

부 록

01. 과업지시서
02. 외관조사망도
03. 측정, 시험 성과표
04. 성능평가 결과자료
05. 시설물관리대장
06. 현황조사 사진첩
07. 사용장비 및 기기의 사진
08. 사전검토보고서, 과업수행계획서

0 1 . 과 업 지 시 서

과 업 지 시 서

(2023년도 상반기 범안로
시설물 정밀점검 및 정기안전점검)

대구동부순환도로(주)

목 차

제 1 장 총 칙

제 1 절 과업의 명칭

제 2 절 과업의 목적

제 3 절 과업의 범위

제 4 절 일반사항

제 2 장 세부과업의 내용

제 1 절 자료검토 및 계획수립

제 2 절 현장조사

제 3 절 조사결과 검토 및 분석

제 4 절 평가

제 5 절 보수·보강대책 수립 및 유지관리 방안제시

제 3 장 종합보고서 작성

제 4 장 성과품 납품

제 1 장 총 칙

제 1 절 과업의 명칭

본 용역의 명칭은 “2023년도 상반기 시설물 안전점검 및 공동시설점검 기술용역”이라 한다.

제 2 절 과업의 목적

본 용역은 「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 외관 조사, 상태평가, 안정성평가(필요시), 정밀안전진단 여부판단, 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있음.

제 3 절 과업의 범위

1. 과업의 개요

○ 위 치 : 대구광역시 수성구 (가천동, 연호동, 삼덕동)

○ 규 모 :

1) 정기점검

시설물명	제원	종별	점검	비고
범안대교	B=28.9~52.0m, L=545m	1종	정기점검	
가천교	B=28.9~51.9m, L=290m	1종	정기점검	
연호고가교	B=28.9m, L=410m	1종	정기점검	
삼덕대절토사면	H=58.2m, L=240m	2종	정기점검	

2) 정밀점검

시설물명	제원	종별	비고	
연호지하차도	Box L=200m, U-TYPE=727m	2종	정밀점검	성능평가 포함
삼덕대절토사면(좌측)	H=38.5m, L=369m	2종	정밀점검	성능평가 포함
당고개절토사면(좌측)	H=38m, L=400m	2종	정밀점검	성능평가 포함
당고개절토사면(우측)	H=31m, L=280m	2종	정밀점검	성능평가 포함

3) 기타점검

시설물명	제원	종별	비고	
연지교	L=12m	기타	정기점검	
보강토 옹벽(2개소)	L=156m	기타	정밀점검	가천교
역T형 옹벽(4개소)	L=157m*2, L=234m*2	기타	정밀점검	연호고가교
통로암거(6개소)	L=32.9 ~ 53.9m	기타	정밀점검	T1~T6

2. 과업 범위

가. 설계도면 및 관련자료 검토

나. 외관상태 및 내구성 조사.시험.측정(교량)

1) 콘크리트 부분(대상구조물 해당시)

- 균열, 박리, 층분리/박락, 철근노출, 백태, 누수, 파손 등 상태조사
- 처짐, 변형 육안조사
- 부대시설조사

2) 강재부분(대상구조물 해당시)

- 부식, 피로균열, 도장손상, 마모 등 상태조사
- 강재체결 상태조사
- 받침부 상태조사

3) 기초

- 기초노출, 세굴, 침하 등 면밀한 육안조사

다. 외관상태 및 내구성 조사.시험.측정(지하차도)

1) 지하차도 외부조사(면밀한 육안조사)

○ 배수상태

2) 지하차도 내부조사

○ 면밀한 육안검사

- 균열, 누수, 파손 및 손상, 박리, 백태, 층분리 및 박락, 철근노출, 바닥부, 배수로, 부대시설

○ 간단한 측정

- 반발경도, 중성화

3) 부대시설(간단한 육안조사)

○ 지하차도 내부 부대시설 등 상태조사

라. 외관상태조사 및 시험, 측정(절토사면)

1) 사면 손상상태 조사(면밀한 육안조사)

○ 파괴징후

○ 파괴현황

2) 사면 파괴요인 조사(면밀한 육안조사)

○ 지반 상태, 사면형상

○ 자연적 외부요인(강우, 지하수 등)

○ 인위적 외부요인(절취상태, 배수조건, 보강상태)

3) 지반강도 측정(간단한 현장시험)

○ 슈미트해머 반발계수(일축압축강도 환산)

○ 토양 경도계(연경도)

마. 조사결과 검토 및 분석

1) 조사결과의 정리 및 기록(외관조사망도)

2) 평가기초자료 분석

바. 상태평가

1) 부재별, 시설물별 상태평가

2) 결함지수 계산

3) 상태평가등급 부여

사. 안정성 평가(필요시)

1) 부재별, 구조물별 내하력 산정 및 안전도 검토

2) 안정해석 및 안정성 평가

3) 안정성평가등급 부여

아. 종합평가

1) 현 상태와 이전상태의 비교검토

2) 사용제한·금지 등의 판단

3) 정밀안전진단 여부 결정

4) 손상·결함정도 및 보수·보강규모 파악

5) 상태평가 및 안정성평가 비교 종합평가

6) 종합평가등급 부여

자. 유지관리 방안의 제안

차. 유지, 보수·보강 대책수립

카. 종합보고서 작성

타. 기타 “갑”이 필요하여 요구하는 사항

3. 본 과업지시서 및 기타사항에 대하여 “갑” 과 “을”이 의견을 달리하는 경우 협의에 의하여 결정한다.

4. 본 과업지시서에 규정하지 않는 사항들에 대해서는 국토해양부 안전 점검 및 정밀안전진단 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

제 4 절 일반사항

본 과업수행에 있어서 편의상 발주자를 “갑”이라 하고 도급자를 “을”이라 한다.

1. 과업기간

가. 본 과업의 기간은 계약서에 명시된 기간으로 한다.

나. 과업의 추진은 합리적인 공정계획에 의하여 차질 없이 수행하여야 한다. 다만, 다음의 경우에는 “갑”의 승인을 얻어 과업기간을 변경

할 수 있다.

- 1) 천재지변으로 과업수행에 차질이 있을 때
- 2) “갑”의 계획변경이나 방침에 따라 본 과업의 중단 또는 과업내용의 현저한 변경이나 증감이 있을 때
- 3) 당초 과업수행에서 예기치 못하였던 사항의 발생으로 변경이 불가피하게 되었을 때
- 4) 기타 과업과 관련되고 사회통념상 인정되는 부득이한 사유가 발생되었을 때

2. 과업의 수행 및 준수사항

가. “을”은 본 과업지시서와 관계법령 및 제규정에 따라 과업을 성실히 수행하여야 한다.

나. “을”은 계약문서에 정하는 바에 따라 계약과 동시 과업수행대리인(책임기술자)을 선임한 착수계를 제출하고 7일 이내에 다음사항이 포함된 과업수행계획서를 작성 제출하여 “갑”의 승인을 받아야 한다.

- 1) 과업수행을 위한 조사방법, 추진계획서 및 일정계획서
- 2) 본 과업수행을 위한 조직체계 및 인원투입계획
- 3) 보안대책 및 각서
- 4) 사업책임기술자 및 참여기술자의 사용인감 또는 서명
- 5) 본 과업수행을 위한 안전관리계획
- 6) 본 과업수행을 위한 교통처리계획

다. “을”은 본 과업을 수행하기 위한 과업수행 팀을 별도 구성해야 하며, 본 과업수행 중 제출하는 각종 성과(보고)는 과업책임기술자와 분야별 책임기술자의 “갑”에 등록한 인감이나 서명을 사용하여 연명으로 서명 날인하여 제출하여야 한다.

라. “을”은 과업추진사항을 “갑”의 요구 또는 “을”이 주요 결정사항이 있어 필요하다고 판단할 경우 수시보고에 임해야 하며, 본 과업의 효율적인 완수를 위하여 수행기간 중 “갑”의 요구가 있을 때 과업진도 보고서를 제출하고 과업전반에 걸쳐 진행보고를 하여야 한다.

마. 과업수행 중 필요한 경우 수행경력이 있는 학술기관 또는 전문가

자문을 받아 수행 할 수 있다.

바. 본 과업의 부분성과 및 최종성과가 그 내용상 미비, 과오, 기술상 오류 등 결함이 발견될 경우 “을”의 비용부담으로 보완조치 하여야 한다.

사. 과업수행을 위하여 투입된 기술자는 과업기간 중에 “을”이 임의로 교체할 수 없으며, 교체가 불가피한 경우는 “갑”의 사전 동의를 받아야 하고 “갑”이 과업수행에 부적합하다고 판단한 기술자에 대해서는 “갑”의 요구에 의거 즉시 교체하여야 하며, 본 과업수행에 참여하는 기술자의 투입지연에 따른 모든 손해의 책임은 “을”에게 있다.

아. “을”은 다음의 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 본 과업수행 기간 중 모든 용역사항에 대한 보안 책임이 있으며, 보안규정을 준수하여야 한다.
- 2) 보안대책을 수립하고 대표자와 참여기술자의 보안각서를 착수계 제출시 제출하여야 한다.
- 3) 모든 성과품은 “갑”의 허락 없이 임의로 소유하거나 복사 또는 외부로 유출할 수 없다.
- 4) 과업수행 폐기물은 소각 처리해야 하며, 작업용 보안 사진은 “갑”의 입회 하에 폐기처리 한다.
- 5) 기타 보안규정 불이행으로 발생하는 모든 책임은 “을”이 진다.

자. “갑”은 다음과 같은 사유로 “을”이 과업수행을 계속하기가 곤란하다고 판단될 때는 해약할 수 있다.

- 1) “을”의 기술력 부족으로 과업수행이 불가능하다고 인정될 때
- 2) “갑”의 정당한 요구에 불응하여 과업을 “을”의 임의로 진행할 때
- 3) 기타 중대한 계약조건의 위반이 있을 때

차. “을”은 과업완료예정일 10일 이전에 납품목록 및 예비성과품을 감독원에게 제출하여 사전검사를 받아야 하며, 여기에서 지적되는 미비사항을 보완하여 본 성과품을 작성하여야 한다.

카. 시설물의 중대한 결함 발생이나 긴급사항 발생시에는 “갑”에게 즉시 보고하고 조치방법을 제시하여야 한다.

3. 과업수행 안전관리 및 교통처리대책

시설물에 대한 현장조사, 점검 시는 사고예방을 위하여 안전관리를 철저히 하여야 한다.

가. 본 과업 수행시 아래의 사항이 포함된 교통처리계획 및 안전관리 계획서를 제출하여 “갑”의 승인을 득하고, 관련규정에 의거 안내간판 및 교통유도시설, 교통 정리원, 안전관리요원을 배치하여 과업수행 중 작업자의 안전을 도모하고, 원활한 교통소통이 되도록 조치하여야 한다.

1) 교통통제 시간 및 기간

2) 교통신호수 배치계획(인원 및 지점표시)

3) 교통처리(차선운영, 작업장점용, 우회도로 등) 계획

4) 각종 안내간판 설치 및 존치기간 계획(종류 및 개소수와 설치지점)

5) 과업수행중 작업자의 안전과 시설물을 이용하는 일반인, 차량 등의 안전사고 방지를 위한 대책수립 및 안전수칙(안전조끼, 안전모, 안전로프, 작업발판, 사다리, 보안경등)

나. 본 과업 수행에 따른 안전관리 및 교통처리 등의 미흡으로 발생하는 모든 민.형사상의 책임은 “을”이 진다.

4. 기타 사항

가. 본 용역이 완료된 후라도 성과품의 보완지시가 있을 때는 “을”의 부담으로 보완하여야 한다.

나. 사진은 시설물의 교명주(해당 시설물), 측면, 정면, 전경광경을 촬영하고 필요시 세부부분을 촬영하고, 또한 각종 조사현황을 촬영 첨부토록 한다.

다. 사진첩에는 각각 사진의 번호를 부여하여 표시하고, 사진설명을 기재하여야 한다.

제 2 장 세부과업의 내용

제 1 절 자료검토 및 계획수립

1. 교량 관리에 필요한 자료조사 및 검토

가. 설계도서

- 1) 설계보고서 및 설계도면
- 2) 구조계산서
- 3) 지반조사보고서
- 4) 수리.수문계산서

나. 시공도서

- 1) 시공도면
- 2) 공사 및 특별(전문)시방서

다. 준공도서

- 1) 준공보고서 및 준공도면(실제 시공 내역과 동일한 최종 수정본)
- 2) 감리보고서 등

라. 기타

- 1) 제작 및 작업도면-붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면
- 2) 토질.지반조사자료
- 3) 건설공사 안전점검 보고서 등

마. 사진

- 1) 시설물의 정면 및 측면 사진
- 2) 주요결함부 사진
- 3) 주요 시공 전,후 사진 등

바. 품질관리 관련자료

- 1) 재료증명서 : 시공재료의 종류, 등급, 품질을 기록한 공장 재료 증명서
- 2) 품질시험기록
- 3) 관리 및 선정시험 등 각종 시험 기록

사. 보수.보강 이력

- 1) 보수.보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 및 시행자(감독,

시공사) 등

아. 사고이력

- 1) 사고의 날짜, 장소, 경위
- 2) 사고의 원인 및 대책공법 등의 조치사항
- 3) 사고발생 당시 사진

자. 계측기록

- 1) 계측이 필요하다고 판단되는 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측관련 자료

차. 기타 점검 및 진단에 필요한 자료

2. 지하차도 관리에 필요한 자료조사 및 검토

가. 설계도서

- 1) 설계보고서 및 설계도면
- 2) 구조 및 수리계산서

나. 시공도서

- 1) 시공도면
- 2) 공사 및 특별(전문)시방서

다. 준공도서

- 1) 준공보고서 및 준공도면(실제 시공 내역과 동일한 최종 수정본)
- 2) 감리보고서 등

라. 기타

- 1) 제작 및 작업도면-붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면
- 2) 토질·지반조사자료
- 3) 건설공사 안전점검 보고서 등

마. 사진

- 1) 지하차도의 정면 및 측면 사진
- 2) 시설물의 주요결함부위 사진
- 3) 주요 시공 전,후 사진 등

바. 품질관리 관련자료

- 1) 재료증명서 : 시공재료의 종류, 등급, 품질을 기록한 공장 재료증명서
 - 2) 품질시험기록
 - 3) 관리 및 선정시험 등 각종 시험 기록
- 사. 보수·보강 이력
- 1) 보수·보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등
- 아. 사고이력
- 1) 사고의 날짜, 장소, 경위
 - 2) 사고의 원인 및 조치사항 등
- 자. 계측기록
- 1) 계측이 필요하다고 판단되는 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측관련 자료
- 차. 기타 점검 및 진단에 필요한 자료

3. 절토사면 관리에 필요한 자료조사 및 검토

- 가. 설계도서
- 1) 설계보고서 및 설계도면
 - 2) 구조계산서
 - 3) 지반조사보고서
- 나. 시공도서
- 1) 시공도면
 - 2) 공사 및 특별(전문)시방서
- 다. 준공도서
- 1) 준공보고서 및 준공도면(실제 시공 내역과 동일한 최종 수정본)
 - 2) 감리보고서 등
- 라. 기타
- 1) 제작 및 작업도면-붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면
 - 2) 토질·지반조사자료
 - 3) 건설공사 안전점검 보고서 등
- 마. 사진

- 1) 절토사면의 정면 및 측면 사진
- 2) 절토사면의 손상 및 징후 세부사진
- 3) 주요 시공 전,후 사진 등

바. 품질관리 관련자료

- 1) 재료증명서 : 시공재료의 종류, 등급, 품질을 기록한 공장 재료 증명서
- 2) 품질시험기록
- 3) 암반시험 등 각종 시험 기록

사. 보수.보강 이력

- 1) 보수.보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 및 시행자(감독, 시공자), 사면안정검토서 등

아. 사고이력

- 1) 사고의 날짜, 장소, 경위
- 2) 강우량 자료
- 3) 사고의 원인 및 조치사항 등
- 4) 사고발생 당시 사진

자. 계측기록

- 1) 계측이 필요하다고 판단되는 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측관련 자료

차. 기타 점검 및 진단에 필요한 자료

4. 계획의 수립

가. 계약후 현장답사를 거쳐 착공계 제출 후 1주일 이내에 정밀점검을 위한 계획을 수립 제출하여야 한다.

