

# 15. 패널식옹벽15

15.1 시설물 개요

15.2 자료수집 및 분석

15.3 현장조사 및 시험

15.4 상태평가

15.5 종합평가 및 안전등급 지정

15.6 보수·보강 및 유지관리 방안

15.7 종합결론



## 15. 패널식옹벽15

### 15.1 시설물 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 매산동(상주영천고속도로 78.940~78.983km)에 위치한 2종 시설물로서 연장 182.2m, 지면노출높이 12.8m의 패널식 보강토옹벽이다.

#### 15.1.1 일반사항

【표 10.1.1】 옹벽 일반사항

|         |                            |                                   |              |         |
|---------|----------------------------|-----------------------------------|--------------|---------|
| 시설물명    | 패널식옹벽 15                   |                                   | 종별구분         | 2종 시설물  |
| 시설물번호   | RW2017-0000087             |                                   | 관리번호         | SY RW15 |
| 시설물위치   | 행정구역                       | 경상북도 영천시 매산동                      |              |         |
|         | 위치좌표                       | 시점 : 36° 01' 41.0" 128° 92' 95.7" |              |         |
|         |                            | 종점 : 36° 01' 37.3" 128° 92' 99.6" |              |         |
| 노선명(이정) | 고속국도 301호선 78.940~78.983km |                                   |              |         |
| 제 원     | 옹벽형식                       | 보강토                               | 옹벽재료         | 패널식     |
|         | 연 장                        | 182.2m                            | 지면노출<br>높 이  | 12.8m   |
|         | 보 강 재<br>길 이               | -                                 | 저 판 폭<br>길 이 | -       |
| 관리주체    | 상주영천고속도로(주)                |                                   | 관리주체구분       | 민간      |
| 주변환경    | 옹벽상부                       | 상주영천고속도로 본선                       |              |         |
|         | 옹벽하부                       | 농경지                               |              |         |
| 시공현황    | 준공년도                       | 2017년 06월 27일                     | 시 공 자        | 두산건설(주) |
|         | 부대시설                       | -                                 |              |         |
| 비 고     |                            |                                   |              |         |

