제 1 장 정밀안전점검 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 과업수행 일정

1.4 대상구조물의 현황

1.5 사용장비 및 시험기기 현황

1.6 터널기호 정의

제 1 장 정밀안전점검 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 ” 시설물안전법 “이라 한다.) 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의한 정밀안전점검(시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 보수·보강방법 제시) 및 동법 제40조 및 동법 시행령 제28조에 의한 성능평가(시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 성능확보를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성능 및 내구성능, 사용성능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진)의 시행을 통한 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 범위

가. 자료수집 및 분석

1) 자료수집 및 분석

2) 현장조사 및 시험

3) 상태평가

4) 종합평가 및 안전등급 지정

5) 보수 · 보강방법 및 유지관리방안 제시

6) 보고서 작성 및 점검결과 전산입력

1.2.2 과업수행기간

- 2020. 03. 23 ~ 2020. 09. 18 (180일간)

1.2.3 과업의 내용

본 과업은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2019.01, 국토교통부/한국시설안전공단)』에 의거 수행하였으며, 과업 내용에 대한 세부사항은 다음과 같다.

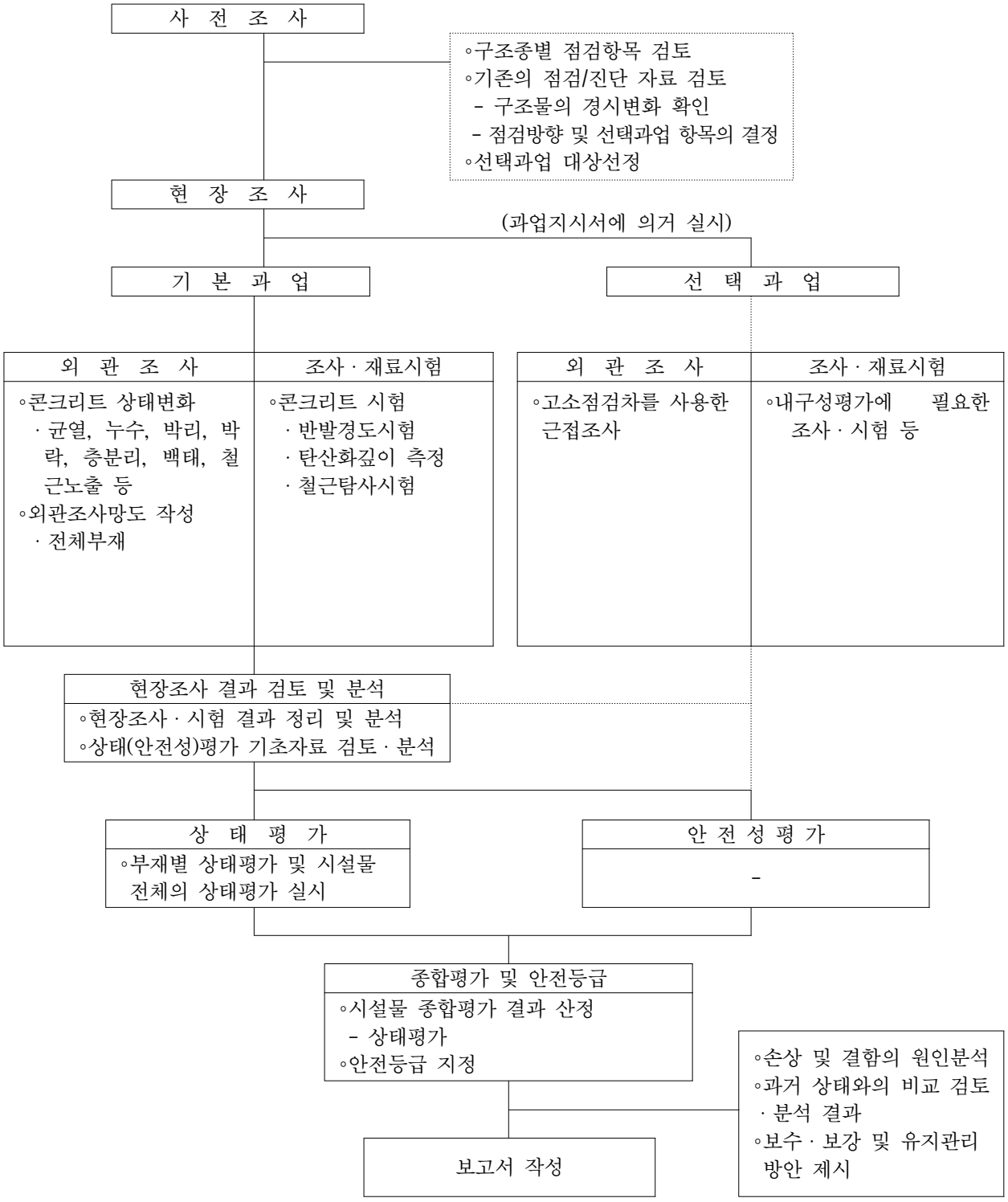
【표 1.1】 과업의 내용

과업의 범위		과 업 의 내 용	비고
설계도서 및 관련자료 수집·검토		1) 설계자료 검토(준공도면) 2) 기존 점검 및 유지관리자료 검토(2017 년 정밀안전점검 자료 등)	안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2019.01) 적용
현장 조사 및 시험	외관 조사	1) 터널의 제원 및 시공상태 조사 2) 상·하부구조 외관 결함 및 손상 등, 외관조사 3) 신축이음, 받침 등 기능상태 조사 4) 부재별 기 점검결과와의 비교	
	내구성 조사	1) 콘크리트 강도 조사 - 반발경도시험에 의한 비파괴 압축강도 시험 2) 철근조사 - 피복두께 3) 콘크리트 품질시험 - 탄산화 깊이 측정	
