

화리현 배수지

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

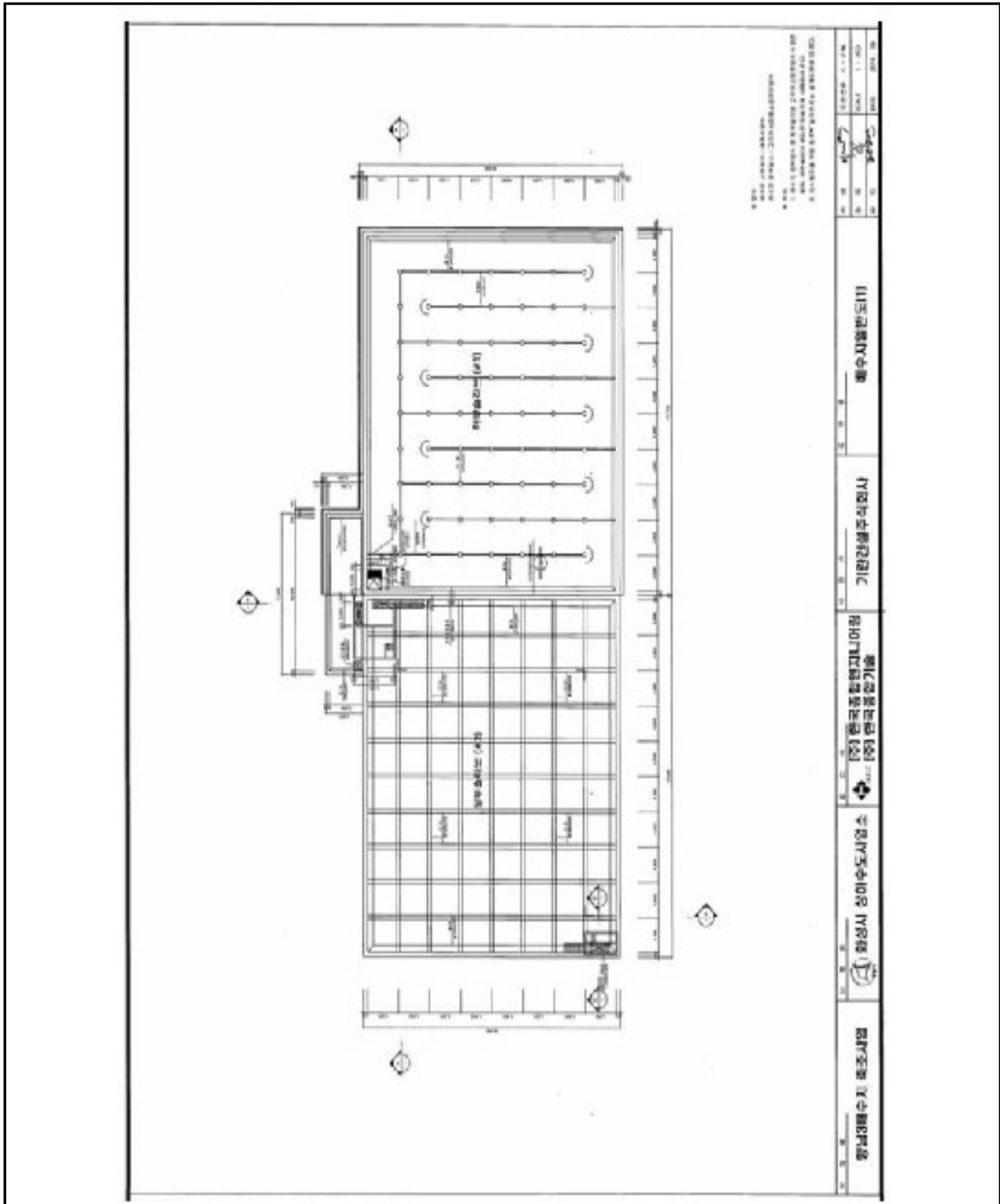
구 분	내 용		구 분	내 용
시설물명	화리현배수지		시설물번호	WS2014-0000084
준공년월일	2011년 10월 28일		시설물 중별	2중
시설물위치	경기도 화성시 향남읍 서봉로 325-20, 화리현리 207			
관리주체	화성시맑은물사업소			
규 모	B47.2×L36.8×H5.1m 2지			
용 량	15,000㎥	설치형태	매립형	
구조형식	철근콘크리트조 (RC)		배수지 개수	2지
시설물현황	밸브실	유입 밸브실, 유출 밸브실		
	부대시설	배수로, 펜스		

	
배수지 외부 전경	배수지 내부 전경

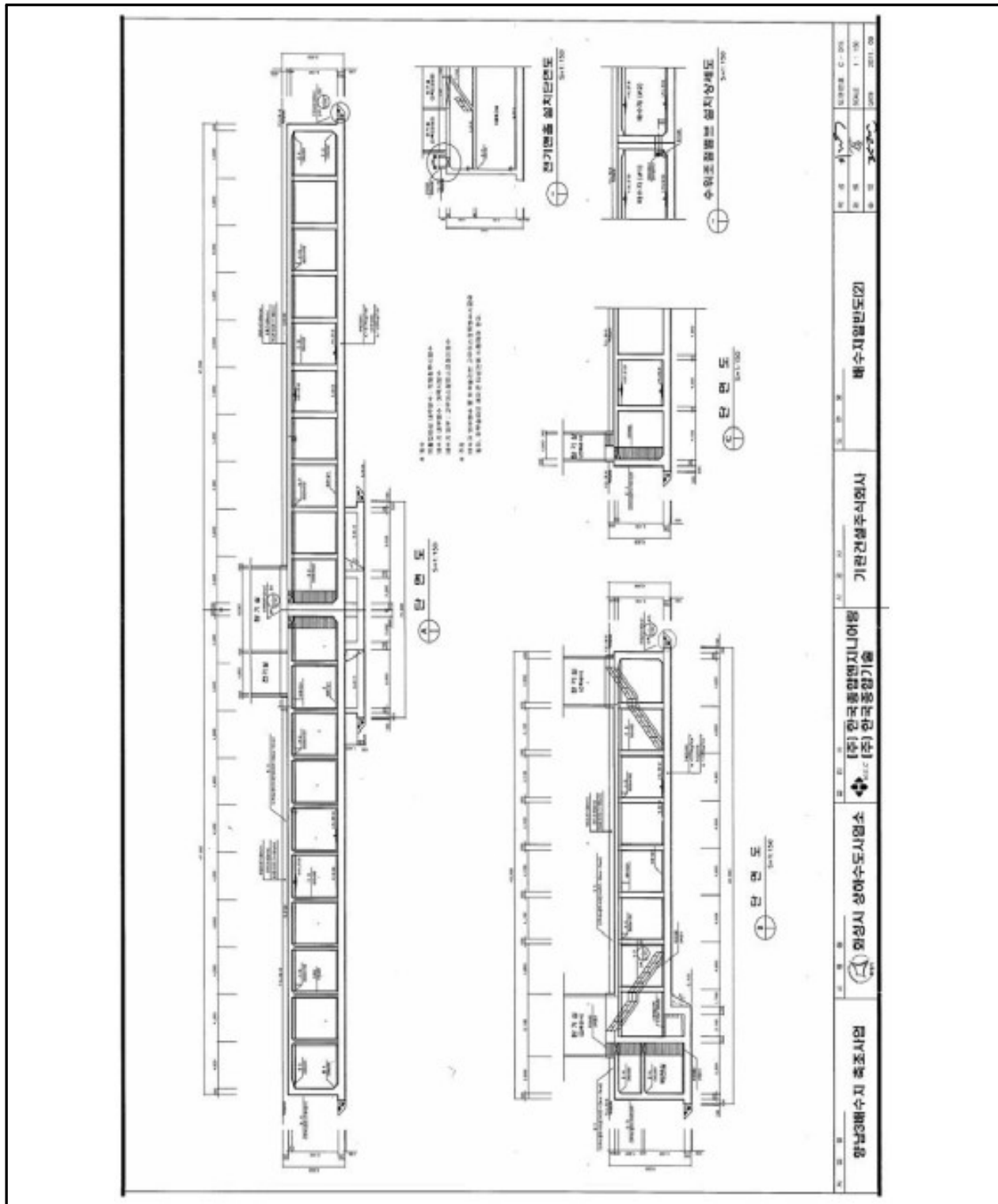
【사진 1.1】 시설물 전경

1.2 시설물 관련도면

화리현배수지에 대한 관련도면은 『2022년 화성시 상수도시설물 안전점검 용역』을 참조하여 아래와 같이 수록하였다.



【그림 1.1】 화리현배수지 일반도



【그림 1.1】 화리현배수지 일반도(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 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유 미보유 미보유 미보유 미보유	해당자료없음
	○ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 빔상세도, 교량받침 상세도, 신축이음 등.	보유	해당자료없음
시설물 관리대장	○ 기본현황 ○ 상세제원 ○ 유지관리 이력	미보유 미보유 미보유	시설물통합정보관리시스템(FMS)
시공관리 자 료	○ 시공관련 자료 ○ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험기록 - 시설물의 주요 부위에 대한 계측 관련자료 ○ 사고기록	- - - - - -	해당자료없음
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	정기안전점검 14회, 정밀안전점검 4회
보수보강 자료		미보유	보수·보강 이력 없음

2.3 자료 분석

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, 화리현배수지의 보수·보강 이력은 없는 것으로 확인되었다.

【표 2.2】 보수·보강 이력

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

나. 점검이력

【표 2.3】 시설물 점검이력

No	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
1	정기	'2024-04-08 ~ '2024-06-30	(주)신라이앤씨	양호	- 배수지 1지 : 균열(0.3mm미만), 도장박리, 백태, 녹물, 이물질노출 - 배수지 2지 : 균열(0.3mm미만), 도장박리, 도장기포, 녹물, 누수흔적, 백태, 논슬립패드 탈락 - 유입 밸브실 : 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 백태, 누수흔적, 실링재 파손, 신축이음부 파손 - 유출 밸브실 : 균열(0.3mm미만), 누수흔적, 백태, 망상균열, 실링재 파손 - 기계설비 : 배관 부식, 베드 파손, 베드 균열 - 전기설비 : 상태양호 - 공중이용시설 : 상태양호 - 전기실 : 상태양호 - 통합검수실 외부/내부 : 마감재 손상, 몰탈 박락, 박리, 시공이음부 파손, 이격, 실링재 균열, 도장박리
2	정검	'2023-07-01 ~ '2023-12-31	주식회사 금오시설안전	양호	- 배수지 1지 : 균열(0.3mm미만), 도장박리, 백태, 녹물, 이물질노출 - 배수지 2지 : 균열(0.3mm미만), 도장박리, 도장기포, 녹물, 누수흔적, 백태, 논슬립패드 탈락 - 유입 밸브실 : 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 백태, 누수흔적, 실링재 파손, 신축이음부 파손 - 유출 밸브실 : 균열(0.3mm미만), 누수흔적, 백태, 망상균열, 실링재 파손 - 기계설비 : 관 부식, 베드 파손, 베드 균열 - 전기설비 : 상태양호 - 공중이용시설 : 상태양호 - 전기실 : 상태양호 - 통합검수실 외부/내부 : 마감재 손상, 몰탈 박락, 박리, 시공이음부 파손, 이격, 조적균열, 실링재 균열, 몰탈 균열

【표 2.3】 시설물 점검이력 (계속)

No	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
3	정기	'2023-06-19 ~ '2023-06-30	주식회사 금오산업안전	양호	- 배수지 1지 : 균열(0.3mm미만), 도장박리, 백태, 녹물, 이물질노출 - 배수지 2지 : 균열(0.3mm미만), 도장박리, 도장기포, 녹물, 누수흔적, 백태 - 유입 밸브실 : 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 백태, 누수흔적, 실링재 파손, 신축이음부 파손 - 유출 밸브실 : 균열(0.3mm미만), 누수흔적, 백태, 망상균열, 실링재 파손 - 기계설비 : 관 부식, 베드 파손, 베드 균열 - 전기설비 : 상태양호 - 공중이용시설 : 상태양호 - 검수실(1,2지) : 마감재 탈락/손상, 몰탈 박락 - 전기실 : 조적균열 - 통합검수실 외부/내부 : 마감재 손상, 몰탈 파손, 박리, 시공이음부 파손, 이격, 조적균열, 도장박리, 몰탈 균열, 파손, 균열(0.3mm미만)
4	정기	'2022-04-13 ~ '2022-12-09	(주)삼립엔지니어링	B등급	-배수지에서는 백태, 도장박리, 도장기포, 박락(이물질), 균열(폭 0.3mm 미만), 백태 등이 조사됨. -유출입밸브실에서는 균열, 신축이음부 실링재 이격, 백태, 망상균열 등이 조사됨. -계단실에서는 도장박리, 마감재 손상, 모르타르 균열 및 망상균열, 균열(폭 0.3mm 미만), 신축이음부 실링재 이격 등이 조사됨. -기전설비에서는 관 부식, 관보호공 균열이 조사됨.
5	정기	'2022-04-13 ~ '2022-06-30	(주)삼립엔지니어링	양호	-배수지에서는 백태, 도장박리, 도장기포, 박락(이물질), 균열(폭 0.3mm 미만), 백태 등이 조사됨. -유출입밸브실에서는 균열(폭 0.3mm 미만 및 이상), 신축이음부 실링재 이격, 백태, 누수흔적, 망상균열 등이 조사됨. -계단실에서는 도장박리, 마감재 손상, 모르타르 균열 및 망상균열, 균열(폭 0.3mm 미만), 신축이음부 실링재 이격 등이 조사됨. -기전설비에서는 관 부식, 관보호공 균열이 조사됨.
6	정기	'2021-07-01 ~ '2021-12-15	(재)한국건설품질연구원	양호	-화리현배수지는 2011년 준공 이후 현재까지 약 10년간 공용되고 있는 시설물임. -배수지에서는 백태, 도장박리, 도장기포, 박락(이물질), 균열(폭 0.3mm 미만), 백태 등이 조사됨. -유출입밸브실에서는 균열(폭 0.3mm 미만 및 이상), 신축이음부 실링재 이격, 백태, 누수흔적, 망상균열 등이 조사됨. -계단실에서는 도장박리, 마감재 손상, 모르타르 균열 및 망상균열, 균열(폭 0.3mm 미만), 신축이음부 실링재 이격 등이 조사됨. -기전설비에서는 관 부식, 관보호공 균열이 조사됨. -본 시설물은 전반적으로 양호한 상태로 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 "양호"로 평가하였음.