### 15.1.2 위치도 및 전경사진



【그림 10.1.1】 위치도

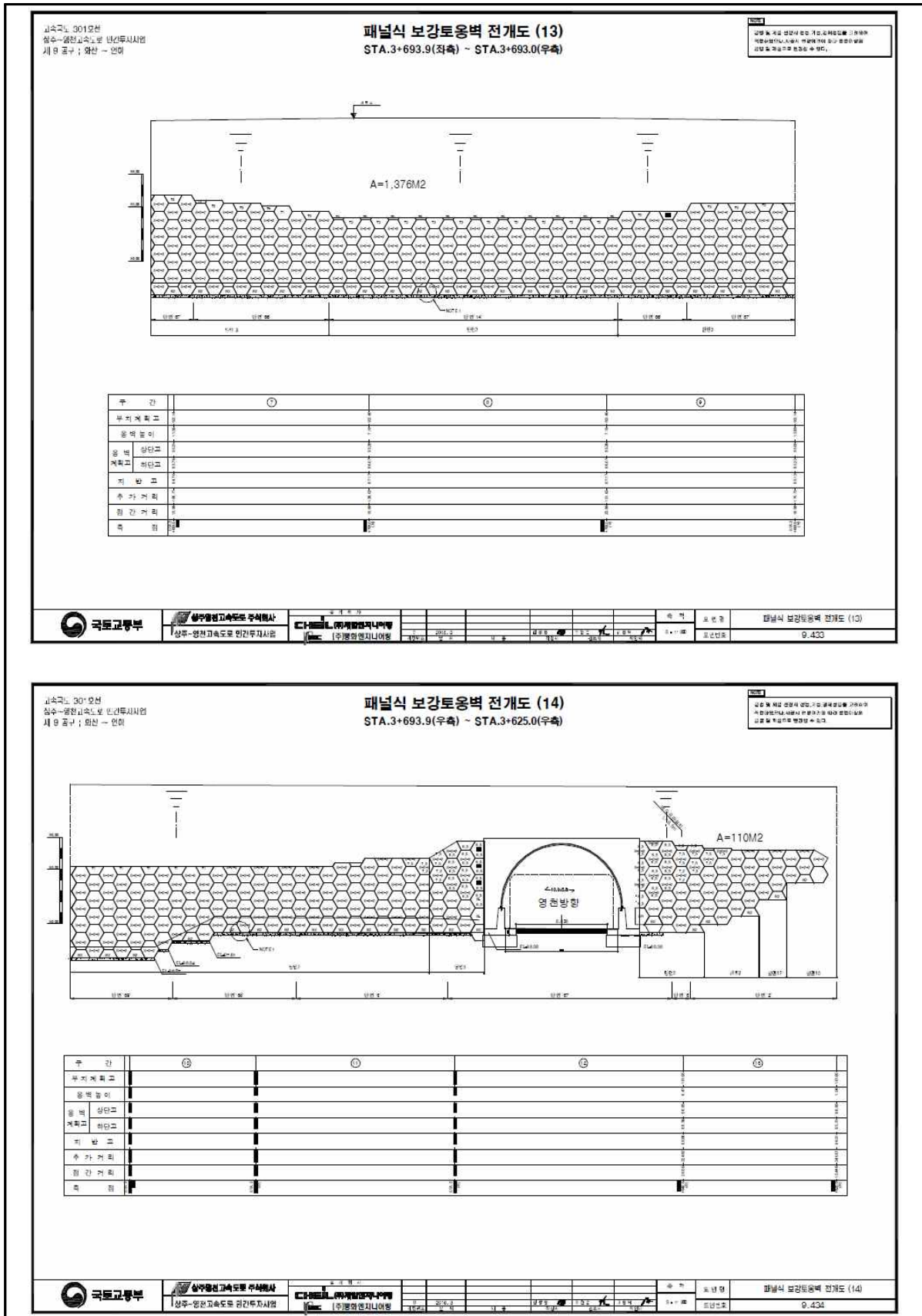


【그림 10.1.2】 전경사진

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>전면부 전경</p>                                                                       | <p>배수로 전경</p>                                                                        |
|   |   |
| <p>하부 전경</p>                                                                        | <p>상부 전경</p>                                                                         |
|  |  |
| <p>GPS측량기를 이용한 측량 작업</p>                                                            | <p>경사계를 이용한 경사도 측정</p>                                                               |

【그림 10.1.3】 부재별 현황 및 작업사진

[illegible]



【그림 10.1.4】 전개도(계속)

## 15.2 자료수집 및 분석

### 15.2.1 설계자료 검토

본 시설물은 2017년에 준공된 시설물로 설계 및 시공관련 자료 관리 및 보관상태는 대체로 양호한 것으로 조사되었다. 관련자료 분석을 통해 옹벽의 높이별 구조검토 사항은 일부 확인할 수 있으나, 시공 당시의 지반조사 사항은 확인할 수 없는 상태이다.

#### 공사중 정기안전점검(2017년 4월)

##### 2.1 부재별 외관조사

대상 패널식 보강토옹벽 ST-A-3+605.13(좌측)~3+625.01(우측)은 고원천로 교대 상토분 좌·우측에 위치하고 있으며, 연장 240.73m, 높이 1.54~12.88m로 시공되었다. 외관조사는 콘크리트 전면판(복각 P/C 패널), 전면판, 기초, 배수시설에 대하여 실시하였다.

##### 2.1.1 콘크리트 패널 및 기초

가. 패널식 보강토옹벽 전경



패널식 보강토옹벽 전면 전경

패널식 보강토옹벽 전면 전경

나. 외관조사

- 옹벽 전면부의 콘크리트 패널 외관조사 결과 콘크리트 패널 파손이 조사되었다. 패널 파손은 **시공시** 외부충격에 의해 패널 모서리부에 경미하게 발생한 것으로서 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.
- 기초부는 균하, 활동 등의 현상이 없는 상태로 조사되었다.

##### 2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



옹벽 전면 배수로 전경

옹벽 상부 배수로 전경

나.

다. 외관조사

- 옹벽 상부에는 배수로를 설치하여 **강우시** 우수에 의한 옹벽의 토사유실 방지하고 있으며, 배수로에 대한 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.2】 배수시설 손상현황

| 구분  | 손상내용  | 면적 | 손상수량<br>(수평/개소) | 보수방법 | 비고 |
|-----|-------|----|-----------------|------|----|
| 배수로 | 상태 양호 | -  | -               | -    | -  |

## 15.2.2 시설물 점검이력

대상시설물은 2중 시설물로서 준공이후 기준에 따라 정기안전점검을 지속적으로 실시해 왔으며, 기 점검 이력사항은 다음과 같다.

【표 10.2.1】 점검이력사항

| 번호 | 기 간                            | 구 분        | 주요 점검 결과                                                                                                | 안전 등급 |
|----|--------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 2017. 11. 13 ~<br>2017. 12. 28 | 정기안전<br>점검 | 패널식옹벽15에 대한 점검결과, 주요 손상으로는 패널 전면부 파손, 배수로 균열 및 파손이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생한 손상부는 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다. | 양호    |
| 2  | 2018. 05. 28 ~<br>2018. 06. 30 | 정기안전<br>점검 | 패널식옹벽15에 대한 점검결과, 주요 손상으로는 패널 전면부 파손, 배수로 균열 및 파손이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생한 손상부는 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다. | 양호    |
| 3  | 2018. 10. 23 ~<br>2018. 12. 31 | 정기안전<br>점검 | 패널식옹벽15에 대한 점검결과, 패널 전면부 파손, 배수로 균열 및 파손 등이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었으며, 기 발생한 손상부는 내구성 확보 차원의 보수가 필요한 상태이다.   | 양호    |
| 4  | 2019. 03. 18 ~<br>2019. 05. 28 | 정기안전<br>점검 | 패널식옹벽15에 대한 점검결과, 패널 전면부 파손, 배수로 균열 및 파손 등이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었으며, 기 발생한 손상부는 내구성 확보 차원의 보수가 필요한 상태이다.   | 양호    |

## 15.2.3 전차 정밀안전점검 실시결과

【표 10.2.2】 전차 정밀안전점검 사항

| 구 분     | 기간      | 실 시 결 과          | 비 고 |
|---------|---------|------------------|-----|
| 패널식옹벽15 | 해당사항 없음 | 본 시설물은 최초정밀안전점검임 |     |