상태평가		1) 부재별 상태평가 결과 산정 후 부재별 가중치를 고려한 시설물 전체에 대한 상태평가 결과 산정 2) 기 점검 결과와의 비교	
종합평가 및 안전등급 지정		1) 상태평가 결과를 이용하여 안전등급 지정	
보수 및 보강 대책수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수·보강 공법제시	
유지관리 대책수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수·보강 우선순위 제시 3) 보수·보강 물량 및 보수·보강 우선 순위 제시	
보고서 작성		1) 보고서 작성 및 제출	

1.3 과업수행 일정

1.3.1 과업수행 절차

국도 42호선 오천터널(상) 정밀안전점검 과업수행 흐름도는 다음과 같다.



【그림 1.1】 정밀안전점검 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

본 과업을 위해 수행한 정밀안전점검 과업 일정은 다음과 같다.

【표 1.2】 정밀안전점검 과업수행 일정

공 종	2020년 03월 23일 ~ 09월 18일(180일간)												비 고
	3월	4월		5월		6월		79월		8월		9월	
	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	170	180	
1. 자료조사 및 현장답사													
1) 착수계 제출													
2) 현장답사													-03/23 착수
3) 관련자료 수집 및 분석													
4) 사전검토보고서 제출													
5) 과업수행계획서 제출													
2. 현장조사 및 시험													
1) 현장조사 계획 및 준비													
2) 현장조사													
3) 재료시험													
3. 시설물의 평가													
1) 상태평가													-중간보고
2) 성능평가													(05.28)
3) 종합평가													
4. 보수보강 제시													
1) 보수방안 및 우선순위 결정													
2) 유지관리방안 제시													
5. 결과보고													
1) 결과보고													-결과보고
2) 성과품 초안제출													
6. 보고서 작성													
1) 외관조사 망도 작성													-09/18 준공
2) 최종보고서 작성													
3) e-보고서 작성													

1.4 대상구조물의 현황

1.4.1 현황

본 과업 대상시설물인 오천터널(상)의 현황은 다음과 같다.

