

# 배양배수지(신)

제1장 시설물 개요

제2장 자료수집 및 분석

제3장 외관조사

제4장 재료시험

제5장 상태평가

제6장 보수·보강 및 유지관리 방안

제7장 종합결론



# 제1장 시설물 개요

---

1.1 시설물 현황

1.2 시설물 관련도면



## 제 1 장 시설물 개요

## 1.1 시설물 현황

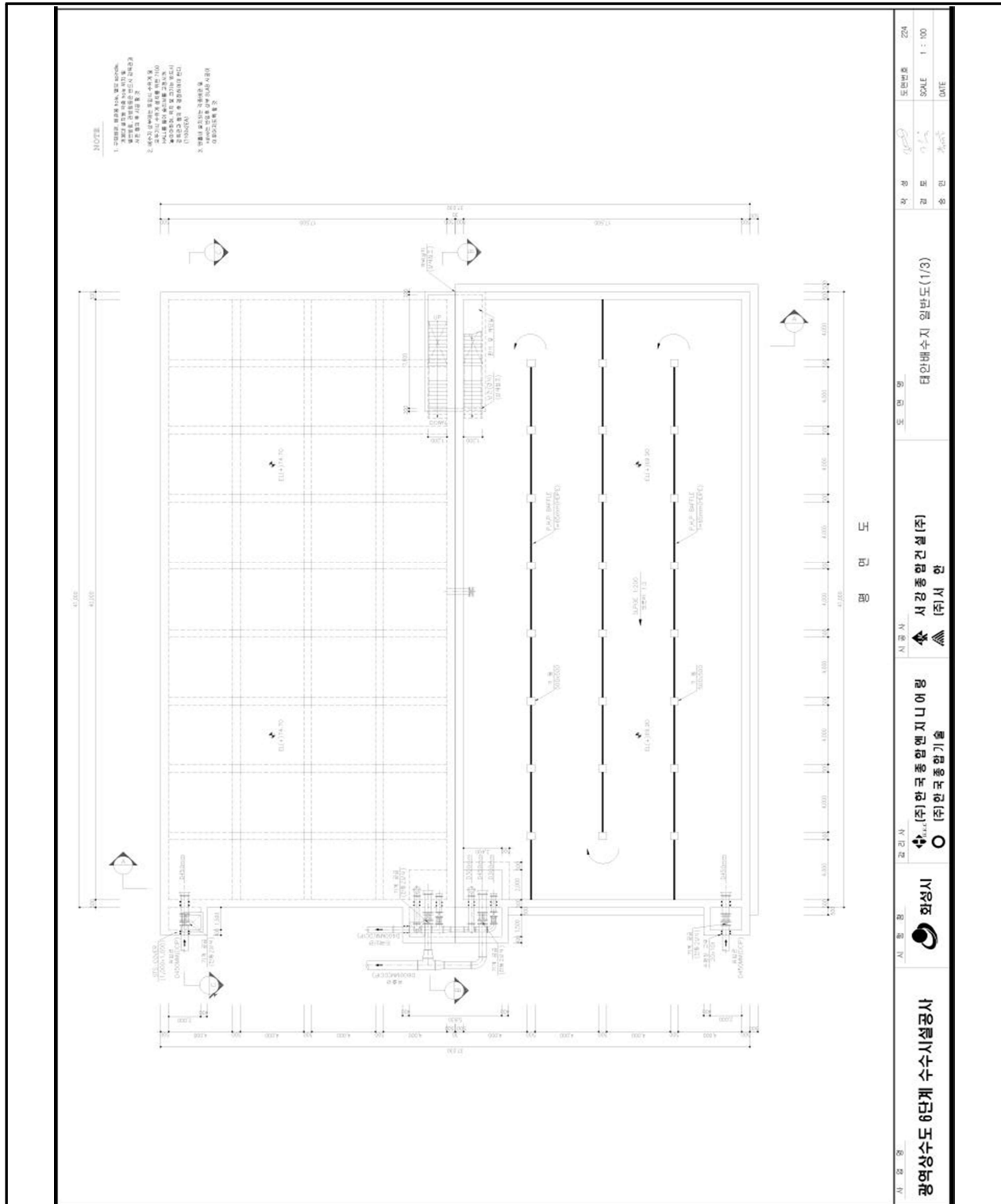
【표 1.1】 시설물 현황

| 구 분                                                                                 | 내 용                                            | 구 분                                                                                  | 내 용            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 시설물명                                                                                | 배양배수지(신)                                       | 시설물번호                                                                                | WS2005-0000033 |
| 준공년월일                                                                               | 2008년 06월 01일                                  | 시설물 중별                                                                               | 2중             |
| 시설물위치                                                                               | 경기도 화성시 용주로 152번길 129                          |                                                                                      |                |
| 관리주체                                                                                | 화성시맑은물사업소                                      |                                                                                      |                |
| 규 모                                                                                 | 1지: B17.5m×L40.0m×4.5m / 2지:B17.5m×L40.0m×4.5m |                                                                                      |                |
| 용 량                                                                                 | 5,600m <sup>3</sup>                            | 설치형태                                                                                 | 매립형            |
| 구조형식                                                                                | 철근콘크리트조(RC)                                    | 배수지 개수                                                                               | 2지             |
| 시설물현황                                                                               | 밸브실                                            | 유입 밸브실, 유출 밸브실                                                                       |                |
|                                                                                     | 부대시설                                           | 사면, 배수로, 펜스                                                                          |                |
|  |                                                |  |                |
| 배수지 외부 전경                                                                           |                                                | 배수지 내부 전경                                                                            |                |

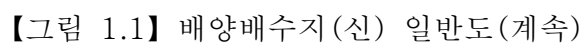
【사진 1.1】 시설물 전경

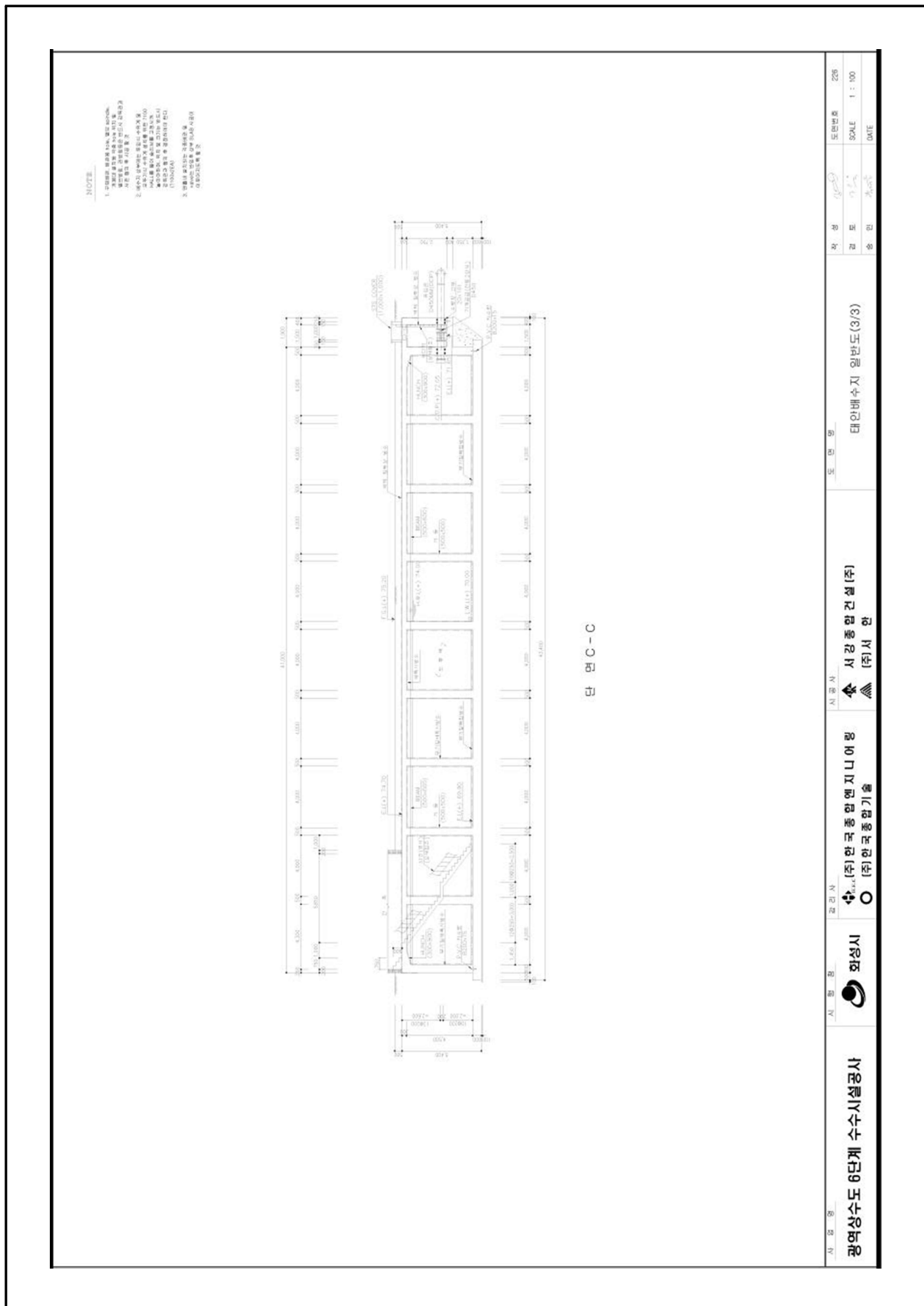
## 1.2 시설물 관련도면

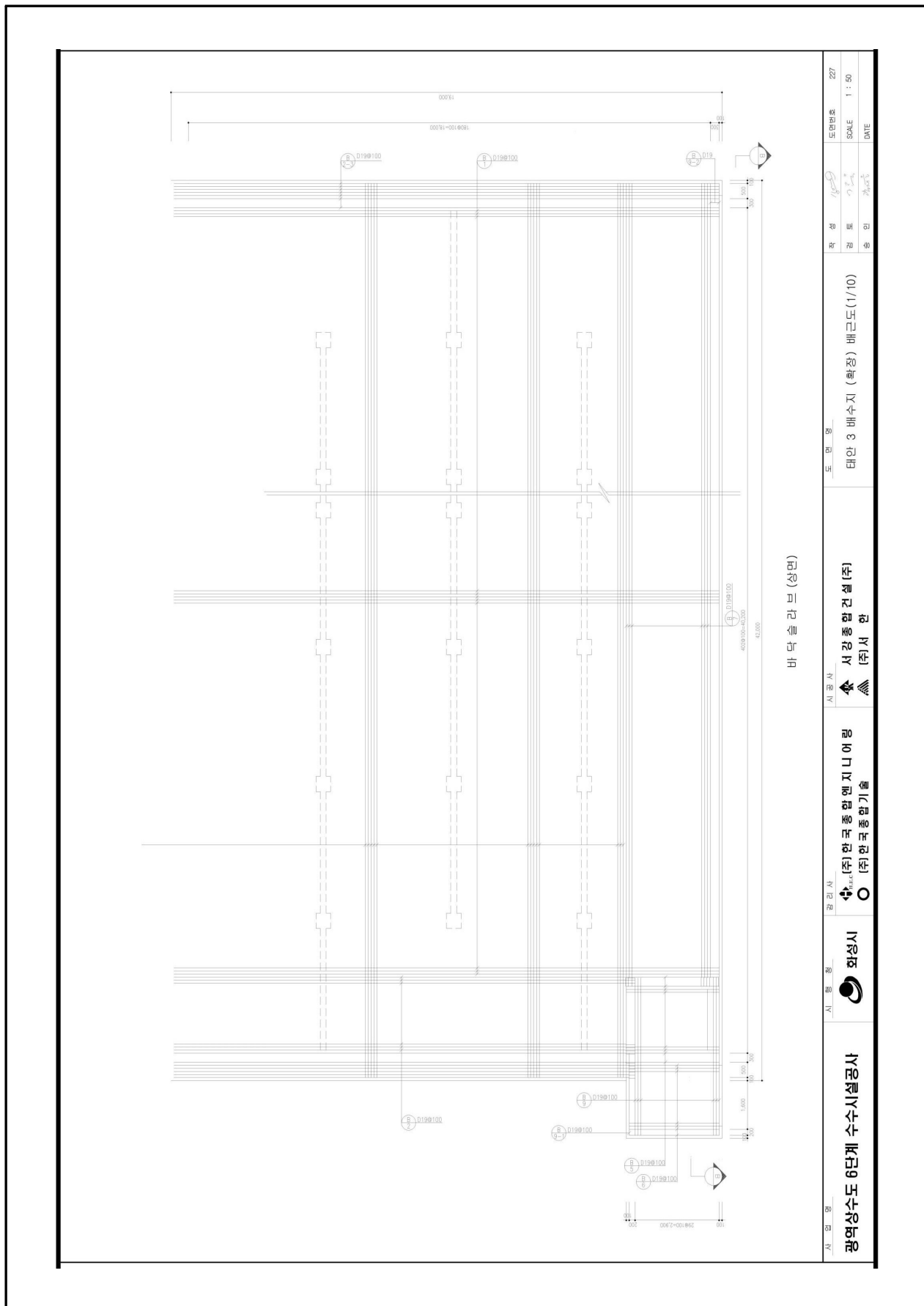
배양배수지(신)에 대한 관련도면은 『2021년 화성시 상수도시설물 안전점검(정기점검, 정밀안전점검, 내진성능평가)용역』을 참조하여 아래와 같이 수록하였다.



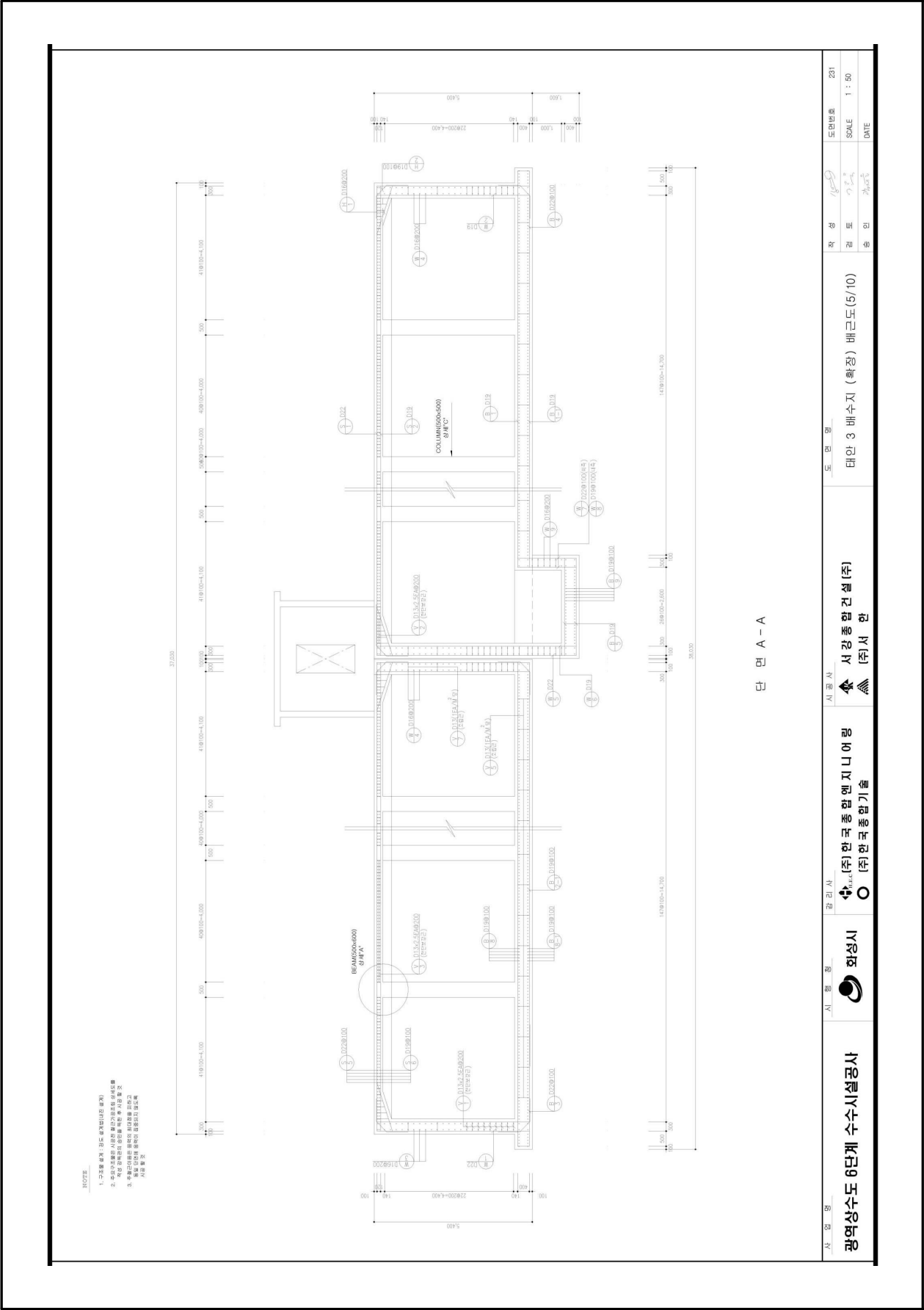
【그림 1.1】 배양배수지(신) 일반도



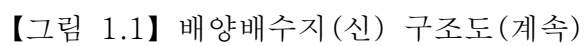


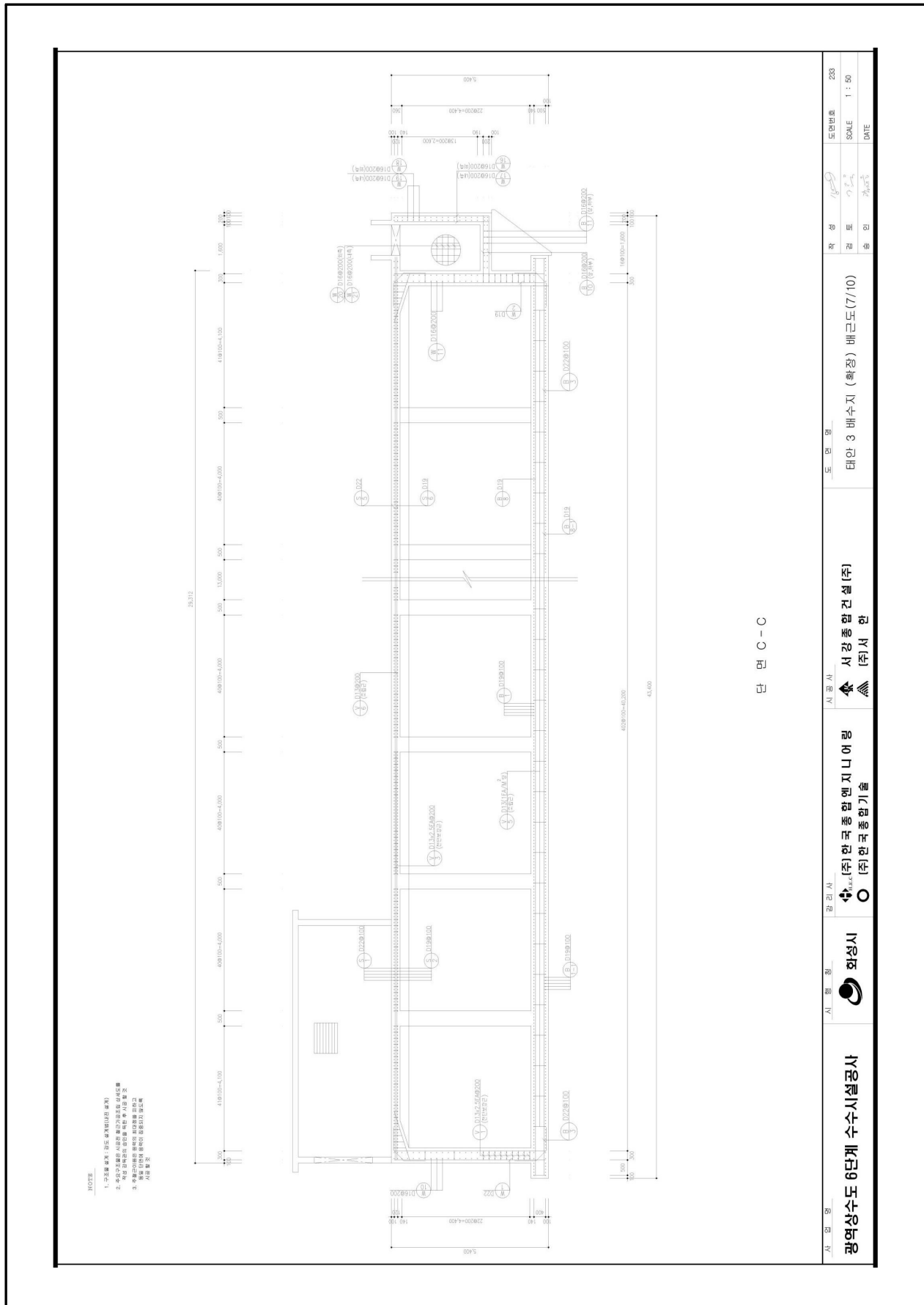






【그림 1.1】 배양배수지(신) 구조도(계속)





【그림 1.1】 배양배수지(신) 구조도(계속)



## 제2장 자료수집 및 분석

### 2.1 개 요

### 2.2 자료수집 목록

### 2.3 자료분석



## 제2장 자료수집 및 분석

### 2.1 개 요

자료수집은 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련 자료를 대별되며, 수집한 자료를 토대로 과업의 수행과 추진방향을 세부적으로 계획하고 수립하였다.

