

## 제 2 장 자료수집 및 분석

---

2.1 개요

2.2 관련도면

2.3 자료수집 및 분석

2.4 전차용역 검토 결과

2.5 자료활용

## 제 2 장 자료수집 및 분석

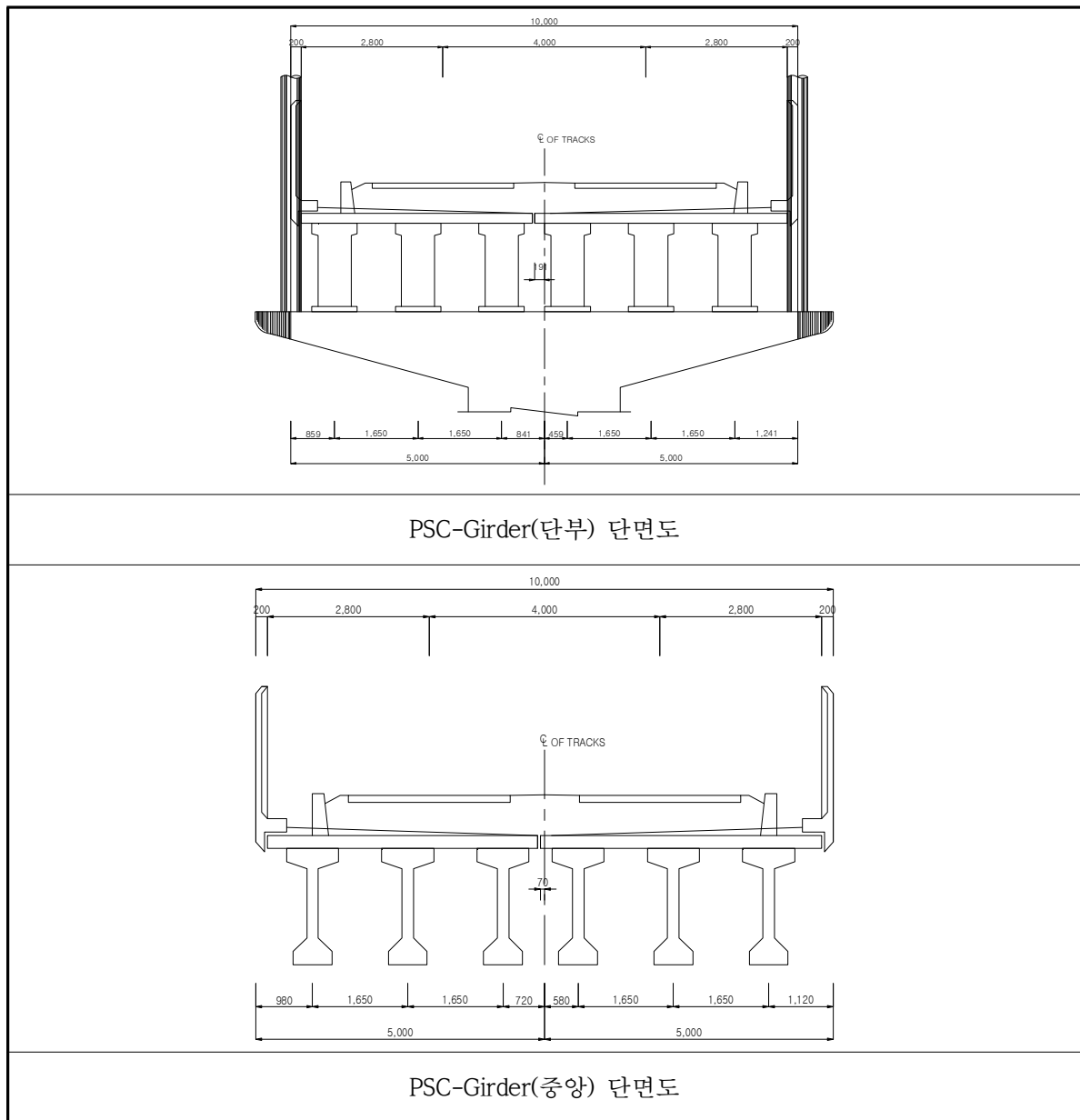
### 2.1 개요

본 시설물 대한 자료조사는 본 용역 착수 후 현지답사를 통해 구조특성을 파악하고 점검방향과 세부수행 계획을 수립하였으며, 관리주체에 보관된 건설관련 및 유지관련 자료 기타자료, 관련서류 조사, 관계자의 청문 등의 자료를 수집하였으며 수집목록은 다음과 같다.

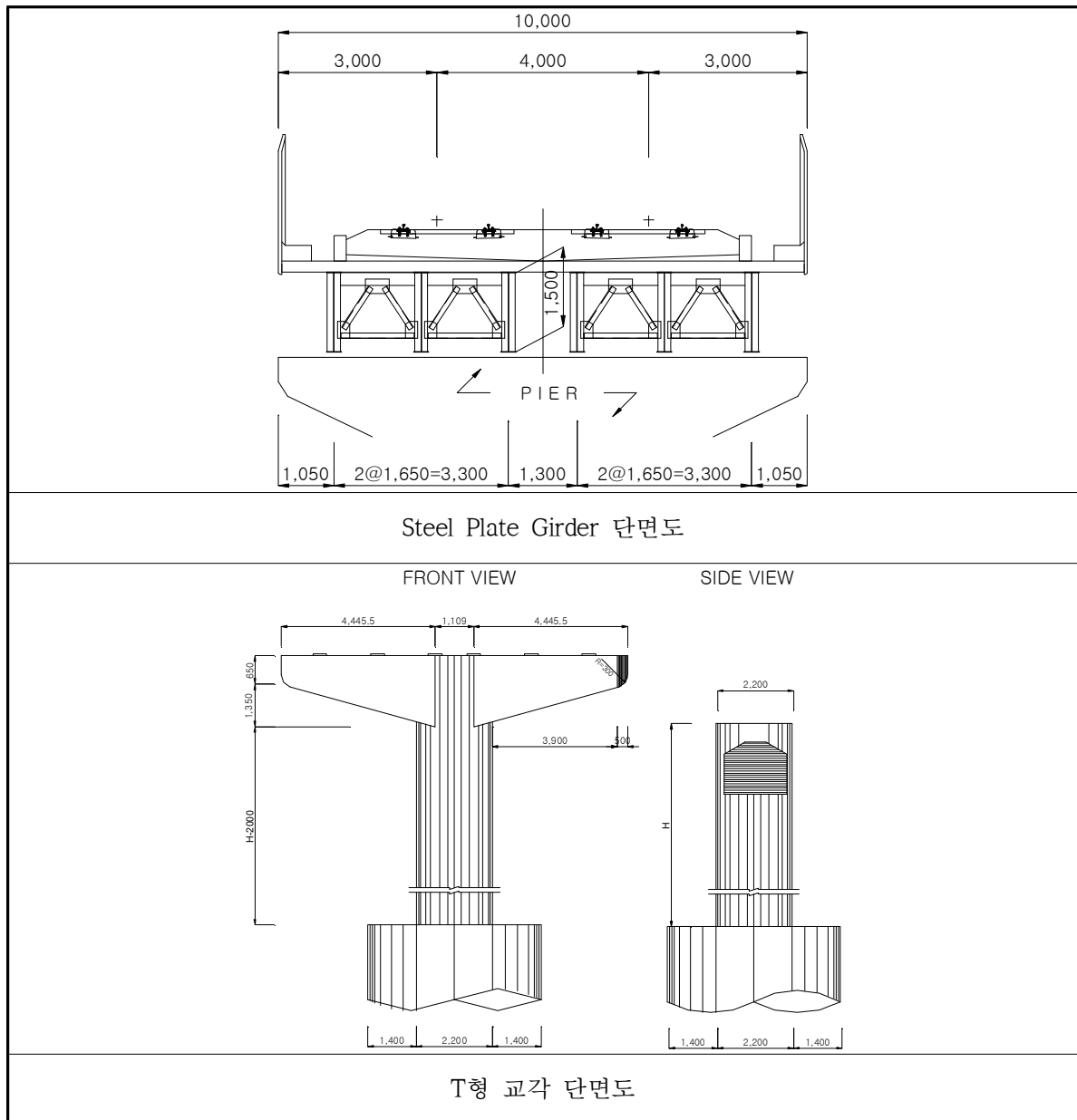
【표 II-3.2.1】 자료수집 목록

| 구 분        | 자료수집 대상 자료                                                                                                                                                                         | 보관유무                  | 비고                                       |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| 건설관련<br>자료 | 1) 준공보고서<br>2) 준공도면<br>3) 시공상세도<br>4) 구조계산서<br>5) 수리, 수문계산서<br>6) 공사 및 특별시방서<br>7) 감리보고서<br>8) 품질관리 관련자료<br>9) 지반조사보고서<br>10) 건설공사 안전점검 보고서<br>11) 건설공사 초기점검보고서<br>12) 주요설계변경 내역 등 | ○                     | ◦FMS 자료 입수                               |
| 유지관련<br>자료 | 1) 시설물관리대장<br>2) 기존 점검 자료<br>3) 기존 안전진단 자료<br>4) 보수·보강 및 용도변경 자료<br>5) 계측관리 관련 자료                                                                                                  | ○                     | ◦시설물관리대장<br>◦기존 점검자료(정밀안전진단)<br>(2018년도) |
| 기타<br>자료   | 1) 시설물 인접굴착 자료<br>2) 관리주체 자체 점검 자료<br>3) 관리주체 중점관리 구간 자료<br>4) 관리주체 시설물 관리 기준<br>5) 관리주체 유지관리 시스템 및<br>방안 자료                                                                       | -<br>○<br>-<br>○<br>- | ◦자체 점검자료 입수                              |

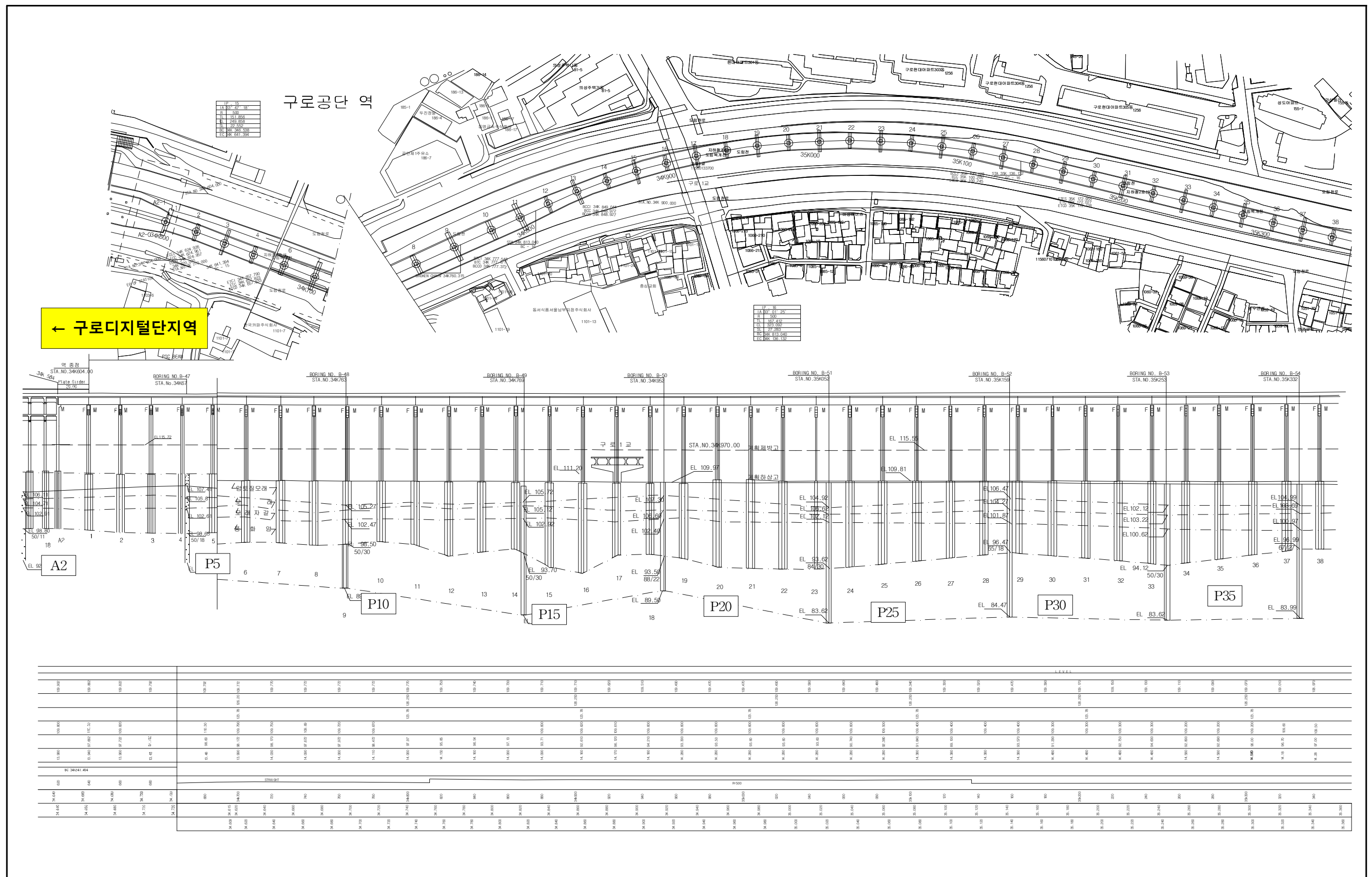
## 2.2 관련도면



【그림 II-3.2.1】 구로디지털단지~대림역 단면도



【그림 Ⅱ-3.2.2】 구로디지털단지~대림역 단면도





## 2.3 자료수집 및 분석

### 2.3.1 점검·진단 이력

본 과업시설물에 대한 점검 및 진단 이력은 시설물정보관리종합시스템(FMS)에 수록된 자료와 기진단 자료를 토대로 작성하였으며, 점검현황 및 내용은 다음과 같다.

#### 가. 정기안전점검

본 구간의 정기안전점검은 이력은 다음과 같으며, 2000 ~ 2019년도까지 서울교통공사에서 자체적으로 수행하였으며, 자료분석 결과는 아래 표와 같이 안전등급은 “보통”으로 지정되었다.

【표 II-3.2.2】 구로디지털단지~대림역 구간 정기안전점검 실시 현황

| 구분 | 점검기관명 | 점검년도       | 안전등급 | 주요 점검사항                             | 비고 |
|----|-------|------------|------|-------------------------------------|----|
| 1  | 자체수행  | 2000-03-31 | 보통   | · 균열 외 25개소                         |    |
| 2  | 자체수행  | 2001-03-31 | 보통   | -                                   |    |
| 3  | 자체수행  | 2001-06-30 | 양호   | -                                   |    |
| 4  | 자체수행  | 2001-09-30 | 양호   | -                                   |    |
| 5  | 자체수행  | 2001-11-30 | 양호   | -                                   |    |
| 6  | 자체수행  | 2002-03-31 | 양호   | -                                   |    |
| 7  | 자체수행  | 2002-05-31 | 양호   | -                                   |    |
| 8  | 자체수행  | 2002-08-31 | 양호   | -                                   |    |
| 9  | 자체수행  | 2002-12-31 | 양호   | -                                   |    |
| 10 | 자체수행  | 2003-04-30 | 보통   | · 전반적으로 구조물 상태 양호함                  |    |
| 11 | 자체수행  | 2003-12-31 | 보통   | · 전반적으로 구조물 상태 양호함                  |    |
| 12 | 자체수행  | 2004-02-27 | 보통   | · 구조물에 구조적인 결함은 발견치 못 하였음           |    |
| 13 | 자체수행  | 2004-12-31 | 보통   | · 구조물에 구조적인 결함은 발견치 못 하였음           |    |
| 14 | 자체수행  | 2005-03-31 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |
| 15 | 자체수행  | 2005-12-31 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |
| 16 | 자체수행  | 2006-06-30 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |
| 17 | 자체수행  | 2006-12-31 | 보통   | · 전반적인 구조물 상태는 양호하며 구조물 안전에는 이상이 없음 |    |
| 18 | 자체수행  | 2007-06-30 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |
| 19 | 자체수행  | 2007-12-31 | 보통   | · 구조물 점검결과 특이사항 없음                  |    |
| 20 | 자체수행  | 2008-06-30 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |
| 21 | 자체수행  | 2008-12-31 | 보통   | · 구조물 상태는 전반적으로 양호함                 |    |
| 22 | 자체수행  | 2009-04-30 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |
| 23 | 자체수행  | 2009-10-31 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                |    |