【표 2.3】 시설물 점검이력 (계속)

No	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
7	정기	'2021-05-04 ~ '2021-06-30	(재)한국건설 품질연구원	양호	-화리현배수지는 2011년 준공 이후 현재까지 약 10년간 공용되고 있는 시설물임. -배수지에서는 백태, 도장손상, 박락(이물질), 균열(폭 0.3mm미만) 등이 조사됨. -유출입밸브실에서는 균열(폭 0.3mm미만 및 이상), 신축이음부 실링재 이격, 백태, 누수흔적, 망상균열 등이 조사됨. -계단실에서는 도장손상, 마감재 손상, 모르타르 균열 및 망상균열, 균열(폭 0.3mm미만), 신축이음부 실링재 이격 등이 조사됨. -기전설비에서는 관 부식, 관보호공 균열이 조사됨. -본 시설물은 전반적으로 양호한 상태로 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 "양호"로 평가하였음.
8	정밀	'2020-07-01 ~ '2020-12-09	(재)한국건설 품질연구원	B등급	-화리현배수지는 2011년 준공 이후 현재까지 약 9년간 공용되고 있는 시설물임. -토목구조물(항내)에서는 도장손상, 폭 0.3mm 미만의 균열, 백태, 잡철물의 녹이 일부 조사되었으나 손상의 규모가 작고 구조적인 손상이 아닌 것으로 판단되어 시급한 보수보다는 손상규모 확대에 유의한 주의관찰이 필요함. -토목구조물(유출입밸브실)에서는 백태, 폭 0.3mm 미만 균열, 실린트 열화, 신축이음부 및 균열부 누수, 백태, 체수, 모르타르 균열 등이 조사되어 내구연한 증대를 위해 백태와 누수손상은 보수가 필요할 것으로 판단됨. -건축구조물에서는 도장 및 마감재손상 등이 조사되어 보수보다는 주기적인 주의관찰이 필요할 것으로 판단되도, 통합검수실에 조적균열은 내구연한 증대를 위해 보수가 필요할 것으로 판단됨. -기전설비에서는 배관 및 볼트(너트)의 경미한 부식이 조사되어 주기적인 주의관찰이 필요함. -본 시설물은 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 "B(양호)등급"으로 평가되었음.
9	정기\	'2020-03-25 ~ '2020-06-30	(재)한국건설 품질연구원	양호	-화리현배수지는 2011년 준공 이후 현재까지 약 9년간 공용되고 있는 시설물임. -배수지(항내)에서는 도장손상(기포, 박리), 배부름, 녹 잡철물이 조사됨. -유출입밸브실 및 유량계실에서는 백태, 앵커볼트 존치, 체수 등이 확인됨. -검수실에는 신축이음부 실링재 이격, 마감모르타르 균열(폭 0.3mm 미만 및 이상), 조적균열(폭 0.5mm 이상) 등이 확인됨. -기전설비에서는 관 부식, 차수불량, 관 보호공 균열이 조사됨. -본 시설물은 전반적으로 양호한 상태로 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 "양호"로 평가하였음.

【표 2.3】 시설물 점검이력 (계속)

No	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
10	정기	'2019-07-01 ~ '2019-12-20	한국토목안전연구원	양호	녹물, 백태, 관부식, 균열, 도막박리 등의 손상이 조사되었으며, 유출입 배관실은 신축이음부 파손, 누수, 백태 등의 손상이 조사됨. 배수지 내 배관 부식이 조사되었으며, 유입배관실, 유출배관실의 각종 밸브류는 양호한 상태로 조사됨. 조사된 결함은 구조물의 내구성 증진 및 수질관리를 위하여 지속적인 점검을 통하여 유지관리 하는 것이 바람직할 것으로 판단됨. 배수지 2지에서 계단에서 미끄럼을 방지하기 위한 논슬립 타일이 조사되었으며, 안전을 위한 논슬립 점검이 필요할 것으로 판단됨. 화리현배수지의 평가결과, 주요 부재별 등급은 a~c등급으로 평가되었으며, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 "양호"로 평가됨.
11	정기	'2019-05-30 ~ '2019-06-30	한국토목안전연구원	양호	- 녹물, 백태, 관부식, 균열, 방수도막박리 등의 손상이 조사되었으며, 유출입 밸브실은 신축이음부 파손, 누수, 백태 등의 손상이 조사됨. - 배수지 내 배관 부식이 조사되었으며, 유입밸브실, 유출밸브실의 각종 밸브류는 양호한 상태로 조사됨. - 조사된 결함은 구조물의 내구성 증진 및 수질관리를 위하여 지속적인 점검을 통하여 유지관리 하는 것이 바람직할 것으로 판단됨. - 배수지 2지에서 계단에서 미끄럼을 방지하기 위한 논슬립 타일이 조사되었으며, 안전을 위한 논슬립 점검이 필요할 것으로 판단됨. - 화리현배수지의 평가결과, 주요 부재별 등급은 a~c등급으로 평가되었으며, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 "양호"로 평가됨.
12	정밀	'2018-10-22 ~ '2018-12-18	영동이엔지(주)	B등급	1) 토목구조물 - 관내부 도장타락, 관부식, 균열(0.3mm미만), 도장(박리, 박락, 탈락) 도장타락/들뜸, 백태, 누수, 균열/백태, 도장박리/균열 - 배관실 균열(0.3mm이상, 0.5mm이상), 실링균열, 실링재균열, 누수/백태, 백태, 실링재균열 2) 부속시설 - 도장박리, 실링균열, 조적균열, 파손, 몰탈박락
13	정기	'2018-04-09 ~ '2018-06-20	한자설계건축회사	양호	1) 토목구조물 - 배수지 내부 균열, 백태, 관부식, 도장박락, 녹 발생, 논슬립 타락 등 - 밸브실 균열, 실링재 균열, 누수 및 백태 2) 부속시설 - 균열, 실링재 균열 및 이격, 도장박리, 파손, 몰탈박락 등

【표 2.3】 시설물 점검이력 (계속)

No	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
14	정기	'2017-11-03 ~ '2017-12-22	(재)한국재난연구원	양호	1. 본 대상 시설물에 대한 외관조사결과, 1지의 경우 상부슬래브에 도장들뜸, 벽체에 백태, 관부식, 하부슬래브에 균열, 도장박락 등의 결함과 2지의 경우 상부슬래브에 도장박리, 벽체에 균열, 백태균열, 관부식, 하부슬래브에 균열, 도장박리 등이 조사되었다. 또한 유출·입밸브실에 균열, 누수 및 백태, 실링재균열 손상과 건축물에서는 균열, 파손, 실링재균열 및 이격 등이 조사되었다. 2. 상기 언급된 손상 대부분은 현재 구조적안전성에 미치는 영향은 거의 없을 것으로 판단되며 시설물의 사용성 및 내구성의 확보를 위해 적절한 보수조치 및 지속적인 주의관찰이 권고된다.
15	정기	'2017-04-20 ~ '2017-06-30	솔루션앤씨 주식회사	양호	본 과업대상 시설물인 화리현배수지에 대한 정기안전점검결과, 1호지의 경우 천장슬래브에 도장들뜸, 바닥에 균열, 도장박락, 벽체에 백태, 녹발생, 관부식 등의 손상이 조사되었으며, 2호지의 경우 천장슬래브에 도장박리, 바닥에 균열, 도장박리, 벽체에 균열, 백태균열, 관부식 등의 손상이 조사되었다. 또한 유출·입밸브실에 균열, 누수 및 백태, 실링재균열 손상이, 건축구조물에 균열, 파손, 실링재균열 및 이격 등의 손상이 조사되었다. 상기 언급한 결함 및 손상부는 공용기간 증가에 따른 자연적 노후화로 인하여 발생한 결함이나 각 구조물의 내구성 및 안전성에 미치는 영향은 미비할 것으로 판단된다. 다만 현재의 양호한 상태를 장기간 유지하기 위해서는 에폭시수지주입, 단면복구, 녹 제거 후 방청페인트칠 등의 보수처리가 권고된다.
16	정기	'2016-12-22 ~ '2016-12-22	자체수행	양호	특이사항 없음.
17	정기	'2016-02-03 ~ '2016-02-03	자체수행	양호	특이사항 없음.
18	정밀	'2015-09-01 ~ '2016-01-03	에지건설주식회사	A등급	과업대상 시설물인 화리현배수지는 2014년에 준공되어 약 1년간 사용중인 상수도 시설물로 시설용량은 일 15,000m ³ /일, 총 2지로 구성되어 있다. 상태평가 결과 "문제점이 없는 최상의 상태"인 A(우수)등급으로 평가되었으며 조사결과 배수지는 전반적으로 양호한 상태이며 시설물의 안전성에 영향을 주는 구조적 손상은 조사되지 않았으나, 1, 2지 배수지에 발생된 도장박리, 균열, 등의 손상은 하자담보기간내에 보수를 실시하여야 할 것으로 판단되며, 그 외 발생된 손상은 점검 결과에 따라 효과적인 유지관리를 실시한다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

2.3.2 시설물의 내진설계 여부 확인

본 배수지의 『시설물관리대장』 및 기존 안전점검 등의 보고서를 검토한 결과, 최초 내진설계에 대한 내용이 없는 것으로 확인되었다.

【표 2.4】 내진설계 적용여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
배수지	N	—	—

2.3.4 하중 및 부재변경

【표 2.5】 하중 및 부재변경

구분	내용
검토결과	22년 정밀안전점검 이후 시설물에 용도변경, 구조계 변화, 부속시설 추가 등 하중에 영향을 주는 변경은 없는 것으로 확인됨.

2.3.1 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 2.6】 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 14회, 정밀안전점검 4회를 실시하였으며, 전반적으로 양호한 상태로 분석되었음. - 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 2.7】 전차 점검 보고서 요약

구 분	점 검 결 과	
점검구분	22년 화성시 상수도시설물 안전점검 용역 (2022. 04. 13.~ 2022. 12. 20.)	
수행기관	(주)삼림엔지니어링, (주)다음기술단, (주)홍찬엔지니어링	
외관조사	▶ 배수지에서는 백태, 도장박리, 도장기포, 박락(이물질), 균열(폭 0.3mm미만), 백태 등이 조사됨. ▶ 유출입밸브실에서는 균열, 신축이음부 실링재 이격, 백태, 망상균열 등이 조사됨. ▶ 계단실에서는 도장박리, 마감재손상, 모르타르 균열 및 망상균열, 균열(폭 0.3mm미만), 신축이음부 실링재 이격 등이 조사됨. ▶ 기전설비에서는 관부식, 관보호공 균열이 조사됨.	
재료시험	반발경도 시험 (MPa)	토목구조물 : 30.2~ 33.4 / 설계압축강도 : 27.0
	탄산화 시험 (mm)	토목구조물 : 1.4~21.6 / 잔여탄산화깊이 : 30.0 이상
상태평가	B등급 (상태평가점수 : 4.41)	
안전등급	B등급 (양호)	
점검결과	화리현배수지는 2011년 10월에 준공되어 현재 11년이 경과된 시설물로서, 금회 실시된 정밀안전점검 결과에서 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없는 상태로 파악되며, 안전등급은 종합평가 결과에 의해 B등급(양호)으로 지정됨. 본 시설물은 내구성 증진을 위해서 나타난 손상부위에 대해서 일부의 보수 등의 조치가 필요하며, 보수 조치 이후에도 정기적으로 점검·관리가 요구됨.	

제3장 외관조사

3.1 개요

3.2 외관조사 결과

3.3 손상물량 집계결과

제3장 외관조사

3.1 개요

본 시설물은 2011년 준공되어 약 13년째 공용 중이며, 본 시설물의 총 용량은 15,000m³/일 (1지 : 47.2m x 36.8m x 5.1m / 2지 : 47.2m x 36.8m x 5.1m) 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



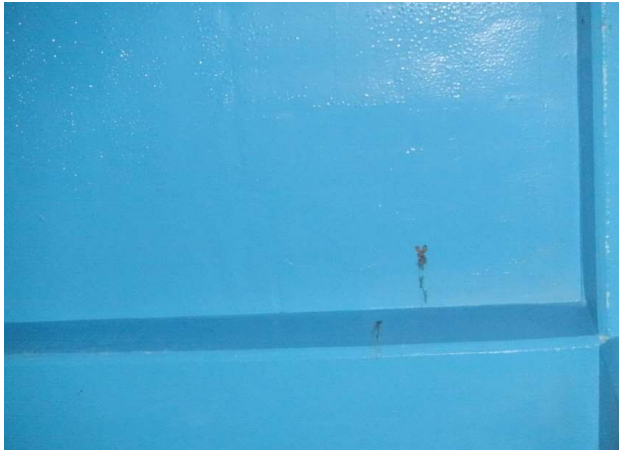
3.2 외관조사 결과

3.2.1 배수지 1지

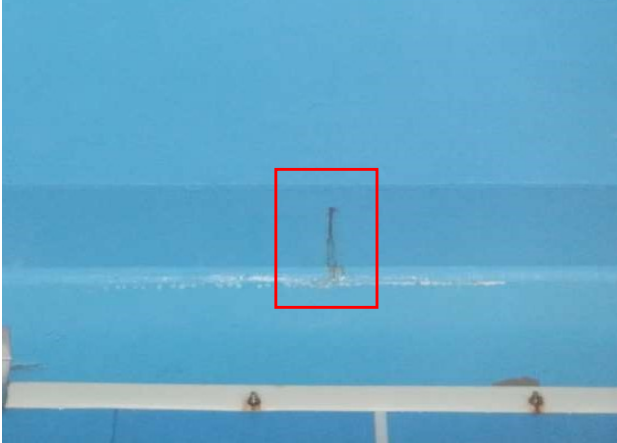
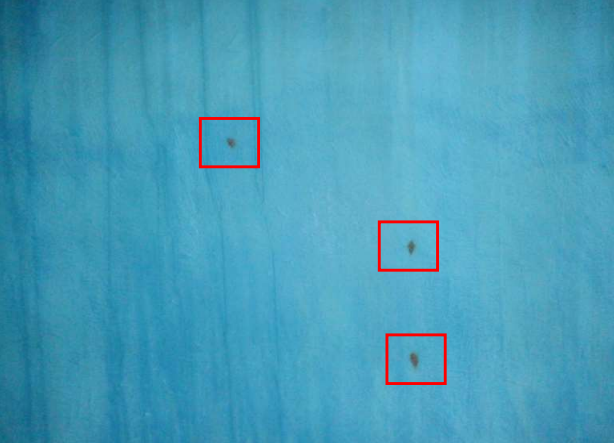
가. 외관조사

배수지 1지 내부는 상부슬래브를 제외한 모든 부재는 도막으로 방수 처리한 상태인 것으로 확인되었다. 외관조사결과, 2022년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 조사 시 녹물, 도막박리, 백태, 균열(0.3mm미만) 등의 손상이 조사되었으며, 상부슬래브 녹물, 하부슬래브 및 기둥 도장박리 등이 추가로 조사되어 손상물량이 다소 증가한 것으로 검토되었다.