또한 본 과업대상 시설물의 관련 자료를 수집·분석하여 시설물의 이력, 결함 및 손상원인, 손상 변화, 손상의 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위해 기초자료로 활용하였다.

### 2.2 자료수집 목록

【표 2.1】 자료수집 목록

| 보존대상 목록          |                                                                                                                   | 보유현황                       | 비고                                                                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 설계도서             | ○ 공통<br>- 준공내역서<br>- 공사시방서<br>- 각종계산서<br>- 토질 및 지반조사 보고서<br>- 기타 특이사항 보고서                                         | 보유<br>보유<br>보유<br>보유<br>-  | 화성시 광역상수도 6단계 수주시설공사<br>실시설계(2003. 10.)<br>: 공사시방서, 지질 및 토질조사 보고서, 기초<br>및 구조계산서, 시시 설계보고서, 준공내역서 |
|                  | ○ 설계도면<br>- 위치도, 평면도, 단면도(중·횡),<br>상·하부 구조물도, 빔상세도,<br>교량받침 상세도, 신축이음 등.                                          | 보유                         | 광역상수도 6단계<br>수주시설공사(준공도면) (2008. 08.)<br>: 준공도                                                    |
| 시설물<br>관리대장      | ○ 기본현황<br>○ 상세세원<br>○ 유지관리 이력                                                                                     | 보유<br>보유<br>보유             | 시설물통합정보관리시스템(FMS)                                                                                 |
| 시공관리<br>자 료      | ○ 시공관련 자료<br>○ 품질관리 관련자료<br>- 재료증명서<br>- 품질시험기록<br>- 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험기록<br>- 시설물의 주요 부위에 대한 계측 관련자료<br>○ 사고기록 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>- | 해당자료없음                                                                                            |
| 안전점검 및 정밀안전진단 자료 |                                                                                                                   | 보유                         | 정기안전점검 19회, 정밀안전점검 5회                                                                             |
| 보수보강 자료          |                                                                                                                   | 미보유                        | 보수·보강 이력 없음                                                                                       |

## 2.3 자료 분석

### 2.3.1 설계도서

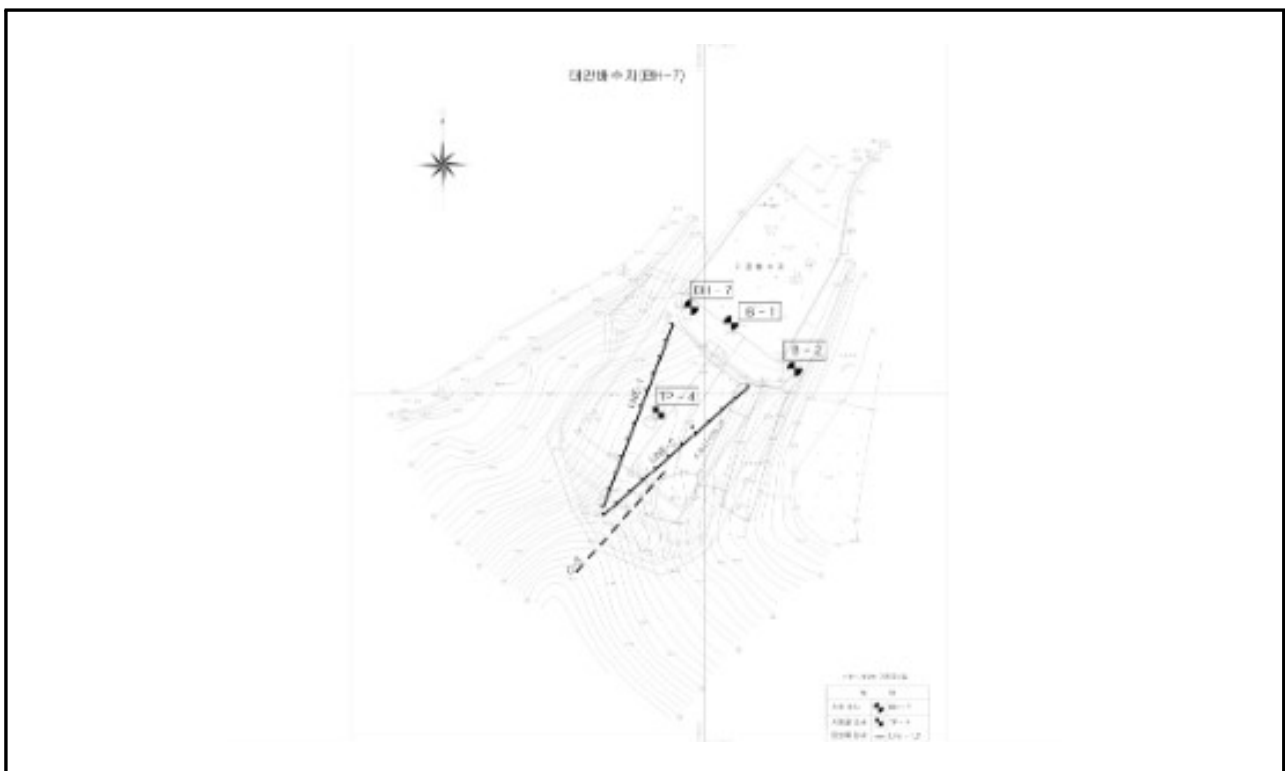
2008년도에 준공된 배양배수지(신)의 설계 및 준공도서는 관리주체에서 보유하고 있는 상태이며, 그 중 『화성시 광역상수도 6단계 수주시설공사 실시설계 보고서(2003)』에서 지반 조사 자료 및 구조계산서 등이 확인되어 그 내용을 아래와 같이 첨부하였다.

#### 가. 지반조사 자료

##### 1) 조사 목적

본 조사는 “화성시 광역상수도 6단계 수주시설 실시설계”에 따른 토질조사로서 설계 대상 지역에 분포되어 있는 지반의 특성 및 구성상태 등의 제반 지반 조건을 파악, 분석하여 설계에 필요한 기초자료를 제공하여 합리적이고 경제적인 설계가 되도록 하는데 그 목적이 있다.

##### 2) 조사 위치 및 수량



【그림 4.1】 시추조사 및 탄성과 탐사 위치도

## 3) 지층분포 현황

배양배수지(신) 지역에 대한 시추조사는 총 1개소에 대하여 실시하였으며, 조사결과 매립층, 풍화대층(풍화잔류토층, 풍화암층), 연암으로 구성되어 있으며 지층의 분포상태는 다음과 같다.

## 나) 시추조사 및 실내시험 결과

【표 2.1】 시추조사 결과표

| 공번   | 지 층 두 개 (m)   |               |               |     | 계 (m) | SPT (회) | 지하 수위 (G.L, -m) | 비 고 |
|------|---------------|---------------|---------------|-----|-------|---------|-----------------|-----|
|      | 매립층           | 풍화대층          | 연암층           | 경암층 |       |         |                 |     |
|      |               | 풍화암층          |               |     |       |         |                 |     |
| BH-7 | 0.0~5.8 (5.8) | 5.8~8.6 (2.8) | 8.6~9.6 (1.0) | —   | 10.6  | 5       | 4.89            |     |
| 토성   | SM            |               |               |     |       |         |                 |     |

## 가) 매립층

본 층은 조사지역 최상부층으로서 5.8m의 층후로 분포하고 있다. 함수상태는 습윤하며 자갈 섞인 실트질 모래로 구성된다. 자갈의 크기는 1~3cm이며 통일분류법상 SM으로 분류된다. 표준관입시험에 의한 N치는 13~17회/30cm로 보통 조밀한 상대밀도를 나타낸다. 색조는 갈색 내지 암갈색을 띤다.

## 나) 풍화대층

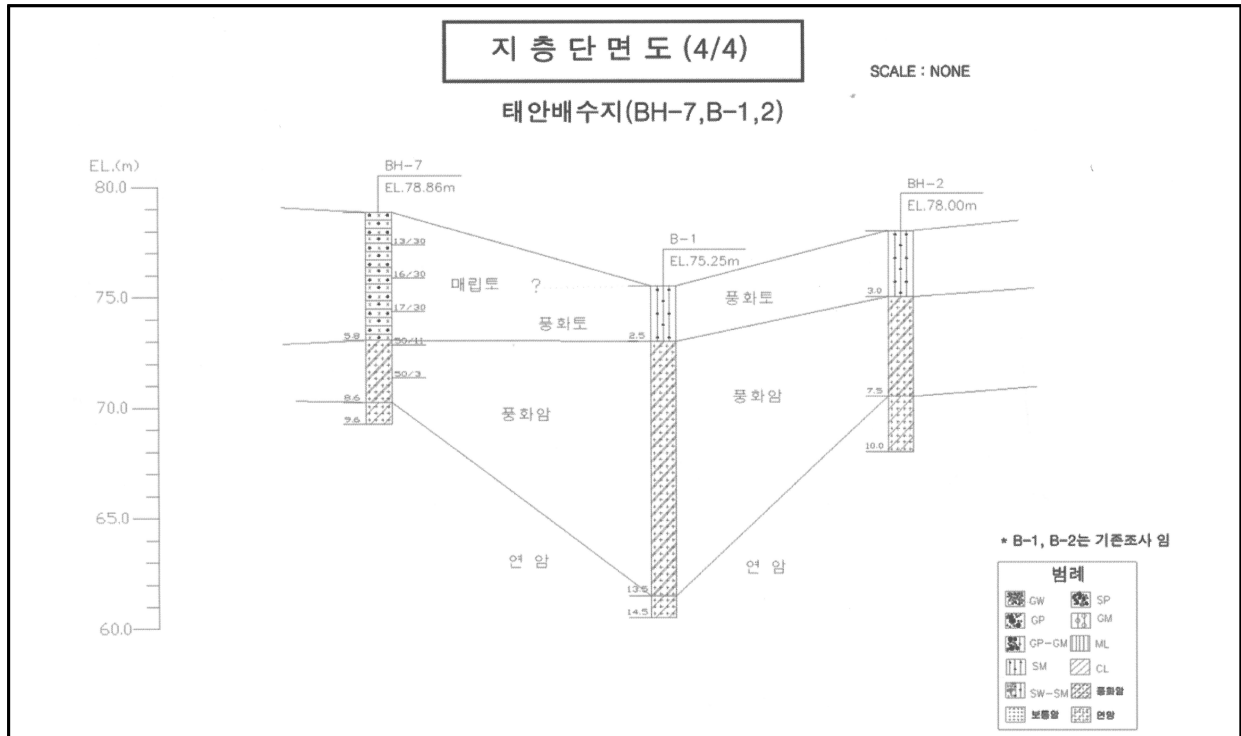
본 층은 기반암인 편마암의 풍화대층으로서 풍화정도의 차이에 따라 풍화잔류토와 풍화암으로 분류할 수 있는데 본 조사지역에서는 표준관입시험치(N치) 50/10(회/cm)를 기준으로 하여 풍화토와 풍화암을 분류하였다.

## (1) 풍화암층

본 층은 현 지표면으로부터 5.8m 하부에서 확인되며 층후는 2.8m 정도로 분포한다. 본 지층은 풍화대의 하부지층으로 기반암인 편마암이 장기간에 걸쳐 물리적, 화학적인 풍화 및 변질 작용을 받아 심한풍화(HW) 작용을 받은 상태로 모암의 조직과 형태를 그대로 보존하고 있으나, 암석본래의 역학적 성질은 상실한 상태이다. 모암이 풍화잔류토화 되어가는 과정에 있고, 암질이 부식되어 굴진 시 암편섞인 실트질 모래로 분해되며, 색조는 암갈색을 띤다.

다) 연암층

본 층은 기반암인 편마암의 연암으로서 조사지역의 현 지표면으로부터 심도 8.6m 하부에서 확인되며 하부로 2.0m정도 굴진하였다. 풍화상태는 보통풍화(MW)~심한풍화(HW) 작용을 받은 상태로 균열 및 절리가 발달하여 코아회수율이 매우 저조하며 암편상 내지 단주상 코아가 회수된다. 코아회수율(TCR)은 4%, RQD는 0%로 나타난다. 색조는 회갈색 및 암갈색을 띤다.



【그림 4.2】 지층단면도

#### 4) 탄성파탐사 결과

예정부지 중 배양배수지(신) 예정지를 중심으로 2측선(Line-1, Line-2)의 탄성과탐사를 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

## 가) Line-1

- 총 연장(L) : 55.0m
- 속도분포

본 조사지역은 4개의 속도층으로 구분되었으며, 제1층은 약 700m/sec이하의 속도분포를 보이고, 제2층은 700~1,200m/sec, 3층은 1,200~1,900m/sec, 제4층은 1,900m/sec 이상의 속도분포를 보인다.

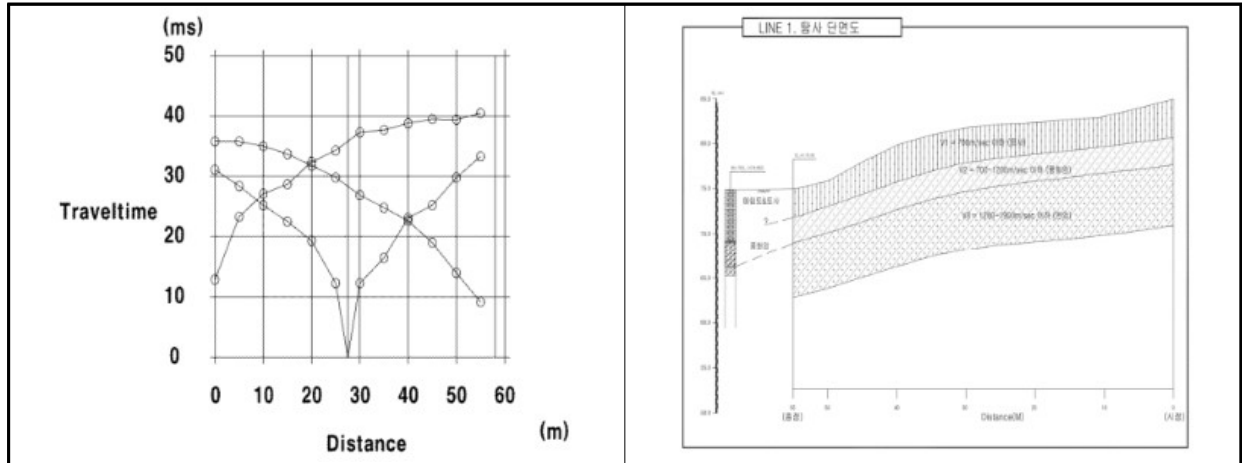
- 층의경계

각 층의 경계는 비교적 뚜렷이 구분되며, 평균 굴절면을 분석한 결과 제1층(토사 및 풍화

토)의 두께는 2.0~3.4m, 제2층(풍화암)의 두께는 2.4m, 제3층(연암)의 두께는 3.8~4.5m 정도로 분포하고 있는 것으로 나타났다.

#### ○ 암반분류

속도 분포상 제1층은 토사층에 해당되며, 제2층은 풍화암층, 제3·4층은 연암~경암 이상의 암반이 분포할 것으로 예상된다.



【그림 4.3】 Line-1의 주시곡선 및 탐사 단면도

#### 나) Line-2

○ 총 연장(L) : 55.0m

#### ○ 속도분포

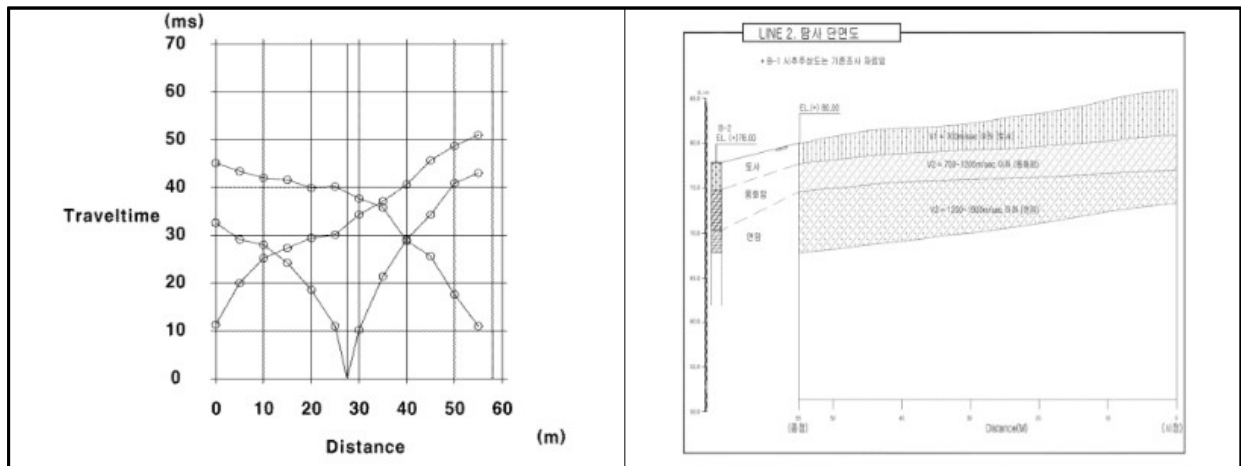
본 조사지역은 4개의 속도층으로 구분되었으며, 제1층은 약 700m/sec이하의 속도분포를 보이고, 제2층은 700~1,200m/sec, 3층은 1,200~1,900m/sec, 제4층은 1,900m/sec 이상의 속도분포를 보인다.

#### ○ 층의경계

각 층의 경계는 비교적 뚜렷이 구분되며, 평균 굴절면을 분석한 결과 제1층(토사 및 풍화토)의 두께는 2.4~6.2m, 제2층(풍화암)의 두께는 3.1~4.1m, 제3층(연암)의 두께는 2.6~6.7m 정도로 분포하고 있는 것으로 나타났다.

#### ○ 암반분류

속도 분포상 제1층은 토사층에 해당되며, 제2층은 풍화암층, 제3·4층은 연암~경암 이상의 암반이 분포할 것으로 예상된다.



【그림 4.4】 Line-2의 주시곡선 및 탐사 단면도

## 다) 결과 분석

【표 2.2】 탄성과탐사 결과 및 속도에 따른 지반분류

| 구 분    |            | 제1층<br>(토사) | 제2층<br>(풍화암) | 제3층<br>(연암) | 제4층<br>(경암)     | 비고    |
|--------|------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|-------|
| Line-1 | 속도(m/sec)  | 700 이하      | 700~1,200    | 1,200~1,900 | 1,900 이상        | L=55m |
|        | 심도(G.L,-m) | 2.4~6.2     | 5.5~10.3     | 12.3~13.0   | 12.3~13.0<br>하부 |       |
| Line-2 | 속도(m/sec)  | 700 이하      | 700~1,200    | 1,200~1,900 | 1,900 이상        | L=55m |
|        | 심도(G.L,-m) | 2.0~3.4     | 4.4~5.8      | 8.9~9.6     | 8.9~8.7<br>하부   |       |

## 5) 표준관입시험 결과

시추조사와 병행하여 실시한 표준관입시험결과는 다음과 같다.

