

제 7 장 마도배수지(증설)

7.1 대상시설물 개요

7.2 자료수집 및 분석

7.3 토목구조물

7.4 건축구조물

7.5 기계·전기설비

7.6 부대시설

7.7 공중이 이용하는 시설 조사

7.8 정기안전점검표

7.9 정기안전점검 실시결과 요약표

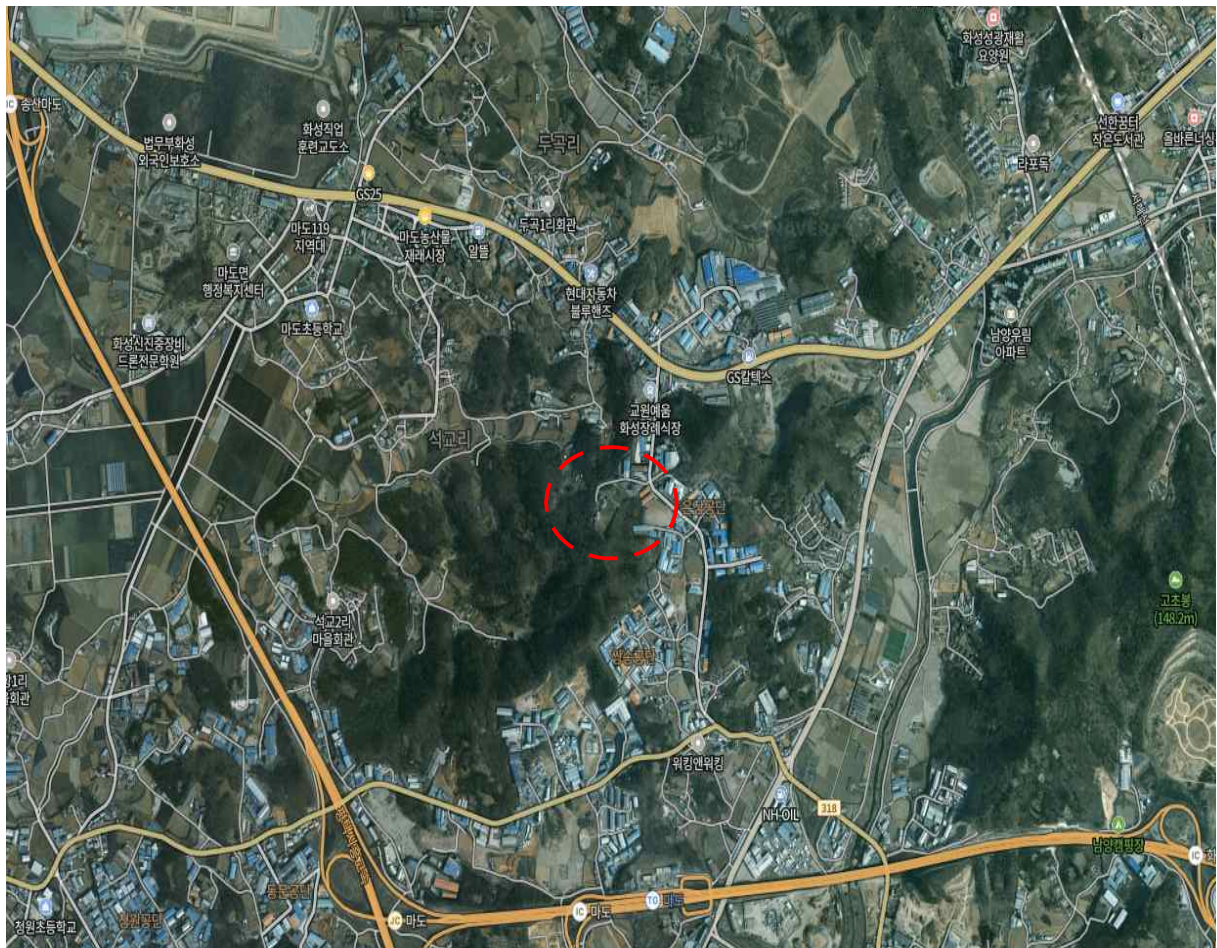
7.10 종합 결론

제 7 장 마도배수지(증설)

7.1 대상시설물 개요

금회 과업 대상시설물인 마도배수지(증설)는 경기도 화성시 마도면 석교리 2-14번지에 위치한 배수지 총 용량 10,000m³/일(1지 : 20.0m x 42.0m x 7.1m / 2지 : 20.0m x 42.0m x 7.1m)로서, 2020년 09월에 준공 후 약 5년이 경과 되었다.

본 시설물은 벨브실(유입 벨브실, 유출 벨브실)로 구성되어 있으며, 각 대상시설물의 위치도 및 주요제원, 시설물 전경은 다음과 같다.