【표 II-3.2.3】 구로디지털단지~대림역 구간 정기안전점검 실시 현황(계속)

| 구분 | 점검기관명 | 점검년도       | 안전등급 | 주요 점검사항                                                                                                          | 비고 |
|----|-------|------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 24 | 자체수행  | 2010-04-30 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 열차 안전운행<br>저해 요인 등 특이사항 없음                                                                          |    |
| 25 | 자체수행  | 2010-10-31 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 열차안전운행<br>저해 요인 등 특이사항 없음                                                                           |    |
| 26 | 자체수행  | 2011-06-30 | 보통   | · 구조물 육안점검결과 열차안전운행<br>저해 요인 등 특이사항 없음                                                                           |    |
| 27 | 자체수행  | 2011-11-30 | 보통   | · 지하철 구조물 육안점검결과 열차안<br>전운행 저해 요인 등 특이사항 없음                                                                      |    |
| 28 | 자체수행  | 2012-06-30 | 보통   | · 지하철 구조물 육안점검결과 열차안<br>전운행 저해 요인 등 특이사항 없음                                                                      |    |
| 29 | 자체수행  | 2012-12-31 | 보통   | · 열차안전운행에 지장을 줄만한 우려<br>개소 및 긴급조치를 요하는 누수, 균열,<br>박락 등의 결함은 발견되지 않았음                                             |    |
| 30 | 자체수행  | 2013-06-30 | 보통   | · 열차안전운행에 지장을 줄만한 우려<br>개소 및 긴급조치를 요하는 균열, 박락,<br>파손 등의 결함은 발견되지 않았음                                             |    |
| 31 | 자체수행  | 2013-12-31 | 보통   | · 교량구조물에 열차안전 운행에 저해<br>되는 현황과 긴급보수가 필요한 결함<br>(균열,재료분리,박락 등)은 발견되지 않<br>았음                                      |    |
| 32 | 자체수행  | 2014-06-30 | 보통   | · 열차안전운행에 영향을 줄만한 위험<br>요소와 긴급 보수가 필요한 결함사항<br>(누수, 균열, 박락 등)의 발견되지 않았<br>음                                      |    |
| 33 | 자체수행  | 2014-12-31 | 보통   | · 구조물 변화여부 및 누수, 균열, 박<br>락, 낙석우려개소, 배수관 등에 대하여<br>육안점검결과 안전운행에 영향을 줄만<br>한 위험 요소와 긴급 보수가 필요한 결<br>함사항이 발견되지 않았음 |    |

【표 II-3.2.4】 구로디지털단지~대림역 구간 정기안전점검 실시 현황(계속)

| 구분 | 점검기관명 | 점검년도       | 안전등급 | 주요 점검사항                                                                                           | 비고 |
|----|-------|------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 34 | 자체수행  | 2015-06-30 | 보통   | · 구조물의 외관상태는 대체적으로 양호하고 지하철 안전운행에 지장을 초래하는 결함 및 긴급보수가 필요한 결함은 발견되지 않음                             |    |
| 35 | 자체수행  | 2015-12-31 | 보통   | · 구조물 변화여부 및 누수, 균열, 박락, 낙석우려개소, 배수관 등에 대하여 육안점검결과 안전운행에 영향을 줄만한 위험 요소와 긴급 보수가 필요한 결함사항이 발견되지 않았음 |    |
| 36 | 자체수행  | 2016-06-30 | 보통   | · 구조물 변화여부 및 균열, 누수, 낙석 우려개소, 배수관상태 등에 대하여 육안점검을 실시한결과 긴급보수를 요하는 결함개소는 발견되지 않았음.                  |    |
| 37 | 자체수행  | 2016-11-30 | 보통   | · 구조물 변화여부 및 균열, 누수, 낙석 우려개소, 배수관상태 등에 대하여 육안점검을 실시한결과 긴급보수를 요하는 결함개소는 발견되지 않았음                   |    |
| 38 | 자체수행  | 2017-06-30 | 보통   | · 구조물 변화여부 및 균열, 누수, 낙석 우려개소, 배수관상태 등에 대하여 육안점검을 실시한결과 긴급보수를 요하는 결함개소는 발견되지 않았음                   |    |
| 39 | 자체수행  | 2018-12-30 | 보통   | · 열차안전운행에 직접적인 영향을 미치는 결함사항은 발견되지 않았으나 도장박리, 철근노출 등이 일부 발견되었음                                     |    |
| 40 | 자체수행  | 2019-05-31 | 양호   | · 열차안전운행에 지장을 초래할 긴급 보수필요개소는 발견되지 않았으나 일부개소에 철근노출 등이 발견되었음                                        |    |
| 41 | 자체수행  | 2019-11-30 | 양호   | · 열차안전운행에 지장을 초래할 긴급 보수필요개소는 발견되지 않았으나 일부개소에 철근노출 등이 발견되었음                                        |    |

## 나. 정밀안전점검

본 구간의 정밀안전점검은 2002 ~ 2016년도까지 서울교통공사에서 자체적으로 수행하였으며, 자료분석 결과는 아래 표와 같이 안전등급은 “B등급” 으로 지정되었다.

【표 II-3.2.5】 구로디지털단지~대림역 구간 정밀안전점검 실시 현황

| 구분 | 점검기관명 | 점검년도       | 안전등급 | 주요 점검사항                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 비고 |
|----|-------|------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 자체수행  | 2002-12-31 | B등급  | · 구조물에 구조적인 결함은 없음                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| 2  | 자체수행  | 2003-12-31 | B등급  | · 구조물에 구조적인 결함은 없음                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
| 3  | 자체수행  | 2004-12-31 | B등급  | · 구조물에 구조적인 결함은 발견치 못하였음                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| 4  | 자체수행  | 2005-12-31 | B등급  | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| 5  | 자체수행  | 2006-12-31 | B등급  | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| 6  | 자체수행  | 2008-12-31 | B등급  | · 구조물 육안점검결과 특이사항 없음                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| 7  | 자체수행  | 2009-12-31 | B등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 본 시설물 일부구간에 부분적인 균열, 교량받침부식, 방음벽 박락 등의 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 상태 등급인 B급으로 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태임.</li> <li>· 일부구간 (P1~P16, P18~P42) 교각 부분 “07년 고가구조물 중성화 방지 공사” 시행 완료하여 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태이다.</li> </ul> |    |
| 8  | 자체수행  | 2010-12-31 | B등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 점검결과 긴급보수 필요 개소 및 주형의 변형 및 박리, 박락 우려개소 등 열차안전 운행 저해요인은 발견되지 않았음</li> <li>· 기지적 결함개소 등은 지속적인 점검을 통하여 변화여부를 관찰한 후 진전개소에 대하여는 보수 우선순위에 따라 연차적으로 예산사업에 반영조치가 필요함</li> </ul>                                                                         |    |

【표 II-3.2.6】 구로디지털단지~대림역 구간 정밀안전점검 실시 현황

| 구분 | 점검기관명 | 점검년도     | 안전등급 | 주요 점검사항                                                                                                                                                                                                | 비고 |
|----|-------|----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9  | 자체수행  | 2011. 12 | B등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 시설물 일부구간에 균열, 백태, 철근노출, 박리 및 박락 등의 지적 사항이 발생되었으나, 전반적으로 상태는 양호하며, 상태등급은 B급으로 현재 구조물 상태(진행성 여부 등) 확인결과 구조물의 안전에는 이상이 없는 것으로 판단됨</li> </ul>                     |    |
| 10 | 자체수행  | 2013. 12 | B등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 구간은 '12년 정밀안전진단을 실시하였으며, 현장조사 및 상태평가 결과 일부의 보수가 필요한 B등급으로 평가되었음</li> <li>점검결과 긴급 보수, 보강을 요하는 중대한 결함은 조사되지 않았으며, 향후 지속적으로 관찰예정임</li> </ul>                     |    |
| 11 | 자체수행  | 2014. 12 | B등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 구간은 '12년 정밀안전진단을 실시하였으며, 현장조사 및 상태평가 결과 일부의 보수가 필요한 B등급으로 평가되었음</li> <li>점검결과 긴급 보수, 보강을 요하는 중대한 결함은 조사되지 않았으며, 향후 지속적으로 관찰예정임</li> </ul>                     |    |
| 12 | 자체수행  | 2016. 9  | B등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 구간은 '14년 정밀점검을 실시하였으며, 현장조사 및 상태평가 결과 일부의 보수가 필요한 B등급으로 평가되었음</li> <li>점검결과 긴급보수, 보강을 요하는 중대한 결함에 대해 2016년 예산사업에 반영하여 긴급 보수 조치토록 하며 향후 지속적으로 관찰예정임</li> </ul> |    |

## 다. 정밀안전진단

본 구간의 정밀안전진단은 1997, 2002, 2007, 2013, 2018년도에 실시되었으며, 안전등급은 “B등급”으로 지정되었다.

【표 II-3.2.7】 구로디지털단지~대림역 구간 정밀안전진단 실시 현황

| 구분 | 용역명                         | 수행기관                        | 안전등급 | 진단년도     | 비고 |
|----|-----------------------------|-----------------------------|------|----------|----|
| 1  | -                           | (재)한국재난연구원                  | B등급  | 1997. 08 |    |
| 2  | 고가구조물 정밀안전진단 용역             | (재)한국건설품질연구원                | B등급  | 2002. 07 |    |
| 3  | 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단 용역 | (재)한국건설품질연구원<br>에스큐엔지니어링(주) | B등급  | 2007. 12 |    |
| 4  | 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단 용역 | (재)한국건설품질연구원<br>(주)동우기술단    | B등급  | 2013. 04 |    |
| 5  | 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단 용역 | (주)한국시설안전연구원                | B등급  | 2018. 03 |    |

## 2.3.2 보수·보강 이력

본 대상구조물(1984년 준공)은 35년 이상 공용되고 있는 구조물로 지속적인 보수가 이루어지고 있으며, 2000년부터 실시한 보수이력은 대부분 균열, 누수에 대한 주입보수, 단면복구 보수공사, 교량받침 교체, 기타(세굴방지공법, 낙하물방지책 설치 등)로 확인되었다.

【표 II-3.2.8】 구로디지털단지~대림역 구간 보수·보강 이력

| 구분 | 공사명                               | 시공사                   | 공사기간                       | 내역                                                                                                                            | 비고 |
|----|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 미등록                               | 혜준건설,<br>서연건설         | 2000-08-06 ~<br>2001-07-30 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●0.3mm이상 : 주입공법</li> <li>●0.3mm미만 : 먼정리</li> <li>●교량받침 교체</li> </ul>                   |    |
| 2  | 미등록                               | 동아크레인                 | 2000-10-25 ~<br>2000-12-13 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●고가구조물 하천구간</li> </ul>                                                                 |    |
| 3  | 미등록                               | (주)에스오에스건설            | 2001-07-23 ~<br>2001-07-18 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●0.3mm이상 : 주입공법</li> <li>●0.3mm미만 : 먼정리</li> <li>●교량받침 교체</li> </ul>                   |    |
| 4  | 미등록                               | (주)중앙크리텍<br>(주)동양특수공영 | 2002-08-01 ~<br>2003-07-27 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)외 4종</li> </ul>                                                 |    |
| 5  | 지하철 2, 3, 4호선<br>고가보수 및<br>성능개선공사 | (주)엘리트개발              | 2003-07-28 ~<br>2004-07-13 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●단면보수</li> <li>●중성화 콘크리트 면 보수</li> <li>●균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)</li> </ul>              |    |
| 6  | 2호선 고가보수 및<br>성능개선공사              | 시경산업(주)               | 2004-08-02 ~<br>2005-07-27 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)</li> <li>●프리스트레스 교체</li> <li>●세굴방지공법(사석, 블록, 돌망태 등)</li> </ul> |    |

【표 II-3.2.9】 구로디지털단지~대림역 구간 보수·보강 이력

| 구분 | 공사명                                     | 시공사       | 공사기간                       | 내역                                                                                                                                                                        | 비고 |
|----|-----------------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7  | 지하철 2, 3, 4호선<br>고가보수공사                 | 원화건설(주)   | 2005-09-08 ~<br>2006-08-24 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•단면복구 : 49.00㎡</li> <li>•균열보수공법(표면처리, 주입, 충전) : 63.0m</li> <li>•교체 : 60ea</li> </ul>                                               |    |
| 8  | 서울메트로 2,3,4호선<br>고가보수 및 성능개선공사          | -         | 2006-08-24 ~<br>2007-08-18 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•단면보수 : 5.00㎡</li> <li>•주형보수 : 83.00㎡</li> <li>•부분보수 : 1.0m</li> <li>•교체 : 36</li> <li>•균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등) : 189.0m</li> </ul> |    |
| 9  | 서울메트로 2,3,4호선<br>고가보수 및<br>중성화방지공사      | (주)다온     | 2007-10-25 ~<br>2008-10-16 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•교량 받침 교체</li> </ul>                                                                                                               |    |
| 10 | 2008년 서울메트로<br>2,3,4호선 고가보수 및<br>성능개선공사 | 용희건설(주)   | 2008-10-10 ~<br>2009-10-04 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)</li> <li>•슈교체공 포함</li> </ul>                                                                               |    |
| 11 | 09년 지하철 고가 보수                           | 매일종합건설(주) | 2009-04-06 ~<br>2010-04-15 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)</li> </ul>                                                                                                 |    |
| 12 | 고가보수공사                                  | 오래건설      | 2010-05-31 ~<br>2011-05-28 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•균열보수공법<br/>(표면처리, 주입, 충전 등)</li> </ul>                                                                                            |    |
| 13 | 서울메트로 2~4호선 고가<br>및 철교 구조물 보수공사         | 정석티엠에스(주) | 2012-08-06 ~<br>2013-02-01 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•낙하물방지책 설치<br/>: 30.0m</li> </ul>                                                                                                  |    |
| 14 | 서울메트로 2~4호선 고가<br>및 철교구조물<br>유지보수공사     | 디지털건설(주)  | 2013-08-13 ~<br>2014-02-14 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•낙석방지, 배수관정비, 비<br/>둘기 방지망설치</li> </ul>                                                                                            |    |
| 15 | 서울메트로 2~4호선 고가<br>및 철교구조물<br>유지보수공사     | 대한공영(주)   | 2015-07-22 ~<br>2016-08-22 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•주입보수 : 46.0m</li> <li>•표면처리공법<br/>: 1,221.00㎡</li> <li>•재도장(부분 및 전면)<br/>: 295.00㎡</li> <li>•배수관 교체 : 1m</li> </ul>               |    |

## 2.4 전차용역 결과 검토

구로디지털단지~대림역 구간은 2000년 이후 정기안전점검 41회, 정밀안전점검 12회, 정밀안전진단 4회 등 총 57회 점검 및 진단을 실시한 것으로 확인되었다.

정기안전점검 및 정밀안전점검은 모두 자체 수행된 점검으로 특별한 손상이 발생되지 않은 것으로 분석되었으며, 정밀안전진단은 총 4회 실시하였으며, 자료수집을 통해 수집된 보고서를 검토하여 주요 결함에 대해서는 금회 진단시 중점적으로 조사를 실시하였다.