나. 본 계획에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

- 1) 점검형식의 결정(공통)
- 2) 점검을 수행하는데 필요한 인원, 장비 및 기기의 결정(공통)
- 3) 기 발생된 결함의 확인을 위한 기존 점검 및 진단자료의 검토

(공통)

- 4) 점검.진단기간과 계획된 작업시간의 예측(공통)
- 5) 교통통제계획 및 타 기관 또는 주민과의 협조사항(공통)
- 6) 현장기록의 서식을 취합하고 대표부위에 대한 적절한 사전 스케치
(공통)
- 7) 시설물의 주변 환경에 대한 조사여부, 조사항목 및 범위의 판단
(공통)
- 8) 필요한 수증점검의 범위와 세굴의 위험성에 대한 판단 그리고
잠수.세굴과 관련된 자료와 같은 특기사항에 대한 확인(교량)
- 9) 교량의 붕괴유발부재, 피로 취약구조부위, 단재하경로 부재와 같이
특별한 주의를 필요로 하는 부재와 부위의 확인(교량)
- 10) 비파괴시험 및 재료시험의 실시위치 및 시험 실시계획에 대한
적정성 판단(교량)
- 11) 기타 관련사항

제 2 절 현장 조사

1. 점검 항목(교량)

가. 교량 상부구조(간단한 육안검사)

- 1) 전반적 외관상태
- 2) 손상, 결함, 열화의 존재 및 진전상태
- 3) 보수·보강된 부재 및 단면의 외관상태
- 4) 우천 후 배수상태 및 교면포장상태
- 5) 신축이음의 파손 및 이상음
- 6) 정밀조사가 필요한 조사부위 파악
- 7) 차량충돌에 의한 교량부재의 파손여부

나. 교량 하부구조(간단한 육안검사)

- 1) 전반적 외관상태
- 2) 하상의 변화로 인한 세굴, 침식의 상태
- 3) 손상, 결함, 열화의 존재 및 진전상태
- 4) 보수·보강된 부재 및 단면의 외관상태

5) 정밀조사가 필요한 조사부위 파악

6) 차량충돌에 의한 교량부재의 파손여부

다. 점검항목별 착안사항은 국토해양부 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 의한다.

2. 점검 항목(지하차도)

가. 지하차도 내부(간단한 육안검사)

1) 간단한 육안검사

- 지하차도 구체의 주요변상
 - 균열, 누수, 파손 및 손상
 - 박리, 층분리 및 박락, 백태
 - 철근노출, 타일균열, 및 탈락 등

2) 간단한 측정

- 반발경도법에 의한 강도조사
- 중성화 시험

나. 지하차도 외부(면밀한 육안검사)

1) 전반적 외관상태

2) 배수로의 상태

다. 점검항목별 착안사항은 국토해양부 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 의한다.

3. 점검 항목(절토사면)

가. 사면손상상태

1) 면밀한 육안검사

- 파괴징후
 - 인장균열, 이완암괴 규모
 - 사면 및 구조물 변형 상태
- 파괴현황
 - 파괴유형, 위치, 규모 등

나. 사면파괴요인

1) 면밀한 육안검사

- 지반상태
 - 토질조건 및 토층심도

.토질의 연경도

.절리경사 및 방향

.절리간격, 거칠기, 연장 등의 상태

- . 사면형상

.사면의 경사 및 집수지형

- . 자연적 외부 요인 상태

.강우 및 지하수 상태(필요할 경우 지진 하중)

- . 인위적 외부 요인 상태

.절취상태, 배수 조건

.표면 보호 및 보강공 상태

2) 간단한 측정

- . 반발경도법에 의한 강도 조사(슈미트해머, 토양경도계)

다. 시험(안정성 평가시)

1) 안정해석을 위한 지반정수 분석

- . 토질시험

.전단시험(점착력, 첨두 마찰각, 잔류마찰각)

.표준관입시험

- . 암석시험

.일축압축강도(코어시료 획득 불가시 점하중시험으로 환산)

.절리면 직접전단시험

.물성시험(단위중량, 탄성계수, 포아송 비)

라. 점검항목별 착안사항은 국토해양부 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 의한다.

제 3 절 조사결과 검토 및 분석

1. 조사결과 정리 및 기록

가. 정기점검은 현장조사결과를 토대로 주요부재별, 시설물별로 상태를 개략적으로 평가함을 원칙으로 하고 상태평가등급은 매기지 않는다.

- 나. 교량 및 지하차도의 경우 현장조사결과를 토대로 각 부재별, 시설물별로 결함 및 손상에 대하여 외관상태 평가요령에 따라 조사표 및 조사망도를 작성하여야 한다.
- 다. 절토사면의 경우 현장조사결과를 토대로 외관상태 평가요령에 따라 조사표 및 정면 현황도를 작성하여야 한다.
- 라. 외관상태 평가 및 세부내용은 국토해양부 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 의한다.

2. 평가기초자료의 분석

3. 중대결함 여부에 따른 긴급점검의 필요성 여부 판단

제 4 절 평가

1. 상태 평가

- 가. 부재별, 시설물별 상태평가
- 나. 결함지수의 계산
- 다. 상태평가 등급 부여
- 라. 세부기준 및 절차는 국토해양부의 각 시설물별 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 의한다.

2. 안정성 평가

- 가. 부재별, 구조물별 내하력 산정 및 안정성 평가
- 나. 안정성 해석 및 안정성 평가
- 다. 안정성 평가 등급 부여
- 라. 세부기준 및 절차는 국토해양부의 각 시설물별 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 의한다.

3. 종합 평가

- 가. 현 상태와 이전상태의 비교검토

- 나. 사용제한.금지 등의 판단
- 다. 정밀안전진단 여부 결정
- 라. 손상.결함정도 및 보수.보강규모 파악
- 마. 상태평가 및 안정성평가 비교 종합평가
- 바. 종합평가등급 부여

제 5 절 보수.보강대책 수립 및 유지관리방안 제시

1. 보수보강 대책 수립

- 손상부분 및 하자부분에 대하여는 구체적인 원인분석 후 해결방안 제시

2. 유지관리 방안의 제시

제 3 장 종합보고서 작성

1. 종합보고서에 포함될 내용

가. 서 두 - 보고서의 표지 다음에 정밀점검의 개요를 쉽게 알 수 있도록 다음의 서류를 붙인다.

- 제출문(안전진단전문기관의 장)
- 정밀안전점검 결과표(안전등급)
- 시설물 현황표
- 참여기술진 명단
- 시설물의 위치도
- 시설물의 전경사진, 부위별 사진
- 정밀점검 실시결과 요약문
- 보고서 목차

나. 정밀점검의 개요 - 정밀점검의 범위와 과업내용 등 정밀점검계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술

- 점검의 목적
- 시설물의 개요 및 이력사항
- 점검의 범위 및 과업내용
- 사용장비 및 기기(사진)
- 점검 수행일정

다. 자료수집 및 분석

정밀안전점검의 관련자료를 검토 분석하고 그 내용을 기술한다.

- 설계도면, 구조계산서
- 기존 정밀안전점검 정밀안전진단 실시결과
- 보수 보강이력
- 시설물의 내진설계 여부 확인
- 기타 관련자료

라. 현장조사 및 시험

과업내용에 의거 실시한 현장조사, 시험 및 측정 등의 결과분석 내용을 기술하고, 필요한 경우 사진 또는 동영상 등을 첨부

한다.

- 기본시설물 또는 주요부재별 외관조사 결과분석
- 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석
- 재료시험 및 측정 결과분석

마. 시설물의 상태평가 - 과업내용에 의거 실시한 육안검사, 조사, 시험 및 측정의 결과에 의거하여 분석과 시설물의 상태평가 결과를 작성

- 주요부재별 외관조사 결과분석 및 외관조사 현황조사 사진
- 측정결과와 재료시험 결과의 분석, 측정과정 및 재료시험 과정을 촬영한 사진 또는 동영상
- 주요한 결함의 발생원인 및 결함 발생부위의 사진
- 주요 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가등급 결정

바. 시설물의 안전성 평가(필요시)

사. 안전등급 지정

정밀안전점검 실시결과 상태평가 및 안전성평가(필요시) 등을 종합적으로 평가하여 당해 시설물의 안전등급을 지정하여야 한다.

아. 종합결론 및 건의

- 정밀점검 결과의 종합결론
- 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부
- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항

자. 부록

- 참여기술진 현황(정밀점검에 참여한 전체기술자의 사진, 자격증 사본, 교육이수증 사본)
- 현황조사 및 외관조사 사진첩
- 외관 조사망도
- 측정, 시험 성과표와 작업사진 또는 동영상
- 시설물관리대장 사본
- 전체 부재 조사결과 요약 보고
- 보수·보강공법 제시 : 손상상태를 원상 회복시키기 위한 방법,

- 보수.보강 설계도면 , 시방서, 개략공사비(일위대가작성) 등
- 기타 참고자료(정밀점검 결과와 관련되는 설계도서, 감리보고서, 이전의 안전점검 및 정밀안전진단보고서 등 관련자료 포함)
- 차. 그 밖에 정밀안전점검 및 긴급안전점검에 관한 것으로서 국토교통부장관이 정하는 사항

2. 보고서 작성 방법

- 가. 보고서는 국.한문을 혼용하고 기술용어는 국토해양부에서 제정한 용어를 사용하여야 하며, 현장에서 실시한 제반조사 사항 및 구조 해석에 대한 결과를 상세히 검토 수록하여야 하며, 보수부위 등 제반규제 조치사항을 제시하여야 한다.
- 나. 보고서 앞부분에 분야별 참여기술자가 연대 서명 날인하여야 한다.

제 4 장 성과품 납품

성과품 납품은 계약서의 내용에 따르는 것을 원칙으로 하며 일반적인 표준은 다음과 같다.

1. 종합보고서 (부록포함)	- - -	5부
2. 요약보고서	- - -	5부
3. e-보고서(CD)	- - -	5개
4. 현장조사 및 관계기록 사진첩	- - -	5부

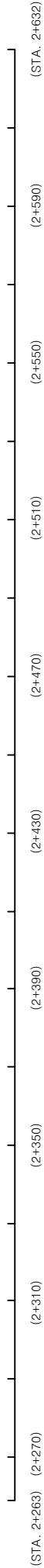
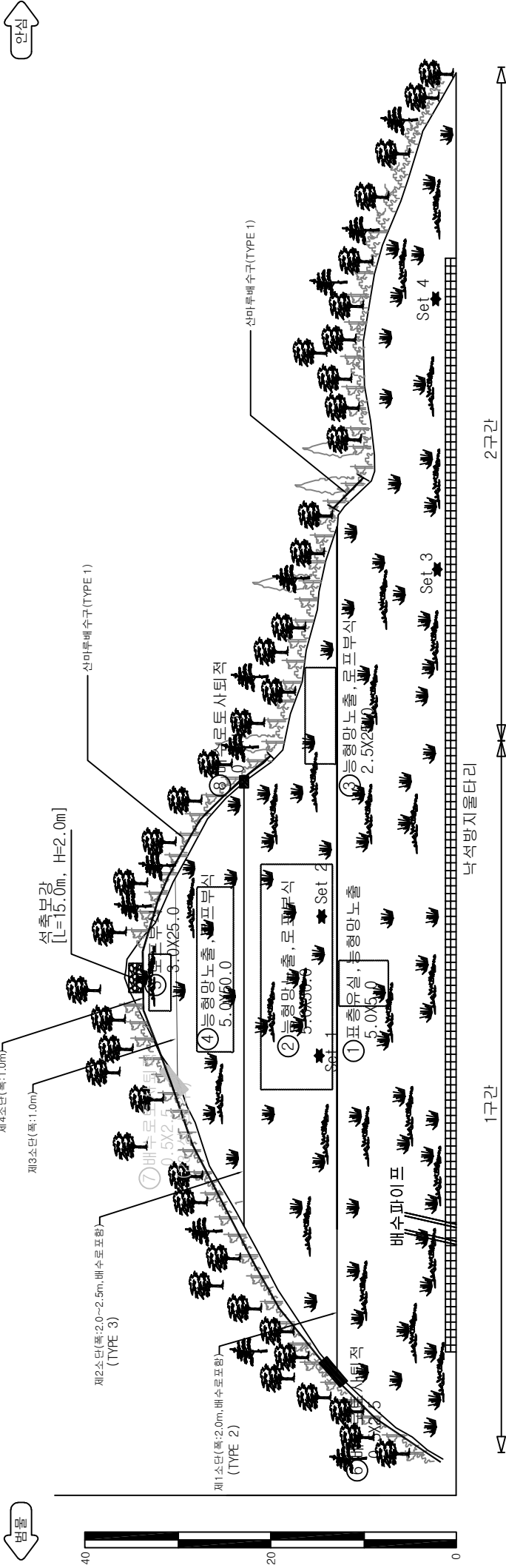
0 2 . 외 관 조 사 망 도

절토사면 외관조사 현황도(Face Map)

Scale None

절토사면명(위치) : 삼덕대절토사면(좌)