【표 2.3】 표준관입시험 결과

| 심 도<br>G.L,-m |      | 1.5 | 3.0 | 4.5 | 6.0   | 7.5  | 9.0 | 10.5 | 12.0 | 13.5 | 15.0 | 16.5 | 18.0 | 19.5 |
|---------------|------|-----|-----|-----|-------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|               |      | 공 번 |     |     |       |      |     |      |      |      |      |      |      |      |
| 배양<br>배수지(신)  | BH-7 | 13  | 16  | 17  | 50/11 | 50/3 | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |

## 6) 시험굴조사 결과

【표 2.4】 배양배수지(신) 토질개황

| 구 분      |               | 토 질 개 황    |             |        |              | 비 고 |
|----------|---------------|------------|-------------|--------|--------------|-----|
|          |               | 토질명        | 단위중량(tf/m³) |        | 자연함수비<br>(%) |     |
|          |               |            | 건조(γd)      | 습윤(γt) |              |     |
| 배양배수지(신) | TP-4<br>(풍화토) | 실트질 모래(SM) | 1.555       | 1.913  | 23.0         |     |

## 7) 실내시험 결과

표준관입시험 시 채취된 교란시료, 시험굴 조사 시 채취하는 시료를 대상으로 한국산업규격(KS F)에 규정된 방법에 의해 실내시험을 실시하였으며, 그 성과는 다음과 같다.

【표 2.5】 실내시험 결과표(S.P.T 시료)

| 공 번  | 심 도<br>(GL.-m) | 자연함수비(%) | 비 중  | 토 성 | 비 고 |
|------|----------------|----------|------|-----|-----|
| BH-7 | 4.5            | 15.9     | 2.64 | SM  |     |

## 나. 구조해석 자료

금회 수집된 자료인 『화성시 광역상수도 6단계 수주시설공사 구조계산서』를 검토한 결과, 배양배수지(신)의 설계 시 소요단면력 및 적용철근량 집계표가 있어 그 내용을 수록하였다.

## 1) 설계조건

## 가) 기초 조건

○ 직접기초 (연암층)

## 나) 사용재료 조건

【표 2.6】 적용 사용재료 구분표

| 구 분  | 항 목      | 기 호           | 적 용                      |
|------|----------|---------------|--------------------------|
| 콘크리트 | 설계기준강도   | fck           | 30.0MPa                  |
|      | 탄성계수     | Ec            | 26,000MPa                |
|      | 포아송비     | $\mu$         | 0.18                     |
|      | 단위중량     | $\gamma_c$    | 2.5tonf/m <sup>3</sup>   |
| 철 근  | 설계기준항복강도 | fy            | 300MPa                   |
|      | 탄성계수     | Es            | 2.00×10 <sup>5</sup> MPa |
|      | 단위중량     | $\gamma_{ac}$ | 2.3tonf/m <sup>3</sup>   |

## 나) 내진설계 조건

- (1) 내진등급 : I 등급
- (2) 지진구역 : I 등급
- (3) 지반조건

【표 2.7】 지반조건

| 표층 (연암층)                |                        | 기반암        |            |
|-------------------------|------------------------|------------|------------|
| 두께(H)                   | 14.00m                 | 두께(H)      | ∞m         |
| 표준관입시험치(N)              | 50                     | 전단파 속도(Vs) | 1,500m/sec |
| 흙의 단위체적중량( $\gamma_t$ ) | 1.9tonf/m <sup>3</sup> | —          |            |
| 흙의 내부마찰각( $\phi$ )      | 30°                    | —          |            |

## 다) 참고문헌

- 상수도시설 내진설계기준(1999, 환경부)
- 콘크리트 구조설계기준(1999, 건설교통부)
- 도로교 표준시방서(1996, 건설교통부)
- 콘크리트 표준시방서(1996, 1999, 건설교통부)

## 라) 설계 시 소요단면력 및 적용철근량 집계표

【표 2.8】 설계 시 소요단면력 및 적용철근량 집계표

| 검토<br>단면                 | 단<br>면<br>력      | 상시       |          | 가능수행수<br>준 |          | 파괴방지수<br>준 |          | 적용하중     |          | H<br>(cm) | d'<br>(cm) | 적용철<br>근량         | 비<br>고      |
|--------------------------|------------------|----------|----------|------------|----------|------------|----------|----------|----------|-----------|------------|-------------------|-------------|
|                          |                  | 극한<br>하중 | 사용<br>하중 | 극한<br>하중   | 사용<br>하중 | 극한<br>하중   | 사용<br>하중 | 극한<br>하중 | 사용<br>하중 |           |            |                   |             |
| 외측벽<br>체<br>지점부<br>(하 부) | 모멘<br>트(t.<br>m) | 25.260   | 14.600   | 7.130      | 5.960    | 7.360      | 5.210    | 25.260   | 14.600   | 50        | 10         | D22@100           | 부<br>철<br>근 |
|                          | 전단<br>력(t<br>on) | 29.940   | —        | 1.570      | —        | 3.520      | —        | 29.940   | —        |           |            | D13×2.5<br>EA@200 |             |
| 외측벽<br>체<br>지점부<br>(상 부) | 모멘<br>트(t.<br>m) | 18.750   | 11.020   | 12.680     | 10.090   | 12.840     | 10.210   | 18.750   | 11.020   | 50        | 10         | D22@100           | 부<br>철<br>근 |
|                          | 전단<br>력(t<br>on) | 16.850   | —        | 4.050      | —        | 5.360      | —        | 16.580   | —        |           |            |                   |             |

| 검토<br>단면                  | 단<br>면<br>력      | 상시       |          | 가능수행수<br>준 |          | 파괴방지수<br>준 |          | 적용하중     |          | H<br>(cm) | d'<br>(cm) | 적용철<br>근량         | 비<br>고  |
|---------------------------|------------------|----------|----------|------------|----------|------------|----------|----------|----------|-----------|------------|-------------------|---------|
|                           |                  | 극한<br>하중 | 사용<br>하중 | 극한<br>하중   | 사용<br>하중 | 극한<br>하중   | 사용<br>하중 | 극한<br>하중 | 사용<br>하중 |           |            |                   |         |
| 외측벽<br>체<br>(중양부)         | 모멘<br>트(t.<br>m) | 8.270    | 3.150    | 0.000      | 0.000    | 1.330      | 0.240    | 8.270    | 3.150    | 50        | 10         | D19@200           | 정철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 0.000    | -        | 0.000      | -        | 0.000      | -        | 0.000    | -        |           |            |                   |         |
| 하부SL<br>AB<br>외측(지<br>점부) | 모멘<br>트(t.<br>m) | 25.260   | 14.600   | 7.130      | 5.960    | 7.360      | 5.210    | 25.260   | 14.600   | 60        | 10         | D22@100           | 부철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 30.390   | -        | 15.750     | -        | 15.870     | -        | 30.390   | -        |           |            |                   |         |
| 하부SL<br>AB<br>내측(지<br>점부) | 모멘<br>트(t.<br>m) | 20.520   | 12.350   | 14.550     | 11.580   | 14.670     | 11.670   | 20.520   | 12.350   | 60        | 10         | D19@100           | 부철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 25.100   | -        | 16.790     | -        | 16.700     | -        | 25.100   | -        |           |            |                   |         |
| 하부SL<br>AB<br>(중양부)       | 모멘<br>트(t.<br>m) | 22.460   | 12.270   | 13.900     | 11.290   | 13.910     | 11.290   | 22.460   | 12.270   | 60        | 10         | D19@100           | 정철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 0.000    | -        | 0.000      | -        | 0.000      | -        | 0.000    | -        |           |            |                   |         |
| 상부SL<br>AB<br>외측<br>(지점부) | 모멘<br>트(t.<br>m) | 18.750   | 11.020   | 12.680     | 10.090   | 12.840     | 10.210   | 18.750   | 11.020   | 40        | 10         | D22@100           | 부철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 25.710   | -        | 18.930     | -        | 18.980     | -        | 25.710   | -        |           |            | D13×2.5E<br>A@200 |         |
| 상부SL<br>AB<br>내측<br>(지점부) | 모멘<br>트(t.<br>m) | 20.600   | 12.150   | 15.170     | 12.220   | 15.130     | 12.130   | 20.600   | 12.220   | 40        | 10         | D22@100           | 부철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 26.870   | -        | 20.100     | -        | 19.960     | -        | 26.870   | -        |           |            | D13×2.5E<br>A@200 |         |
| 상부SL<br>AB<br>(중양부)       | 모멘<br>트(t.<br>m) | 11.510   | 6.700    | 8.330      | 6.700    | 8.330      | 6.570    | 11.510   | 6.700    | 30        | 8          | D19@100           | 정철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 0.000    | -        | 0.000      | -        | 0.000      | -        | 0.000    | -        |           |            |                   |         |
| BEAM<br>(중양부)             | 모멘<br>트(t.<br>m) | 30.709   | -        | 22.971     | -        | 22.811     | -        | 30.709   | 0.000    | 50        | 10         | D22@100           | 정철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 0.000    | -        | 0.000      | -        | 0.000      | -        | 0.000    | -        |           |            |                   |         |
| BEAM<br>(지점부)             | 모멘<br>트(t.<br>m) | 42.992   | -        | 32.160     | -        | 31.936     | -        | 42.992   | 0.000    | 50        | 10         | D22@100           | 부철<br>근 |
|                           | 전단<br>력(to<br>n) | 53.740   | -        | 40.200     | -        | 39.920     | -        | 53.740   | -        |           |            |                   |         |
| COL<br>(500X5<br>00)      | 축력               | 243.360  | -        | 181.980    | -        | 181.305    | -        | 243.360  | -        | 50        | 10         | D19×12EA          |         |
|                           | 모멘<br>트          | 0.000    | -        | 0.540      | -        | 1.217      | -        | 1.217    | -        |           |            |                   |         |

## 2.3.1 유지관리 이력

### 가. 보수·보강 이력

본 시설물의 유지관리 현황을 파악하기 위해 시설물정보관리종합시스템(FMS)과 기 안전점검 보고서를 통해 보수·보강 이력을 수집하였으며, 배양배수지(신)의 보수·보강 이력은 없는 것으로 확인되었다.

【표 2.9】 보수·보강 이력

| 공사명  | 보수보강부위 | 설계자     | 시공자   |
|------|--------|---------|-------|
| 공사기간 | 공사내역   | 공사비(천원) | 책임기술자 |
| —    | —      | —       | —     |

### 나. 점검이력

【표 2.10】 시설물 점검이력

| No | 점검명 | 점검기간                         | 점검기관           | 안전등급 | 주요점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----|------------------------------|----------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 정기  | '2024-03-01 ~<br>'2024-06-30 | (주)신라이앤씨       | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수지 1지 : 균열(0.3mm미만), 백태, 녹물, 도장기포, 도장박리, 도장백화, 망상균열, 차수불량, 파손</li> <li>- 배수지 2지 : 균열(0.3mm미만), 녹물, 도장박리, 도장기포, 망상균열, 박락(폼), 백태 (용역착수 전 청소 완료/점검당시 담수로 인하여 점검불가)</li> <li>- 계단실 외부 : 이격, 고정볼트탈락, 마감재박리, 물탈균열</li> <li>- 계단실 내부 : 상태양호</li> <li>- 유입밸브실 1지 : 백태, 체수</li> <li>- 유입밸브실 2지 : 백태, 체수</li> <li>- 통합유출밸브실 : 백태, 체수</li> <li>- 기계설비 : 관 부식</li> <li>- 전기설비 : 상태양호</li> <li>- 공중이용시설 : 상태양호</li> <li>- 배수로 : 낙엽퇴적</li> </ul> |
| 2  | 정기  | '2023-07-01 ~<br>'2023-12-31 | 주식회사<br>금오시설안전 | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수지 1지 : 균열(0.3mm미만), 백태, 녹물, 도장기포, 도장박리, 망상균열, 차수불량, 파손</li> <li>- 배수지 2지 : 균열(0.3mm미만), 녹물, 도장박리, 도장기포, 망상균열, 박락(폼), 백태</li> <li>- 계단실 외부 : 이격, 고정볼트탈락, 마감재박리, 물탈균열</li> <li>- 계단실 내부 : 상태양호</li> <li>- 유입밸브실 1지 : 백태, 체수</li> <li>- 유입밸브실 2지 : 백태, 체수</li> <li>- 통합유출밸브실 : 백태, 체수</li> <li>- 기계설비 : 관 부식</li> <li>- 전기설비 : 상태양호</li> <li>- 공중이용시설 : 상태양호</li> </ul>                                                              |

【표 2.10】 시설물 점검이력(계속)

| No | 점검명 | 점검기간                         | 점검기관             | 안전등급 | 주요점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----|------------------------------|------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | 정기  | '2023-06-19 ~<br>'2023-06-30 | 주식회사<br>금오시설안전   | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수지 1지 : 균열(0.3mm미만), 백태, 녹물, 도장기포, 도장박리, 망상균열, 차수불량, 파손</li> <li>- 배수지 2지 : 균열(0.3mm미만), 녹물, 도장박리, 도장기포, 망상균열, 박락(폼), 백태</li> <li>- 계단실 외부 : 이격, 고정볼트탈락, 마감재박리</li> <li>- 계단실 내부 : 도장박리, 몰탈망상균열, 몰탈균열, 몰탈박락</li> <li>- 유입밸브실 1지 : 백태, 체수</li> <li>- 유입밸브실 2지 : 백태, 체수</li> <li>- 통합유출밸브실 : 백태, 체수</li> <li>- 기계설비 : 관 부식</li> <li>- 전기설비 : 상태양호</li> <li>- 공중이용시설 : 상태양호</li> <li>- 기타건축물 : 균열(0.3mm미만)</li> </ul>                |
| 4  | 정기  | '2022-04-13 ~<br>'2022-12-31 | (주)삼림<br>엔지니어링   | 양호   | -배수지는 구조적 문제가 없고 안전성을 확보하고 있으나, 내구성 및 사용성 증진을 위해 일부 보수가 필요한 상태인 양호로 평가됨.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5  | 정기  | '2022-04-13 ~<br>'2022-06-30 | (주)삼림<br>엔지니어링   | 양호   | -배수지는 구조적 문제가 없고 안전성을 확보하고 있으나, 내구성 및 사용성 증진을 위해 일부 보수가 필요한 상태인 양호로 평가됨.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6  | 정밀  | '2021-07-01 ~<br>'2021-12-15 | (재)한국건설<br>품질연구원 | A등급  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-배양배수지(신)은 2008년 준공 이후 현재까지 약 13년간 공용되고 있는 시설물임.</li> <li>-배수지 항내에서는 폭 0.3mm미만 균열, 망상균열, 도장기포, 도장박리, 녹, 백태, 파손, 박락이 조사됨.</li> <li>-유출입밸브실에서는 백태, 체수가 조사됨.</li> <li>-계단실에서는 균열(모르타르), 망상균열(모르타르), 탈락(모르타르), 도장박리, 이물질 퇴적, 박리(마감재), 균열(마감재) 등이 조사됨.</li> <li>-기계설비에서는 배수지 항내의 유입·유출배관에서 관 부식이 조사되었고, 1지 유입관 차수불량이 조사됨.</li> <li>-기타 안전시설에서는 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.</li> <li>-본 시설물의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 “A(우수)등급”으로 지정하였음.</li> </ul> |

| No | 점검명        | 점검기간                         | 점검기관             | 안전등급 | 주요점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------|------------------------------|------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | 정기         | '2021-05-04 ~<br>'2021-06-30 | (재)한국건설<br>품질연구원 | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-배양배수지(신)는 2008년 준공 이후 현재까지 약 13년간 공용되고 있는 시설물임.</li> <li>-배수지에서는 균열(폭 0.3mm 미만), 백태, 도장손상(박리, 기포) 파손 등이 조사됨.</li> <li>-유출입밸브실에서는 백태, 채수가 조사됨.</li> <li>-계단실에 모르타르 손상(박리, 박락, 균열 및 모르타르), 이물질 퇴적 등이 조사됨.</li> <li>-기전설비에서는 관 부식, 차수불량이 조사됨.</li> <li>-본 시설물은 전반적으로 양호한 상태로 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태” 인 “양호” 로 평가하였음.</li> </ul>                     |
| 8  | 정기<br>안전점검 | '2020-07-01 ~<br>'2020-12-09 | (재)한국건설<br>품질연구원 | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-배양배수지(신)는 2008년 준공 이후 현재까지 약 12년간 공용되고 있는 시설물임.</li> <li>-배수지(항내)에서는 균열(폭 0.3mm 미만), 백태, 도장손상(박리, 기포) 등이 조사됨.</li> <li>-유출입밸브실에서는 백태, 채수가 확인됨.</li> <li>-검수실에 마감모르타르 균열(폭 0.3mm 미만), 도장손상(박리), 마감모르타르 망상균열, 이물질 퇴적 등이 확인됨.</li> <li>-기전설비에서는 관 부식, 차수불량이 조사됨.</li> <li>-본 시설물은 전반적으로 양호한 상태로 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인” 인 “양호” 로 평가하였음.</li> </ul> |
| 9  | 정기<br>안전점검 | '2020-03-25 ~<br>'2020-06-30 | (재)한국건설<br>품질연구원 | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-배양배수지(신)는 2008년 준공 이후 현재까지 약 12년간 공용되고 있는 시설물임.</li> <li>-배수지(항내)에서는 균열(폭 0.3mm 미만), 백태, 도장손상(박리, 기포) 등이 조사됨.</li> <li>-유출입밸브실에서는 백태, 채수가 확인됨.</li> <li>-검수실에 마감모르타르 균열(폭 0.3mm 미만), 도장손상(박리), 마감모르타르 망상균열, 이물질 퇴적 등이 확인됨.</li> <li>-기전설비에서는 관 부식, 차수불량이 조사됨.</li> <li>-본 시설물은 전반적으로 양호한 상태로 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인” 인 “양호” 로 평가하였음.</li> </ul> |

【표 2.10】 시설물 점검이력(계속)

| No | 점검명 | 점검기간                         | 점검기관              | 안전등급 | 주요점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----|------------------------------|-------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 정밀  | '2019-07-01 ~<br>'2019-12-20 | (주)한국구조물<br>안전연구원 | B등급  | <p>배양배수지(신)는 각 개별시설물별로 현장조사 및 시험측정 결과에서 일반적인 콘크리트 손상 등이 발생된 상태이나 비교적 경미하고 국부적으로 발생하여 전반적으로 양호한 상태인 것으로 파악되며, 일부 부재에서 관찰되는 손상 및 결함은 내구성 유지를 위해서 보수 조치가 필요하다. 시설물평가 결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급(양호)” 으로 평가된다. 상세 외관조사 결과, 각 시설물에 따라 다수의 일반적인 콘크리트 손상(균열, 백태, 몰탈손상 등)이 조사되었으며, 전회(2017년 정밀안전점검) 결과와 비교했을 때 추가 손상(누락 손상)이 조사되었다. 발생한 추가 손상은 전반적으로 콘크리트 일반적인 손상으로 확인되었으며, 사용성을 고려하여 보수시기를 결정하고, 보수 후 보수 상태 및 재발생 여부를 확인 하며 지속적인 유지관리를 하는 것이 바람직하다고 판단된다.</p> <p>기계설비 상세 외관조사 결과, 배수지 운영과 관련된 밸브의 배관은 특별한 문제 없이 작동하고 있으며, 전회(2017년 정밀안전점검) 결과와 비교 하여 배관 부식이 증가한 것으로 조사되었다. 증가된 손상은 추가손상(누락손상)으로 확인되었으며, 사용연수 증가로 기능저하의 우려가 있으므로 주기적인 점검을 실시하여 추이변화 관찰을 통한 예방 또는 정비 교체 검토가 필요할 것으로 판단된다.</p> <p>전기설비 상세 외관조사 결과, 배수지 운영과 관련된 배전반, 조작판, 접지상태는 특별한 문제가 없이 작동하여, 전회(2017년 정밀안전점검)와 비교한 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 추후 신규손상발생을 예방하고, 현상태 유지를 위해 정기적인 점검과 주의관찰이 필요하다.</p> <p>금회 정밀안전점검에서 실시한 현장시험 및 실내시험 결과를 이전 상태와 비교 검토해 본 결과, 공용기간 경과에 따른 내구성 저하 현상은 없는 것으로 판단된다.</p> |

