

07. 능4배수지

07.1 시설물 현황

07.2 일반도 및 설계도면

07.3 자료수집 및 분석

07.4 현장조사 사진

07.5 정기안전점검표

07.6 점검결과 비교·분석

07.7 종합결론

07.1 시설물 현황

【표 1.1】 시설물 현황

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	능4배수지	시설물번호	WS2005-0000017
준공년월일	1994년 01월 01일	시설물 중별	2중
시설물위치	경기도 화성시 능동 697-22번지		
관리주체	화성시 맑은물사업소		
규 모	1지 : 13.3m x 23.3m x 4.6m / 2지 : 13.3m x 23.3m x 4.6m		
용 량	2,480㎥	설치형태	매립형
구조형식	철근콘크리트	배수지 개수	2지

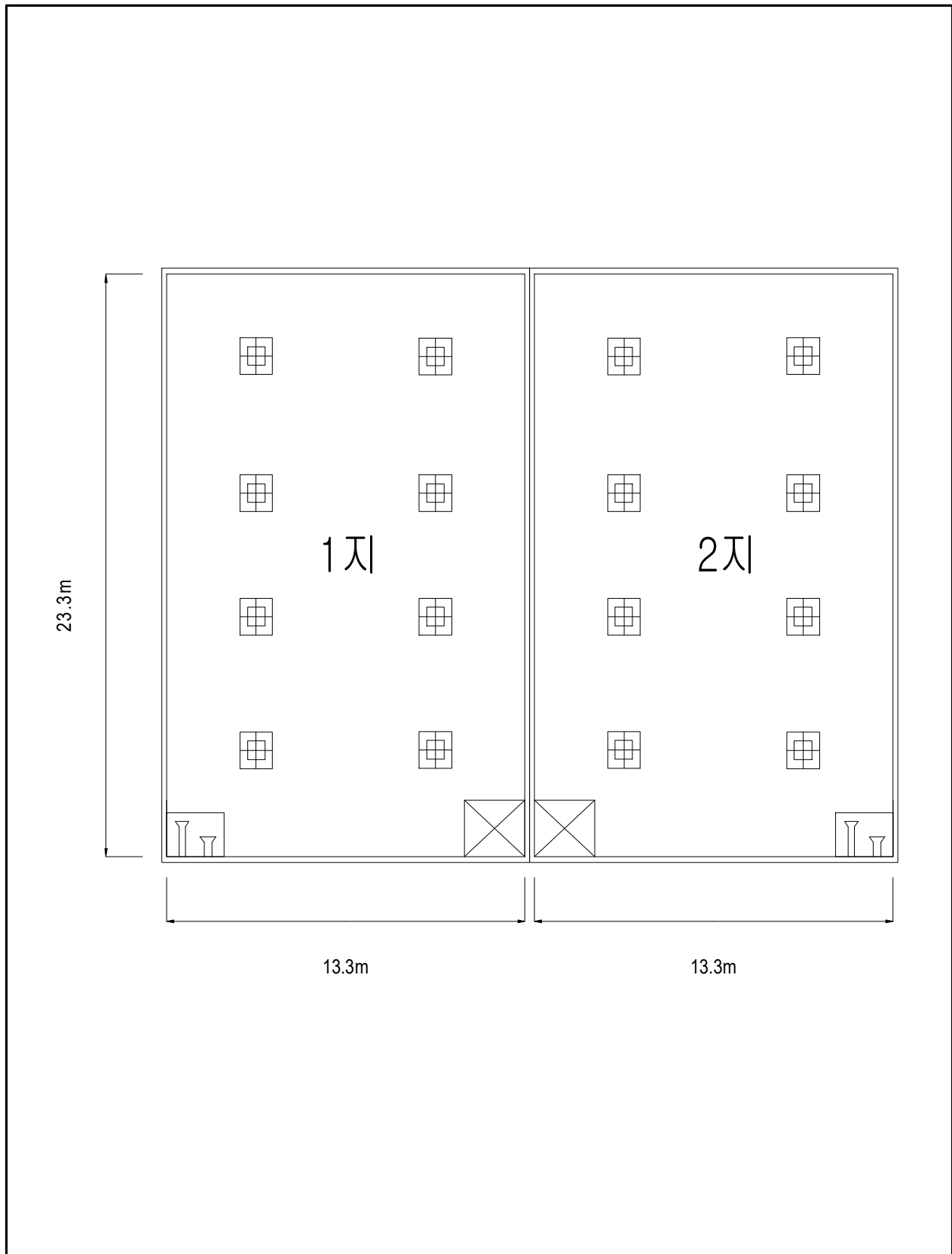


배수지 외부전경



배수지 내부전경

07.2 일반도 및 설계도면



【그림 1.1】 일반도

07.3 자료수집 및 분석

- 설계도서

구분	자료보유	구분	자료보유
준공도서	×	설계도면	×
공사시방서	×	시설물관리대장	○
구조계산서	×	기타자료	-
자료명	-		
- 본 시설물은 시설물통합정보관리시스템(FMS)를 통해 자료를 수집하였으며, 공용이 오래된 시설물로 시설물관리대장 외 자료는 없는 것으로 확인되었다.			

- 기존 안전점검 이력

번호	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
1	정밀안전점검	2004-09-01	한국시설기술(주)	B등급	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
2	정기안전점검	2005-04-13	한국시설기술(주)	보통	지내 상부슬래브는 피복두께 부족에 의한 전반적인 철근배근 간격이 육안으로 확인 가능한 상태로서 사용성 및 내구년한 증대를 위한 적절한 조치가 요구된다.
3	정기안전점검	2005-11-22	엔이티엔지니어링(주)	보통	상부슬래브 단면보수와 밸브교체로 인한 전반적으로 건전한 보통의 상태
4	정기안전점검	2006-06-01		양호	이상없음
5	정밀안전점검	2006-12-01	(주)케이아이티	B등급	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
6	정기안전점검	2007-06-12		양호	구축물 점검
7	정기안전점검	2007-11-28		양호	배수로 정비
8	정기안전점검	2008-04-19		양호	구조물 점검
9	정밀안전점검	2008-11-26	(주)케이아이티	B등급	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위한 일부의 보수가 필요한 상태
10	정기안전점검	2009-03-27		양호	양호