【사진 3.2】 배수지 1지 손상사진

	
배수지1지 상부슬래브 녹물	배수지1지 상부슬래브 도막박리
	
배수지1지 보 도막박리	배수지1지 보 도막박리

【사진 3.2】 배수지 1지 손상사진(계속)

	
배수지1지 보 녹물	배수지1지 벽체 녹물
	
배수지1지 벽체 백태	배수지1지 벽체 균열(0.3mm미만)
	
배수지1지 기둥 녹물	배수지1지 기둥 녹물

【사진 3.2】 배수지 1지 손상사진(계속)



나. 손상규모

【표 3.1】 배수지 1지 손상현황

구분		손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
배수지 1지	상부슬래브 및 보	녹물	m ²	2.06	2.09	▲	0.03
		도막박리	m ²	3.14	3.14	=	유사
		백태	m ²	0.14	0.14	=	유사
		보수부 백태	m ²	1.56	1.56	=	유사
	하부슬래브	균열(0.3mm미만)	m	19.90	19.90	=	유사
		도막박리	m ²	1.68	23.0	▲	21.32
	벽체	관 내부 도막 박리	EA	1.00	1.00	=	유사
		균열(0.3mm미만)	m	33.00	33.00	=	유사
		녹물	m ²	1.72	1.72	=	유사
		도막박리	m ²	0.12	0.12	=	유사
		백태	m ²	0.13	0.13	=	유사
		이물질 노출	m ²	0.01	0.01	=	유사
	기둥	녹물	m ²	0.39	0.45	▲	0.06
		백태	m ²	0.01	0.01	=	유사

다. 손상원인 및 대책방안

배수지 내부에서 발생한 녹의 경우 잡철물(거푸집 연결 및 체결용 철사 등)에 의해 발생된 것으로 현재 구조물에 주는 영향은 미미할 것으로 판단되므로 현시점에서의 보수보다는 주의관찰 실시 후 일괄보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

배수지 내부에 조사된 국부적인 백태의 경우 공용 중 건습작용에 의해 일부 발생한 상태로 현재 도장부 표면에 발생한 손상이므로 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다.

하부슬래브에 조사된 균열의 경우 시공초기 건조수축에 따른 균열이 반사되어 발생한 상태로 손상이 경미한 관계로 주의관찰이 요구된다.

배수지 1지 내부에서 조사된 도장 손상, 도막박리의 경우 공용 중 부착력이 저하된 방수·방식 도장부에 청소 시 고압수가 접촉되면서 발생한 손상으로 배수지 시설물에 빈번히 발생하는 손상이므로 손상 확대 여부에 대한 주의관찰 후 일괄보수 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3.2.2 배수지 2지

가. 외관조사

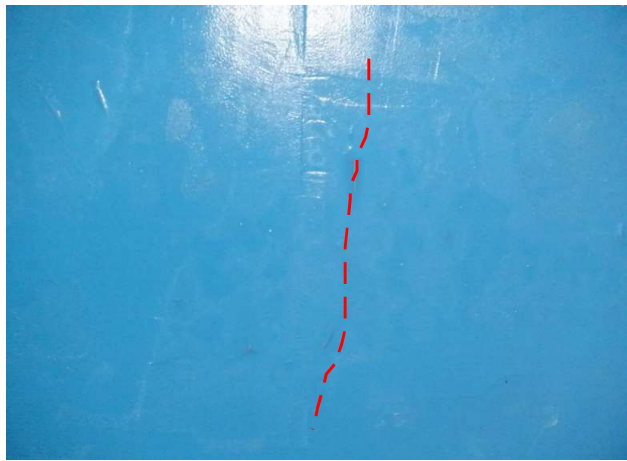
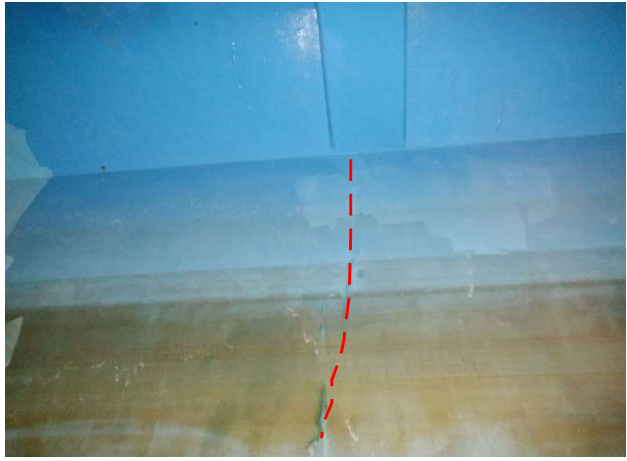
배수지 2지 내부는 1지와 동일하게 도막으로 전면 방수 처리한 것으로 조사되었다.

외관조사결과 2지의 경우에도 2022년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 조사 시 균열(0.3mm미만), 기포, 녹물, 누수흔적, 도막박리, 백태 등의 손상이 조사되었다. 한편, 균열(0.3mm미만), 녹물, 도막박리 등의 손상이 추가로 조사되어 손상물량이 소폭 증가한 것으로 검토되었다.

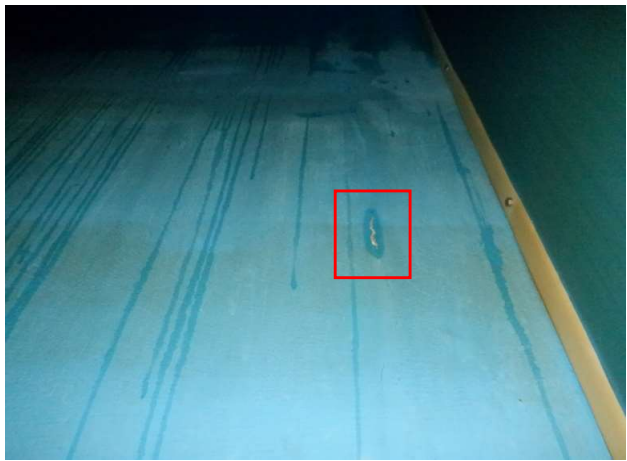
【사진 3.3】 배수지 2지 손상사진



【사진 3.3】 배수지 2지 손상사진

	
배수지2지 상부슬래브 녹물	배수지2지 상부슬래브 균열 (0.3mm미만)
	
배수지2지 보 도막박리	배수지2지 보 녹물
	
배수지2지 벽체 균열 (0.3mm미만)	배수지2지 벽체 균열부 백태

【사진 3.3】 배수지 2지 손상사진(계속)

	
배수지2지 벽체 백태	배수지2지 벽체 도막박리/균열
	
배수지2지 기둥 녹물	배수지2지 벽체 도막박리
	
배수지2지 하부슬래브 도막박리	배수지2지 하부슬래브

나. 손상규모

【표 3.2】 배수지 2지 손상현황

구분		손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
배수지 2지	상부슬래브 및 보	균열 (0.3mm미만)	m	0.60	1.60	▲	1.00
		기포	m ²	0.35	0.35	=	유사
		녹물	m ²	5.41	5.46	▲	0.05
		누수흔적	m ²	0.10	0.10	=	유사
		도막박리	m ²	13.37	13.37	=	유사
		도막박리, 녹물	m ²	0.05	0.05	=	유사
		백태	m ²	0.15	0.15	=	유사
	하부슬래브	균열 (0.3mm미만)	m	15.80	16.80	▲	1.00
		도막박리	m ²	14.37	14.37	=	유사
		도장박리	m ²	0.45	0.45	=	유사
	벽체	균열 (0.3mm미만)	m	70.20	70.20	=	유사
		균열부 백태	m ²	4.10	4.10	=	유사
		논슬립 탈락	EA	1.00	1.00	=	유사
		도장박리	m ²	0.16	0.16	=	유사
		도장박리, 균열	m ²	0.21	0.21	=	유사
		백태	m ²	0.02	0.02	=	유사
		녹물	m ²	—	6.12	▲	6.12
	기둥	녹물	m ²	0.04	0.05	▲	0.01
		도막박리	m ²	0.01	0.03	▲	0.20
		백태	m ²	2.26	2.26	=	유사

다. 손상원인 및 대책방안

주로 배수지 2지에서 발생한 균열(0.3mm미만), 기포, 녹물, 누수흔적, 도막박리, 백태 등의 손상들은 공용기간 증가, 담수접촉, 시공미흡, 부착력 저하 등에 따라 발생한 손상으로 대체적으로 1지와 유사하게 손상이 발생한 것으로 조사되었으며, 구조물에 미치는 영향은 없을 것으로 판단되므로 주의관찰이 요구된다.

3.2.3 유입 · 출입 밸브실, 유량계실

가. 외관조사

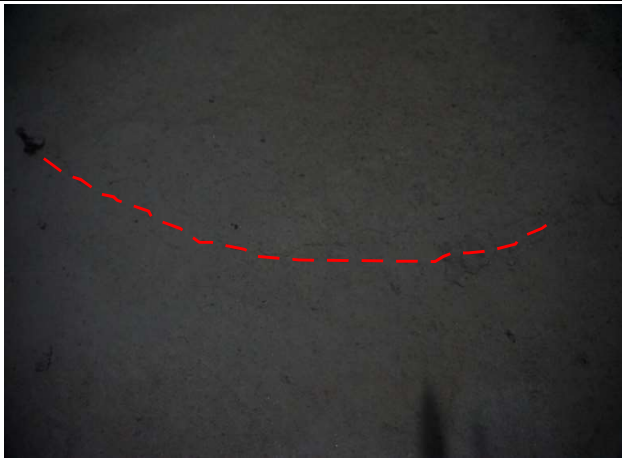
본 시설물의 유입밸브실, 유출밸브실의 경우 철근콘크리트 구조물이며, 내구 바닥슬래브에는 액체 침투식 방수처리를 실시한 것으로 조사되었다.

밸브실 외관조사결과 2022년 정밀안전점검 이후 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 백태, 베드 균열, 파손, 실링재 파손, 신축이음부 파손, 누수흔적, 망상균열 등의 손상이 조사되었다.

유입밸브실과 유출밸브실에서 발생한 손상들은 전차 점검과 비교검토결과, 유입밸브실 내부에서 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상) 등이 신규 및 추가로 조사되어 물량이 다소 증가된 상태이다.

【사진 3.4】 유입 · 유출 밸브실, 유량계실 손상사진

유입밸브실 하부슬래브 균열(0.3mm이상)	유입밸브실 베드 파손
유입밸브실 상부슬래브 시공이음부 실링재 파손	유입밸브실 베드 균열

	
유출밸브실 벽체 백태	유출밸브실 벽체 누수/백태
	
유출밸브실 벽체 망상균열, 백태	유출밸브실 하부슬래브 균열(0.3mm미만)

나. 손상규모

【표 3.3】 유입 · 유출 밸브실 손상현황

구분	손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
유입 밸브실	균열(0.3mm미만)	m	5.48	9.78	▲	4.30
	균열(0.3mm이상)	m	5.90	8.00	▲	2.10
	백태	m ²	0.01	0.02	▲	0.01
	백태 및 누수흔적	m ²	0.05	0.05	=	유사
	베드 균열	m	6.36	6.36	=	유사
	베드 파손	m ²	4.60	4.60	=	유사
	시공이음부 실링재 파손	m ²	5.00	5.00	=	유사
	신축이음부 파손	m ²	10.00	10.00	=	유사

【표 3.3】 유입 · 유출 밸브실 손상현황

구분	손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
유출 밸브실	균열 (0.3mm미만)	m	4.00	4.00	=	유사
	누수, 백태	m ²	2.97	2.97	=	유사
	누수흔적	m ²	0.43	0.43	=	유사
	망상균열, 백태	m ²	0.50	0.50	=	유사
	백태	m ²	5.70	5.70	=	유사
	신축이음부 실링재 파손	m	19.00	19.00	=	유사

다. 손상원인 및 대책방안

유 · 출입밸브실에서 발생한 주요 손상으로는 벽체의 개구부 모서리 응력집중과 건조수축에 의해 발생한 0.3mm미만의 균열 및 망상균열 및 균열부 외부수 침투에 의한 백태가 조사되었으며, 이밖에 부재 신축에 의한 신축이음부 파손과 균열부를 통한 외부수 유입(누수)가 일부 조사되었다. 또한 밸브의 진동으로 인한 베드 균열 및 파손 등이 조사되었다.

금회 조사된 균열 및 백태 유출입밸브실 전 부재 표면에 시공된 방수마감모르타르에서 발생한 손상으로서 모재에 미치는 영향은 적을 것으로 판단되나, 추가 손상 발생 방지를 위해 규모에 따른 보수를 실시하여 관리하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

밸브실에서 조사된 누수흔적 및 누수는 방지할 경우 2차 손상이 발생할 수 있으므로 주입보수가 필요한 상태이며, 신축이음부 파손, 실링재 파손 또한 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 베드의 균열 파손도 추후 손상이 진행될 가능성이 있으므로 주입보수 및 단면보수를 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

3.2.4 건축구조물

가. 외관조사

건축구조물은 검수실 및 통합검수실, 전기실, 밸브실입구로 이루어져 있는 것으로 조사되었다. 외관조사결과 2022년 정밀안전점검 이후 통합검수실의 경우 내부에 전체적인 방수도장이 실시된 것으로 확인되었으며, 검수실은 별다른 보수는 이루어지지 않은 것으로 조사되었다. 금

회 외관조사 시 검수실 마감판넬 탈락, 마감재손상, 마감재탈락, 균열, 모르타르 박락 등이 조사되었으며, 통합검수실은 마감재 손상, 모르타르파손, 몰탈 박락,박리, 시공이음부 파손, 이격, 조적균열, 균열(0.3mm미만), 누수, 신축이음부 탈락 등의 손상이 조사되었다.