경사/방향 : 50/115
연 장 : 369m
높 이 : 38.5m



Bieniawski의 RMR분류												N o.	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5								
간 격(mm)		면 적(m²)		틈 세(mm)		거칠기		충진물(mm)		풍화도		방 향	간 격	면 장	틈 세	거칠기	충진물	풍화도							
> 2.0	S1	< 1.0	P1	tight	A1	매우거칠	R1	void	F1	Fresh	6	11 / 177	S4	P3	A3	R3	F4	3							
	S2	1.0 ~ 3.0	P2	< 0.1	A2	거칠	R2	hard	F2	S.W.	5														
	S3	3.0 ~ 10.0	P3	0.1 ~ 1.0	A3	약간거칠	R3		F3	M.W.	3														
	S4	10.0 ~ 20.0	P4	1.0 ~ 5.0	A4	매끄러움	R4		F4	H.W.	1														
	S5	> 20.0	P5	> 5.0	A5	경면화	R5	soft	F5	C.W.	0														
위험도		면적(m²)		틈 세(mm)		거칠기		충진물(mm)		풍화도															
조사자 소견	대체불필요		있음		매우높음		매우높음		매우높음																
	나쁨		없음		매우낮음		매우낮음		매우낮음																
	보통		보통		보통		보통		보통																
	매우높음		매우높음		매우높음		매우높음		매우높음																

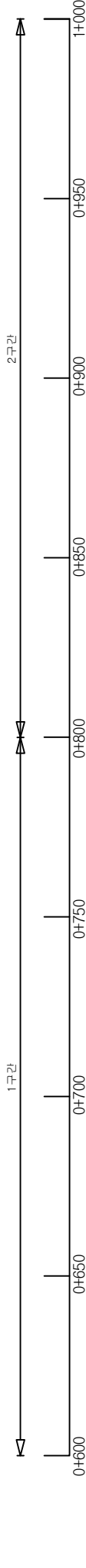
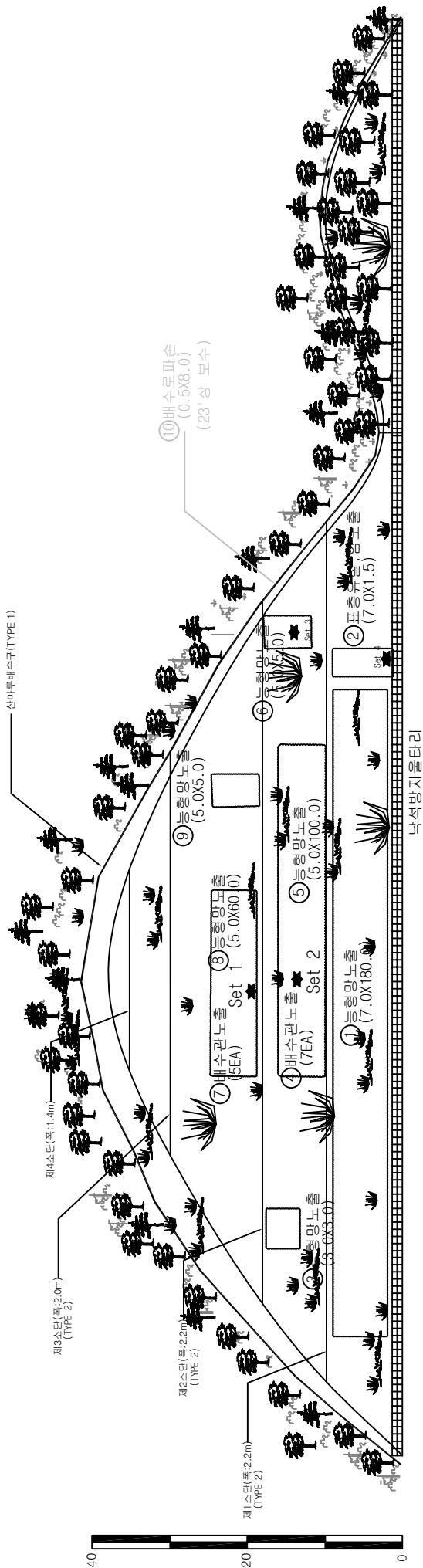
- 1. 전체적으로 안정한 비탈면임.
- 2. 전구간 녹생토 등의 표면보호층이 시공되어 있어 전구간 양호한 상태로 관찰됨.
- 3. 사면의 주변으로 산미루배수구가 연결되어 있으며 전체적인 외관상에는 양호함.
- 4. 노출층이 설치되어 있으나 이리저리가 협소한 것으로 나타남.

절토사면 외관조사 현황도(Face Map)

Scale None

절토사면명(위치) : 당고개절토사면(좌)

경사/방향 : 50/160
연 장 : 400m
높 이 : 38m



* 구간별 락볼트 보강됨

Bieniawski의 RMR분류																			N o.	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5				
간 격(m)		면 적(m ²)		틈 세(mm)		거칠기		충진물(mm)			풍화도		방 향		면 장		틈 새		거칠기		충진물		풍화도					
> 2.0	S1	< 1.0	P1	tight	A1	매우거칠	R1	void	F1	Fresh	6	32 / 177	30 / 182	20 / 120	16 / 121	S4	P3	A4	R2	F4	3							
	S2	1.0 ~ 3.0	P2	< 0.1	A2	거칠	R2	hard	F2	S.W.	5																	
	S3	3.0 ~ 10.0	P3	0.1 ~ 1.0	A3	약간거칠	R3	> 5	F3	M.W.	3																	
	S4	10.0 ~ 20.0	P4	1.0 ~ 5.0	A4	매끄러움	R4	soft	F4	H.W.	1																	
	S5	> 20.0	P5	> 5.0	A5	경면화	R5	> 5	F5	C.W.	0																	
위험도		면적		면적		면적		면적		면적		면적		면적		면적		면적		면적		면적						
대체불필요		있음		있음		있음		있음		있음		있음		있음		있음		있음		있음		있음						
조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자		조사자						
소견		소견		소견		소견		소견		소견		소견		소견		소견		소견		소견		소견						

1. 전체적으로 안정한 비탈면으로서 사면의 안정성에 영향을 줄수 있는 인장균열, 거미발형 등의 손상은 없는 것으로 조사됨.

2. 전구간 녹생토 등의 표면보호층이 시공되어 있으며 전구간 양호한 상태이나 일부부에 표층 토사의 유실토 인해 등형토를 구간이 조사됨.

3. 저구간의 수반면 토사로부터 구간이 연결되어 있으므로 매우파괴는 현상이 1개소 조사됨.

4. 용해 및 낙석방지물터의 용해의 모각서설 외관상상태는 파손, 변형 등의 손상없이 전구간 양호한 것으로 조사됨.

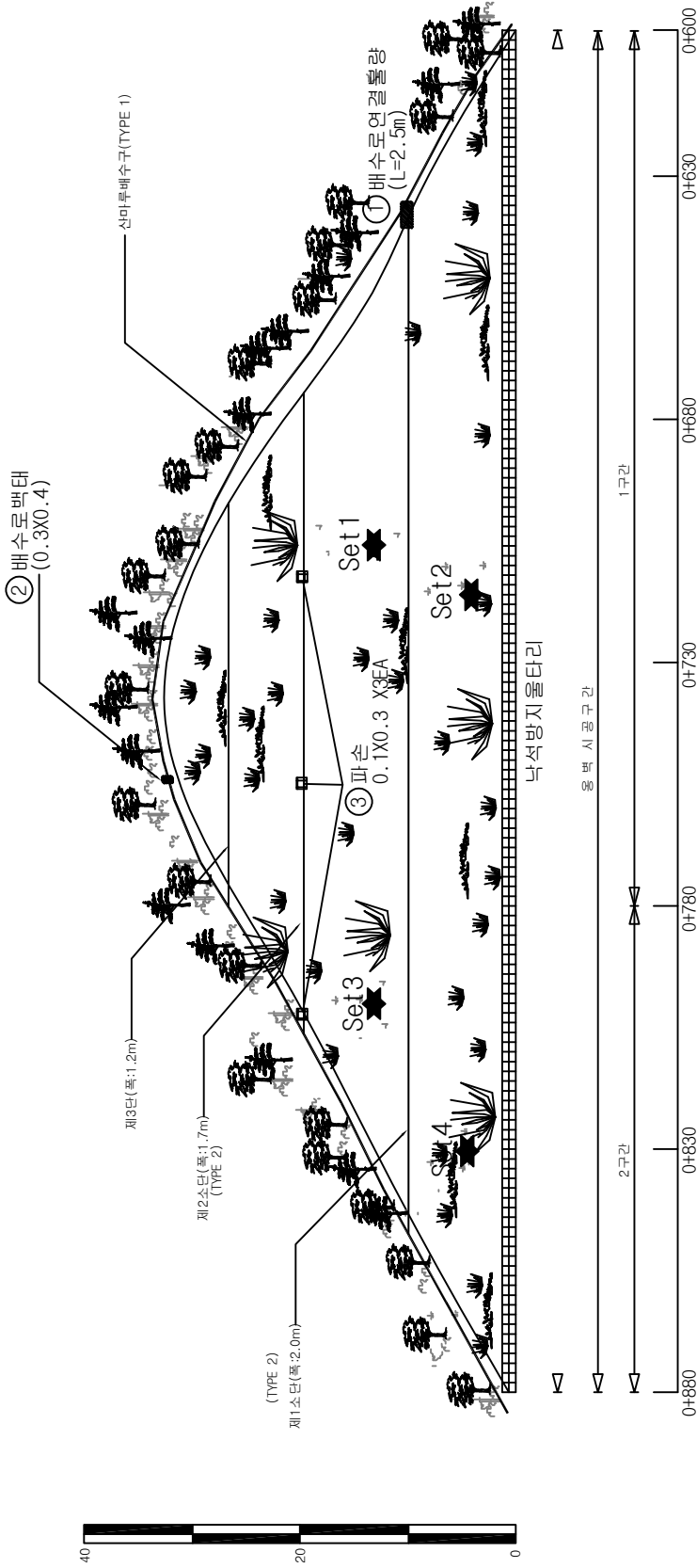
1. 전체적으로 안정한 비탈면으로서 사면의 안전성에 영향을 줄수 있는 인장균열, 지반변형 등의 현상은 없는 것으로 조사됨.
2. 전구간 녹생토 등의 표면보강공이 시공되어 있어 전구간 양호한 상태이나 일부에 표층 토사의 유실로 인해 능형망 및 암석노출 구간이 조사됨.
3. 사면의 주변으로 신마루배수구가 연결되어 있으며 배수관파손 현상이 1개소 조사됨.
4. 용매 및 낙석방지울타리 등의 보강시설 파손상태는 파손, 변형 등의 손상없이 전구간 양호한 것으로 조사됨.

절토사면 외관조사 현황도(Face Map)

Scale None

절토사면명(위치) : 당고개절토사면(우)

경사/방향 : 50/340
연 장 : 280m
높 이 : 31m



Bieniawski의 RMR분류										N o.					Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5
간 격(m)	면 적(m ²)	위 형 도	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
> 2.0	S1	< 1.0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
0.6 ~ 2.0	S2	1.0 ~ 3.0	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
0.2 ~ 0.6	S3	3.0 ~ 10.0	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
0.06 ~ 0.2	S4	10.0 ~ 20.0	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
< 0.06	S5	> 20.0	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21
위 형 도										P o r o s i t y					R o c k q u a l i t y				
대 체 불필요										없 음					없 음				
나 음										나 음					나 음				
보 통										보 통					보 통				
보 통										보 통					보 통				
매 우 보 통										매 우 보 통					매 우 보 통				
매 우 보 통										매 우 보 통					매 우 보 통				

1. 전체적으로 단층면이 사면의 안전성에 영향을 줄 수 있는 단층면, 지반변형 등의 손상은 없는 것으로 조사됨.
2. 전구간 녹생토 등의 표면보호가 시공되어 있어 전구간 양호한 상태로 관찰됨.
3. 사면의 주면으로 산마루배수구가 연결되어 있으며 전체적인 외관상에는 양호함.
4. 옹벽 및 낙석방지울타리의 등의 보강시설 외관상에는 파손, 변형 등의 손상없이 전구간 양호한 것으로 조사됨.

03. 측정,시험 성과표

1. 삼덕대절토사면 좌측

가. 안전성능평가 결과

<표 1.4-17> 상태안전성능평가 결과(1구간)

시설물명	삼덕대절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결합종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		10.3	10.3	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		2	2	b
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			14.3	
결합지수			0.143	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 1.4-32> 상태안전성능평가 결과(2구간)

시설물명	삼덕대절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결합종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		9.5	9.5	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		2	2	b
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			13.5	
결합지수			0.135	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 1.4-33> 상태안전성능 평가 결과 범위

사면 총길이	구간분할	분할구간 길이	평가등급	최종 평가결과	비 고
369.0m	1구간	200.0m	a(0.143)	A	E=0.143
	2구간	169.0m	a(0.135)		
	○ 구간별 평가 후 최소등급 선정 ○ 인장균열 유무, 진행성 여부에 따라 최소등급 선정				

<표 1.4-52> 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		삼덕대절토사면 좌측		
구성 재료	파괴유형	최소안전율	평가 결과	비 고
암반구간 (평사투영 해석)	평면파괴	안정	a	평면파괴 가능성 없음
	전도파괴	안정	a	전도파괴 가능성 없음
	빼기파괴	안정	a	빼기파괴 가능성 없음
토사구간 (한계평형 해석)	건기시	6.186	a	$F_s \geq 1.5 \Rightarrow O.K$
	우기시	5.392	a	$F_s \geq 1.2 \Rightarrow O.K$
구조안전성능평가 결과		A		

<표 1.4-53> 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	삼덕대절토사면 좌측		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.143	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.143	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

나. 내구성능 평가

<표 1.5-12> 암반사면 내구성능 등급 산정

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	A	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	C	0.43	0.40	0.172
표면보호공	A	0.08	0.10	0.008
사면보강공	A	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

다. 종합평가 결과 산정표

<표 1.6-2> 종합평가 결과

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	삼덕대절토사면 좌측		분류	일반도로/암반사면
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.143	A	0.8	표 1.4-53
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	표 1.5-12
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.143 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.158$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

2. 당고개절토사면 좌측

가. 안전성능평가 결과

<표 2.4-17> 상태안전성능평가 결과(1구간)

시설물명	당고개절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결합종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		12.1	12.1	d
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			14.1	
결합지수			0.141	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 2.4-32> 상태안전성능평가 결과(2구간)

시설물명	당고개절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결합종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	1	1	b
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		8.5	8.5	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			11.5	
결합지수			0.115	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 2.4-33> 상태안전성능 평가 결과 범위