11	정기안전점검	2009-09-11		양호	유량계 불량
12	정기안전점검	2010-03-15	자체수행	양호	특이사항없음
13	정기안전점검	2010-08-16	자체수행	양호	특이사항없음
14	정밀안전점검	2011-03-02	중앙크리텍(주)	B등급	균열, 백태, 재료분리/철근노출, 콘크리트박락
15	정기안전점검	2012-01-16	자체수행	보통	특이사항 없음

- 기존 안전점검 이력 (계속)

번호	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
16	정기안전점검	2012-06-04	자체수행	보통	특이사항 없음
17	정기안전점검	2012-12-24	자체수행	보통	특이사항 없음
18	정기안전점검	2013-06-24	자체수행	보통	특이사항 없음
19	정기안전점검	2013-07-01	자체수행	보통	특이사항 없음
20	정밀안전점검	2013-11-29	(주)신우기술	A등급	배수지-철근노출, 및 균열, 도장박리, 백태, 균열 부백태 등/유출입밸브실-백태
21	정기안전점검	2014-05-13	자체수행	양호	특이사항 없음
22	정기안전점검	2014-12-16	자체수행	양호	특이사항없음
23	정기안전점검	2015-05-15	자체수행	양호	특이사항없음
24	정기안전점검	2015-11-20	자체수행	양호	특이사항 없음
25	정기안전점검	2016-02-03	자체수행	양호	특이사항 없음
26	정밀안전점검	2016-11-28	주식회사 미래안전기술단	A등급	배수지 균열, 파손, 재료분리, 철근노출, 점부식, 백태, 방수 도장박리, 관부식, 밸브실 콘크리트 박락, 백태, 관부식 등의 손상이 조사됨
27	정기안전점검	2016-12-22	자체수행	양호	특이사항 없음
28	정기안전점검	2017-11-03	(재)한국재난연구원	양호	1.본대상시설물에대한외관조사결과,1지의경우상부슬래브철근노출,재료분리,관부식,하부슬래브도장박리가2지의경우상부슬래브보수부박리,벽체방수도장 들뜸,하부슬래브망상균열등의결함이조사되었다.또한유출·입밸브실에철근노출,관부식손상과건축물에균열,표면오염,옹벽균열,이격,균열부백태등이조사되었다. 2.상기언급된손상대부분은현재구조적안전성에미치는영향은거의없을것으로판단되며시설물의사용성및내구성의확보를위해적절한보수조치및지속적인주의관찰이권고된다.
29	정기안전점검	2018-04-09	한국시설건설단 주식회사	양호	1)토목구조물 - 배수지 내부 철근노출, 보수재탈락, 균열, 관부식, 도장박리, 재료분리 등 - 밸브실 콘크리트 박락, 관부식, 백태 2)부속시설 - 전반적으로 양호
30	정기안전점검	2018-10-22	영동이엔지(주)	양호	1)토목구조물 - 배수지 내부 철근노출, 균열, 재료분리, 백태 등 - 밸브실 내부 콘크리트 박락, 백태 등 2)부속시설 - 전반적으로 양호