【그림 7.1-1】 시설물 위치도

【표 7.1-1】 과업대상 시설물 주요제원

구분	시설물명	시설물 현황	시설물 위치
마도 배수지	토 목 구조물	시설용량 : 10,000m ³ /일 배수지 : (B)20.0m×(L)42.0m×(H)7.1m×2지(RC) 밸브실 : -	경기도 화성시 마도면 석교리 2-14번지
	건축 구조물	검수실, 전기실, 유출입밸브실	
	부대 시설	-	



시설물 전경



외부 전경

【그림 7.1-2】 시설물 전경

7.2 자료수집 및 분석

7.2.1 자료수집 현황

금회 과업에 대한 기초자료 조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련 자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 금회 과업대상 구조물의 관련 자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리 방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다. 당 구조물과 관련된 자료는 주로 설계·시공과 관련된 건설 당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음 【표 7.2-1】과 같다.

【표 7.2-1】 유지관리자료 보유 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비고
설계도서	- 공통 - 준공내역서, 공사시방서 - 각종계산서, 토질조사 보고서	보유	-
	- 설계도면 - 공통, 토목, 건축, 기계·전기 설비	보유	-
시설물 관리대장	- 기본현황 - 상제제원 - 유지관리 이력	보유	-
시공 관련자료	- 시공관련 자료 - 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 - 사고기록	해당자료없음	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		- 안전점검 자료 일부 보유 - 정밀안전점검 자료 일부 보유	-
보수·보강 자료		이력없음	-