【사진 3.5】 건축구조물 손상사진

	
검수실 내부 상부슬래브 도장박리	검수실 내부벽체 도장박리
	
검수실 외부 모르타르박락	검수실 외부 마감재손상

【사진 3.5】 건축구조물 손상사진 (계속)

	
통합검수실 외부벽체 계단식 균열	통합검수실 외부 몰탈박락
	
통합검수실 외부 모르타르 파손	통합검수실 시공이음부 파손
	
통합검수실 내부바닥슬래브 실링재 균열	통합검수실 내부벽체 이음부 파손

【사진 3.5】 건축구조물 손상사진 (계속)

나. 손상규모

【표 3.4】 건축구조물 손상현황

구분	손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
1지 외부 검수실	마감 판넬 탈락	m	3.00	3.00	=	유사
	마감재손상	m	3.00	3.00	=	유사
	균열	m	—	8.1	▲	8.1
1지 내부 검수실	도장박리	m ²	24.37	25.06	▲	0.69
2지 외부 검수실	균열	m	—	18.5	▲	18.5
	마감재 탈락	m	4.00	4.00	=	유사
	모르타르 박락	m ²	0.06	0.06	=	유사
2지 내부 검수실	도막박리	m ²	31.7	31.7	=	유사
통합 검수실 외부 부재	마감재 손상	m	4.00	4.00	=	유사
	모르타르 파손	m ²	1.50	1.50	=	유사
	박리	m ²	0.10	0.10	=	유사
	시공이음부 파손	m	14.50	14.50	=	유사
	이격	m	2.00	2.00	=	유사
	조적균열	m	5.70	5.70	=	유사
	계단식 균열	m	—	1.2	▲	1.2
	물탈 박락	m ²	—	0.08	▲	0.08
통합 검수실 내부 부재	도장박리	m ²	22.44	—	▼	22.44
	모르타르 균열	m	6.80	6.80	=	유사
	실링재 균열	m	10.00	10.00	=	유사
	조적균열	m	8.00	8.00	=	유사
	파손	m ²	0.20	0.20	=	유사
전기실 내부	조적균열	m	12.40	12.40	=	유사
밸브실 입구 내부	균열(0.3mm미만)	m	5.50	5.50	=	유사
	누수	m	1.00	1.00	=	유사
	신축이음부 탈락	m	5.00	5.00	=	유사
	신축이음부 탈락(보)	m	1.20	1.20	=	유사
	이격	m	1.00	1.00	=	유사
	조적균열	m	2.50	2.50	=	유사

다. 손상원인 및 대책방안

통합검수실(밸브, 전기실) 내·외부에서 조사된 공용중 열화에 의한 도장손상, 부재 신축에 의한 신축이음부 파손 및 실링재 이격, 건조수축에 의한 균열, 조적균열, 외력에 의한 마감재손상은 소규모의 경미한 상태로서 구조물에 미치는 영향은 적을 것으로 판단되므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

3.2.5 기전설비

가. 외관조사

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

외관조사결과 2022년 정밀안전점검 시 확인된 관부식이 조사되었다.

【사진 3.6】 기전설비 손상사진



나. 손상규모

【표 3.5】 기전설비 손상현황

구분		손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검	물량증감	
기전 설비	기계설비	관부식	EA	7	7	=	유사
	전기설비	상태양호	—	—	—	—	—

다. 손상원인 및 대책방안

기계설비에서 조사된 관부식 내부 담수접촉과 내·외부 온도차에 의한 결로 등 습윤 환경에 의해 발생한 것으로 판단된다.

기계설비에서 발생한 손상들은 시설물을 공용하는데 문제가 없을 것으로 판단되며, 추후 향내 청소 시 녹제거 및 도장보수가 필요할 것으로 판단된다.

【표 3.6】 기동반 점검표

설비명		점 검 사 항	점검결과
기 동 반	기동반의 내·외관 상태	- 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 - 부속설비의 이상 유무, 접지 및 절연 상태 등	양호
	표시·계기 상태	- 전류·전압계·전력량계·역률·주파수계의 외관 및 작동상태, 표시램프 및 절환스위치(AS,VS)의 표시 및 작동상태, 관련 배선의 상태 등	양호
	차단기	- 손상, 이물질 부착, 단자 및 접촉부의 상태, 이음·이취 유무, 동작지시 및 동작표시상태의 이상 유무, 지지 애자의 균열 유무 등 - 접지선의 취부 상태, 동작 회수계, 개폐 조작함 상태 등	양호
	모선 및 케이블	- 애자 및 배선의 취부 상태, 접속부의 과열·변색·이상 냄새의 유무, 케이블 외상 및 단말부 균열·손상 유무 등	양호
	계기용 변성기류 (PT,CT 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 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 장 제 어 반	제어반의 내·외관 상태	- 반의 오손·파손·부식 유무, 내부 이물질 침입여부, 문 개폐 및 장금장치 상태, 반의 부착 및 고정상태 - 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 접촉기류	- 배선용 차단기(NFB·MCCB)·접촉기류·S/W류 및 각종 접점의 상태(손상·파손·부식 등 문제점 유무), 보호장치· FUSE·CT·PT의 동작상태 및 파손·손상 유무, 결선·부착상태 등	양호
	배선 및 케이블	- 배선상태(반 내부의 전선·케이블 단말처리 및 배선정리, 부착 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 및 유출입밸브실 계단의 난간과 유출입밸브실 설치된 계단의 난간 등이 설치되어 있다.

【사진 3.7】 안전시설(점검로) 손상사진



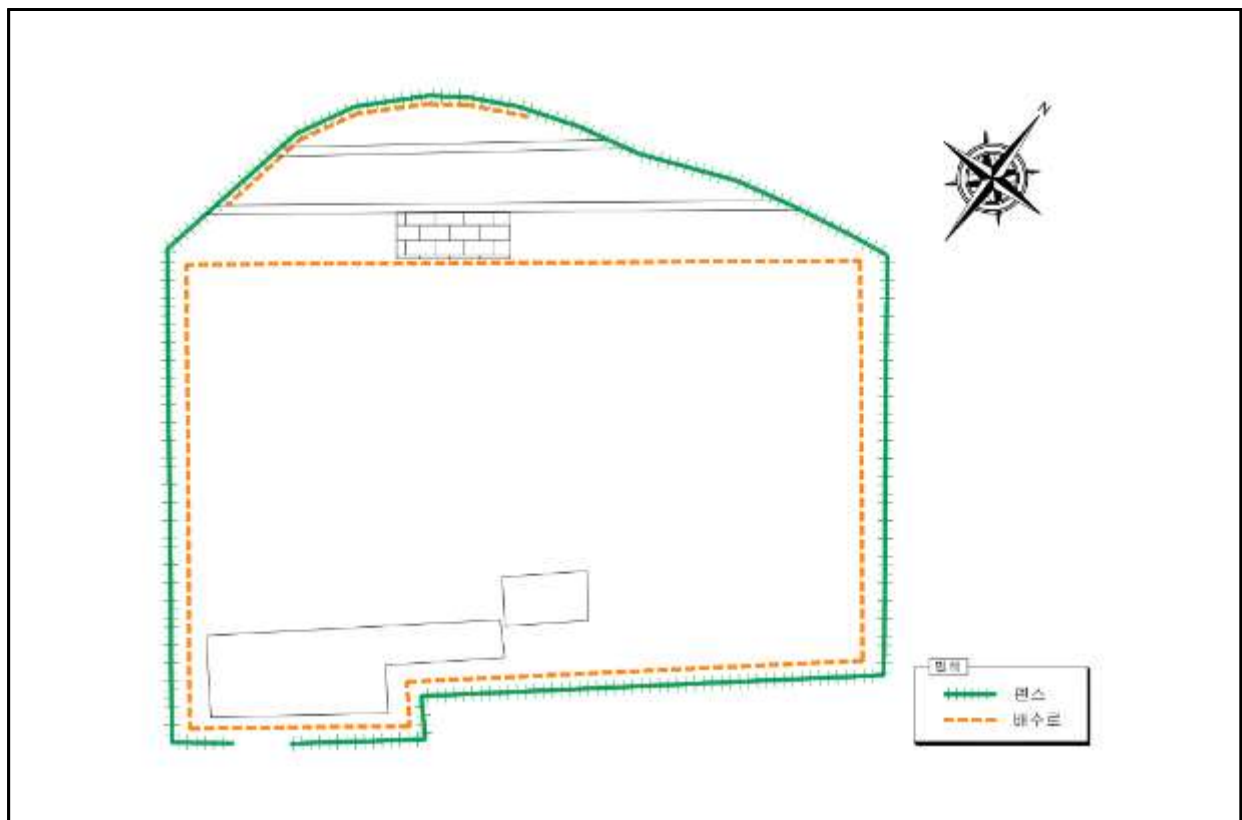
다. 손상원인 및 대책방안

안전난간의 경우에는 변형 및 흔들림이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

3.2.7 기타 부대시설

화리현배수지의 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

배수로 상태양호	배수로 상태양호
외부 사면 상태양호	외부 사면 상태양호
펜스 상태양호	펜스 상태양호

【사진 3.8】 기타 부대시설 손상사진(계속)

나. 손상규모

【표 3.8】 기타 부대시설 손상현황

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

다. 손상원인 및 대책방안

부대시설 외관조사결과 하중증가 요인은 없는 것으로 조사되었으며, 토사유실, 공동과 같이 공용기간 중 발생할 수 있는 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 지속관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 판단된다.

3.2.8 공중이 이용하는 부위

본 시설물의 공중이 이용하는 부위 중 해당되는 범위는 추락방지시설로 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

	
배수지 내부 안전난간 상태양호	밸브실 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 1지	상부슬래브 및 보	녹물	m ²	2.09	—
		도막박리	m ²	3.14	—
		백태	m ²	0.14	—
		보수부 백태	m ²	1.56	—
	하부슬래브	균열 (0.3mm미만)	m	19.90	—
		도막박리	m ²	23.0	—
	벽체	관 내부 도막 박리	EA	1.00	—
		균열 (0.3mm미만)	m	33.00	—
		녹물	m ²	1.72	—
		도막박리	m ²	0.12	—
		백태	m ²	0.13	—
		이물질 노출	m ²	0.01	—
	기둥	녹물	m ²	0.45	—
		백태	m ²	0.01	—
배수지 2지	상부슬래브 및 보	균열 (0.3mm미만)	m	1.60	—
		기포	m ²	0.35	—
		녹물	m ²	5.46	—
		누수흔적	m ²	0.10	—
		도막박리	m ²	13.37	—
		도막박리, 녹물	m ²	0.05	—
		백태	m ²	0.15	—
	하부슬래브	균열 (0.3mm미만)	m	16.80	—
		도막박리	m ²	14.37	—
		도장박리	m ²	0.45	—

【표 3.9】 손상물량 집계표(계속)

구분		손상내용	단위	2024년 정밀안전점검	비고
배수지 2지	벽체	균열 (0.3mm미만)	m	70.20	—
		균열부 백태	m ²	4.10	—
		논슬립 탈락	EA	1.00	—
		도장박리	m ²	0.16	—
		도장박리, 균열	m ²	0.21	—
		백태	m ²	0.02	—
		녹물	m ²	6.12	—
	기둥	녹물	m ²	0.05	—
		도막박리	m ²	0.03	—
		백태	m ²	2.26	—
유입 밸브실		균열 (0.3mm미만)	m	9.78	—
		균열 (0.3mm이상)	m	8.00	—
		백태	m ²	0.02	—
		백태 및 누수흔적	m ²	0.05	—
		베드 균열	m	6.36	—
		베드 파손	m ²	4.60	—
		시공이음부 실링재 파손	m ²	5.00	—
		신축이음부 파손	m ²	10.00	—
유출 밸브실		균열 (0.3mm미만)	m	4.00	—
		누수, 백태	m ²	2.97	—
		누수흔적	m ²	0.43	—
		망상균열, 백태	m ²	0.50	—
		백태	m ²	5.70	—
		신축이음부 실링재 파손	m	19.00	—

【표 3.9】 손상물량 집계표(계속)

구분	손상내용	단위	2024년 정밀안전점검	비고
1지 외부 검수실	마감 판넬 탈락	m	3.00	—
	마감재손상	m	3.00	—
	균열	m	8.1	—
1지 내부 검수실	도장박리	m ²	25.06	—
2지 외부 검수실	균열	m	18.5	—
	마감재 탈락	m	4.00	—
	모르타르 박락	m ²	0.06	—
2지 내부 검수실	도막박리	m ²	31.7	—
통합 검수실 외부 부재	마감재 손상	m	4.00	—
	모르타르 파손	m ²	1.50	—
	박리	m ²	0.10	—
	시공이음부 파손	m	14.50	—
	이격	m	2.00	—
	조적균열	m	5.70	—
	계단식 균열	m	1.2	—
	물탈 박락	m ²	0.08	—
통합 검수실 내부 부재	모르타르 균열	m	6.80	—
	실링재 균열	m	10.00	—
	조적균열	m	8.00	—
	파손	m ²	0.20	—

【표 3.9】손상물량 집계표(계속)

구분		손상내용	단위	2024년 정밀안전점검	비고
전기실 내부		조적균열	m	12.40	—
밸브실 내부		균열(0.3mm미만)	m	5.50	—
		누수	m	1.00	—
		신축이음부 탈락	m	5.00	—
		신축이음부 탈락(보)	m	1.20	—
		이격	m	1.00	—
		조적균열	m	2.50	—
기전 설비	기계설비	관부식	EA	7.00	
	전기설비	상태양호	—	—	
장내포장 및 사면		외부사면 양호	—	—	—
배수지 상부(펜스 및 배수로 포함)		펜스 양호	—	—	—
		배수로 양호	—	—	—

3.3.2 손상물량 비교 · 검토표

손상물량 비교검토 결과 배수지 내부 녹, 도장손상, 유입밸브실 박리, 파손, 유출밸브실 백태, 들뜸, 누수오염, 1지 계단실 모르타르 균열, 도장박리 손상이 추가로 조사되어 손상물량이 다소 증가한 것으로 검토되었다.