- 기존 안전점검 이력 (계속)

번호	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
31	정기안전점검	2019-05-30	(주)한국구조물 안전연구원	양호	-배수지는전체적으로안전한상태를유지하고있으며, 외관조사및시험결과,철근노출,균열,보수재탈락,방수도막박리,재료분리,관부식,점부식,모르타르박락,백태,파손등의손상이조사되었으며,유출입밸브실에서백태,관부식,콘크리트박락,채수가조사됨. -배수지내배관에서부식이조사되었으며,보수가필요할것으로사료됨. -구조물의내구성및수질관리를위하여보수가필요할것으로사료되며,현장조사를통해발견된결함은향후지속적인점검을통하여지속관찰이필요할것으로판단됨. -능4배수지의평가결과,주요부재별등급은a~b등급으로평가되었으며,보조부재에경미한결함이발생하였으나기능발휘에는지장이없으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태인 “양호” 로평가등급을지정함.
32	정밀안전점검	2019-07-01	(주)한국구조물 안전연구원	A등급	능4배수지는각개별시설물별로현장조사및시험측정결과에서일반적인콘크리트손상등이발생된상태이나비교적경미하고국부적으로발생하여전반적으로양호한상태인것으로파악되며,일부부재에서관찰되는손상및결함은내구성유지를위해서보수조치가필요하다.시설물평가결과,문제점이없는최상의상태인 “A등급(우수)” 으로평가된다. 토목구조물상세외관조사결과,각시설물에따라다수의일반적인콘크리트손상(균열,백태,철근노출,녹물,재료분리,파손등)이조사되었으며,전차(2017년정밀안전점검)결과와비교했을때추가손상(누락손상)이조사되었다.발생된추가손상은전반적으로콘크리트일반적인손상으로확인되었으며,사용성을고려하여보수시기를결정하고,보수후보수상태및재발생여부를확인하며지속적인유지관리를하는것이바람직하다고판단된다. 기계설비상세외관조사결과,배수지운영과관련된밸브의배관은특별한문제없이작동하고있으며,전차(2017년정밀안전점검)결과와비교하여배관부식이지속되는것으로조사되었다. 발생된 손상은 습윤환경 노출 및 공용년수 증가에 따른 것으로, 사용년수 증가로 기능저하의 우려가 있으므로 방청 후 재도장이 필요할 것으로 판단되며, 보수 후 보수 상태 및 재발생 여부 등 지속적인 유지관리가 바람직하다고 판단된다.

- 기존 안전점검 이력 (계속)

번호	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
33	정기안전점검	2020-03-25	(재)한국건설 품질연구원	양호	-배수지(항내)에서는균열(폭0.3mm미만및이상),백태, 박락,철근노출,도장손상(박리),파손,모르타르탈락등 이조사됨. -유출입밸브실및기타밸브실에서는박락,체수,증고 부파손등이확인됨. -기전설비에서는관부식이조사됨. -본시설물은전반적으로양호한상태로 “보조부재에 경미한결합이발생하였으나기능발휘에는지장이없 으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태 인” 인 “양호” 로평가하였음.
34	정기안전점검	2020-07-01	(재)한국건설 품질연구원	양호	-배수지(항내)에서는균열(폭0.3mm미만및이상),백태, 박락,철근노출,도장손상(박리),파손,모르타르탈락등 이조사됨. -유출입밸브실및기타밸브실에서는박락,체수,증고 부파손등이확인됨. -기전설비에서는관부식및관누수가조사됨. -본시설물은전반적으로양호한상태로 “보조부재에 경미한결합이발생하였으나기능발휘에는지장이없 으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태 인” 인 “양호” 로평가하였음.
35	정기안전점검	2021-05-04	(재)한국건설 품질연구원	양호	-배수지에서는균열(폭0.3mm미만및이상),백태,박락, 녹,철근노출,도장손상,파손,보수부모르타르탈락등 이조사됨. -유출입밸브실및유량계실에서는박락,백태,체수,증 고부파손등이조사됨. -기전설비에서는관부식및차수불량이조사됨. -본시설물은전반적으로양호한상태로 “보조부재에 경미한결합이발생하였으나기능발휘에는지장이없 으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상 태” 인 “양호” 로평가하였음.
36	정기안전점검	2021-07-01	(재)한국건설 품질연구원	양호	-배수지에서는균열(폭0.3mm미만및이상),백태,박락, 녹,철근노출,도장박리,파손,보수부모르타르탈락등 이조사됨. -유출입밸브실및유량계실에서는박락,백태,체수,파 손등이조사됨. -기전설비에서는관부식이조사됨. -본시설물은전반적으로양호한상태로 “보조부재에 경미한결합이발생하였으나기능발휘에는지장이없 으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상 태” 인 “양호” 로평가하였음.