【표 2.10】 시설물 점검이력(계속)

| No | 점검명 | 점검기간                         | 점검기관              | 안전등급 | 주요점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----|------------------------------|-------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | 정기  | '2019-05-30 ~<br>'2019-06-30 | (주)한국구조물<br>안전연구원 | 양호   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배수지는 전체적으로 안전한 상태를 유지하고 있으며, 외관조사 및 시험결과, 백태, 기포, 관부식, 방수도막박리 등의 손상이 조사되었으며, 유출입 밸브실은 백태 등 의 손상이 조사됨.</li> <li>- 배수지 내 배관 및 각종 밸브류에서 부식이 조사되었으며, 보수가 필요할 것으로 사료됨</li> <li>- 조사된 결함은 구조물의 내구성 증진 및 수질관리를 위하여 지속적인 점검을 통하여 유지관리 하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.</li> <li>- 점검로는 양호한 상태로 지속적인 유지관리를 하는 것이 바람직할 것으로 판단됨.</li> <li>- 배양배수지(신)의 평가결과, 주요 부재별 등급은 a~b등급으로 평가되었으며, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “양호” 로 평가됨.</li> </ul> |
| 12 | 정밀  | '2018-10-22 ~<br>'2018-12-18 | 영동이앤지(주)          | 양호   | 1) 토목구조물<br>- 배수지 내부 균열(0.3mm미만), 망상균열, 관부식, 도장기포 및 들뜸, 박리, 파손, 도장박리, 누수 등<br>- 밸브실 관부식, 부식, 백태 등<br>2) 부속시설<br>- 마감물탈 탈락, 균열(0.3mm미만), 망상균열, 도장박리 등                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 13 | 정기  | '2018-04-09 ~<br>'2018-06-20 | 한국시설건설단<br>주식회사   | 양호   | 1) 토목구조물<br>- 배수지 내부 균열, 관부식, 도장기포 및 들뜸,박리, 파손 등<br>- 밸브실 백태, 관부식<br>2) 부속시설<br>- 균열, 망상균열, 마감물탈 탈락, 마감물탈 박리, 도장박리                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 14 | 정밀  | '2017-11-03 ~<br>'2017-12-22 | (재)한국재난<br>연구원    | B등급  | 1. 배수지 상부슬래브 및 벽체에서 균열, 관부식, 도장들뜸과 하부슬래브에서 균열, 도장박리, 통합유출밸브실 상부슬래브 및 벽체에서 백태와 유입밸브실에서 관부식 등의 결함이 조사되었다.<br>2. 상기 언급된 손상 대부분은 현재 구조적안전성에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 판단되나, 시설물의 사용성 및 내구성의 확보를 위해 적절한 보수조치 및 지속적인 주의관찰이 권고된다.                                                                                                                                                                                                                                                                              |

【표 2.10】 시설물 점검이력(계속)

| No | 점검명 | 점검기간                         | 점검기관           | 안전등급 | 주요점검 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----|------------------------------|----------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | 정기  | '2017-04-20 ~<br>'2017-06-30 | 솔루션이엔씨<br>주식회사 | 양호   | -본 과업대상 시설물인 배양배수지(신)에 대한 정기안전점검결과, 1호지의 경우 바닥에 균열, 관부식, 벽체에 균열, 백태균열, 망상균열, 기둥에 도장박리 등의 손상이 조사되었으며, 2호지의 경우 천장슬래브에 균열, 바닥에 관부식, 도장기포 및 들뜸, 벽체에 균열, 관부식 등의 손상이 조사되었다. 또한 유출·입밸브실에 백태, 관부식 손상이, 건축구조물에 균열, 망상균열, 마감물탈 탈락, 도장박리 손상이 조사되었다. 상기 언급한 손상 대부분은 현재 구조적안전성에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 판단되나 시설물의 사용성 및 내구성 확보를 위해 관리주체의 유지관리계획에 따른 적절한 보수처리 및 지속적인 주의관찰이 권고된다.                                                                                                                                                                           |
| 16 | 정기  | '2016-12-22 ~<br>'2016-12-22 | 자체수행           | 양호   | 특이사항 없음.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 17 | 정기  | '2016-02-02 ~<br>'2016-02-02 | 자체수행           | 양호   | 특이사항 없음.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 18 | 정밀  | '2015-09-01 ~<br>'2016-01-03 | 애지건설<br>주식회사   | B등급  | -과업대상 시설물인 배양배수지(구,신)는 (구)1998년, (신)2008년에 준공되어 약 7~17년간 사용중인 상수도 시설물로 시설용량은 일 (구)2,880m <sup>3</sup> /일 총 2지, (신)5,600m <sup>3</sup> /일 총2지로 구성되어 있다. 상태평가 결과 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B(양호)등급으로 평가되었으나 (구)배수지는 전차 점검이후 보수가 시행된 상태로 개별등급 A등급이며, 보수가 시행되지 않은 (신)배수지에 손상이 집중되어 전체 등급이 B등급으로 평가되었다. 조사결과 배수지는 전반적으로 양호한 상태이며 시설물의 안전성에 영향을 주는 구조적 손상은 조사되지 않았으나, (신) 1, 2지 배수지 벽체에 전반적인 균열 및 도장박리 등의 손상은 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며, 그 외 발생된 손상은 점검 결과에 따라 효과적인 유지관리를 실시한다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다. |

【표 2.10】 시설물 점검이력(계속)

| No | 점검명 | 점검기간                           | 점검기관    | 안전등급 | 주요점검 결과                                           |
|----|-----|--------------------------------|---------|------|---------------------------------------------------|
| 19 | 정기  | '2015-11-20 ~ '<br>'2015-11-20 | 자체수행    | 양호   | 특이사항 없음.                                          |
| 20 | 정기  | '2015-05-13 ~ '<br>'2015-05-13 | 자체수행    | 양호   | 특이사항 없음.                                          |
| 21 | 정기  | '2014-12-16 ~ '<br>'2014-12-16 | 자체수행    | 양호   | 특이사항 없음.                                          |
| 22 | 정기  | '2014-05-13 ~ '<br>'2014-05-13 | 자체수행    | 양호   | 특이사항 없음.                                          |
| 23 | 정밀  | 2013-11-29 ~<br>2013-12-28     | (주)신우기술 | B등급  | 배수지-균열 및 망상균열, 도장들뜸,<br>도장박리/유출입밸브실-채수, 백태,도장박리 등 |
| 24 | 정기  | 2013-07-01 ~<br>2013-07-01     | 자체수행    | 보통   | 특이사항 없음.                                          |

### 2.3.2 시설물의 내진설계 여부 확인

본 시설물의 유지관리 현황을 파악하기 위해 시설물 통합정보관리시스템(FMS)과 기 안전점검 보고서를 통해 이력을 수집하였다.

【표 2.11】 내진설계 적용여부

| 검토대상 부재 | 설계적용여부 | 결과     | 검토결과 요약                                  |
|---------|--------|--------|------------------------------------------|
| 배수지     | 불명     | 내진 I등급 | - 내진 I 등급의 기능수행수준과 붕괴방지수준을 만족하는 것으로 검토됨. |

### 2.3.3 하중 및 부재변경

【표 2.12】 하중 및 부재변경

| 구분   | 내용                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| 검토결과 | 21년 정밀안전점검 이후 시설물에 용도변경, 구조계 변화, 부속시설 추가 등 하중에 영향을 주는 변경은 없는 것으로 확인됨. |

### 2.3.4 기타 관련자료

#### 가. 시설물관리대장 검토

시설물정보관리종합시스템(FMS)에 수록된 『시설물관리대장』을 참고하였고, 전반적으로 관리가 원활히 이루어지고 있는 것으로 확인되었다.

#### 나. 사고이력사항 검토

본 과업 대상시설물의 안전에 영향을 미치거나 기능수행에 지장을 주었던 사고이력은 없는 것으로 확인되었다.(시설물정보관리종합시스템 참조)

#### 다. 자료분석 결과

본 배수지의 보수·보강자료와 사고이력사항은 없는 것으로 확인되었으며, 최초 시공 및 준공 당시의 설계도서 일부와 기존 안전점검의 자료를 보유하고 있어 그 내용을 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

### 2.3.3 점검방향 설정

【표 2.13】 기존자료 분석결과

| 구분               | 자료분석 결과                                                                                              | 과업 진행방향                                                         |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 설계도서             | ◦ 시공 및 준공 시 작성된 도면 등은 관리되고 있음.                                                                       | ◦ 금회 안전점검 시 수집한 설계도면과 현장조사 시 구조물의 제원을 실측하여 비교·검토하겠음.            |
| 시설물관리대장          | ◦ 기본현황 및 상세제원과 기 안전점검 이력은 관리되고 있음.                                                                   | ◦ 관리대장의 현황 및 제원 등을 금회 정밀안전점검 시 확인하겠음.                           |
| 안전점검 및 정밀안전진단 자료 | ◦ 정기안전점검 19회, 정밀안전점검 5회를 실시하였으며, 전반적으로 양호한 상태로 분석되었음.<br>◦ 기존 안전점검에서는 일반적인 손상인 균열, 도장손상 등이 주로 조사되었음. | ◦ 과업대상시설물에 대해 면밀한 조사를 실시하여 제반손상을 파악한 후 원인분석 및 보수·보강방안 등을 제시하겠음. |

## 2.3.4 전차 점검 보고서 검토

【표 2.14】 전차 점검 보고서 요약

| 구 분  | 점 검 결 과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 점검구분 | 2021년 화성시 상수도시설물 안전점검(정기점검, 정밀점검 및 내진성능평가) 용역<br>(2021. 07. 01.~ 2021. 12. 15.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |
| 수행기관 | (재) 한국건설품질연구원, (주)인프라플러스                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| 외관조사 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶배수지 항내에서 폭0.3mm미만 균열, 망상균열, 도장기포, 도장박리, 녹, 백태, 파손, 박락이 조사됨</li> <li>▶유출입밸브실에서는 백태, 체수가 조사됨.</li> <li>▶계단실에서는 균열*모르타르, 망상균열(모르타르), 탈락(모르타르), 도장박리, 이물, 질퇴적, 박리(마감재), 등이 조사됨.</li> <li>▶기계설비에서는 배수지 함내의 유입·유출배관에서 관 부식 조사되었고, 1지 유입관 차수불량이 조사됨.</li> <li>▶기타 안전시설에서는 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| 재료시험 | 반발경도 시험<br>(MPa)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 토목구조물 : 27.0~ 29.4 / 설계압축강도 : 30.0  |
|      | 탄산화 시험<br>(mm)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 토목구조물 : 1.0~2.2 / 잔여탄산화깊이 : 30.0 이상 |
| 상태평가 | A등급 (상태평가점수 : 4.59)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |
| 안전등급 | A등급 (양호)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| 점검결과 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶배양배수지(신)은 경기도 화성시 배양동에 위치하고 있으며, 2008년 준공 이후 13년 동안 공용되고 있는 상태임.</li> <li>▶토목구조물에서 조사된 손상은 배수지에서 발생할 수 있는 일반적인 손상으로서 구조적으로 문제 될 만한 사항이 없고 손상의 정도가 경미하여 시급한 보수보다는 유지관리계획에 따른 단계적인 보수조치가 필요함.</li> <li>▶또한, 배수지 함내는 습윤환경과 지속적인 물공급으로 인하여 물비우기의 시간이 부족하여 보수를 급하게 실시할 경우, 재산사이 발생될 가능성이 높은 상태이므로 방수방식 보수를 다른 손상과 연계하여 보수를 실시하고 충분한 양생시간을 확보하는 것이 적절할 것으로 판단됨</li> <li>▶기계·전기설비는 외관에 대해서만 육안조사를 실시하였으며, 금회 조사시 항내 및 밸브실 유입·유출배관의 부식, 1지 항내 유입관 차수불량이 조사되었고, 전기실 내에 설치된 전기설비의 외관은 손상이 없는 양호한 상태로 확인됨. 조사된 관부식은 경미한 상태이고, 1지 유입관 차수불량은 밸브의 디스크가 완벽히 닫히지 않아 생긴 현상으로 판단되므로 구조물의 안전성이나 배수지의 운영상에 특별한 문제가 될만한 사항이 아닌 것으로 판단됨.</li> <li>▶본시설물의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 “A(우수)등급”으로 지정됨</li> <li>▶시설물에 대한 보수·보강 및 유지관리 방안에 제시한 내용을 토대로 구조물을 관리한다면 구조물의 상태를 양호하게 유지할 수 있을 것으로 판단됨.</li> </ul> |                                     |

## 제3장 외관조사

---

### 3.1 개요

### 3.2 외관조사 결과

### 3.3 손상물량 집계결과



## 제3장 외관조사

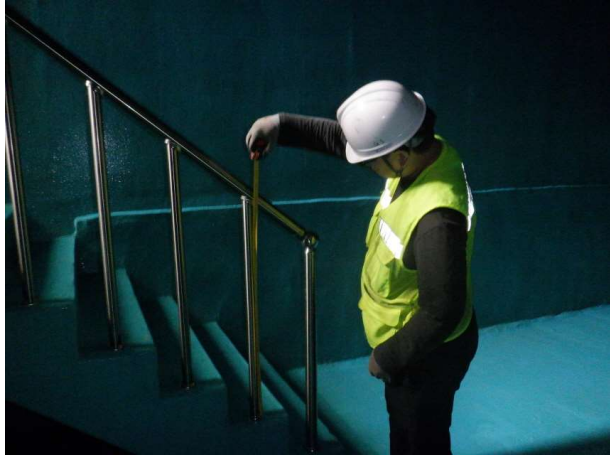
### 3.1 개요

본 시설물은 2008년 준공되어 약 16년째 공용 중이며, 본 시설물의 총 용량은 5,600m<sup>3</sup>/일 (1지 : 17.5m x 40.0m x 4.5m / 2지 : 17.5m x 40.0m x 4.5m) 2지로 구성되어 있다.

금회 외관조사에서 조사된 결함이나 열화 손상은 『시설물의 안전 및 유지관리 세부지침-상수도편(2023. 12, 국토교통부, 한국시설안전공단)』에 준하여 손상상태평가를 실시하였으며, 조사된 손상들은 외관망도에 손상위치, 발생형태, 규모 등을 기록하여 유지관리 시 효율적으로 활용할 수 있도록 하였다.

배수지는 운영 중인 시설물이므로 배수지 내부는 담수되어 있는 상태이며, 관리주체와 청소 일정을 협의하고, 일정에 맞춰 배수지 내부를 하나씩 단수하여 외관조사를 실시하는 것으로 하였다. 그 외 담수, 고장, 위험요소 등으로 인해 접근이 어려울 경우 준공도면, 전차 자료를 참고하고 접근이 가능한 범위 내에서 상세하게 외관조사를 실시하였다.

【사진 3.1】 시설물 외관조사

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 배수지 제원측정                                                                            | 난간 제원측정                                                                              |

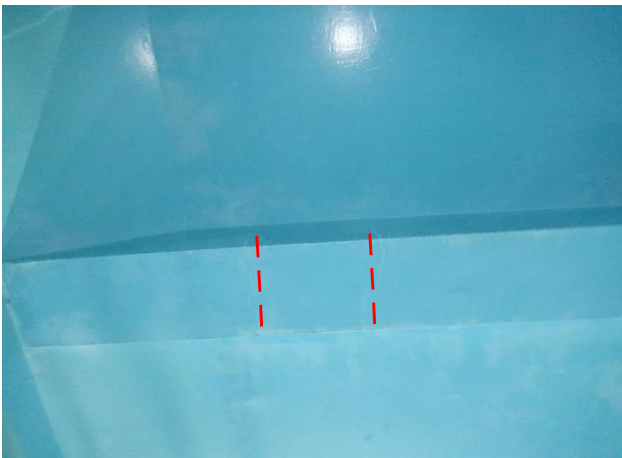
## 3.2 외관조사 결과

### 3.2.1 배수지 1지

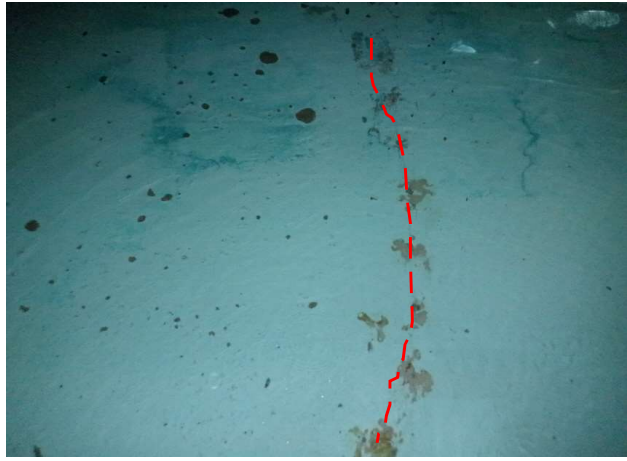
#### 가. 외관조사

배수지 1지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재는 도막으로 방수 처리한 상태인 것으로 확인되었다. 외관조사결과 2021년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 조사 시 녹, 균열(0.3mm미만), 도장기포, 도장박리, 망상균열, 백태, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 상부슬래브 균열(0.3mm미만), 보 녹, 하부슬래브 균열(0.3mm미만), 벽체 도장박락 기둥 기포 등의 손상이 추가로 조사되어 손상물량이 소폭 증가한 것으로 검토되었다.

【사진 3.2】 배수지 1지 손상사진

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 배수지1지 상부슬래브 균열(0.3mm미만)                                                             | 배수지1지 상부슬래브 녹                                                                        |
|  |  |
| 배수지1지 보 균열(0.3mm미만)                                                                 | 배수지1지 보 녹                                                                            |

【사진 3.2】 배수지 1지 손상사진(계속)

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 배수지1지 벽체 도장기포                                                                       | 배수지1지 벽체 백태                                                                          |
|   |   |
| 배수지1지 벽체 도장박리                                                                       | 배수지1지 벽체 도장박락                                                                        |
|  |  |
| 배수지1지 하부슬래브 도장박리                                                                    | 배수지1지 기둥 녹, 부식                                                                       |

【사진 3.2】 배수지 1지 손상사진(계속)



## 나. 손상규모

【표 3.1】 배수지 1지 손상현황

| 구분        |       | 손상내용         | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |      |
|-----------|-------|--------------|----------------|--------------|--------------|------|------|
| 배수지<br>1지 | 상부슬래브 | 녹            | EA             | 3.00         | 3.00         | =    | 유사   |
|           |       | 균열 (0.3mm미만) | m              | —            | 0.28         | ▲    | 0.28 |
|           | 보     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 23.2         | 23.2         | =    | 유사   |
|           |       | 녹            | EA             | 23.00        | 24.00        | ▲    | 1.00 |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 0.15         | 0.15         | =    | 유사   |
|           | 하부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 8.5          | 10.5         | ▲    | 2.00 |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 0.50         | 0.50         | =    | 유사   |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 371.34       | 371.34       | =    | 유사   |
|           | 벽체    | 균열 (0.3mm미만) | m              | 17.00        | 17.00        | =    | 유사   |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 64.87        | 64.87        | =    | 유사   |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 49.51        | 49.51        | =    | 유사   |
|           |       | 도장박락         | m <sup>2</sup> | —            | 0.02         | ▲    | 0.02 |
|           |       | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 0.17         | 0.17         | =    | 유사   |
|           |       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.01         | 0.01         | =    | 유사   |
|           | 기둥    | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 5.70         | 6.10         | ▲    | 0.40 |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.50         | 0.50         | =    | 유사   |
|           |       | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.01         | 0.01         | =    | 유사   |
|           | 도류벽   | 상태양호         |                | —            | —            | —    | —    |

### 다. 손상원인 및 대책방안

하부슬래브 및 기둥, 벽체에서 도장면의 전처리 미흡 및 건조시간 부족으로 인한 도장기포와 도장 기포면의 외부 하중 및 충격(항내 청소시 고압세척)에 의해 발생한 도장박리가 조사 되었다.

녹, 녹물의 손상은 콘크리트에 매입되어 있는 잡철물에 의한 것으로 조사되었으며, 습윤에 의한 백태가 조사되었다.

녹, 녹물의 경우에도 향후 손상 진행 여부에 따라 배수지와 병행하여 적절한 유지관리가 요구되며, 백태의 경우 공용 중 건습작용에 의해 일부 발생한 상태로 현재 도장부 표면에 발생한 손상이므로 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다.

배수지내 조사된 도장기포, 도장박리는 조사일 현재 그 범위가 넓으며 구조물의 열화에 영향을 미칠 것으로 사료되어, 전면도장보수를 통한 유지관리가 바람직 할 것으로 판단된다.

