2023년 화성시 상수도시설물 안전점검용역

과 업 수 행 계 획 서

2023. 06

화 성 시 맑 은 물 사 업 소

[주] 금 오 시 설 안 전

[주]동명기술공단종합건축사사무소

1. 과업의 개요

대상시설현황

번호	명 칭	종 별	상반기	하반기	비고	번호	명 칭	종 별	상반기	하반기	비고
1	남양5배수지(5단계)	2종	정기	정기	-	23	비봉구포배수지	2종	정기	정기	-
2	남양5배수지(기존)	2종	정기	**정밀**	-	24	서신광평배수지	2종	정기	**정밀**	-
3	남양5배수지(현대)	2종	정기	정기	-	25	송산그린시티 송배수관로(1차)	2종	정기	정기	-
4	남양6배수지(기존)	2종	정기	정기	-	25	송산그린시티 송배수관로(1차)	2종	정기	정기	-
5	남양6배수지(증설)	2종	정기	정기	-	26	우정조암배수지	2종	정기	**정밀**	-
6	능3배수지	2종	정기	정기	-	27	장안사랑(신)배수지	2종	정기	정기	-
7	능4배수지	2종	정기	정기	-	28	장안사랑배수지	2종	정기	**정밀**	-
8	능5배수지	2종	정기	정기	-	29	전곡장외배수지	2종	정기	**정밀**	-
9	능5배수지(증설)	2종	정기	정기	-	30	정남문학배수지	2종	정기	정기	-
10	동탄산척배수지	2종	정기	정기	-	31	정남문학배수지(증설)	2종	정기	정기	-
11	동탄산척가압장	2종	정기	정기	-	32	정남산업단지배수지	2종	정기	정기	-
12	동탄산척송수관로	2종	정기	정기	-	33	통합운영가압장	1종	정기	**정밀**	-
13	동탄석우배수지	2종	정기	**정밀**	-	34	팔탄구장배수지	2종	정기	정기	-
14	동탄신리배수지	1종	정기	정기	-	35	향남도이배수지	2종	정기	정기	-
15	동탄신리배수지 송수관로	1종	정기	**정밀**	-	36	향남발안배수지(구)	2종	정기	**정밀**	-
16	마도배수지	2종	정기	정기	-	37	향남발안배수지(신)	2종	정기	정기	-
17	마도배수지(증설)	2종	정기	정기	-	38	화리현배수지	2종	정기	정기	-
18	문호배수지	2종	**정밀**	정기	-	39	화성1송수관로(1구간)	2종	정기	정기	-
19	배양배수지(구)	2종	정기	정기	-	40	화성1송수관로(2구간)	2종	정기	정기	-
20	배양배수지(신)	2종	정기	정기	-	41	화성1송수관로(4구간)	2종	정기	정기	-
21	봉담동화배수지	2종	정기	정기	-	42	화성봉담2 배수지	2종	정기	정기	-
22	봉담상리배수지	2종	정기	**정밀**	-						

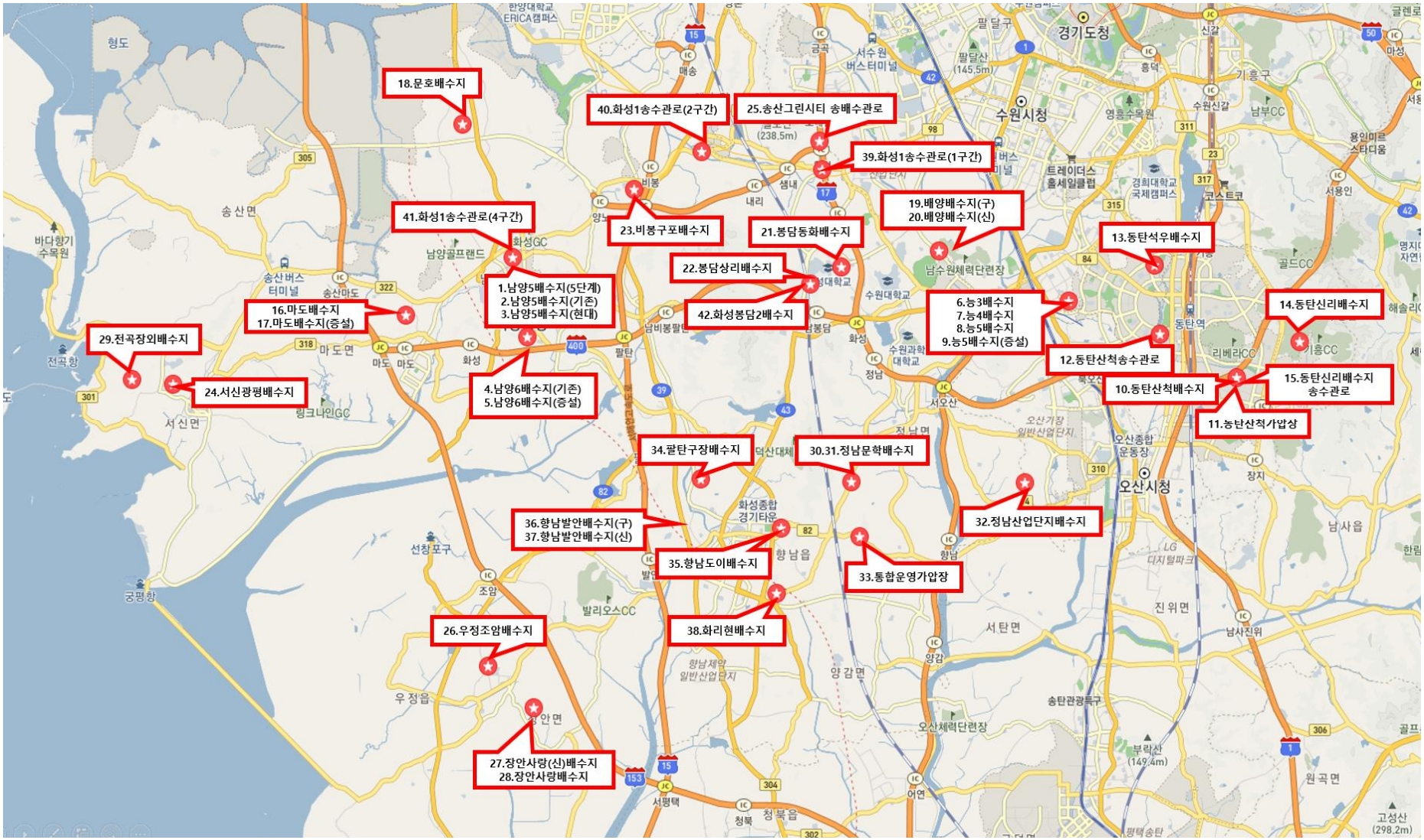
과 업 의 목 적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법” 이라 한다.) 제11조 및 같은「법」 시행령 제8조 규정에 따른 정기 및 정밀안전점검으로서 시설물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

■ 과업기간 : 2023년 06월 19일 ~ 2024년 02월 23일

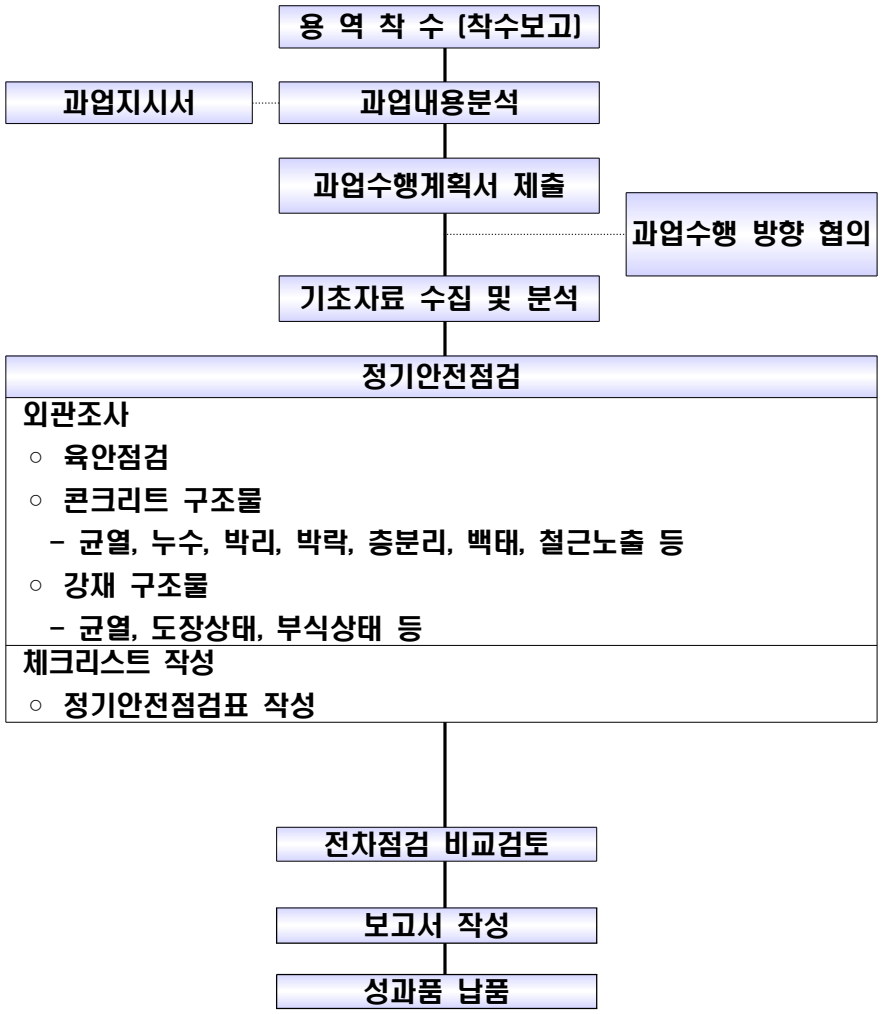
2. 시설물 위치도

배 수 지

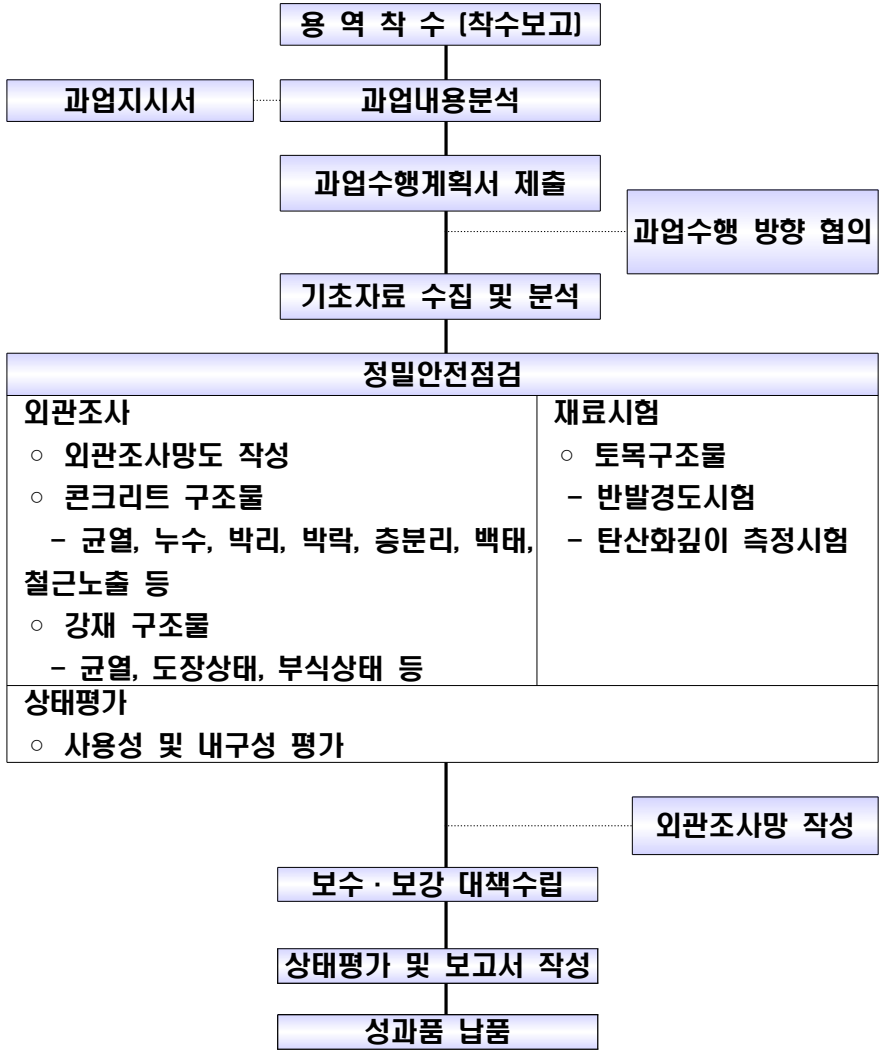

18.문호배수지
40.화성1송수관로(2구간)
25.송산그린시티 송배수관로
39.화성1송수관로(1구간)
41.화성1송수관로(4구간)
23.비봉구포배수지
21.봉담동화배수지
19.배양배수지(구)
20.배양배수지(신)
13.동탄석우배수지
22.봉담상리배수지
1.남양5배수지(5단계)
2.남양5배수지(기존)
3.남양5배수지(현대)
16.마도배수지
17.마도배수지(증설)
42.화성봉담2배수지
6.능3배수지
7.능4배수지
8.능5배수지
9.능5배수지(증설)
14.동탄신리배수지
29.전곡장외배수지
12.동탄산척송수관로
24.서신광평배수지
4.남양6배수지(기존)
5.남양6배수지(증설)
10.동탄산척배수지
15.동탄신리배수지
송수관로
11.농탄산척가압장
34.팔탄구장배수지
30.31.정남문학배수지
32.정남산업단지배수지
36.향남발안배수지(구)
37.향남발안배수지(신)
35.향남도이배수지
33.통합운영가압장
26.우정조암배수지
38.화리현배수지
27.장안사랑(신)배수지
28.장안사랑배수지

3. 과업의 내용 및 수행흐름도

과 업 의 내 용



정기안전점검



정밀안전점검

4. 과업의 조사 · 시험 항목

재 료 시 험

1. 조사개요

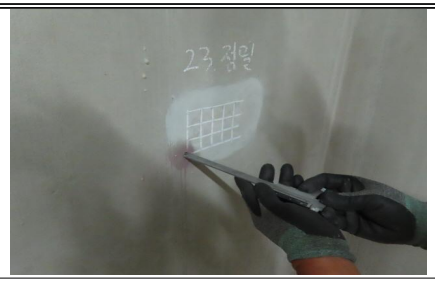
조사항목	시험종목	수량	비 고
재료시험	반발경도 시험	· 시설별 각 3개소 이상 / 정수장 5개소 이상	토목시설물
		· 대상시설물 수 x 2개소 / 층수 x 2종부재 x 2개소	건축시설물
	탄산화 시험	· 시설별 각 1개소 이상 / 정수장 3개소 이상	토목시설물
		· 대상시설물 수 x 1개소 / 층수 x 2종부재 x 1개소	건축시설물
	건물기울기	• 측정이 가능한 건축물 4면의 외벽모서리	건축시설물
	부등침하 기울기	• 최저층 바닥 또는 천장슬래브의 장변, 단변 방향으로 각각 2개소	건축시설물
	부재의 규격	· 대상시설물 수 x 2개소 / 층수 x 2종부재 x 3개소	건축시설물

2. 반발경도 시험

● 슈미트 해머법	- 슈미트 해머를 사용하여 철근 콘크리트 구조물의 강도측정	
		· 강도환산식 사용 · 품질상태 확인
· **사용 장비** - NR형 -측정범위:86 ~ 715kgf/cm^2 (10 ~ 70Nm/mm^2)	· **사용 방법** - 콘크리트 표면에 3cm 간격으로 20점을 타격하여 강도를 추정	· **결과** -측정된 결과치를 환산식 이용하여 평균강도를 추정
결 과	- 콘크리트 표면에 반발경도를 이용한 시험을 실시하여 콘크리트의 강도를 추정하여 설계기준강도와 비교평가 및 구조물의 강도 추정	

3. 탄산화 시험

● 탄산화 시험	- 페놀프탈레인 용액을 이용하여 탄산화의 깊이를 측정



탄산화 잔여깊이 평가	
A	· 30㎜이상
B	· 10㎜이상 ~ 30㎜미만
C	· 0㎜이상 ~ 10㎜미만
D	· 0㎜미만
E	-

· 사용 장비
- 페놀프탈레인 용액 1%
- 분무기
- 버니어 켈리퍼스

· 사용 방법
- 측정하고자하는 콘크리트의 일부를 파취후 페놀프탈레인 용액을 분사 색상이 변하지 않는 부위는 탄산화가 진행된 부위

· 결과
- 탄산화 잔여깊이를 측정하여 평가

결 과	- 탄산화 깊이를 측정하여 콘크리트 내부의 철근까지의 탄산화 진행여부 등을 판단

4. 장비 현황

구 분	기 기 명	규 격 및 모 델 명	내 용
외관조사	균열확대경	PEAK 10X	균열 폭 측정
	사진기	디지털카메라	사진촬영
	타격해머	-	콘크리트 표면상태
	망원경	-	도보 접근 불가능시
	균열자	0.05~5.0mm	균열 폭 측정
	발전기, 드릴	-	탄산화 위치
	조명기구	-	상세외관조사
	사다리, 작업대	14m, 3조	근접작업
	줄자	(5m, 50m)	제원측정
재료시험	버니어캘리퍼스 페놀프탈레인용액	150mm 1%	콘크리트 탄산화 시험
	슈미트해머	(NR형)	콘크리트 강도측정

5. 상태평가 및 안전성 평가

상 태 평 가

<table>
<tr><th colspan="2">평가단계별 구분
평가구분</th><th>평가대상</th><th colspan="6">부재 및 시설물의 구분</th></tr>
<tr><td rowspan="5">상태평가</td><td>1단계</td><td>상태변화※)
(결함, 손상)</td><td>관로1
관로2
…
밸브실1
밸브실2
…
등등</td><td rowspan="2">블록1
블록2
…</td><td rowspan="2">슬래브
벽체
기둥
보
…
등등</td><td rowspan="2">펌프1,…
전동기1,…
베드1,…
배관1,…
권양와이어
권양레일
등등</td><td rowspan="5">건축물
적용</td><td rowspan="5">댐
적용</td></tr>
<tr><td>2단계</td><td>개별부재</td><td>세부구간 2-1
세부구간 2-2
…</td></tr>
<tr><td>3단계</td><td>복합부재</td><td>구간1
구간2
…</td><td>구간1
구간2
…</td><td>취수탑1,…
흡수정1,…
착수정1,…
침전지1,…
여과지1,…
정수지1,…
등등</td><td>펌프설비1,…
배관설비1,…
권양기1,…
등등</td></tr>
<tr><td>상태평가
안전성평가
종합평가</td><td>4단계</td><td>개별시설물</td><td>계통1
계통2
…</td><td>수로터널1
수로터널2
…</td><td>취수탑
흡수정
착수정
침전지
여과지
정수지
등등</td><td>펌프설비
배관설비
기기설비
등등</td></tr>
<tr><td rowspan="3">종합평가</td><td>5단계</td><td>복합시설물</td><td>관로</td><td>수로터널</td><td>취수시설
취수장1,…
정수장1,…
가압장1,…
등등</td><td>취수장1,…
정수장1,…
가압장1,…
등등</td></tr>
<tr><td>6단계</td><td>통합시설물</td><td colspan="2">관로시설물</td><td>토목구조물</td><td>기전설비</td><td>건축구조물</td><td>수원지 시설(댐)</td></tr>
<tr><td>7단계</td><td>종합시설물</td><td colspan="6">상 수 도</td></tr>
</table>

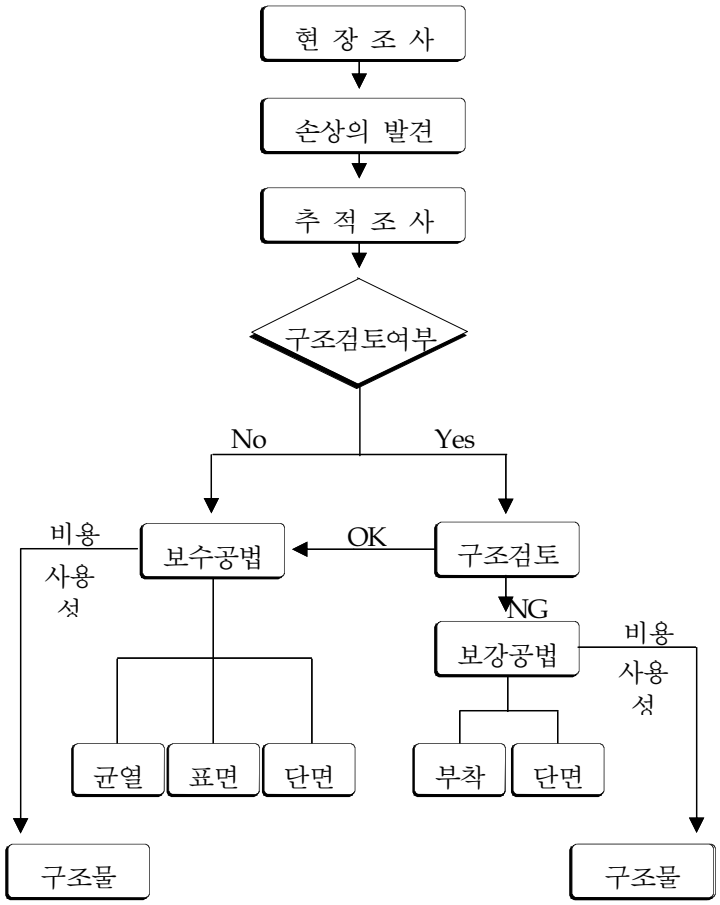
종 합 평 가

평가단계별 구분			종합평가 등급	종합평가 기준
평가구분		평가대상		
상태평가	1단계	상태변화※) (결함, 손상)	a	문제점이 전혀 없는 상태
	2단계	개별부재	b	기능발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태
	3단계	복합부재	c	전체적으로 시설물의 안전에는 지장이 없으나 보통의 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 주요부재의 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
상태평가	4단계	개별시설물	d	주요부재에 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내하력, 내구성 및 기능성 저하방지를 위한 대규모의 보수 또는 보강이 필요한 상태
종합평가	5단계	복합시설물	e	주요부재에 심각한 손상, 결함, 열화 등의 발생으로 인해 시설물의 안전에 위험이 있어 사용제한이 시급한 경우로서 임시조치 후 사용하거나 즉각 사용금지 또는 보강·개축이 필요한 상태
	6단계	통합시설물		
	7단계	종합시설물		

6. 보수·보강 방안

보수·보강 방안

보수·보강 업무 흐름도



보수·보강 순위 결정

· 모든 구조물은 시간이 경과함에 따라 여러 가지 원인에 의하여 손상이나 결함이 발생하게 되고 그대로 방치해 두면 점진적으로 발전하여 대형사고의 원인이 될 수 있다. 구조물의 보수·보강은 현 상태의 내하력, 내구성, 기능성 등의 성능유지 및 증대를 위해서 실시하여야 하며 보수·보강구간에 대하여는 시행에 앞서 다음과 같은 기본방향 설정이 필요하다.

① 보수공법의 선정시 시공성 및 경제성을 고려한 효과적인 공법을 선정하여 시행한다.
② 보수공법의 우선순위는 내구성 및 내하력에 미치는 영향을 고려하여 완급을 결정한다.
③ 보수공법의 적용은 구조물의 안전에 최우선을 두고 공사시 참여 인원의 안전관리에 최선을 다하여야 한다.

보수·보강 순위 결정

구 분	순 위	내 용
단 기	1순위	◦구조적 손상, 구체 누수에 의한 구조물의 열화를 유발하는 손상 ◦철근이 노출되어 철근부식에 의한 내하력 저하가 있는 손상 ◦정기점검시 안전 및 편의를 위한 접근시설의 상태불량
	2순위	◦철근부식 가능성이 있는 손상
장 기	3순위	◦방치 시 규모가 증대될 수 있는 손상 및 사용성을 위해 보수가 필요한 상태 ◦기존 보수부 중 손상이 발생되었으나 내부상태를 관찰할 수 없는 경우
	4순위	◦발생된 손상이 경미하여, 유지관리를 통한 점검이 필요한 경우

7. 예정 공정표/참여기술자

참 여 기 술 자

구 분	성 명	자 격	생년월일	비고
과업책임 기술자	김충희	토목 특급기술자	81.06.01	금오
분야책임 기술자	김문철	토목 특급기술자	80.05.27	동명
참여기술자	서종태	토목 특급기술자	56.09.10	금오
	서만필	토목 특급기술자	59.04.24	금오
	황왕연	토목 특급기술자	61.02.19	금오
	권영안	토목 특급기술자	62.07.10	금오
	김종생	토목 고급기술자	69.08.22	금오
	김후승	토목 특급기술자	79.04.05	금오
	박종삼	토목 중급기술자	80.03.31	금오
	박두현	토목 초급기술자	84.09.25	금오
	오선근	토목 고급기술자	92.10.24	금오
	정두연	토목 고급기술자	93.01.04	금오
	전준화	토목 초급기술자	96.12.11	금오
	김동민	토목 초급기술자	97.08.01	금오
	박승호	토목 초급기술자	97.02.28	금오
	김주성	토목 특급기술자	64.11.02	동명
	김중암	토목 고급기술자	73.02.15	동명
	조순상	토목 특급기술자	71.09.10	동명
	전덕준	토목 특급기술자	76.07.29	동명

공 정 표

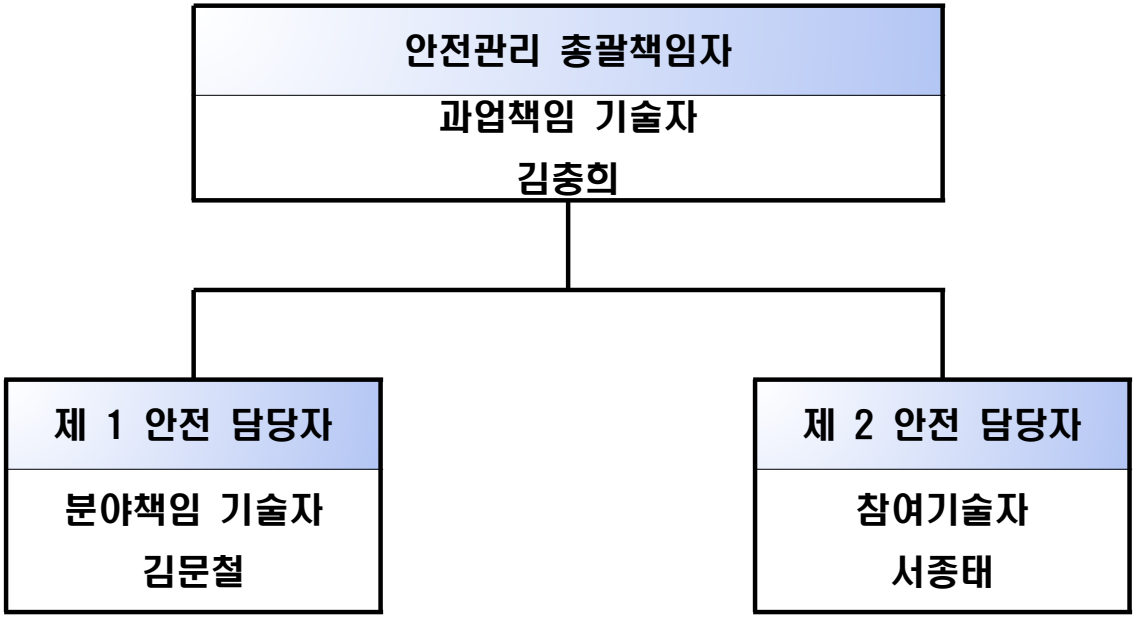
공 종 \ 과업기간	2023년 06월 19일 ~ 2024년 02월 23일(250일)						비고
	40	80	120	160	200	250	
1. 현장답사 및 계획준비 ○ 착수 및 예비답사 ○ 현장조사 계획수립							
2. 관련자료 조사분석 ○ 기 점검 및 보수이력 ○ 설계자료 수집 및 분석 ○ 기타 관련자료							
3. 외관조사 및 비파괴 시험 ○ 외관조사 및 조사망도 작성 ○ 재료시험 ○ 조사결과 정리							
4. 조사결과 분석 ○ 주요부재별 외관조사 결과분석 ○ 주요한 결함의 발생원인 분석							
5. 보고서 작성 ○ 최종보고서 작성							
6. 성과품 납품							
공 정 율	16	32	48	64	80	100	

8. 안전관리 조직구성

안전관리 조직

본 과업을 수행함에 있어 점검 참여자를 중심으로 안전관리 조직을 구성하고 안전관리자를 선임함으로써 용역수행 중 안전사고를 미연에 방지 할 수 있도록 조치한다.

안 전 관 리 조 직 표



9. 안전관리 운영계획

안전관리 운영

구 분	내 용
안전교육	▶정밀점검 대상 시설물의 특성과 현장조사의 난이도와 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 한다.
보 호 구	▶정밀점검 참여자 모두는 노동부 장관 검정합격품으로써 적절한 보호구를 착용하고 적합한 안전시설을 설치 사용한다.
안전관리 처 리	▶안전관리자는 안전사고 발생시 응급조치를 취할 수 있도록 하고 신속하게 인근병원으로 후송하며, 관리법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간내에 산업재해 조사표에 의하여 보고한다.
안전수칙	▶일기 조건으로 작업 수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 아니한다. ▶위험한 작업 시에는 안전관리책임자가 입회하도록 하며 특별교육을 실시한다. ▶작업 실시 전에 작업에 지장을 주는 요인이 있을 경우 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후에 작업을 실시한다. ▶공공의 안전과 관계가 있을 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 교통신호수, 감시인 배치 등)를 한다. ▶안전관리책임자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전협의를 하여야 하며, 관리주체는 이에 적극 협조한다. ▶야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명 시설을 갖추어야 하고 식별이 용이하도록 조치를 하여야 하며, 수시 작업자 상호간에 연락을 취할 수 있도록 한다. ▶전기를 사용 할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다. ▶각종 측정 장비의 사용 시 주의사항을 숙지하여야하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다. ▶장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용하지 않아야 한다.