### 2.4.1 고가구조물 정밀안전진단 용역 - (재)한국건설품질연구원(2002. 07)

【표 II-3.2.10】 2002년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분  | 정밀안전진단(2002년 07월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 용역명  | 고가구조물 정밀안전진단 용역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 진단기관 | (재)한국건설품질연구원                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 외관조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●신축이음 : 관측불가</li> <li>●배수시설               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수관부식, 배수관길이부족(특히 S2 ~ S8, S43) 발생</li> <li>- 배수관파손, 연결불량, 누수 발생(S27, S29, S33 ~ S36, S39, S41, S43)</li> </ul> </li> <li>●방음벽 : 피복두께부족으로 인한 균열, 박리, 철근노출 다수 발생<br/>부분적인 파손 발생</li> <li>●바닥판상면 : 대체로 양호함</li> <li>●바닥판하면               <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSC Beam구간 : 일부 균열(W=0.1 ~ 0.2mm) 및 누수흔적, 백태 다수 발생<br/>재료분리, 철근노출, 파손 국부적 발생<br/>망상균열 국부적 발생(특히 S30, S38 ~ S40)</li> <li>- Plate Girder 구간 : 균열(W=0.1mm), 백태 일부 발생(S1, S43, S45)<br/>철근노출, 박락, 파손 일부 발생(S45)</li> </ul> </li> <li>●콘크리트주형(PSC Beam)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일부 중·횡균열(W=0.1mm) 및 백태, 누수흔적 다수 발생</li> <li>- 철근노출, 들뜸, 파손, 박락 국부적 발생</li> <li>- 지점부 망상균열 발생(특히 S29, S37)</li> </ul> </li> <li>●강재주형(Plate Girder)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 용접누락 1개소 발생(S43내선)</li> <li>- 볼트미조임, 볼트길이부족, 볼트Hole 가공불량, 부재절단, 볼트누락(Cross Beam, Bracing)</li> <li>- 도장누락, 오물</li> </ul> </li> <li>●가로보 : 재료분리, 철근노출 다수 발생</li> </ul> |

【표 II-3.2.11】 2002년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분   | 정밀안전진단(2002년 07월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 외관조사  | <ul style="list-style-type: none"> <li>●교량받침               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교량받침 부식 및 받침보호모르타르 들뜸, 탈락 다수 발생</li> <li>- 볼트 길이부족, 너트이완 및 누락</li> <li>- 편기(가동단 3개소 : 7 ~ 20mm, 고정단 12개소 : 5 ~ 50mm) 다수 발생</li> <li>- 연단거리조사결과 B등급은 28기, C등급은 10기로 조사됨</li> </ul> </li> <li>●교대 및 교각               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열(W=0.1 ~ 0.3mm), 백태 다수 발생</li> <li>- 재료분리, 철근노출, 들뜸, 박락, 공동 다수 발생(특히 P16, P17, P19, P20)</li> <li>- 자갈 및 콘크리트 쌓임 발생</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 내구성조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●콘크리트 강도조사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반발경도법, 초음파법, 조합법 및 코어에 의해 압축강도를 측정한 결과, 각 구간별로 측정된 압축강도가 설계기준강도(바닥판하면 : 24MPa, 거더 : 35MPa, 가로보 : 24MPa, 교대 및 교각 : 21MPa)를 상회하여 콘크리트의 압축강도는 전반적으로 양호한 것으로 나타남</li> <li>- 코어의 탄성과속도, 공극율, 배합비 및 콘크리트 투기성 시험결과 콘크리트의 품질상태는 대체로 양호한 것으로 나타남</li> </ul> </li> <li>●철근탐사시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 구조물의 철근배근상태를 조사하여 도면과 비교, 분석하여 볼 때 대체로 균일하게 나타남</li> </ul> </li> <li>●철근부식도 측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판하면, 교대 및 교각에 대한 철근부식도 측정결과, 철근의 부식확률이 90%이상 없거나 불확실한 상태로 나타남</li> </ul> </li> <li>●균열깊이 측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판하면, 교각에 발생된 균열에 대해 균열깊이측정결과 피복두께보다 깊게 나타난 균열 들이 나타났다. 이로 인한 구조물내 철근부식을 가속화시켜 구조물의 내구성 및 내하력저하, 수밀성, 기능저하, 미관 등에 영향을 미치므로 균열에 대하여 적절한 보수가 필요함</li> </ul> </li> <li>●탄산화 깊이 측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판하면, 거더 및 교각에서 실시한 탄산화 깊이 측정 결과 대체로 탄산화 진전깊이가 철근의 피복두께 이하로 조사되어 양호한 상태이다. 그러나 구로디지털단지 ~ 대림역 구간 S35 캔틸레버부 2개소는 피복두께가 부족하여 국부적으로 탄산화가 철근까지 진전되었으므로 탄산화방지 대책이 필요함</li> </ul> </li> <li>●염화물함유량시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 구조물의 염화물함유량시험 결과 전체적으로 0.6kg/m<sup>3</sup> 하로 나타나 구조물내의 염해에 의한 손상가능성은 낮은 것으로 나타남</li> </ul> </li> <li>●볼트축력측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 볼트축력 측정은 볼트군당 4%에 대해 실시하였으며 그 중 18.6%에 해당하는 볼트가 미조임상태에 있으며 과조임상태는 확인되지 않았다. 볼트미조임 원인은 시공 당시 볼트 조임 미흡 및 공용기간중 전동차 통행에 의한 반복하중이 볼트의 풀림을 배가 시켰을 것으로 판단된다. 따라서 볼트군 전체에 대하여 지속관찰하되 유지관리시 이완이 확인되면 적절한 대책이 필요한 것으로 판단됨</li> </ul> </li> </ul> |

【표 II-3.2.12】 2002년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분   | 정밀안전진단(2002년 07월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 내구성조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●초음파탐상               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초음파탐상 시험결과 대부분이 시공중 발생된 용접결함으로서 이에 따른 2차손상이 발생되지 않은 상태임. 용입부족 등의 결함의 발생 요인은 제작당시 용접 흠의 형상이 좁거나 용접봉이 지나치게 굵은 경우, 용접 속도가 지나치게 빠른 경우 또는 용접공의 숙련부족 등 복합적인 원인들에 의하여 발생함. 용입부족에 대한 보수 방법은 용접 결함부를 가우징 후 재용접하는 방안이 확실하나 현실적으로 이와같은 보수 공사는 곤란한 상태이고, 인장을 받는 하부 플랜지의 맞대기 이음부에서 진행성 손상이 발견되지 않았으므로 향후 지속적인 점검을 실시하는 것이 바람직하다고 판단됨</li> </ul> </li> <li>●자분탐상시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 외관조사에 의해 균열이 발견되지 않은 부분에서 균열발생이 예상되는 종리브 맞대기이음부와 하부플랜지의 필렛용접부에 대하여 자분탐상시험결과, 영등포구청 ~ 당산구간의 SBI(13,i,3,LF)위치에서 종리브 맞대기이음부 1개소에서 용접부균열이 조사되었고 이로 인한 2차손상이 발생되지 않은 상태임</li> </ul> </li> <li>●초음파두께측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강 Box 내부의 단면변화부와 인장부의 하부플랜지, 좌·우측 복부판에 대하여 초음파두께측정결과, 모두 설계도면과 일치하고 있어 부식 등의 피해는 발견되지 않은 상태임</li> </ul> </li> <li>●도막두께측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도막두께 측정결과 도로교 표준시방서의 공장 도장 두께 기준인 하한 판정값 200<math>\mu</math>m를 기준으로 할 때 측정치가 평균 328.8<math>\mu</math>m 정도로 도장상태는 양호한 것으로 조사되었다.</li> </ul> </li> </ul> |
| 구조검토  | <ul style="list-style-type: none"> <li>●PSC Beam 교               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판에 고정하중 및 P18의 설계활하중이 작용할때 설계강도(<math>\phi</math>Mn)가 소요휨강도(<math>\mu</math>)보다 크게 산출되어 구조적으로 안전한 것으로 평가됨</li> <li>- 준공도면상의 Jacking Force를 작용시켜 각 강선별로 유효프리스트레스를 산정한 결과 Jacking Force를 기준으로 할 때 유효율은 63%이며, 산정된 유효프리스트레스를 이용하여 고정하중 및 설계활하중이 작용하는 경우 내측거더와 외측거더의 상·하단과 PC강선에 발생하는 응력이 각각의 허용응력이내에서 발생되어 안전성 및 내구성을 확보하고 있는 것으로 평가됨</li> <li>- 설계단면력과 단면의 설계강도를 비교한 결과 파괴안전율이 최소 휨강도는 1.28, 전단강도는 1.9로 계산되어 구조적으로 안전한 것으로 평가됨</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 내하력평가 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●PSC Beam 교               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판의 기본내하력을 산정한 결과 계수정규내하율이 1.3으로 설계하중인 P18 이상의 내하력을 가지고 있는 것으로 계산됨</li> <li>- 거더의 기본내하력을 산정한 결과 사용하중정규내하율이 1.78로 설계하중인 P18 이상의 내하력을 가지고 있는 것으로 계산됨</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

【표 II-3.2.13】 2002년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분    | 정밀안전진단(2002년 07월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 내진성 평가 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●교량받침에 대한 내진성을 평가한 결과 받침본체는 모두 지진력에 대해 불안한 것으로 평가됨.</li> <li>●받침지지길이에 대한 내진성을 평가한 결과 모두 교축방향 받침지지길이는 최소받침지지길이 이상을 확보하고 있음</li> <li>●교각에 대한 내진성을 평가한 결과 전단(취성파괴)에 대해서는 만족하나 연속교인Steel Box(교각보강된 구간은 제외)와 Plate Girder형교의 연속교구간에 있는 교각은 휨에 대한 저항이 부족하게 나타남</li> <li>●우물통 기초는 양호한 지반에 지지되어 있어 기초의 액상화 가능성은 적으며 안정성평가 결과 내진에 대해 안전측으로 평가됨</li> <li>●따라서 향후 고정단 받침 및 교각은 지진발생시 파손에 대한 우려가 있으므로 향후 내진에 대한 지침이 수립되면 장기계획을 마련하여 내진보강을 시행해야 할 것으로 판단됨</li> </ul> |
| 결 론    | <ul style="list-style-type: none"> <li>●본 고가구조물은 정밀점검 및 정밀안전진단을 실시한 결과 구조적 손상은 없는 상태이며 일부 구간에서 발생된 균열, 백태, 재료분리, 철근노출, 부식 등의 손상 및 결함은 장기간 공용과 환경적 요인 등에 의해 발생된 것으로 판단되므로 열화방지대책으로 신축이음보수 등이 요구됨</li> <li>또한 구조검토 및 내하력평가결과 설계하중 P18이상으로서 본 구조물은 현 하중하에서 안전한 것으로 나타났으나 내진성능에 대해서는 소요안전율이 확보되지 않은 상태이므로 향후 내진에 대한 지침이 확립되면 내진성능확보를 위한 장기계획수립이 요구됨</li> <li>정밀안전진단결과를 종합평가하면 시설물의 전체등급은 “B” 등급으로 평가되며 현재 실시하고 있는 유지관리수준으로 관리한다면 구조물의 안전성, 내구성 및 사용성을 확보할 수 있을 것으로 판단됨</li> </ul>                  |

## 2.4.2 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단 용역 - (재)한국건설 품질연구원(2007. 12)

【표 II-3.2.14】 2007년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분  | 정밀안전진단(2007년 12월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 용역명  | 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단용역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 진단기관 | (재)한국건설품질연구원 / 에스큐엔지니어링(주)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 외관조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●방음벽 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방음벽 조사결과 건조수축 균열, 철근노출, 파손 등의 손상이 조사됨</li> <li>- 일부 조사된 파손, 철근노출 등에 대하여는 적절한 보수가 필요함</li> </ul> </li> <li>●바닥판 상면 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판 상면은 전체적으로 양호한 상태로 조사됨</li> </ul> </li> <li>●배수시설 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수시설 조사결과 배수관 길이부족 및 파손이 16개소 조사되었으며, 이에 따른 적절한 보수가 요구됨</li> </ul> </li> <li>●바닥판 하면 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판 하면은 건조수축 균열, 재료분리, 철근노출, 파손 등의 손상이 조사됨</li> <li>- 일부 조사된 균열 및 재료분리, 철근노출, 파손 등은 내구성 차원에서 적절한 보수가 필요함</li> </ul> </li> <li>●PSC Beam <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSC Beam은 건조수축 균열 및 철근노출, 파손 등이 조사됨</li> <li>- 일부 조사된 재료분리 및 철근노출은 내구성 차원에서 적절한 보수가 필요함</li> </ul> </li> <li>●Steel Plate 거더 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 거더는 전체적으로 양호한 상태임</li> </ul> </li> <li>●가로보 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가로보는 전체적으로 양호한 상태임</li> </ul> </li> <li>●교량받침 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교량받침은 부식, 받침몰탈 파손, 기타손상이 조사됨</li> <li>- 부식 및 받침 몰탈 파손 등에 대하여는 적절한 보수가 요구되며 너트누락 및 이완, 볼트길이 부족 등은 지속적인 관리가 필요함</li> </ul> </li> <li>●신축이음부 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신축이음부는 전체적으로 양호한 상태임 / 유간거리 측정결과 유간거리를 확보한 상태임</li> </ul> </li> <li>●교대 및 교각 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교대 및 교각은 건조수축 균열 및 재료분리, 철근노출, 파손, 기타손상 등이 조사됨</li> <li>- 일부 조사된 균열 및 재료분리, 철근노출, 파손 등에 대하여는 적절한 보수가 필요함</li> </ul> </li> </ul> |

【표 II-3.2.15】 2007년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분   | 정밀안전진단(2007년 12월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|
| 내구성조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●콘크리트 강도시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 부위별로 콘크리트 강도를 조사한 결과 23.4 ~ 36.3MPa로 측정되었으며, 이에 대한 콘크리트 강도의 적정성을 평가(측정강도/설계강도 &gt; 0.9 이상이면 건전)한 결과 모두 강도비가 0.93 ~ 1.73로 측정되어 콘크리트 비파괴 강도는 대체적으로 건전한 것으로 평가됨</li> </ul> </li> <li>●철근배근탐사               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 구조물의 철근배근상태를 조사하여 설계치와 비교, 분석하여 볼때 전체적으로 양호한 것으로 판단되나 일부 피복두께가 다소 부족하게 나타나 철근노출 및 박락 등에 대한 지속적인 관리가 필요함</li> </ul> </li> <li>●탄산화시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대상 시설물에 대한 탄산화 깊이 측정결과 측정 최소 피복두께 보다 적은 것으로 측정되어 탄산화로 인한 철근부식은 발생되지 않을 것으로 판단됨</li> </ul> </li> <li>●균열깊이측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열깊이 측정결과 균열깊이가 철근에 도달하지 않은 것으로 판단됨</li> </ul> </li> <li>●초음파탐상 시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 내선 및 외선 하부 플랜지 맞대기용접 이음부 총 18개소에서 초음파탐상시험을 실시한 결과 KS B 0896에 의한 판정등급 기준에 의거 모두 무결함 1급으로 판정됨</li> </ul> </li> <li>●강재두께측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 구조물의 강재부위에 대한 측정두께는 10.2 ~ 30.9mm(평균치 17.3mm)로서 추정설계치(10.0 ~ 30.0mm)와 대비할때 대체로 일정하게 나타나 두께감소가 없는 양호한 상태로 평가됨</li> </ul> </li> <li>●도막두께 측정               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 구조물의 강재부위에 대한 외부도장 상태는 기준치(200<math>\mu</math>m)와 비교분석한 결과 측정치가 285 ~ 305<math>\mu</math>m(평균 : 294<math>\mu</math>m) 정도로 대체로 기준치 이상으로 평가됨</li> </ul> </li> </ul> |                 |         |
| 상태평가  | 상태평가 점수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 | 상태평가 결과 |
|       | 0.193                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | B       |
| 종합평가  | 상태평가 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 안전성평가 결과        | 종합평가결과  |
|       | 0.193 / B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 안전율 : 1.0이상 / A | B       |
| 종합결론  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 본 과업대상 시설물인 2호선 고가구조물중 강남구간의 대표등급은 B등급으로 대체로 양호한 상태이며 주요손상인 배수시설 일부불량, 바닥판 및 교각 등의 미세균열, 철근노출, 강재거더의 용접불량, 볼트누락 및 체결불량, 교량받침의 부식, 받침물탈 파손, 너트이완 및 누락, 편기 등이 조사되었다. 이에 대한 주요원인은 구조물의 장기공용 및 시공, 환경적인 요인 등이라 판단됨</li> <li>특히, 교량받침의 부식 등에 대하여는 적절한 보수가 요구됨.</li> <li>또한 구조검토 및 내하력 평가결과 설계하중(EL-18) 이상의 단면력 및 공용내하력을 확보하고 있는 것으로 나타났으나 내진성능 확보를 장기 계획수립이 요구됨. 따라서, 금번 진단에서 조사된 손상에 대하여 현장여건에 적합한 보수보강을 실시하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 시설물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |         |