## 15.2.4 기존자료

【표 10.2.3】 기존자료

| 구분      | 검토결과                                             | 비고 |
|---------|--------------------------------------------------|----|
| 시설물관리대장 | · 연장 : 182.2m, 높이 : 12.8m, 재료: 패널식               |    |
| 시공관리자료  | · 시공사 : 두산건설주<br>· 설계사 : ㈜한국해외기술공사               |    |
| 기존점검    | · 최초 정밀안전점검으로 정밀안전점검 자료 없음<br>· 기존 정기안전점검 4회 실시함 |    |

## 15.2.5 시설물 보수 이력

【표 10.2.4】 보수이력사항

| NO | 보수위치 | 내용 | 기간 | 공사비 | 시공자 | 비고 |
|----|------|----|----|-----|-----|----|
| 1  | -    | -  | -  | -   | -   |    |

## 15.2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

【표 10.2.5】 내진설계 여부 확인

| 검토대상 부재 | 설계적용여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|--------|----|---------|
| 해당사항 없음 | 적용     |    |         |

## 15.3 현장조사 및 시험

### 15.3.1 현황 및 구간분할

본 과업대상 시설물은 경상북도 영천시 매산동에 위치하고 있으며, 옹벽의 상단부는 상주영천고속도로 본선이 있으며, 하부로는 농경지가 접하고 있는 상태이다. 선형은 패널형태 시공의 직선형을 가지며, 높이는 0.5~12.8m를 보이며, 총 연장은 182.2m의 규모를 가지는 보강토 옹벽이다. 현장조사를 위한 실측조사 결과 시설물관리대장상(L=182.2m, L=12.8m)의 제원과 미소한 차이가 있는 것으로 분석되었다. 대상시설물에 대한 자료수집 및 현장조사결과를 통해 확인된 일반현황 및 특성, 분류 및 구간분할 결과는 다음과 같다.

#### 가. 일반현황 조사결과

【표 10.3.1】 일반현황 조사결과

|         |                            |                                   |              |                |
|---------|----------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| 조사일자    | 2019. 11. 20.              |                                   | 조 사 자        | 장 진 원          |
| 일 기     | 맑음                         |                                   | 시설물번호        | RW2017-0000087 |
| 시설물위치   | 행정구역                       | 경상북도 영천시 매산동                      |              |                |
|         | 위치좌표                       | 시점 : 36° 01' 41.0" 128° 92' 95.7" |              |                |
|         |                            | 종점 : 36° 01' 37.3" 128° 92' 99.6" |              |                |
| 노선명(이정) | 고속국도 301호선 78.940~78.983km |                                   |              |                |
| 제 원     | 옹벽형식                       | 보강토                               | 옹벽재료         | 패널식            |
|         | 연 장                        | 182.2m                            | 지면노출<br>높 이  | 12.8m          |
|         | 보 강 재<br>길 이               | -                                 | 저 판 폭<br>길 이 | -              |
| 관리주체    | 상주영천고속도로(주)                |                                   | 관리주체구분       | 민간             |
| 주변환경    | 옹벽상부                       | 상주영천고속도로 본선                       |              |                |
|         | 옹벽하부                       | 농경지                               |              |                |
| 시공현황    | 준공년도                       | 2017년 06월 27일                     | 시 공 자        | 두산건설(주)        |
|         | 부대시설                       | -                                 |              |                |
| 비 고     |                            |                                   |              |                |

## 나. 옹벽 구간분할 결과

금회 정밀안전점검시 수행한 현장조사에서 구간분할은 세부지침의 기준으로 20m간격을 두고 구간분할을 실시하였다. 총 10개 구간(S1~S10)으로 구분하고 세부사항은 아래와 같다.

【표 10.3.2】 일반현황 조사결과

| Span | 구 간         | 누계<br>(m) | 최고높이<br>(m) | Span | 구 간          | 누계<br>(m) | 최고높이<br>(m) |
|------|-------------|-----------|-------------|------|--------------|-----------|-------------|
| 1    | 시점~20.0m    | 20.0      | 9.3         | 6    | 100.0~120.0m | 120.0     | 12.8        |
| 2    | 20.0~40.0m  | 40.0      | 11.0        | 7    | 120.0~140.0m | 140.0     | 11.5        |
| 3    | 40.0~60.0m  | 60.0      | 11.3        | 8    | 140.0~160.0m | 160.0     | 9.2         |
| 4    | 60.0~80.0m  | 80.0      | 9.3         | 9    | 160.0~180.0m | 180.0     | 9.2         |
| 5    | 80.0~100.0m | 100.0     | 11.4        | 10   | 180.0~182.2m | 182.2     | 9.4         |

## 15.3.2 부재별 외관조사 결과

## 가. 지반, 기초부

## 1) 현황

본 옹벽은 포장(콘크리트), 비포장이 혼합된 상태로 세굴, 침하, 유실, 옹벽밀립 등에 대해 면밀한 조사를 실시하였고, 주요 손상 및 조사결과는 다음과 같다.