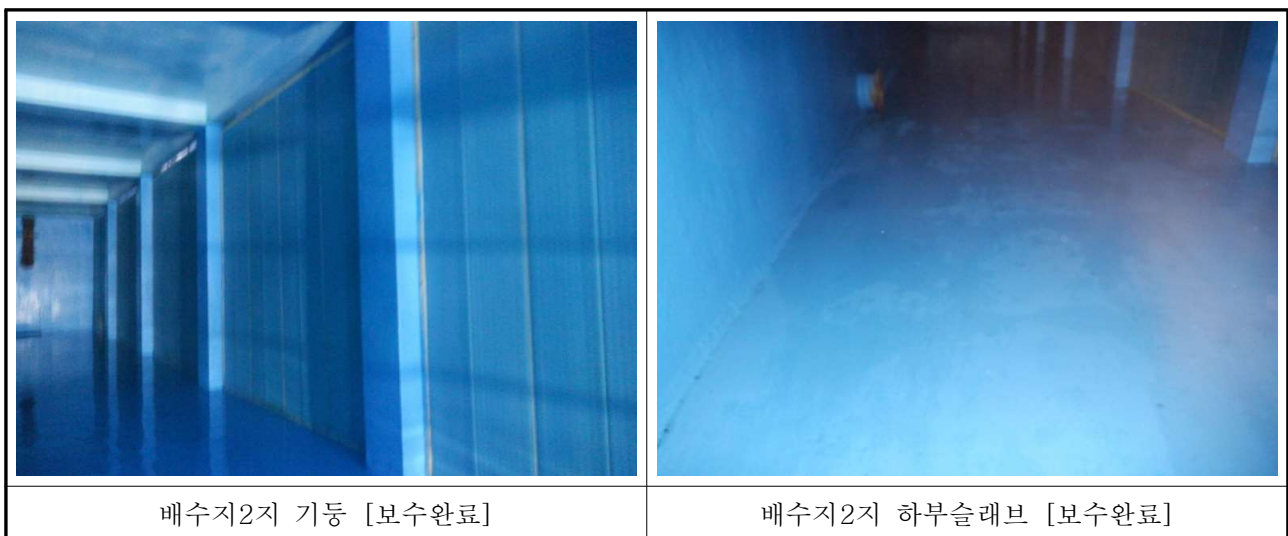
## 3.2.2 배수지 2지

### 가. 외관조사

배수지 2지 내부는 1지와 동일하게 도막으로 전면 방수 처리한 것으로 조사되었다.

외관조사결과 2지의 경우 2021년 정밀안전점검 이후 하부슬래브, 벽체, 기둥에 전체적인 도장보수가 이루어진 것으로 확인되어 손상물량이 대폭 감소한 것으로 검토되었다.

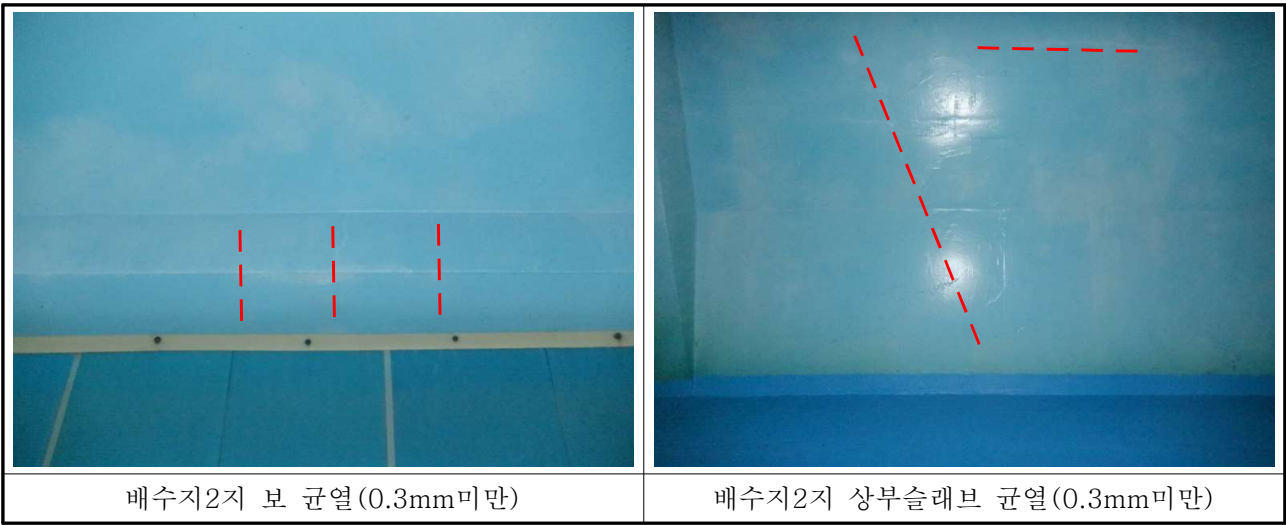
【사진 3.3】 배수지 2지 손상사진



【사진 3.3】 배수지 2지 손상사진

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 배수지2지 내부 [보수완료]                                                                     | 배수지2지 내부 [보수완료]                                                                      |
|   |   |
| 배수지2지 벽체 [보수완료]                                                                     | 배수지2지 벽체 [보수완료]                                                                      |
|  |  |
| 배수지2지 보 녹                                                                           | 배수지2지 상부슬래브 녹                                                                        |

【사진 3.3】 배수지 2지 손상사진(계속)



나. 손상규모

【표 3.2】 배수지 2지 손상현황

| 구분        |       | 손상내용         | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |        |
|-----------|-------|--------------|----------------|--------------|--------------|------|--------|
| 배수지<br>2지 | 상부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 27.60        | 27.60        | =    | 유사     |
|           |       | 녹            | EA             | 6.00         | 7.00         | ▲    | 1.00   |
|           | 보     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 11.90        | 11.90        | =    | 유사     |
|           |       | 녹            | EA             | 7.00         | 7.00         | =    | 유사     |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.01         | 0.01         | =    | 유사     |
|           | 하부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 11.00        | —            | ▼    | 11.00  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 187.72       | —            | ▼    | 187.72 |
|           | 벽체    | 균열 (0.3mm미만) | m              | 32.60        | —            | ▼    | 32.60  |
|           |       | 녹            | Ea             | 2.00         | —            | ▼    | 2.00   |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 13.85        | —            | ▼    | 13.85  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 316.95       | —            | ▼    | 316.95 |
|           |       | 박락(폼)        | m <sup>2</sup> | 0.03         | —            | ▼    | 0.03   |
|           |       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.07         | —            | ▼    | 0.07   |
|           | 기둥    | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 140.80       | —            | ▼    | 140.80 |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 1.32         | —            | ▼    | 1.32   |
|           |       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.03         | —            | ▼    | 0.03   |
|           | 도류벽   | 상태양호         |                | —            | —            | —    | —      |

### 다. 손상원인 및 대책방안

배수지 2지의 경우 하부슬래브, 벽체, 기둥 전체적인 보수가 실시되어 금회 물량이 대폭 감소하였으며, 손상으로는 상부슬래브 및 보의 녹, 균열(0.3mm미만), 도장박리 등의 손상이 조사되었다.

녹의 손상은 콘크리트에 매입되어 있는 잡철물 부식이며, 균열(0.3mm미만)은 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단된다.

금회 손상은 손상의 정도가 경미하여 현시점의 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

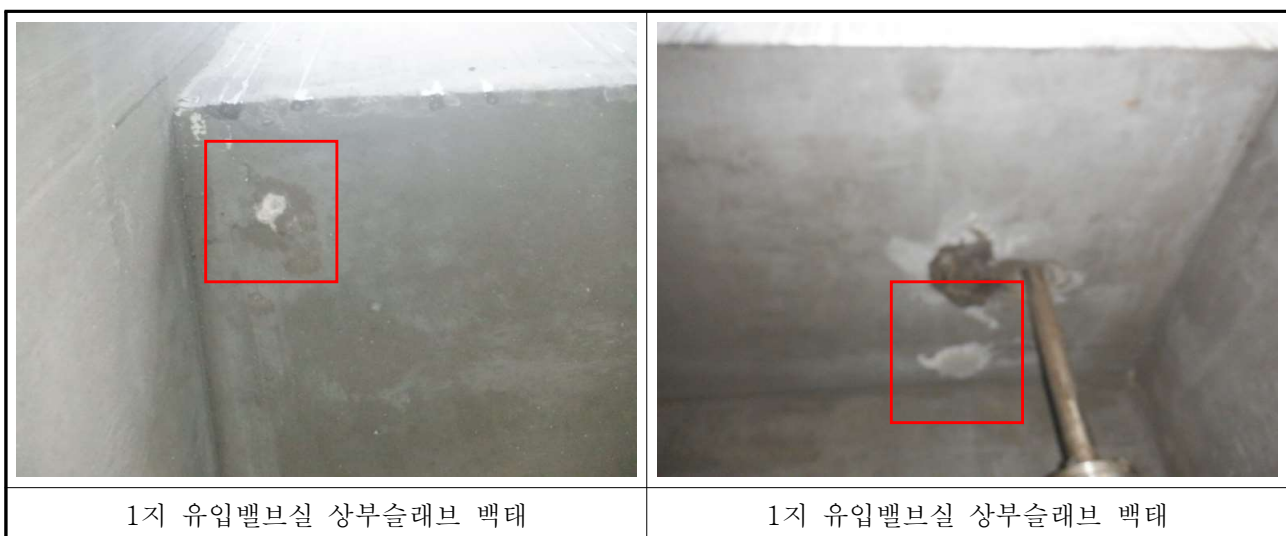
## 3.2.3 유입 · 출입 밸브실

### 가. 외관조사

본 시설물의 1.2지 유입밸브실, 통합유출밸브실의 경우 철근콘크리트 구조물인 것으로 조사되었다. 밸브실 외관조사결과 2021년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 외관조사 결과, 백태, 체수 등의 손상이 조사되었다.

유입밸브실과 유출밸브실에서 발생한 손상들은 전차 점검과 비교검토결과, 전차와 동일한 것으로 조사되었다.

【사진 3.4】 유입 · 유출 밸브실손상사진



【사진 3.4】 유입 · 유출 밸브실, 유량계실 손상사진 (계속)



나. 손상규모

【표 3.3】 유입 · 유출 밸브실 손상현황

| 구분           |       | 손상내용 | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |    |
|--------------|-------|------|----------------|--------------|--------------|------|----|
| 1지 유입<br>밸브실 | 상부슬래브 | 백태   | m <sup>2</sup> | 0.11         | 0.11         | =    | 유사 |
|              | 하부슬래브 | 체수   | m <sup>2</sup> | 3.00         | 3.00         | =    | 유사 |
|              | 벽체    | 상태양호 | —              | —            | —            | —    | —  |
| 2지 유입<br>밸브실 | 상부슬래브 | 상태양호 | —              | —            | —            | —    | —  |
|              | 하부슬래브 | 체수   | m <sup>2</sup> | 3.00         | 3.00         | =    | 유사 |
|              | 벽체    | 백태   | m <sup>2</sup> | 0.02         | 0.02         | =    | 유사 |
| 통합 유출<br>밸브실 | 상부슬래브 | 백태   | m <sup>2</sup> | 0.20         | 0.20         | =    | 유사 |
|              | 하부슬래브 | 체수   | m <sup>2</sup> | 11.60        | 11.60        | =    | 유사 |
|              | 벽체    | 백태   | m <sup>2</sup> | 0.77         | 0.77         | =    | 유사 |

다. 손상원인 및 대책방안

1 · 2지 유입밸브실, 통합유출밸브실 외관조사결과, 백태, 체수의 손상이 조사되었다.

금회 발생한 백태, 체수는 내부습윤 , 외부수 유입에 의한 체수인 것으로 확인되었으며, 손상의 정도가 경미하여 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

### 3.2.4 건축구조물

#### 가. 외관조사

건축구조물은 계단실로 이루어져 있는 것으로 조사되었다.

계단실 외관조사결과 2021년 정밀안전점검 이후 내부에 전체적으로 내부 벽체, 기둥, 큰 보, 천장슬래브 보수가 실시된 것으로 확인되었다. 외부의 경우 전차와 동일한 상태인 것으로 조사되었다.

【사진 3.5】 건축구조물 손상사진

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 건축물 내부[보수완료]                                                                        | 건축물 내부[보수완료]                                                                         |
|  |  |
| 건축물 옥상층 균열(모르타르)                                                                    | 건축물 외부 박락(모르타르)                                                                      |

【사진 3.5】 건축구조물 손상사진 (계속)



## 나. 손상규모

【표 3.4】 건축구조물 손상현황

| 구분     |       | 손상내용       | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |       |
|--------|-------|------------|----------------|--------------|--------------|------|-------|
| 계단실 내부 | 상부슬래브 | 도장박리       | m <sup>2</sup> | 20.00        | —            | ▼    | 20.00 |
|        | 하부슬래브 | 도장박리       | m <sup>2</sup> | 0.04         | —            | ▼    | 0.04  |
|        |       | 망상균열(모르타르) | m <sup>2</sup> | 20.00        | —            | ▼    | 20.00 |
|        | 벽체    | 균열(모르타르)   | m              | 15.20        | —            | ▼    | 15.20 |
|        |       | 도장박리       | m <sup>2</sup> | 0.55         | —            | ▼    | 0.55  |
|        |       | 망상균열(모르타르) | m <sup>2</sup> | 1.29         | —            | ▼    | 1.29  |
|        |       | 박락(모르타르)   | m <sup>2</sup> | 0.50         | —            | ▼    | 0.50  |
| 계단실 외부 | 상부슬래브 | 균열(모르타르)   | m              | 3.50         | 3.50         | =    | 유사    |
|        |       | 이물질퇴적      | m <sup>2</sup> | 2.19         | 2.19         | =    | 유사    |
|        | 하부슬래브 | 상태양호       | —              | —            | —            | —    | —     |
|        | 벽체    | 고정볼트탈락     | EA             | 4.00         | 4.00         | =    | 유사    |
|        |       | 균열(마감재)    | m              | 5.40         | 5.40         | =    | 유사    |
|        |       | 박락(모르타르)   | m <sup>2</sup> | 0.03         | 0.03         | =    | 유사    |
|        |       | 박리(마감재)    | m <sup>2</sup> | 56.53        | 56.53        | =    | 유사    |

### 다. 손상원인 및 대책방안

금회 계단실 점검결과, 내부는 전체적인 보수가 이루어진 것으로 확인되었으며, 옥상 및 외부는 전차 손상과 동일한 것으로 조사되었다. 손상으로는 옥상 균열(모르타르), 이물질퇴적, 외부 벽체 고정볼트탈락, 균열(마감재), 박락(모르타르), 박리(마감재) 등의 손상이 조사되었다.

금회 조사된 손상은 공용기간증가, 건조수축 및 온도변화 등의 원인으로 판단되며, 구조적인 손상은 아니므로 현시점의 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

## 3.2.5 기전설비

### 가. 외관조사

기전설비에 대한 외관조사는 배수지 내부에 설치되어 있는 유입·유출배관과 유입 밸브실, 통합유출 밸브실 배관에 대하여 외관조사를 실시하였다.

외관조사결과 2021년 정밀안전점검 시 확인된 관부식 및 차수불량이 조사되었다.

【사진 3.6】 기전설비 손상사진



【사진 3.6】 기전설비 손상사진

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 배수지 1지 유입배관 관부식                                                                    | 배수지 2지 유입배관 관부식                                                                     |
|  |  |
| 배수지 1지 유출배관 관부식 / 차수불량                                                             | 배수지 2지 유출배관 관부식                                                                     |

## 나. 손상규모

【표 3.5】 기전설비 손상현황

| 구분       |      | 손상내용 | 단위 | 2021년 정밀안전점검 | 2023년 정밀안전점검 | 물량증감 |    |
|----------|------|------|----|--------------|--------------|------|----|
| 기전<br>설비 | 기계설비 | 관부식  | EA | 13           | 13           | =    | 유사 |
|          |      | 차수불량 | EA | 1            | 1            | =    | 유사 |
|          | 전기설비 | 상태양호 | —  | —            | —            | —    | —  |

### 다. 손상원인 및 대책방안

기계설비에서 조사된 관부식은 내부 담수접촉과 내·외부 온도차에 의한 결로 등 습윤 환경에 의해 발생한 것으로 판단된다. 또한, 차수불량의 경우 밸브의 디스크가 완전히 닫히지 않아 생긴 현상으로 판단되며, 안전성엔 문제가 될 만한 사항이 아니므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

【표 3.6】 기동반 점검표

| 설비명         |                             | 점 검 사 항                                                                                                                                                                                                    | 점검결과 |
|-------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 기<br>동<br>반 | 기동반의<br>내·외관<br>상태          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빗물·눈·방수·방충·방서 등의 유입 우려, 위험표지의 유무(변전설비, 출입금지, 고압 위험 표시), 소화기 설치, 외관 및 표시상태, 계기의 오손 및 지시, 이면배선의 정연 상태 및 오손 및 헐거움 유무</li> <li>- 부속설비의 이상 유무, 접지 및 절연 상태 등</li> </ul> | 양호   |
|             | 표시·계기<br>상태                 | - 전류·전압계·전력량계·역률·주파수계의 외관 및 작동상태, 표시램프 및 절환스위치(AS,VS)의 표시 및 작동상태, 관련 배선의 상태 등                                                                                                                              | 양호   |
|             | 차단기                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 손상, 이물질 부착, 단자 및 접촉부의 상태, 이음·이취 유무, 동작지시 및 동작표시상태의 이상 유무, 지지 애자의 균열 유무 등</li> <li>- 접지선의 취부 상태, 동작 회수계, 개폐 조작함 상태 등</li> </ul>                                    | 양호   |
|             | 모선 및<br>케이블                 | - 애자 및 배선의 취부 상태, 접속부의 과열·변색·이상 냄새의 유무, 케이블 외상 및 단말부 균열·손상 유무 등                                                                                                                                            | 양호   |
|             | 계기용<br>변성기류<br>(PT,CT<br>등) | - 균열·손상·이음·이취의 유무, 퓨즈의 접촉 및 이상 유무, 접지선의 취부 상태 등                                                                                                                                                            | 양호   |
|             | 보호계전기                       | - 계전기의 외관, 작동상태, 커버의 파손 및 먼지 침입여부, 동작표시장치의 동작, 조작·제어배선 탈락 및 오결선 여부 등                                                                                                                                       | 양호   |
|             | 역률보상용<br>전력콘덴서              | - 오손·파손·부식 유무, 구동모터와의 용량 적정성, 접지유무, 외함의 부풀림 유무 등                                                                                                                                                           | 양호   |

【표 3.7】 현장제어반 점검표

| 설비명                   |                 | 점 검 사 항                                                                                                          | 점검결과 |
|-----------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 현<br>장<br>제<br>어<br>반 | 제어반의<br>내·외관 상태 | - 반의 오손·파손·부식 유무, 내부 이물질 침입여부, 문 개폐 및<br>장금장치 상태, 반의 부착 및 고정상태<br>- 반 내부에 대한 방진조치·방습처리 설치유무 및 작동상태               | 양호   |
|                       | 표시·계기 상태        | - 계기류(전압·전류계)의 외관·지시상태, 파손·손상 유무, 표시상태 등                                                                         | 양호   |
|                       | 차단기 및<br>접촉기류   | - 배선용 차단기(NFB·MCCB)·접촉기류·S/W류 및 각종 접점의<br>상태(손상·파손·부식 등 문제점 유무), 보호장치·<br>FUSE·CT·PT의 동작상태 및 파손·손상 유무, 결선·부착상태 등 | 양호   |
|                       | 배선 및 케이블        | - 배선상태(반 내부의 전선·케이블 단말처리 및 배선정리, 부착<br>및 조임 상태, 단선·단락·열화·변색 유무 등)                                                | 양호   |
|                       | 접지 및 동작유무       | - 접지상태 및 정상적인 작동유무                                                                                               | 양호   |

### 3.2.6 안전시설(점검로)

#### 가. 외관조사

본 시설물은 매립형식으로 안전시설로는 항내 계단의 난간, 집수정 진입사다리 등이 설치되어 있다. 외관조사결과 파손, 흔들림, 부식 등이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【사진 3.7】 안전시설(점검로) 손상사진



항내 집수정 진입 사다리 설치 상태양호

배수지 내부 안전난간 상태양호

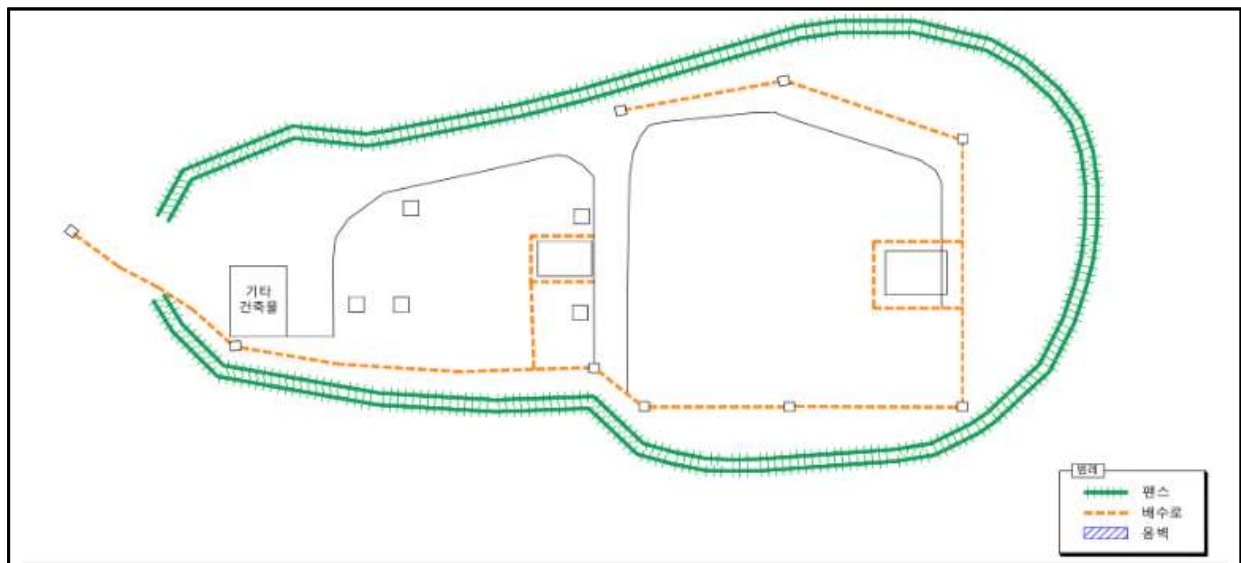
## 다. 손상원인 및 대책방안

안전난간의 경우 에는 변형 및 흔들림이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

### 3.2.7 기타 부대시설

배양배수지(신)의 기타 부대시설의 경우 장내포장과 배수지 주변으로 사면, 펜스 및 배수로 등이 시공되어 있는 것으로 조사되었다.