유입밸브실 외부 벽체 및 상면, 계단실 내부 및 옥상층의 경우 2021년 전차 정밀안전점검 이후로 보수되어 손상물량이 감소한 것으로 검토되었다.

【표 3.10】 손상물량 비교 · 검토표

구분		손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
배수지 1지	상부슬래브 및 보	녹물	m ²	2.06	2.09	▲	0.03
		도막박리	m ²	3.14	3.14	=	유사
		백태	m ²	0.14	0.14	=	유사
		보수부 백태	m ²	1.56	1.56	=	유사
	하부슬래브	균열 (0.3mm미만)	m	19.90	19.90	=	유사
		도막박리	m ²	1.68	23.0	▲	21.32
	벽체	관 내부 도막 박리	EA	1.00	1.00	=	유사
		균열 (0.3mm미만)	m	33.00	33.00	=	유사
		녹물	m ²	1.72	1.72	=	유사
		도막박리	m ²	0.12	0.12	=	유사
		백태	m ²	0.13	0.13	=	유사
		이물질 노출	m ²	0.01	0.01	=	유사
	기둥	녹물	m ²	0.39	0.45	▲	0.06
		백태	m ²	0.01	0.01	=	유사
배수지 2지	상부슬래브 및 보	균열 (0.3mm미만)	m	0.60	1.60	▲	1.00
		기포	m ²	0.35	0.35	=	유사
		녹물	m ²	5.41	5.46	▲	0.05
		누수흔적	m ²	0.10	0.10	=	유사
		도막박리	m ²	13.37	13.37	=	유사
		도막박리, 녹물	m ²	0.05	0.05	=	유사
		백태	m ²	0.15	0.15	=	유사

【표 3.10】 손상물량 비교 · 검토표(계속)

구분		손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
배수지 2지	하부슬래브	균열 (0.3mm미만)	m	15.80	16.80	▲	1.00
		도막박리	m ²	14.37	14.37	=	유사
		도장박리	m ²	0.45	0.45	=	유사
	벽체	균열 (0.3mm미만)	m	70.20	70.20	=	유사
		균열부 백태	m ²	4.10	4.10	=	유사
		논슬립 탈락	EA	1.00	1.00	=	유사
		도장박리	m ²	0.16	0.16	=	유사
		도장박리, 균열	m ²	0.21	0.21	=	유사
		백태	m ²	0.02	0.02	=	유사
		녹물	m ²	—	6.12	▲	6.12
	기둥	녹물	m ²	0.04	0.05	▲	0.01
		도막박리	m ²	0.01	0.03	▲	0.2
		백태	m ²	2.26	2.26	=	유사
유입 밸브실		균열 (0.3mm미만)	m	5.48	9.78	▲	4.30
		균열 (0.3mm이상)	m	5.90	8.00	▲	2.10
		백태	m ²	0.01	0.02	▲	0.01
		백태 및 누수흔적	m ²	0.05	0.05	=	유사
		베드 균열	m	6.36	6.36	=	유사
		베드 파손	m ²	4.60	4.60	=	유사
		시공이음부 실링재 파손	m ²	5.00	5.00	=	유사
		신축이음부 파손	m ²	10.00	10.00	=	유사
유출 밸브실		균열 (0.3mm미만)	m	4.00	4.00	=	유사
		누수, 백태	m ²	2.97	2.97	=	유사
		누수흔적	m ²	0.43	0.43	=	유사
		망상균열, 백태	m ²	0.50	0.50	=	유사
		백태	m ²	5.70	5.70	=	유사
		신축이음부 실링재 파손	m	19.00	19.00	=	유사

【표 3.10】 손상물량 비교 · 검토표(계속)

구분	손상내용	단위	2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검	물량증감	
1지 외부 검수실	마감 판넬 탈락	m	3.00	3.00	=	유사
	마감재손상	m	3.00	3.00	=	유사
	균열	m	—	8.1	▲	8.1
1지 내부 검수실	도장박리	m ²	24.37	25.06	▲	0.69
2지 외부 검수실	균열	m	—	18.5	▲	18.5
	마감재 탈락	m	4.00	4.00	=	유사
	모르타르 박락	m ²	0.06	0.06	=	유사
2지 내부 검수실	도막박리	m ²	31.7	31.7	=	유사
통합 검수실 외부 부재	마감재 손상	m	4.00	4.00	=	유사
	모르타르 파손	m ²	1.50	1.50	=	유사
	박리	m ²	0.10	0.10	=	유사
	시공이음부 파손	m	14.50	14.50	=	유사
	이격	m	2.00	2.00	=	유사
	조적균열	m	5.70	5.70	=	유사
	계단식 균열	m	—	1.2	▲	1.2
	물탈 박락	m ²	—	0.08	▲	0.08
통합 검수실 내부 부재	도장박리	m ²	22.44	—	▼	22.44
	모르타르 균열	m	6.80	6.80	=	유사
	실링재 균열	m	10.00	10.00	=	유사
	조적균열	m	8.00	8.00	=	유사
	파손	m ²	0.20	0.20	=	유사
전기실 내부	조적균열	m	12.40	12.40	=	유사
밸브실 내부	균열(0.3mm미만)	m	5.50	5.50	=	유사
	누수	m	1.00	1.00	=	유사
	신축이음부 탈락	m	5.00	5.00	=	유사
	신축이음부 탈락(보)	m	1.20	1.20	=	유사
	이격	m	1.00	1.00	=	유사
	조적균열	m	2.50	2.50	=	유사
장내포장 및 사면	외부사면 양호	—	—	—	—	—
배수지 상부(웍스 및 배수로 포함)	웍스 양호	—	—	—	—	—
	배수로 양호	—	—	—	—	—

제4장 재료시험

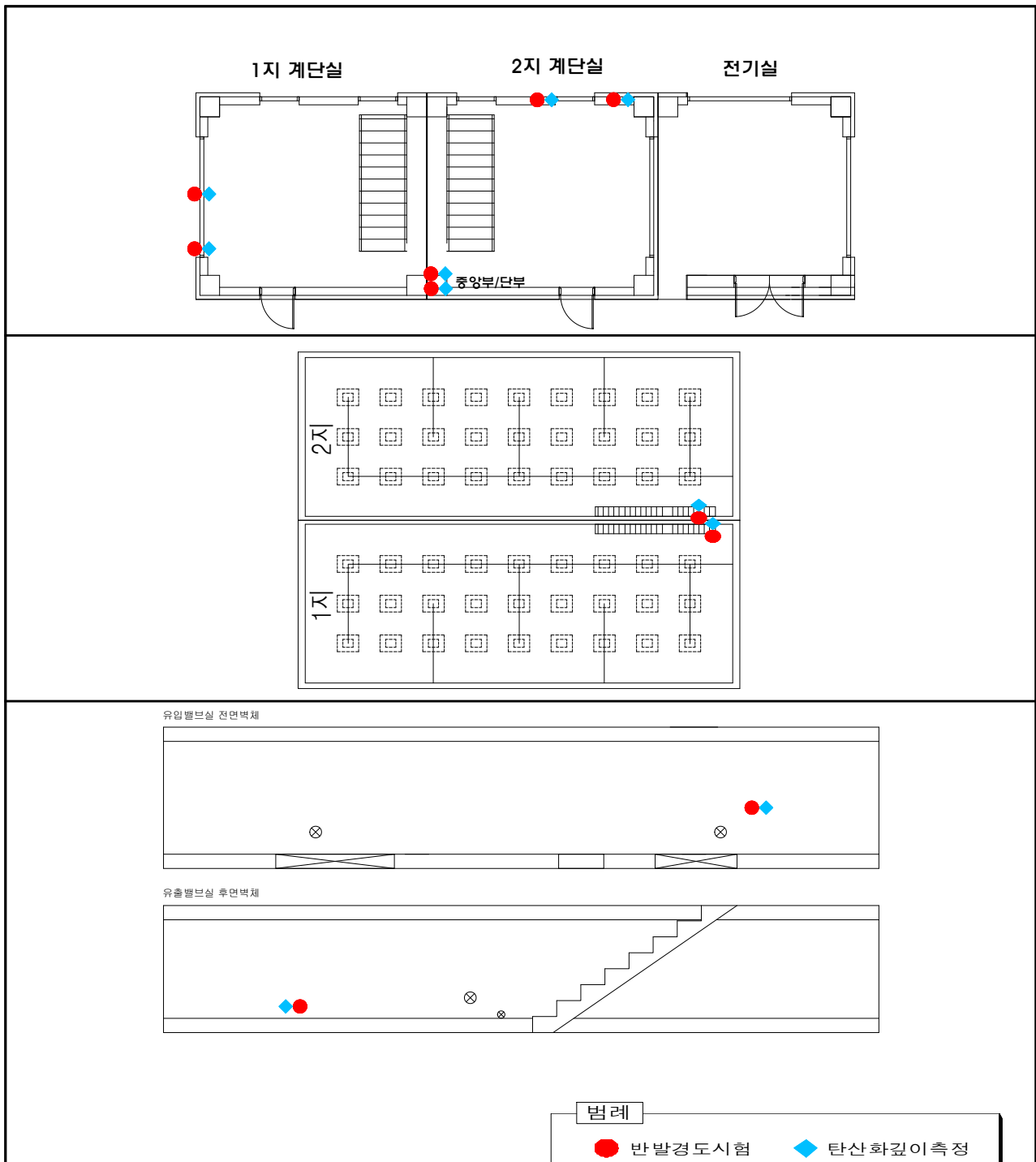
4.1 재료시험 위치 및 수량

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 구조물	반발경도시험	총수량 = 시설별 각 3개소 이상	3개소 이상	4개소
	탄산화 깊이 측정	총수량 = 시설별 각 1개소 이상	1개소 이상	5개소
건축 구조물	반발경도시험	총수량 = 표본 층(단위) 수 × 2종 부재 × 각 부재별 2개소 이상	4개소 이상	2개소
	탄산화 깊이 측정	총수량 = 표본 층(단위) 수 × 2종 부재 × 각 부재별 1개소 이상	2개소 이상	4개소
	부재의 규격조사	총수량 = 표본 층(단위) 수 × 2종 부재 × 부재별 3개소 이상	6개소 이상	2개소
	변위 · 변형 조사	부동침하 기울기	총수량 = 최저층 바닥 또는 천장슬래브에 서 건물의 장변방향과 단변방향 으로 각각 2개소 이상	4개소 이상

주) 건축구조물의 연면적이 작은 것을 고려하여 책임기술자의 판단에 따라 실시수량을 조정하였음.(표본층수=1 개층 적용)



콘크리트 강도시험



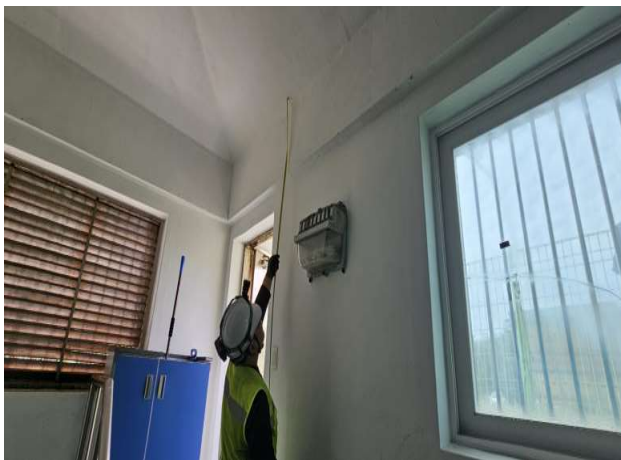
콘크리트 강도시험



탄산화 깊이 측정



철근 최소피복 조사



부재치수 측정



건축물 변위·변형 측정

4.2 재료시험 측정

4.2.1 콘크리트 강도시험

가. 조사결과

반발경도시험 실시 결과, 평균압축강도는 토목구조물 30.8~32.7MPa, 건축구조물 25.0~26.7MPa로 측정되었으며, 설계기준강도(토목구조물 : 27.0MPa, 건축구조물 : 27.0MPa) 대비 강도율은 토목구조물 114.5~ 121.0%, 건축구조물 92.5~96.1%로 분석되었다.

모든 부재의 추정압축강도가 설계기준강도의 100%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	배수지 1지 벽체 [건전부]	53.6	0	31.5	30.3	30.9	27.0	114.5	
	배수지 1지 상부슬래브 [비건전부]	56.5	90	31.4	30.2	30.8		114.1	
	배수지 2지 벽체 [건전부]	54.2	0	32.0	30.6	31.3		115.9	
	배수지 2지 상부슬래브 [비건전부]	57.5	90	32.1	30.7	31.4		116.3	
밸브실	유입밸브실 벽체 [건전부]	56.4	0	33.7	31.6	32.7	27.0	121.0	
	유출밸브실 벽체 [건전부]	53.9	0	31.8	30.5	31.1		115.3	

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

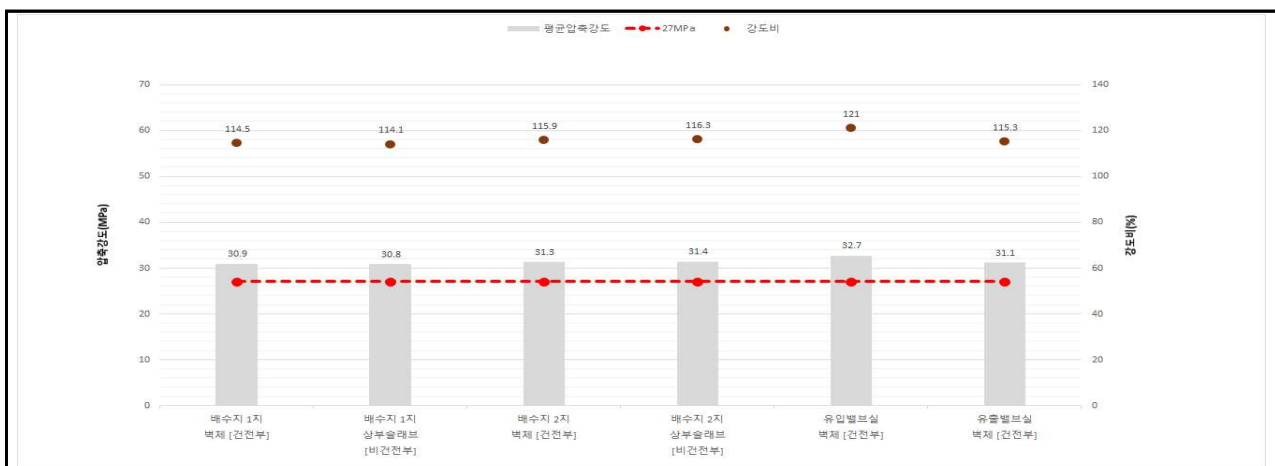
주2) 설계기준강도는 『향남3배수지 축조사업 준공도면(2011.09. 화성시)』을 참고함.