### 2.4.3 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단 용역 - (재)한국건설 품질연구원(2013. 04)

【표 II-3.2.16】 2012년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분  | 정밀안전진단(2013년 04월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 용역명  | 서울메트로 2~4호선 고가구조물 정밀안전진단용역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 진단기관 | (재)한국건설품질연구원 / (주)동우기술단                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 외관조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>●방음벽               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방음벽은 건조수축 균열과 철근노출, 파손이 조사됨</li> <li>- 단기적으로는 철근노출, 파손 등에 대하여는 면정리하고, 장기적으로 방음벽 교체가 요구됨</li> </ul> </li> <li>●바닥판 상면               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자갈막이 콘크리트에 균열, 철근노출, 국부적인 Con' c 파손 등이 조사됨</li> <li>- 철근노출 및 파손은 경미하므로 손상확대시 일괄보수하고 탈락된 L형 앵글은 보수가 필요함</li> </ul> </li> <li>●배수시설               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수관 상태는 배수관길이 부족 1개소, 배수관 고정밴드 탈락 및 이격과 파손 등이 조사되어 부재 열화를 유발하고 있으므로 전반적인 보수를 실시해야 함</li> </ul> </li> <li>●바닥판하면               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바닥판하면에 S43경간에 다수 발생된 균열은 보수하고, 재료열화에 의해 발생된 백태, 철근노출, 재료분리 등의 손상정도를 감안하여 볼 때 단면을 보수하고 탄산화 방지 도장이 바람직함</li> <li>- 시공초기 거푸집 및 물끊기흙 각목 제거가 필요하고, 종배수관 주변 누수흔적은 배수관 정비가 필요</li> </ul> </li> <li>●PSC 거더               <ul style="list-style-type: none"> <li>- PSC 거더는 일부 거더 단부 수평균열, 철근노출, 누수흔적, 콘크리트 파손, 백태 등이 조사됨</li> <li>- 거더 수평균열은 주의관찰하며, 재료분리, 철근노출, 백태 등은 내구성 증진 차원에서 단면 보수가 요구됨</li> </ul> </li> <li>●Steel Plate 거더               <ul style="list-style-type: none"> <li>- S1 경간의 수평보강재에서 국부적으로 용접누락, S44 경간 현장이음부에서 너트이완 및 탈락이 1개소 조사됨</li> <li>- 조사된 결함으로 2차 손상은 조사되지 않아 주의관찰이 요구됨</li> </ul> </li> <li>●가로보               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가로보 하부에 다짐불량 및 피복부족에 의한 철근노출이 조사되었다.</li> <li>- 조사된 손상에 대하여 내구성 확보 차원의 단면보수가 요구됨</li> </ul> </li> <li>●교량받침               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 곡선부에서 받침 편기, 받침 부식과 교량받침 볼트 체결불량(너트이완)이 조사됨.</li> <li>- 편기된 교량받침의 가동은 정상적이고 볼트 체결불량(너트이완)은 2차손상이 없으므로 주의관찰을 실시하고, 도장박리, 부식은 재도장이 필요함</li> </ul> </li> </ul> |

【표 II-3.2.17】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 정밀안전진단(2013년 04월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|--------|-----------|------|----------|-----|-----------------|-----------------|------|-----|-----------------|-----------------|------|---------|-----------------|-----------------|------|-------|-----------------|-----------------|------|---------|-----------------|-----------------|-------|------|-----|---------|-----|------|-----|---------|-----------|-------|------|-----|---------|----|------|-----|--------|-------|--------|------|-----|---------|------|-----|------|-----|-------|-------|------|-----|---------|----|------|-----|-----------|-------|------|-----|---------|----|------|-----|-------|--------|------|-----|---------|
| 외관조사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ●신축이음부 <ul style="list-style-type: none"><li>- 신축이음부 장치 차수기능 상실 교체가 요망됨</li><li>- 유간거리 측정결과 유간거리를 확보한 상태임</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●교각 및 교대 <ul style="list-style-type: none"><li>- 교각은 건조수축 및 축력에 의한 균열, 철근노출, 콘크리트 박락, 전주기초 이설 폐공부 주변의 균열 및 백태, 파손이 조사됨</li><li>- 재료분리, 철근노출, 파손 등에 대해서는 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며, 전주기초 이설 폐공부는 그라우팅 후 방수처리가 필요함</li><li>- 교각 확대 콜드조인트에 누수 및 백태 손상이 발생하였는데 코핑 상부에 방수처리가 필요함</li><li>- 교대에 발생한 재료분리, 균열 및 백태 등은 내구성 증진 차원에서 보수가 요구됨</li></ul>                                                                                                                                                                  |                 |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●비파괴 강도 조사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <table><tr><th>구 분</th><th>반발강도</th><th>초음파법</th><th>설계강도</th></tr><tr><td>바닥판</td><td>24.0(22.6~26.2)</td><td>27.6(26.1~29.1)</td><td>24.0</td></tr><tr><td>거더</td><td>36.6(34.7~39.0)</td><td>42.2(35.2~50.3)</td><td>35.0</td></tr><tr><td>가로보</td><td>24.1(22.5~26.1)</td><td>27.7(21.6~35.2)</td><td>24.0</td></tr><tr><td>교대,교각</td><td>22.9(21.4~26.1)</td><td>29.3(24.9~34.5)</td><td>21.0</td></tr><tr><td>역사하부</td><td>26.2(21.9~29.5)</td><td>28.8(24.3~34.2)</td><td>24.0</td></tr></table> |                 |                 |           | 구 분    | 반발강도      | 초음파법 | 설계강도     | 바닥판 | 24.0(22.6~26.2) | 27.6(26.1~29.1) | 24.0 | 거더  | 36.6(34.7~39.0) | 42.2(35.2~50.3) | 35.0 | 가로보     | 24.1(22.5~26.1) | 27.7(21.6~35.2) | 24.0 | 교대,교각 | 22.9(21.4~26.1) | 29.3(24.9~34.5) | 21.0 | 역사하부    | 26.2(21.9~29.5) | 28.8(24.3~34.2) | 24.0  |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 구 분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 반발강도            | 초음파법            | 설계강도      |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 바닥판                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24.0(22.6~26.2) | 27.6(26.1~29.1) | 24.0      |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 거더                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36.6(34.7~39.0) | 42.2(35.2~50.3) | 35.0      |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 가로보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24.1(22.5~26.1) | 27.7(21.6~35.2) | 24.0      |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 교대,교각                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 22.9(21.4~26.1) | 29.3(24.9~34.5) | 21.0      |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 역사하부                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26.2(21.9~29.5) | 28.8(24.3~34.2) | 24.0      |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| ●철근탐사시험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">구 분</th><th colspan="2">배근간격(mm)</th><th colspan="2">피복두께(mm)</th></tr><tr><th>설계값</th><th>측정값</th><th>설계값</th><th>측정값</th></tr><tr><td rowspan="2">바닥판</td><td>주철근</td><td>150</td><td>120~150</td><td rowspan="2">42~58</td><td rowspan="2">43~60</td></tr><tr><td>배력철근</td><td>200</td><td>160~210</td></tr><tr><td rowspan="2">거더</td><td>수직철근</td><td>125~500</td><td>140~510</td><td rowspan="2">42~58</td><td rowspan="2">35~80</td></tr><tr><td>수평철근</td><td>250</td><td>120~300</td></tr><tr><td rowspan="2">가로보</td><td>수직철근</td><td>200</td><td>160~210</td><td rowspan="2">37.5~62.5</td><td rowspan="2">35~68</td></tr><tr><td>수평철근</td><td>250</td><td>210~260</td></tr><tr><td rowspan="2">교각</td><td>수직철근</td><td>110</td><td>95~190</td><td rowspan="2">84~64</td><td rowspan="2">86~150</td></tr><tr><td>수평철근</td><td>300</td><td>260~320</td></tr><tr><td rowspan="8">역사하부</td><td rowspan="2">바닥판</td><td>수직철근</td><td>200</td><td rowspan="2">42~58</td><td rowspan="2">38~60</td></tr><tr><td>수평철근</td><td>200</td><td>160~200</td></tr><tr><td rowspan="2">거더</td><td>수직철근</td><td>150</td><td rowspan="2">55.5~84.5</td><td rowspan="2">40~70</td></tr><tr><td>수평철근</td><td>300</td><td>200~290</td></tr><tr><td rowspan="2">교각</td><td>수직철근</td><td>150</td><td rowspan="2">76~84</td><td rowspan="2">40~110</td></tr><tr><td>수평철근</td><td>200</td><td>130~260</td></tr></table> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |                 | 구 분       |        | 배근간격(mm)  |      | 피복두께(mm) |     | 설계값             | 측정값             | 설계값  | 측정값 | 바닥판             | 주철근             | 150  | 120~150 | 42~58           | 43~60           | 배력철근 | 200   | 160~210         | 거더              | 수직철근 | 125~500 | 140~510         | 42~58           | 35~80 | 수평철근 | 250 | 120~300 | 가로보 | 수직철근 | 200 | 160~210 | 37.5~62.5 | 35~68 | 수평철근 | 250 | 210~260 | 교각 | 수직철근 | 110 | 95~190 | 84~64 | 86~150 | 수평철근 | 300 | 260~320 | 역사하부 | 바닥판 | 수직철근 | 200 | 42~58 | 38~60 | 수평철근 | 200 | 160~200 | 거더 | 수직철근 | 150 | 55.5~84.5 | 40~70 | 수평철근 | 300 | 200~290 | 교각 | 수직철근 | 150 | 76~84 | 40~110 | 수평철근 | 200 | 130~260 |
| 구 분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 배근간격(mm)        |                 |           |        | 피복두께(mm)  |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 설계값             | 측정값             | 설계값       | 측정값    |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 바닥판                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 주철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 150             | 120~150         | 42~58     | 43~60  |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 배력철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 200             | 160~210         |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 거더                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 수직철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 125~500         | 140~510         | 42~58     | 35~80  |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 수평철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 250             | 120~300         |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 가로보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 수직철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 200             | 160~210         | 37.5~62.5 | 35~68  |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 수평철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 250             | 210~260         |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 교각                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 수직철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 110             | 95~190          | 84~64     | 86~150 |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 수평철근                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 300             | 260~320         |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 역사하부                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 바닥판                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 수직철근            | 200             | 42~58     | 38~60  |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 수평철근            | 200             |           |        | 160~200   |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 거더                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 수직철근            | 150             | 55.5~84.5 | 40~70  |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 수평철근            | 300             |           |        | 200~290   |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 교각                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 수직철근            | 150             | 76~84     | 40~110 |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 수평철근            | 200             |           |        | 130~260   |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●탄산화깊이시험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <table><tr><th>구 분</th><th>탄산화깊이(mm)</th><th>상태평가</th><th>비 고</th></tr><tr><td>바닥판</td><td>9.8~10.3</td><td>a</td><td></td></tr><tr><td>거더</td><td>3.2~14.5</td><td>a</td><td></td></tr><tr><td>가로보</td><td>2.6~8.6</td><td>a</td><td></td></tr><tr><td>교대,교각</td><td>7.6~13.9</td><td>a</td><td></td></tr><tr><td>역사하부</td><td>7.6~13.9</td><td>a</td><td></td></tr></table>                                                                                                                           |                 |                 |           | 구 분    | 탄산화깊이(mm) | 상태평가 | 비 고      | 바닥판 | 9.8~10.3        | a               |      | 거더  | 3.2~14.5        | a               |      | 가로보     | 2.6~8.6         | a               |      | 교대,교각 | 7.6~13.9        | a               |      | 역사하부    | 7.6~13.9        | a               |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 구 분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 탄산화깊이(mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 상태평가            | 비 고             |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 바닥판                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9.8~10.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | a               |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 거더                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3.2~14.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | a               |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 가로보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2.6~8.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | a               |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 교대,교각                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7.6~13.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | a               |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |
| 역사하부                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7.6~13.9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | a               |                 |           |        |           |      |          |     |                 |                 |      |     |                 |                 |      |         |                 |                 |      |       |                 |                 |      |         |                 |                 |       |      |     |         |     |      |     |         |           |       |      |     |         |    |      |     |        |       |        |      |     |         |      |     |      |     |       |       |      |     |         |    |      |     |           |       |      |     |         |    |      |     |       |        |      |     |         |

【표 II-3.2.18】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분     | 정밀안전진단(2013년 04월)  |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
|---------|--------------------|------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|---------------------|--------------------|-------|-------|
| 내구성조사   | ●균열깊이측정            |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 측 정 위 치            |                                                                  | 균열폭<br>(mm)   | 전 달<br>거 리<br>(mm) | 최 소<br>피복두께<br>(mm) | 균 열<br>깊 이<br>(mm) |       |       |
|         | 구로디지털단지<br>~ 대림역   | PP(13,2)                                                         | 0.2           | 100                | 85                  | 60                 |       |       |
|         |                    | PP(15,2)                                                         | 0.3           | 100                | 85                  | 74                 |       |       |
|         | ●염화물함유량시험          |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 구 분                | 염화물함유량(kg/m³)                                                    |               |                    | 상태평가 결과             |                    |       |       |
|         | 구로디지털단지~<br>대림역    | P3                                                               | 0.284         |                    | a                   |                    |       |       |
|         |                    | P4                                                               | 0.267         |                    | a                   |                    |       |       |
|         |                    | P5                                                               | 0.257         |                    | a                   |                    |       |       |
|         | ●초음파탐상시험           |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 구 분                | 시험개소                                                             | 결함개소          | 결함종류               | 결함폭<br>(mm)         | 등 급                |       |       |
|         | 내 선                | 9                                                                | 2             | 용입부족               | ALL                 | 4류                 |       |       |
|         | 외 선                | 9                                                                | 1             | 용입부족               | ALL                 | 4류                 |       |       |
|         | ●자분탐상시험            |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 경 간                |                                                                  | 부 위           |                    | 결 과                 | 비 고                |       |       |
| 내선      | S42                | G1                                                               | 하부 필렛용접부      | 합 격                | 균열없음                |                    |       |       |
| 외선      | S44                | G2                                                               | 하부 필렛용접부      | 합 격                | 균열없음                |                    |       |       |
|         | S45                | G1                                                               | 하부 필렛용접부      | 합 격                | 균열없음                |                    |       |       |
| ●도막두께측정 |                    |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
| 구 분     | 도막두께(μm)           |                                                                  | 시방서 기준        |                    | 결 과                 |                    |       |       |
| 거더외부    | 339 ~ 401          |                                                                  | 215μm         |                    | O.K                 |                    |       |       |
| 재하시험    | ●응답비               |                                                                  |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 단면구분               | 재하위치                                                             | 구분            | 치짐계                |                     |                    | 적용    |       |
|         | A-A단면<br>S16(1/2L) | 외선<br>재하                                                         | 실측치(a)        | DT1,4              | DT2,5               | DT3,6              | 1.071 |       |
|         |                    |                                                                  | 계산치(b)        | 1.372              | 1.422               | 1.327              |       |       |
|         |                    |                                                                  | 응답비(b/a)      | 1.864              | 2.002               | 2.110              |       |       |
|         |                    | 내선<br>재하                                                         | 실측치(a)        | 1.359              | 1.408               | 1.590              |       |       |
|         |                    |                                                                  | 계산치(b)        | 1.325              | 1.580               | 1.740              |       |       |
|         |                    |                                                                  | 응답비(b/a)      | 2.110              | 2.002               | 1.864              |       |       |
|         |                    |                                                                  | 1.592         |                    |                     | 1.267              |       | 1.071 |
|         |                    |                                                                  | ●충격계수 및 고유진동수 |                    |                     |                    |       |       |
|         | 구 분                | 내 용                                                              |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 충격계수               | ·실측충격계수는 0.013 < 계산충격계수 0.286<br>: 활하중 충격계수는 양호한 상태로 평가          |               |                    |                     |                    |       |       |
|         | 고유진동수              | ·실측치 4.031~4.812Hz, 이론치 4.773Hz<br>: 해석 모델 적정(교량의 현재 상태를 적절히 모사) |               |                    |                     |                    |       |       |

【표 II-3.2.19】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분   | 정밀안전진단(2013년 04월)                                                 |                       |                      |              |                  |         |                 |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|------------------|---------|-----------------|
| 상태평가  | 구분                                                                | 구조형식                  | 환산<br>결함도 점수         | 상태평가<br>결 과  | 연장               | 연장<br>비 | 환산결함도점수<br>x연장비 |
|       | 구로디지털<br>단지 ~<br>대림역                                              | PSC 거더                | 0.240                | b            | 820.0            | 0.716   | 0.172           |
|       |                                                                   | Steel Plate<br>Girder | 0.174                | b            | 20.0             | 0.017   | 0.003           |
|       |                                                                   | Steel I<br>Girder     | 0.157                | b            | 94.0             | 0.082   | 0.013           |
|       |                                                                   | 대림역(라멘)               | 0.141                | b            | 211.0            | 0.184   | 0.026           |
|       |                                                                   |                       |                      |              |                  |         | 0.213           |
|       |                                                                   |                       |                      |              |                  |         | B               |
|       | ●결함도 범위 : 0.13 ≤ 결함지수=0.213 < 0.26                                |                       |                      |              |                  |         |                 |
|       | ●상태평가 결과 : “B”                                                    |                       |                      |              |                  |         |                 |
|       | ●구로디지털단지~대림역에 대한 상태평가 결과 결함지수가 다소 높은 0.213으로 나타났으며, “B” 상태로 평가되었음 |                       |                      |              |                  |         |                 |
| 안전성평가 | ●거더<br>- 허용응력법                                                    |                       |                      |              |                  |         |                 |
|       | 구 분                                                               |                       | fa<br>(Mpa)          | fd<br>(Mpa)  | fL(1+i)<br>(Mpa) | 안전율     | 안전성<br>평 가      |
|       | G1<br>(방음벽측)                                                      | 슬래브 상연                | 9.60                 | 2.32         | 2.17             | 3.355   | a               |
|       |                                                                   | 거더 상연                 | 14.00                | 3.54         | 1.48             | 7.067   |                 |
|       |                                                                   | 거더 하연                 | 0.00                 | 4.00         | -3.68            | 1.088   |                 |
|       | G2<br>(중앙보)                                                       | 슬래브 상연                | 9.60                 | 2.12         | 2.09             | 3.583   | a               |
|       |                                                                   | 거더 상연                 | 14.00                | 3.23         | 1.63             | 6.610   |                 |
|       |                                                                   | 거더 하연                 | 0.00                 | 4.64         | -3.87            | 1.199   |                 |
|       | G3<br>(내측보)                                                       | 슬래브 상연                | 9.60                 | 2.09         | 2.64             | 2.845   | a               |
|       |                                                                   | 거더 상연                 | 14.00                | 3.22         | 1.86             | 5.798   |                 |
|       |                                                                   | 거더 하연                 | 0.00                 | 4.93         | -4.00            | 1.232   |                 |
|       | - 강도설계법                                                           |                       |                      |              |                  |         |                 |
|       | 구 분                                                               | Mu(kN · m)            | Ap(mm <sup>2</sup> ) | φ Mn(kN · m) | 안전율              | 안전성평가   |                 |
|       | G1<br>(방음벽측)                                                      | 5356                  | 3694                 | 7266         | 1.36             | a       |                 |
|       | G2<br>(중앙보)                                                       | 5179                  | 3694                 | 7233         | 1.40             | a       |                 |
|       | ●바닥판                                                              |                       |                      |              |                  |         |                 |
|       | 구 분                                                               | φ Mn(kN·m)            | Mu(kN·m)             | 안전율          | 안전성평가            |         |                 |
|       | 켄틸레버부                                                             | 38.41                 | 25.338               | 1.515        | a                |         |                 |
|       | 중앙부                                                               | 34.36                 | 23.355               | 1.471        | a                |         |                 |

