 추후 일괄적으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 추후 표면처리 등의 조치가 필요하며, 가로보의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인, 보수부 재손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 4) 교대

- 교대 외관조사 결과, 균열 및 재균열, 망상균열, 백태, 녹오염, 누수흔적, 박리, 박락, 실런트 탈락, 페콘크리트 적치 등의 손상이 조사되었고, 진전은 미미한 상태로 확인되었다.
- 교대에서 조사된 균열, 재균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 장기공용에 의한 열화, 보수미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박리, 박락은 외부 충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 보수가 필요하며, 녹오염, 누수흔적, 체수, 표면오염 등의 손상은 우수유입에 의한 손상으로 시설물에 미치는 영향이 미미하므로, 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 일괄적으로 보수를 실시하는 유지관리가 유리할 것으로 사료된다.
- 백태의 경우 습기흡착 및 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 또한 실런트 탈락의 경우 장기공용에 의한 열화로 실런트 주입을 실시하고, 페콘크리트 적치의 경우 시공 후 정리 미흡에 의한 손상으로 주의관찰이 요구된다.

## 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열, 누수흔적, 표면오염, 박리, 박락, 파손, 철근노출, 폐콘크리트 적치 등의 손상은 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 균열, 누수흔적, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.
- 발생한 균열 및 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 누수흔적, 표면오염의 경우 습기흡착, 외부 우수유입, 공용중 열화에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 단면손상인 박리, 박락, 파손, 철근노출 등의 경우 외부충격, 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거, 피복부족 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 폐콘크리트 적치의 경우 시공시 정리미흡에 의한 것으로 주의관찰을 실시하고, 교각부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 및 신규 손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침몰탈 균열, 박리, 파손, 플레이트 부식의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 받침몰탈 균열, 파손이 추가 확인되었다. 플레이트 부식은 일부 보수된 상태로 확인되었고, 보수상태는 양호한 것으로 판단된다.
- 조사된 받침몰탈 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 외부충격, 다짐미흡, 장기공용, 외부 우수유입에 의한 받침몰탈 박리, 파손, 플레이트 부식의 경우, 부재의 내구성 및 사용성 확보 차원의 단면보수, 주의관찰 등의 유지관리가 요구되며, 교량받침의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과, 받침장치의 이동여유량은 충분한 것으로 평가되었으며 추후에도 지속적으로 관찰 하도록 한다.

## 7) 신축이음장치

- 조사된 후타재 균열, 유간 토사퇴적, 본체부식, 차수판 볼트탈락, 하부누수 등의 손상이 조사되었으며, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다.
- 후타재 발생한 균열의 경우, 초기 건조수축 및 다짐미흡, 공용중 열화 등에 의한 손상으로 전회 대비 진전은 없는 것으로 판단되며, 후타재 균열부의 경우 주기적인 점검을 실시하고, 손상의 진전시 표면처리 등의 일괄 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 본체 부식의 경우 공용기간 증가, 차량통행 윤하중, 외부충격, 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 유간 토사퇴적의 경우 신축이음장치의 원활한 기능을 위하여 주기적인 정비 등의 조치를 실시하고, 본체 부식은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음 하부 누수의 경우 신축이음 이음부를 통한 우수유입으로 확인되었으며, 주의관찰을 요하며, 추후 신축이음 교체시 정밀한 시공이 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 조사된 본선 포장 균열, 마모, 망상균열, 마모의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 접속부 아스콘 균열이 신규 확인되었다,
- 교면포장의 현장조사 결과, 전반적으로 포장 균열 및 망상균열, 파손, 마모 등의 손상이 발생한 상태이며, 장기공용에 의한 열화로 추정되므로 주의관찰을 실시하고, 주기적인 점검을 통해 손상의 진전이 확인시 교면포장의 재포장 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

## 9) 배수시설

- 전회 점검에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적이 조사되었고, 정밀조사로 인한 배수구 막힘이 일부 추가되었다. 배수관 고정불량의 경우 손상의 정도가 경미하므로 손상물량에서 제외하였다.
- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적, 우수 및 토사유입 등이 원인으로 판단되며, 원활한 배수 기능을 위한 정비를 실시하고 주기적인 유지관리를 통한 재손상 방지 등의 관리가 필요하다.
- 배수시설은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열, 재균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰을 실시하고, 추후 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 들뜸, 파손, 보수부 박리 등 단면 손상부는 외부 우수유입 시공시 다짐불량, 외부충격, 보수미흡 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 외부 충격에 의한 텔리네이트 파손, 차광막 탈락의 경우 정비 등의 주의관찰을 실시하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 요구되며, 방호벽 및 중분대는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 도로포장, 도로부 신축이음부, 추락방지시설은 본문의 난간 및 연석, 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

## 12) 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조 바닥판하면 28.4~30.9MPa, 하부구조 24.7~27.5MPa 로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(바닥판: 27.0MPa, 하부구조: 24.0MPa)를 상회하므로, 강도 저하가 없는 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 3.0~4.0mm, 하부구조 탄산화깊이는 7.5~10.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 "a"로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.
- 상부 바닥판과 하부 교대 및 교각에 대하여 철근배근 탐사결과, 상부 83.3%~90.1%, 하부 88.2%~110.5%로 설계도면과 비교시 배근간격은 설계 배근간격과 유사한 상태이며, 실측 피복두께와 설계 피복두께도 설계도면과 유사한 상태로 분석되었다.

## 나. 상태평가 결과

- 금회 정밀안전점검 결과, 도곡2교의 상태평가 결과는 “C” 로 산정되었다.



## 다. 결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도곡2교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인」인 「C」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

### 1.9.2 종합결론, 정밀안전진단 및 사용제한의 필요성 여부

- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.

### 1.9.3 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.