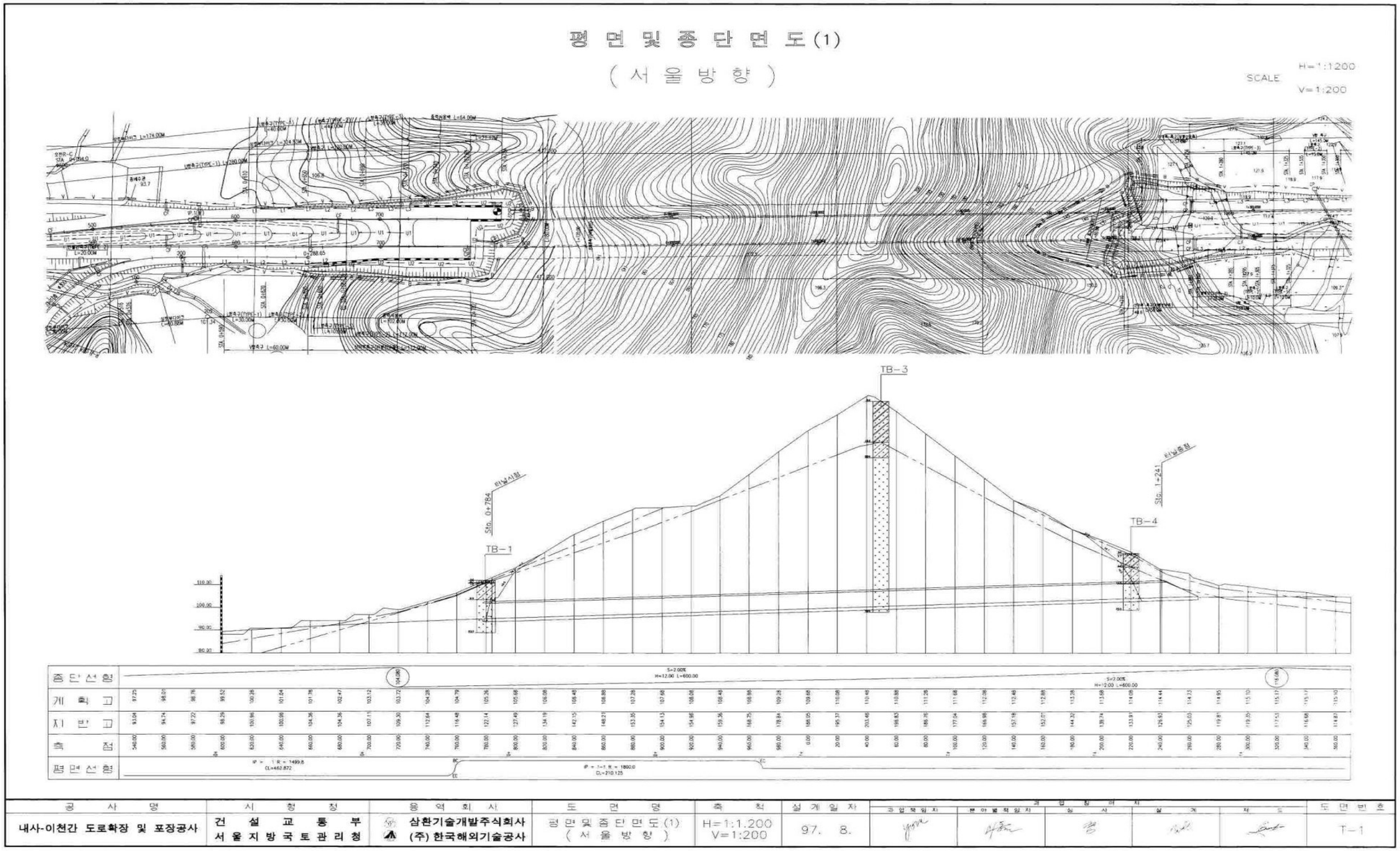
【표 1.3】 오천터널(상) 시설물 현황표

구 분		내 용	구 분	내 용
시설물명		오천터널(상)	시설물번호	TU2005-0000033
준공년월일		2004년 12월 21일	관리번호	-
시설물위치		시점 : 경기도 이천시 마장면 회억리 종점 : 경기도 이천시 마장면 이치리		
공 법		NATM	노선명(이정)	국도42호선
제원	연장	L=457.0m	평면선형	직선터널
	폭원	9.306m(2차로)	종단선형	2.0%
터널형식		난형	갱문형식	진입부:원통절개형 진출부:면벽식
도로부		콘크리트 포장	배수형식	측면배수
부속설비		환기-자연환기, 조명-형광등, 할로겐, 전기-한전수전, 소방-소화전		