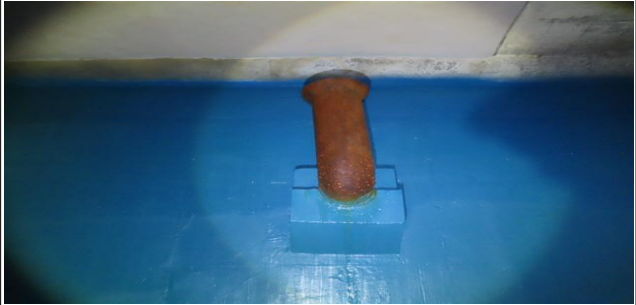
- 기존 안전점검 이력 (계속)

번호	점검명	점검기간	점검기관	안전등급	주요점검 결과
37	정밀안전점검	2022-04-13	(주)삼립엔지니어링	A등급	배수지는 구조적 문제가 없고 안전성을 확보하고 있으며, 문제점이 없는 최상의 상태인 우수로 평가됨.
38	정기안전점검	2022-04-13	(주)삼립엔지니어링	양호	· 배수지는 구조적 문제가 없고 안전성을 확보하고 있으나, 내구성 및 사용성 증진을 위해 일부 보수가 필요한 상태인 양호로 평가됨.

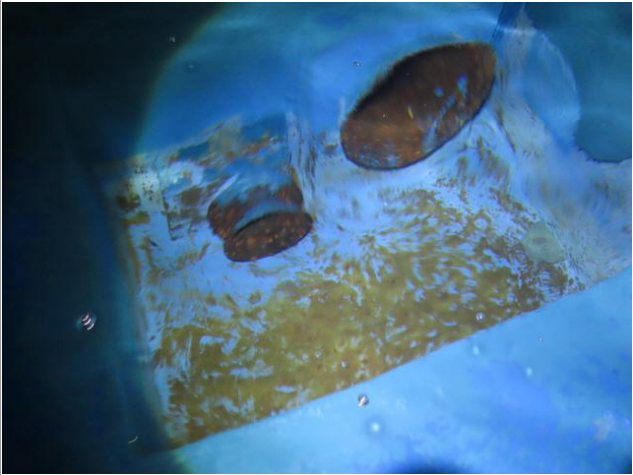
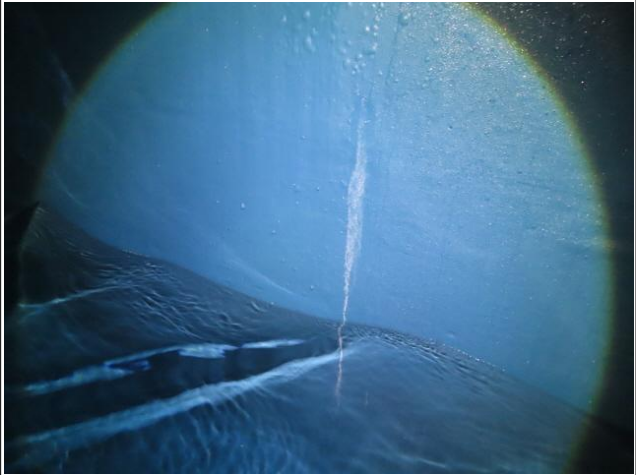
- 보수 · 보강이력