【그림 3.1】 기타 부대시설 위치도



【사진 3.8】 기타 부대시설 손상사진



|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 외부 사면 상태양호                                                                        | 배수지 펜스 상태양호                                                                        |

## 나. 손상규모

【표 3.8】 기타 부대시설 손상현황

| 구분                  | 손상내용   | 단위 | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |   |
|---------------------|--------|----|--------------|--------------|------|---|
| 장내포장                | 펜스 양호  | —  | —            | —            | —    | — |
| 배수지 상부(펜스 및 배수로 포함) | 펜스 양호  | —  | —            | —            | —    | — |
|                     | 배수로 양호 | —  | —            | —            | —    | — |

## 다. 손상원인 및 대책방안

부대시설 외관조사결과 하중증가 요인은 없는 것으로 조사되었으며, 2021년 정밀 안전점검 이후 별도의 보수는 이루어지지 않은 상태이다. 금회 조사된 손상들은 특별히 문제가 될 만한 사항은 아니므로 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

## 3.2.8 공중이 이용하는 부위

본 시설물의 공중이 이용하는 부위 중 해당되는 범위는 추락방지시설, 도로포장으로 확인되었으며, 해당부위의 결함조사를 실시하였다.

### 가. 추락방지시설

추락방지시설은 손상이 없는 양호한 상태로 “a” 등급으로 평가되었다.

| 기준 | 상태기준 설명                                                                            |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| a  | ○손상 및 결함 등이 없는 최상의 상태                                                              |
| b  | ○추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태 |
| c  | ○추락방지시설에 결함 및 파손으로 인하여 기능에 일부 문제가 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태                              |
| d  | ○고정부 및 연결부 파손 등으로 인해 추락방지시설의 전도 및 이탈이 발생 할 수 있어 즉각적인 보수·보강이 필요한 상태                 |
| e  | ○추락방지시설의 전반적 기능저하로 사용자의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지해야 하는 상태                               |

【사진 3.9】 추락방지시설 손상사진



계단실 내부 안전난간 상태양호

배수지 안전난간 상태양호

#### 나. 도로포장

본 시설물은 도로포장은 없는 것으로 조사되어 평가에서 제외하였다.

#### 다. 도로부 신축이음부

본 시설물은 도로부 신축이음부가 없는 것으로 조사되어 평가에서 제외하였다.

#### 라. 환기구 등의 덮개

본 시설물은 환기구 등의 덮개가 없는 것으로 조사되어 평가에서 제외하였다.

### 3.3 손상물량 집계결과

#### 3.3.1 손상물량 집계표

【표 3.9】 손상물량 집계표

| 구분        |       | 손상내용         | 단위             | 2024년 정밀안전점검 | 비고 |
|-----------|-------|--------------|----------------|--------------|----|
| 배수지<br>1지 | 상부슬래브 | 녹            | EA             | 3.00         | —  |
|           |       | 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.28         | —  |
|           | 보     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 23.2         | —  |
|           |       | 녹            | EA             | 24.00        | —  |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 0.15         | —  |
|           | 하부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 10.5         | —  |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 0.50         | —  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 371.34       | —  |
|           | 벽체    | 균열 (0.3mm미만) | m              | 17.00        | —  |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 64.87        | —  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 49.51        | —  |
|           |       | 도장박락         | m <sup>2</sup> | 0.02         | —  |
|           |       | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 0.17         | —  |
|           |       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.01         | —  |
|           | 기둥    | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 6.10         | —  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.50         | —  |
|           |       | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.01         | —  |
|           | 도류벽   | 상태양호         |                | —            | —  |
| 배수지<br>2지 | 상부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 27.60        | —  |
|           |       | 녹            | EA             | 7.00         | —  |
|           | 보     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 11.90        | —  |
|           |       | 녹            | EA             | 7.00         | —  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.01         | —  |
|           | 하부슬래브 | 상태양호         | —              | —            | —  |
|           | 벽체    | 상태양호         | —              | —            | —  |
|           | 기둥    | 상태양호         | —              | —            | —  |
|           | 도류벽   | 상태양호         | —              | —            | —  |

【표 3.9】 손상물량 집계표(계속)

| 구분                     |        | 손상내용     | 단위             | 2024년 정밀안전점검 | 비고 |
|------------------------|--------|----------|----------------|--------------|----|
| 1지 유입<br>밸브실           | 상부슬래브  | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.11         | —  |
|                        | 하부슬래브  | 체수       | m <sup>2</sup> | 3.00         | —  |
|                        | 벽체     | 상태양호     | —              | —            | —  |
| 2지 유입<br>밸브실           | 상부슬래브  | 상태양호     | —              | —            | —  |
|                        | 하부슬래브  | 체수       | m <sup>2</sup> | 3.00         | —  |
|                        | 벽체     | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.02         | —  |
| 통합 유출<br>밸브실           | 상부슬래브  | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.20         | —  |
|                        | 하부슬래브  | 체수       | m <sup>2</sup> | 11.60        | —  |
|                        | 벽체     | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.77         | —  |
| 계단실<br>내부              | 상부슬래브  | 상태양호     | —              | —            | —  |
|                        | 하부슬래브  | 상태양호     | —              | —            | —  |
|                        | 벽체     | 상태양호     | —              | —            | —  |
| 계단실<br>외부              | 상부슬래브  | 균열(모르타르) | m              | 3.50         | —  |
|                        |        | 이물질퇴적    | m <sup>2</sup> | 2.19         | —  |
|                        | 하부슬래브  | 상태양호     | —              | —            | —  |
|                        | 벽체     | 고정볼트탈락   | EA             | 4.00         | —  |
|                        |        | 균열(마감재)  | m              | 5.40         | —  |
|                        |        | 박락(모르타르) | m <sup>2</sup> | 0.03         | —  |
|                        |        | 박리(마감재)  | m <sup>2</sup> | 56.53        | —  |
| 기전<br>설비               | 기계설비   | 관부식      | EA             | 13           | —  |
|                        |        | 차수불량     | EA             | 1            | —  |
|                        | 전기설비   | 상태양호     | —              | —            | —  |
| 장내포장                   |        | 펜스 양호    | —              | —            | —  |
| 배수지 상부(펜스 및<br>배수로 포함) | 펜스 양호  |          | —              | —            | —  |
|                        | 배수로 양호 |          | —              | —            | —  |

### 3.3.2 손상물량 비교 · 검토표

손상물량 비교검토 결과 배수지 1지 내부 균열(0.3mm미만), 녹, 망상균열, 백태 등의 손상이 추가되어 손상물량이 소폭 증가하였으며, 배수지 2지는 상부슬래브를 제외한 부위에 보수가 이루어져 물량이 대폭 감소한 것으로 검토되었다.

또한, 계단실의 내부 전체적인 보수로 인해 물량이 감소된 것으로 확인하였으며, 계단실 외부 및 유·출입밸브실의 경우 전차와 물량은 동일한 것으로 검토되었다.

【표 3.10】 손상물량 비교 · 검토표

| 구분        |       | 손상내용        | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |      |
|-----------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|------|
| 배수지<br>1지 | 상부슬래브 | 녹           | EA             | 3.00         | 3.00         | =    | 유사   |
|           |       | 균열(0.3mm미만) | m              | —            | 0.28         | ▲    | 0.28 |
|           | 보     | 균열(0.3mm미만) | m              | 23.2         | 23.2         | =    | 유사   |
|           |       | 녹           | EA             | 23.00        | 24.00        | ▲    | 1.00 |
|           |       | 도장기포        | m <sup>2</sup> | 0.15         | 0.15         | =    | 유사   |
|           | 하부슬래브 | 균열(0.3mm미만) | m              | 8.5          | 10.5         | ▲    | 2.00 |
|           |       | 도장기포        | m <sup>2</sup> | 0.50         | 0.50         | =    | 유사   |
|           |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 371.34       | 371.34       | =    | 유사   |
|           | 벽체    | 균열(0.3mm미만) | m              | 17.00        | 17.00        | =    | 유사   |
|           |       | 도장기포        | m <sup>2</sup> | 64.87        | 64.87        | =    | 유사   |
|           |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 49.51        | 49.51        | =    | 유사   |
|           |       | 도장박락        | m <sup>2</sup> | —            | 0.02         | ▲    | 0.02 |
|           |       | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 0.17         | 0.17         | =    | 유사   |
|           |       | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.01         | 0.01         | =    | 유사   |
|           | 기둥    | 도장기포        | m <sup>2</sup> | 5.70         | 6.10         | ▲    | 0.40 |
|           |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 0.50         | 0.50         | =    | 유사   |
|           |       | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.01         | 0.01         | =    | 유사   |
|           | 도류벽   | 상태양호        |                | —            | —            | —    | —    |

【표 3.10】 손상물량 비교 · 검토표(계속)

| 구분           |       | 손상내용        | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |        |
|--------------|-------|-------------|----------------|--------------|--------------|------|--------|
| 배수지<br>2지    | 상부슬래브 | 균열(0.3mm미만) | m              | 27.60        | 27.60        | =    | 유사     |
|              |       | 녹           | EA             | 6.00         | 7.00         | ▲    | 1.00   |
|              | 보     | 균열(0.3mm미만) | m              | 11.90        | 11.90        | =    | 유사     |
|              |       | 녹           | EA             | 7.00         | 7.00         | =    | 유사     |
|              |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 0.01         | 0.01         | =    | 유사     |
|              | 하부슬래브 | 균열(0.3mm미만) | m              | 11.00        | —            | ▼    | 11.00  |
|              |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 187.72       | —            | ▼    | 187.72 |
|              | 벽체    | 균열(0.3mm미만) | m              | 32.60        | —            | ▼    | 32.60  |
|              |       | 녹           | Ea             | 2.00         | —            | ▼    | 2.00   |
|              |       | 도장기포        | m <sup>2</sup> | 13.85        | —            | ▼    | 13.85  |
|              |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 316.95       | —            | ▼    | 316.95 |
|              |       | 박락(폼)       | m <sup>2</sup> | 0.03         | —            | ▼    | 0.03   |
|              |       | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.07         | —            | ▼    | 0.07   |
|              | 기둥    | 도장기포        | m <sup>2</sup> | 140.80       | —            | ▼    | 140.80 |
|              |       | 도장박리        | m <sup>2</sup> | 1.32         | —            | ▼    | 1.32   |
|              |       | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.03         | —            | ▼    | 0.03   |
|              | 도류벽   | 상태양호        |                | —            | —            | —    | —      |
| 1지 유입<br>밸브실 | 상부슬래브 | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.11         | 0.11         | =    | 유사     |
|              | 하부슬래브 | 체수          | m <sup>2</sup> | 3.00         | 3.00         | =    | 유사     |
|              | 벽체    | 상태양호        | —              | —            | —            | —    | —      |
| 2지 유입<br>밸브실 | 상부슬래브 | 상태양호        | —              | —            | —            | —    | —      |
|              | 하부슬래브 | 체수          | m <sup>2</sup> | 3.00         | 3.00         | =    | 유사     |
|              | 벽체    | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.02         | 0.02         | =    | 유사     |

【표 3.10】 손상물량 비교 · 검토표(계속)

| 구분                     |        | 손상내용       | 단위             | 2021년 정밀안전점검 | 2024년 정밀안전점검 | 물량증감 |       |
|------------------------|--------|------------|----------------|--------------|--------------|------|-------|
| 통합 유출<br>밸브실           | 상부슬래브  | 백태         | m <sup>2</sup> | 0.20         | 0.20         | =    | 유사    |
|                        | 하부슬래브  | 체수         | m <sup>2</sup> | 11.60        | 11.60        | =    | 유사    |
|                        | 벽체     | 백태         | m <sup>2</sup> | 0.77         | 0.77         | =    | 유사    |
| 계단실<br>내부              | 상부슬래브  | 도장박리       | m <sup>2</sup> | 20.00        | —            | ▼    | 20.00 |
|                        | 하부슬래브  | 도장박리       | m <sup>2</sup> | 0.04         | —            | ▼    | 0.04  |
|                        |        | 망상균열(모르타르) | m <sup>2</sup> | 20.00        | —            | ▼    | 20.00 |
|                        | 벽체     | 균열(모르타르)   | m              | 15.20        | —            | ▼    | 15.20 |
|                        |        | 도장박리       | m <sup>2</sup> | 0.55         | —            | ▼    | 0.55  |
|                        |        | 망상균열(모르타르) | m <sup>2</sup> | 1.29         | —            | ▼    | 1.29  |
|                        |        | 박락(모르타르)   | m <sup>2</sup> | 0.50         | —            | ▼    | 0.50  |
|                        |        |            |                |              |              |      |       |
| 계단실<br>외부              | 상부슬래브  | 균열(모르타르)   | m              | 3.50         | 3.50         | =    | 유사    |
|                        |        | 이물질퇴적      | m <sup>2</sup> | 2.19         | 2.19         | =    | 유사    |
|                        | 하부슬래브  | 상태양호       | —              | —            | —            | —    | —     |
|                        | 벽체     | 고정볼트탈락     | EA             | 4.00         | 4.00         | =    | 유사    |
|                        |        | 균열(마감재)    | m              | 5.40         | 5.40         | =    | 유사    |
|                        |        | 박락(모르타르)   | m <sup>2</sup> | 0.03         | 0.03         | =    | 유사    |
|                        |        | 박리(마감재)    | m <sup>2</sup> | 56.53        | 56.53        | =    | 유사    |
|                        |        |            |                |              |              |      |       |
| 기전<br>설비               | 기계설비   | 관부식        | EA             | 13           | 13           | =    | 유사    |
|                        |        | 차수불량       | EA             | 1            | 1            | =    | 유사    |
|                        | 전기설비   | 상태양호       | —              | —            | —            | —    | —     |
| 장내포장                   |        | 펜스 양호      | —              | —            | —            | —    | —     |
| 배수지 상부(펜스 및<br>배수로 포함) | 펜스 양호  |            | —              | —            | —            | —    | —     |
|                        | 배수로 양호 |            | —              | —            | —            | —    | —     |



# 제4장 재료시험

---

## 4.1 재료시험 위치 및 수량

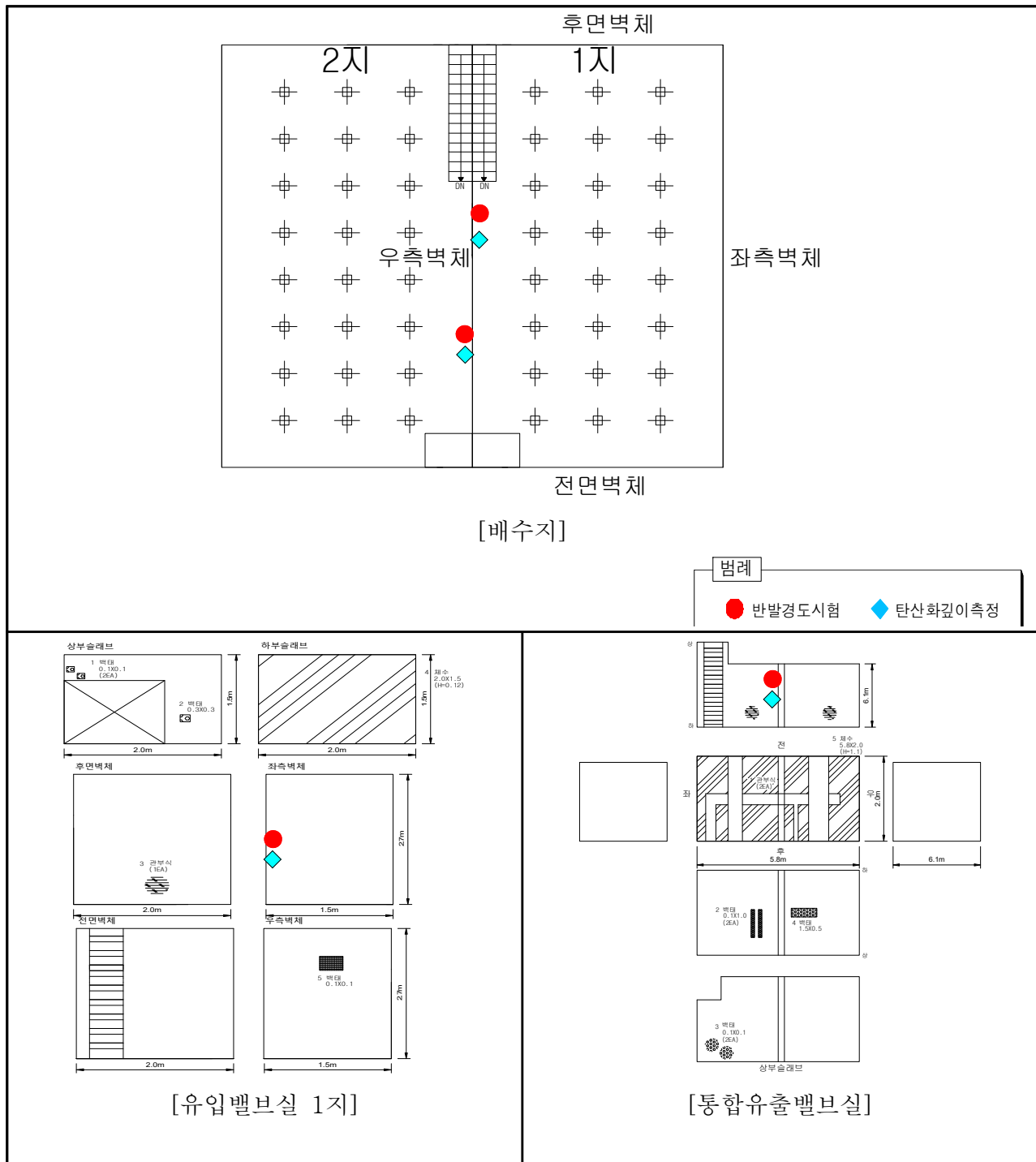
## 4.2 재료시험 측정



## 제4장 재료시험

### 4.1 재료시험 위치 및 수량

#### 4.1.1 재료시험 위치도



【그림 4.1】 재료시험 위치도

## 4.1.2 재료시험 실시수량

【표 4.1】 재료시험 실시수량

| 시험구분      |           | 세부지침 기준            | 기준수량   | 실시수량 |
|-----------|-----------|--------------------|--------|------|
| 토목<br>구조물 | 반발경도시험    | 총수량 = 시설별 각 3개소 이상 | 3개소 이상 | 4개소  |
|           | 탄산화 깊이 측정 | 총수량 = 시설별 각 1개소 이상 | 1개소 이상 | 4개소  |



콘크리트 강도시험



콘크리트 강도시험



탄산화 깊이 측정



철근 최소피복 조사

## 4.2 재료시험 측정

### 4.2.1 콘크리트 강도시험

#### 가. 조사결과

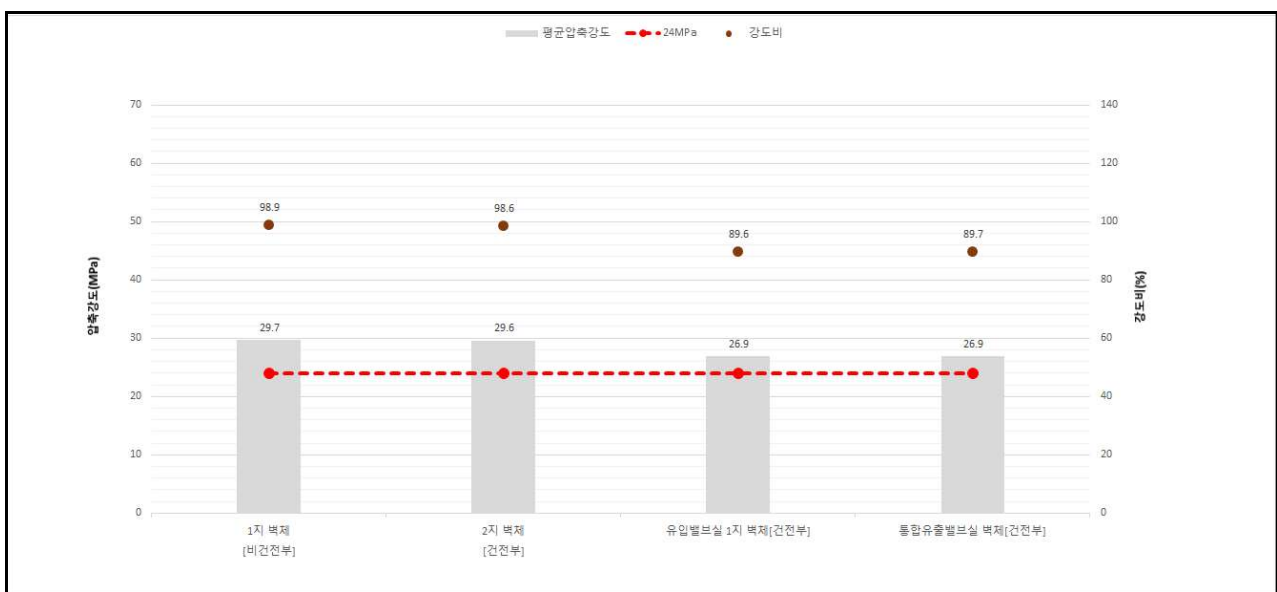
반발경도시험 실시 결과, 평균압축강도는 26.9 ~ 29.7MPa로 측정되었으며, 설계기준강도(30.0 MPa) 대비 강도율은 89.6 ~ 98.9%로 분석되었다.

모든 부재의 추정압축강도가 설계기준강도의 90%를 상회하며, 외관조사 시 구조적으로 문제가 될 만한 손상이 발생하지 않은 것으로 조사되어 콘크리트의 강도에 특별한 문제점은 없는 것으로 판단된다.

【표 4.2】 콘크리트 강도시험 측정결과(토목)

| 위 치 | 경도 (Ro)           | 타격 각도 (°) | 추정압축강도 (MPa) |          |         | 설계기준 강도 (MPa) | 강도율 (%) | 비 고 |
|-----|-------------------|-----------|--------------|----------|---------|---------------|---------|-----|
|     |                   |           | 일본재료 학회식     | 일본건축 학회식 | 평균압축 강도 |               |         |     |
| 배수지 | 1지 벽체 [비건전부]      | 51.6      | 0            | 29.9     | 29.4    | 29.7          | 98.9    | —   |
|     | 2지 벽체 [건전부]       | 51.5      | 0            | 29.8     | 29.4    | 29.6          | 98.6    | —   |
| 밸브실 | 유입밸브실 1지 벽체 [건전부] | 47.1      | 0            | 26.3     | 27.4    | 26.9          | 89.6    | —   |
|     | 통합유출밸브실 벽체 [건전부]  | 47.2      | 0            | 26.4     | 27.4    | 26.9          | 89.7    | —   |

주1) 강도율(%) : 추정압축강도의 최솟값 / 설계기준강도 × 100



【그림 1.1】 반발경도시험 측정결과 그래프

## 4.2.2 탄산화시험

### 가. 조사결과

탄산화 깊이 측정결과, 탄산화 깊이는 2.0 ~ 3.0mm로 측정되어, 탄산화 잔여깊이는 81.0 ~ 127.0mm로 분석되었다.

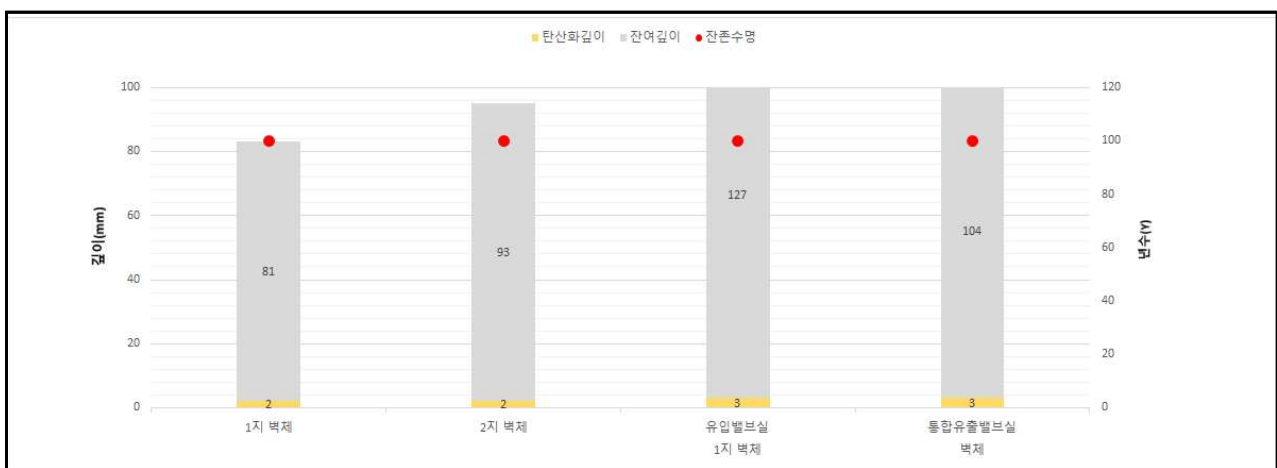
모든 부재의 탄산화 잔여깊이가 30.0mm로 분석되어 “a” 로 평가되어 탄산화에 의한 철근부식의 가능성은 거의 없는 것으로 판단된다.

【표 4.4】 탄산화시험 측정결과

| 위 치 |                | 탄산화<br>깊이(mm) | 피복<br>두께(mm) | 잔여<br>깊이(mm) | 평가<br>결과 | 탄산화속도<br>계수 | 잔존수명<br>예측 | 비 고 |
|-----|----------------|---------------|--------------|--------------|----------|-------------|------------|-----|
| 배수지 | 1지 벽체          | 2.0           | 83.0         | 81.0         | a        | 0.50        | 100년이상     | —   |
|     | 2지 벽체          | 2.0           | 95.0         | 93.0         | a        | 0.50        | 100년이상     | —   |
| 밸브실 | 유입밸브실<br>1지 벽체 | 3.0           | 130.0        | 127.0        | a        | 0.75        | 100년이상     | —   |
|     | 통합유출밸브실<br>벽체  | 3.0           | 107.0        | 104.0        | a        | 0.75        | 100년이상     | —   |

주1) 피복두께는 철근탐사시험을 실시하여 실측값을 사용하였음.

주2) 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침[안전점검·진단 편/상수도] (2023. 12, 국토교통부/한국시설안전공단)』 참조함.



【그림 1.2】 탄산화시험 측정결과 그래프

## 4.2.3 현장시험 결과

【표 4.6】 현장시험 결과요약

| 구 분       | 시험항목         | 현장시험 결과    |               |                 |           | 결과분석                                                   |
|-----------|--------------|------------|---------------|-----------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| 토목<br>구조물 | 반발경도<br>시험   | 구 분        | 평균강도(MPa)     | 설계기준<br>강도(MPa) | 강도율(%)    | ○ 콘크리트의 강도율은 설계기준강도 이상을 상회하므로 강도에 특별한 문제점이 없는 양호한 상태임. |
|           |              | 배수지        | 26.9~29.7     | 30.0            | 98.6~98.9 |                                                        |
|           |              | 밸브실        | 26.9~26.9     |                 | 89.6~89.7 |                                                        |
|           | 탄산화<br>깊이 측정 | 구 분        | 탄산화<br>깊이(mm) | 탄산화<br>잔여깊이(mm) | 평가결과      | ○ 모든 개소에서 탄산화 잔여깊이가 30.0mm 이상으로 분석되어 양호한 상태임.          |
|           |              | 배수지        | 2.0~2.0       | 81.0~93.0       | a         |                                                        |
|           |              | 유출입<br>밸브실 | 3.0~3.0       | 104.0~127.0     | a         |                                                        |

## 4.2.4 전차 점검 결과와 비교·검토

【표 4.6】 점검 결과 비교·검토

| 구 분       |                        | 2021년 정밀안전점검                                                                                       | 2024년 정밀안전점검             |
|-----------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 토목<br>구조물 | 콘크리트<br>강도시험(MPa)      | 27.0 ~ 29.5 / (30.0)                                                                               | 26.9 ~ 29.7 / (30.0)     |
|           | 탄산화시험(mm)<br>(깊이/잔여깊이) | 1.0 ~ 2.2 / 82.8 ~ 131.0                                                                           | 2.0 ~ 3.0 / 81.0 ~ 127.0 |
| 검토 비교     |                        | 검토 비교결과 대체적으로 유사한 값으로 조사 되었으나, 일부 결과 값이 차이가 있는 경우, 이는 점검자의 판단, 시험장비, 작업위치 등의 복합적인 요소에 의한 것으로 사료된다. |                          |



# 제5장 상태평가

---

## 5.1 시설물 상태평가

## 5.2 안전등급 지정



## 제5장 상태평가

### 5.1 시설물 상태평가

상태평가는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(상수도편)」을 참고하여 상태평가는 1단계에서 7단계까지 구성되어 있으며, 1~3단계는 부록에 수록하였다.

#### 5.1.1 개별시설물(4단계) 상태평가

가) 토목구조물

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (토목구조물)

| 복합부재                                                       | 상태평가결과 | 평가지수<br>( $E_3$ ) | 규모( $m^2$ )<br>(S) | 계산값<br>( $E_3 \times S$ ) |
|------------------------------------------------------------|--------|-------------------|--------------------|---------------------------|
| 배수지 1지                                                     | a      | 4.60              | 2,419.50           | 11,129.70                 |
| 배수지 2지                                                     | a      | 5.00              | 2,419.50           | 12,097.50                 |
| 계단실 내부                                                     | a      | 5.00              | 95.38              | 476.90                    |
| 계단실 외부                                                     | a      | 5.00              | 92.00              | 460.00                    |
| 1지 유입밸브실                                                   | a      | 4.53              | 24.90              | 112.80                    |
| 2지 유입밸브실                                                   | a      | 4.62              | 24.90              | 115.04                    |
| 통합유출밸브실                                                    | a      | 4.53              | 118.36             | 536.17                    |
| 합계( $\Sigma$ )                                             |        |                   | 5,194.54           | 24,928.11                 |
| 1. 상태평가지수( $E_3$ ) 최솟값(Min.Value) =                        |        |                   |                    | 4.53                      |
| 2. 상태평가지수( $E_3$ ) 최댓값(Max.Value) =                        |        |                   |                    | 5.00                      |
| 3. $V_1 = 0.3 \times (\text{Max} - \text{Min}) =$          |        |                   |                    | 0.14                      |
| 4. $V_2 = \Sigma(E_3 \times S) / (5 \times \Sigma S) =$    |        |                   |                    | 0.96                      |
| 5. 개별시설의 상태평가지수( $E_4$ ) = $\text{Min} + V_1 \times V_2 =$ |        |                   |                    | 4.66                      |
| 6. 개별시설의 상태평가결과 =                                          |        |                   |                    | a                         |

## 나) 배관설비

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (배관설비)

| 복합부재                                                      | 상태평가결과 | 평가지수<br>( $E_3$ ) | 규모( $m^2$ )<br>(S) | 계산값<br>( $E_3 \times S$ ) |
|-----------------------------------------------------------|--------|-------------------|--------------------|---------------------------|
| 1지 배관설비                                                   | b      | 4.00              | 1.00               | 4.00                      |
| 2지 배관설비                                                   | b      | 4.33              | 1.00               | 4.33                      |
| 1지 유입배관설비                                                 | b      | 4.00              | 1.00               | 4.00                      |
| 2지 유입배관설비                                                 | b      | 4.00              | 1.00               | 4.00                      |
| 통합유출배관설비                                                  | b      | 4.00              | 1.00               | 4.00                      |
| 합계( $\Sigma$ )                                            |        |                   | 5.00               | 20.33                     |
| 1.상태평가지수( $E_3$ )최솟값(Min.Value) =                         |        |                   |                    | 4.00                      |
| 2.상태평가지수( $E_3$ )최댓값(Max.Value) =                         |        |                   |                    | 4.33                      |
| 3. $V_1 = 0.3 \times (\text{Max} - \text{Min}) =$         |        |                   |                    | 0.10                      |
| 4. $V_2 = \Sigma(E_3 \times S) / (5 \times \Sigma S) =$   |        |                   |                    | 0.81                      |
| 5.개별시설의 상태평가지수( $E_4$ ) = $\text{Min} + V_1 \times V_2 =$ |        |                   |                    | 4.08                      |
| 6.개별시설의 상태평가결과 =                                          |        |                   |                    | b                         |

## 다) 밸브설비

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (밸브설비)

| 복합부재                                                      | 상태평가결과 | 평가지수<br>( $E_3$ ) | 규모(EA)<br>(S) | 계산값<br>( $E_3 \times S$ ) |
|-----------------------------------------------------------|--------|-------------------|---------------|---------------------------|
| 1지 유입밸브실                                                  | a      | 4.53              | 1.00          | 4.53                      |
| 2지 유입밸브실                                                  | a      | 4.62              | 1.00          | 4.62                      |
| 통합유출밸브실                                                   | a      | 4.53              | 1.00          | 4.53                      |
| 합계( $\Sigma$ )                                            |        |                   | 3.00          | 13.68                     |
| 1.상태평가지수( $E_3$ )최솟값(Min.Value) =                         |        |                   |               | 4.53                      |
| 2.상태평가지수( $E_3$ )최댓값(Max.Value) =                         |        |                   |               | 4.62                      |
| 3. $V_1 = 0.3 \times (\text{Max} - \text{Min}) =$         |        |                   |               | 0.03                      |
| 4. $V_2 = \Sigma(E_3 \times S) / (5 \times \Sigma S) =$   |        |                   |               | 0.91                      |
| 5.개별시설의 상태평가지수( $E_4$ ) = $\text{Min} + V_1 \times V_2 =$ |        |                   |               | 4.56                      |
| 6.개별시설의 상태평가결과 =                                          |        |                   |               | a                         |

## 라) 전기설비

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (전기설비)

| 복합부재                                                      | 상태평가결과 | 평가지수 ( $E_3$ ) | 규모(EA) (S) | 계산값 ( $E_3 \times S$ ) |
|-----------------------------------------------------------|--------|----------------|------------|------------------------|
| 기동반 및 제어반                                                 | a      | 5.00           | 1.00       | 5.00                   |
| 합계( $\Sigma$ )                                            |        |                | 1.00       | 5.00                   |
| 1.상태평가지수( $E_3$ ) 최솟값(Min.Value) =                        |        |                |            | 5.00                   |
| 2.상태평가지수( $E_3$ ) 최댓값(Max.Value) =                        |        |                |            | 5.00                   |
| 3. $V_1 = 0.3 \times (\text{Max} - \text{Min}) =$         |        |                |            | 0.00                   |
| 4. $V_2 = \Sigma(E_3 \times S) / (5 \times \Sigma S) =$   |        |                |            | 1.00                   |
| 5.개별시설의 상태평가지수( $E_4$ ) = $\text{Min} + V_1 \times V_2 =$ |        |                |            | 5.00                   |
| 6.개별시설의 상태평가결과 =                                          |        |                |            | a                      |

## 5.1.2 복합시설물(5단계) 상태평가

【표 5.5】 복합시설물 상태평가표 (토목구조물)

| 복합시설명                                                                        | 토목구조물 |      |      |          |          |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|----------|----------|-----------|
| 개별시설명                                                                        | 평가결과  | 평가지수 | 조정계수 | 규모       | 조정값      | 계산값       |
| 배수지                                                                          | a     | 4.66 | 1    | 5,194.54 | 5,194.54 | 24,229.41 |
| 합계( $\Sigma$ )                                                               |       |      |      | 5,194.54 | 5,194.54 | 24,229.41 |
| 1.복합시설평가지수( $E_5$ ) = $\Sigma(E_4 \times A \times W) / \Sigma(A \times W) =$ |       |      |      |          |          | 4.66      |
| 2. 복합시설 종합평가 등급 =                                                            |       |      |      |          |          | a         |

【표 5.5】 복합시설물 상태평가표 (기전설비)

| 복합시설명                                                                        | 기계설비 |      |      |      |      |       |
|------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| 개별시설명                                                                        | 평가결과 | 평가지수 | 조정계수 | 규모   | 조정값  | 계산값   |
| 배관설비                                                                         | b    | 4.08 | 2    | 1.00 | 2.00 | 8.16  |
| 밸브설비                                                                         | a    | 4.56 | 1    | 1.00 | 1.00 | 4.56  |
| 전기설비                                                                         | a    | 5.00 | 1    | 1.00 | 1.00 | 5.00  |
| 합계( $\Sigma$ )                                                               |      |      |      | 3.00 | 4.00 | 17.72 |
| 1.복합시설평가지수( $E_5$ ) = $\Sigma(E_4 \times A \times W) / \Sigma(A \times W) =$ |      |      |      |      |      | 4.43  |
| 2. 복합시설 종합평가 등급 =                                                            |      |      |      |      |      | b     |

### 5.1.3 통합시설물(6단계) 상태평가

【표 5.7】 통합시설물 상태평가표 (토목구조물)

| 통합시설명                            | 토목구조물 |      |      |          |          |           |
|----------------------------------|-------|------|------|----------|----------|-----------|
| 복합시설명                            | 평가결과  | 평가지수 | 조정계수 | 규모       | 조정값      | 계산값       |
| 토목구조물                            | a     | 4.66 | 1    | 5,194.54 | 5,194.54 | 24,206.56 |
| 합계(Σ)                            |       |      |      | 5,194.54 | 5,194.54 | 24,206.56 |
| 1.복합시설평가지수(E5)=Σ(E4*A*W)/Σ(A*W)= |       |      |      |          |          | 4.66      |
| 2. 복합시설 종합평가 등급 =                |       |      |      |          |          | a         |

【표 5.8】 통합시설물 상태평가표 (기전설비)

| 통합시설명                            | 기전설비 |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 복합시설명                            | 평가결과 | 평가지수 | 조정계수 | 규모   | 조정값  | 계산값  |
| 기전설비                             | b    | 4.43 | 2    | 1.00 | 2.00 | 8.86 |
| 합계(Σ)                            |      |      |      | 2.00 | 2.00 | 8.86 |
| 1.복합시설평가지수(E5)=Σ(E4*A*W)/Σ(A*W)= |      |      |      |      |      | 4.43 |
| 2. 복합시설 종합평가 등급 =                |      |      |      |      |      | b    |

### 5.1.4 종합시설물(7단계) 상태평가

【표 5.9】 종합시설물 상태평가표

| 종합시설명                            | 배양배수지(신) |      |      |        |        |         |
|----------------------------------|----------|------|------|--------|--------|---------|
| 통합시설명                            | 평가결과     | 평가지수 | 조정계수 | 중요도    | 조정값    | 계산값     |
| 토목구조물                            | a        | 4.66 | 1.00 | 66.67  | 66.67  | 310.68  |
| 기전설비                             | b        | 4.43 | 6.00 | 33.33  | 199.98 | 885.91  |
| 합계(Σ)                            |          |      |      | 100.00 | 266.65 | 1196.59 |
| 1.복합시설평가지수(E5)=Σ(E4*A*W)/Σ(A*W)= |          |      |      |        |        | 4.49    |
| 2. 복합시설 종합평가 등급 =                |          |      |      |        |        | b       |

### 5.1.5 전차 점검 비교분석

【표 5.10】 전차 점검 비교분석 결과

| 구 분  | 2021년 정밀안전점검                                                                                | 2024년 정밀안전점검 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 평가지수 | 4.59                                                                                        | 4.49         |
| 평가등급 | A등급                                                                                         | B등급          |
| 검토결과 | 전차 점검결과와 비교결과, 안전등급 및 평가지수는 안전등급은 A등급에서 B등급으로 하향한 것으로 평가되었으며, 전차 등급평가지 기전설비의 등급평가 오류로 판단된다. |              |

## 5.2 안전등급 지정

본 시설물은 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태” 인 B등급으로 산정되었다.

【표 5.11】 안전등급 지정

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



# 제6장 보수보강 및 유지관리 방안

---

6.1 보수·보강 방안

6.2 보수·보강 개략공사비

6.3 유지관리 방안



# 제6장 보수·보강 및 유지관리 방안

## 6.1 보수·보강 방안

【표6.1】 보수·보강 방안

| 구분        |       | 손상내용         | 단위             | 손상물량   | 보수·보강 방안   | 우선순위 |
|-----------|-------|--------------|----------------|--------|------------|------|
| 배수지<br>1지 | 상부슬래브 | 녹            | EA             | 3.00   | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           |       | 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.28   | 표면보수[성능회복] | 2순위  |
|           | 보     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 23.2   | 표면보수[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 녹            | EA             | 24.00  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 0.15   | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           | 하부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 10.5   | 표면보수[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 0.50   | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 371.34 | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           | 벽체    | 균열 (0.3mm미만) | m              | 17.00  | 표면보수[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 64.87  | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 49.51  | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 도장박락         | m <sup>2</sup> | 0.02   | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 0.17   | 표면보수[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.01   | 표면보수[성능회복] | 2순위  |
|           | 기둥    | 도장기포         | m <sup>2</sup> | 6.10   | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.50   | 방수도장[성능회복] | 2순위  |
|           |       | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.01   | 단면보수[성능회복] | 2순위  |
|           | 도류벽   | 상태양호         |                | —      | 지속관찰       | —    |
| 배수지<br>2지 | 상부슬래브 | 균열 (0.3mm미만) | m              | 27.60  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           |       | 녹            | EA             | 7.00   | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           | 보     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 11.90  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           |       | 녹            | EA             | 7.00   | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           |       | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.01   | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|           | 하부슬래브 | 상태양호         | —              | —      | 지속관찰       | —    |
|           | 벽체    | 상태양호         | —              | —      | 지속관찰       | —    |
|           | 기둥    | 상태양호         | —              | —      | 지속관찰       | —    |
|           | 도류벽   | 상태양호         | —              | —      | 지속관찰       | —    |

| 구분                     |       | 손상내용     | 단위             | 손상물량  | 보수·보강 방안   | 우선순위 |
|------------------------|-------|----------|----------------|-------|------------|------|
| 1지 유입<br>밸브실           | 상부슬래브 | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.11  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 하부슬래브 | 체수       | m <sup>2</sup> | 3.00  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 벽체    | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
| 2지 유입<br>밸브실           | 상부슬래브 | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
|                        | 하부슬래브 | 체수       | m <sup>2</sup> | 3.00  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 벽체    | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.02  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
| 통합 유출<br>밸브실           | 상부슬래브 | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.20  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 하부슬래브 | 체수       | m <sup>2</sup> | 11.60 | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 벽체    | 백태       | m <sup>2</sup> | 0.77  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
| 계단실<br>내부              | 상부슬래브 | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
|                        | 하부슬래브 | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
|                        | 벽체    | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
| 계단실<br>외부              | 상부슬래브 | 균열(모르타르) | m              | 3.50  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        |       | 이물질퇴적    | m <sup>2</sup> | 2.19  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 하부슬래브 | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
|                        | 벽체    | 고정볼트탈락   | EA             | 4.00  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        |       | 균열(마감재)  | m              | 5.40  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        |       | 박락(모르타르) | m <sup>2</sup> | 0.03  | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        |       | 박리(마감재)  | m <sup>2</sup> | 56.53 | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
| 기전<br>설비               | 기계설비  | 관부식      | EA             | 13    | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        |       | 차수불량     | EA             | 1     | 주의관찰[현상유지] | 3순위  |
|                        | 전기설비  | 상태양호     | —              | —     | 지속관찰       | —    |
| 장내포장                   |       | 펜스 양호    | —              | —     | 지속관찰       | —    |
| 배수지 상부(펜스 및<br>배수로 포함) |       | 펜스 양호    | —              | —     | 지속관찰       | —    |
|                        |       | 배수로 양호   | —              | —     | 지속관찰       | —    |

## 6.2 보수·보강 개략공사비

【표6.2】 보수·보강 개략공사비

| 부재명               |       | 손 상 내 용     | 보수<br>단위 | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 보수보강 방안 | 단가(원)      | 단가(원)      | 우선<br>순위 |
|-------------------|-------|-------------|----------|----------|----------|---------|------------|------------|----------|
| 배수지<br>1지         | 상부슬래브 | 균열(0.3mm미만) | m²       | 0.28     | 1.00     | 표면보수    | 66,524     | 66,524     | 2        |
|                   | 보     | 균열(0.3mm미만) | m²       | 23.2     | 6.96     | 표면보수    | 66,524     | 463,007    | 2        |
|                   |       | 도장기포        | m²       | 0.15     | 1.00     | 방수도장    | 40,000     | 40,000     | 2        |
|                   | 하부슬래브 | 균열(0.3mm미만) | m²       | 10.5     | 3.15     | 표면보수    | 66,524     | 209,551    | 2        |
|                   |       | 도장기포        | m²       | 0.50     | 1.00     | 방수도장    | 40,000     | 40,000     | 2        |
|                   |       | 도장박리        | m²       | 371.34   | 445.60   | 방수도장    | 40,000     | 17,824,320 | 2        |
|                   | 벽체    | 균열(0.3mm미만) | m²       | 17.00    | 5.10     | 표면보수    | 66,524     | 339,272    | 2        |
|                   |       | 도장기포        | m²       | 64.87    | 77.84    | 방수도장    | 40,000     | 3,113,760  | 2        |
|                   |       | 도장박리        | m²       | 49.51    | 59.41    | 방수도장    | 40,000     | 2,376,480  | 2        |
|                   |       | 도장박락        | m²       | 0.02     | 1.00     | 방수도장    | 40,000     | 40,000     | 2        |
|                   |       | 망상균열        | m²       | 0.17     | 1.00     | 표면보수    | 66,524     | 66,524     | 2        |
|                   |       | 백태          | m²       | 0.01     | 1.00     | 표면보수    | 66,524     | 66,524     | 2        |
|                   | 기둥    | 도장기포        | m²       | 6.10     | 7.32     | 방수도장    | 40,000     | 292,800    | 2        |
|                   |       | 도장박리        | m²       | 0.50     | 1.00     | 방수도장    | 40,000     | 40,000     | 2        |
| 순 공 사 비           |       |             |          | 1순위      |          |         | -          |            |          |
|                   |       |             |          | 2순위      |          |         | 24,978,762 |            |          |
| 제 경 비 (순공사비의 50%) |       |             |          |          |          |         | 12,489,381 |            |          |
| 총공사비(단기 및 장기)     |       |             |          |          |          |         | 37,468,143 |            |          |

※1.각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할정을 적용하였으며, 명확하게 수량산출이 가능한 손상은 할증 적용을 제외함.

· 보수시 시공성 및 효율성을 고려하여 보수물량은 손상물량에 20%를 할증함.

· 면적환산 = 균열보수(0.3mm미만)는 길이(L) x 0.25

2. 개략공사비는 현장 여건에 따라 증감이 될 수 있음.

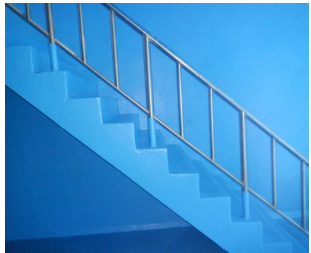
3. 보수·보강방안이 주의관찰인 손상은 제외함.

4. 공사 시 경제적인 측면을 고려하여 손상 중 발생정도가 아주 경미하고 구조적인 문제가 없는 손상은 제외하였음.

5. 손상물량이 1.0m<sup>2</sup>미만인 손상들은 보수재료의 단가보다 적게 산정되므로 보수물량을 1.0m<sup>2</sup>으로 산정하였음.

## 6.3 유지관리 방안

【표 6.3】 중점 유지관리 방안

| 부 재   | 점 검 항 목                                                                                                                        | 금회 주요 손상사진                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 배수지   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열, 백태, 파손, 들뜸, 철근노출 등의 발생 여부</li> <li>- 도장박리, 도장기포 등의 발생 여부</li> </ul>               |    |
|       | 도장손상에 대하여 도장방수 실시 후 재손상 발생 및 진전여부 확인이 필요함.                                                                                     |                                                                                       |
| 밸브실   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열, 백태, 파손, 들뜸, 철근노출 등의 발생 여부</li> <li>- 이음부에서 발생한 손상의 진전 및 추가 발생 여부</li> </ul>       |    |
|       | 차기 점검시 백태 손상에 대하여 표면보수 실시 후 재손상 발생 및 진전여부 확인이 필요함.                                                                             |                                                                                       |
| 건축구조물 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 균열, 도장박리, 백태 등 기존 손상의 확대 및 추가손상 발생 여부</li> </ul>                                      |   |
|       | 건축구조물의 경우 대부분 보수가 실시된 상태이며, 손상이 경미하여 차기 점검시 손상의 진전여부 확인이 필요함.                                                                  |                                                                                       |
| 기전설비  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배관/밸브 도장박리, 부식 발생여부</li> <li>- 배관/밸브 누수 및 파손,변형 발생여부</li> <li>- 밸브 작동상태 확인</li> </ul> |  |
|       | 부식의 손상 진전여부 확인과 이로 인한 추가손상발생에 대하여 확인이 필요함.                                                                                     |                                                                                       |
| 기타시설  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전난간 파손, 변형, 부식 발생여부</li> </ul>                                                       |  |
|       | 작업자의 안전사고 방지를 위한 지속적인 유지관찰, 점검이 필요함.                                                                                           |                                                                                       |

# 제7장    종합결론

---

7.1   외관조사 결과

7.2   재료시험 결과

7.3   상태평가 및 안전등급

7.4   사용제한 및 요구사항

7.5   종합결론



## 제7장 종합결론

### 7.1 외관조사 결과

#### 7.1.1 배수지 1지

배수지 1지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재는 도막으로 방수 처리한 상태인 것으로 확인되었다. 외관조사결과 2021년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 조사 시 녹, 균열(0.3mm미만), 도장기포, 도장박리, 망상균열, 백태, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 상부슬래브 균열(0.3mm미만), 보 녹, 하부슬래브 균열(0.3mm미만), 벽체 도장박락 기둥 기포 등의 손상이 추가로 조사되어 손상물량이 소폭 증가한 것으로 검토되었다.

하부슬래브 및 기둥, 벽체에서 도장면의 전처리 미흡 및 건조시간 부족으로 인한 도장기포와 도장 기포면의 외부 하중 및 충격(항내 청소시 고압세척)에 의해 발생한 도장박리가 조사 되었다.

녹, 녹물의 손상은 콘크리트에 매입되어 있는 잡철물에 의한 것으로 조사되었으며, 습윤에 의한 백태가 조사되었다.

녹, 녹물의 경우에도 향후 손상 진행 여부에 따라 배수지와 병행하여 적절한 유지관리가 요구되며, 백태의 경우 공용 중 건습작용에 의해 일부 발생한 상태로 현재 도장부 표면에 발생한 손상이므로 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다.

배수지내 조사된 도장기포, 도장박리는 조사일 현재 그 범위가 넓으며 구조물의 열화에 영향을 미칠 것으로 사료되어, 전면도장보수를 통한 유지관리가 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 7.1.2 배수지 2지

배수지 2지 내부는 1지와 동일하게 도막으로 전면 방수 처리한 것으로 조사되었다.

외관조사결과 2지의 경우 2021년 정밀안전점검 이후 하부슬래브, 벽체, 기둥에 전체적인 도장보수가 이루어진 것으로 확인되어 손상물량이 대폭 감소한 것으로 검토되었다.

배수지 2지의 경우 하부슬래브, 벽체, 기둥 전체적인 보수가 실시되어 금회 물량이 대폭 감소하였으며, 손상으로는 상부슬래브 및 보의 녹, 균열(0.3mm미만), 도장박리 등의 손상이 조사되었다.

녹의 손상은 콘크리트에 매입되어 있는 잡철물 부식이며, 균열(0.3mm미만)은 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단된다.

금회 손상은 손상의 정도가 경미하여 현시점의 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

### 7.1.3 유입·출입 밸브실, 유량계실

본 시설물의 1.2지 유입밸브실, 통합유출밸브실의 경우 철근콘크리트 구조물인 것으로 조사되었다. 밸브실 외관조사결과 2021년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 외관조사 결과, 백태, 체수 등의 손상이 조사되었다.

유입밸브실과 유출밸브실에서 발생한 손상들은 전차 점검과 비교검토결과, 전차와 동일한 것으로 조사되었다.

1·2지 유입밸브실, 통합유출밸브실 외관조사결과, 백태, 체수의 손상이 조사되었다.

금회 발생한 백태, 체수는 내부습윤, 외부수 유입에 의한 체수인 것으로 확인되었으며, 손상의 정도가 경미하여 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

### 7.1.4 건축구조물

건축구조물은 계단실로 이루어져 있는 것으로 조사되었다.

계단실 외관조사결과 2021년 정밀안전점검 이후 내부에 전체적으로 내부 벽체, 기둥, 큰 보, 천장슬래브 보수가 실시된 것으로 확인되었다. 외부의 경우 전차와 동일한 상태인 것으로 조사되었다.

금회 계단실 점검결과, 내부는 전체적인 보수가 이루어진 것으로 확인되었으며, 옥상 및 외부는 전차 손상과 동일한 것으로 조사되었다. 손상으로는 옥상 균열(모르타르), 이물질퇴적, 외부 벽체 고정볼트탈락, 균열(마감재), 박락(모르타르), 박리(마감재) 등의 손상이 조사되었다.

금회 조사된 손상은 공용기간증가, 건조수축 및 온도변화 등의 원인으로 판단되며, 구조적인 손상은 아니므로 현시점의 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

### 7.1.5 기전설비

기전설비에 대한 외관조사는 배수지 내부에 설치되어 있는 유입·유출배관과 유입 밸브실, 통합유출 밸브실 배관에 대하여 외관조사를 실시하였다.

외관조사결과 2021년 정밀안전점검 시 확인된 관부식 및 차수불량이 조사되었다.

기계설비에서 조사된 관부식은 내부 담수접촉과 내·외부 온도차에 의한 결로 등 습윤 환경에 의해 발생한 것으로 판단된다. 또한, 차수불량의 경우 밸브의 디스크가 완전히 닫히지 않아 생긴 현상으로 판단되며, 안전성엔 문제가 될 만한 사항이 아니므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

### 7.1.6 안전시설(점검로)

본 시설물은 매립형식으로 안전시설로는 항내 계단의 난간, 집수정 진입사다리 등이 설치되어 있다. 외관조사결과 파손, 흔들림, 부식 등이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

### 7.1.7 기타 부대시설

부대시설 외관조사결과 하중증가 요인은 없는 것으로 조사되었으며, 2021년 정밀 안전점검 이후 별도의 보수는 이루어지지 않은 상태이다. 금회 조사된 손상들은 특별히 문제가 될 만한 사항은 아니므로 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

### 7.1.8 공중이 이용하는 부위

#### 가. 추락방지시설

추락방지시설은 손상이 없는 양호한 상태로 “a” 등급으로 평가되었다.

#### 나. 도로포장

본 시설물은 도로포장은 없는 것으로 조사되어 평가에서 제외하였다.

#### 다. 도로부 신축이음부

본 시설물은 도로부 신축이음부가 없는 것으로 조사되어 평가에서 제외하였다.

## 라. 환기구 등의 덮개

본 시설물은 환기구 등의 덮개는 없는 것으로 조사되어 평가에서 제외하였다.

## 7.2 재료시험 결과

### 7.2.1 콘크리트 강도시험

콘크리트 강도시험 측정결과 평균 강도는 26.9 ~ 29.7MPa로 측정되었으며, 본 시설물은 설계 압축강도인 (30.0MPa) 90%이상 값을 상회하는 것으로 확인되었다.

| 구 분           | 토목구조물          |
|---------------|----------------|
| 설계압축강도(MPa)   | 30.0           |
| 반발경도 평균값(MPa) | 26.9 ~ 29.7MPa |

### 7.2.2 탄산화시험

탄산화 시험 측정결과, 탄산화깊이는 토목 2.0 ~ 3.0mm, 탄산화 잔여깊이는 토목 81.0 ~ 127.0mm로 측정되어 각 토목 및 건축 시설물 세부지침에 따른 탄산화에 의한 부식발생 우려 상태평가 등급은 a등급으로 평가되었다.

| 구 분          | 토목구조물        |
|--------------|--------------|
| 탄산화깊이(mm)    | 2.0 ~ 3.0    |
| 탄산화 잔여깊이(mm) | 81.0 ~ 127.0 |

## 7.3 상태평가 및 안전등급

| 개별시설물 | 평가지수 | 상태평가결과 |
|-------|------|--------|
| 토목구조물 | 4.66 | a      |
| 기전설비  | 4.43 | b      |
| 종합평가  | 4.49 | b      |

종합적으로 평가한 결과, 토목구조물은 a등급 4.66, 기전설비 a등급 4.43으로 평가되어 종합평가 점수는 4.49로 평가되었으며, 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 B(양호) 등급으로 지정하였다.

## 7.4 사용제한 및 요구사항

### 7.4.1 정밀안전진단 및 사용제한 필요성

전차점검과 비교 결과, 공용기간 중에 발생하는 일반적인 손상들로 중대한 손상 및 결함은 없는 것으로 조사되어 긴급점검이나 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 등은 필요 없을 것으로 판단된다.

### 7.4.2 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

특이한 손상 및 중점적으로 관리가 필요한 손상은 없는 것으로 조사되어 차기 점검시 기존손상에 대한 손상의 진전여부와 2차손상 발생에 대하여 지속적인 점검을 통한 관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 7.5 종합결론

2008년 준공되어 시설물로 약 16년째 공용중인 배양배수지(신)은 녹, 균열(0.3mm미만), 도장기포, 도장박리, 도장박락, 백태, 파손 등의 손상이 배수지 내부에서 조사되었으며, 구조물에 영향을 미치는 손상은 없는 것으로 조사되었으나, 1지의 경우 도장손상의 범위가 넓어 구조물의 열화에 영향을 미칠 것으로 사료되어 전면도장보수를 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

벨브실 및 계단실 내·외부의 손상으로는 백태, 체수, 균열(모르타르), 이물질퇴적, 고정볼트탈락, 균열(마감재), 박락(모르타르), 박리(모르타르)등의 손상이 조사되었다.

금회 정밀안전점검 결과를 종합적으로 분석하고, 시설물의 종합평가를 도출하여 안전등급을 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 “**B(양호)등급**”으로 지정하였다.

따라서 향후 보수·보강 및 유지관리 방안에서 제시한 내용을 토대로 구조물을 관리한다면 구조물의 상태를 양호하게 유지관리 할 수 있을 것으로 판단된다.