【표 4.3】 콘크리트 강도시험 측정결과(건축)

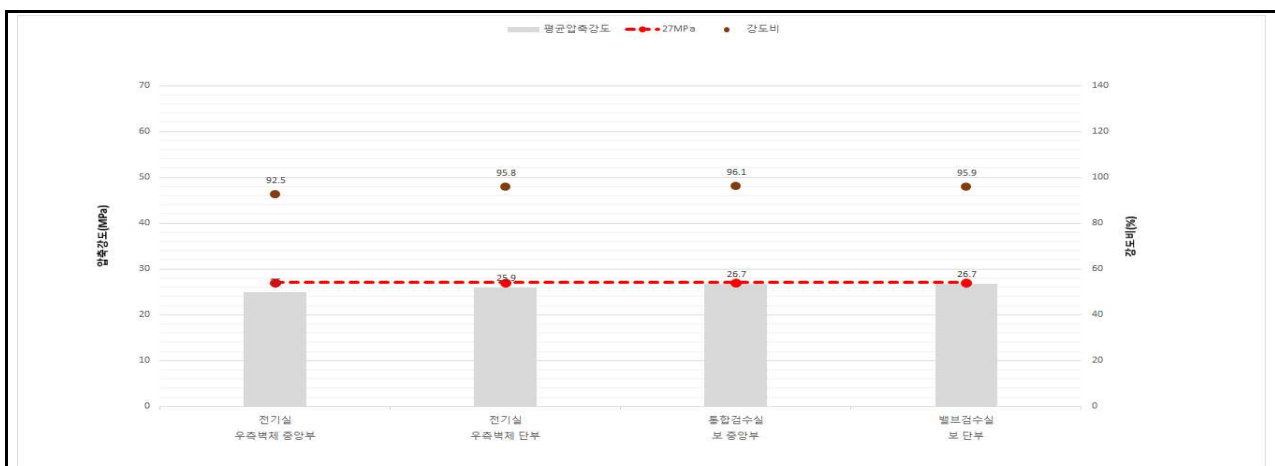
위 치		경도 (Ro)	타격 각도 (°)	추정압축강도(MPa)			설계기준 강도 (MPa)	강도율 (%)	비 고
				일본재료 학회식	일본건축 학회식	평균압축 강도			
전기실	우측벽체 중앙부	44.1	0	23.9	26.0	25.0	27.0	92.5	
	우측벽체 단부	45.5	0	25.1	26.7	25.9		95.8	
통합 검수실	보 중앙부	48.7	90	25.1	26.7	26.7		96.1	
밸브 검수실	보 단부	48.7	90	25.1	26.7	26.7		95.9	

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

주2) 설계기준강도는 『향남3배수지 축조사업 준공도면(2011.09. 화성시)』을 참고함.



【그림 1.1】 반발경도시험 측정결과 그래프(토목)



【그림 1.2】 반발경도시험 측정결과 그래프(건축)

4.2.2 탄산화시험

가. 조사결과

탄산화 깊이 측정결과, 토목구조물의 탄산화 깊이는 3.2~6.5mm, 건축구조물의 탄산화 깊이는 2.6~8.6mm로 측정되어, 토목구조물의 탄산화 잔여깊이는 66.8~103.5mm, 건축구조물의 탄산화 잔여깊이는 31.4~42.4mm로 분석되었다.

토목구조물에서는 모든 부재의 탄산화 잔여깊이가 30.0mm로 분석되어 “a” 로 평가되었으며, 건축구조물은 모든 부재에서 피복두께 대비 탄산화 진행깊이가 25%이하로 분석되어 “a” 로 평가되어 탄산화에 의한 철근부식의 가능성은 거의 없는 것으로 판단된다.

【표 4.4】 탄산화시험 측정결과(토목)

위 치		탄산화 깊이(mm)	피복 두께(mm)	잔여 깊이(mm)	평가 결과	탄산화속도 계수	잔존수명 예측	비 고
배수지	배수지 1지 벽체	3.2	70.0	66.8	a	0.88	100년이상	—
	배수지 1지 상부슬래브	3.5	85.0	81.5	a	0.97	100년이상	—
	배수지 2지 벽체	5.0	80.0	75.0	a	1.38	100년이상	—
	배수지 2지 상부슬래브	6.2	94.0	87.8	a	1.71	100년이상	—
밸브실	유입밸브실 1지 벽체	6.5	110.0	103.5	a	1.80	100년이상	—
	유출밸브실 2지 벽체	5.8	109.0	103.2	a	1.60	100년이상	—

주1) 피복두께는 철근탐사시험을 실시하여 실측값을 사용하였음.

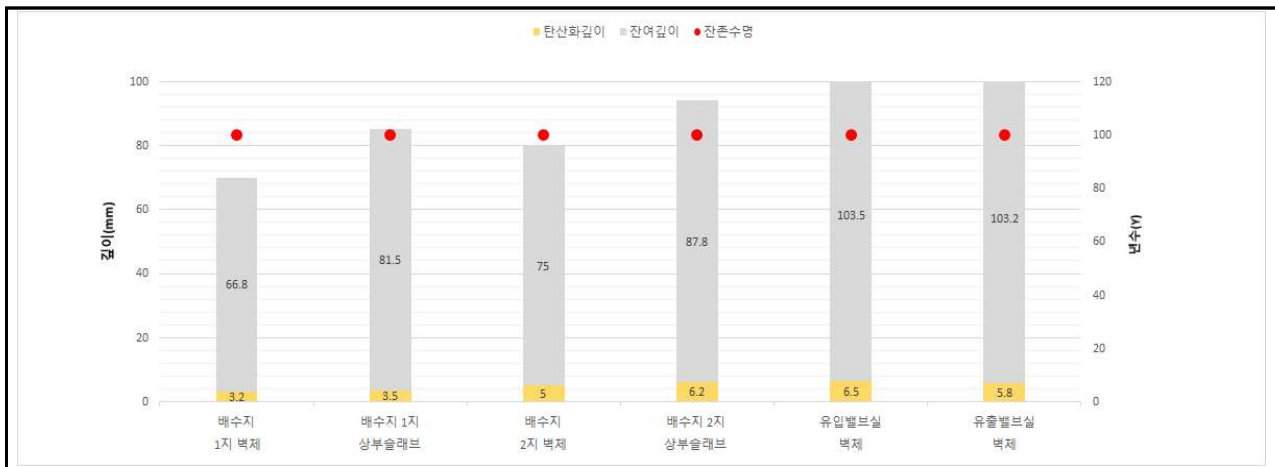
주2) 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침[안전점검·진단 편/상수도] (2023. 12, 국토교통부/한국시설안전공단)』 참조함.

【표 4.5】 탄산화시험 측정결과(건축)

위 치		탄산화 깊이(mm) (Ct)	피복 두께(mm) (D)	잔여 깊이(mm)	탄산화 속도계수	탄산화깊이 / 피복두께 (Ct / D)	평가 결과	비 고
전기실	우측벽체	3.3	45.0	41.7	0.69	0.07	a	—
	좌측벽체	2.6	45.0	42.4	0.54	0.05	a	—
통합 검수실	보	8.6	36.0	31.4	1.79	0.21	a	—
밸브 검수실	보	6.7	39.0	33.3	1.40	0.16	a	—

주1) 피복두께(D)는 철근탐사시험을 실시하여 실측값을 사용하였음.

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



【그림 1.3】 탄산화시험 측정결과 그래프(토목)



【그림 1.4】 탄산화시험 측정결과 그래프(건축)

4.2.1 부재의 규격조사

1) 부재의 규격조사 결과

본 시설물의 모든 보는 벽체 및 슬래브 간섭으로 인해 온전한 규격조사가 불가능하므로 준공도면을 참고하여 벽체 및 슬래브 두께를 고려하여 조사하였다.

【표 4.6】 부재의 규격 조사결과

위 치	부재		부재 규격(mm)		규격 차이	비 고
			측정치수	설계치수		
통합 검수실	보(WG1)	좌측단부	98×460	100×450	+10mm	벽체 200mm 슬래브 150mm
		중앙부	97×460	100×450	+10mm	
		우측단부	98×460	100×450	+10mm	
	보(RG2)	상단부	300×463	300×450	+3mm	
		중앙부	300×457	300×450	+7mm	
		하단부	300×456	300×450	+6mm	

주) 설계치수는 『항남3배수지 축조사업 준공도면(2011.09. 화성시』를 참고함.

2) 결과 분석

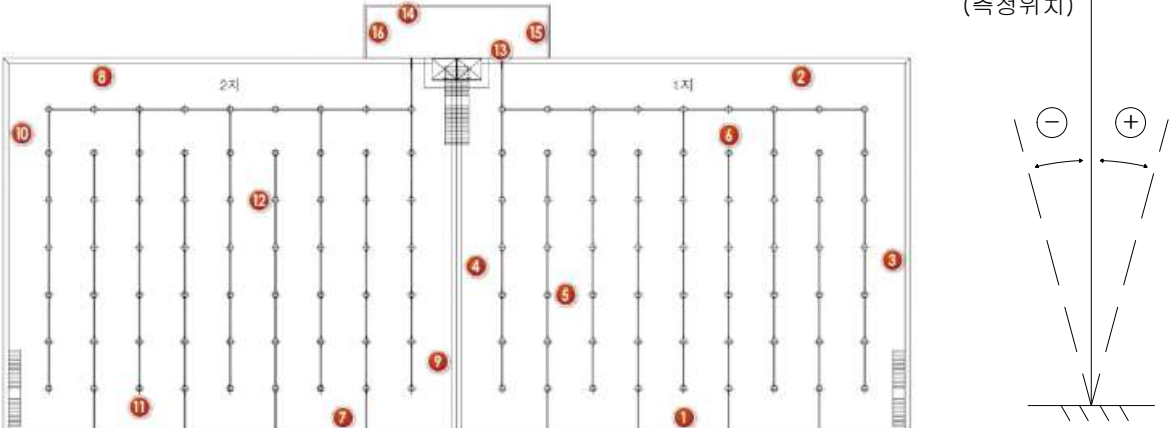
부재의 규격 조사결과, 계단실 보 및 기둥의 설계단면치수 대비 실측단면치수는 (+)3.0~(+)10.0mm의 오차로 측정되었다. 이는 건축공사 표준시방서의 단면치수 허용차((-)5.0~(+)20.0 mm) 이내이므로 본 구조물의 시공상태는 도면과 거의 일치하는 양호한 상태인 것으로 판단된다.

4.2.1 변위.변형 조사

가. 토목구조물

가) 기울기 측정 결과

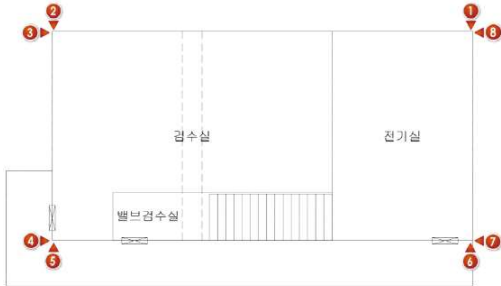
【표 4.7】 토목구조물 기울기 측정 결과

화리현배수지					
					
구 분	기울기 측정 결과				비 고
	측정위치	측정부재	측정기울기(°)	수직변위각(°)	
1	배수지 1지	전면벽체	-89.95	-0.05	
2		후면벽체	-89.80	-0.20	
3		좌측벽체	-89.85	-0.15	
4		우측벽체	-89.60	-0.40	
5		기둥	-89.90	-0.10	
6		기둥	-89.95	-0.05	
7	배수지 2지	전면벽체	+89.70	+0.30	
8		후면벽체	-89.80	-0.20	
9		좌측벽체	+89.70	+0.30	
10		우측벽체	+89.70	+0.30	
11		기둥	-89.90	-0.10	
12		기둥	+89.95	+0.05	
13	유출입 밸브실	전면벽체	-89.95	-0.05	
14		후면벽체	-89.90	-0.10	
15		좌측벽체	+89.80	+0.20	
16		우측벽체	-89.85	-0.15	

나. 건축구조물

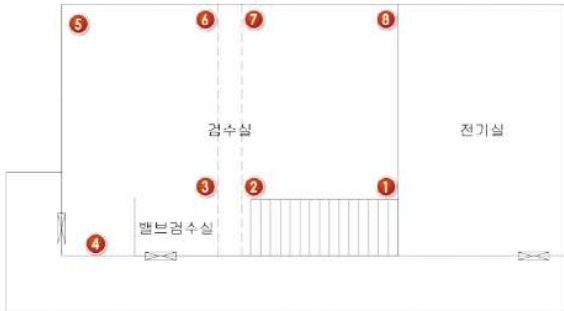
가) 기울기 측정 결과

【표 4.8】 건축구조물 기울기 측정결과

건축구조물 외부						
						
구 분	기울기 측정 결과					
	측정위치	변위방향	변위량(mm)	측정높이(mm)	기울기	평가등급
1	정면	우측면	1.1	3,000	1/2,727	a
2	정면	우측면	1.3	3,000	1/2,308	a
3	좌측면	정면	0.3	3,000	1/10,000	a
4	좌측면	정면	0.1	3,000	1/100,000	a
5	배면	우측면	0.2	3,000	1/15,000	a
6	배면	우측면	0.1	3,000	1/100,000	a
7	우측면	정면	0.3	3,000	1/10,000	a
8	우측면	정면	0.5	3,000	1/6,000	a

나) 변위·변형 측정 결과

【표 4.9】 변위·변형 측정결과

계단실 하부슬래브								
								
구 분	측정 결과(mm)							
	1지 계단실				2지 계단실			
	① (기준치)	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
변위량	0.0	+11	+9	-1	+8	+9	+10	+5

주) 측정은 측점①을 기준으로 각 측점간 높이차의 변위량을 확인함.