일 자	보수보강 이력	시공사
-	-	-

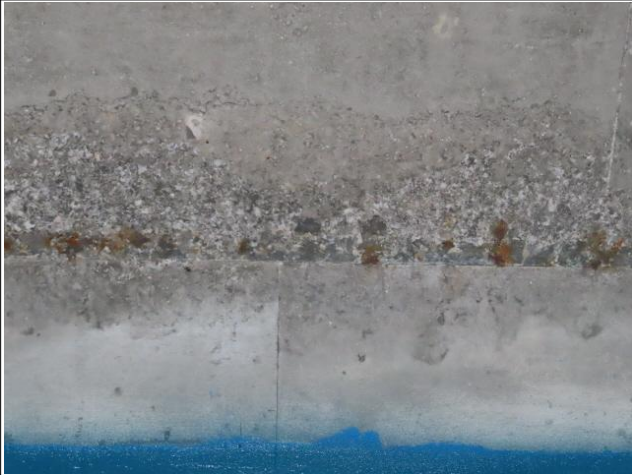
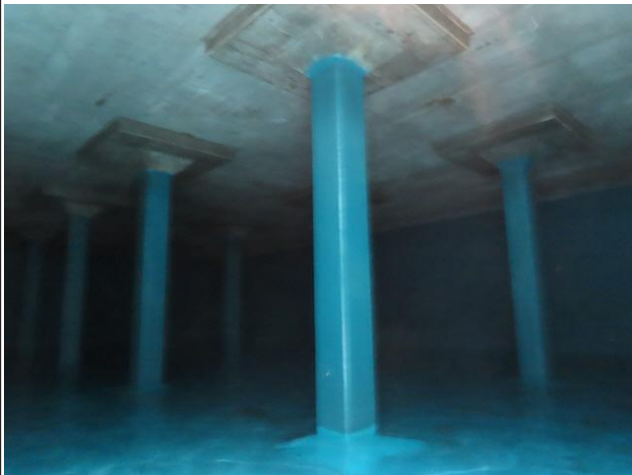
07.4 현장조사 사진

	유입밸브실(1지)		통합유출밸브실
전경사진		전경사진	
	배수지 1지(유출)		배수지 1지(유입)
전경사진		전경사진	
	배수지 2지(유출)		배수지 2지(유입)
전경사진		전경사진	
	전기설비		기계설비
전경사진		전경사진	
	배수지 상부		배수로
전경사진		전경사진	

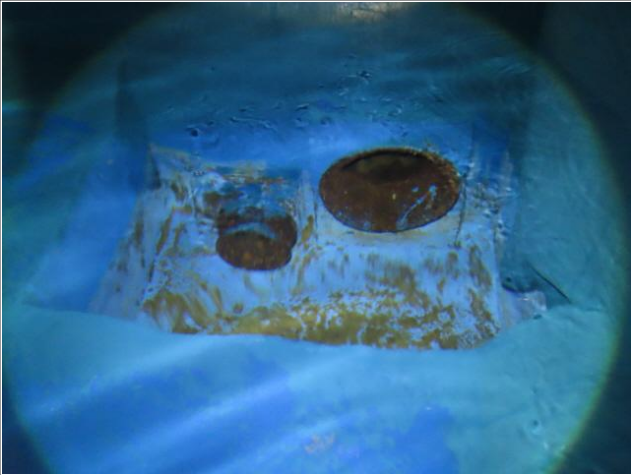
07.4 현장조사 사진 (계속)

			
1지 상부슬래브	보수재 박리	1지 상부슬래브	철근노출
			
1지 바닥슬래브	도장박리	1지 벽체	백태
			
1지 벽체	도장들뜸	1지 기둥	도장박리

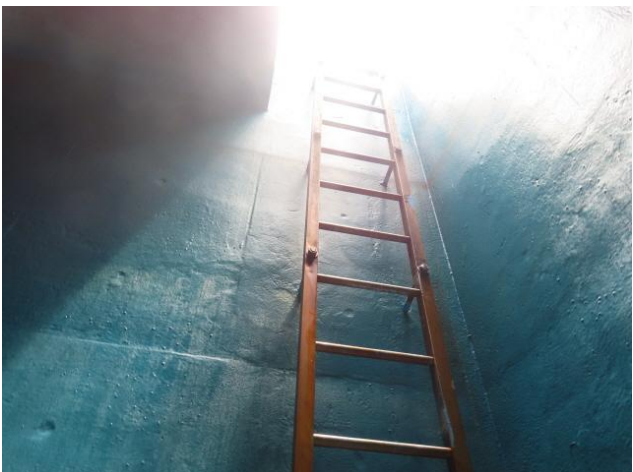
07.4 현장조사 사진 (계속)

			
2지 상부슬래브	백태	2지 상부슬래브	재료분리
			
2지 상부슬래브	철근노출	2지 바닥슬래브	상태양호
			
2지 벽체	상태양호	2지 기둥	상태양호

07.4 현장조사 사진 (계속)

			
1지 유출배관	관 부식	2지 유출배관	관 부식
			
1지 유입밸브실	박락	통합 유출밸브실	백태
			
통합유출밸브실	관 부식	통합유출밸브실	채수

07.4 현장조사 사진 (계속)

			
기계설비	상태양호	전기설비	상태양호
			
휀스	상태양호	배수로	상태양호
			
공중이용시설	1지 사다리 부식	공중이용시설	2지 사다리 부식

07.4 현장조사 사진 (계속)

			
공중이용시설	1지 유입밸브실 사다리 미고정	공중이용시설	2지 유입밸브실 사다리 미고정
			
공중이용시설	통합 유출밸브실 사다리 상태양호	공중이용시설	1지 유입밸브실 점검구 덮개 상태양호
			
공중이용시설	2지 유입밸브실 점검구 덮개 상태양호	공중이용시설	통합 유출밸브실 덮개 부식

07.5 정기안전점검표

시 설 물 명	능4배수지	관 리 주 체	화성시맑은물사업소
준공년월일	1994년 01월 01일	최종점검년월일	2023년 06월 26일
세 부 시 설	점 검 결 과		
배수지	배수지 1지 : 도장박리, 철근노출, 도장기포, 도장들뜸 배수지 2지 : 녹물, 몰탈파손, 백태, 재료분리, 철근노출		
유·출입 밸브실	1지 유입 밸브실 : 박락 2지 유입 밸브실 : 박락 통합 유출밸브실 : 백태, 체수		
구내배관	배수지 내 : 관 부식 유·출입 밸브실 : 관 부식		
각종 밸브류	배수지 내 : 상태양호 유·출입 밸브실 : 상태양호		
공중이 이용하는 부위	☒ 유 ☐ 무	배수지 내 : 1지 사다리부식, 2지 사다리식 유입밸브실 1지 : 사다리 미고정 유입밸브실 2지 : 사다리 미고정 통합 유출밸브실 : 덮개 부식	☒ 보수필요 ☐ 보수불필요
기타	배수지 상부 : 상태양호 배수로 : 상태양호 웬스 : 상태양호		
점검자 의견 및 특이사항	- 정기안전점검 결과 구조적인 손상은 없는 것으로 확인되었으며, 배수지 내부에서 발생한 손상에 대해서 보수가 확인되었다. 금회 조사된 손상들은 공용기간 증가, 건조수축 및 온도변화, 시공미흡, 담수 및 습윤접촉 등에 의해 발생하는 손상들이 조사되었다.		

07.6 점검결과 비교·분석

구 분			전차점검 결과	금회점검 결과	보수방안
배수지	1지	상부슬래브	- 균열(0.3mm미만) - 균열(0.3mm이상) - 물탈탈락 - 철근노출	- 도장박리 - 철근노출	- 표면보수 - 단면보수(방청)
		바닥슬래브	- 녹물 - 도장박리 - 철근노출	도장박리	재도장
		벽체	- 녹물 - 도장박리 - 재료분리 - 철근노출, 재료분리	- 도장기포 - 도장들뜸	- 재도장 - 재도장
		기둥	- 녹물 - 녹물, 파손 - 도장박리 - 물탈박락	도장박리	재도장
	2지	상부슬래브	- 녹물 - 물탈파손 - 백태 - 재료분리 - 철근노출	- 녹물 - 물탈파손 - 백태 - 재료분리 - 철근노출	- 주의관찰 - 단면보수 - 표면보수 - 단면보수 - 단면보수(방청)
		바닥슬래브	- 녹물 - 도장박리	상태양호	-
		벽체	- 균열(0.3mm미만) - 도장박리 - 백태 - 보수부 재균열	상태양호	-
		기둥	- 녹물 - 도장박리 - 재료분리	상태양호	-
밸브실	유입 밸브실	1지	박락	박락	단면보수
		2지	박락	박락	단면보수
	유출 밸브실	통합 유출 밸브실	백태	- 백태 - 채수	- 표면보수 - 주의관찰

07.6 점검결과 비교·분석(계속)