【표 II-3.2.20】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분   | 정밀안전진단(2013년 04월)                                                                    |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|-------------|------------|---------------|
| 안전성평가 | ●교각 코핑부                                                                              |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
|       | - 코핑부 휨검토 결과                                                                         |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
|       | 구 분                                                                                  |                                                                                                      | $\phi Mn(kN \cdot m)$ | $Mu(kN \cdot m)$ | 안전율              | 안전성평가                 |             |            |               |
|       | 내민보                                                                                  |                                                                                                      | 12449.8               | 13711.11         | 0.91             | b                     |             |            |               |
|       | - 코핑부 전단검토 결과                                                                        |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
|       | 구 분                                                                                  |                                                                                                      | $\phi Vn(kN)$         | $Vu(kN)$         | 안전율              | 안전성평가                 |             |            |               |
|       | 지점부                                                                                  |                                                                                                      | 6912.88               | 5587.0           | 1.237            | a                     |             |            |               |
|       | ●기둥                                                                                  |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
|       | 구 분                                                                                  |                                                                                                      | $Pu(kN)$              | $\phi Pn(kN)$    | $Mu(kN \cdot m)$ | $\phi Mn(kN \cdot m)$ | 안전율         | 안전성<br>평 가 |               |
|       | 교축<br>직각<br>방향                                                                       | 축력<br>최대                                                                                             | 17768.99              | 39474.99         | 4374.97          | 11931.42              | 2.22        | O.K        |               |
|       |                                                                                      | 모멘트<br>최대                                                                                            | 12566.75              | 15529.95         | 12225.85         | 17388.72              | 1.23        | O.K        |               |
|       |                                                                                      | 편심<br>최대                                                                                             | 8066.66               | 10271.15         | 11596.88         | 16123.18              | 1.27        | O.K        |               |
|       | 교축<br>방향                                                                             | 축력<br>최대                                                                                             | 14633.29              | 19242.69         | 11309.14         | 17551.79              | 1.31        | O.K        |               |
|       |                                                                                      | 모멘트<br>최대                                                                                            | 14633.29              | 15969.46         | 13539.72         | 17438.53              | 1.09        | O.K        |               |
|       |                                                                                      | 편심<br>최대                                                                                             | 10133.20              | 13787.03         | 11309.14         | 17205.90              | 1.36        | O.K        |               |
|       | - 구조검토를 수행한 결과, 상부 거더 및 바닥판과 하부 기둥부는 안전율 1.0이상으로 평가 되었지만 하부 코핑부는 0.91로 1.0이하로 평가되었다. |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
|       | ●공용내하력 검토결과                                                                          |                                                                                                      |                       |                  |                  |                       |             |            |               |
| 구 분   |                                                                                      | 응력보정계수                                                                                               | RF                    | 공용내하력            | 비 고              |                       |             |            |               |
| G1    |                                                                                      | 1.35                                                                                                 | 1.09                  | EL-18 이상         |                  |                       |             |            |               |
| G2    |                                                                                      | 1.35                                                                                                 | 1.20                  | EL-18 이상         |                  |                       |             |            |               |
| G3    |                                                                                      | 1.35                                                                                                 | 1.23                  | EL-18 이상         |                  |                       |             |            |               |
| 종합평가  | 구 간                                                                                  |                                                                                                      | 상태평가 등급               |                  |                  | 안전성평가 등급              |             | 안전<br>등급   |               |
|       |                                                                                      |                                                                                                      | 금회진단<br>결함지수          | 금회진단<br>등 급      | '07년진단<br>등 급    | 안전률                   | 금회진단<br>등 급 |            | '07년진단<br>등 급 |
|       | 구로디지털단지<br>~ 대림역                                                                     |                                                                                                      | 0.213                 | b                | b                | 1.0<br>이상             | a           | a          | B             |
|       | 평 가<br>결 과                                                                           | · 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태등급은 b등급, 안전성평가는 a등급으로 종합평가결과 과업구간 전체가 “B등급” 으로 평가되어, 구조물의 안전등급은 “B등급” 으로 지정하였다. |                       |                  |                  |                       |             |            |               |

【표 II-3.2.21】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분                      |      | 정밀안전진단(2013년 04월) |                  |                    |                           |                |        |                |                |         |            |          |    |  |
|--------------------------|------|-------------------|------------------|--------------------|---------------------------|----------------|--------|----------------|----------------|---------|------------|----------|----|--|
| 보수 · 보강<br>대책<br>및 개략공사비 |      | 구분                |                  | 손상내용               | 보수 · 보강                   | 수량             |        |                |                | 단가      | 공사비<br>(원) | 우선<br>순위 | 비고 |  |
|                          |      |                   |                  |                    |                           | 손상             | 보수     | 단위             | 개소             |         |            |          |    |  |
|                          |      |                   |                  | 방음벽                | Con'c 파손                  | 면처리            | 0.98   | 1.18           | m <sup>2</sup> | 31      | 21,000     | 24,696   | 2  |  |
|                          |      | 바<br>닥<br>관       | 상<br>면           | 균열<br>(Cw=0.3mm이상) | 주입보수                      | 1.4            | 1.68   | m              | 7              | 19,279  | 32,389     | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 거푸집 미제거            | 거푸집<br>제거                 | 3              | 3      | 개소             | 3              | 4,830   | 14,490     | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 균열<br>(Cw=0.3mm이상) | 주입보수                      | 0.1            | 0.12   | m              | 1              | 19,279  | 2,313      | 1        |    |  |
|                          |      |                   | 하<br>면           | 물끊기흙<br>각목 미제거     | 각목제거                      | 80             | 96.00  | m              | 4              | 4,830   | 463,680    | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 배수관<br>고정밴드 탈락     | 재설치                       | 0.8            | 0.96   | m              | 3              | 204,750 | 196,560    | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 철근노출               | 단면복구<br>(t=30mm,<br>철근방청) | 0.66           | 0.79   | m <sup>2</sup> | 43             | 234,150 | 185,447    | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 재료분리               | 단면복구<br>(t=30mm)          | 5.15           | 6.18   | m <sup>2</sup> | 14             | 193,234 | 1,194,186  | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 백태                 | 표면처리                      | 439.3          | 527.16 | m <sup>2</sup> | 41             | 55,680  | 29,352,269 | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 자갈낙석               | 청소                        | 0.25           | 0.30   | m <sup>2</sup> | 1              | 21,000  | 6,300      | 2        |    |  |
|                          |      |                   |                  | Con'c 탈락           | 단면복구<br>(t=30mm)          | 0.09           | 0.11   | m <sup>2</sup> | 1              | 193,234 | 21,256     | 1        |    |  |
|                          |      | Con'c 파손          | 단면복구<br>(t=30mm) | 0.2                | 0.24                      | m <sup>2</sup> | 2      | 193,234        | 46,376         | 1       |            |          |    |  |
|                          |      | 거<br>더            | 외<br>선           | 거푸집 미제거            | 거푸집<br>제거                 | 2              | 2      | 개소             | 2              | 4,830   | 9,660      | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 균열<br>(Cw=0.3mm이상) | 주입보수                      | 1              | 1.20   | m              | 4              | 19,279  | 23,135     | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 너트이완               | 너트조임                      | 1              | 1      | m <sup>2</sup> | 1              | 1,785   | 1,785      |          |    |  |
|                          |      |                   |                  | 너트탈락               | 재설치                       | 1              | 1      | 개소             | 1              | 5,985   | 5,985      | 11       |    |  |
|                          |      |                   |                  | 백태                 | 표면처리                      | 576.2          | 691.44 | m <sup>2</sup> | 55             | 55,680  | 38,499,379 | 1        |    |  |
|                          |      |                   | 내<br>선           | 거푸집 미제거            | 거푸집<br>제거                 | 1              | 1      | 개소             | 1              | 4,830   | 4,830      | 1        |    |  |
|                          |      |                   |                  | 균열<br>(Cw=0.3mm이상) | 주입보수                      | 6              | 7.20   | m              | 10             | 19,279  | 138,809    | 1        |    |  |
| 백태                       | 표면처리 |                   |                  | 481.4              | 577.68                    | m <sup>2</sup> | 49     | 55,680         | 32,165,222     | 1       |            |          |    |  |
| 조류배설물퇴적                  | 청소   |                   |                  | 12.03              | 14.44                     | m <sup>2</sup> | 29     | 21,000         | 303,240        | 1       |            |          |    |  |

【표 II-3.2.22】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분                    | 정밀안전진단(2013년 04월)    |                    |                           |       |       |                |    |           |               |               |        |  |
|------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------|-------|-------|----------------|----|-----------|---------------|---------------|--------|--|
| 보수·보강<br>대책<br>및 개략공사비 | 구분                   | 손상내용               | 보수·보강                     | 수량    |       |                |    | 단가        | 공사비<br>(원)    | 우선<br>순위      | 비<br>고 |  |
|                        |                      |                    |                           | 손상    | 보수    | 단위             | 개소 |           |               |               |        |  |
|                        | 가로보                  | 거푸집 미제거            | 거푸집 제거                    | 1     | 1     | m <sup>2</sup> | 1  | 4,830     | 4,830         | 1             |        |  |
|                        | 교대                   | 균열<br>(Cw=0.3mm이상) | 주입보수                      | 1     | 1.20  | m              | 1  | 19,279    | 23,135        | 1             |        |  |
|                        |                      | 롤러본체부식             | 재도장                       | 2     | 2     | 개소             | 2  | 40,950    | 81,900        | 1             |        |  |
|                        |                      | 조류배설물퇴적            | 청소                        | 2     | 2.40  | m <sup>2</sup> | 1  | 21,000    | 50,400        | 1             |        |  |
|                        | 교각                   | 균열<br>(Cw=0.3mm이상) | 주입보수                      | 35.6  | 42.72 | m              | 20 | 19,279    | 823,599       | 1             |        |  |
|                        |                      | 균열부 백태             | 주입보수                      | 2     | 2.40  | m              | 1  | 19,279    | 46,270        | 1             |        |  |
|                        |                      | 너트이완               | 너트조임                      | 17    | 17    | 개소             | 17 | 1,785     | 30,345        | 1             |        |  |
|                        |                      | 망상균열               | 표면처리                      | 44.5  | 53.40 | m <sup>2</sup> | 4  | 55,680    | 2,973,312     | 1             |        |  |
|                        |                      | 받침물탈파손             | 단면복구<br>(t=30mm)          | 8     | 8     | 개소             | 8  | 193,234   | 1,545,872     | 1             |        |  |
|                        |                      | 보수재 박리             | 표면처리                      | 0.3   | 0.36  | m <sup>2</sup> | 5  | 55,680    | 20,045        | 1             |        |  |
|                        |                      | 재료분리               | 단면복구<br>(t=30mm)          | 4.03  | 4.84  | m <sup>2</sup> | 2  | 193,234   | 934,480       | 1             | 1      |  |
|                        |                      | 철근노출               | 단면복구<br>(t=30mm,<br>철근방청) | 0.42  | 0.50  | m <sup>2</sup> | 3  | 234,150   | 118,012       | 1             |        |  |
|                        |                      | 백태                 | 표면처리                      | 9.63  | 11.56 | m <sup>2</sup> | 29 | 55,680    | 643,438       | 1             |        |  |
|                        |                      | 볼트이완               | 볼트조임                      | 1     | 1     | 개소             | 1  | 1,785     | 1,785         | 1             |        |  |
|                        |                      | 부식                 | 재도장                       | 47    | 47    | 개소             | 47 | 40,950    | 1,924,650     | 1             |        |  |
|                        |                      | 자갈낙석               | 청소                        | 0.25  | 0.30  | m <sup>2</sup> | 1  | 21,000    | 6,300         | 1             |        |  |
|                        |                      | 조류배설물퇴적            | 청소                        | 51.75 | 62.10 | m <sup>2</sup> | 9  | 21,000    | 1,304,100     | 1             |        |  |
|                        |                      | Con`c 잔재적치         | 청소                        | 0.5   | 0.60  | m <sup>2</sup> | 1  | 21,000    | 12,600        | 1             |        |  |
|                        |                      | 전주기초<br>빗물받이설치     | 빗물받이설<br>치                | 42    | 42    | 개소             | 42 | 50,000    | 2,100,000     | 1             |        |  |
|                        |                      | 전주기초 폐공부           | 단면복구                      | 8     | 8     | m <sup>3</sup> | 40 | 500,000   | 4,000,000     | 1             |        |  |
|                        |                      | 상부물탈방수             | 물탈방수                      | 44    | 44    | 개소             | 44 | 600,000   | 26,400,000    | 2             |        |  |
|                        | 신축이음누수               |                    | 신축이음<br>설치                | 44    | 44    | 개소             | 44 | 1,275,660 | 56,129,040    | 4             | 장<br>기 |  |
|                        | 탄산화방지도장              |                    | 도장시공                      | 25830 | 25830 | m <sup>2</sup> | 41 | 32,000    | 826,560,000   | 4             | 장<br>기 |  |
|                        | 단기<br>(장기년차<br>보수제외) | 순공사비               |                           |       |       |                |    |           |               | 143,545,478   |        |  |
|                        |                      | 부대공                | 순공사비 x 30%                |       |       |                |    |           |               | 21,531,822    |        |  |
|                        |                      | 제경비                | (순공사비+부대공) x 50%          |       |       |                |    |           |               | 66,030,920    |        |  |
|                        | 총공사비                 |                    |                           |       |       |                |    |           |               | 231,108,220   |        |  |
|                        | 장기<br>(장기년차<br>보수포함) | 순공사비               |                           |       |       |                |    |           |               | 1,026,234,518 |        |  |
|                        |                      | 부대공                | 순공사비 x 15%                |       |       |                |    |           |               | 153,935,178   |        |  |
| 제경비                    |                      | (순공사비+부대공) x 40%   |                           |       |       |                |    |           | 472,067,878   |               |        |  |
| 총공사비                   |                      |                    |                           |       |       |                |    |           | 1,652,237,575 |               |        |  |