사면 총길이	구간분할	분할구간 길이	평가등급	최종 평가결과	비 고
400.0m	1구간	200.0m	a(0.141)	A	E=0.141
	2구간	200.0m	a(0.115)		
	○ 구간별 평가 후 최소등급 선정 ○ 인장균열 유무, 진행성 여부에 따라 최소등급 선정				

<표 2.4-52> 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		당고개절토사면 좌측		
구성 재료	파괴유형	최소안전율	평가 결과	비 고
암반구간 (평사투영 해석)	평면파괴	안정	a	평면파괴 가능성 없음
	전도파괴	안정	a	전도파괴 가능성 없음
	썰기파괴	안정	a	썰기파괴 가능성 없음
토사구간 (한계평형 해석)	건기시	2.128	a	$F_s \geq 1.5 \Rightarrow O.K$
	우기시	1.608	a	$F_s \geq 1.3 \Rightarrow O.K$
구조안전성능평가 결과		A		

<표 2.4-53> 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	당고개절토사면 좌측		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.141	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.141	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

나. 내구성능 평가

<표 2.5-12> 암반사면 내구성능 등급 산정

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	B	0.23	0.25	0.058
절리상태 및 풍화진행도	C	0.43	0.40	0.172
표면보호공	A	0.08	0.10	0.008
사면보강공	A	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.258
등 급				B

다. 종합평가 결과 산정표

<표 2.6-2> 종합평가 결과

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	당고개절토사면 좌측		분류	일반도로/암반사면
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.141	A	0.8	표 2.4-53
내구성능평가	Pd=0.258	B	0.2	표 2.5-12
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.141 \times 0.8) + (0.258 \times 0.2) = 0.164$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

3. 당고개절토사면 우측

가. 안전성능평가 결과

<표 3.4-17> 상태안전성능평가 결과(1구간)

시설물명	당고개절토사면 우측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결함종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		9.3	9.3	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		5	5	c
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			14.3	
결함지수			0.143	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 3.4-32> 상태안전성능평가 결과(2구간)

시설물명	당고개절토사면 우측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결함종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		8.5	8.5	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		5	5	c
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			13.5	
결함지수			0.135	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 3.4-33> 상태안전성능 평가 결과 범위

사면 총길이	구간분할	분할구간 길이	평가등급	최종 평가결과	비 고
400.0m	1구간	200.0m	a(0.143)	A	E=0.143
	2구간	200.0m	a(0.135)		
	○ 구간별 평가 후 최소등급 선정 ○ 인장균열 유무, 진행성 여부에 따라 최소등급 선정				

<표 3.4-52> 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		당고개절토사면 우측		
구성 재료	파괴유형	최소안전율	평가 결과	비 고
암반구간 (평사투영 해석)	평면파괴	안정	a	평면파괴 가능성 없음
	전도파괴	안정	a	전도파괴 가능성 없음
	썰기파괴	안정	a	썰기파괴 가능성 없음
토사구간 (한계평형 해석)	건기시	1.667	a	$F_s \geq 1.5 \Rightarrow O.K$
	우기시	1.421	a	$F_s \geq 1.3 \Rightarrow O.K$
구조안전성능평가 결과		A		

<표 3.4-53> 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	당고개절토사면 우측		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.143	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.143	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

나. 내구성능 평가

<표 3.5-12> 암반사면 내구성능 등급 산정

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	C	0.43	0.33	0.142
절리상태 및 풍화진행도	C	0.43	0.53	0.228
표면보호공	A	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.381
등 급				C

다. 종합평가 결과 산정표

<표 3.6-2> 종합평가 결과

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	당고개절토사면 우측		분류	일반도로/암반사면
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.143	A	0.8	표 3.4-53
내구성능평가	Pd=0.381	C	0.2	표 3.5-12
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.143 \times 0.8) + (0.381 \times 0.2) = 0.190$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

0 4 . 성 능 평 가

결 과 자 료

1. 삼덕대절토사면 좌측

가. 안전성능평가 결과

<표 1.4-17> 상태안전성능평가 결과(1구간)

시설물명	삼덕대절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결함종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		10.3	10.3	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		2	2	b
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			14.3	
결함지수			0.143	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 1.4-32> 상태안전성능평가 결과(2구간)

시설물명	삼덕대절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결함종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		9.5	9.5	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		2	2	b
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			13.5	
결함지수			0.135	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 1.4-33> 상태안전성능 평가 결과 범위

사면 총길이	구간분할	분할구간 길이	평가등급	최종 평가결과	비 고
369.0m	1구간	200.0m	a(0.143)	A	E=0.143
	2구간	169.0m	a(0.135)		
	○ 구간별 평가 후 최소등급 선정 ○ 인장균열 유무, 진행성 여부에 따라 최소등급 선정				

<표 1.4-52> 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		삼덕대절토사면 좌측		
구성 재료	파괴유형	최소안전율	평가 결과	비 고
암반구간 (평사투영 해석)	평면파괴	안정	a	평면파괴 가능성 없음
	전도파괴	안정	a	전도파괴 가능성 없음
	빼기파괴	안정	a	빼기파괴 가능성 없음
토사구간 (한계평형 해석)	건기시	6.186	a	$F_s \geq 1.5 \Rightarrow O.K$
	우기시	5.392	a	$F_s \geq 1.2 \Rightarrow O.K$
구조안전성능평가 결과		A		

<표 1.4-53> 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	삼덕대절토사면 좌측		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.143	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.143	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

나. 내구성능 평가

<표 1.5-12> 암반사면 내구성능 등급 산정

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	A	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	C	0.43	0.40	0.172
표면보호공	A	0.08	0.10	0.008
사면보강공	A	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

다. 종합평가 결과 산정표

<표 1.6-2> 종합평가 결과

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	삼덕대절토사면 좌측		분류	일반도로/암반사면
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.143	A	0.8	표 1.4-53
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	표 1.5-12
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.143 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.158$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

2. 당고개절토사면 좌측

가. 안전성능평가 결과

<표 2.4-17> 상태안전성능평가 결과(1구간)

시설물명	당고개절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결합종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		12.1	12.1	d
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			14.1	
결합지수			0.141	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 2.4-32> 상태안전성능평가 결과(2구간)

시설물명	당고개절토사면 좌측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결합종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	1	1	b
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		8.5	8.5	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		2	2	b
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			11.5	
결합지수			0.115	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 2.4-33> 상태안전성능 평가 결과 범위

사면 총길이	구간분할	분할구간 길이	평가등급	최종 평가결과	비 고
400.0m	1구간	200.0m	a(0.141)	A	E=0.141
	2구간	200.0m	a(0.115)		
	○ 구간별 평가 후 최소등급 선정 ○ 인장균열 유무, 진행성 여부에 따라 최소등급 선정				

<표 2.4-52> 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		당고개절토사면 좌측		
구성 재료	파괴유형	최소안전율	평가 결과	비 고
암반구간 (평사투영 해석)	평면파괴	안정	a	평면파괴 가능성 없음
	전도파괴	안정	a	전도파괴 가능성 없음
	썰기파괴	안정	a	썰기파괴 가능성 없음
토사구간 (한계평형 해석)	건기시	2.128	a	$F_s \geq 1.5 \Rightarrow O.K$
	우기시	1.608	a	$F_s \geq 1.3 \Rightarrow O.K$
구조안전성능평가 결과		A		

<표 2.4-53> 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	당고개절토사면 좌측		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.141	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.141	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

나. 내구성능 평가

<표 2.5-12> 암반사면 내구성능 등급 산정

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	B	0.23	0.25	0.058
절리상태 및 풍화진행도	C	0.43	0.40	0.172
표면보호공	A	0.08	0.10	0.008
사면보강공	A	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.258
등 급				B

다. 종합평가 결과 산정표

<표 2.6-2> 종합평가 결과

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	당고개절토사면 좌측		분류	일반도로/암반사면
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.141	A	0.8	표 2.4-53
내구성능평가	Pd=0.258	B	0.2	표 2.5-12
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.141 \times 0.8) + (0.258 \times 0.2) = 0.164$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

3. 당고개절토사면 우측

가. 안전성능평가 결과

<표 3.4-17> 상태안전성능평가 결과(1구간)

시설물명	당고개절토사면 우측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결함종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		9.3	9.3	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		5	5	c
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			14.3	
결함지수			0.143	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 3.4-32> 상태안전성능평가 결과(2구간)

시설물명	당고개절토사면 우측			
사면 종류	절토사면	구성재료	암반	
평가요소		결합점수	결합점수 선정	결함종류별 평가등급
평가항목	세부평가항목			
집수지형	사면 내	0	0	a
	사면 외	0		
불안정 지질		0	0	a
불연속면 특성		8.5	8.5	c
지반변형		0	0	a
지하수		0	0	a
배수조건		5	5	c
붕괴이력		0	0	a
낙석	발생규모	0	0	a
	예상 낙석 에너지	0		
총점			13.5	
결함지수			0.135	
상태안전성능평가 결과			A	

<표 3.4-33> 상태안전성능 평가 결과 범위

사면 총길이	구간분할	분할구간 길이	평가등급	최종 평가결과	비 고
400.0m	1구간	200.0m	a(0.143)	A	E=0.143
	2구간	200.0m	a(0.135)		
	○ 구간별 평가 후 최소등급 선정 ○ 인장균열 유무, 진행성 여부에 따라 최소등급 선정				

<표 3.4-52> 구조안전성능평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		당고개절토사면 우측		
구성 재료	파괴유형	최소안전율	평가 결과	비 고
암반구간 (평사투영 해석)	평면파괴	안정	a	평면파괴 가능성 없음
	전도파괴	안정	a	전도파괴 가능성 없음
	썰기파괴	안정	a	썰기파괴 가능성 없음
토사구간 (한계평형 해석)	건기시	1.667	a	$F_s \geq 1.5 \Rightarrow O.K$
	우기시	1.421	a	$F_s \geq 1.3 \Rightarrow O.K$
구조안전성능평가 결과		A		

<표 3.4-53> 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	당고개절토사면 우측		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.143	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.143	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

나. 내구성능 평가

<표 3.5-12> 암반사면 내구성능 등급 산정

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	C	0.43	0.33	0.142
절리상태 및 풍화진행도	C	0.43	0.53	0.228
표면보호공	A	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.381
등 급				C

다. 종합평가 결과 산정표

<표 3.6-2> 종합평가 결과

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	당고개절토사면 우측		분류	일반도로/암반사면
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.143	A	0.8	표 3.4-53
내구성능평가	Pd=0.381	C	0.2	표 3.5-12
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.143 \times 0.8) + (0.381 \times 0.2) = 0.190$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

05. 시설물관리대장

시설물관리대장(절토사면)

시설물 번호	SL2002-0000199
관리 번호	
시설물명	삼덕대절토사면 좌측
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

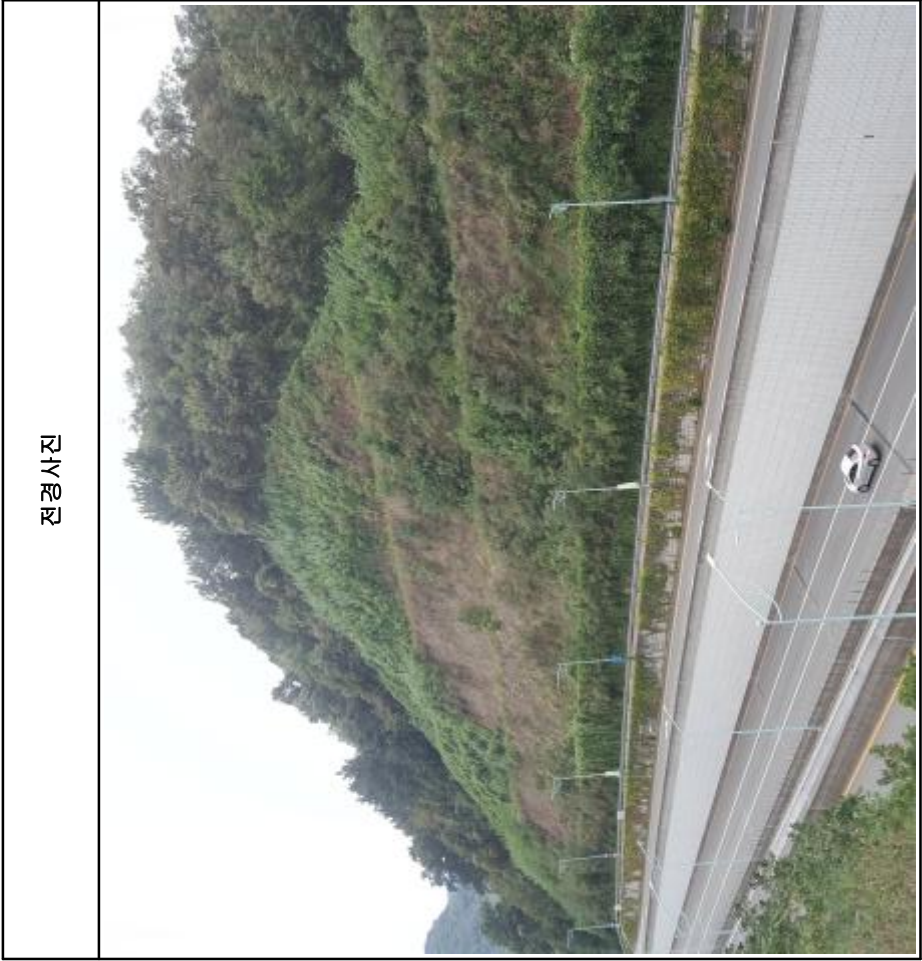
관리주체	:	대구동부순환도로(주)
소유자	:	대구광역시
보관자	:	전화번호 : 053-791-6080

1. 7. 18. 2020

시설물번호		관리번호	시설물명	노선		시설물분류					
				구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상		
SL2002-0000199			삼덕대절토사면 좌측	특별,광역 시도	범안로	연직높이 30미터 이상(옹벽이 있는 경우 옹벽장단으 로부터의 높이)을 포함한 절토부준 서 단일 수평연장 100미터이상인 도 로사면	2중	절토사면	무		
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)		관리주체		관리주체구분			소유자	소유자구분			
대구광역시 수성구 범안로 (삼덕동 산39-1번지선)			대구동북순환도로 (주)	공공		민간	대구광역시	공공		민간	
				중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업		중앙부처	지자체		(국가/지방)공기업
									V		
사업계획 승인일	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력		4. 보수·보강 이력		환기구 덮개 (점근 가능한 환기구)		5. 첨부자료 목록	
	2002년 08월 24일	2004년 08월 27일	유	유	유					20180822_143209.jpg 20180421_093216하행.jpg	
설계기간		설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)			
1994-11-30 ~ 1996-02-09		(주)도화종합기술공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱글로벌(주)		1,150			
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무	적용내진설계기준	내진성평가 실시 유무		내진보강 유무					
	불명	불명				미 실시					
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)	사임주체(발주자)	공사명		공사감독·공사관리관					
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술공사(이노발)	대구동부순환도로(주)			4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언,구본용			
기타 기본현황											
작성일		작성자		최종 수정일		최종 수정자					
2018년 12월 13일		대구동부순환도로(주) (인)		2018년 12월 13일		김병욱					
비고											