【그림 15.3.1】 지반, 기초부 전경

## 2) 조사결과

- 조사결과, 침하, 활동, 전도 등 구조적인 손상결함 및 세굴이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 15.3.3】 지반, 기초부 손상현황

| 위 치    | 현황   | 규모 | 비고 |
|--------|------|----|----|
| S1~S10 | 상태양호 |    |    |

## 나. 전면부

### 1) 현황

패널식 보강토옹벽으로 블록의 파손 및 손상, 균열, 유실, 이격 등에 대해 면밀한 조사를 실시하였다. 보강토 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 주요 손상 및 조사결과는 다음과 같다.



【그림 10.3.2】 전면부 전경

### 2) 조사결과

- 외관조사 결과, 전면부에서 판넬 파손, 파손, 들뜸, 이격 등의 손상이 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 증가 및 확대 등에 대해 확인, 조치를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

【표 10.3.4】 전면부 손상현황

| 위 치 | 현황    | 규모                    | 비고 |
|-----|-------|-----------------------|----|
| S1  | 판넬 파손 | A= 0.15m <sup>2</sup> |    |
|     | 파손    | A= 0.06m <sup>2</sup> |    |
| S3  | 판넬 파손 | A= 0.03m <sup>2</sup> |    |
| S5  | 들뜸    | A= 0.30m <sup>2</sup> |    |
|     | 이격    | L= 1.00m              |    |
| S6  | 들뜸    | A= 0.70m <sup>2</sup> |    |
| S9  | 판넬 파손 | A= 0.24m <sup>2</sup> |    |

|                                                                                   |       |                                                                                    |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  |       |  |            |
| 현 황                                                                               | S1 파손 | 현 황                                                                                | S1 판넬 파손   |
| 원 인                                                                               | 시공불량  | 원 인                                                                                | 시공불량, 외부충격 |
| 대 책                                                                               | 단면보수  | 대 책                                                                                | 단면보수       |

|                                                                                    |       |                                                                                     |       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |       |  |       |
| 현 황                                                                                | S5 들뜸 | 현 황                                                                                 | S5 이격 |
| 원 인                                                                                | 시공불량  | 원 인                                                                                 | 시공불량  |
| 대 책                                                                                | 단면보수  | 대 책                                                                                 | 주의관찰  |

|                                                                                     |       |                                                                                      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  |       |  |          |
| 현 황                                                                                 | S6 들뜸 | 현 황                                                                                  | S9 판넬 파손 |
| 원 인                                                                                 | 시공불량  | 원 인                                                                                  | 외부충격     |
| 대 책                                                                                 | 주의관찰  | 대 책                                                                                  | 단면보수     |

## 다. 주변영향인자(배수시설 및 사면상태)

### 1) 현황

보강토 옹벽 내의 배수시설을 확인한 결과, 옹벽 상단부에는 배수로(측구)가 설치되어 있으며, 상단(1단)의 토공 경사면에서 배출되는 지표수 등을 원활하게 배수토록 설치되어 있는 상태이다. 상단의 배수로는 옹벽의 시점 및 종점부의 측구로 시공되어 있는 상태이다. 본 패널식 옹벽 상단부는 토공의 성토사면으로 이루어져 있으며, 급격한 사면구배의 변화 및 사면손상 등은 없는 것으로 조사되었다.



【그림 10.3.3】 주변영향인자 전경

### 2) 조사결과

- 외관조사 결과, 배수시설에서 배수로 파손이 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 손상의 증가 및 확대 등에 대해 확인, 조치를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

【표 10.3.5】 주변영향인자 손상현황

| 위 치 | 현황     | 규모                   | 비 고                 |
|-----|--------|----------------------|---------------------|
| S3  | 배수로 파손 | $A = 0.10\text{m}^2$ |                     |
| S4  | 배수로 파손 | $A = 0.01\text{m}^2$ |                     |
|     | 배수로 균열 | $L = 0.5\text{m}$    | $Cw = 0.4\text{mm}$ |
| S8  | 배수로 균열 | $L = 0.5\text{m}$    | $Cw = 0.2\text{mm}$ |



|     |           |
|-----|-----------|
| 현 황 | S3 배수로 파손 |
| 원 인 | 시공미흡      |
| 대 책 | 단면보수      |



|     |           |
|-----|-----------|
| 현 황 | S4 배수로 균열 |
| 원 인 | 건조수축      |
| 대 책 | 균열보수      |



|     |                     |
|-----|---------------------|
| 현 황 | S4 배수로 균열(Cw=0.4mm) |
| 원 인 | 건조수축, 우수유입          |
| 대 책 | 단면보수                |



|     |                     |
|-----|---------------------|
| 현 황 | S8 배수로 균열(Cw=0.2mm) |
| 원 인 | 건조수축                |
| 대 책 | 표면처리                |

## 15.3.3 현장조사 결과 요약

## 가. 결과요약

【표 10.3.6】외관조사 결과 요약

| 구 분     | 점검 결과                                                                                                                                                                        | 보수·보강 방안 |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 전면부     | 판넬 파손                                                                                                                                                                        | 단면보수     |
|         | 들뜸                                                                                                                                                                           | 단면보수     |
|         | 파손                                                                                                                                                                           | 단면보수     |
|         | 이격                                                                                                                                                                           | 단면보수     |
| 주변영향인자  | 배수로 균열(Cw=0.2mm)                                                                                                                                                             | 표면처리     |
|         | 배수로 균열(Cw=0.4mm)                                                                                                                                                             | 주입보수     |
|         | 배수로 파손                                                                                                                                                                       | 단면보수     |
| 기초부의 세굴 | 양호                                                                                                                                                                           | -        |
| 결과요약    | 패널식옹벽15의 전면부에서 판넬 파손, 들뜸, 파손, 이격 등의 손상이 조사되었으며, 배수시설에서 배수로 파손, 배수로 균열이 조사되었다. 옹벽의 사용성에 영향을 주는 손상으로 조사되지는 않았으나, 주기적으로 점검을 통한 손상의 증가 및 확대 등에 대해 확인, 조치를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다. |          |

【표 10.3.7】손상내용 총괄표

| 구 분   | 손상 내용            | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-------|------------------|----------------|------|----|----|
| 전면부   | 판넬 파손            | m <sup>2</sup> | 0.42 | 11 |    |
|       | 들뜸               | m <sup>2</sup> | 1.00 | 2  |    |
|       | 파손               | m <sup>2</sup> | 0.06 | 1  |    |
|       | 이격               | m              | 1.00 | 1  |    |
| 배수시설  | 배수로 균열(Cw=0.2mm) | m              | 0.50 | 1  |    |
|       | 배수로 균열(Cw=0.4mm) | m              | 0.50 | 1  |    |
|       | 배수로 파손           | m <sup>2</sup> | 0.11 | 2  |    |
| 상부성토부 | 상태양호             | -              | -    | -  |    |
| 기초부   | 상태양호             | -              | -    | -  |    |

## 나. 이전 정밀안전점검과의 비교

본 시설물의 금회 실시하는 점검이 최초 정밀안전점검이다.

【표 10.3.8】 전차대비 손상수량 증감표

| 구 분   | 손상 내용            | 단위             | 전회 | 금회   | 증,감<br>(▲, ▼) | 비<br>고 |
|-------|------------------|----------------|----|------|---------------|--------|
|       |                  |                | 물량 | 물량   |               |        |
| 전면부   | 판넬 파손            | m <sup>2</sup> | —  | 0.42 | ▲ 0.42        |        |
|       | 들뜸               | m <sup>2</sup> | —  | 1.00 | ▲ 1.00        |        |
|       | 파손               | m <sup>2</sup> | —  | 0.06 | ▲ 0.06        |        |
|       | 이격               | m              | —  | 1.00 | ▲ 1.00        |        |
| 배수시설  | 배수로 균열(Cw=0.2mm) | m              | —  | 0.50 | ▲ 0.50        |        |
|       | 배수로 균열(Cw=0.4mm) | m              |    | 0.50 | ▲ 0.50        |        |
|       | 배수로 파손           | m <sup>2</sup> |    | 0.11 | ▲ 0.11        |        |
| 상부성토부 | 상태양호             | —              | —  | —    | —             |        |
| 기초부   | 상태양호             | —              | —  | —    | —             |        |

### 15.3.4 측량

#### 가. 개요

금회 대상시설물은 GPS측량기, 클리노미터를 이용하여 선형 및 수준측량, 경사도를 측정을 하였으며, 금회가 최초 정밀안전점검으로 기존 측정된 값이 없는 상태로서 설계도서와 비교 검토하여 침하 및 활동에 대해 검토하였다.



【그림 10.3.4】 측량작업 전경

#### 나. 측량결과

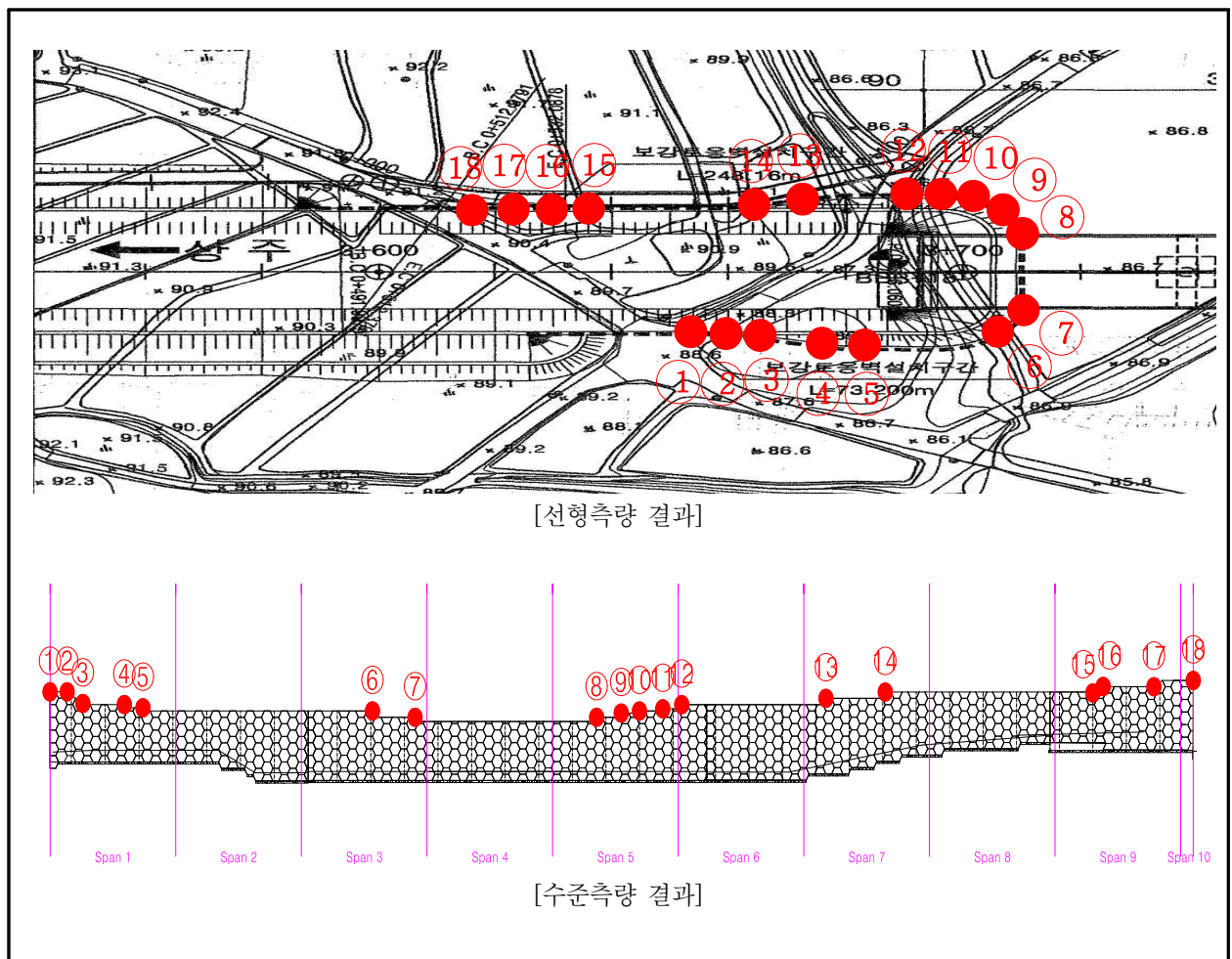
초기점검과 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동에 의한 문제는 없는 것으로 검토되었다.

【표 10.3.9】 경사도 결과

| 구 분 | 측정위치(m) | 경사도   |       | 비 고 |
|-----|---------|-------|-------|-----|
|     |         | 초기점검  | 금회    |     |
| 1   | 80m     | 89.1° | 89.5° |     |
| 2   | 120m    | 89.1° | 89.5° |     |
| 3   | 160m    | 89.5° | 89.5° |     |

【표 10.3.10】 선형 및 수준측량 결과

| 측정위치 | X        | Y        | Z      | 측정위치 | X        | Y        | Z      |
|------|----------|----------|--------|------|----------|----------|--------|
| ①    | 379692.6 | 193036.9 | 97.567 | ⑩    | 379723.8 | 193087.1 | 94.368 |
| ②    | 379691.2 | 193040.5 | 97.597 | ⑪    | 379726.2 | 193085.6 | 94.494 |
| ③    | 379690.2 | 193042.9 | 96.807 | ⑫    | 379728.1 | 193083.4 | 94.761 |
| ④    | 379687.8 | 193049.4 | 96.770 | ⑬    | 379732.2 | 193062.4 | 95.252 |
| ⑤    | 379686.6 | 193052.5 | 95.336 | ⑭    | 379732.9 | 193043.8 | 96.077 |
| ⑥    | 379685.8 | 193080.6 | 93.779 | ⑮    | 379736.9 | 193018.8 | 96.819 |
| ⑦    | 379689.8 | 193083.5 | 93.494 | ⑯    | 379737.3 | 193015.7 | 97.176 |
| ⑧    | 379717.4 | 193088.3 | 93.339 | ⑰    | 379738.2 | 193009.3 | 97.618 |
| ⑨    | 379720.0 | 193088.2 | 93.708 | ⑱    | 379738.7 | 193006.4 | 99.079 |



【그림 10.3.5】 선형 및 수준측량 결과

## 15.3.5 콘크리트 강도 시험

## 가. 재료시험 개요

본 용역에서는 대상 구조물의 구조부재에 대해 콘크리트 압축강도를 파악하기 위하여 반발경도 시험을 수행하여 콘크리트의 품질 및 내구성을 평가하였다.



【그림 15.3.6】 슈미트해머를 이용한 반발경도시험 전경

## 나. 시험결과

옹벽의 재료시험 기준에 의해 4개소에서 반발경도시험을 실시하였고, 그 결과값은 다음과 같다.

【표 15.3.11】 반발경도시험 결과

| 측 정 위 치     |    | 반발경도<br>(Ro) | 압축강도(MPa) |      | 재령<br>계수<br>( $\alpha$ ) | 강도비(%) |       | 설계기준<br>강도(MPa) |
|-------------|----|--------------|-----------|------|--------------------------|--------|-------|-----------------|
|             |    |              | 과학기술부     | 권영웅외 |                          | 과학기술부  | 권영웅외  |                 |
| 전<br>면<br>부 | S2 | 36.7         | 35.3      | 30.1 | 0.66                     | 117.7  | 100.3 | 30.0            |
|             | S4 | 37.2         | 35.8      | 30.9 | 0.66                     | 119.3  | 103.0 |                 |
|             | S6 | 37.7         | 36.3      | 31.6 | 0.66                     | 121.0  | 105.3 |                 |
|             | S8 | 36.6         | 35.3      | 30.0 | 0.66                     | 117.7  | 100.0 |                 |

## 다. 기 점검 비교분석

초기점검과 비교한 결과, 측정위치가 다소 상이한 점으로 인해 결과값이 소폭의 편차를 보이고 있으나, 전개소에서 설계기준강도 100%이상의 강도비를 보이고 있어 콘크리트 강도는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 판단된다.