【표 II-3.2.23】 2012년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분  | 정밀안전진단(2013년 04월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 종합결론 | <p>●바닥판 하면에 다수 발생된 균열(S43경간)은 보수하고, 공용 중 재료열화에 의해 발생된 백태, 철근노출, 재료분리 등의 손상정도를 감안하여 볼 때 단면을 보수하고 탄산화 방지 도장을 실시하는 것이 바람직하다. 또한, 전반적으로 중앙분리부에 누수흔적은 중앙배수관이 바닥판 하면과 밀착되지 않아 발생하였으므로 정비하고, 미 제거된 거푸집 및 물끓기 흠 각목은 제거가 필요함</p> <p>PSC 거더 일부 구간 거더 단부 수평균열은 긴장력 영향으로 추정되나 0.1mm 미세균열이므로 안전성에는 문제없는 것으로 판단되므로 주의관찰하고, 그 외 재료적인 특성에 의한 망상균열, 피복부족에 의한 철근노출, 다짐불량에 의한 재료분리, 재료열화에 의해 발생된 백태가 다수 조사되었다. 따라서 손상정도를 감안하여 볼 때 내구성증진 차원의 탄산화방지 보수 및 단면보수가 요구됨</p> <p>Steel Plate Girder S1 경간의 수평보강재에서 국부적으로 용접누락, S44 경간 현장이음부에서 너트이완 및 탈락의 손상은 시공미흡으로 판단되며, 현재 이로 인한 2차 손상은 조사되지 않아 주의관찰이 요구됨</p> <p>본 구간은 3경간 Steel Plate Girder를 제외한 전구간이 단순교로 건설되어 지점부에 신축이음부 설치되어 있으며, 전반적으로 누수가 되고 있으므로 장기적인 측면에서 신축이음교체를 실시해야 함</p> <p>교량받침은 주로 탄성받침으로 구성되어 있으며, 주로 곡선부에서 편기가 조사되었으나 가동상태는 정상적이므로 주의관찰이 실시하고, 받침부식과 도장 박리는 도장보수가 필요함</p> <p>전체 44개 교각 중 13개 교각에서 코핑부 및 기둥부 수직/망상균열은 건조수축과 축력에 의해 발생된 균열로 0.3mm이상의 균열에 대해서는 내구성 확보를 위해 주입보수하고 기타 균열은 지속적인 관찰이 요구됨</p> <p>A1 교대 재료분리 및 균열, 백태 등은 신축이음부 및 단면보수가 요구됨</p> <p>또한, 전주 기초에 콘크리트 망상균열, 균열 및 백태, 폐공부 콘크리트 파손은 그라우팅한 후 방수처리하고, 코핑 확대부 시공이음부 누수 및 백태는 교각 상부 배수상태가 불량하고 방수처리가 되지 않아 발생한 것으로 코핑 상부에 배수홈 설치 및 방수처리가 요구된다. 배수관 상태는 배수관길이 부족 1개소, 배수관 고정밴드 탈락 및 이격과 파손 등이 조사되어 부재 열화를 유발하고 있으므로 전반적인 보수를 실시해야 함</p> |

### 2.4.4 서울메트로 2호선 신림~신대방역 등 7개구간 고가구조물 정밀안전진단 용역 - (주)시설안전연구원 / 에스큐엔지니어링(주) / (주)정신이앤시 / 반석안전(주) (2018.03)

【표 II-3.2.24】 2018년 정밀안전진단 결과 요약

| 구 분   | 정밀안전진단(2018년 03월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 용역명   | 서울메트로 2호선 신림~신대방역 등 7개구간 고가구조물 정밀안전진단 용역                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| 진단기관  | (주)한국시설안전연구원, 반석안전(주), 에스큐엔지니어링(주), (주)정신이앤시                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| 외관조사  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 바닥판 : 균열(폭 0.3mm 미만), 파손, 재료분리, 철근노출, 거푸집 미제거 등</li> <li>· 거더 : 균열(폭 0.3mm 미만), 파손, 재료분리, 철근노출, 정착부 몰탈탈락 등</li> <li>· 가로보 : 재료분리, 철근노출, 거푸집 미제거, 도장박리, 볼트풀림 등</li> <li>· 하부구조 : 균열(폭 0.1~0.5mm), 백태, 파손, 박락, 철근노출, 보수재 박리 등</li> <li>· 교량받침 : 부식, 도장박리, 편기 등</li> <li>· 신축이음 : 상태양호</li> <li>· 배수시설 : 배수관 길이부족, 배수관 이음부 누수, 이음부 탈락, 파손 등</li> <li>· 방음벽 : 균열(폭 0.3mm 미만), 파손, 박락, 철근노출, 흡음판 변형, 부식 등</li> <li>· 대림역사 하부 : 균열(폭 0.1~0.3mm), 백태, 파손, 재료분리, 철근노출, 보수부 박락, 포면오염 등</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
| 내구성조사 | 시험명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 시험결과                                                                                                                                                                                                                                            | 책임기술자 의견   |
|       | 콘크리트 강도시험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>●바닥판 및 거더 시험결과 설계기준강도의 105.1%~149.2%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음</li> <li>●교대 및 교각 시험결과 설계기준 강도의 105.8%~145.7%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음</li> <li>●대림역하부 시험결과 설계기준 강도의 106.6%~139.3%로 나타나 설계기준강도를 상회하고 있음</li> </ul> | 양호         |
|       | 철근탐사 시험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●설계도면을 비교·검토한 결과 배근간격은 유사한 상태이며, 피복두께의 경우 일부 편차가 있는 것으로 조사되었으나, 콘크리트 구조기준 피복두께를 상회하는 것으로 조사됨                                                                                                                                                    | 양호         |
|       | 탄산화 깊이 측정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ●철근까지의 잔여깊이가 30.5~81.3mm로 상태평가 기준 “a” (30mm 이상)로 평가됨                                                                                                                                                                                            | 부식발생 우려 없음 |
|       | 염화물함량시험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ●환산 염화물함유량이 0.067~0.463kg/m <sup>3</sup> 으로 상태평가 기준 “b” (1.2kg/m <sup>3</sup> 이하) 이상으로 평가됨                                                                                                                                                      | 부식발생 가능성적음 |

【표 II-3.2.25】 2018년 정밀안전진단 결과 요약(계속)

| 구 분   | 정밀안전진단(2018년 03월)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|       | 시 험 명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 시험결과                                                                                                                          | 책임기술<br>자 의견    |
| 내구성조사 | 균열깊이<br>측정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ●균열깊이가 41.6~97.1mm로 측정되었으며, 전 개소에서 균열깊이가 실측 피복복두께의 50% 이상 진행된 것으로 평가되어 철근 부식 및 내구성저하 우려가 있으므로 주입보수가 필요할 것으로 판단됨               | 보수<br>필요        |
|       | 강재<br>초음파탐<br>상 시험                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ●1류등급 15개소, 4류등급 3개소로 용입부족 결함에 의한 일부 불합격 구간이 발생하였으나 시공당시 발생한 초기 결함으로 추가적인 결함은 없음                                              | 양호              |
|       | 강재<br>도막두께<br>측정                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ●도막두께가 365~590 $\mu$ m로 측정되어 시방서기준두께(215 $\mu$ m)를 상회하고 있음<br>●도장박리부의 도막두께는 50 $\mu$ m로 기준두께(215 $\mu$ m)에 미달되어 도장보수가 필요한 상태임 | 양호              |
| 상태평가  | 상태평가 점수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                               | 상태평가 결과         |
|       | 0.240                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                               | B               |
| 종합평가  | 상태평가 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                               | 안전성 평가 결과       |
|       | 0.240 / B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | 안전율 : 1.0이상 / A |
| 종합결론  | <p>- 외관조사 결과, 구로디지털단지~대림역 구간 교량의 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함은 조사되지 않은 상태이나 교각 P33 기둥에서 폭 0.5mm 균열이 조사되어 충전보수가 필요하며, 그 외 콘크리트 부재의 균열, 백태, 파손, 재료분리, 철근노출 등의 일반적인 손상과 강재 부재의 부식 및 도장박리, 볼트풀림, 용접누락 등의 손상이 발생하여 각각의 손상에 대한 적절한 보수 조치가 필요함</p> <p>- 콘크리트 및 강재 부재에 대한 재료시험 결과, 전반적으로 기준치를 만족하는 양호한 상태로 측정되었으며, 강재 초음파탐상 시험 결과 3개소에서 용입부족에 결함이 발견되었으나 시공당시 초기결함으로 주의관찰이 요구되고, 균열깊이 측정 결과 균열깊이가 철근피복두께를 관통하는 것으로 측정되어 주입보수가 필요함</p> <p>-현장조사 및 시험을 이용한 상태평가 결과 “B”, 구조검토를 통한 안전성평가 결과 “A” 로 평가되어 안전등급은 『B등급』으로 지정됨</p> <p>- 본 시설물은 긴급을 요하는 문제점은 없는 상태로, 발생한 손상에 대한 내구성 확보 차원의 보수 및 지속적인 주의관찰을 수행하면 구조물의 안전성 및 사용성은 확보할 수 있을 것으로 판단됨</p> |                                                                                                                               |                 |

### 2.4.5 구로디지털단지 ~ 대림역 구간 곡선부 교각 보강 계획

구로디지털단지~대림역 구간 P20 ~ P26 구간 곡선부에서 전동차 통행 시 교각에 심한 진동이 발생되어 1997년 7월 ~ 2000년 6월 수차례의 현장 계측과 구조해석에 의하여 원인을 분석하고 보강방안을 제시하여 교각 및 기초에 대한 보강공사를 완료하였다.

이에 대해 2002년 7월 고가구조물 정밀안전진단에서 계측을 실시하였으며, 그에 대한 결과는 다음과 같다.

#### 가. 계측대상 시설물

【표 II-3.2.26】 계측대상 교각

| 구 분 \ 구 간 | 수량 | 구로디지털단지 ~ 대림(L=340m, R=500m) |     |     |     |     |     |      |
|-----------|----|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 대상교각      | 7  | P20                          | P21 | P23 | P24 | P25 | P26 | P36  |
| 선 형 구 분   |    | 곡선구간                         |     |     |     |     |     | 직선구간 |

#### 나. 보강 및 계측이력

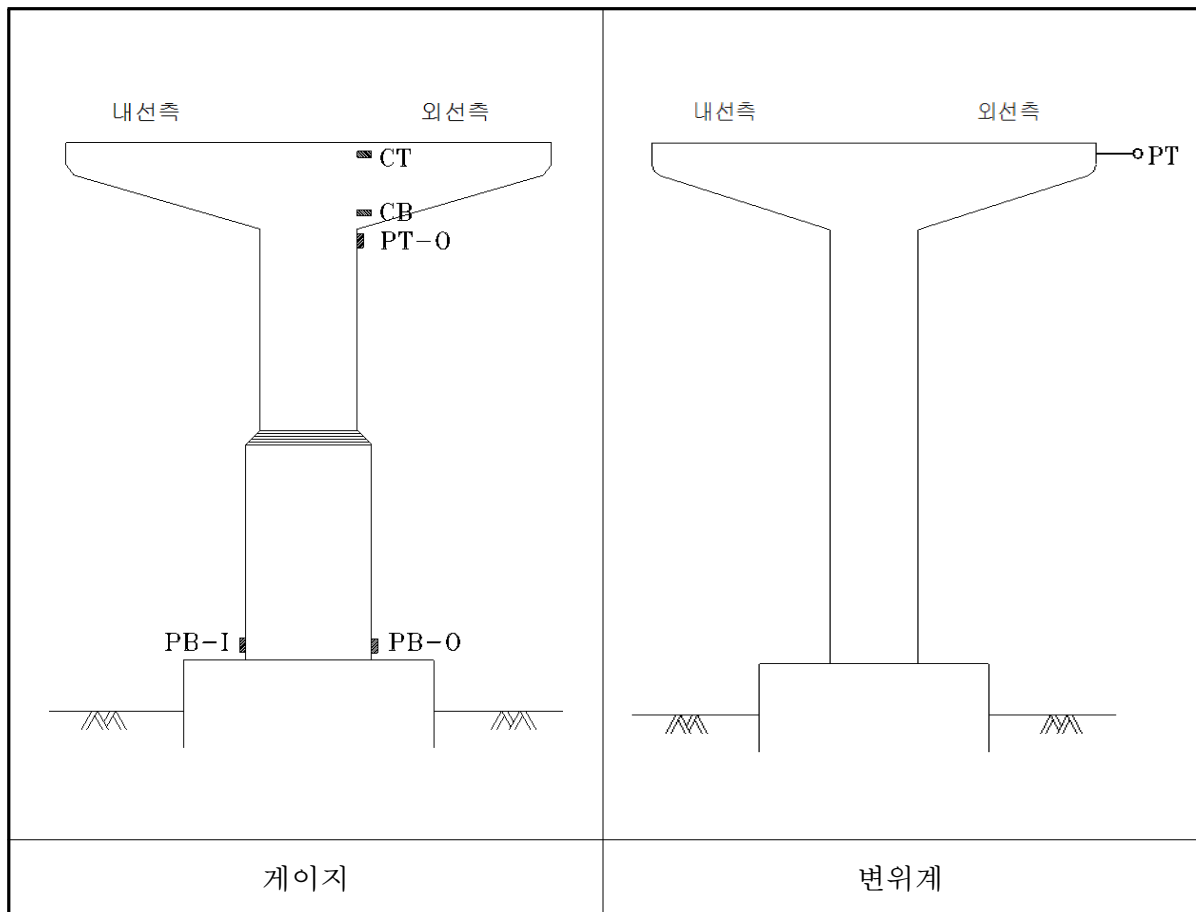
【표 II-3.2.27】 곡선부 보강 및 계측이력

| 계측일자                | 교 각  |      |      |      |      |      | 비 고 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                     | P20  | P21  | P23  | P24  | P25  | P26  |     |
| 1차(1998/10/13)      | 1차보강 | 무보강  | 무보강  | 무보강  | 무보강  | 무보강  |     |
| 2차(1998/11/30)      | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    |     |
| 3차(1998/12/18)      | 〃    | 1차보강 | 1차보강 | 〃    | 1차보강 | 〃    |     |
| 4차(1999/3/17)       | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    |     |
| 5차(1999/5/6)        | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    | 〃    |     |
| 보강후<br>(2001/11/13) | 2차보강 | 2차보강 | 2차보강 | 2차보강 | 2차보강 | 2차보강 |     |

## 다. 현장재하시험

실제 주행차량에 의해 발생하는 곡선부 측정대상 교각의 상부 횡방향 수평변위와 각 부위의 응력 및 가속도를 측정하기 위하여 현장재하시험(동적재하)을 실시하였다. 측정 대상은 구로디지털단지역 ~ 대림구간 곡선부 교각 6기(P20 ~ P26)와 직선부 교각 1기(P36)이며, 재하시험은 2회에 걸쳐 나누어 실시하였다.

### 1) 게이지 및 변위계 부착위치



【그림 II-3.2.5】 게이지 및 변위계 부착위치도

## 2) 동적재하시험 결과

동적재하시험 측정결과는 인장을 (+)로, 압축을 (-)로 나타내고, 변위 부호는 내선 측으로의 수평 횡방향 변위를 (+)로, 외선 측으로의 수평 횡방향 변위를 (-)로 나타내었다.

## 가) 변위 결과

【표 II-3.2.28】 교각(P20~P21, P23~P26) 상부평균 측정변위 단위 : mm

| 측정시기           | 교 각 | 외선주행   |         |         | 내선주행   |         |         |
|----------------|-----|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
|                |     | 5km/hr | 40km/hr | 70km/hr | 5km/hr | 40km/hr | 70km/hr |
| 1, 2차(1차보강)    | P20 | -      | -3.17   | -4.74   | -      | 1.95    | 0.92    |
| 3, 4, 5차(1차보강) |     | -      | -3.10   | -4.87   | -      | 2.03    | 1.03    |
| 2차보강 후         |     | -2.0   | -2.2    | -2.68   | 1.78   | 1.32    | 0.77    |
| 1, 2차(무보강)     | P21 | -      | -3.35   | -5.01   | -      | 2.09    | 1.53    |
| 3, 4, 5차(1차보강) |     | -      | -2.93   | -4.65   | -      | 1.92    | 1.29    |
| 2차보강 후         |     | -1.85  | -1.96   | -2.42   | 1.65   | 1.36    | 0.7     |
| 1, 2차(무보강)     | P23 | -      | -3.56   | -5.53   | -      | 2.68    | 2.04    |
| 3, 4, 5차(1차보강) |     | -      | -3.11   | -4.80   | -      | 2.23    | 1.45    |
| 2차보강 후         |     | -1.65  | -1.94   | -2.55   | 1.79   | 1.43    | 0.95    |
| 1, 2차(무보강)     | P24 | -      | -3.48   | -4.96   | -      | 2.70    | 2.01    |
| 3, 4, 5차(무보강)  |     | -      | -2.91   | -4.49   | -      | 2.23    | 1.58    |
| 2차보강 후         |     | -1.44  | -1.98   | -1.91   | 1.85   | 1.25    | 0.96    |
| 1, 2차(무보강)     | P25 | -      | -3.29   | -5.57   | -      | 2.77    | 2.24    |
| 3, 4, 5차(1차보강) |     | -      | -3.24   | -4.51   | -      | 2.32    | 1.68    |
| 2차보강 후         |     | -1.57  | -2.25   | -2.08   | 1.65   | 1.37    | 0.92    |
| 1, 2차(무보강)     | P26 | -      | -3.18   | -4.65   | -      | 2.21    | 2.16    |
| 3, 4, 5차(무보강)  |     | -      | -2.92   | -4.19   | -      | 2.35    | 1.86    |
| 2차보강 후         |     | -1.69  | -1.78   | -2.31   | 1.91   | 1.43    | 1.03    |