2. 상세제원

시설물명		사면위치		시정			종정		주용도				
삼덕대절토사면 좌측		사면위치		위도		35° 49' 49"		35° 50' 0"		고속화도로			
				경도		128° 40' 6"		128° 40' 11"					
사면형상		횡단형상	종단형상	범면특징	곡부개소수	규 모		연장	높이	경사	구성재료	소단수	
양시면			straight						339 m			4	
상부사면 (각기부포함)		높이	경사	토층심도	식생	부석유무		높이	경사	형식/재료	식생	하천유무	
							하 부 사 면						
배수시설		기타	상부사면내 인공구조물	종류	위치	배수시설		기타	하부사면내 인공구조물	종류	위치		
인접시설물 규모													
종류		규모	특성	이격거리	기타	종류		규모	특성	이격거리	기타		
1	도로	B=25m, L=940m	형 174m 80형 1220m										
보 강 공 법													
공종		공법		적용구간				위치		비고			
조회된 데이터가 없습니다.													
기타 상세제원													



시절을 관대하게 (정호연)

시 설 물 번 호	SL2002-0000194
관 리 번 호	
시 설 물 명	당고개절토사면 좌측
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

관리주체 : 대구농업기술센터(KT)

소유자 : 대구광역시

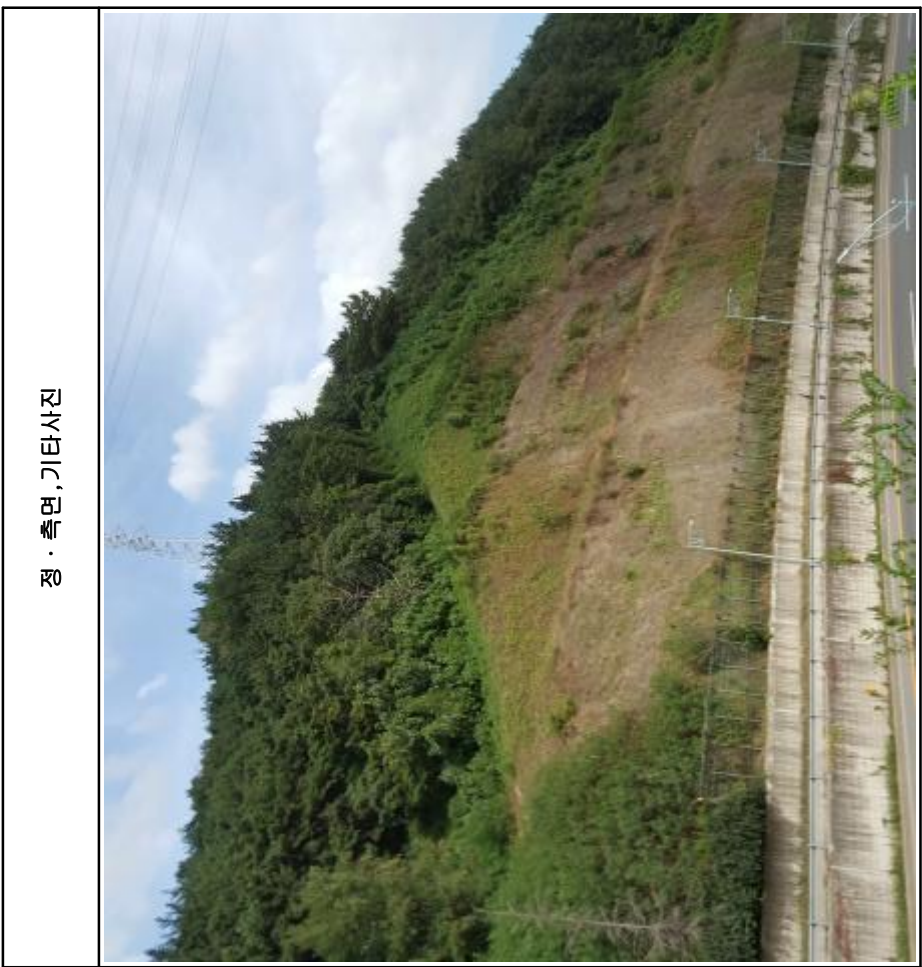
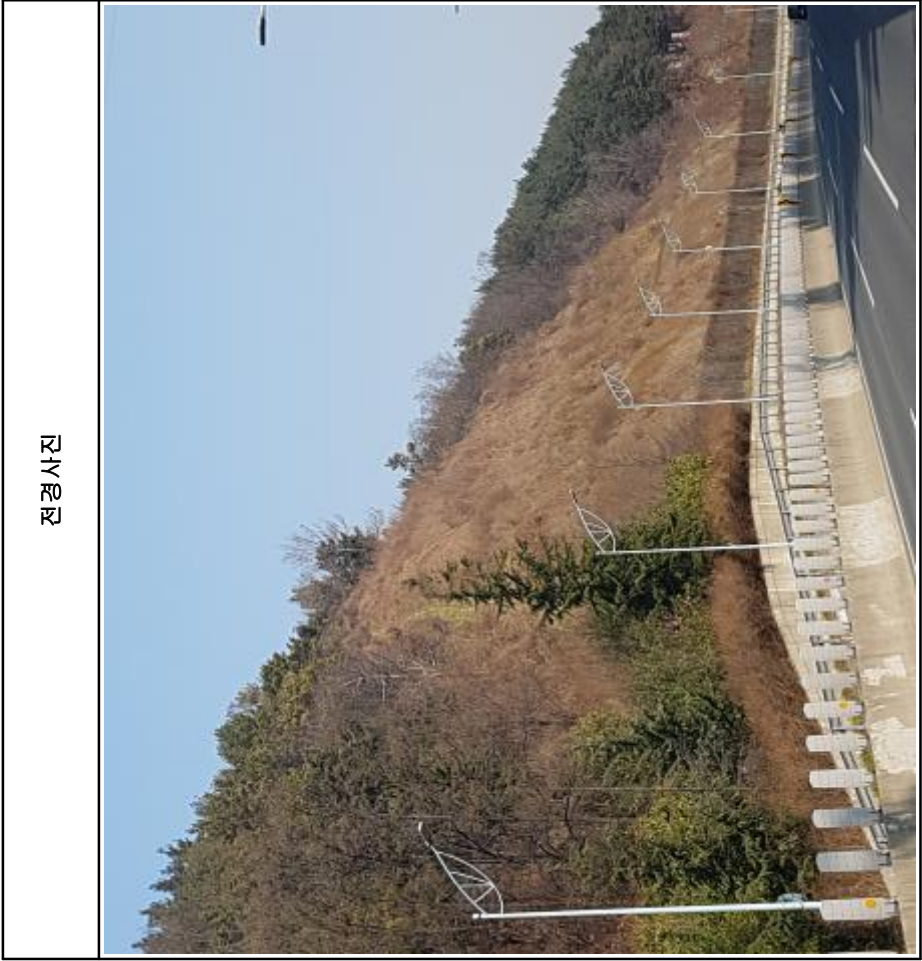
..
文南門

1. 7. 18. 2020

시설물번호		관리번호	시설물명	노선		시설물분류				
				구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상	
SL2002-0000194			당고개절토사면 좌측	특별,광역 시도	법안로	연직높이 30미터 이상(옹벽이 있는 경우 옹벽장단으 로부터의 높이)을 포함한 절토부호 서 단일 수평연장 100미터이상인 도 로사면	2중	절토사면	무	
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)		관리주체	관리주체구분			소유자	소유자구분			
대구광역시 수성구 법안로 (삼덕동 산103번지전)		대구동부순환도로 (주)	공공		민간	대구광역시	공공		민간	
			중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업		중앙부처	지자체		(국가/지방)공기업
							V	V		
사업계획 승인일	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	4. 보수·보강 이력	환기구 덮개 (점근 가능한 환기구)	5. 첨부자료 목록			
	2002년 08월 24일	2004년 08월 27일	유	유	무		20181219_115155.jpg 20180822_100704.jpg			
설계기간		설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)		
1994-11-30 ~ 1996-02-09		(주)도화종합기술공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱글로벌(주)		1,150		
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무	적용내진설계기준	내진성평가 실시 유무		내진보강 유무				
	불명	불명		불명		미 실시				
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)	사임주체(발주자)	공사명		공사감독·공사관리관				
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술공사(이노 발)	대구동부순환도로(주)	4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언,구본용				
기타 기본현황										
작성일		작성자		최종 수정일		최종 수정자				
2018년 12월 03일		대구동부순환도로(주) (인)		2018년 12월 20일		김병욱				
비고										

2. 상세제원

시설물명		사면위치		시점			중점		주요도	
당고개절토사면 좌측		사면위치		면적	면적	면적	면적	면적	고속화도로	
사면형상		횡단형상	종단형상	면적	면적	면적	면적	면적	면적	
양사면		straight	straight	smooth					4	
높이 (각기부포함)		경사	토층심도	식생	부석유무	하부사면	높이	경사	형식/재료	
				초본	무				식생	
배수시설		기타	상부사면내 인공구조물	종류	위치		배수시설	기타	하부사면내 인공구조물	
									종류	
									위치	
인접시설물 규모										
종류		규모	특성	이격거리	기타		종류	규모	특성	이격거리
도로		왕복6차로	B-25M							기타
보강공법										
공종		공법			적용구간			비고		
조화된 데이터가 없습니다.										
기타 상세제원										



시절을 관대하게 (정호연)

시 설 물 번 호	SL2002-0000195
관 리 번 호	
시 설 물 명	당고개절토사면 우측
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

관리주체 : 대구농업기술센터(KT)

사자 : 대우증권
전화번호 : 053-791-6080

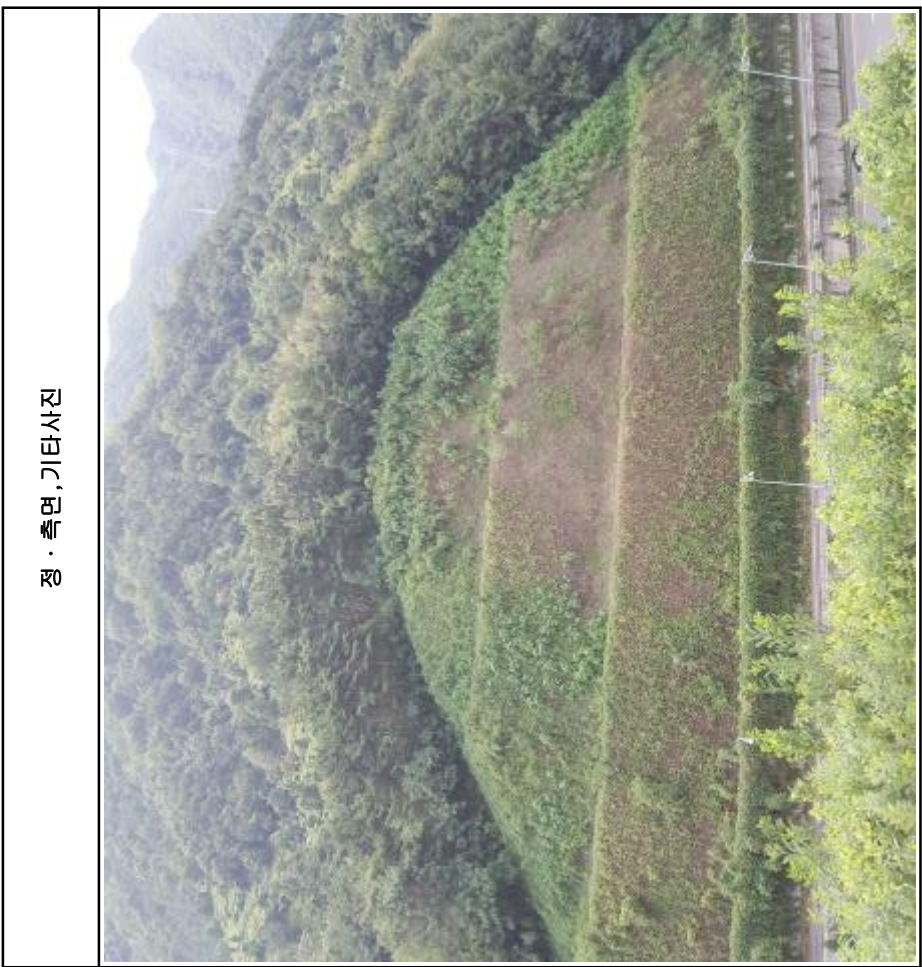
..
文南門

1. 7. 18. 20

시설물번호			관리번호		시설물명		노선		시설물분류				
							구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상	
SL2002-0000195					당고개절토사면 우측		특별,광역 시도	법안로	연직높이 30미터 이상(옹벽이 있는 경우 옹벽장단으 로부타의 높이)을 포함한 절토부호 서 단의 수평연장 100미터이상인 도 로사면	2중	절토사면	무	
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)			관리주체		관리주체구분			소유자		소유자구분			
대구광역시 수성구 법안로 (삼덕동 산107번지전)			대구동북순환도로 (주)	공공		민간		대구광역시	공공		민간		
				중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업	중앙부처		지자체	(국가/지방)공기업			
									V				
사업계획 승인일	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력		4. 보수·보강 이력		환기구 덮개 (점근 가능한 환기구)		5. 첨부자료 목록			
	2002년 08월 24일	2004년 08월 27일	유	유	무			20181220_101804.jpg 20180822_095425.jpg					
설계기간			설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)				
1994-11-30 ~ 1996-02-09			(주)도화종합기술공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱글로벌(주)		1,150				
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무	적용내진설계기준		내진성평가 실시 유무		내진보강 유무						
	불명	불명			불명		미 실시						
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)	사임주체(발주자)		공사명		공사감독·공사관리관						
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술공사(이노 발)	대구동부순환도로(주)		4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언,구본용						
기타 기본현황													
작성일			작성자			최종 수정일			최종 수정자				
2018년 12월 03일			대구동부순환도로(주) (인)			2018년 12월 20일			김병욱				
비고													