주) 시설물통합정보관리시스템(FMS) 발취

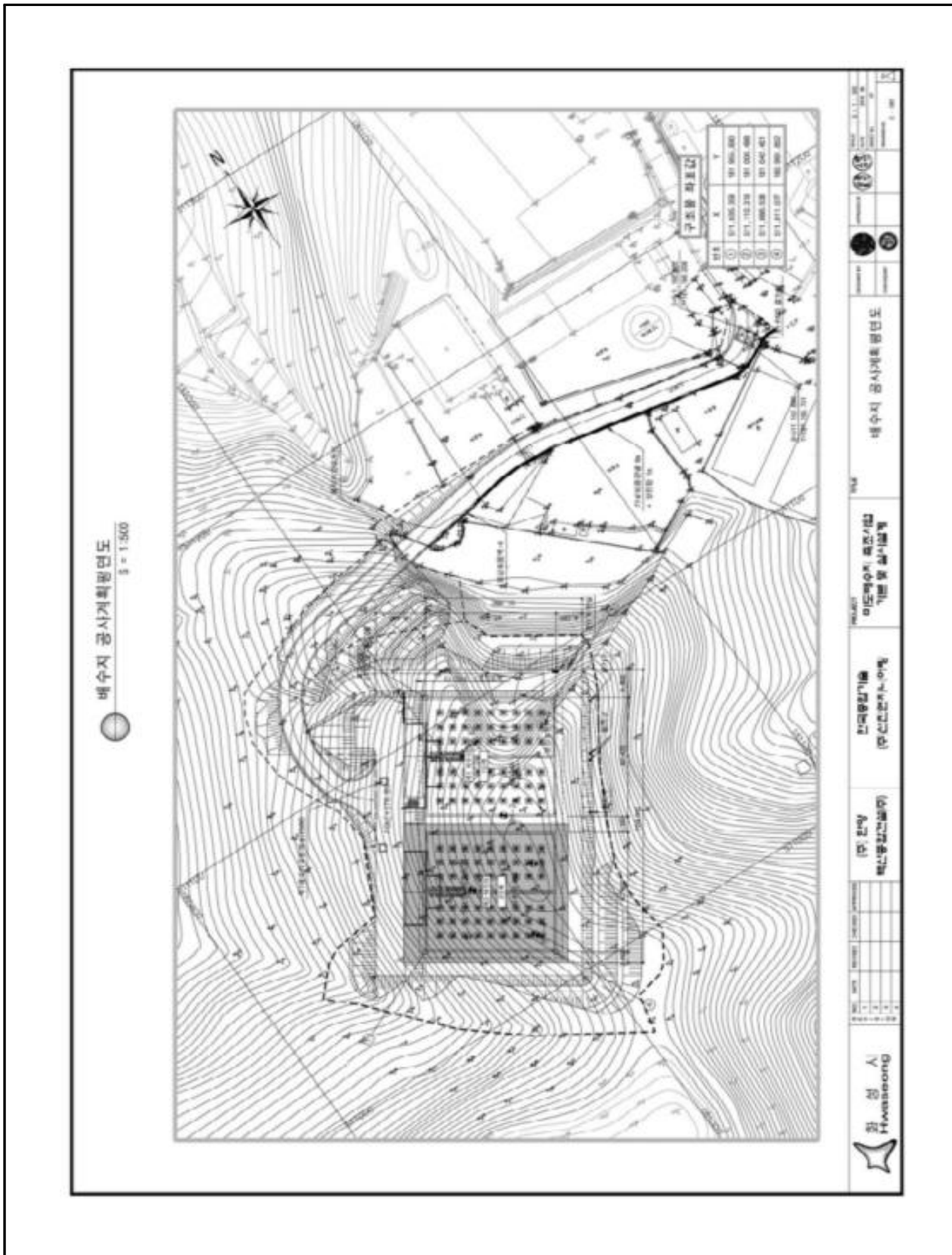
7.2.2 대상시설물 현황

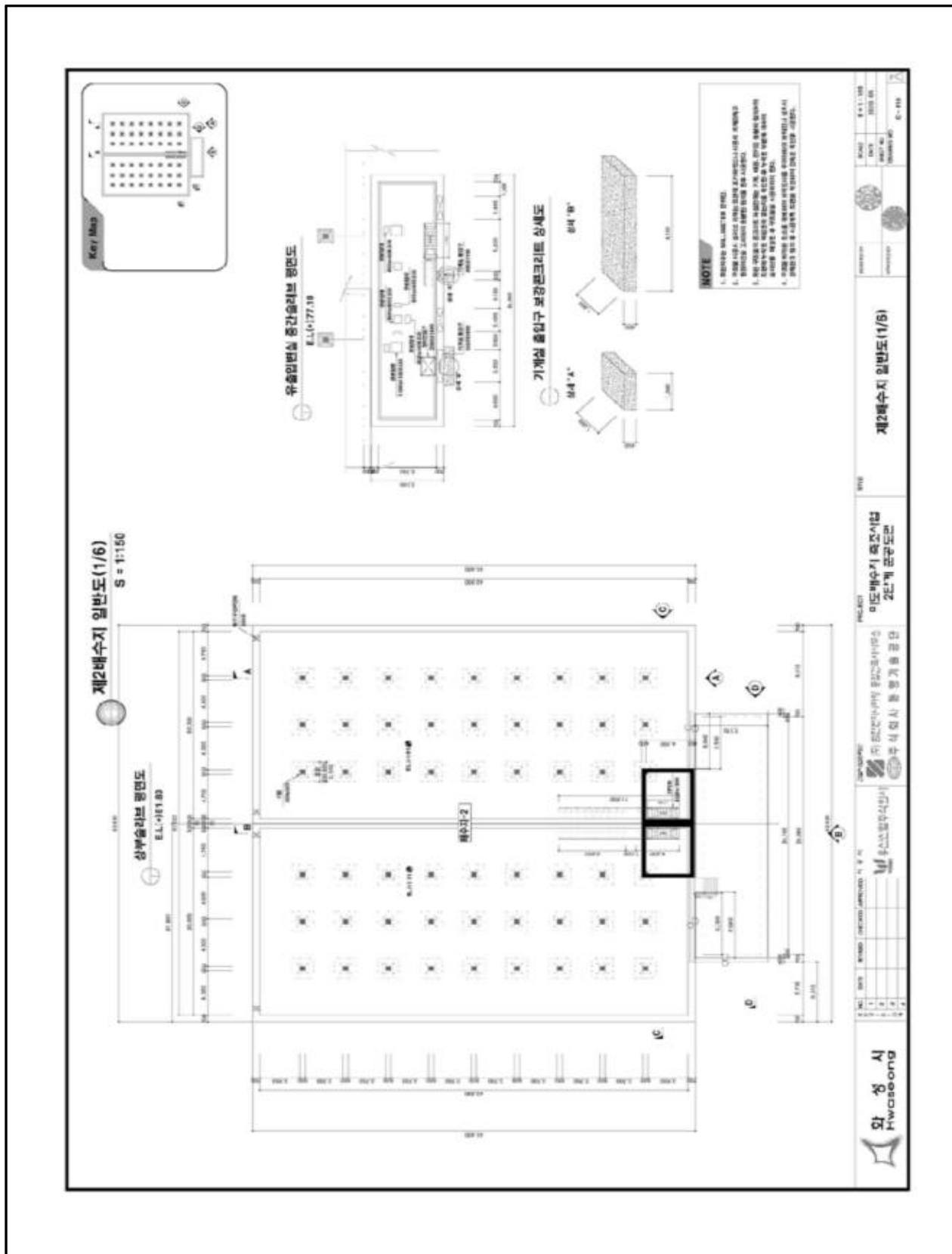
설계도서 및 시설물관리대장, 기 점검 및 진단자료 등 기초자료 수집을 통한 대상시설물의 세부현황은 다음 【표 7.2-2】 과 같다.

