

I

공 통 편

제 1장 정밀안전진단 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 과업수행 절차 및 일정

1.4 대상시설물의 현황

1.5 사용장비 및 시험기기의 현황

1.6 기호의 정의

제 1장 정밀안전진단 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”(이하 “시특법”이라 한다.) 제7조 및 동법 시행령 제9조에 의한 정밀안전진단으로서 시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 조치를 취하며, 상태 및 구조적 안전성, 사용성을 종합적으로 검토·평가하여 적절한 보수·보강방법 및 유지관리방안을 수립하여, 고속도로 시설물의 재난예방과 안전성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 범위

가. 정밀안전진단

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 상태평가
- 4) 안전성 평가
- 5) 종합평가 및 안전등급 지정
- 6) 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시
- 7) 보고서 작성
- 8) 터널 하자보고서 작성
- 9) 선택과업 : 구조해석, GPR탐사 등

1.2.2 과업수행기간

2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31

1.2.3 과업의 내용

본 과업은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010. 12, 국토교통부/한국시설안전공단)』에 의거 수행하였으며, 과업의 내용에 대한 세부사항은 다음과 같다.

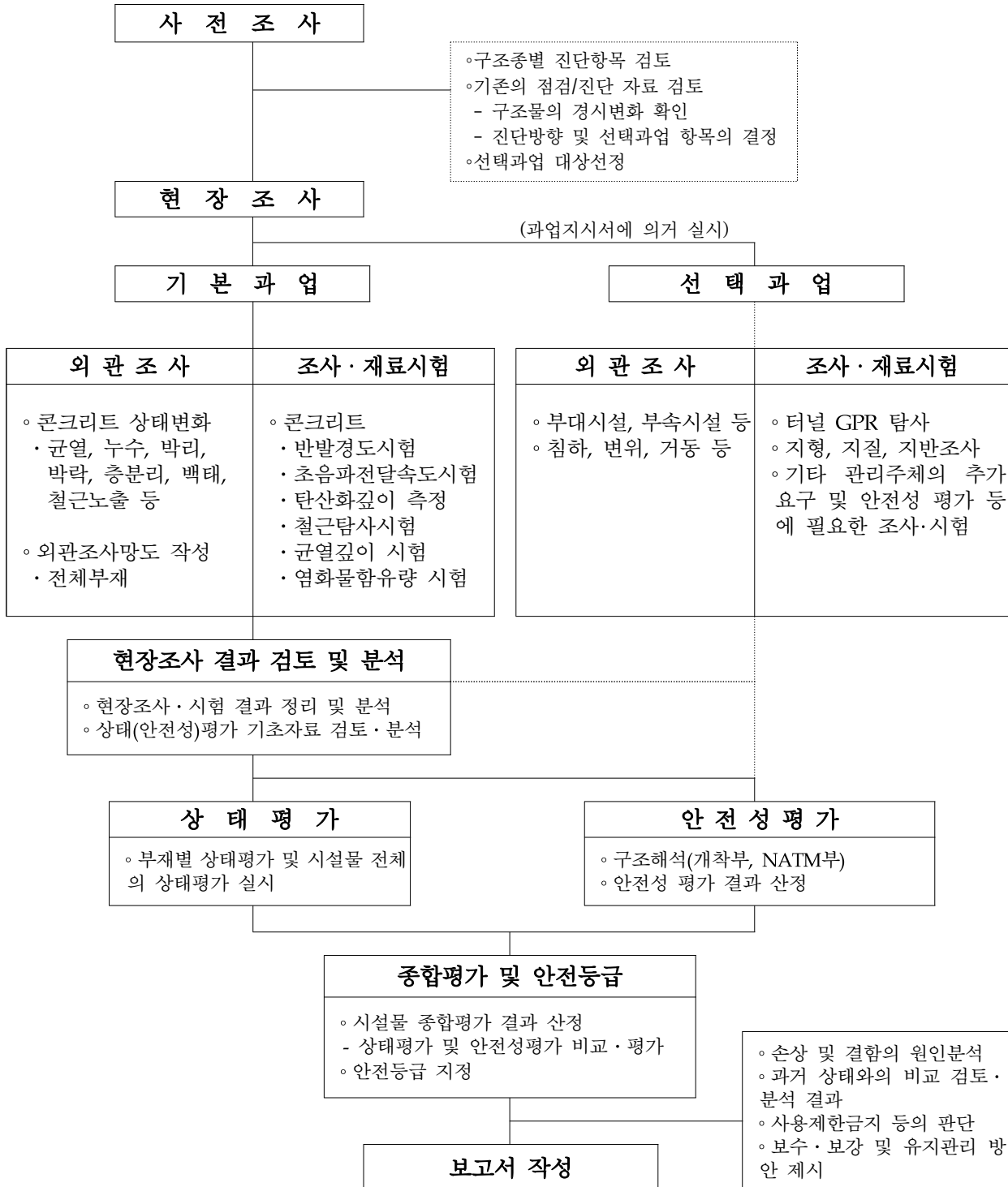
【표 1.2.1】 과업의 내용

과업의 범위		과업의 내용	비고
설계도서 및 관련자료 수집·검토		1) 설계자료 검토(준공도면, 구조계산서, 특별시방서) 2) 시설물관리대장, 시공관련자료 3) 기존 안전점검 실시결과 및 보수·보강 이력 검토	안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 (2010.12) 적용
현장 조사 및 시험	외관 조사	1) 터널의 제원 및 시공상태 조사 2) 외관 결함 및 손상 등 외관조사 3) 기 점검결과와의 비교	
	내구성 조사	1) 콘크리트 - 콘크리트 강도 조사 : 반발경도시험, 초음파전달속도시험 - 철근탐사시험 : 배근 간격, 피복두께 - 탄산화 깊이 측정 - 균열깊이 조사 - 염화물 함유량 시험	
상태평가		1) 부재별 상태평가 결과 산정 후 시설물 전체의 상태평가 결과 산정 2) 탄산화 및 염화물 함유량에 대한 평가 후 상태평가 항목으로 반영 3) 기 점검결과와의 비교	