2. 상세제원

시설물명		사면위치		시정				종정		주용도											
당고개절토사면 우측		사면위치		범면특징		위도		경도		고속화도로											
사면형상		횡단형상		각부개소수		규 모		연장		높이		경사		구성재료		소단수					
양시면		straight		smooth						280 m		31 m				3					
상부사면		높이 (각기부포함)		경사		토층심도		식생		부석유무		하 부 사 면		높이		형식/재료		식생		하천유무	
								초본		무								초본		무	
		배수시설		기타		상부사면내 인공구조물		종류		위치				배수시설		기타		하부사면내 인공구조물		종류	
인접시설물 규모																					
종류		규모		특성		이격거리		기타		종류		규모		특성		이격거리		기타			
1		도로		왕복6차로		B-25M															
보 강 공 법																					
공종		공법		공법		적용구간		위치		비고											
조화된 데이터가 없습니다.																					
기타 상세제원																					



06. 현황조사 사진첩

1. 삼덕대절토사면 좌측

전 경



전경



1소단 배수로 전경



2소단 배수로 전경



산마루측구 전경



낙석방지울타리 및 하부 전경

작업사진



암반강도 측정



경사/방향 측정



거칠기 측정



간격 측정

손상현황 사진

			
현 황	1구간 사면 전경	현 황	1구간 1소단배수로 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	1구간 2소단배수로 전경	현 황	1구간 산마루측구 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	1구간 자연사면 석축보강 전경	현 황	1구간 하부 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—

 	
현 황	1구간 1단 능형망 노출 ,로프부식
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰 후 조치
 	
현 황	1구간 2단 능형망 노출 ,로프부식
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰 후 조치
 	
현 황	1구간 3단 능형망 노출 ,로프부식
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰 후 조치

			
현 황	록볼트 점부식	현 황	1구간 산마루측구 토사퇴적
원 인	장기공용 및 우수에 의한 부식	원 인	공사도로 및 우수
대 책	주의관찰 후 조치	대 책	정비
			
현 황	2구간 자연사면, 정면 전경	현 황	2구간 1소단배수로 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	2구간 2단 능형망 노출 ,로프부식		
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실		
대 책	주의관찰 후 조치		

2. 당고개 절토사면 좌측

전 경



전경



1소단 배수로 전경



2소단 배수로 전경



산마루측구 전경



낙석방지울타리 및 하부 전경

작업사진



암반강도 측정



경사/방향 측정



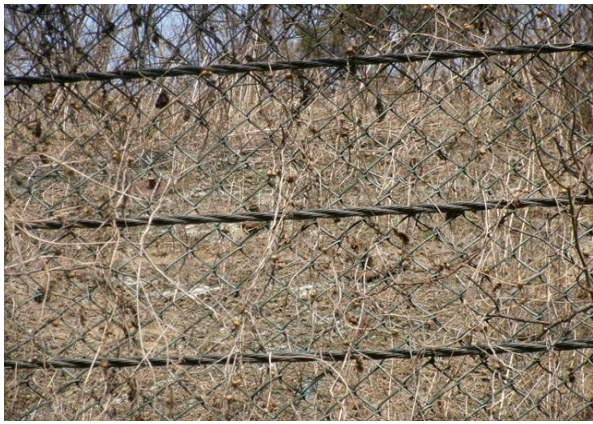
거칠기 측정

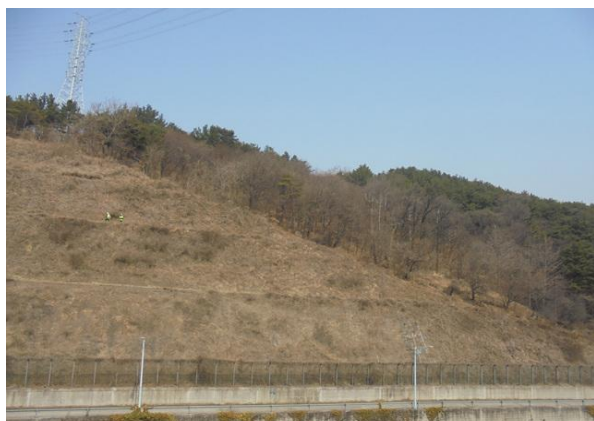


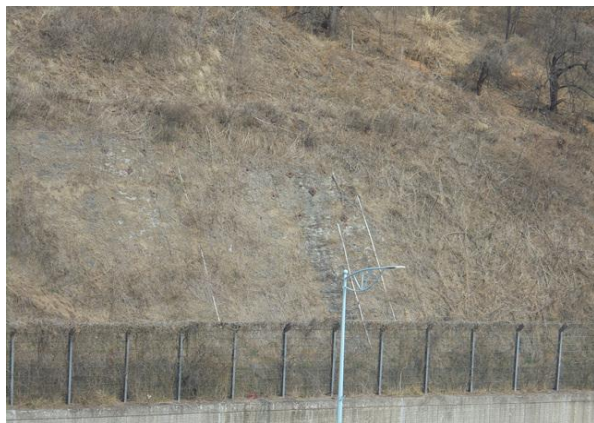
간격 측정

손상현황 사진

			
현 황	1구간 사면 전경	현 황	1구간 1소단배수로 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	1구간 2소단배수로 전경	현 황	1구간 산마루측구 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	1구간 앵커 전경	현 황	1구간 하부 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—

 	
현 황	1구간 1단 능형망 노출
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰 후 조치
 	
현 황	1구간 2단 능형망 노출
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰 후 조치
 	
현 황	1구간 2단 능형망 노출
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰 후 조치

			
현 황	1구간 3단 능형망 노출		
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실		
대 책	주의관찰 후 조치		
			
현 황	1구간 2단 배수관 노출	현 황	1구간 3단 배수관 노출
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실	원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
현 황	2구간 자연사면, 정면 전경	현 황	2구간 2소단배수로 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	-	대 책	-

			
현 황	2구간 1단 표층유실 ,암노출		
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실		
대 책	주의관찰 후 조치		
			
현 황	2구간 2단 능형망노출		
원 인	강우, 집중호우 등에 의한 식생공유실		
대 책	주의관찰 후 조치		
			
현 황	2구간 산마루측구 파손 보수	현 황	2구간 산마루측구 파손(2021년 정밀)
원 인	상태양호	원 인	-
대 책	-	대 책	-

3. 당고개 절토사면 우측

전 경



전경



1소단 배수로 전경



2소단 배수로 전경



산마루측구 전경



낙석방지울타리 및 하부 전경

작업사진



암반강도 측정



경사/방향 측정



거칠기 측정



간격 측정

손상현황 사진

			
현 황	1구간 사면 전경	현 황	1구간 1소단배수로 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	1구간 2소단배수로 전경	현 황	1구간 산마루측구 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—
			
현 황	1구간 사면부 전경	현 황	1구간 하부 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	—	대 책	—



현 황	1구간 1소단배수로-측구 연결불량
원 인	시공미흡
대 책	주의관찰 후 조치



현 황	1구간 산마루측구 백태
원 인	강우, 시공미흡, 온도변화, 장기공용
대 책	주의관찰 후 조치



현 황	1구간 2소단배수로 파손
원 인	시공미흡, 강우, 온도변화, 거푸집조기탈형, 장기공용
대 책	주의관찰 후 조치

			
현 황	2구간 자연사면, 정면 전경	현 황	2구간 1소단배수로 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	-	대 책	-
			
현 황	2구간 2소단배수로 전경	현 황	2구간 산마루측구 전경
원 인	상태양호	원 인	상태양호
대 책	-	대 책	-
			
현 황	2구간 하부 전경	현 황	2구간 산마루측구 파손
원 인	상태양호	원 인	시공미흡, 온도변화, 장기공용
대 책	-	대 책	주의관찰 후 조치

07. 사용장비 및 기기의사진

＜ 사용장비 및 기기의 사진 ＞

수행장비	장비명	용 도	사 진
휴대 장비	줄 자	구조물 부재 치수 측정	
	디지털 카메라	구조물 현황 사진 촬영	
	균열폭 측정기	외관조사시 균열폭 측정	
	균열측정기	균열폭의 크기와 길이를 확대렌즈를 통해 육안으로 확인	
	클리노미터	불연속면의 주향/경사 측정	
	프로파일 게이지	불연속면거칠기 측정	
	버니어 캘리퍼스	부재 상세치수 측정	
비파괴 시험	암반 슈미트해머	암반강도조사	

시험 성적서 (TEST REPORT)



성격시 번호 : 22-058455-01-2
Report No.
페이지 (1) / (총 2)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : (주)명상엔지니어링
주소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호 (야탑동, 동아채인)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2022. 09. 19.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 테스트 햄머
제작회사 (Manufacturer) : SANYO
모델명 (Model Name) : 2013 (R value / N type) (압반용)
제조번호 (Serial Number) : 88335
기타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2022년 09월 20일 ~ 2022년 09월 20일

5. 시험장소 (Location of Test) :

☒ KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)
☐ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법치 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 제 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(“원본”이란 KTL에서 발행된 필자에 따라 보안성을 보장시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL, 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.co.kr)의 “성적서 원본확인”항에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by)	기술책임자(Technical Manager)
	성명(Name): 김성길 	성명(Name): 문재택

2022. 09. 20.

한국산업기술시험원



경기도 안산시 상록구 해안로 723, Hae-an-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 내조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시 험 결 과 (Test Results)

1. 일반사항

- ◇ 제품명 : 테스트 햄머
- ◇ 제작회사 : SANYO
- ◇ 모델명 : 2013 (R value / N type) (압반용)
- ◇ 제조번호 : 88335

2. 사용된 표준장비 명세

사용장비명	제조사 및 형식	기기번호
Description	Manufacturer and Model	Serial Number
Test Anvil	KAMEKURA / 57	C02002
Test Anvil	KAMEKURA / 82	None

3. 시험방법

- 기준 Test Anvil 값과 비교 시험한다.

4. 시험결과

1) Test Anvil (KAMEKURA)을 이용한 비교시험결과

* 단위 : R

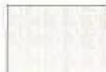
표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
57	1회	2회	3회	4회	5회	55.8	2.4
	56	56	54	56	56		
	6회	7회	8회	9회	10회		
	56	56	55	56	57		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, $k = 2$)

2) Test Anvil (KAMEKURA)을 이용한 비교시험결과

* 단위 : R

표 준 값	지 시 값					평균값	측정불확도
82	1회	2회	3회	4회	5회	86.2	2.4
	86	86	86	87	86		
	6회	7회	8회	9회	10회		
	86	87	86	86	86		

* 측정불확도 (신뢰 수준 약 95 %, $k = 2$) 끝.