【표 7.2-2】 마도배수지(증설) 세부현황

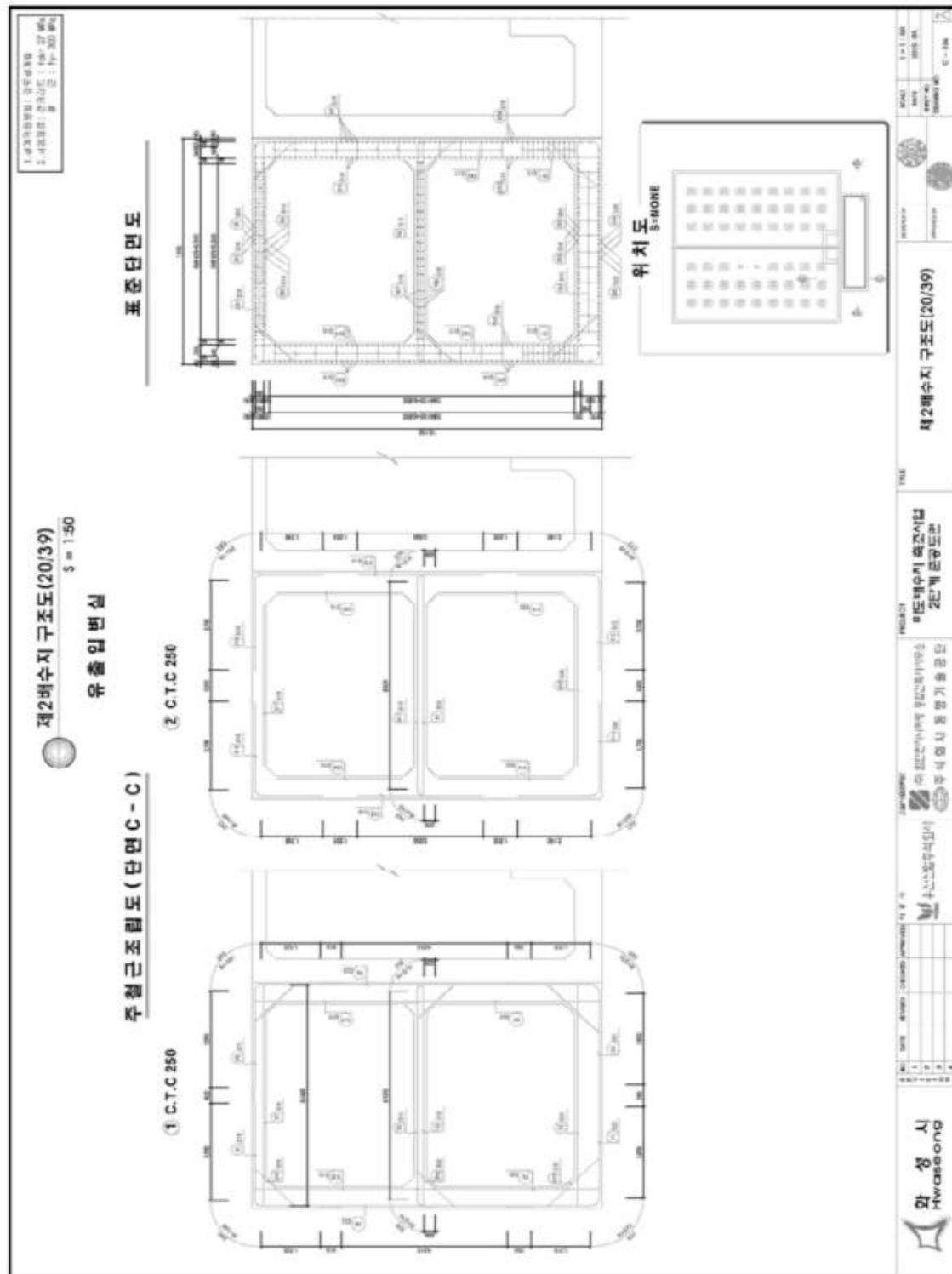
구분		내용		구분		내용	
시설물명		마도배수지(증설)		시설물번호		WS2020-0000038	
준공년도		2020년 09월 25일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 화성시 마도면 석교리 2-14번지					
관리주체		화성시 맑은물사업소					
용량		10,000m³/일		시설물종별		2중	
시설구분		규격		시설구분		규격	
토목 구조물	배수지	20.0m×42.0m×7.1m×2지		건축 구조물	건축동	-	
	송수관로	-			-	-	
	배수관로	-			-	-	

7.2.3 관련도면





【그림 7.2-2】 일반도



【그림 7.2-3】 구조도

7.2.4 시설물 이력 현황

가. 기 점검 및 진단 실시이력

금회 과업대상 시설물에 대한 기 정기안전점검 및 정밀안전점검 등 시설물통합정보관리시스템(FMS) 상의 실시이력 및 주요 내용은 다음 【표 7.2-3】 과 같다.

【표 7.2-3】 기 점검 및 진단 실시이력

기 점검 및 진단 구분	수행기관 및 기간, 과업대상 시설물	비고
정밀안전점검(상반기)	- 진단기관: (재)한국건설품질연구원 - 진단기간: 2021.05.04. ~ 2021.06.30. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	A
정기안전점검(하반기)	- 진단기관: (재)한국건설품질연구원 - 진단기간: 2021.07.01. ~ 2021.12.13. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-
정기안전점검(상반기)	- 점검기간: (주)삼립엔지니어링 - 점검기간: 2022.04.13. ~ 2022.06.30. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-
정기안전점검(하반기)	- 점검기간: (주)삼립엔지니어링 - 점검기간: 2022.07.01. ~ 2022.12.31. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-
정기안전점검(상반기)	- 점검기간: 주식회사 금오시설안전 - 점검기간: 2023.06.19. ~ 2023.06.30. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-
정기안전점검(하반기)	- 점검기간: 주식회사 금오시설안전 - 점검기간: 2023.07.01. ~ 2023.12.31. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-
정밀안전점검(상반기)	- 점검기간: (주)신라이앤씨 - 점검기간: 2024.04.08. ~ 2024.06.24. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	A
정기안전점검(하반기)	- 점검기간: (주)신라이앤씨 - 점검기간: 2024.07.01. ~ 2024.12.06. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-
정기안전점검(상반기)	- 점검기간: (주)양지 - 점검기간: 2025.05.22. ~ 2025.06.30. - 진단대상: 배수지, 밸브실, 기전시설, 부대시설	-

【표 7.2-4】 기 점검 및 진단 실시이력 및 주요 내용

구분	기간	등급	수행기관	주요 내용(점검결과)	주요 보수·보강(안)
정밀점검 (2021년)	상반기	A	(재)한국건설 품질연구원	◦ 전반적 상태양호 ◦ 녹, 도장손상, 들뜸	◦ 표면처리보수, 재도장
정기점검 (2021년)	하반기	양호	(재)한국건설 품질연구원	◦ 전반적 상태양호 ◦ 녹, 도장손상, 들뜸	◦ 표면처리보수, 재도장
정기점검 (2022년)	상반기	양호	(주)삼립엔지 니어링	◦ 전반적 상태양호 ◦ 특이사항 없음	◦ 표면처리보수, 단면보수, 재도장
정기점검 (2022년)	하반기	양호	(주)삼립엔지 니어링	◦ 전반적 상태양호 ◦ 특이사항 없음	◦ 표면처리보수, 단면보수, 재도장
정기점검 (2023년)	상반기	양호	주식회사 금오시설안전	◦ 전반적 상태양호 ◦ 균열, 도장박리, 녹물	◦ 단면보수, 재도장, 표면 보수, 청소
정기점검 (2023년)	하반기	양호	주식회사 금오시설안전	◦ 전반적 상태양호 ◦ 균열, 도장박리, 녹물	◦ 단면보수, 재도장, 표면 보수, 청소
정밀점검 (2024년)	상반기	A	(주)신라이앤씨	◦ 전반적 상태양호 ◦ 균열, 녹, 부식, 들뜸, 도장 손상	◦ 표면보수, 볼트조임
정기점검 (2024년)	하반기	양호	(주)신라이앤씨	◦ 전반적 상태양호 ◦ 균열, 녹, 부식, 들뜸, 도장 손상	◦ 표면보수, 청소, 재도장, 단면보수
정기점검 (2025년)	상반기	양호	(주)양지	◦ 전반적 상태양호 ◦ 균열, 녹, 부식, 들뜸, 도장 손상	◦ 표면보수, 청소, 재도장, 단면보수

주) 시설물 통합정보관리시스템(FMS) 발췌

7.2.5 기 보수·보강 실시이력

금회 과업대상 시설물에 대한 보수·보강 등 시설물통합정보관리시스템(FMS) 상의 실시이력 및 주요 내용은 다음 【표 7.2-5】 과 같다.

【표 7.2-5】 기 점검 및 진단 실시이력 및 주요 내용

기간	보수보강 주요내용	시공사
	보수보강이력없음	

주) 시설물 통합정보관리시스템(FMS) 발췌

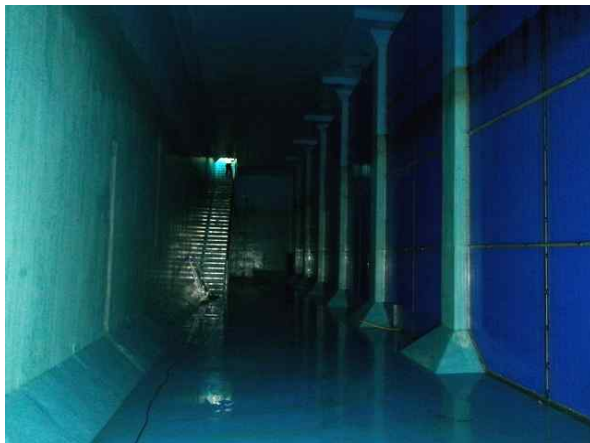
7.3 토목구조물

7.3.1 배수지

가. 개요

본 구조물은 총 2지의 철근콘크리트 구조로, 상시 담수 중인 시설물 운영 여건을 고려하여 외관조사 시 관리 주체와 물 비우기 일정을 협의 후 조사계획을 수립하였고, 물 비우기 실시 후 노출 부재인 슬래브, 기둥, 벽체, 도류벽 등에 대해 외관 조사를 수행하였다.

나. 전경



배수지 1지 내부 전경



배수지 2지 내부 전경

【그림 7.3-1】 시설물 내부 전경

다. 상세외관조사 결과

【표 7.3-1】 배수지 상세외관조사 결과표

구 분	조 사 내 용
1지	- 배수지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재에서 도막으로 방수가 시공되어 있으며, 주요손상으로 도장손상(박리, 기포), 균열, 녹물, 백태 등의 손상이 조사됨. - 도류벽은 PDF 패널로 시공되어 있으며, 볼트의 접합상태는 부식, 탈락 등의 손상이 없는 양호한 상태이고, 도류벽 패널 또한 변형, 파손 등이 발생되지 않은 것으로 조사됨.
2지	- 배수지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재에서 도막으로 방수가 시공되어 있으며, 주요손상으로 도장손상(박리, 기포), 균열, 녹물, 백태 등의 손상이 조사됨. - 도류벽은 PDF 패널로 시공되어 있으며, 볼트의 접합상태는 부식, 탈락 등의 손상이 없는 양호한 상태이고, 도류벽 패널 또한 변형, 파손 등이 발생되지 않은 것으로 조사됨.



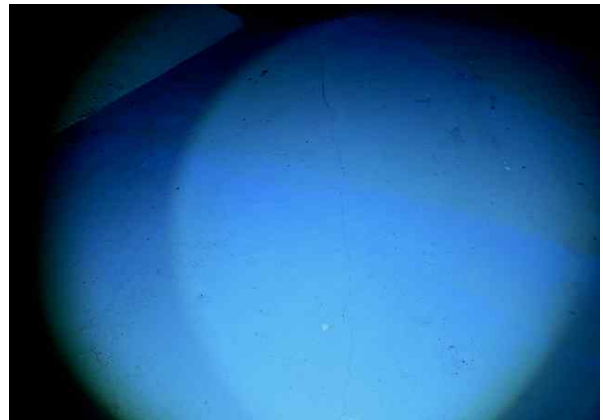
손상내용	1지 계단 녹물
손상원인	공용열화



손상내용	1지 기둥 녹물
손상원인	피복부족



손상내용	1지 바닥슬래브 균열
손상원인	건조수축



손상내용	1지 바닥슬래브 균열
손상원인	건조수축



손상내용	1지 바닥슬래브 도장손상
손상원인	공용열화



손상내용	1지 바닥슬래브 도장손상
손상원인	공용열화



손상내용	1지 벽체 도장박리
손상원인	공용열화



손상내용	1지 벽체 도장박리
손상원인	공용열화



손상내용	1지 벽체 도장기포
손상원인	공용열화



손상내용	1지 상부슬래브 녹
손상원인	피복부족



손상내용	1지 상부슬래브 균열
손상원인	건조수축



손상내용	1지 상부슬래브 균열
손상원인	건조수축



손상내용	2지 계단 녹
손상원인	공용열화



손상내용	2지 기둥 도장박락
손상원인	공용열화



손상내용	2지 기둥 녹물
손상원인	피복부족



손상내용	2지 바닥슬래브 균열
손상원인	건조수축



손상내용	2지 바닥슬래브 균열
손상원인	건조수축



손상내용	2지 벽체 도장기포
손상원인	공용열화



손상내용	2지 벽체 도장기포	손상내용	2지 벽체 도장박락
손상원인	공용열화	손상원인	공용열화

7.3.2 밸브실

가. 개요

본 시설물은 철근콘크리트 구조형식으로 유입밸브실, 유출밸브실로 구성되어있다.

나. 전경



유입밸브실 내부 전경



유출밸브실 내부 전경

【그림 7.3-2】 시설물 내부 전경

다. 상세외관조사 결과

【표 7.3-3】 밸브실 상세외관조사 결과표

구 분	조 사 내 용
유입밸브실	• 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.
유출밸브실	• 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.



손상내용	유입밸브실 내부 벽체 양호
손상원인	-



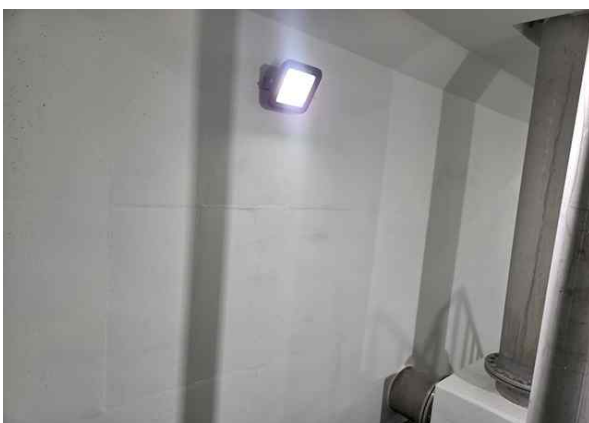
손상내용	유입밸브실 내부 상부슬래브 양호
손상원인	-



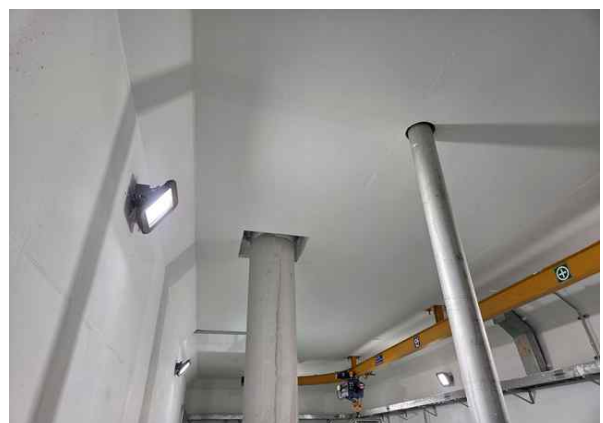
손상내용	유입밸브실 외부 양호
손상원인	-



손상내용	유출밸브실 내부 양호
손상원인	-



손상내용	유출밸브실 내부 벽체 양호
손상원인	-



손상내용	유출밸브실 내부 상부슬래브 양호
손상원인	-

7.4 건축구조물

7.4.1 배수지 건축구조물

가. 개요

본 건축구조물은 철근콘크리트구조로서 검수실로 구성되어 있다.

나. 전 경



검수실 내부 전경



검수실 내부 전경

【그림 7.4-1】 시설물 내부 전경

다. 상세외관조사 결과

【표 7.4-1】 건축구조물 상세외관조사 결과표

구 분	조 사 내 용
검수실	• 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.



손상내용	검수실 내부 양호
손상원인	-



손상내용	검수실 내부 양호
손상원인	-



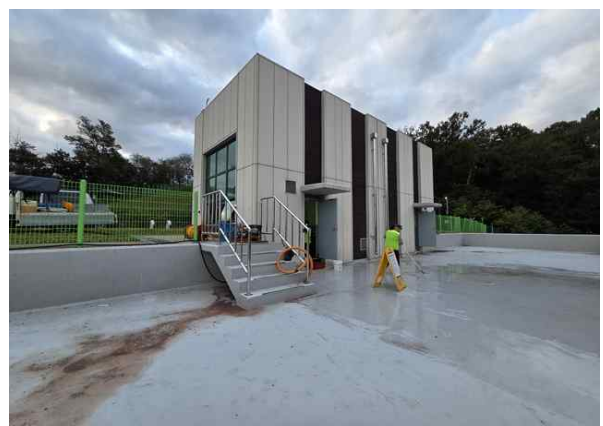
손상내용	검수실 내부 양호
손상원인	-



손상내용	검수실 외부 양호
손상원인	-



손상내용	검수실 외부 양호
손상원인	-



손상내용	검수실 외부 양호
손상원인	-

7.5 기계·전기설비

7.5.1 배수지 기계·전기설비

가. 개요

배수지 내 기계·전기 설비는 밸브실에 설치·운영 중이며, 기계설비의 경우 밸브 및 배관 등으로 구성되어 있다.

【표 7.5-1】 기계·전기 설비 현황

시설물명	배수지 기계설비	구조형식	밸브 및 배관
시설규격	밸브 및 배관 : - 현장제어반 : -	준공일	2020년

나. 전경



【그림 7.5-1】 시설물 전경

다. 상세외관조사 결과

1) 기계설비

기계설비는 밸브실 내 밸브 및 배관, 장내배관 등으로 구성되며, 설비에 대한 손상 유형별 외관조사를 실시하였다.

외관조사 결과, 전반적으로 양호한 상태이다.

2) 전기설비

전기설비는 마도배수지와 동일하며, 마도배수지 편에 수록되어 있다.



손상내용	1지 유출배관 양호	손상내용	2지 유출배관 양호
손상원인	-	손상원인	-



손상내용	1지 유입배관 양호	손상내용	2지 유입배관 양호
손상원인	-	손상원인	-



손상내용	유입밸브실 배관 양호	손상내용	유출밸브실 배관 양호
손상원인	-	손상원인	-

7.6 부대시설

7.6.1 배수지 부대시설

가. 개요

본 배수지 주변으로 방범 기능을 고려하여 메쉬 펜스가 시공되어 있고, 배수지의 원활한 운영·관리를 위해 배수지 진입로의 경우 포장, 보강토옹벽의 설치하였으며, 배수지 주변으로 우수 및 기타 용수 처리를 위한 콘크리트 U형 측구 배수로가 시공되어 있다.

나. 전경



안전펜스 현황



배수로(U형) 현황



배수지 상부 현황



환기구 현황

【그림 7.6-1】 시설물 전경

다. 상세외관조사 결과

마도배수지(증설)은 마도배수지에 증설된 시설물로 해당내용은 마도배수지와 동일하며, 마도배수지 편에 수록되어 있다.

7.7 공중이 이용하는 시설 조사

7.7.1 배수지 내 공중(관리자, 점검자 등)이 이용하는 시설

가. 개요

본 조사에서는 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 2024.12」에 의거, 공중이 이용하는 부위가 대상시설물에 해당되는지 여부를 확인하고, 시설물을 이용하는 공중의 안전에 영향을 미치는 결함에 대하여 조사를 실시한다.

배수지 정기안전점검 시 공중이 이용하는 시설의 범위 중 금회 과업대상 시설물은 다음과 같이 구분하였으며, 세부지침 기준에 따라 평가를 실시하였다.