<외부 전경>

<내부 전경>

1.4.2 주요도면



평면 및 종단면도

표 준 단 면 도 (1)

표 준 단 면 - I

S=1:50

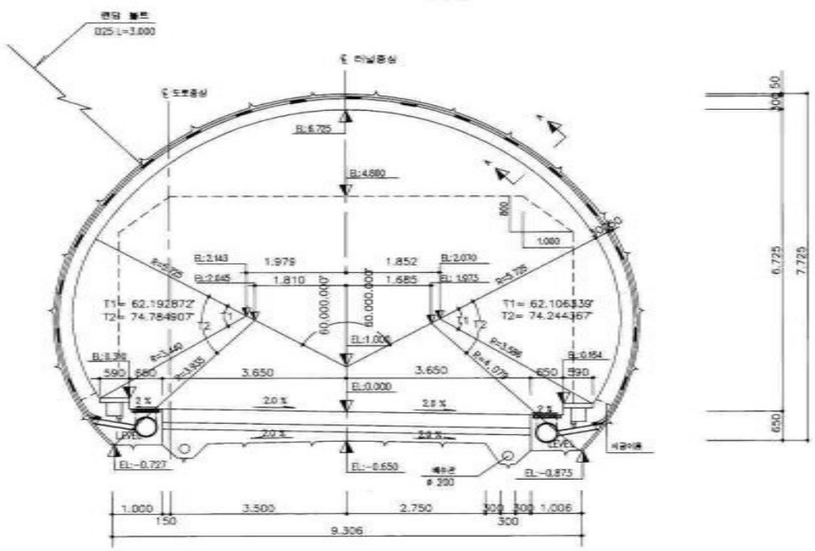
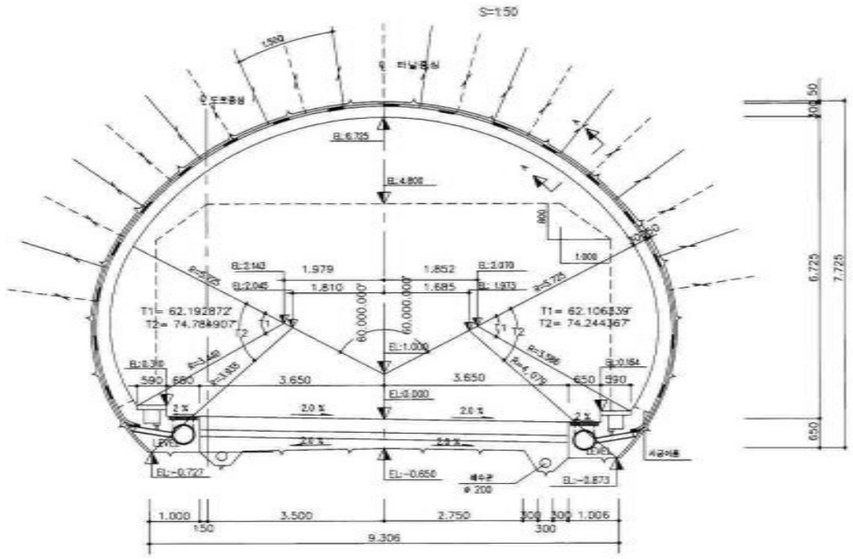


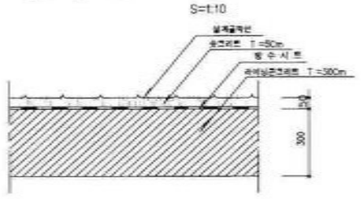
표 준 단 면 - II

S=1:50



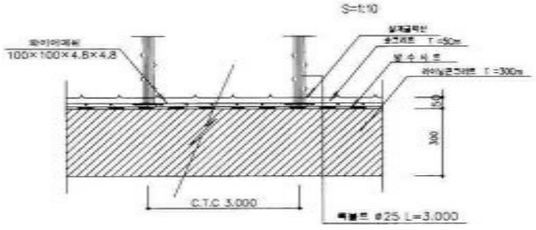
단 면 A - A

S=1:10



단 면 A - A

S=1:10



주) 1) ROCK BOLT의 방향,위치 간격등 수량은 굴착부 암질 상태에 따라 공학관의 지시에 따라 시공함이 원칙.

2) ROCK BOLT 길이 및 TYPE은 지질조건에 따라 공학관의 지시에 따라 변경 될 수 있다.

3) ROCK BOLT 방향은 주철사면의 직각방향으로 설치

재 료 표

(1.0MB)

표준단면	굴착량(M³)			숏크리트 (M³)	와이어 메쉬 (M²)	록볼트(EA) (L=3.000 M/EA)		강지보 (TON) (SWS400)	방수시트 (M²)	라이닝콘크리트 (Ec=240KG/CM²) (M³)	배 수		비 고
	설계굴착	여굴	총굴착			전 장	배 계				배 수 관(M)	연통재료(M²)	
표준단면-I	75.808	2.330	78.138	2.694	-	0.667	0.667	-	24.177	7.292	2.0	0.438	
표준단면-II	75.808	2.330	78.138	2.694	23.274	2.833	0.667	-	24.177	7.292	2.0	0.438	

공 사 명	시 행 청	용 역 회 사	도 면 명	축 척	설 계 일 자	과업책임자	분야별책임자	검 토	설 계	작 도	도면번호
내사-에천간 도로확장 및 포장공사	건 설 교 통 부 서 울 지 방 국 토 관 리 청	삼환기술개발주식회사 (주) 한국해외기술공사	표 준 단 면 도 (1)	S=1:50	97. 8.						

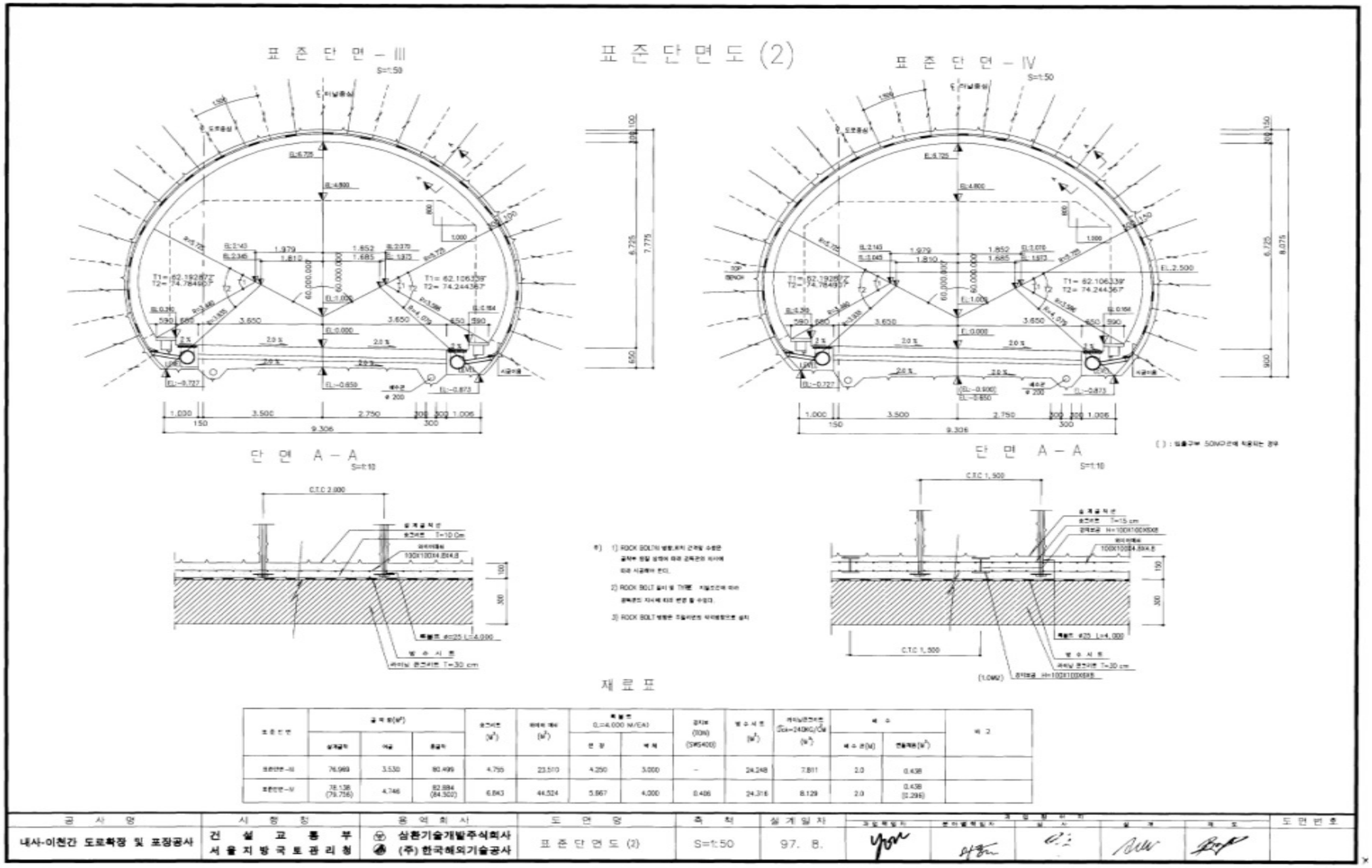


표 준 단 면 도 (2)
표 준 단 면 - III
S=1:50
표 준 단 면 - IV
S=1:50
단 면 A - A
S=1:10
단 면 A - A
S=1:10
C.T.C 2,000
C.T.C 1,500
재 료 표
공 사 명
내사-이천간 도로확장 및 포장공사
시 행 청
건 설 교 통 부
서 울 지 방 국 토 관 리 청
용 역 회 사
㈜ 삼환기술개발주식회사
(주) 한국해외기술공사
도 면 명
표 준 단 면 도 (2)
축 척
S=1:50
설 계 일 자
97. 8.
도 면 번 호