구 분			전차점검 결과	금회점검 결과	보수방안
기전 설비	기계 설비	배관류	· 관 부식	· 관 부식	· 재도장
	전기 설비	제어반	상태양호	상태양호	-
주변시설		배수지 상부	상태양호	상태양호	-
		배수로	상태양호	상태양호	-
		웬스	상태양호	상태양호	-
공중이용시설			· 1지 사다리부식 · 2지 사다리부식 · 1지 밸브실 사다리 미고정 · 2지 밸브실 사다리 미고정 · 통합 유출밸브실 덮개 부식	· 1지 사다리부식 · 2지 사다리부식 · 1지 밸브실 사다리 미고정 · 2지 밸브실 사다리 미고정 · 통합 유출밸브실 덮개 부식	· 재도장 · 재도장 · 주의관찰 · 주의관찰 · 주의관찰

07.7 종합결론

- 정기안전점검 종합결론

- 능4배수지는 경기도 화성시 능동 697-22에 위치하고 있으며, 13.3m x 23.3m x 4.6m x 2지(철근콘크리트)로 배수지의 시설용량은 2,480㎥/일로 1994년에 준공되어 현재까지 약 29년간 공용되고 있는 시설물이다.
- 금회 정기안전점검 결과 배수지 1지, 2지 모두 보수를 실시한 것으로 조사되었으며, 보수 이후 철근노출, 도장박리, 도장들뜸, 도장기포 등이 신규손상으로 조사되었다.
- 철근노출의 경우 피복두께 부족으로 발생한 손상으로 판단되며, 도장박리는 습윤접촉, 접착력 저하로 발생한 것으로 판단된다. 그 외 도장박리, 도장기포는 보수 시공미흡, 접착력 저하 등으로 발생한 것으로 판단되며, 금회 조사된 손상들은 보수를 진행한 이후 정도가 경미하여 단기적인 보수보다 신규손상 및 기존손상의 진전이 확인 되었을 때 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 밸브실(유입, 통합 유출)에서 박락, 백태, 체수 등이 조사되었으며, 이는 외부충격, 습윤접촉, 우수침투 등으로 발생한 것으로 판단된다.
- 금회 밸브실에서 조사된 손상들은 단면보수, 표면보수 등의 보수공법이 요구되나, 정도가 경미하여 단기적은 보수보다 중장기적인 보수계획 수립 후 일괄 보수하는 것이 적합할 것으로 판단된다.
- 기전설비 배관류에서 일괄적으로 관 부식이 조사되었으며, 전기설비는 대체적으로 양호한 것으로 조사되었다.
- 배관 부식은 공용기간 증가, 지속적인 습윤접촉으로 발생한 것으로 판단되며, 재도장이 필요할 것으로 판단된다.
- 배수지 주변에 설치된 부재(배수로, 웅스)는 대체적으로 양호한 것으로 조사되었다.
- 공중이용시설 부재에서 조사된 1지, 2지 사다리 부식은 정도가 경미하나 배수지 내부의 청결도를 위해 재도장이 필요할 것으로 필요하며, 밸브실 사다리 미고정의 경우 공간이 협소하여, 주의관찰이 바람직 할 것으로 판단된다.

- 정기안전점검 결과 본 시설물은 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “양호”로 평가하였다.
- 금회 조사된 손상들은 안전성을 저해할 만한 손상은 없으며, 부재별로 조사된 손상에 대해서는 정기적인 점검등의 유지관리활동을 통한 시설물 유지관리를 실시한다면 시설물의 사용성은 문제가 없을 것으로 판단된다.

- 정밀안전점검, 정밀안전진단 및 사용제한 필요여부

시설물 안전성에 크게 영향을 미치는 손상은 없는 것으로 확인되어 정밀안전점검, 정밀안전진단 등의 점검, 시설물의 사용제한 등은 필요하지 않는 것으로 판단된다.

- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

안전성에 영향을 미치는 손상은 없는 상태이므로 정기적인 점검을 통한 기존손상의 진전, 신규손상 발생 등을 확인하여 시설물을 관리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

그 외 작업자의 안전을 위해, 안전을 저해할만한 손상 발생 여부, 안전설치가 미흡한 부재 확인 등 공중이용시설에 대한 정기적인 조사가 필요하다.

- 기타 필요한 사항

현재 시설물 공용하는데 문제점이 없는 상태이므로 기타 필요한 사항은 없는 것으로 판단된다.