08. 사전조사 자료일체

**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

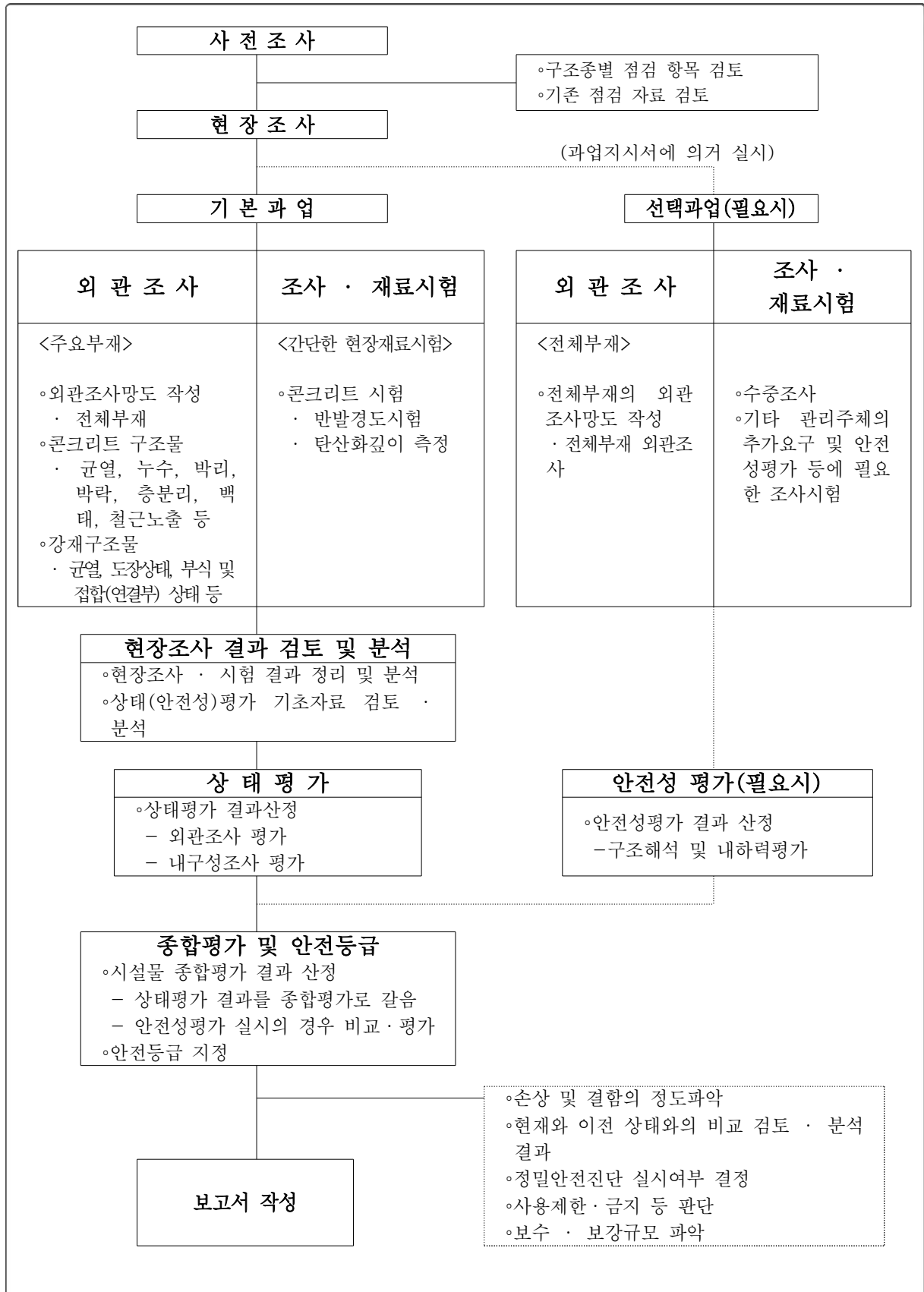
3) 상태평가

- 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

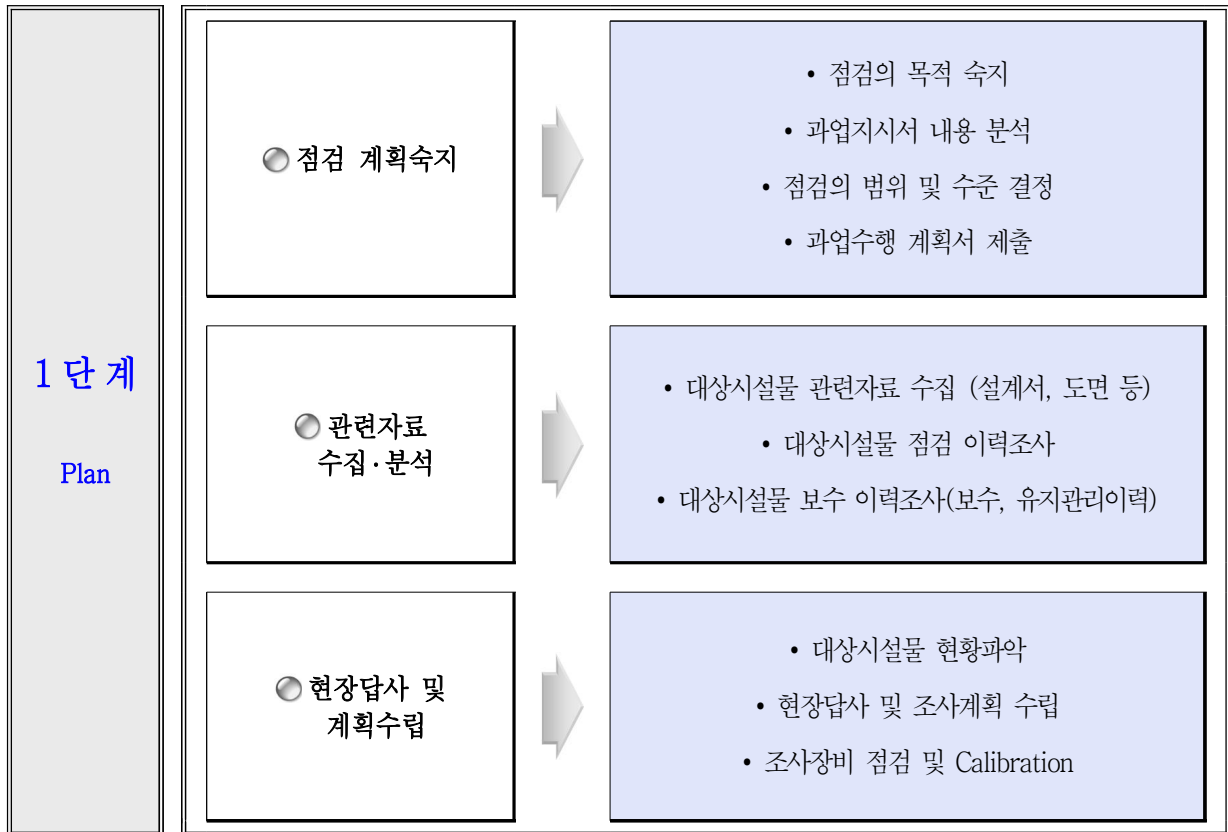
- 보수·보강 방안(공법, 우선순위 및 시기)제시

2.2 과업수행 흐름도

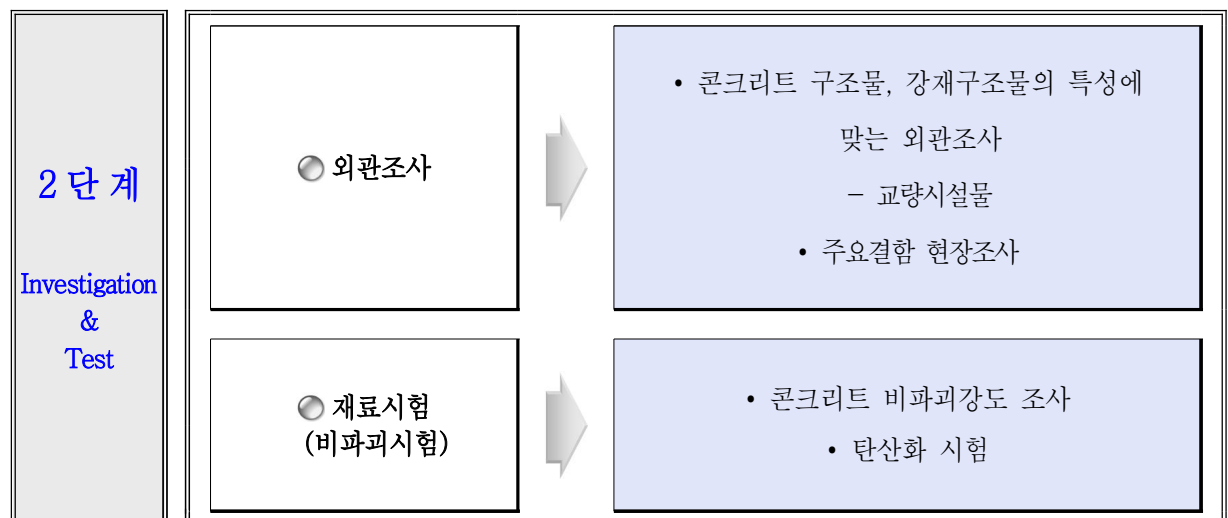


2.3 단기별 과업수행 흐름

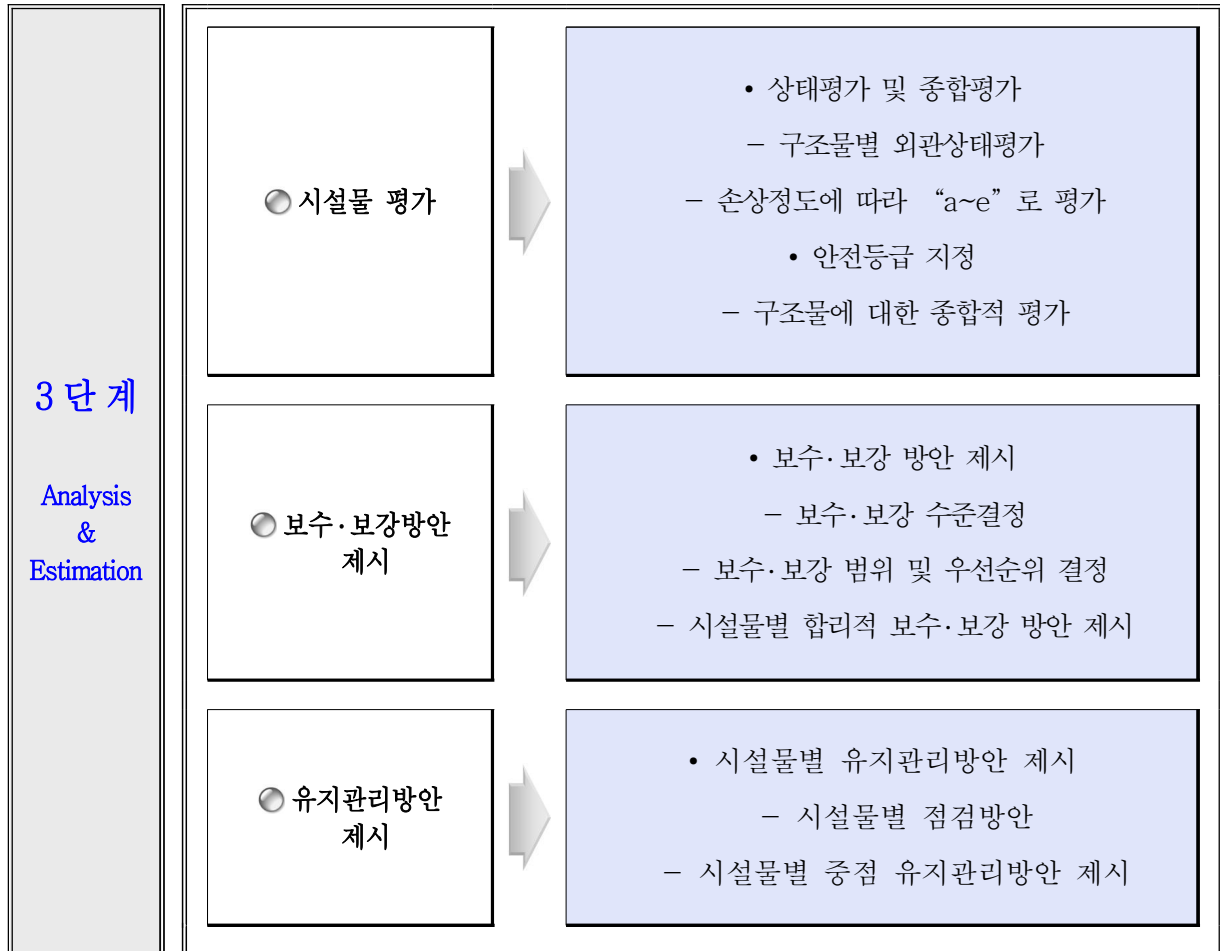
1단계 : 계획 및 착수



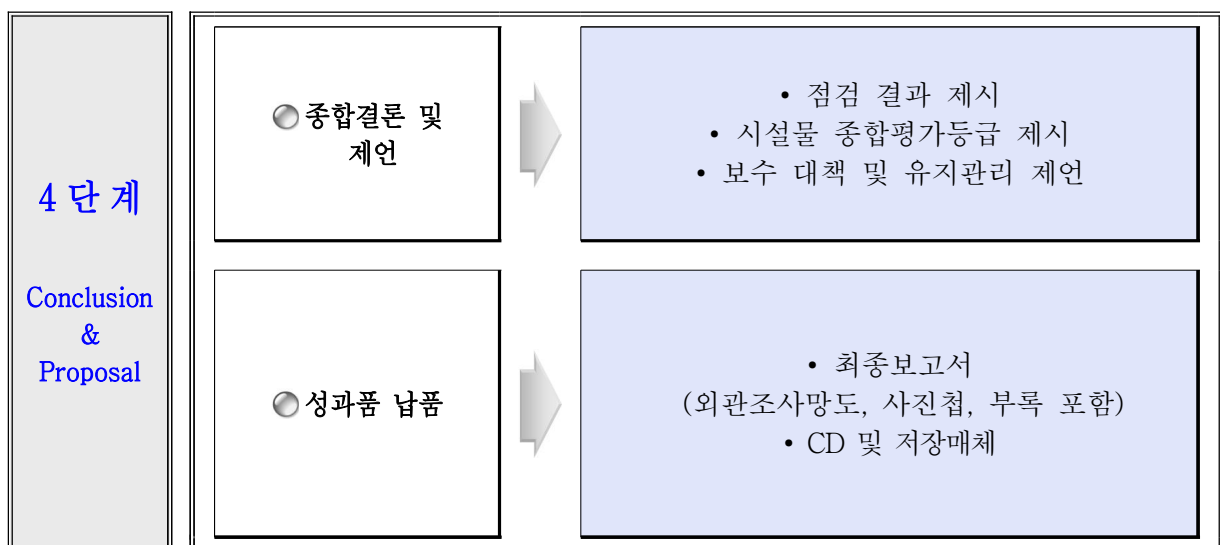
2단계 : 현 장 조 사



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

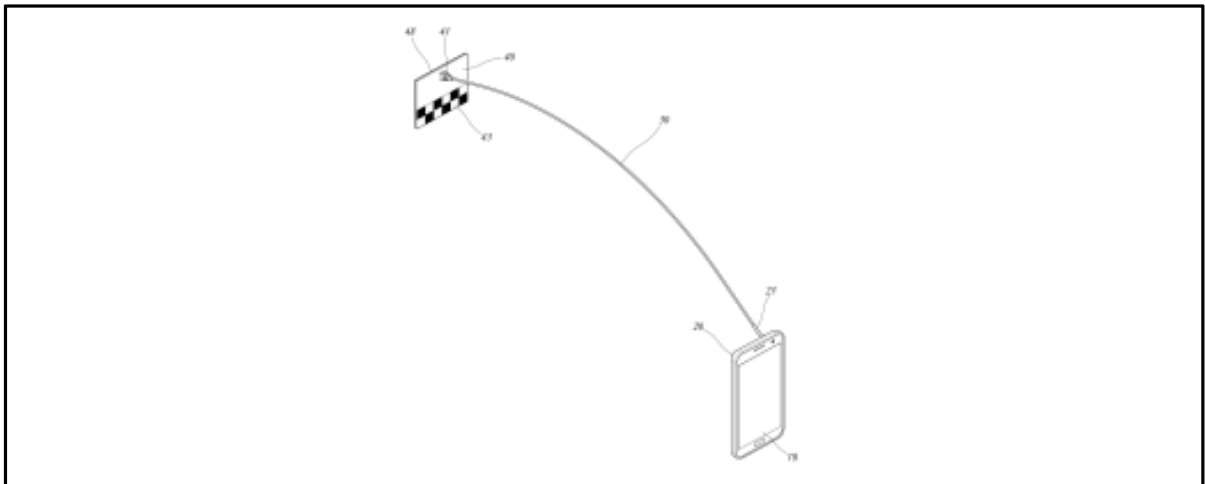
4.2 현장조사

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

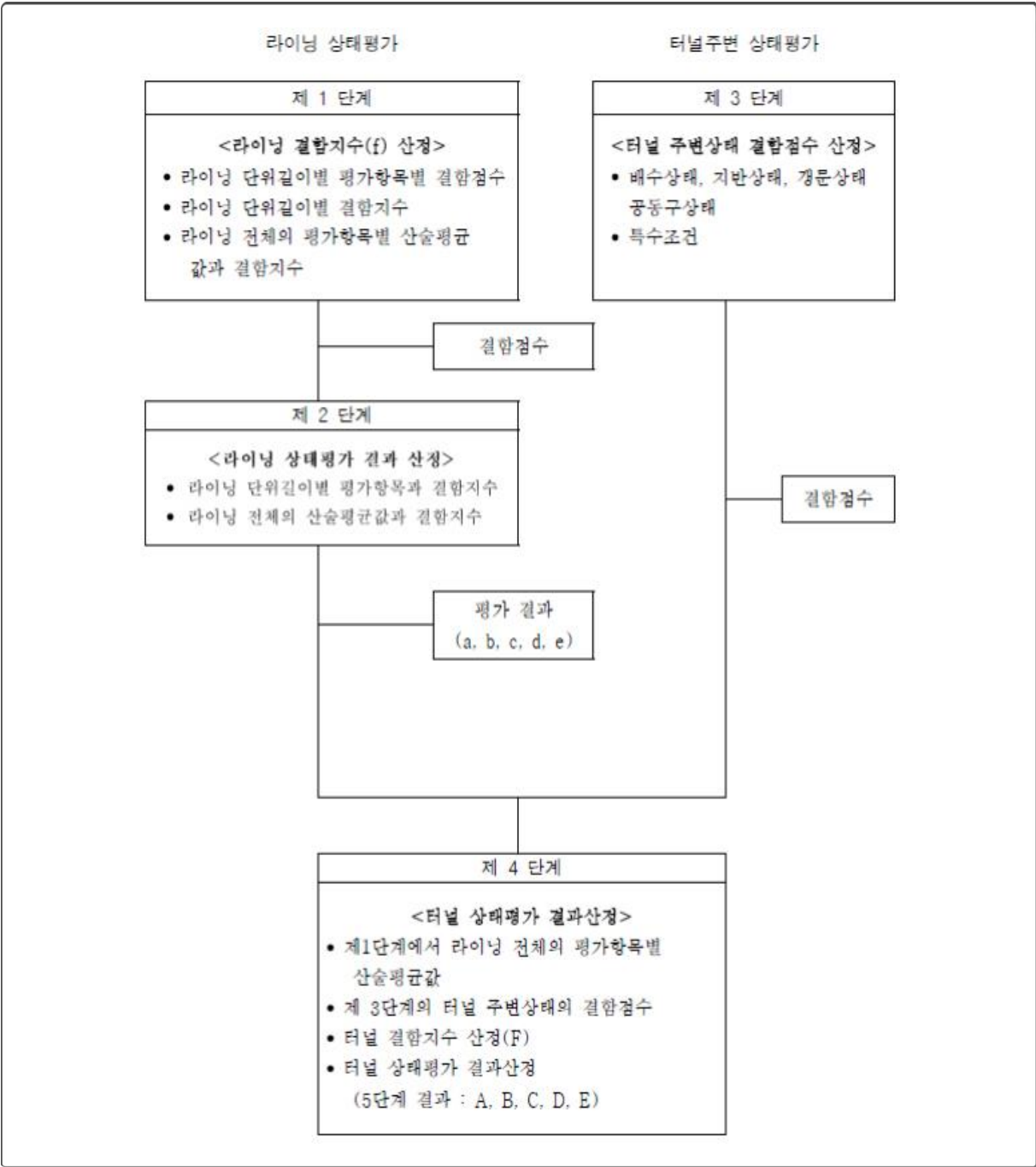
- (1) 외관조사, 재료시험 등에 따라 종합분석
- (2) 부재별, 구조별 등 전반적인 상태평가
- (3) 구조물의 모든 결함 사항에 대해 도식화(외관조사망도 등)
- (4) 위치, 방향, 종류, 손상규모, 발생원인 등 진행성 여부에 따라 등급기준설정, 분류하여

List 작성

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

나. 터 널

(1) 상태평가결과 산정과정

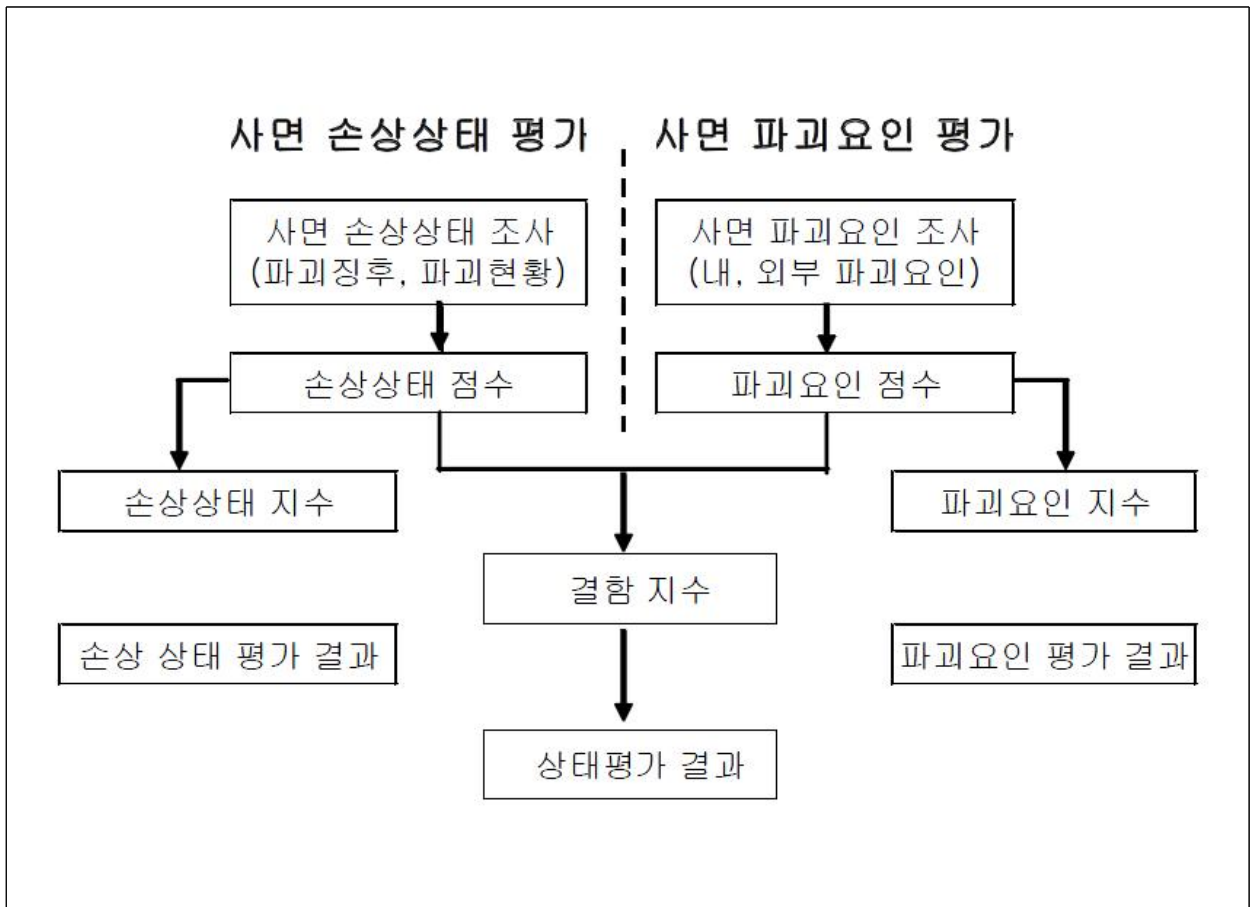


(2) 결함도 점수 범위에 따른 결과