## 나) 응력 측정결과

【표 II-3.2.29】 교각(P20~P21, P23~P26) 평균측정응력 단위 : kgf/cm<sup>2</sup>

| 위 치  | 측정시기     | 교 각 | 외선 주행  |         |         | 내선 주행  |         |         |
|------|----------|-----|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
|      |          |     | 5km/hr | 40km/hr | 70km/hr | 5km/hr | 40km/hr | 70km/hr |
| CT   | 1, 2차    | P20 | -      | 1.18    | 0.9     | -      | 1.51    | 2.81    |
| CB   | 3, 4, 5차 |     | -      | 3.38    | 3.49    | -      | 3.06    | 2.28    |
| PT-O | 1, 2차    |     | -      | -4.86   | -7.51   | -      | 0.7     | 3       |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | -7.61   | -7.03   | -      | 2.44    | 2.65    |
| PB-O | 1, 2차    |     | -      | -13.45  | -22.68  | -      | 6.38    | 2.43    |
| PB-I | 1, 2차    |     | -      | 9.37    | 14.58   | -      | -8.78   | -4.45   |
| CT   | 1, 2차    | P21 | -      | 0.79    | 0.71    | -      | 2.2     | 0.49    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | 2.3     | 2.07    | -      | 1.84    | 1.91    |
| CB   | 1, 2차    |     | -      | 2.65    | 3.51    | -      | 3       | 2.14    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | 2.05    | 2.76    | -      | 2.47    | 2.35    |
| PT-O | 1, 2차    |     | -      | -7.18   | -8.32   | -      | 5.01    | 5.82    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | -8.15   | -8.21   | -      | 4.93    | 3.69    |
| PB-O | 3, 4, 5차 |     | -      | -4.09   | -6.6    | -      | 1.09    | 0.91    |
| PB-I | 3, 4, 5차 |     | -      | 1.12    | 1.18    | -      | -3.03   | -1.89   |
| CT   | 1, 2차    | P23 | -      | 1.96    | 1.94    | -      | 0.81    | 0.59    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | 3.12    | 3.22    | -      | 3.35    | 2.65    |
| CB   | 1, 2차    |     | -      | 0.69    | 1.16    | -      | 0.5     | 0.4     |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | 2.19    | 2.82    | -      | 3.68    | 1.32    |
| PT-O | 1, 2차    |     | -      | -4.79   | -8.34   | -      | 5       | 3.93    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | -7.32   | -9.19   | -      | 5       | 4.31    |
| PB-O | 3, 4, 5차 |     | -      | -3.25   | -5.08   | -      | 1.34    | 0.9     |
| PB-I | 3, 4, 5차 |     | -      | 0.74    | 0.89    | -      | -0.78   | -0.72   |
| CT   | 1, 2차    | P24 | -      | 0.95    | 1.62    | -      | 0.69    | 1.06    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | 3.21    | 2.88    | -      | 3.97    | 2.29    |
|      | 보강후      |     | 16.39  | 1.51    | -       | 9.75   | 12.52   | -       |
| CB   | 1, 2차    |     | -      | 1.56    | 1.61    | -      | 0.89    | 0.87    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | 1.26    | 2.64    | -      | 3.43    | 2.65    |
|      | 보강후      |     | 8.05   | 7.59    | 7.91    | 6.67   | 8.33    | 4.01    |
| PT-O | 1, 2차    |     | -      | -1.48   | -1.42   | -      | 1.47    | 1.54    |
|      | 3, 4, 5차 |     | -      | -2.41   | -1.9    | -      | 3.31    | 2.36    |
|      | 보강후      |     | -9.54  | -0.64   | -       | 8.35   | 10.19   | -       |
| PB-O | 1, 2차    |     | -      | -14.82  | -21.63  | -      | 6.69    | 5.54    |
|      | 보강후      |     | -6.7   | -4.1    | -       | 9.68   | 8.64    | -       |

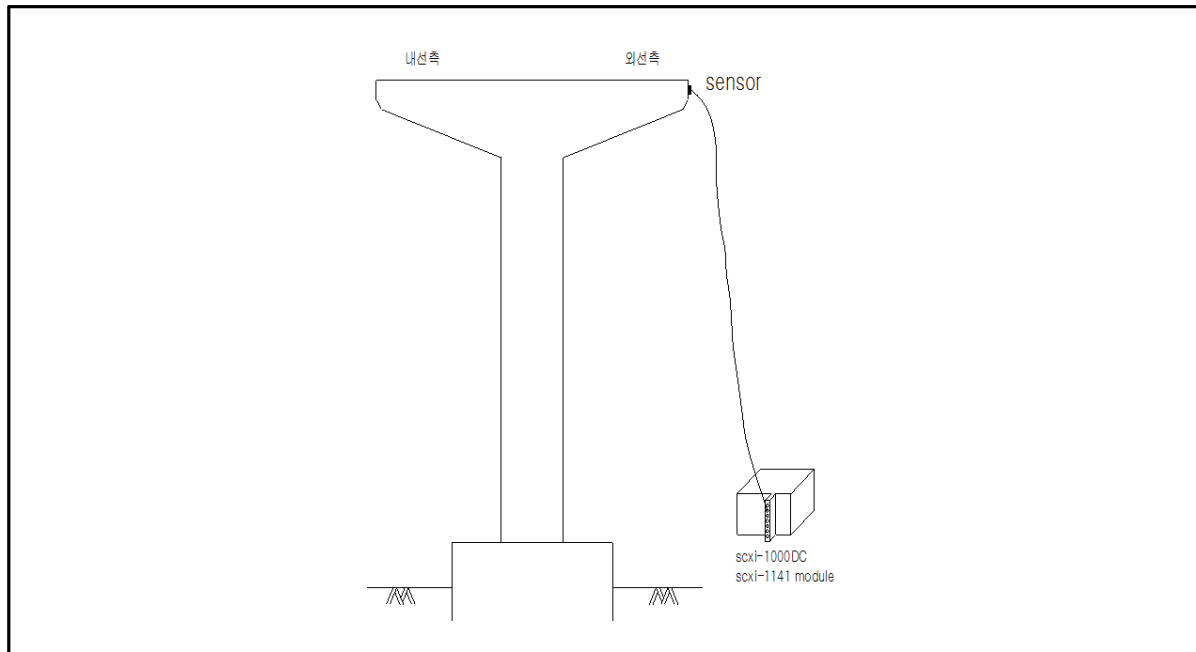
【표 II-3.2.30】 교각(P25~P26) 평균측정응력

단위 : kgf/cm<sup>2</sup>

| 위 치  | 측정시기   | 교 각 | 외선 주행  |         |         | 내선 주행  |         |         |
|------|--------|-----|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
|      |        |     | 5km/hr | 40km/hr | 70km/hr | 5km/hr | 40km/hr | 70km/hr |
| CT   | 1, 2차  | P25 | -      | 0.2     | 0.39    | -      | 2.41    | 0.5     |
|      | 3,4,5차 |     | -      | 2.72    | 2.96    | -      | 2.22    | 2.35    |
|      | 보강후    |     | 2.07   | -       | -       | 4.13   | -       | -       |
| CB   | 1, 2차  |     | -      | 0.98    | 0.78    | -      | 1.21    | 0.88    |
|      | 3,4,5차 |     | -      | 3.56    | 3.75    | -      | 2.92    | 1.73    |
| PT-O | 1, 2차  |     | -      | -7.43   | -8.93   | -      | 5.43    | 4.92    |
|      | 3,4,5차 |     | -      | -8.74   | -9.61   | -      | 5.42    | 4.2     |
|      | 보강후    |     | -12.50 | -8.35   | -9.24   | 17.21  | 5.08    | 4.28    |
| PB-O | 3,4,5차 |     | -      | -1.31   | -1.19   | -      | 7.44    | 0.95    |
|      | 보강후    |     | -      | -1.16   | -1.56   | -      | 0.96    | 0.38    |
| PB-I | 3,4,5차 |     | -      | 1.34    | 1.22    | -      | -1.38   | -1.16   |
|      | 보강후    |     | -      | -       | -       | -      | -0.82   | -       |
| CT   | 1, 2차  | P26 | -      | 0.98    | 2       | -      | 0.79    | 0.87    |
|      | 3,4,5차 |     | -      | 2.15    | 2.59    | -      | 3.12    | 1.76    |
|      | 보강후    |     | 4.10   | 1.60    | 1.92    | 5.39   | 2.18    | 0.44    |
| CB   | 1, 2차  |     | -      | 0.88    | 1.23    | -      | 0.79    | 0.77    |
|      | 3,4,5차 |     | -      | 3.26    | 3.39    | -      | 3.27    | 2.51    |
| PT-O | 1, 2차  |     | -      | -7.86   | -7.28   | -      | 5.86    | 5.76    |
|      | 3,4,5차 |     | -      | -8.57   | -10.48  | -      | 5.64    | 4.66    |
|      | 보강후    |     | -17.84 | -10.86  | -11.44  | 23.17  | 9.15    | 5.94    |
| PB-I | 1, 2차  |     | -      | 13.36   | 20.18   | -      | -12.73  | -11.37  |
|      | 보강후    |     | -      | 0.68    | 0.86    | -      | -1.28   | -0.78   |

## 3) 가속도계 측정결과

## 가) 게이지 부착위치



【그림 II-3.2.6】 게이지 부착위치도

## 나) 가속도 측정 결과

【표 II-3.2.31】 1·2차 보강 후 가속도 측정비교

| 교 각 |         | 해석결과 | 고유진동수(Hz) | 감쇠비(%) |
|-----|---------|------|-----------|--------|
| P23 | 1차 보강   |      | 1.03      | 2.71   |
|     | 2차 보강 후 |      | 1.45      | 1.20   |

## 4) 결과분석

가) 각 교각의 외선 주행일 경우가 내선 주행일 경우에 비하여 변위의 절대치들이 크고, 또한 외선으로 고속주행할 경우는 저속 주행하는 경우에 비하여 변위의 절대치가 커 지지만, 내선으로 고속주행할 경우는 저속 주행할 경우에 비하여 변위가 작아짐을 알 수 있다. 따라서 편도 주행시 내선주행일 경우에는 내선 방향으로, 외선주행일 경우에는 외선방향으로 정적인 편심하중에 의하여 동일한 크기의 횡방향 변위를 발생시키지만, 곡선구간 차량 주행에 의한 원심하중은 항상 외선방향으로 작용하며 이 원심력의 크기는 차량의 속도가 빨라질수록 증가한다는 것을 고려할 때 예상거동을 보였다.

나) 각 교각에 대하여 보강 전, 1차 보강 후 및 2차 보강 후의 거동을 비교하여 보면, 1차 보강을 한 이후에는 보강전에 비하여 최소 1.52%에서 최대 28.92%, 평균 15% 정도의

횡 방향 변위 감소가 있었으나, 2차 보강 이후에는 보강 전에 비하여 대부분 30%이상의 감소를 보이며 특히 P25교각의 경우 보강 전의 변위 5.57mm에 비하여 보강 후에는 불과 2.08mm의 변위만 발생됨으로써 최대 62.7%, 평균 46%의 변위 감소 효과를 보이고 있다. 따라서, 1차 보강에 비하여 2차보강의 변위 감소 효과가 탁월하며, 전체적으로 2차 보강에 의해서 보강 전과 비교하여 2배에 가까운 강성의 증가를 가져온 것으로 판단된다.

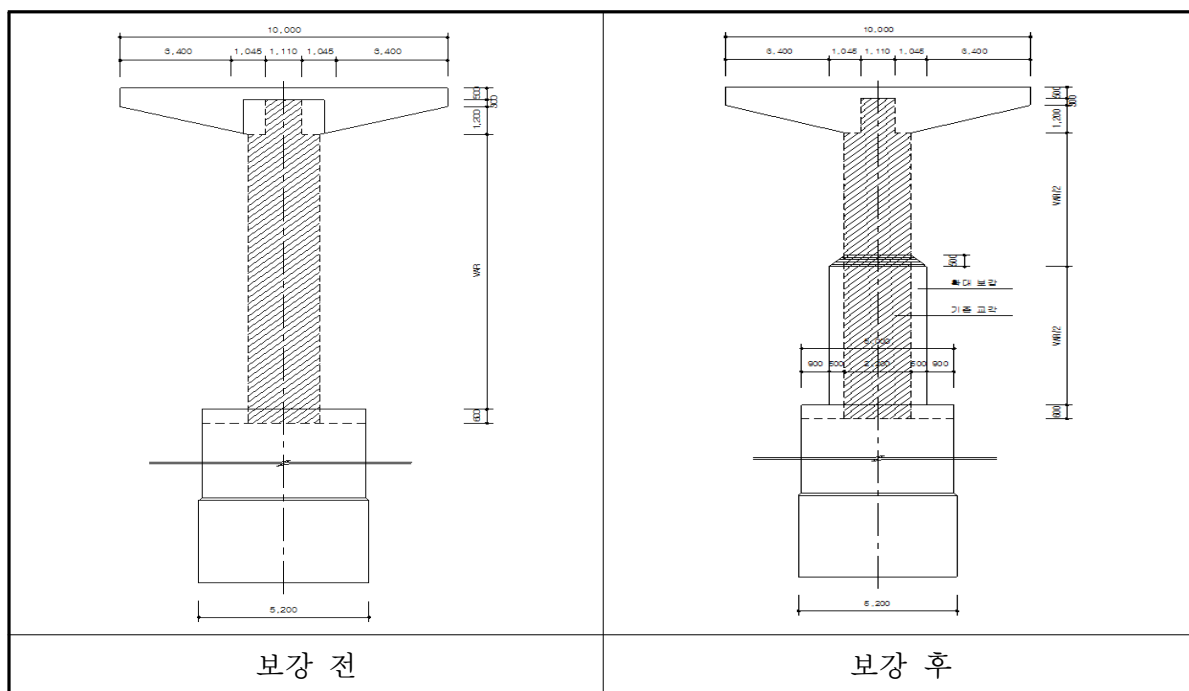
다) 교각의 진동을 가속도계로 측정하고 이를 분석한 결과, 1차 보강 후의 고유진동수 1.03Hz, 감쇠비 2.71%에 비하여 2차 보강 후의 고유진동수는 1.45Hz, 감쇠비는 1.2%로 나타났다. 이는 1차 보강 후의 고유진동수에 비하여 1.41배 증가한 것이며 질량의 변화를 무시하더라도 1.98배의 강성증가가 있었음을 나타내며 감쇠비 역시 2.71%에서 1.2%로 현저히 줄어들어 보강에 의한 진동의 저감 효과도 뛰어난 것으로 판단된다.

## 라. 구조해석

### 1) 개 요

본 구조해석은 현장재하시험을 수행하기에 앞서 실시하였으며 대상 교각의 보강 전, 후 측정값을 예측하여 실제측정에 있어서 참고자료 뿐만 아니라 결과분석에 활용하였다. 그리고 보강된 교각의 단면 및 높이와 보강방법이 동일하여 대표적인 1개의 교각에 대해서 해석을 실시하였다.

해석대상 교각의 일반적인 형태는 다음 그림에 나타내었다.



【그림 II-3.2.7】 구조해석 단면

## 2) 해석모델

본 구조물은 우물통 기초상에 놓여진 T형 교각으로서 기둥부는 동일직경의 원통형의 형상이며, 코핑부는 단부방향으로 단면의 높이가 낮아지는 변단면의 형상이다. 따라서 T형 교각의 모델링은 구조물의 실제 거동을 모사할 수 있는 3차원 Solid 요소를 사용하였으며, 교각의 코핑부와 교각 기둥부를 일체로 모델링하였다. 교각상부에는 PSC Beam이 위치하는 곳에 절점을 위치시켰다. 그리고 교각하부와 우물통기초의 연결부는 기존의 연구보고서(1999. 6)와 같이 고정단으로 처리해도 무방할 것으로 판단하여 교각 부분만을 모델링하여 경계조건을 설정하였다.

## 3) 해석방법

구조해석에는 범용 구조해석 프로그램인 LUSAS VER. 13.2를 사용하였으며, 각각의 속도에 따른 하중재하 경우에 대하여 구조해석을 실시하였고, 그 결과로부터 얻은 해석값을 현장재하시험을 통한 실측값과 비교하여 구조거동 상태를 파악하였다.

콘크리트의 탄성계수값은 설계기준강도(210kgf/cm<sup>2</sup>)을 적용하였다

$$E_c = 15000 \times \sqrt{\sigma_{ck}} = 15000 \times \sqrt{210} = 217,370 \approx 2.17 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$$

## 4) 하 중

본 측정 대상교각 구조물은 10량 열차가 운행되고 있다. 따라서, 10량의 차량 중 최대하중인 M1 또는 M3 차량의 하중(각각 41.5ton)에 각 경우별로 조사된 차량의 승차인원을 더한 하중을 작용시켜야 하지만, 실측값을 모두 중량이 42.2ton인 공차중량으로 정규화 하였기에 구조해석에 있어서도 동일한 하중을 연직방향으로 재하하였다. 또한, 곡선구간이기 때문에 열차의 주행으로 인한 원심하중은  $\frac{m v^2}{R}$ 의 식에 의해 레일 위에서 1.2m 떨어진 곳에 법선방향의 수평력으로 작용시켰으며, 그 값을 다음 표에 나타내었다.