안전성 평가		1) 조사, 시험, 측정결과와의 분석 2) 기존의 구조계산서, 안전성평가 자료 검토·분석 3) 구조 안전성 평가 4) 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	
종합평가 및 안전등급 지정		1) 상태평가 및 안전성평가 결과를 이용하여 안전등급 지정	
보수 및 보강대책 수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수·보강 공법 제시 3) 보수·보강 물량 및 보수·보강 우선순위 제시	
유지관리 대책 수립		1) 유지 관리상 문제점과 지침 기준 작성 2) 효율적인 유지관리를 위한 방안 제시	
보고서 작성		1) 최종보고서 작성 및 제출	

1.3 과업수행 절차 및 일정

1.3.1 과업수행 절차

본 터널의 정밀안전진단 과업수행 흐름도는 다음과 같다.



【그림 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

【표 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 일정

공 종		8월			9월			10월			11월			12월			비 고
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
1. 사전조사																	- 8/5 ~ 8/11 계약 및 착수
▪ 착수 및 예비답사																	
▪ 관계도서 수집 및 분석																	
▪ 점검, 보수이력자료 수집 및 검토																	
▪ 현장조사 계획수립																	
2. 현장조사, 상태조사																	- 8월 ~ 11월 (1차 조사) - 8/24 ~ 11/13 본선 교통 통제 - 12월 (신축이음 추가조사)
▪ 외관조사																	
▪ 비파괴조사 (콘크리트,강재)																	
▪ 수중조사 및 GPR 조사																	
▪ 상태평가																	
3. 시설물의 내하력, 안전성 평가																	
▪ 내하력평가																	
▪ 안전성평가																	
4. 보수보강 및 유지관리 방안 제시																	
▪ 보수·보강방안 제시																	
▪ 종합평가																	
▪ 유지관리방안 제시																	
▪ 관리주체 협의																	
5. 보고서 작성																	- 12/31 준공
▪ 최종보고서 작성																	
▪ 준공																	
공정율(%)	월 별	20			20			20			20			20			
	누 계	20			40			60			80			100			

1.4 대상시설물의 현황

1.4.1 현황

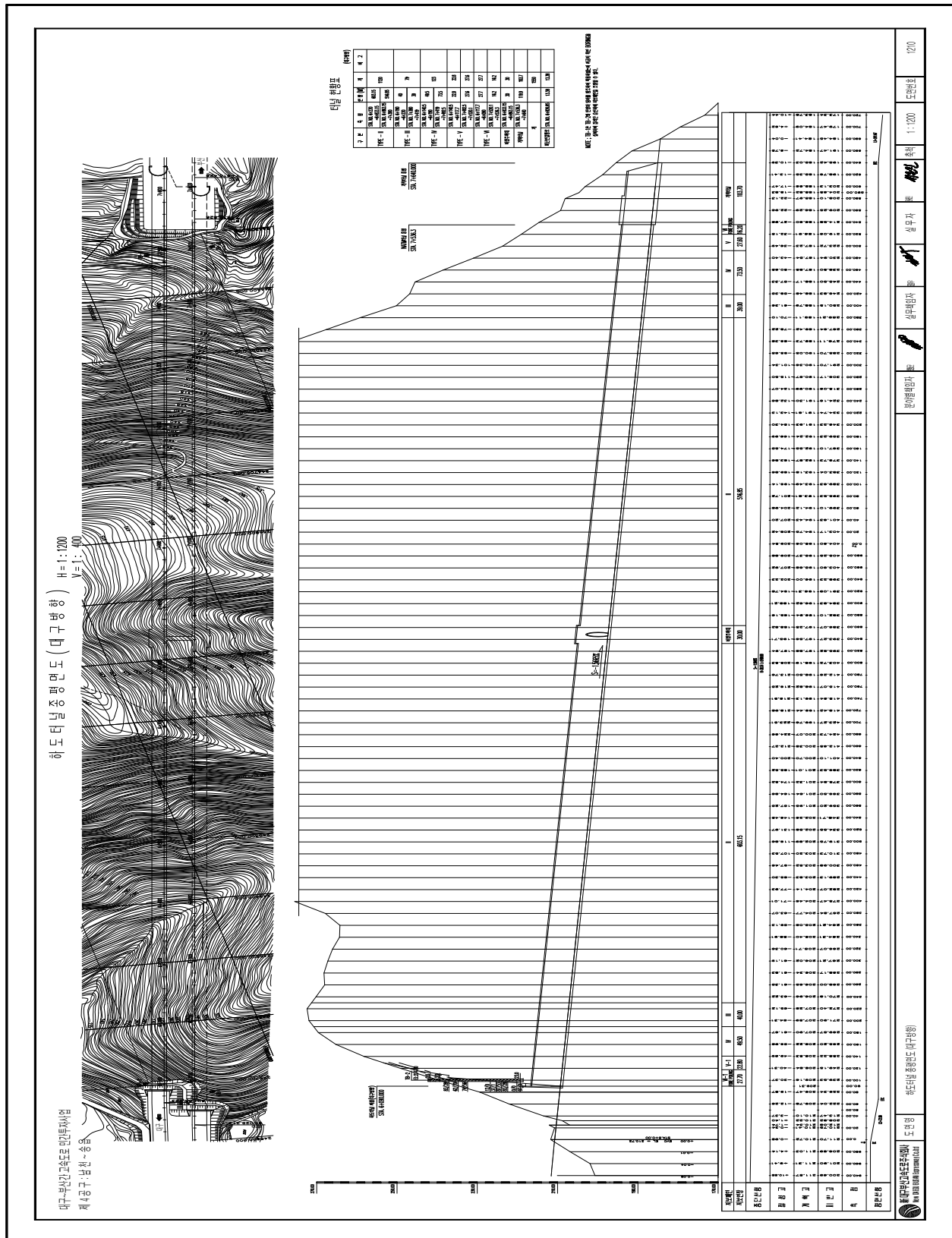
본 과업의 대상시설물인 청도2터널(대구,부산)의 현황은 다음과 같다.

【표 1.4.1】 청도2터널 현황표

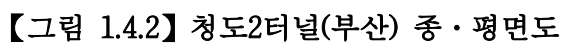
작성일 : 2015년 12월 31일

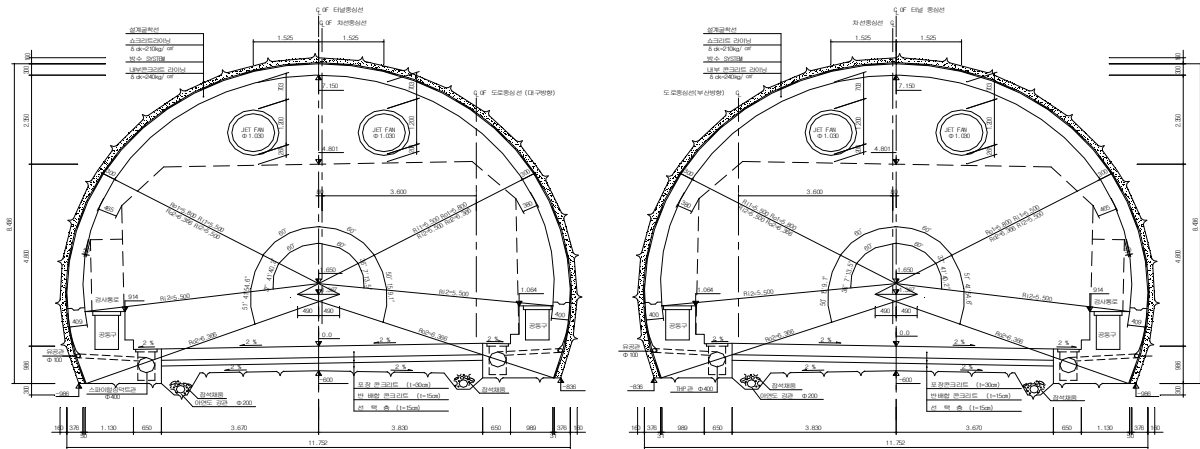
구 분	내 용	구 분	내 용
시설물번호	대구방향 : TU2006-0000222 부산방향 : TU2006-0000223	관리번호	dbw T.13
노 선 명	고속국도55호선	시 행 자	신대구부산고속도로(주)
시 점	경상북도 청도군 청도읍 덕암리 [부산기점 68.82k]	종 점	경상북도 경산시 남천면 하도리 [부산기점 70.41k]
터널형식	NATM	관리주체	신대구부산고속도로(주)
차 선 수	대구방향 : 2차로 부산방향 : 2차로	환기방식	대구방향 : Jet-Fan 부산방향 : Jet-Fan
연 장	대구방향 : 1,550m 부산방향 : 1,550m	설 계 사	극동엔지니어링(주)
내공단면	폭 : 11.7m, 높이 : 8.4m	시 공 사	금호건설(주)
배수형식	THP관 Ø400, 유공관 Ø200	감 리 사	한국건설관리공사, (주)용마ENG (주)동일기술공사
종단기울기	대구방향 : +1.5665% 부산방향 : -1.5652%	착 공	2001년 10월 17일
평균선형	직선	준 공	2006년 2월 10일
연결통로	-	개문형식	Bell Mouth, 면벽식
주요공법	샷크리트, 락볼트	보조공법	Fore poling, Pipe Roof Fre-Grouting

1.4.2 터널 주요도면

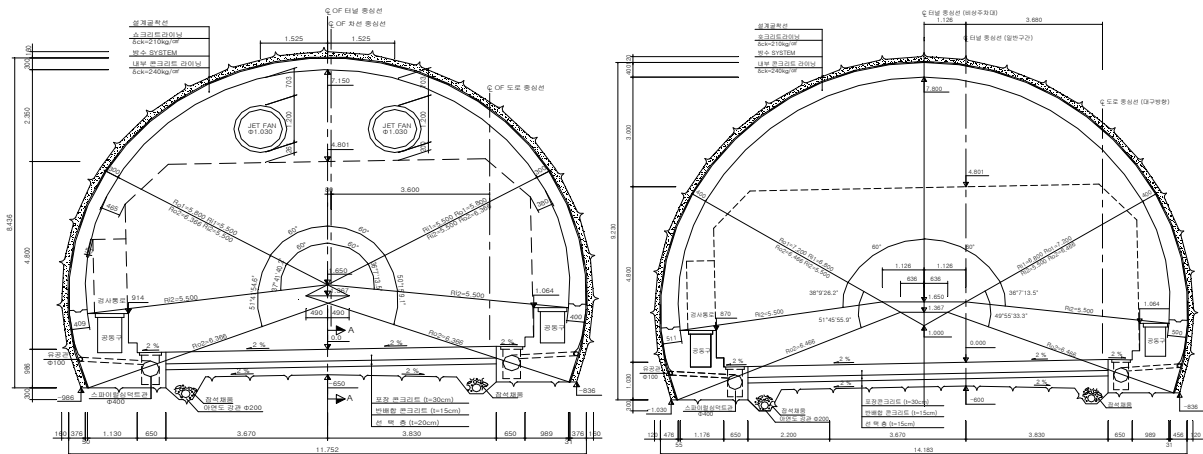


【그림 1.4.1】 청도2터널(대구) 종·평면도



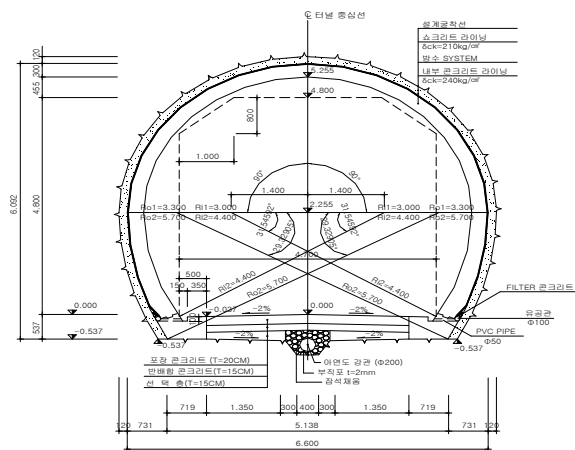


<표준단면>



<동상방지층 구간>

<비상주차대 구간>



<피난연결통로 구간>

【그림 1.4.3】 청도2터널 단면도

표준지보패턴도

대구~부산간 고속도로 민간투자사업
제 4 공구 : 남천 ~ 송읍

구 분	지 보 패 턴 1	지 보 패 턴 2	지 보 패 턴 3	지 보 패 턴 4
표 준 지 보 패 턴				
대 상 토 질	경 양	보 통 양	연 양	중 화 양
굴 착 방법 / 1회 굴착량	진 단 면 / 3.5 m	진 단 면 / 3.5 m	진 단 면 / 2.0 m	진 단 면 / 상반:1.5 m 하반:3.0m
지 보	5.0 cm	5.0 cm	8.0 cm	12.0 cm
지 보 간격	3.0 M	3.0 M	4.0 M	4.0 M
지 보 폭	RANDOM	3.0 M	2.0 M	1.5 M
지 보 두께	RANDOM	1.5 M	1.5 M	1.5 M
강재 지보공간격	-	-	-	1.5 M
내부 라이닝 두께	30.0 cm	30.0 cm	30.0 cm	30.0 cm
비 고				

구 분	지 보 패 턴 5	지 보 패 턴 6	비 산 주 치 대	파 난 연 결 통로
표 준 지 보 패 턴				
대 상 토 질	경 양 토	경 구 부	경 양	경 양
굴 착 방법 / 1회 굴착량	반 단 면 / 상반:1.2m 하반:2.0m	반 단 면 / 상반:1.2m 하반:2.0m	반 단 면 / 상반:1.5m 하반:2.0m	반 단 면 / 2.0 m
지 보 폭	16.0 cm	16.0 cm	12.0 cm	12.0 cm
지 보 간격	4.0 M	4.0 M	5.0 M	2.0 M
지 보 폭	1.2 M	1.2 M	1.5 M	1.0 M
지 보 두께	1.5 M	1.5 M	1.5 M	1.5 M
강재 지보공간격	1.2 M	0.6 M	1.5 M	1.0 M
내부 라이닝 두께	30.0 cm	30.0 cm (철근보강)	40.0 cm (철근보강)	30.0 cm (철근보강)
내부 라이닝 폭				

* NOTE : 본 지보패턴은 현장 여건에 따라 변경 할수 있다.

* 구 격 : 소크리트 : 50x210x90(cm)
벽 폭 : 925, 30x56
강 지 보 폭 : 14-DX100068 (DMS 400)
강 보 간격 : 400cm (소크리트 벽/방)
내부 라이닝 콘크리트 : 50x210x90(cm)
내부 라이닝 폭 : 30x30



표준지보패턴도 도 면 명

분야별 책임자

정진관

신무책임자

김진우

신무자

서은진

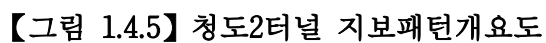
측척

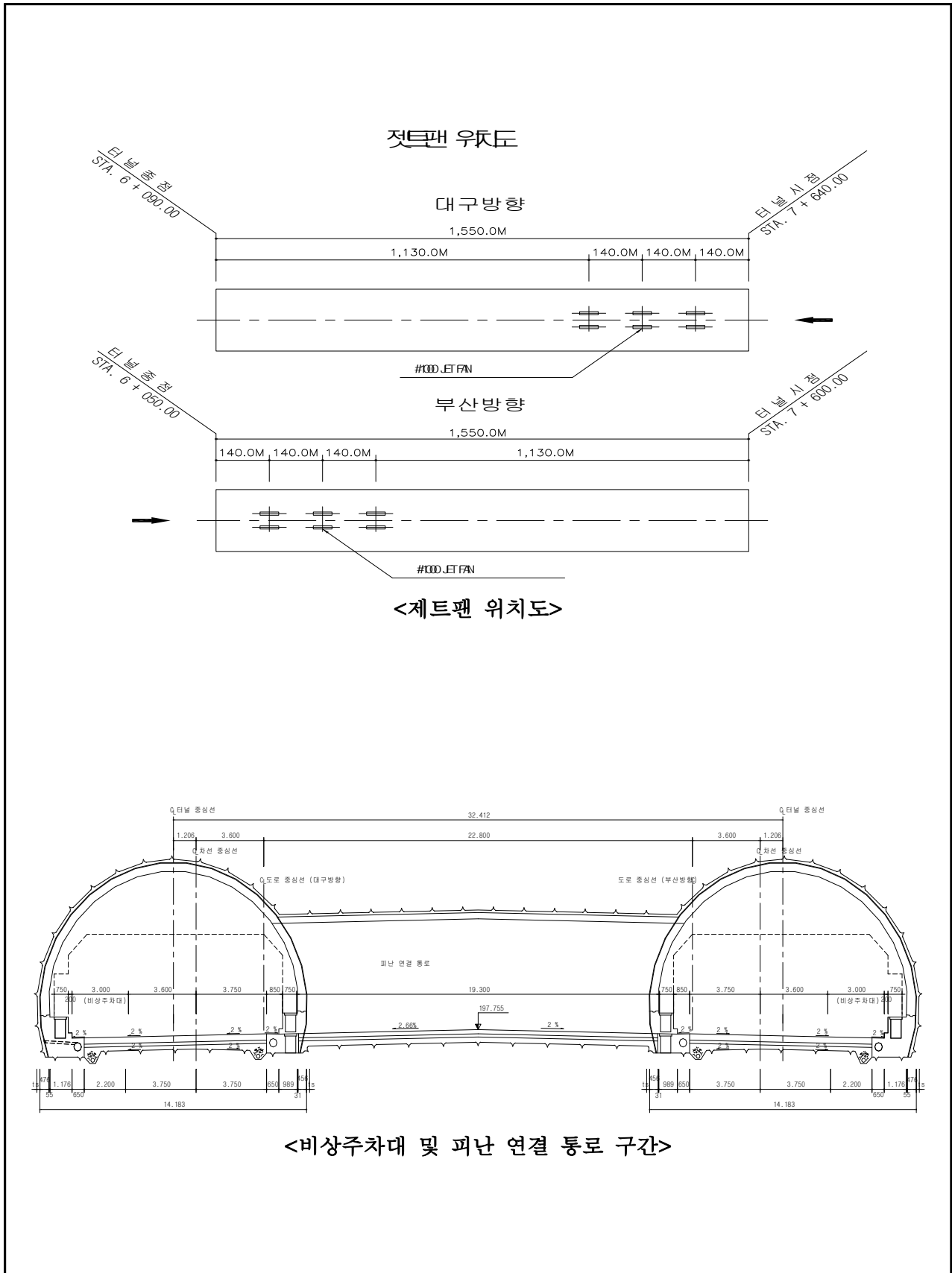
NONE

도면번호

1212

【그림 1.4.4】 청도2터널 표준지보패턴도





【그림 1.4.6】 청도2터널 제트팬, 비상주차대, 피난 연결통로 일반도

1.5 사용장비 및 시험기기의 현황

본 과업을 수행하기 위하여 사용한 주요 진단장비는 다음과 같다.

【표 1.5.1】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항

장 비 명		규 격	용 도	활 용 방 법
반발경도 측정기	Schmidt hammer	NR형	CON'C 강도추정	약 3cm간격에 20회 정도 타격하여 그 값의 평균치를 구함
초음파 측정기	Pundit	-	CON'C 강도추정 및 균열깊이 추정	송신자와 수신자를 통해 건전부와 불건전부의 초음파 진행 속도의 차이로 측정
철 근 탐지기	RC-Radar	NJJ-95B	철근배근 및 피복두께 측정	본체와 연결된 스캐너를 통해 한쪽 방향으로 이동하여 철근의 위치를 액정화면을 통해 측정
탄산화 시험기		Conkit	CON'C 내부 탄산화 깊이측정	체크하고자 하는 면을 채취하여 페놀프탈레인 용액1%를 분사하여 대비되는 색깔로 PH양을 측정
GPR탐사기		Zond-12E	터널 라이닝 두께, 공동, 강지보공 유무 등 조사	지반탐사용 레이더를 이용한 터널 라이닝 배면 지반탐사
광파기		Sokkia Fx	터널 종·횡단측량	터널 포장부 종구배 및 라이닝 단면 측량
보조 기구	균열폭 측정기, 그라인더, 카메라, 배터리 충전기, 무전기, 줄자, 거리측정기(Disto), 사다리, 망치 등			

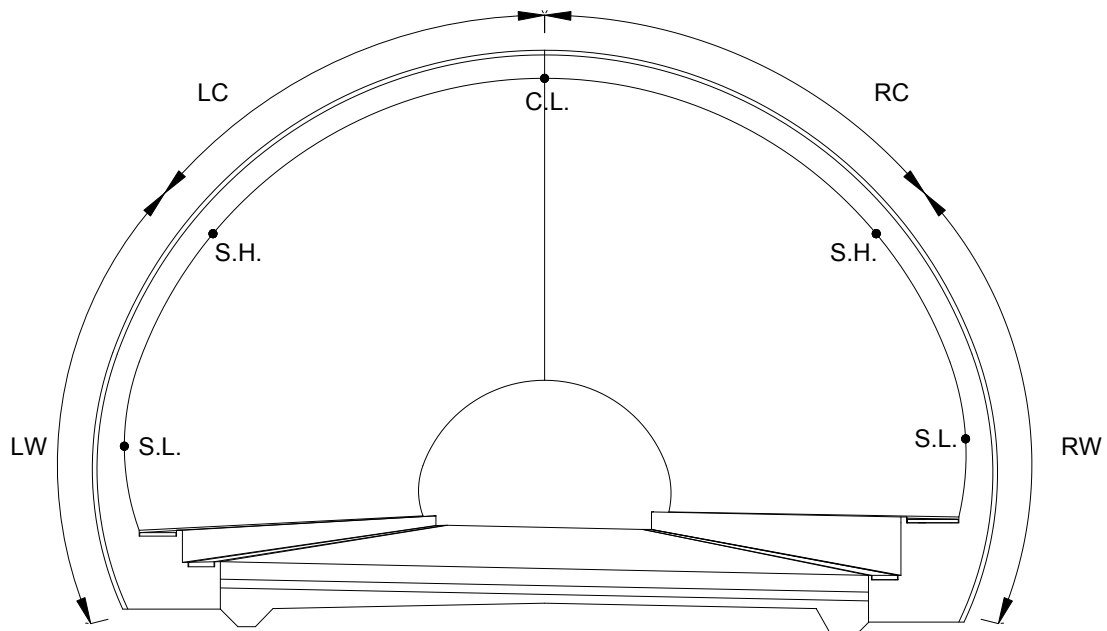
반발경도 측정기	초음파 측정기(Pundit)	철근 탐지기	탄산화 시험기
GPR탐사기	광파기	균열폭 현미경	카메라

1.6 기호의 정의

본 보고서의 터널 각 부재의 표현의 통일성을 기하기 위하여 【표 1.6.1】와 같이 각 위치별, 부재별 기호를 부여하였다.

【표 1.6.1】 터널 기호의 정의

부 재 구 분	사용기호	비 고
천단부	CL	Ceiling Line
스프링라인(터널 단면중 최대폭 형성부 중 최상부)	SL	Spring Line
좌측 천장부(좌측 어깨에서 천장까지)	LC	Left Ceiling
우측 천장부(우측 어깨에서 천장까지)	RC	Right Ceiling
좌측벽체	LW	Left Wall
우측벽체	RW	Right Wall
어깨(터널천단과 스프링라인의 중간점)	SH	Shoulder </td



【그림 1.6.1】 터널 기호의 정의