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) 결합도 점수 범위에 따른 결과

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

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

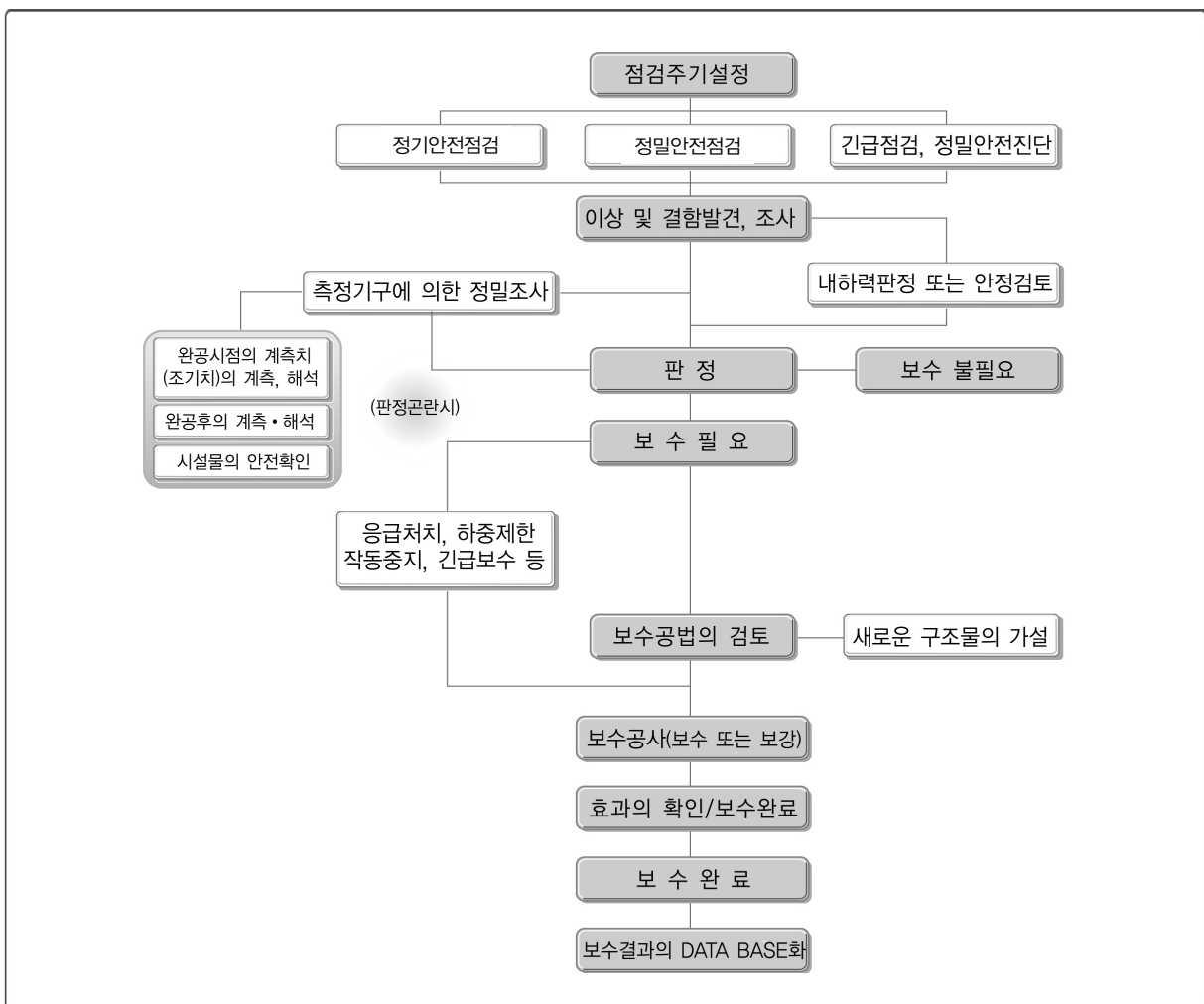
4.5 유지관리 방안 제시

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

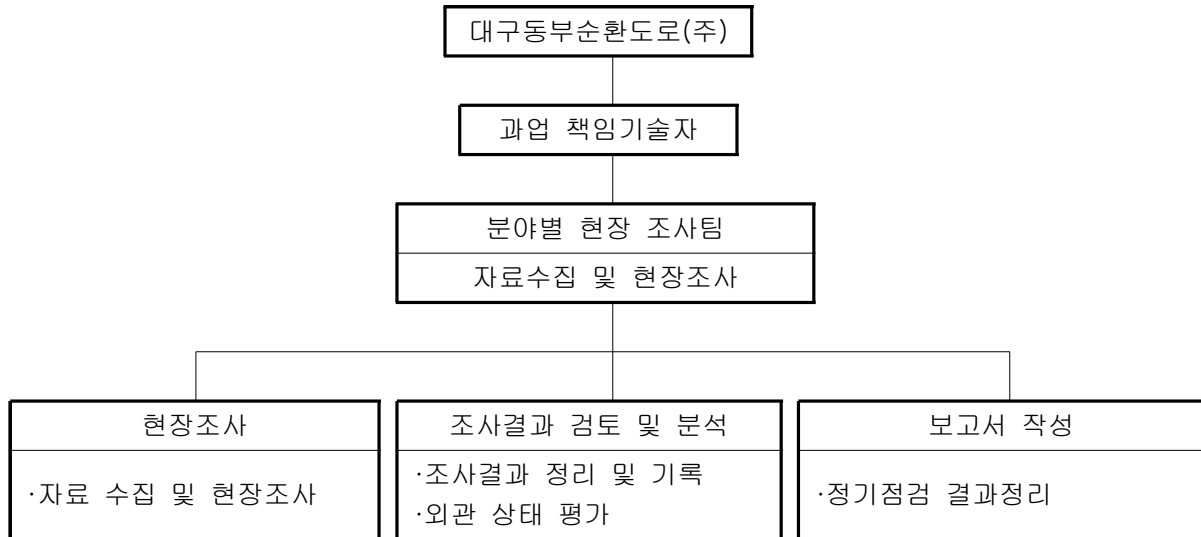
성 과 품 목 록	납 품 부 수	비 고
1. 종합보고서	각3부	감독원 협의에 따라 조정 가능
2. 요약보고서	각3부	
3. e-보고서(CD)	각3개	
4. 현장조사 및 관계기록 사진첩	각3부	

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

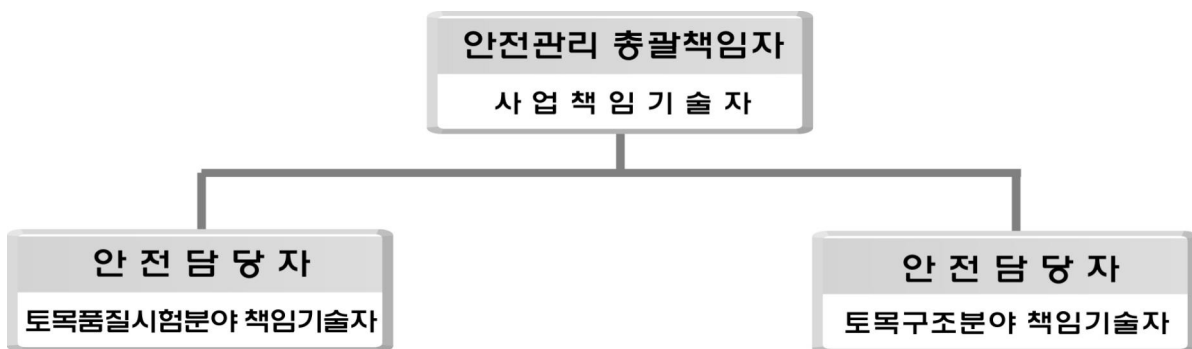
구 분	장 비 명	Model명, 규격	용 도
외 관 조 사	방원경	SONY DBV-50V	원거리 관찰
	줄자	-	체원조사, 손상범위 조사
	디지털카메라	-	손상 및 전경 촬영
내구성 조사	균열경	CRACK SCALE	균열폭 측정
	Test Hammer	소형 망치	충상분리, 공동 유무 확인
	슈미트햄머	NR Type	콘크리트 압축강도 측정
보 조 장 비	무전기	-	교신용
	안전경광봉	-	시설물 점검 및 진단 시 차량통제
	안전모	-	안전점검시 낙하, 비레, 추락용
	도로안전장비	싸인보드카 등 일체	고속도로 차량 안전 통제

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 협의의 를 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 사 면

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.