【표 7.7-1】 상수도 시설물 정기안전점검 대상시설 중 공중이 이용하는 부위의 범위

구 분	시설물명	실시범위		비 고
		정기안전점검	금회	
공중이 이용하는 부위	◦ 추락방지시설	○	○	
	◦ 도로포장	○	○	
	◦ 도로부 신축이음부	○	해당없음	
	◦ 환기구 등의 덮개	○	○	

나. 전경



장내포장 현황



추락방지시설 전경

【그림 7.7-1】 시설물 전경

다. 공중(관리자, 점검자 등)이 이용하는 시설 외관조사

금회 과업대상 시설물 중 공중이 이용하는 시설은 안전휰스, 점검사다리, 진입도로·구내 포장이며 해당 시설의 조사 결과는 다음과 같다.

【표 7.7-2】 공중이 이용하는 시설 외관조사 결과

구 분	조사결과	등급	비고
안전휰스	· 규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 상태	a	
장내포장	· 포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생한 상태로 차량진입에 문제는 없는 상태	b	
점검사다리	· 규격에 맞게 설치되어 있고 손상 및 결함 등이 없는 상태	a	

7.8 정기안전점검표

시 설 물 명	마도배수지(증설)	관 리 주 체	화성시 맑은물사업소	
준공년월일	2020년 09월 25일	최종점검년월일	2025년 10월 31일	
세 부 시 설		점 검 결 과		
조절지 및 배수지	토목구조물 (배수지)	- 배수지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재에서 도막으로 방수가 시공되어 있으며, 주요손상으로 도장손상(박리, 기포), 균열, 녹물, 백태 등의 손상이 조사됨. - 도류벽은 PDF 패널로 시공되어 있으며, 볼트의 접합상태는 부식, 탈락 등의 손상이 없는 양호한 상태이고, 도류벽 패널 또한 변형, 파손 등이 발생되지 않은 것으로 조사됨.		
	토목구조물 (밸브실)	손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.		
	건축구조물	손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.		
	기계·전기 설비	손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.		
	부대시설	- 안전휀스, 배수로는 변형 등의 특이 손상 없는 양호한 상태임. - 보강토옹벽에 블록파손이 일부 발생됨.		
	공중이 이용하는 부위	☒ 유 ☐ 무	진입로·구내 포장에서 결함이 일부 발생하였으나 이용시 문제는 없는 상태임.	☐ 보수필요 ☒ 보수불필요
	기 타	보강토옹벽 블록파손, 장내 아스콘균열		
특 기 사 항		특기사항 없음		
점 검 자 의 견		전반적으로 양호한 상태이나 구조물에 발생된 손상에 대해서 적절한 보수가 필요한 상태임.		

7.9 정기안전점검 실시결과 요약표

부재(부위)	점검결과	조치 필요사항
배수지	- 배수지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재에서 도막으로 방수가 시공되어 있으며, 주요손상으로 도장손상(박리), 녹발생, 부식 등의 손상이 조사됨. - 도류벽은 PDF 패널로 시공되어 있으며, 볼트의 접합상태는 볼트 이완, 탈락이 확인 되었고, 도류벽 패널은 변형, 파손 등이 발생되지 않은 것으로 조사됨.	- 손상부 보수 필요 - 지속적인 유지관리
밸브실	손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.	지속적인 유지관리
건축구조물	손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.	지속적인 유지관리
기계·전기	손상이 없는 양호한 상태로 조사됨.	지속적인 유지관리
부대시설	- 안전휀스, 배수로는 변형 등의 특이 손상 없는 양호한 상태임. - 보강토옹벽에 블록파손이 일부 발생됨.	지속적인 유지관리
공중이용하는 부위	진입로·구내 포장에서 결함이 일부 발생하였으나 이용시 문제는 없는 상태임.	지속적인 유지관리

7.10 종합 결론

7.10.1 금회 정기안전점검 실시결과

- ▶ 정기안전점검 결과 주요부재 및 보조부재에 경미한 결함(균열, 백태, 도장손상 등)이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없는 상태로 조사되었으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 일부 보수가 필요한 상태인 것으로 조사되나, 손상부가 국부적으로 “양호”로 평가함.

7.10.2 조치 방안

- ▶ 보수·보강 필요성 : 유지보수 필요

금회 정기안전점검 시 조사된 손상에 대해서는 유지관리 차원에서 각 손상별 보수 및 지속적인 주의관찰이 요구됨.

- ▶ 긴급안전조치, 긴급안전점검 및 정밀안전진단 필요 여부 : 필요하지 않음.
- ▶ 사용제한 필요 여부 : 외관상태 조사결과를 고려할 때 사용제한 여부를 판단할만한 결함이 조사되지 않음.

7.10.3 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- ▶ 배수지 내 손상의 진전여부.

7.10.4 안전등급 변경시 사유

- ▶ 해당사항 없음.

7.10.5 기타 필요한 사항

- ▶ 해당사항 없음.