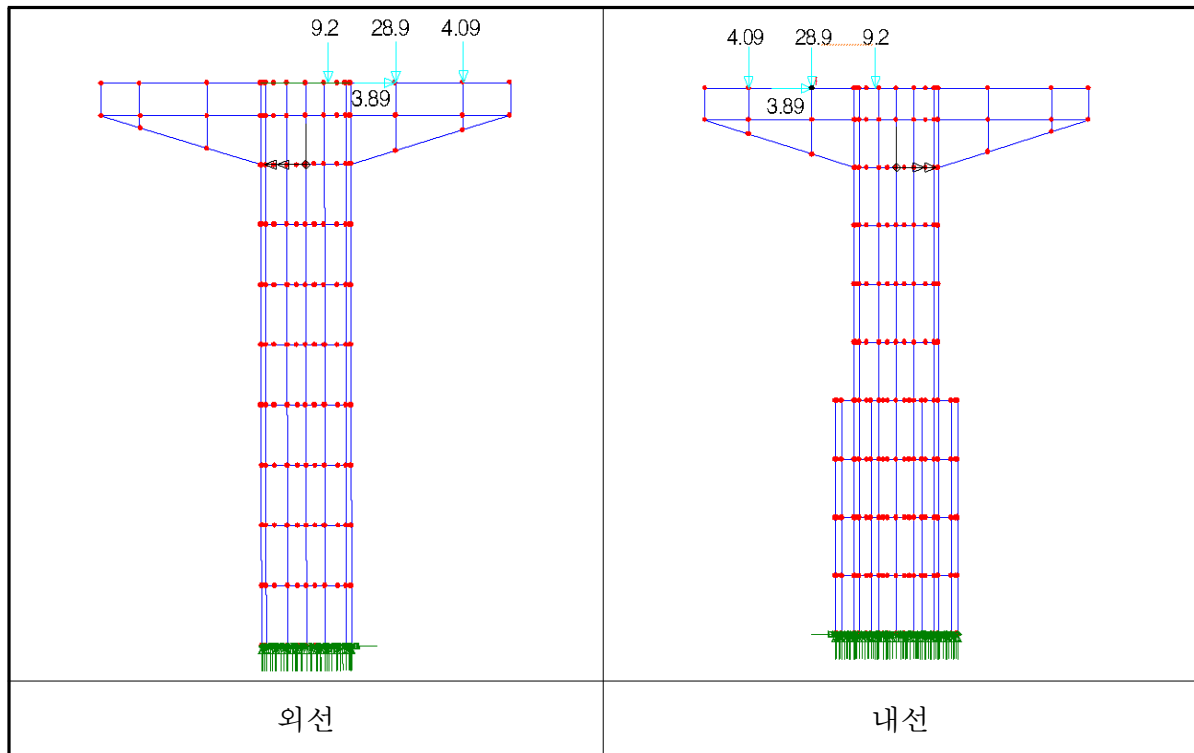
【표 II-3.2.32】 속도별 원심력

| 속 도 (v), (km/hr) | 곡선반경(R), (m) | 무게(w), (ton) | 원심력(ton) |
|------------------|--------------|--------------|----------|
| 40               | 500          | 42.2         | 1.06     |
| 50               |              |              | 1.66     |
| 60               |              |              | 2.39     |
| 70               |              |              | 3.26     |

주) 원심력 산출식 :  $\frac{m v^2}{R} = \frac{w}{R \times 9.8} \left( \frac{v \times 1000}{3600} \right)^2$

실제로 전동차가 통과하는 위치는 교각 코핑부 상단에서 2.4m(PSC Beam부 1.5m + Rail까지의 거리 0.9m) 떨어진 곳에 위치해 있으며, 곡선구간을 통행함으로 인하여 발생하는 원심력의 작용거리는 Rail부에서 1.2m 떨어져 있다. 따라서 열차의 자중으로 인한 수직하중은 거더부를 통과하는 간접하중으로 계산을 하였으며 원심력은 Rail부에서 1.2m 떨어진 곳에 법선방향의 수평하중으로 작용시켜 해석하였다.

작용하는 하중재하위치를 외선과 내선을 구분하여 다음 그림에 나타내었다.



【그림 II-3.2.8】 하중재하위치

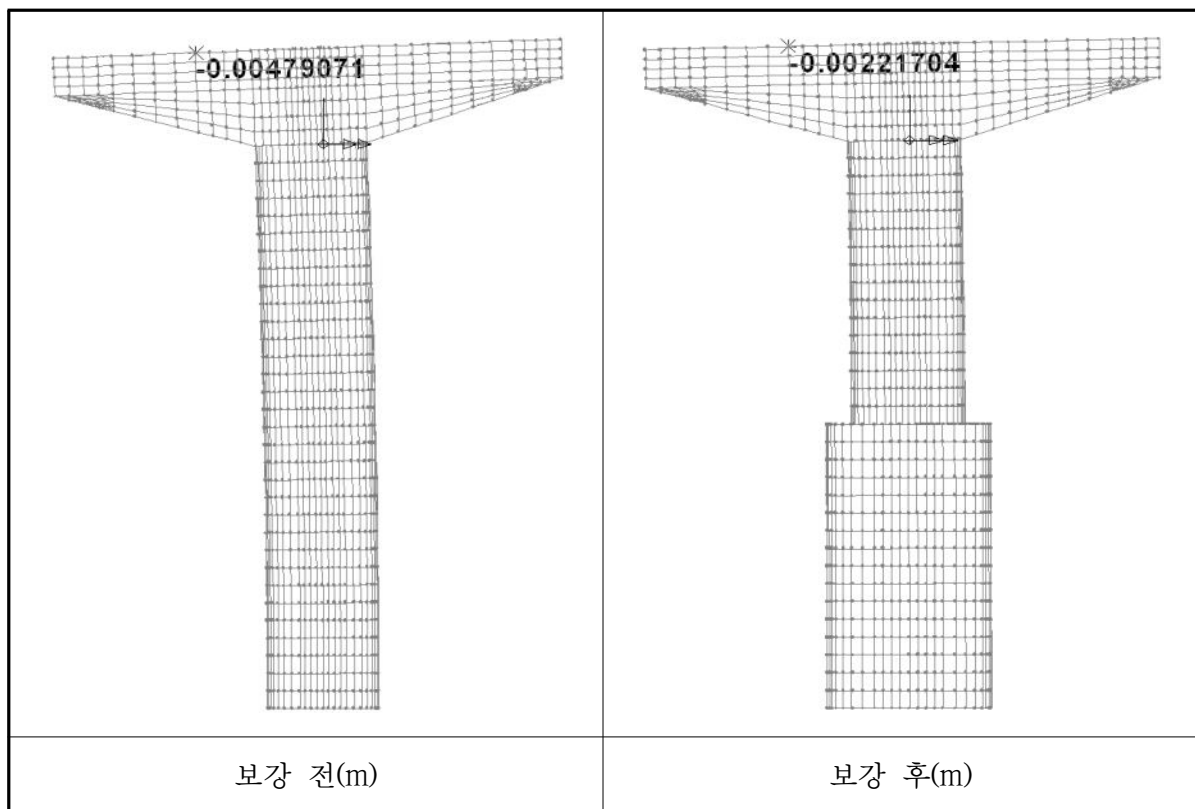
## 5) 구조해석 결과

구로디지털단지 ~ 대림 구간에 있는 대상교각에 대한 보강전과 보강후의 각 하중경우별 횡방향 수평변위 측정값 및 정적 해석 값을 비교하여 다음 표에 나타내었으며, 교각의 대표적인 거동을 보강 전·후로 구분하여 다음 그림에 나타내었다.

【표 II-3.2.33】 보강 전·후 교각의 변위 측정값 및 해석값

| LOAD CASE |         | 외선 상단 변위(mm) |               |       |               |
|-----------|---------|--------------|---------------|-------|---------------|
|           |         | 보강 전         |               | 보강 후  |               |
|           |         | 해석값          | 측정값           | 해석값   | 측정값           |
| 내 선       | 40km/hr | 2.85         | 1.95 ~ 2.77   | 1.46  | 1.25 ~ 1.43   |
|           | 70km/hr | 1.88         | 0.92 ~ 2.24   | 1.08  | 0.70 ~ 1.03   |
| 외 선       | 40km/h  | -3.80        | -3.17 ~ -3.56 | -1.83 | -1.94 ~ -2.25 |
|           | 70km/h  | -4.79        | -4.74 ~ -5.57 | -2.22 | -1.91 ~ -2.68 |

주) 변위는 내선측으로 수평방향처짐을 (+), 외선측으로 수평방향처짐을 (-)로 나타내었다.



【그림 II-3.2.9】 교각의 거동

## 6) 검토 결과

곡선부 교각에 대한 보강공사를 실시하기 이전에 『곡선부 교각보강공사 분석과 장래 보강대책에 관한 연구용역, (사)대한토목학회 1999.6』에서 하부 기초의 진동보다는 교각의 강성이 교각 변위의 주된 원인인 것으로 제시되었다. 이후에 지하철공사와 자문 위원들의 공동 연구로 공사비가 과다하게 소요되는 하부기초의 RCD파일에 의한 보강 공법보다는 교각 단면을 확대시켜 교각의 강성을 증가시키는 공법이 가장 효율적이고 확실한 보강공법이라고 결정되었다.

따라서 교각에 대한 보강공사(1997.7 ~ 2000. 6)가 실시되었으며 이에 대한 효과를 검증하기 위하여 지하철 2호선 구로디지털단지~대림 구간의 곡선부 교각에 대하여 현장계측 및 비파괴시험을 실시(2001. 11)하였으며, 구조해석을 병행하였다. 본 곡선부 교각보강공사에 대한 효과검증을 한 결과는 곡선부 교각의 횡방향변위를 감소시키고, 지하철의 안전운행에 기여한 것으로 나타났다. 보강 전·후의 측정자료를 비교·분석하여 대 상교각의 보강효과를 검토한 결과는 다음과 같다.

- ① 보강 전 교각에 비하여 교각하단에서 120cm 높이까지 단면을 확대한 1차 보강 (1998. 8 ~ 1998. 12)에 의해서 평균 15% 정도의 횡방향 수평 변위 감소효과가 있었다.
- ② 교각 높이의 절반까지 단면을 확대한 금번의 2차보강에 의해서는 보강 전의 변위 (P25의 경우 5.57mm)에 비하여 보강 후의 변위(P25의 경우 2.08mm)가 최대 62.7% 감소하였으며, 전체적으로는 평균 46%의 변위가 감소한 것으로 분석되었다. 따라서, 1차 보강에 비하여 2차 보강의 변위 감소 효과가 탁월하며, 전체적으로 2차 보강에 의해서 보강 전과 비교하여 2배에 가까운 강성의 증가를 가져온 것으로 판단 된다.
- ③ 교각의 동적거동을 분석한 결과, 고유진동수가 1차 보강 후의 1.03Hz에서 2차 보강 후 1.45Hz로 1.41배 증가하였으며, 이로 미루어 교량의 강성이 약 2배 가까이 증가하였음을 알 수 있다. 또한, 감쇠비 역시 2.71%에서 1.2%로 현저히 줄어들어 보강에 의한 진동의 저감 효과도 매우 뛰어난 것으로 판단된다.
- ④ 보강전후의 교각 직선구간과 곡선구간의 거동 및 구조해석 결과를 종합하여 분석한 결과, 보강 전에는 구조적인 안전성에는 문제가 없으나, 교각의 횡방향 흔들림 이 과다하여 지하철 이용자의 불안감을 유발시킴으로써 사용성을 만족시키지 못하는 것으로 나타났다. 그러나 2차 보강(교각 높이의 절반까지 기둥의 단면을 확대)을 실시하여 횡강성을 증가시킴으로써 강성이 현저히 증가되고, 횡방향의 수평변위가 대폭 감소하였으며, 진동 특성도 좋아졌다. 따라서 곡선부 교각보강공사는 효과적으로 이루어짐과 동시에 사용성의 문제점도 해결된 것으로 판단된다.

## 2.5 자료활용

### 가. 수집자료 활용 항목 및 목적

【표 II-3.2.34】 기초자료수집 분석결과

| 수 집 자 료       | 항 목                            | 목 적                                                                                                                                                               |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 건설지           | 외관조사, 안전성평가,<br>보수·보강방안        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 손상 원인 분석</li> <li>· 시공자료 분석</li> <li>· 적절한 보수·보강공법 선정</li> </ul>                                                         |
| 복원도면, 공구별 준공도 | 외관조사, 안전성평가,<br>보수·보강방안        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 외관조사망도 보완</li> <li>· 구조해석, 모델링 자료</li> <li>· 적절한 보수·보강공법 선정</li> </ul>                                                   |
| 구조계산서         | 안전성평가                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구조해석 자료 활용</li> <li>· 최초설계적용 자료 분석</li> </ul>                                                                            |
| 지질주상도, 지적도    | 외관조사, 안전성평가                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 손상 원인 분석</li> <li>· 적절한 보수·보강공법 선정</li> </ul>                                                                            |
| 보수·보강 이력      | 외관조사, 안전성평가,<br>보수·보강방안        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 보수부 상태조사 비교분석</li> <li>· 보수공법 적정성 검토</li> <li>· 재산상에 따른 재보수방안 검토</li> <li>· 적절한 보수·보강공법 선정</li> </ul>                    |
| 내진성능개선공사 자료   | 외관조사, 안전성평가,<br>보수·보강방안        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구조해석, 모델링 자료</li> <li>· 적절한 보수·보강공법 선정</li> </ul>                                                                        |
| 기 점검 및 진단 보고서 | 외관조사, 내구성평가,<br>안전성평가, 보수·보강방안 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 조사 및 시험결과에 따른 비교분석을 통한 내구성 검토</li> <li>· 구조물의 안전성 확보 여부</li> <li>· 기 손상에 대한 보수상태 확인</li> <li>· 적절한 보수·보강공법 선정</li> </ul> |

## 나. 기초자료수집 분석결과

본 구간에 대한 기초자료를 분석한 결과는 다음 표와 같다.

【표 II-3.2.35】 기초자료수집 분석결과

| 구 분                | 분 석 결 과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 정밀안전점검 및 정밀안전진단 결과 | <ul style="list-style-type: none"> <li>전차용역 자료를 통해 검토된 종합평가등급은 B등급으로 확인되었음.</li> <li>현장조사 결과, 안전성에 영향을 끼칠 수 있는 결함 및 손상이 없는 전반적으로 건전한 상태로 분석되었으나, 건조수축 등에 의한 비구조적 균열(0.3mm 이상) 및 누수, 백태, 방음벽 균열, 박리, 철근노출, 볼트손상, 도장누락, 교량받침 편기, 조류배설물 퇴적 등에 대해서는 보수가 필요함</li> <li>콘크리트 압축강도 시험결과 대부분 설계기준강도를 상회하는 것으로 나타났다으며, 철근배근 간격은 설계도면과 비교할 때 일부 간격이 좁거나 넓은 것으로 조사되었다. 탄산화시험, 철근부식도 시험, 균열깊이 측정, 염화물함유량 시험, 볼트축력, 조음파탐상, 자분탐상, 조음파두께, 도막두께 등 내구성조사 결과도 전반적으로 양호한 것으로 분석됨</li> <li>2012년 정밀안전진단 하부 구조 검토 시 코핑부 휨강도 검토결과 현 설계기준으로는 다소 부족하나 원 설계기준(허용응력법) 적용시 만족하며, 구조물 외관상상태도 휨강도 부족현상은 조사되지 않아 연단거리 확보시 코핑확대 통해 휨강도를 증가시키면 구조적으로는 문제 없을 것으로 판단됨</li> </ul> |
| 보수·보강 결과           | <ul style="list-style-type: none"> <li>보수이력을 확인한 결과, 하자보수기간 중의 손상은 보수가 실시되었으며, 전차용역 이후까지 보수를 실시한 것으로 확인되었음</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 내진설계 유무 결과         | <ul style="list-style-type: none"> <li>건설시 내진설계가 반영되지 않은 것으로 확인되었음</li> <li>2010년 서울지하철 2~4호선 고가·교량 내진성능 상세평가 및 보강방안 수립 용역을 실시하여 내진성 미확보구간에 대하여 받침교체, 전단키, 코핑확대, 연성보강 등이 실시된 상태임</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 용도, 구조, 하중변경       | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 구간의 용도, 구조, 하중변경 내용은 없는 것으로 조사되었음</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |