

**2023년 상반기 시설물 안전점검
및 공동시설점검 기술용역
과 업 수 행 계 획 서**

[상반기 정밀안전점검]

2023. 03.



대구 동부 순환도로



(주)명성엔지니어링

목 차

1. 과업의 목적 및 개요	-----	1
2. 과업의 내용	-----	2
3. 과업수행 일정 및 내용	-----	6
4. 과업수행 세부사항	-----	8
5. 과업수행인력정공정표	-----	20
6. 안전관리 계획	-----	21
7. 사전검토 내용	-----	24

1. 과업의 목적 및 개요

1.1 과업의 목적

본 영역은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제11조에 의거 시설물의 물리적, 기능적 상태를 사전에 확보하기 위한 정밀점검으로 이전 상태로부터의 변화를 확인하며 현재의 사용조건을 만족시키고 있는지를 확인하여 향후 시설물의 점진적 손상 및 노후화를 방지하고 공용기간 동안 유지 관리의 효율성을 제고시키는데 있으며, 이를 위하여 대상 시설물의 외관조사, 상태평가, 안정성평가(필요시), 정밀안전진단 여부판단, 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있음.

1.2 과업의 개요

1) 과업명 : 2023년 상반기 시설물 안전점검 및 공동시설점검 기술용역
[상반기 정밀안전점검]

2) 과업기간 : 2023년 03월 06일 ~ 2023년 03월 31일

3) 과업대상 시설물 현황

① 지하차도

순번	시설물명	위치	연장 (m)	폭 (m)	높이 (m)	형식	준공 년도
1	연호 지하차도	대구광역시 수성구 연호동	200	25	6	RC BOX (2련)	2002.8

② 절토사면

순번	시설물명	위치	연장 (m)	높이 (m)	소단수	비고
2	삼덕대절토사면 좌측	대구광역시 수성구 연호동	371	38.5	4	2002.8
3	당고개절토사면 좌측	대구광역시 수성구 삼덕동	370	38.0	4	2002.8
4	당고개절토사면 우측	대구광역시 수성구 삼덕동	290	28.0	3	2002.8

2. 과업의 내용

2.1 과업의 범위

1) 자료수집 및 분석

- 준공도면, 구조계산서, 공사기록, 사용제한사항, 부대시설물, 기타 환경조건 등
- 시공·보수·보강도면, 제작 및 작업도면
- 시설물관리대장
- 보수·보강이력

2) 현장조사 및 시험

- 시설물 외관 상태 조사
- 외관조사망도 작성
- 간단한 비파괴 현장시험, 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험)
- 필요시 안전성평가 등에 필요한 조사·시험

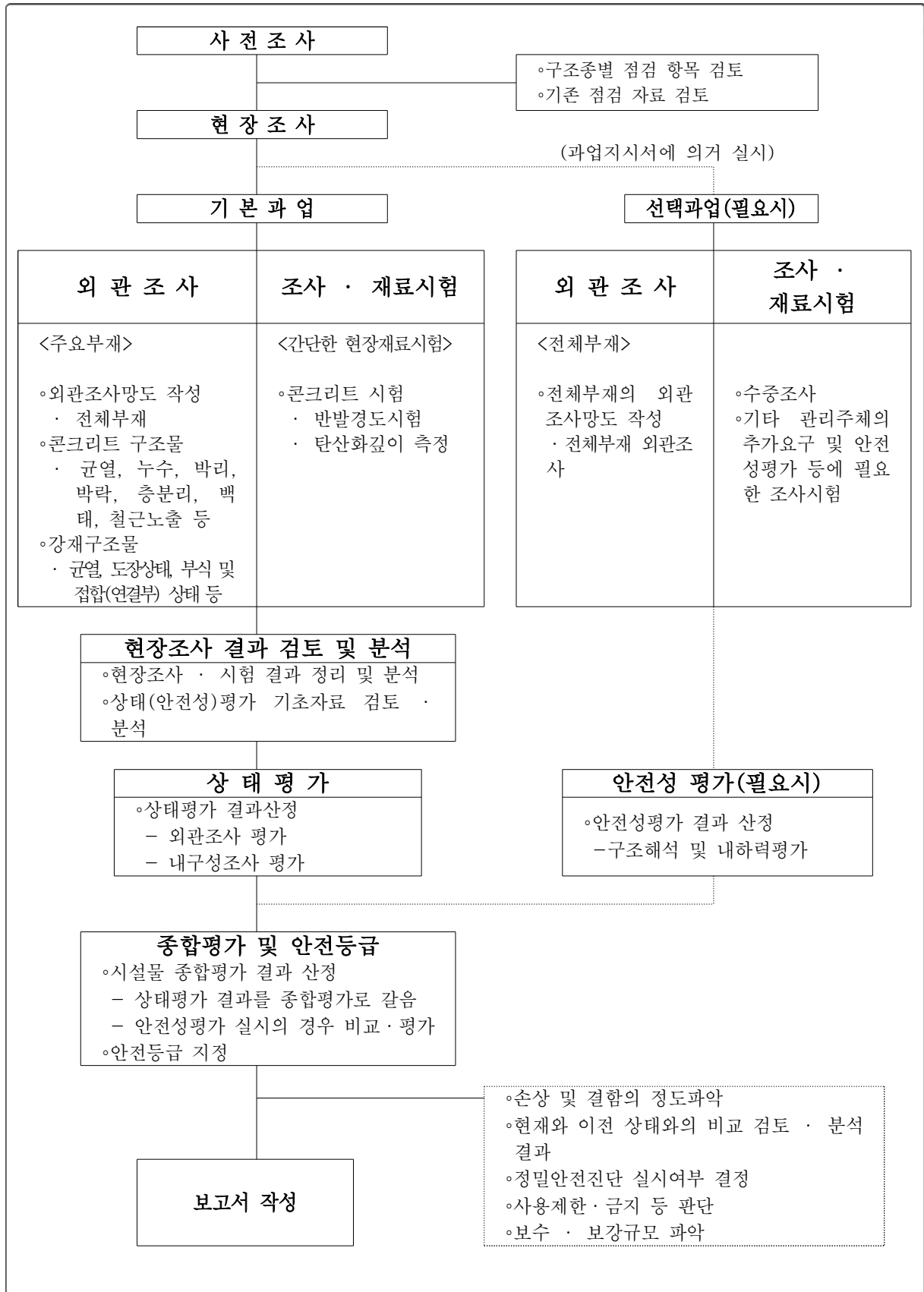
3) 상태평가

- 시설물의 부재별 외관조사 및 결과 분석
- 현장 재료시험 결과 분석
- 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가
- 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견 (안전등급 지정)
- 필요한 부위의 구조·지반·수리·수문 해석 등 안전성평가

4) 보수·보강 방법

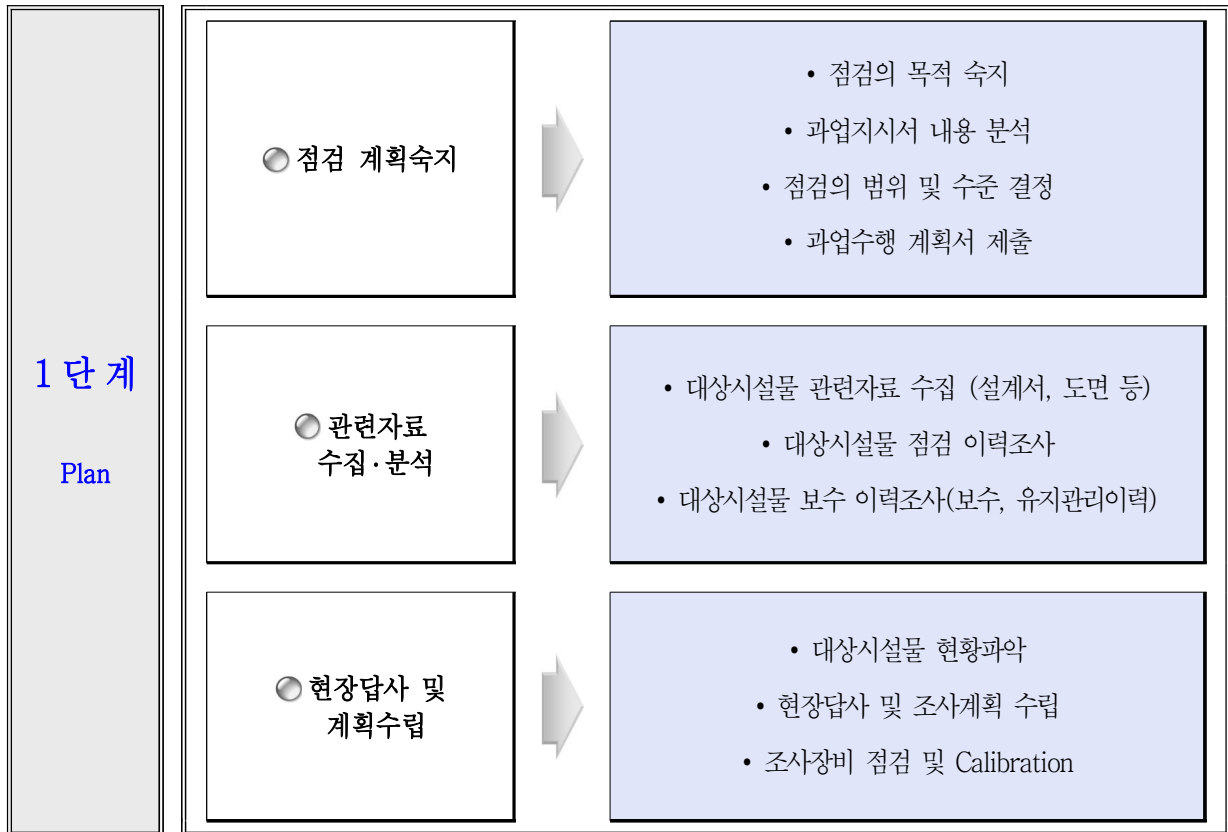
- 보수·보강 방안(공법, 우선순위 및 시기)제시

2.2 과업수행 흐름도

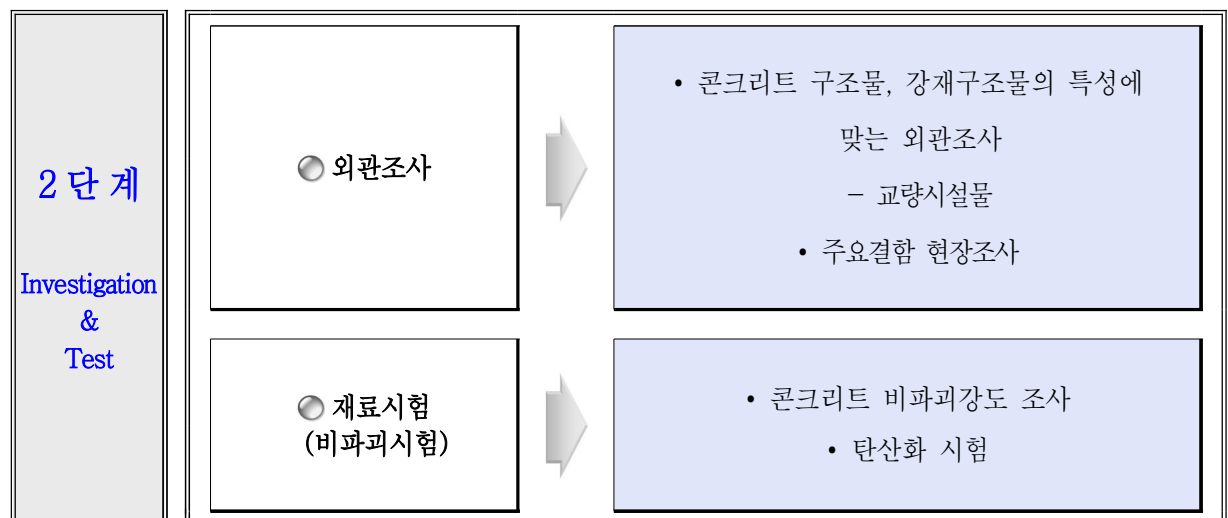


2.3 단기별 과업수행 흐름

1단계 : 계획 및 착수



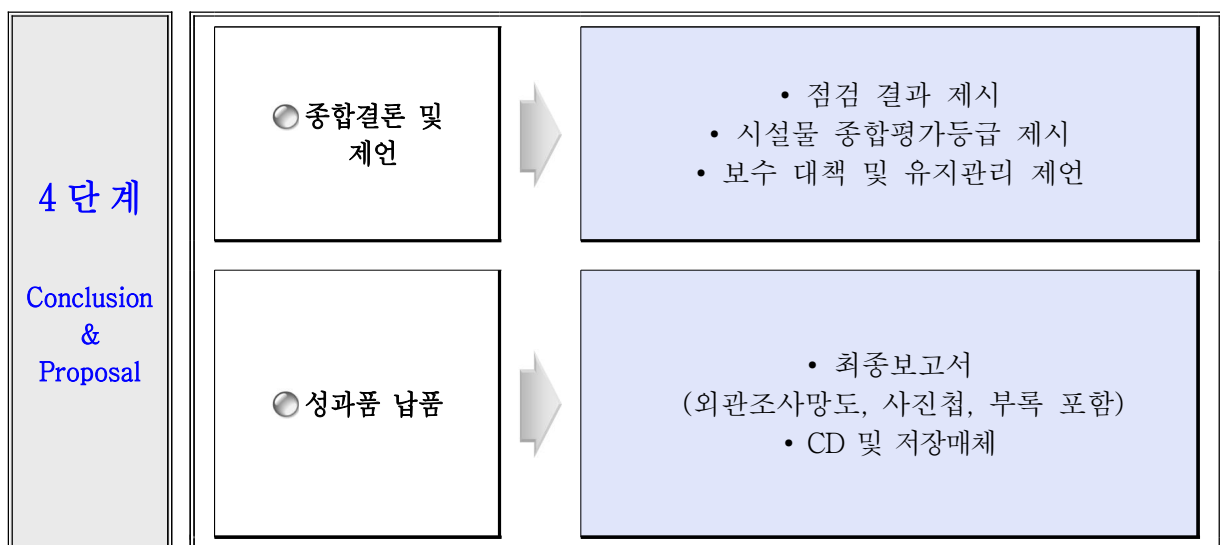
2단계 : 현 장 조 사



3단계 : 현장조사 결과 분석 및 평가



4단계 : 종합결론 및 제언



3. 과업수행 일정 및 내용

3.1 예정 공정표

■ 2023년 03월 06일 ~ 2023년 03월 31일

공 종		2023년 3월 06일 ~ 2023년 03월 31일				비 고
		3월				
		06	13	20	27	
1. 자료수집 및 분석						- 3/06 착수
·관계도서 수집 및 분석						
현장답사 및 점검계획 수립						
2. 현장조사 및 시험						-현장조사 및 시험 -구조물별 조사팀 운영 -필요시 추가조사
·외관조사						
·재료시험 및 측정						
3. 상태평가						-현장조사와 내업작업 병행 실시
·상태평가 결과작성						
4. 종합평가 및 안전등급 지정						
·종합평가						
·안전등급 지정						
5. 보수보강 및 유지관리 방안 제시						
·보수보강방안 제시						
·유지관리방안 제시						
6. 보고서 작성						- 3/31 준공
·보고서 작성						
·보고서 수정 및 납품						
공정율(%)	진행	25	50	75	100	
	누계	25	50	75	100	

3.2 현장조사 실시방안

구 분	구조물현황		실시 내용	비 고
	개소	연장		
공 통	1	-	• 각 시설물별 점검팀 운용(교량팀, 터널팀, 사면팀 등)으로 조사일정 단축 • 교통통제 필요 구간에 대한 통제계획 수립 및 협의 후 실시 - 통제 전 통제계획서 제출 - 공사신고서 지구대 제출 및 상황실 협의 (7일 전)	
터 널	12	1,013.5	• 통제 후 조사 실시 • 충분한 조사인력 투입으로 조사 일정 단축 • 특허를 활용한 정밀안전점검 실시	
절토사면	3	-	• 현장조사 시 안전관리 철저(비통제 도로조사) - 신호수 배치	

4. 과업수행 세부사항

4.1 계획수립

사전조사는 육안검사와 간단한 계측을 중심으로 실시하며, 사업 책임기술자와 조사요원이 실시한다. 사전조사 결과에 의해서 정밀조사의 범위 및 방법을 결정하고, 진단의 전체적인 상세계획을 수립하며, 정밀조사가 필요하지 않을 경우에는 검사 대상 부위에 대한 확인검사를 거쳐서 상태 및 안전성 평가 그리고 보수·보강의 필요성을 검토, 판단하는 예비 자료로 활용한다. 특히 유지관리이력은 점검 및 진단 이력, 보수 및 보강 이력으로 구분 작성하며, 기 점검내용은 지적된 사항별 조치내용을 상세히 조사한다.

구 분	내 용
건설이력 조사	① 실시설계 보고서 검토 ② 구조계산서 검토 ③ 준공도면 검토 ④ 시공 상세도 및 지반조사 보고서 검토 등 ⑤ 건설지
안전점검 및 보수이력조사	① 안전점검 내역 검토 ② 보수·보강 이력사항 조사 ③ 기 안전점검 편람 ④ 기존 교통량(경찰청 등 유관기관자료 활용) ⑤ 기 점검 및 진단보고서

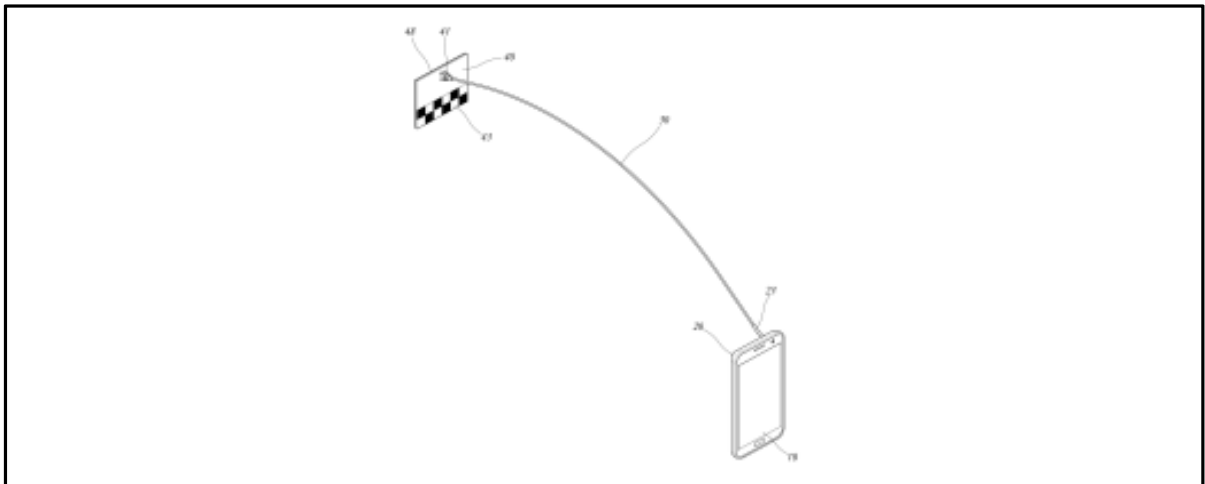
4.2 현장조사

현장조사는 사전조사의 결과에서 수립된 계획에 따라 체계적이고 정밀하게 실시되는 조사이다. 정밀조사는 정밀외관조사, 구조물에 대한 품질조사 등을 중심으로 이루어지며, 구조물의 외관상태, 안전성 여부, 기능장해 및 성능저하의 원인 규명을 비롯하여 적절한 보수·보강방법의 제시가 충분할 정도의 자료를 획득할 수 있을 정도로 실시한다. 특히 정밀조사는 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 2019」에 의거 실시하며 부재별 손상에 대한 발생 현황 및 원인파악, 기 손상에 대한 조치여부 및 진행성 유무, 각종 지장물이 구조물에 미치는 영향과 유지관리의 지장여부, 기 보수·보강 부위에 대한 정밀조사를 실시하도록 한다.

1) 터널

구 분		조 사 부 재	주 요 조 사 내 용	비 고
터 널	터널내부	• 본선(라이닝)	• 균열, 누수 및 백태 • 박리, 파손 • 철근노출, 피복두께 등	손상별 상태, 규모, 종류, 위치 등을 표기
		• 타일	• 구조물 상태	
		• 조인트부	• 유간 및 부식, 손상상태 • 누수발생 여부	
	부대시설	• 갱문(갱구부)	• 균열, 누수 및 백태 • 박리, 파손 • 철근노출, 피복두께 등	
		• 배수시설	• 배수시설 외관상태 • 배수시설 채수상태	

① 특허를 활용한 정밀조사 실시



본 발명은 각종 구조물의 진단 및 점검시 활용되는 촬영용 보조 장치에 관한 것으로, 스마트폰에 결합되는 케이스와 피사체에 밀착되는 안착판이 만곡봉으로 연결되어, 안착판에 표시된 표척부가 피사체와 동반 촬영되는 것이다. 피사체에 표척을 착탈하는 작업 없이도 실제 치수 획득이 가능한 구조물 촬영을 1인 작업으로 간편하게 수행할 수 있으며, 이로써 구조물 촬영 작업의 편의성 및 신속성을 획기적으로 향상시킬 수 있다

2) 절 토 사면

점 검 부 위	점 검 항 목	점 검 장 비
사면손상상태	<면밀한 육안검사> - 파괴징후 ·인장균열, 이완암괴 규모 ·사면 및 구조물 변형 상태 - 파괴현황 ·파괴유형, 위치, 규모 등	
사면파괴요인	<면밀한 육안검사> - 지반상태 ·토질 조건 및 토층 심도 ·토질의 연경도 ·절리 경사 및 방향 ·절리간격, 거칠기, 연장 등의 상태 - 사면형상 ·사면 경사 및 집수지형 - 자연적 외부 요인 상태 ·강우 및 지하수 상태(필요할 경우 지진 하중) - 인위적 외부 요인 상태 ·절취 상태, 배수 조건 ·표면 보호 및 보강공 상태 <간단한 측정> - 반발경도법에 의한 강도 조사 (슈미트해머, 토양경도계)	- 카메라 - 필기도구 - 줄자 - 지질용 해머 - 클리노컴파스 - 거리측정기 - GPS(위치측정기) → 도면사용가능 - 슈미트해머 - 토양경도계
사면손상상태	<면밀한 육안검사> - 파괴징후 ·인장균열, 이완암괴 규모 ·사면 및 구조물 변형 상태 - 파괴현황 ·파괴유형, 위치, 규모 등	
사면파괴요인	<면밀한 육안검사> - 지반상태 ·토질 조건 및 토층 심도 ·토질의 연경도 ·절리 경사 및 방향 ·절리간격, 거칠기, 연장 등의 상태 - 사면형상 ·사면 경사 및 집수지형 - 자연적 외부 요인 상태 ·강우 및 지하수 상태(필요할 경우 지진 하중) - 인위적 외부 요인 상태 ·절취 상태, 배수 조건 ·표면 보호 및 보강공 상태 <간단한 측정> - 반발경도법에 의한 강도 조사 (슈미트해머, 토양경도계)	- 카메라 - 필기도구 - 줄자 - 지질용 해머 - 클리노컴파스 - 거리측정기 - GPS(위치측정기) → 도면사용가능 - 슈미트해머 - 토양경도계

3) 재료시험 조사범위 및 수량

구조물 품질시험은 전체 외관조사 결과를 종합 분석한 후 재료시험 부위를 선정하여 실시한다. 특히 비파괴 조사수량은 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침, 2019.01」에 의거하여 구조물별로 필요개소를 발주처와 협의하여 결정한다.

시험종류	조사항목	측정장비	대상시설물	비고
반발경도시험	콘크리트 강도	슈미트 햄머	교량, 터널, 절토사면	
탄산화깊이측정	탄산화진행깊이	CONKIT (페놀프탈레인용액)	교량, 터널	

(1) 터널

구분	세부지침 기준	비고
측점분할	• 5~20m 간격	책임기술자 조정 가능
반발경도 시험	• 총수량 = (총연장 ÷ 300m) 개소	기준수량 이상 실시
탄산화 깊이 측정	• 철근콘크리트 구조물 - 1,000m 미만 : 2개소 - 1,000m 이상 : 최소2개소+1,000m당 1개소 추가	기준수량 이상 실시

(2) 절토사면

구분	세부지침 기준	비고
반발경도 시험	• 필요 수량	책임기술자 판단

4) 주요 재료시험 실시 개요

(1) 반발경도시험

개요	■ 콘크리트 표면의 반발경도를 측정하여, 콘크리트의 압축강도를 추정하는 검사방법임 ■ 슈미트해머는 경화된 콘크리트 표면을 타격시, 반발도(R)와 콘크리트의 압축강도(f_c')와의 사이에 특정 상관관계가 있다는 실험적 경험을 기초로 적용함																																																																
시험 방법	■ 반발경도 측정은 선정된 부위에 그라인딩 작업으로 표면 정리를 한 다음 타격점 상호간의 종·횡 간격을 30mm기준으로 그어 직교되는 부위에 20점 이상을 타격하여 반발경도 값의 산술 평균값을 구하고, 각 반발경도 값이 평균값의 $\pm 20\%$범위를 벗어나는 값들은 제외시키고 나머지 값들을 다시 산술평균하여 반발경도를 결정 ■ 측정점간의 최소간격은 보, 기둥 등 모서리로부터 30~60mm 이상 떨어진 장소에서 측정 하고, 측정 부재의 최소두께는 반발도의 영향을 고려하여 100mm이상을 원칙으로 함 ■ 측정치는 원칙적으로 정수값을 읽고, 표면 건조상태의 부위를 선정, 측정하여 건조에 따른 보정, 압축 응력에 따른 반발도의 보정과 타격 방향에 대한 보정 및 재령에 따른 보정을 적용함 측정기의 기종 선정 ↓ 점검기에 의한 정도확인 ↓ 측정 장소의 확인, 요철제거 ↓ Marker 등에 의한 측정점의 표시 ↓ 측정, 20점 이상의 평균 ↓ 타격 방향, 습윤 및 재령의 보정 ↓ 강도추정식에 의한 압축강도 산출 ↓ 압축강도의 추정 <반발경도법에 의한 강도추정 흐름도>																																																																
보정 방법	■ 타격방향에 따른 보정($\angle R1$) <table><tr><th>반발경도 (R)</th><th colspan="4">수평과 이루는 각도</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th></th><th>+90°</th><th>+45°</th><th>-45°</th><th>-90°</th></tr><tr><td>10</td><td>-</td><td>-</td><td>+2.4</td><td>+3.2</td><td rowspan="6">상향수직 : +90° 하향수직 : -90°</td></tr><tr><td>20</td><td>-5.4</td><td>-3.5</td><td>+2.5</td><td>+3.4</td></tr><tr><td>30</td><td>-4.7</td><td>-3.1</td><td>+2.3</td><td>+3.1</td></tr><tr><td>40</td><td>-3.9</td><td>-2.6</td><td>+2.0</td><td>+2.7</td></tr><tr><td>50</td><td>-3.1</td><td>-2.1</td><td>+1.6</td><td>+2.2</td></tr><tr><td>60</td><td>-2.3</td><td>-1.6</td><td>+1.3</td><td>+1.7</td></tr></table> ■ 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정($\angle R3$) 기건상태: $\angle R3 = 0$, 습윤상태: $\angle R3 = +5$ ■ 콘크리트 재령에 따른 보정(α) <table><tr><th>구분</th><th>7일</th><th>14일</th><th>21일</th><th>28일</th><th>100일</th><th>500일</th><th>750일</th><th>1000일</th><th>2000일</th><th>3000일</th></tr><tr><td>재령(α)</td><td>1.72</td><td>1.36</td><td>1.12</td><td>1.00</td><td>0.78</td><td>0.67</td><td>0.66</td><td>0.65</td><td>0.64</td><td>0.63</td></tr></table> ■ $R_o = R + \angle R$ ($\Rightarrow \angle R = \angle R1 + \angle R2 + \angle R3$) 여기서, $\angle R1$: 타격방향에 따른 보정값 $\angle R2$: 압축부재의 고정하중 응력에 따른 보정값 $\angle R3$: 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정값 <압축응력에 따른 반발경도 보정곡선>	반발경도 (R)	수평과 이루는 각도				비고		+90°	+45°	-45°	-90°	10	-	-	+2.4	+3.2	상향수직 : +90° 하향수직 : -90°	20	-5.4	-3.5	+2.5	+3.4	30	-4.7	-3.1	+2.3	+3.1	40	-3.9	-2.6	+2.0	+2.7	50	-3.1	-2.1	+1.6	+2.2	60	-2.3	-1.6	+1.3	+1.7	구분	7일	14일	21일	28일	100일	500일	750일	1000일	2000일	3000일	재령(α)	1.72	1.36	1.12	1.00	0.78	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63
반발경도 (R)	수평과 이루는 각도				비고																																																												
	+90°	+45°	-45°	-90°																																																													
10	-	-	+2.4	+3.2	상향수직 : +90° 하향수직 : -90°																																																												
20	-5.4	-3.5	+2.5	+3.4																																																													
30	-4.7	-3.1	+2.3	+3.1																																																													
40	-3.9	-2.6	+2.0	+2.7																																																													
50	-3.1	-2.1	+1.6	+2.2																																																													
60	-2.3	-1.6	+1.3	+1.7																																																													
구분	7일	14일	21일	28일	100일	500일	750일	1000일	2000일	3000일																																																							
재령(α)	1.72	1.36	1.12	1.00	0.78	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63																																																							
압축 강도 추정식	■ 일반 콘크리트 - 방법 1 : $F_c = -18.0 + 1.27 \times R_o$ (MPa) $\Rightarrow$ 일본 재료학회 추정식 - 방법 2 : $F_c = (7.3R_o + 100) \times 0.098$ (MPa) $\Rightarrow$ 일본건축학회 추정식																																																																

※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조

※콘크리트 내구성 평가절차 수립(건설교통부, 시설안전기술공단, 1999.12) 참조

※안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2017.01) 참조

4.3 시설물 평가

가. 개 요

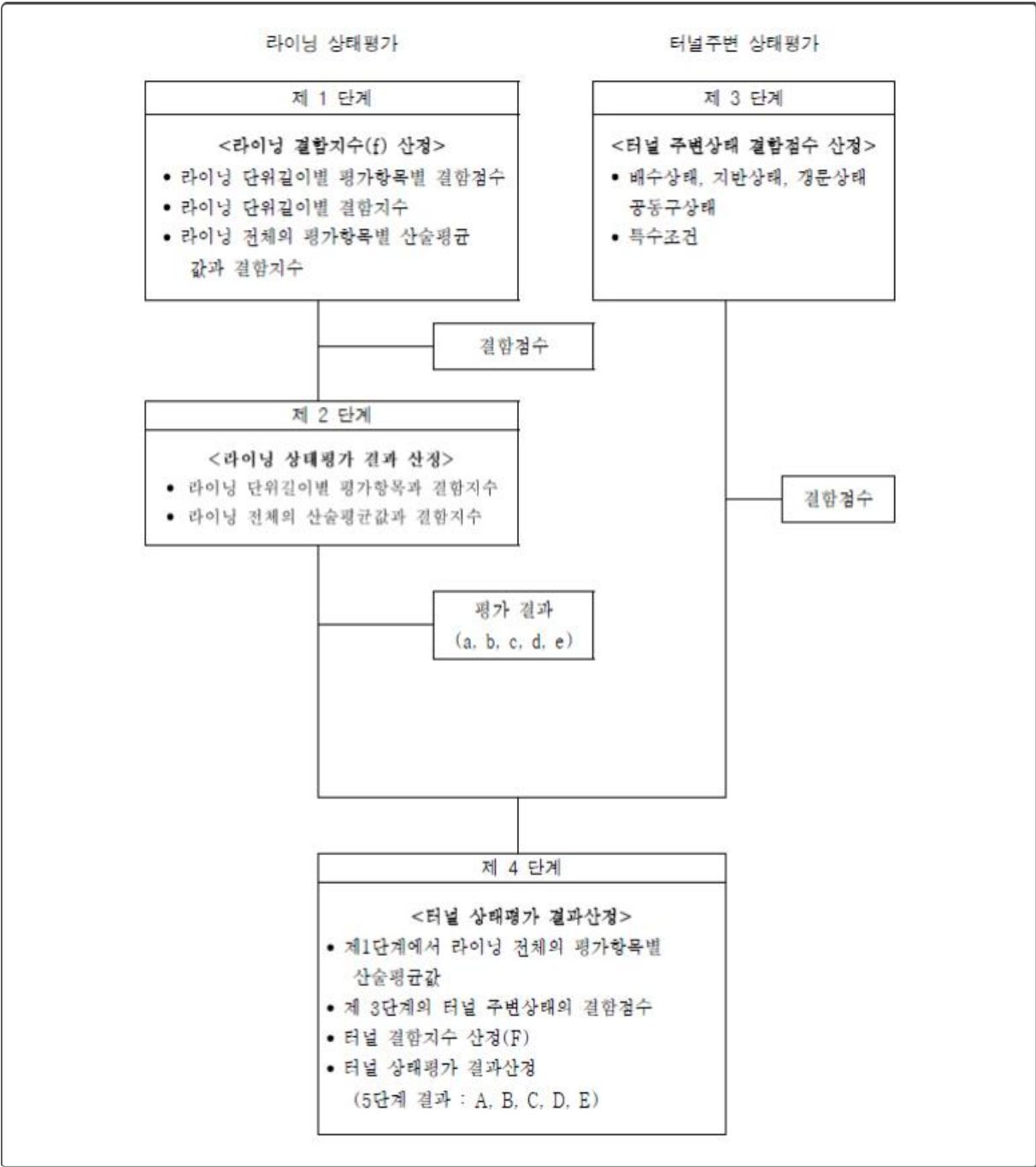
- (1) 외관조사, 재료시험 등에 따라 종합분석
- (2) 부재별, 구조별 등 전반적인 상태평가
- (3) 구조물의 모든 결함 사항에 대해 도식화(외관조사망도 등)
- (4) 위치, 방향, 종류, 손상규모, 발생원인 등 진행성 여부에 따라 등급기준설정, 분류하여

List 작성

- (5) 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 세부지침, 2019.01』에 의거하여 실시

나. 터 널

(1) 상태평가결과 산정과정

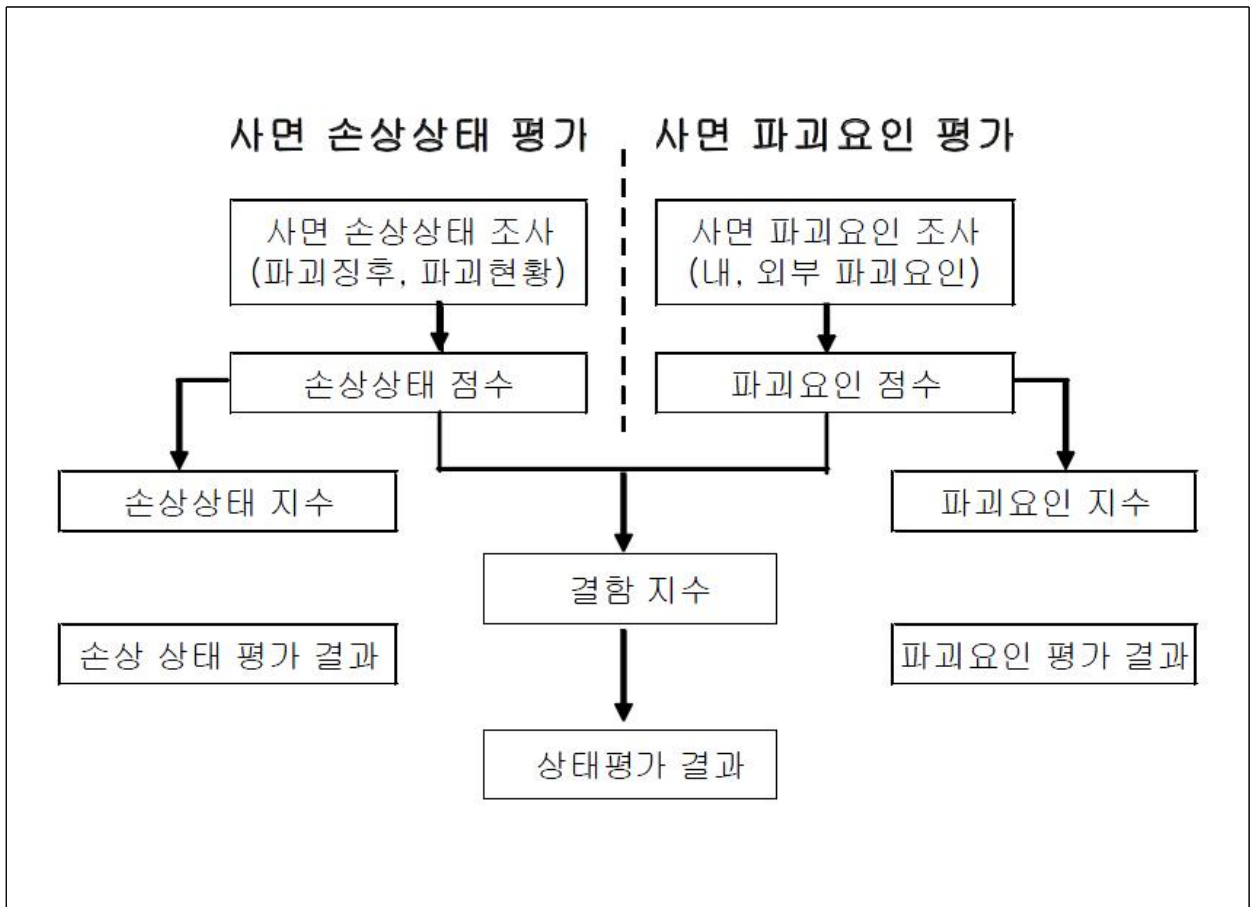


(2) 결함도 점수 범위에 따른 결과

상태평가결과	A	B	C	D	E
결함도범위	$0.00 \leq F < 0.15$	$0.15 \leq F < 0.30$	$0.30 \leq F < 0.55$	$0.55 \leq F < 0.75$	$0.75 \leq F$

다. 절토사면

(1) 상태평가결과 산정과정



(2) 결함도 점수 범위에 따른 결과

상태평가결과	A	B	C	D	E
결함도범위	$0.00 \leq F < 0.15$	$0.15 \leq F < 0.30$	$0.30 \leq F < 0.55$	$0.55 \leq F < 0.75$	$0.75 \leq F$

라. 종합평가

정밀안전점검 시 안전성평가를 수행하지 않고 상태평가 만을 수행한 경우는 상태평가 결과를 해당시설물의 종합평가 결과로 하며, 안전성평가까지 모두 수행한 경우 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 시설물의 종합평가 결과로 결정한다.

마. 안전등급 지정

외관조사 및 시험결과, 시설물평가 결과 등을 종합적으로 평가하여 책임기술자 판단에 따라 대상 시설물의 안전등급을 지정하며, 각 등급 별 시설물의 일반적인 상태는 다음과 같다.

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

4.4 보수·보강방안 제시

가. 보수·보강 개요

· 노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강공법 및 보수·보강의 수준을 정한다.

· 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기위해서 구조물의 내하력을 확보하는 것을 말한다. 따라서 보수·보강을 위해서는 상태평가 결과와 안전성 평가결과 등을 정밀검토한 후에 보수·보강의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.

· 보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 다음의 경우 중에서 선택한다.

- 현상 유지(진행억제)
- 실용상 지장이 없는 성능 까지 회복
- 초기 수준이상으로 개선
- 개 축

나. 우선순위 결정

- 각 구조물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 구조물에서 발생된 각종 결함에 대하여, 보강을 보수보다, 주요부재를 보조부재보다 우선하여 보수·보강 우선순위 결정
- 단계별 평가에서 구조물에 대한 종합평가는 부재 및 구조물에 발생한 결함 및 손상의 심각성과 부재 및 구조물의 중요도가 반영되어 있으므로 보수·보강의 우선순위는 평가단계의 역순으로 추적하여 평가등급이 낮고, 중요도가 큰 부재 및 구조물 순서로 우선순위를 결정

다. 보수·보강방안 선정 시 고려사항

보수·보강 공법	내 용
필요성	외관 손상상태를 허용정도 및 각종 기준을 참조하여 보수 필요 여부 결정
우선순위 결정	손상정도 및 구조적 안전성 검토 결과에 의거 장·단기대책 수립
공법	국내외 최신 기술과 시공실적을 고려하여 각 손상별로 2-3가지 공법 검토
안전성	보수, 보강실시 후 공용하중에 대한 안전성을 확보할 수 있는 지를 검토
시공성	현장작업 여건과 교통불편을 최소화할 수 있는 공법 검토
경제성	시공 가능한 공법 중 내구성·안전성을 고려하여 가장 경제적인 공법 선정
유지관리 차원	공학적인 측면에서 보수·보강공법을 검토하고 구조물의 효율적인 유지관리에 문제가 없는 공법 선정

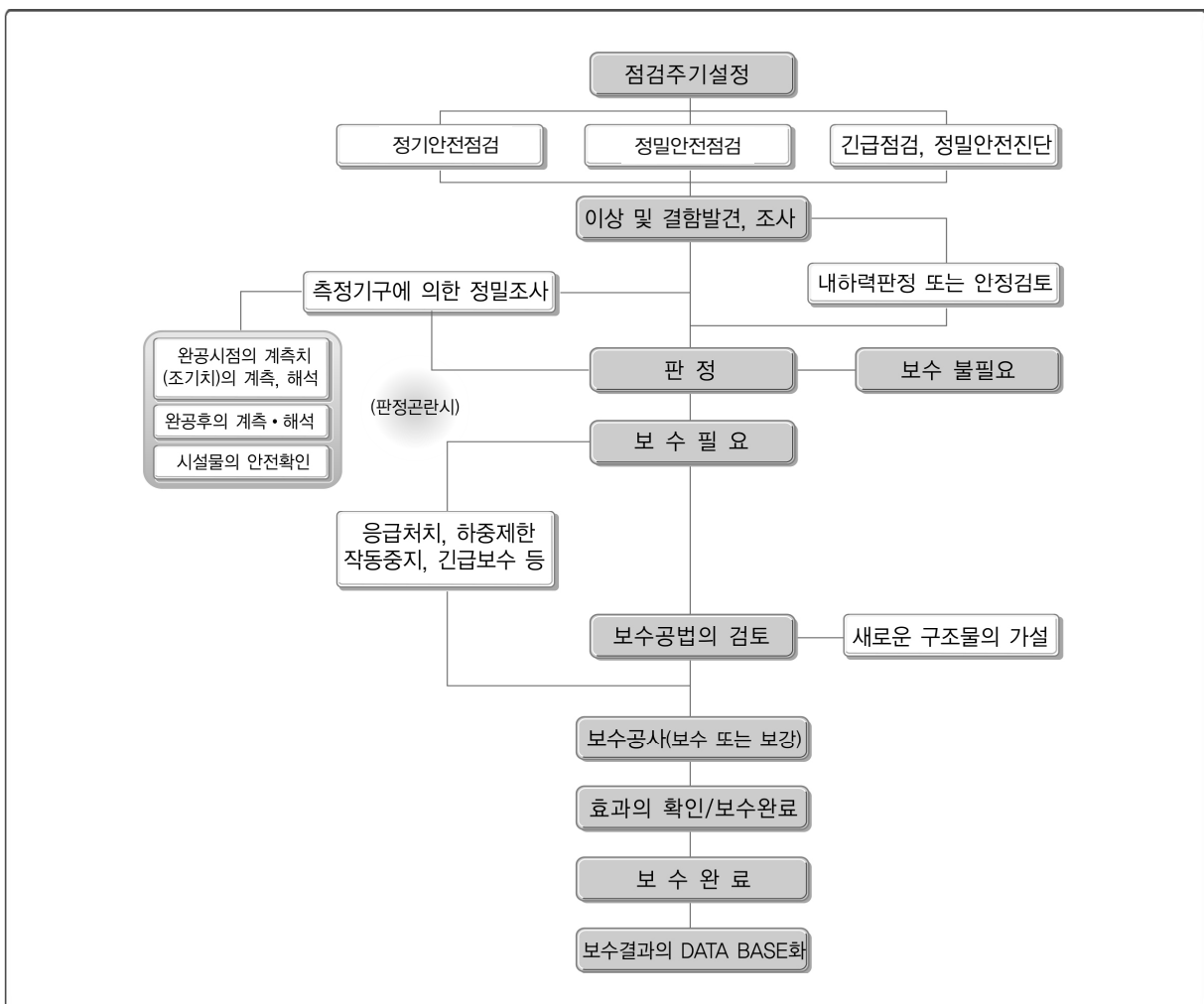
4.5 유지관리 방안 제시

가. 유지관리 기본개념

- 현장 정밀조사를 토대로 주요 손상부재 및 손상원인을 분석하여 유지관리를 효율적으로 실시할 수 있는 방안을 제시한다.

구 분	관 련 내 용
기 본 방 향	현장 정밀조사 결과를 근거로 공용기간 중 대상구조물에서 발생하거나 발생 가능한 손상 및 결함을 조기에 유출하여 검토함으로써 사용성, 안전성 및 내구성이 확보될 수 있도록 유지관리방안 검토
제시내용 결정	대상구조물 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안 검토 구조물 관리대장 및 정기점검표 작성
제시방법	구조물 특성에 맞는 정밀점검 요령

나. 구조물 유지관리 업무의 수행 절차



4.6 성과품 작성

가. 보고서 작성

서 두	과업의 개요	자료수집 및 분석	외관조사 및 분석
- 제출문, 정밀점검 결과표(안전등급) - 시설물 현황표 - 참여기술진 명단 - 시설물의 위치도 - 시설물의 전경사진 - 정밀점검 실시결과 요약문	- 과업의 목적 - 시설물의 개요 및 이력사항 - 과업의 범위 및 과업내용 - 사용장비 및 기기현황 - 과업수행일정	- 설계도면 및 구조계산서 - 기존 정기 및 정밀점검 실시 결과 - 보수·보강이력 - 시설물의 내진설계 여부확인	- 기본시설물 또는 주요부재별 외관조사 결과 분석 - 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석 - 주요부재(외부장선 등) 외관조사 및 결과분석 - 재료시험 및 측정결과 분석
시설물의 상태평가	안전성평가	종합평가 · 안전등급 지정	종합결론 및 건의
- 대상 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결과 산정 - 콘크리트 또는 강재의 내구성 평가	구조물에 대한 안전성평가(필요시)	- 시설물에 대한 종합적인 결과 - 책임기술자 소견	- 정밀안전진단 결과 - 기타 필요한 사항

나. 성과품 목록

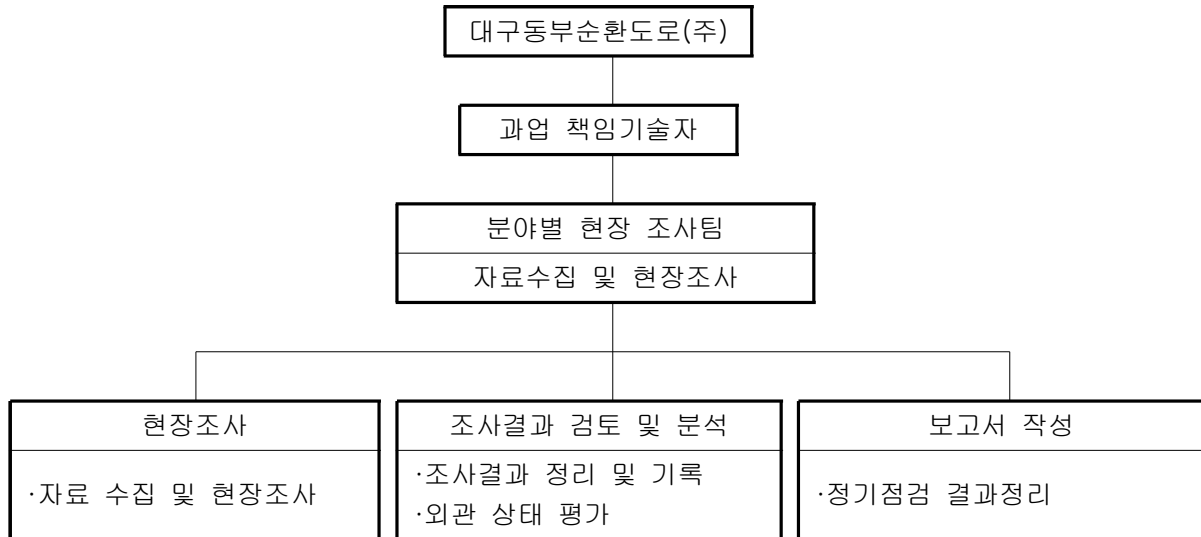
성 과 품 목 록	납 품 부 수	비 고
1. 종합보고서	각3부	감독원 협의에 따라 조정 가능
2. 요약보고서	각3부	
3. e-보고서(CD)	각3개	
4. 현장조사 및 관계기록 사진첩	각3부	

다. 관련지침 및 제기준

- “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” 및 동법 시행령·규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(2018.01) : 국토교통부
- 시설물의 안전 및 유지관리 세부지침(2019.01) : 국토교통부, 한국시설안전공단
- 한국도로공사 고속도로 공사장 교통관리 기준

5. 과업수행인력

5.1 과업수행 조직표



5.2 참여기술자 현황

구 분	성 명	자격 등급	자격 종목	비 고
책임 기술자	이 상 훈	특급 기술자	콘크리트기사	
참여 기술자	정 지 운	특급 기술자	토목기사	
	장 진 원	특급 기술자	토목기사	
	서 동 진	특급 기술자	토목기사	
	황 상 윤	특급 기술자	토목기사	
	양 주 윤	초급 기술자	공학사	
	손 기 영	초급 기술자	전문 공학사	
	전 희 균	초급 기술자	공학사	

5.3 투입장비 계획

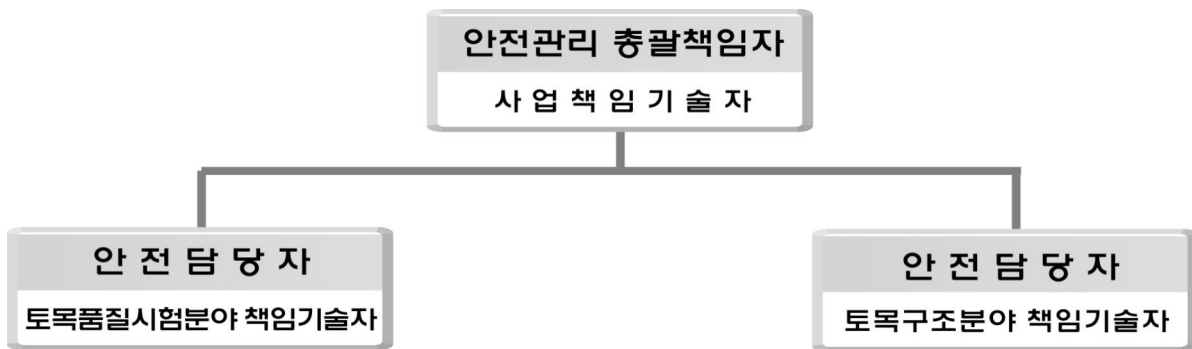
구 분	장 비 명	Model명, 규격	용 도
외 관 조 사	방원경	SONY DBV-50V	원거리 관찰
	줄자	-	체원조사, 손상범위 조사
	디지털카메라	-	손상 및 전경 촬영
내구성 조사	균열경	CRACK SCALE	균열폭 측정
	Test Hammer	소형 망치	충상분리, 공동 유무 확인
	슈미트햄머	NR Type	콘크리트 압축강도 측정
보 조 장 비	무전기	-	교신용
	안전경광봉	-	시설물 점검 및 진단 시 차량통제
	안전모	-	안전점검시 낙하, 비레, 추락용
	도로안전장비	싸인보드카 등 일체	고속도로 차량 안전 통제

6. 안전관리 계획

6.1 안전관리 조직구성

- 본 과업을 수행함에 있어 진단참여자를 중심으로 안전관리조직을 구성하고 안전관리자를 선임함으로써 용역수행 중의 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 조치한다.

안전관리 조직표



6.2 안전관리 운영계획

가. 안전교육

- 대상구조물의 특성과 현장조사의 난이도와 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 하며 안전교육일지를 작성토록 한다.

나. 보호구

- 점검 및 진단참여자 모두는 노동부장관 검정합격품으로써 적절한 보호구를 착용하고 적합한 안전시설을 설치 사용한다.

다. 안전사고의 처리

- 안전관리자는 안전사고 발생시 응급조치를 취할 수 있도록 하고 신속하게 인근 병원으로 후송하며 관리법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간내에 산업재해 조사표에 의하여 보고한다. 또한 비상연락망을 구성하여 발주처와 연계하여 안전사고 발생시 신속하게 대처한다.

라. 비상 연락망

- (주)명성엔지니어링 : 경기도 성남시 분당구 야탑로 69번길 18
(야탑동, 동아프라자 301호)
- 전화 : 031-886-7422 FAX : 031-707-7473
 - 계약업무 담당자 : 양주윤 과장
 - 사무실 / 휴대폰 010-9135-3295

마. 안전수칙

(1) 작업 전 항시 안전교육을 실시 후 작업을 실시하며, 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.

(2) 위험한 작업 시에는 안전 관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.

(3) 작업 실시 전에 지장물(자동차 등)을 파악하여 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후 작업을 실시한다.

(4) 공공의 안전과 관계가 있는 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 감시인 배치 등)를 한다.

(5) 안전 관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하며, 관리주체가 위 장소의 사용자에게 작업사실을 공지할 수 있도록 사전 협조를 한다.

(6) 다음의 각 사항의 작업 시에는 반드시 보호구를 착용한다.

- 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.
- 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
- 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
- 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
- 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 산소마스크를 착용한다.
- 차도에서의 작업 시에는 형광 표시 의류, 반 벨트, 신호수 옷 등을 착용한다.
- 현저한 소음이 발생하는 작업 장소에서는 귀마개를 착용한다.

· 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업 시에는 보안경 또는 보안면을 착용한다.

(7) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추고 식별이 용이하도록 조치를 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취한다.

(8) 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.

(9) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.

(10) 각종 측정 장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.

(11) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용할 수 없도록 한다.

(12) 하부구조진단시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 구조물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

6.3 교통처리 계획

가. 점검 중 교통처리 안전계획

해당 절토사면의 정밀안전점검 시 교통통제 필요성이 없으므로 제외한다.

7. 사전검토 내용

- 1) 과 업 명 : 2023년 상반기 시설물 안전점검 및 공동시설점검 기술용역
[상반기 정밀안전점검]

2. 배경 및 목적

본 용역은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 안전점검으로써 대상시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견함으로써 신속하고 적절한 하자보수 조치를 취하고 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 향후 시설물의 유지관리 및 정기·정밀안전점검·하자보수 등 필요한 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 과업의 범위

3.1 시설물명 : 절토사면 1개소

① 지하차도

순번	시설물명	위치	연장 (m)	폭 (m)	높이 (m)	형식	준공 년도
1	연호 지하차도	대구광역시 수성구 연호동	200	25	6	RC BOX (2련)	2002.8

② 절토사면

순번	시설물명	위치	연장 (m)	높이 (m)	소단수	비고
2	삼덕대절토사면 좌측	대구광역시 수성구 연호동	371	38.5	4	2002.8
3	당고개절토사면 좌측	대구광역시 수성구 삼덕동	370	38.0	4	2002.8
4	당고개절토사면 우측	대구광역시 수성구 삼덕동	290	28.0	3	2002.8

3.2 위 치 : 대구동부순환도로

4. 사전검토 내용

4.1 정밀점검 대상시설물의 실시범위

가. 터널

구 분	항 목	지침 및 세부지침상 점검실시 범위	금회 실시범위	비 고
기본시설물	본선라이닝	○	○	
	갱 문	○	○	
	개착터널	○	○	
부대시설물	피난 연락갱		○	
	환기시설 (Jet fan)		○	
	갱구부 옹벽		○	

나. 절토사면

구 분	항 목	지침 및 세부지침상 점검실시 범위	금회 실시범위	비 고
기본시설물	상부자연사면	○	○	
	사 면	○	○	
	사면하부	○	○	
부대시설물	보호시설	○	○	
	보강시설	○	○	
	배수처리 시설물	○	○	
	이격거리내 시설물	○	○	

4.2 유지관리자료 보유 현황 검토

구 분	보존 대상 목록	관리주체 보유현황	비고
설계도서	◦공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	보유	
	◦설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡) - 상부·하부 구조물도, 빔상세도 - 신축이음, 교량받침 상세도	보유	
시설물 관리대장	◦기본현황, 상세제원 ◦유지관리 이력	보유	
시공관련 자료	◦시공관련 자료 ◦품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦사고이력	보유	
안전점검 자료		보유	
보수·보강 자료		보유	

4.3 정밀안전점검 과업의 범위

가. 지하차도

과업항목	지침시 기본과업	금회 과업내용
자료수집 및 분석	· 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련자료 · 안전점검 실시결과 자료 · 보수·보강이력 검토·분석	◦좌동
현장조사 및 시험	· 외관조사 및 외관조사망도 작성 · 간단한 현장 재료시험 등 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험) - 콘크리트 탄산화 깊이 측정	◦좌동
상태평가	· 외관조사 결과분석 · 현장시험 결과분석 · 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가 · 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자소견(안전등급 지정)	◦좌동
보수·보강 방법	—	◦손상부재에 대한 보수방안 제시
종합보고서 작성	· CAD도면 등 종합보고서 작성	◦ 좌동

나. 절 토 사면

과업항목	지침시 기본과업	금회 과업내용
자료수집 및 분석	· 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련자료 · 안전점검 실시결과 자료 · 보수·보강이력 검토·분석	◦좌동
현장조사 및 시험	· 기본시설물 또는 주요부재의 외관조사 및 외관망도 작성 - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 철근노출 등 - 지반상태 변화 : 파괴징후, 파괴현황, 지반상태, 사면형상 등	◦좌동
	· 간단한 현장 시험 등 - 암반 비파괴강도(반발경도시험)	◦암반비파괴시험
상태평가	· 외관조사 결과분석 · 현장시험 결과분석 · 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가 · 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자소견(안전등급 지정)	◦좌동
보수·보강 방법	—	◦손상현황에 대한 보수 방안 제시
종합보고서 작성	· CAD도면 등 종합보고서 작성	◦ 좌동

4.4 정밀점검 기본과업 재료시험 수량

■ 세부지침 상 기준수량 및 금회 실시수량(터널)

구 분	지침상 기본과업	금회수량	비고
반발경도시험	◦(총연장÷300m)개소 ◦책임기술자 판단에 의해 상향 조정 가능	각 2개소	
탄산화 깊이측정	◦철근콘크리트 구조물 - 총연장 1,000m 미만 : 2개소 - 총연장 1,000m이상 : 최소2개소 + 1,000m 당 1개소 추가 ◦책임기술자 판단에 의해 상향조정 가능	각 2개소	

■ 세부지침 상 기준수량 및 금회 실시수량(절토사면)

구 분	지침상 기준	금회수량	비고
	암반사면		
반발경도	· 필요수량	각 1~2개소	
불연속면조사	· 필요수량	각 1~3개소	

5. 결론

- 과업지시서와 용역설계서 검토결과, 정밀안전점검의 실시범위, 기본과업의 항목, 수량은 지침 및 세부지침과 부합하는 것으로 검토됨.
- 과업지시서 상 명시되지 않은 내용 및 과업진행 중 발생하는 추가사항 등은 필요 시 발주처와 협의하여 시행함.