【표 15.3.12】 기 점검 결과와 비교

| 구 분 |             | 압축강도<br>(MPa) | 강도비(%)      | 설계기준강도<br>(MPa) | 평가<br>결과 | 비고 |
|-----|-------------|---------------|-------------|-----------------|----------|----|
| 전면부 | 초기점검        | 30.1~34.8     | 100.3~116.0 | 30.0MPa         | 양호       |    |
|     | 금회점검(2019년) | 30.0~36.3     | 100.0~121.0 |                 |          |    |

## 15.4 상태평가

### 15.4.1 구간분할

금회 구간분할을 기준으로 20m를 1구간으로 구분하여 분할하였고, 대상 시설물의 조사결과 및 현황을 토대로 “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침, 옹벽편(2019.01, 한국시설안전공단)”의 기준에 따라 상태평가기준을 적용하였다.

【표 10.4.1】 상태평가 결과 산정

| SPAN<br>NO. | 침하   | 계획<br>선형<br>오차 | 활동   | 전면부<br>진행성<br>배부름 | 파손<br>손상<br>및<br>균열 | 유<br>실 | 이<br>격 | 세<br>굴 | 주변영향인자   |          |          |         | 결함<br>점수<br>합계 | 평가<br>단위<br>결함<br>지수 | 평가<br>단위<br>평가<br>등급 |
|-------------|------|----------------|------|-------------------|---------------------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|---------|----------------|----------------------|----------------------|
|             |      |                |      |                   |                     |        |        |        | 배수<br>시설 | 사면조사     |          |         |                |                      |                      |
|             |      |                |      |                   |                     |        |        |        |          | 사면<br>구매 | 낙석<br>흔적 | 침출<br>수 |                |                      |                      |
| S1          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 0                   | 0      | 0      | 0      | 1        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.02                 | a                    |
| S2          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 1                   | 0      | 0      | 0      | 1        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.00                 | a                    |
| S3          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 1                   | 0      | 0      | 0      | 1        | 0        | 0        | 0       | 1              | 0.04                 | a                    |
| S4          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 0                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 1              | 0.02                 | a                    |
| S5          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 1                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.02                 | a                    |
| S6          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 1                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.02                 | a                    |
| S7          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 0                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.00                 | a                    |
| S8          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 0                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 1              | 0.02                 | a                    |
| S9          | 0    | 0              | 0    | 0                 | 1                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.02                 | a                    |
| S10         | 0    | 0              | 0    | 0                 | 0                   | 0      | 0      | 0      | 0        | 0        | 0        | 0       | 0              | 0.00                 | a                    |
| 평균          | 0.00 | 0.00           | 0.00 | 0.00              | 0.50                | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.30     | 0.00     | 0.00     | 0.00    | 1.00           | 0.02                 | a                    |
|             |      |                |      |                   |                     |        |        |        | 상태평가 결과  |          |          |         |                | A                    |                      |

### 15.4.2 상태평가 결과

상태평가 결과, 평가기준에 따른 결함지수는 0.02로서 평가결과는 “A”로 산정되었다.

### 15.4.3 이전 정밀안전점검과의 비교

본 시설물의 금회 실시하는 점검이 최초 정밀안전점검이다.

초기점검과 비교시, 등급의 변화가 없는 상태로 평가되었다.

【표 10.4.2】 이전 정밀안전점검과의 비교

| 구 분  | 결함지수 | 등급 | 비 교 |
|------|------|----|-----|
| 초기점검 | 0.00 | A  |     |
| 금회   | 0.02 | A  |     |

## 15.5 종합평가 및 안전등급 지정

### 15.5.1 종합평가 결과

본 과업은 정밀안전점검 과업으로서 안전성평가를 실시하지 않은 관계로 상태평가 결과를 종합평가 결과로 같음하였으며, 그 다음과 같다.

【표 10.5.1】 종합평가 결과

| 종합평가 결과 산정표 |                 |      |         |            |
|-------------|-----------------|------|---------|------------|
| 시설물명        | 패널식옹벽15         |      | 표 번 호   | [표 10.5.1] |
| 평가구분        | 결합지수            | 평가결과 | 비 고     |            |
| 상태평가        | 0.02            | A    | 근거표번호   | [표 10.4.1] |
| 안전성평가       | －               | －    | －       | －          |
| 종합평가        | 0.02            | A    | 최저등급 적용 |            |
| 종합평가결과      | 옹벽의 종합평가 결과 : A |      |         |            |

### 15.5.2 안전등급 지정

종합평가 결과에 따른 본 옹벽의 안전등급은 『문제점이 없는 최상의 상태』인 “A등급” 으로 지정하였다.