다) 결과분석

변위·변형 조사 결과, 기울기의 변위량은 $(-)0.10^{\circ} \sim (+)1.30^{\circ}$ 로 측정되었으며, 부등침하의 변위량은 $(-)1.0 \sim (+)11.0\text{mm}$ 로 측정되었다. 외관조사결과, 부등침하에 의한 단차 및 손상이 조사되지 않아 양호한 상태인 것으로 판단되므로 금회 측정된 초기치를 기준으로 향후 안전점검등에서 재측정하여 그 변화추이를 관찰하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

4.2.3 전차 점검 결과와 비교·검토

【표 4.10】 현장시험 결과요약

구 분	시험항목	현장시험 결과				결과분석	
토목 구조물	반발경도 시험	구 분	평균강도(MPa)	설계기준 강도(MPa)	강도율(%)	○ 콘크리트의 강도율은 설계기준강도 이 상을 상회하므로 강 도에 특별한 문제점 이 없는 양호한 상 태임.	
		배수지	30.8~31.4	27.0	114.1~116.3		
		밸브실	31.1~32.7		115.3~121.0		
	탄산화 깊이 측정	구 분	탄산화 깊이(mm)	탄산화 잔여깊이(mm)	평가결과	○ 모든 개소에서 탄산 화 잔여깊이가 30.0 mm이상으로 분석되 어 양호한 상태임.	
		배수지	3.2~6.2	66.8~75.0	a		
		유출입 밸브실	5.8~6.5	103.2~103.5	a		
	변위·변 형 조사	구 분	기울기 변위량(°)			○ 변위·변형이 일어 나지 않은 양호한 상태로 판단됨.	
		배수지	(-)0.05~(+)0.30				
	건축 구조물	반발경도 시험	구 분	평균강도(MPa)	설계기준 강도(MPa)	강도율(%)	○ 콘크리트 강도율은 92.5~96.1%로 분 석되어 설계기준강 도의 90%를 상회 하므로 강도에 특 별한 문제점이 없 는 건전한 상태임.
통합검수실			25.0~26.7	27.0	92.5~96.1		
탄산화 깊이 측정		구 분	탄산화 깊이(mm)	피복두께 (mm)	탄산화깊이 / 피복두께	평가 결과	○ 모든 개소에서 탄 산화깊이 대비 피복 두께가 0.05~0.21 로 측정되어 상태평 가 상 “a” 로 양호 한 상태임.
		통합검수실	2.6~8.6	36.0~45.0	0.05~0.21	a	
부재의 규격조사		구 분	설계치수 - 측정치수				○ 부재의 규격조사 결 과, 도면과 거의 일치 하는 것으로 분석됨.
		보(WG1)	(+)10.0mm				
		보(RG1)	(+)3.0~(+)7.0mm				
변위·변 형 조사		구 분	기울기 및 각변위			평가 결과	○ 평가결과, 구조물 의 변위 및 변형은 일어나지 않은 양 호한 상태로 판단 됨.
		건물기울기	1/100,000~1/2,727			a	
		부재 변형	통합검수실	(-)1~(+)11mm			

4.2.3 전차 점검 결과와 비교·검토

【표 4.11】 점검 결과 비교·검토

구 분		2021년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검
토목 구조물	콘크리트 강도시험(MPa)	30.8 ~ 33.4 / (27.0)	30.8 ~ 32.7 / (27.0)
	탄산화시험(mm) (깊이/잔여깊이)	1.4 ~ 21.6 / 67.9 ~ 104.1	3.2 ~ 6.5 / 66.8 ~ 103.5
	변위·변형 조사	—	배수지 기울기 (-)0.05~(+)0.30
건축 구조물	반발경도 시험	—	25.0 ~ 26.7 / (27.0)
	탄산화 깊이 측정/ 탄산화깊이÷피복	—	2.6 ~ 8.6 / 0.05 ~ 0.21
	부재의 규격조사	—	보(WG1) (+)10.0mm 보(RG1) (+)3.0~(+)7.0mm
	변위·변형 조사	—	건축물 기울기 1/100,000~1/2,727 부재변형 (-)1.00~(+)11
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) 배수지

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (배수지)

복합부재	상태평가결과	평가지수 (E_3)	규모(m^2) (S)	계산값 ($E_3 \times S$)
배수지 1지	a	4.51	5,138.26	23,173.55
배수지 2지	a	4.51	2,968.46	13,387.75
유입밸브실	b	4.46	415.00	1,850.90
유출밸브실	b	4.31	325.00	1,400.75
합계(Σ)			8,846.72	39,812.96
1.상태평가지수(E_3) 최솟값(Min.Value) =				4.31
2.상태평가지수(E_3) 최댓값(Max.Value) =				4.51
3. $V_1 = 0.3 \times (\text{Max} - \text{Min}) =$				0.06
4. $V_2 = \Sigma(E_3 \times S) / (5 \times \Sigma S) =$				0.90
5.개별시설의 상태평가지수(E_4) = $\text{Min} + V_1 \times V_2 =$				4.36
6.개별시설의 상태평가결과 =				b

나) 배관설비

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (배관설비)

복합부재	상태평가결과	평가지수 (E_3)	규모(m^2) (S)	계산값 ($E_3 \times S$)
1지 배수지	b	4.40	1.00	4.40
2지 배수지	b	4.00	1.00	4.00
유입밸브실 배관설비	a	5.00	1.00	5.00
유출밸브실 배관설비	a	5.00	1.00	5.00
합계(Σ)			4.00	18.40
1.상태평가지수(E_3) 최솟값(Min.Value) =				4.00
2.상태평가지수(E_3) 최댓값(Max.Value) =				5.00
3. $V_1 = 0.3 \times (\text{Max} - \text{Min}) =$				0.30
4. $V_2 = \Sigma(E_3 \times S) / (5 \times \Sigma S) =$				0.92
5.개별시설의 상태평가지수(E_4) = $\text{Min} + V_1 \times V_2 =$				4.28
6.개별시설의 상태평가결과 =				b

다) 밸브설비

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (밸브설비)

복합부재	상태평가결과	평가지수 (E ₃)	규모(EA) (S)	계산값 (E ₃ × S)
유입밸브실 밸브설비	a	5.00	1.00	5.00
유출밸브실 밸브설비	a	5.00	1.00	5.00
합계(Σ)			2.00	10.00
1.상태평가지수(E ₃) 최솟값(Min.Value) =				5.00
2.상태평가지수(E ₃) 최댓값(Max.Value) =				5.00
3.V ₁ = 0.3 × (Max - Min) =				0.00
4.V ₂ = Σ (E ₃ × S) / (5 × Σ S) =				1.00
5.개별시설의 상태평가지수(E ₄) = Min + V ₁ × V ₂ =				5.00
6.개별시설의 상태평가결과 =				a

라) 전기설비

【표 5.1】 개별시설물 상태평가표 (전기설비)

복합부재	상태평가결과	평가지수 (E ₃)	규모(EA) (S)	계산값 (E ₃ × S)
기동반 및 제어반	a	5.00	1.00	5.00
합계(Σ)			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 × (Max - Min) =				0.00
4.V ₂ = Σ (E ₃ × S) / (5 × Σ S) =				1.00
5.개별시설의 상태평가지수(E ₄) = Min + V ₁ × 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	b	4.36	2	8,846.72	17,693.44	77,214.17
합계(Σ)				8,846.72	17,693.44	77,214.17
1.복합시설평가지수(E5) = Σ (E4 × A × W) / Σ (A × W) =						4.36
2. 복합시설 종합평가 등급 =						b

【표 5.5】 복합시설물 상태평가표 (기전설비)

복합시설명	기계설비					
개별시설명	평가결과	평가지수	조정계수	규모	조정값	계산값
배관설비	b	4.28	2	1.00	2.00	8.55
밸브설비	a	5.00	1	1.00	1.00	5.00
전기설비	a	5.00	1	1.00	1.00	5.00
합계(Σ)				1.00	2.00	8.66
1. 복합시설평가지수 (E5) = $\Sigma(E4 \cdot A \cdot W) / \Sigma(A \cdot W) =$						4.64
2. 복합시설 종합평가 등급 =						a

5.1.3 통합시설물(6단계) 상태평가

【표 5.7】 통합시설물 상태평가표 (토목구조물)

통합시설명	토목구조물					
복합시설명	평가결과	평가지수	조정계수	규모	조정값	계산값
토목구조물	b	4.36	2	8,846.72	17,693.44	77,143.40
합계(Σ)				8,846.72	17,693.44	77,143.40
1. 복합시설평가지수 (E5) = $\Sigma(E4 \cdot A \cdot W) / \Sigma(A \cdot W) =$						4.36
2. 복합시설 종합평가 등급 =						b

【표 5.8】 통합시설물 상태평가표 (기전설비)

통합시설명	기전설비					
복합시설명	평가결과	평가지수	조정계수	규모	조정값	계산값
기전설비	a	4.64	1	1.00	1.00	4.64
합계(Σ)				1.00	1.00	4.64
1. 복합시설평가지수 (E5) = $\Sigma(E4 \cdot A \cdot W) / \Sigma(A \cdot W) =$						4.64
2. 복합시설 종합평가 등급 =						a

【표 5.8】 통합시설물 상태평가표 (건축시설물)

통합시설명	건축시설물					
복합시설명	평가결과	평가지수	조정계수	규모	조정값	계산값
건축물	a	4.75	1	1.00	1.00	4.75
합계(Σ)				1.00	1.00	4.75
1. 복합시설평가지수 (E5) = $\Sigma(E4 \cdot A \cdot W) / \Sigma(A \cdot W) =$						4.75
2. 복합시설 종합평가 등급 =						a

※ 평가지수 환산식 적용 $5.0 - (1.00 \times 0.25) = 4.75$

※ 건축시설물 상태평가 결과자료의 경우 부록편 상태평가 결과자료 편에 수록하였음

5.1.4 종합시설물(7단계) 상태평가

【표 5.9】 종합시설물 상태평가표

종합시설명	화리현배수지					
통합시설명	평가결과	평가지수	조정계수	중요도	조정값	계산값
토목구조물	b	4.36	2.00	50.00	100.00	436.00
기전설비	a	4.64	1.00	25.00	25.00	116.00
건축물	a	4.75	1.00	25.00	25.00	118.75
합계(Σ)				100.00	150.00	670.75
1. 복합시설평가지수(E5) = $\Sigma(E4 \cdot A \cdot W) / \Sigma(A \cdot W) =$						4.47
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	4.41	4.47
평가등급	B등급	B등급
검토결과	전차 점검결과와 비교결과, 안전등급 및 평가지수는 전차점검과 동일한 B등급으로 평가지수는 4.41→4.47점으로 상평 평가되었다. 이는 전차점검 이후 일부 보수로 인한 것으로 평가되었다.	

5.2 안전등급 지정

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

【표 5.11】 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C (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 (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E (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 1지	상부슬래브 및 보	녹물	m ²	2.09	주의관찰[현상유지]	3순위
		도막박리	m ²	3.14	주의관찰[현상유지]	3순위
		백태	m ²	0.14	주의관찰[현상유지]	3순위
		보수부 백태	m ²	1.56	주의관찰[현상유지]	3순위
	하부슬래브	균열 (0.3mm미만)	m	19.90	주의관찰[현상유지]	3순위
		도막박리	m ²	23.0	주의관찰[현상유지]	3순위
	벽체	관 내부 도막 박리	EA	1.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		균열 (0.3mm미만)	m	33.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		녹물	m ²	1.72	주의관찰[현상유지]	3순위
		도막박리	m ²	0.12	주의관찰[현상유지]	3순위
		백태	m ²	0.13	주의관찰[현상유지]	3순위
		이물질 노출	m ²	0.01	주의관찰[현상유지]	3순위
	기둥	녹물	m ²	0.45	주의관찰[현상유지]	3순위
		백태	m ²	0.01	주의관찰[현상유지]	3순위
배수지 2지	벽체	균열 (0.3mm미만)	m	70.20	주의관찰[현상유지]	3순위
		균열부 백태	m ²	4.10	주의관찰[현상유지]	3순위
		논슬립 탈락	EA	1.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		도장박리	m ²	0.16	주의관찰[현상유지]	3순위
		도장박리, 균열	m ²	0.21	주의관찰[현상유지]	3순위
		백태	m ²	0.02	주의관찰[현상유지]	3순위
		녹물	m ²	6.12	주의관찰[현상유지]	3순위
	기둥	녹물	m ²	0.05	주의관찰[현상유지]	3순위
		도막박리	m ²	0.03	주의관찰[현상유지]	3순위
		백태	m ²	2.26	주의관찰[현상유지]	3순위

【표6.1】 보수·보강 방안(계속)

구분	손상내용	단위	손상물량	보수·보강 방안	우선순위
유입 밸브실	균열 (0.3mm미만)	m	9.78	표면보수 [성능회복]	2순위
	균열 (0.3mm이상)	m	8.00	주입보수 [성능회복]	2순위
	백태	m ²	0.02	표면보수 [성능회복]	2순위
	백태 및 누수흔적	m ²	0.05	표면보수 [성능회복]	2순위
	베드 균열	m	6.36	주입보수 [성능회복]	2순위
	베드 파손	m ²	4.60	단면보수 [성능회복]	2순위
	시공이음부 실링재 파손	m ²	5.00	실링보수 [성능회복]	2순위
	신축이음부 파손	m ²	10.00	단면보수 [성능회복]	2순위
유출 밸브실	균열 (0.3mm미만)	m	4.00	표면보수 [성능회복]	2순위
	누수, 백태	m ²	2.97	주입보수 [성능회복]	2순위
	누수흔적	m ²	0.43	표면보수 [성능회복]	2순위
	망상균열, 백태	m ²	0.50	표면보수 [성능회복]	2순위
	백태	m ²	5.70	표면보수 [성능회복]	2순위
	신축이음부 실링재 파손	m	19.00	실링보수 [성능회복]	2순위
1지 외부 검수실	마감 판넬 탈락	m	3.00	주의관찰 [현상유지]	3순위
	마감재손상	m	3.00	주의관찰 [현상유지]	3순위
	균열	m	8.1	주의관찰 [현상유지]	3순위
1지 내부 검수실	도장박리	m ²	25.06	주의관찰 [현상유지]	3순위
2지 외부 검수실	균열	m	18.5	주의관찰 [현상유지]	3순위
	마감재 탈락	m	4.00	주의관찰 [현상유지]	3순위
	모르타르 박락	m ²	0.06	주의관찰 [현상유지]	3순위
2지 내부 검수실	도막박리	m ²	31.7	주의관찰 [현상유지]	3순위

구분		손상내용	단위	손상물량	보수·보강 방안	우선순위
통합 검수실 외부 부재		마감재 손상	m	4.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		모르타르 파손	m ²	1.50	주의관찰[현상유지]	3순위
		박리	m ²	0.10	주의관찰[현상유지]	3순위
		시공이음부 파손	m	14.50	주의관찰[현상유지]	3순위
		이격	m	2.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		조적균열	m	5.70	주의관찰[현상유지]	3순위
		계단식 균열	m	1.2	주의관찰[현상유지]	3순위
		물탈 박락	m ²	0.08	주의관찰[현상유지]	3순위
통합 검수실 내부 부재		모르타르 균열	m	6.80	주의관찰[현상유지]	3순위
		실링재 균열	m	10.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		조적균열	m	8.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		파손	m ²	0.20	주의관찰[현상유지]	3순위
전기실 내부		조적균열	m	12.40	주의관찰[현상유지]	3순위
밸브실 입구 내부		균열 (0.3mm미만)	m	5.50	주의관찰[현상유지]	3순위
		누수	m	1.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		신축이음부 탈락	m	5.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		신축이음부 탈락(보)	m	1.20	주의관찰[현상유지]	3순위
		이격	m	1.00	주의관찰[현상유지]	3순위
		조적균열	m	2.50	주의관찰[현상유지]	3순위
기전 설비	기계설비	관부식	EA	7	도장보수[성능회복]	2순위
	전기설비	상태양호	—	—	지속관찰	—
장내포장 및 사면		외부사면 양호	—	—	지속관찰	—
배수지 상부(펜스 및 배수로 포함)		펜스 양호	—	—	지속관찰	—
		배수로 양호	—	—	지속관찰	—

6.2 보수·보강 개략공사비

【표6.2】 보수·보강 개략공사비

부재명	손 상 내 용	보수 단위	손상 물량	보수 물량	보수보강 방안	단가(원)	단가(원)	우선 순위
유입 밸브실	균열 (0.3mm미만)	m ²	9.78	2.93	표면보수	66,524	195,181	2
	균열 (0.3mm이상)	m ²	8.00	2.40	주입보수	23,214	55,714	2
	백태	m ²	0.02	1.00	표면보수	66,524	66,524	2
	백태 및 누수흔적	m ²	0.05	1.00	표면보수	66,524	66,524	2
	베드 균열	m ²	6.36	1.91	주입보수	23,214	44,292	2
	베드 파손	m ²	4.60	5.52	단면보수	111,354	614,674	2
	상부인입부 살상채 파손	m ²	5.00	6.00	실링보수	52,000	312,000	2
	신축이음부 파손	m ²	10.00	12.00	단면보수	111,354	1,336,248	2
유출 밸브실	균열 (0.3mm미만)	m ²	4.00	1.20	표면보수	66,524	79,829	2
	누수, 백태	m ²	2.97	3.56	주입보수	23,214	82,735	2
	누수흔적	m ²	0.43	1.00	표면보수	66,524	66,524	2
	망상균열, 백태	m ²	0.50	1.00	표면보수	66,524	66,524	2
	백태	m ²	5.70	6.84	표면보수	66,524	455,024	2
	상부인입부 살상채 파손	m ²	19.00	5.70	실링보수	52,000	296,400	2
기계설비	관부식	EA	7.00	7.00	도장보수	40,000	280,000	2
순 공 사 비			1순위			—		
			2순위			4,018,193		
제 경 비 (순공사비의 50%)						2,009,097		
총공사비(단기 및 장기)						6,027,290		

※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.

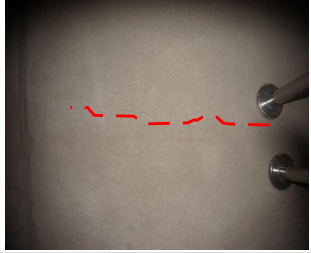
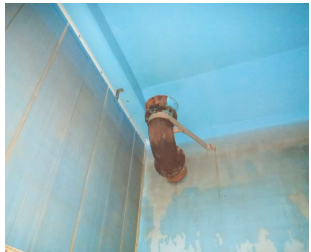
3. 보수·보강방안이 주의관찰인 손상은 제외함.

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

5. 손상물량이 1.0m²미만인 손상들은 보수재료의 단가보다 적게 산정되므로 보수물량을 1.0m²으로 산정하였음.

6.3 유지관리 방안

【표 6.3】 중점 유지관리 방안

부 재	점 검 항 목	금회 주요 손상사진
배수지	- 균열, 백태, 파손, 들뜸, 철근노출 등의 발생 여부 - 도장박리, 도장기포 등의 발생 여부	
	공용기간 증가에 따른 손상 변화에 대한 주의관찰이 요구됨.	
밸브실	- 균열, 백태, 파손, 들뜸, 철근노출 등의 발생 여부 - 이음부에서 발생한 손상의 진전 및 추가 발생 여부	
	차기 점검시 균열 손상에 대하여 표면보수 및 주입보수 실시 후 재손상 발생 및 진전여부 확인이 필요함.	
건축구조물	- 균열, 도장박리, 백태 등 기존 손상의 확대 및 추가손상 발생 여부	
	공용기간 증가에 따른 손상 변화에 대한 주의관찰이 요구됨.	
기전설비	- 배관/밸브 도장박리, 부식 발생여부 - 배관/밸브 누수 및 파손,변형 발생여부 - 밸브 작동상태 확인	
	부식의 손상 진전여부 확인과 이로 인한 추가손상발생에 대하여 확인이 필요함.	
기타시설	- 안전난간 파손, 변형, 부식 발생여부	
	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

외관조사결과, 2022년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 조사 시 녹물, 도막박리, 백태, 균열(0.3mm미만) 등의 손상이 조사되었으며, 상부슬래브 녹물, 하부슬래브 및 기둥 도장박리 등이 추가로 조사되어 손상물량이 다소 증가한 것으로 검토되었다.

배수지 내부에서 발생한 녹의 경우 잡철물(거푸집 연결 및 체결용 철사 등)에 의해 발생된 것으로 현재 구조물에 주는 영향은 미미할 것으로 판단되므로 현시점에서의 보수보다는 주의관찰 실시 후 일괄보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

배수지 내부에 조사된 국부적인 백태의 경우 공용 중 건습작용에 의해 일부 발생한 상태로 현재 도장부 표면에 발생한 손상이므로 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다.

하부슬래브에 조사된 균열의 경우 시공초기 건조수축에 따른 균열이 반사되어 발생한 상태로 손상이 경미한 관계로 주의관찰이 요구된다.

배수지 1지 내부에서 조사된 도장 손상, 도막박리의 경우 공용 중 부착력이 저하된 방수·방식 도장부에 청소 시 고압수가 접촉되면서 발생한 손상으로 배수지 시설물에 빈번히 발생하는 손상이므로 손상 확대 여부에 대한 주의관찰 후 일괄보수 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

7.1.2 배수지 2지

외관조사결과 2지의 경우에도 2022년 정밀안전점검 이후 특이할만한 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 조사 시 균열(0.3mm미만), 기포, 녹물, 누수흔적, 도막박리, 백태 등의 손상이 조사되었다. 한편, 균열(0.3mm미만), 녹물, 도막박리 등의 손상이 추가로 조사되어 손상물량이 소폭 증가한 것으로 검토되었다.

주로 배수지 2지에서 발생한 균열(0.3mm미만), 기포, 녹물, 누수흔적, 도막박리, 백태 등의 손상들은 공용기간 증가, 담수접촉, 시공미흡, 부착력 저하 등에 따라 발생한 손상으로 대체적으로 1지와 유사하게 손상이 발생한 것으로 조사되었으며, 구조물에 미치는 영향은 없을 것으로 판단되므로 주의관찰이 요구된다.

7.1.3 유입·출입 밸브실, 유량계실

밸브실 외관조사결과 2022년 정밀안전점검 이후 보수는 실시되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 외관조사 결과, 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 백태, 베드 균열, 파손, 실링재 파손, 신축이음부 파손, 누수흔적, 망상균열 등의 손상이 조사되었다.

유입밸브실과 유출밸브실에서 발생한 손상들은 전차 점검과 비교검토결과, 유입밸브실 내부에서 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상) 등이 신규 및 추가로 조사되어 물량이 다소 증가된 상태이다.

유·출입밸브실에서 발생한 주요 손상으로는 벽체의 개구부 모서리 응력집중과 건조수축에 의해 발생한 0.3mm미만의 균열 및 망상균열 및 균열부 외부수 침투에 의한 백태가 조사되었으며, 이밖에 부재 신축에 의한 신축이음부 파손과 균열부를 통한 외부수 유입(누수)가 일부 조사되었다. 또한 밸브의 진동으로 인한 베드 균열 및 파손 등이 조사되었다.

금회 조사된 균열 및 백태 유출입밸브실 전 부재 표면에 시공된 방수마감모르타르에서 발생한 손상으로서 모재에 미치는 영향은 적을 것으로 판단되나, 추가 손상 발생 방지를 위해 규모에 따른 보수를 실시하여 관리하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

밸브실에서 조사된 누수흔적 및 누수는 방지할 경우 2차 손상이 발생할 수 있으므로 주입보수가 필요한 상태이며, 신축이음부 파손, 실링재 파손 또한 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다. 또한, 베드의 균열 파손도 추후 손상이 진행될 가능성이 있으므로 주입보수 및 단면보수를 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

7.1.4 건축구조물

외관조사결과 2022년 정밀안전점검 이후 통합검수실의 경우 내부에 전체적인 방수도장이 실시된 것으로 확인되었으며, 검수실은 별다른 보수는 이루어지지 않은 것으로 조사되었다. 금회 외관조사 시 검수실 마감판넬 탈락, 마감재손상, 마감재탈락, 균열, 모르타르 박락 등이 조사되었으며, 통합검수실은 마감재 손상, 모르타르파손, 몰탈 박락,박리, 시공이음부 파손, 이

격, 조적균열, 균열(0.3mm미만), 누수, 신축이음부 탈락 등의 손상이 조사되었다.

통합검수실(밸브, 전기실) 내·외부에서 조사된 공용중 열화에 의한 도장손상, 부재 신축에 의한 신축이음부 파손 및 실링재 이격, 건조수축에 의한 균열, 조적균열, 외력에 의한 마감재손상은 소규모의 경미한 상태로서 구조물에 미치는 영향은 적을 것으로 판단되므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

7.1.5 기전설비

외관조사결과 2022년 정밀안전점검 시 확인된 관부식이 조사되었다.

기계설비에서 조사된 관부식 내부 담수접촉과 내·외부 온도차에 의한 결로 등 습윤 환경에 의해 발생한 것으로 판단된다.

기계설비에서 발생한 손상들은 시설물을 공용하는데 문제가 없을 것으로 판단되며, 추후 향내 청소 시 녹제거 및 도장보수가 필요할 것으로 판단된다.

7.1.6 안전시설(점검로)

안전난간의 경우에는 변형 및 흔들림이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

7.1.7 기타 부대시설

부대시설 외관조사결과 하중증가 요인은 없는 것으로 조사되었으며, 토사유실, 공동과 같이 공용기간 중 발생할 수 있는 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 지속관찰을 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 토목 30.8~32.7MPa, 건축 25.0~26.7MPa 로 측정되었으며, 본 시설물은 설계압축강도인 (토목 27.0Mpa, 건축 27.0Mpa) 토목 100%이상 건축 90%이상 값을 상회하는 것으로 확인되었다.

구 분	토목구조물	건축구조물
설계압축강도(MPa)	27.0	27
반발경도 평균값(MPa)	30.8 ~ 32.7MPa	25.0 ~ 26.7MPa

7.2.2 탄산화시험

탄산화 시험 측정결과, 탄산화깊이는 토목 3.2 ~ 6.5mm, 건축 2.6 ~ 8.6mm 탄산화 잔여깊이는 토목 66.8 ~ 103.5mm, 건축 31.4 ~ 42.4mm로 측정되어 각 토목 및 건축 시설물 세부지침에 따른 탄산화에 의한 부식발생 우려 상태평가 등급은 a등급으로 평가되었다.

구 분	토목구조물	건축구조물
탄산화깊이(mm)	3.2 ~ 6.5	2.6 ~ 8.6
탄산화 잔여깊이(mm)	68.8 ~ 103.5	0.05 ~ 0.21 [탄산화깊이 ÷ 피복]

7.3 상태평가 및 안전등급

개별시설물	평가지수	상태평가결과
토목구조물	4.36	b
기전설비	4.64	a
건축물	4.75	a
종합평가	4.47	b

종합적으로 평가한 결과, 토목구조물은 b등급 4.36, 기전설비 a등급 4.64, 건축물 a등급 4.75으로 평가되어 종합평가 점수는 4.47로 평가되었으며, 안전등급은 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 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

2011년 준공되어 시설물로 약 13년째 공용중인 화리현배수지는 녹물, 도장박리, 백태, 균열(0.3mm미만), 도막박리, 기포, 누수흔적 등의 손상이 배수지 내부에서 조사되었으며, 구조물에 영향을 미치는 손상은 없는 것으로 조사되었다. 그 외 밸브실 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 백태, 베드 균열, 베드 파손, 누수, 신축이음부 실링재 파손, 신축이음부 파손, 검수실 마감 판넬 탈락, 마감재손상, 균열, 도장박리, 모르타르 파손, 실링재 균열, 누수, 신축이음부 탈락, 조적균열 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.