【표 10.5.2】 안전등급 기준

| 안전등급      | 시설물의 상태                                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| A<br>(우수) | · 문제점이 없는 최상의 상태                                                              |
| B<br>(양호) | · 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태      |
| C<br>(보통) | · 보통의 손상, 결함이 발생하였으나 안전성에 지장이 없으며, 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 간단한 보강이 필요한 상태 |
| D<br>(미흡) | · 손상, 결함이 진전되고, 파괴 잠재성이 존재하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용 제한 여부를 결정하여야 하는 상태            |
| E<br>(불량) | · 심각한 손상, 결함 및 파괴 잠재성에 의하여 시설물의 안전에 위협이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태    |

## 15.6 보수·보강 및 유지관리방안

## 15.6.1 보수·보강 방안

대상 시설물의 손상별 보수방안, 개략공사비는 다음과 같다.

【표 10.6.1】 손상별 보수·보강 방안 및 개략공사비

| 구분            | 손상내용                | 보수방안 | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|---------------|---------------------|------|----------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 전면부           | 판넬 파손               | 단면보수 | 0.42     | 0.63     | m <sup>2</sup> | 138        | 87            | 2        |
|               | 들뜸                  | 단면보수 | 1.00     | 1.50     | m <sup>2</sup> | 138        | 207           | 2        |
|               | 파손                  | 단면보수 | 0.06     | 0.09     | m <sup>2</sup> | 138        | 12            | 2        |
|               | 이격                  | 단면보수 | 1.00     | 0.38     | m <sup>2</sup> | 138        | 52            | 2        |
| 배수시설          | 배수로<br>균열(Cw=0.2mm) | 표면처리 | 0.50     | 0.19     | m <sup>2</sup> | 58         | 11            | 2        |
|               | 배수로<br>균열(Cw=0.4mm) | 주입보수 | 0.50     | 0.75     | m              | 70         | 53            | 2        |
|               | 배수로 파손              | 단면보수 | 0.11     | 0.17     | m <sup>2</sup> | 138        | 23            | 2        |
| 상부성토부         | 상태양호                | —    | —        | —        | —              | —          | —             | —        |
| 기초부           | 상태양호                | —    | —        | —        | —              | —          | —             | —        |
| 개략공사비<br>(천원) | 구 분                 | 1순위  |          | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|               | 순공사비                | 0    |          | 445      |                | 0          |               |          |
|               | 재경비<br>(순공사비의 50%)  | 0    |          | 223      |                | 0          |               |          |
|               | 합계                  | 0    |          | 668      |                | 0          |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)  |                     | 668  |          |          |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

### 15.6.2 유지관리방안

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

【표 10.6.3】 중점유지관리 항목

| 구 분              | 중점유지관리 사항                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 현황 사진                                                                                |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 전<br>면<br>부      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이격</li> </ul> <p>→ 이격 발생의 원인은 시공미흡으로 추정되며, 현재 이격으로 인한 추가적인 손상은 없는 상태로 판단되나, 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 보수를 통한 관리 필요</p>                                                                                                                     |    |
| 배<br>수<br>시<br>설 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배수로 균열(<math>C_w=0.4\text{mm}</math>)</li> </ul> <p>→ 배수로 균열(<math>C_w=0.4\text{mm}</math>)의 발생의 원인은 시공미흡으로 인한 거푸집 조기탈착에 영향으로 추정되며, 배수로 균열(<math>C_w=0.4\text{mm}</math>)은 현재 진행성이 없는 상태로 판단되나, 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 보수를 통한 관리 필요</p> |   |
| 성<br>토<br>부      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 우수 및 동결융해에 의한 지하수 침투, 식생유실 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |  |

## 15.7 종합결론

### 15.7.1 정밀안전점검 결과 요약

- 패널식옹벽15의 전면부에서 판넬 파손, 들뜸, 파손, 이격 등의 손상이 조사되었으며, 배수시설에서 배수로 파손, 배수로 균열이 조사되었다. 옹벽의 사용성에 영향을 주는 손상으로 조사되지는 않았으나, 주기적으로 점검을 통한 손상의 증가 및 확대 등에 대해 확인, 조치를 실시하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.
- 강도시험결과, 설계기준강도를 상회하는 양호한 상태로 확인되었다.
- 대상 옹벽은 평가기준에 따른 결함지수는 0.02, 상태평가결과는 “A”로 산정되었다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급 : 문제점이 없는 최상의 상태”으로 지정하였다.

### 15.7.2 종합결론, 정밀안전진단 및 사용제한의 필요성 여부

- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 전면부에서 시공시 외부충격에 의한 판넬 파손, 파손, 이격, 배수로 파손, 거푸집 조기탈착으로 인한 배수로 균열이 조사되었으나, 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검 결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.

### 15.7.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 이격 발생의 원인은 시공미흡으로 추정되며, 현재 이격으로 인한 추가적인 손상은 없는 상태로 판단되나, 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 보수를 통한 관리 필요하다고 판단된다.
- 배수로 균열( $C_w=0.4\text{mm}$ )의 발생의 원인은 시공미흡으로 인한 거푸집 조기탈착에 영향으로 추정되며, 배수로 균열( $C_w=0.4\text{mm}$ )은 현재 진행성이 없는 상태로 판단되나, 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 보수를 통한 관리 필요하다고 판단된다.

### 15.7.4 기타 필요한 사항

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