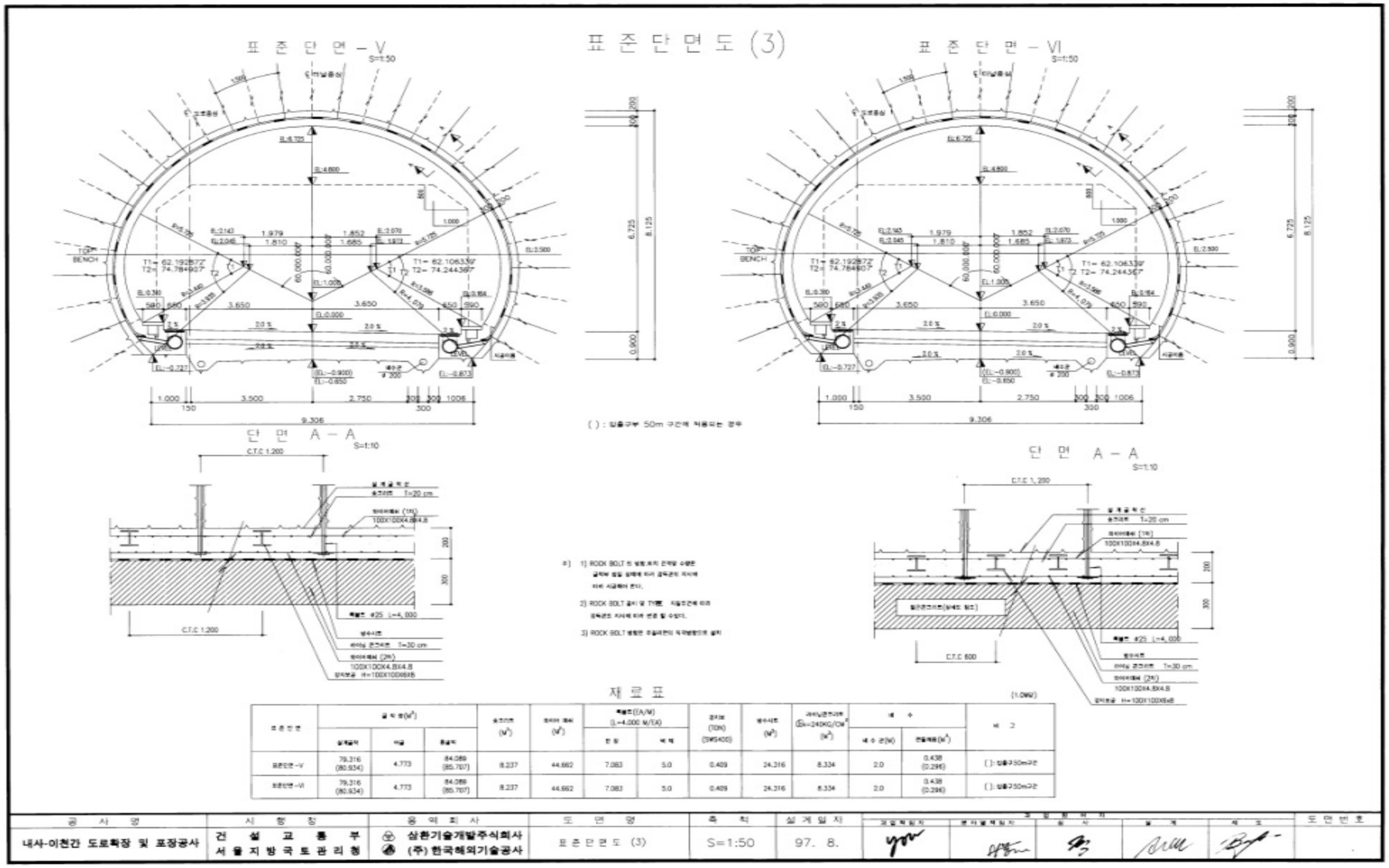
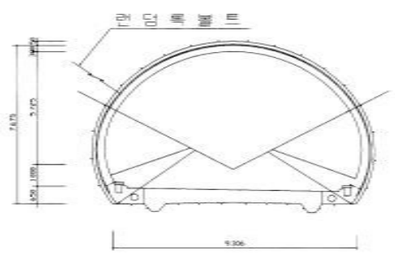
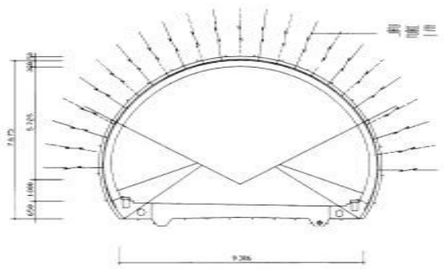
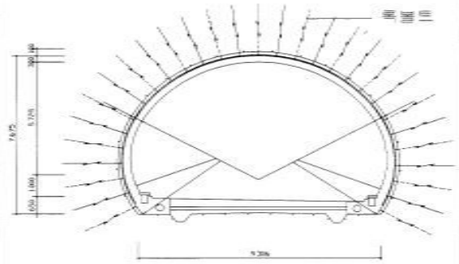


표 준 단 면 도 (3)
표 준 단 면 - V
S=1:50
표 준 단 면 - VI
S=1:50
단 면 A - A
S=1:10
단 면 A - A
S=1:10
( ) : 입출구부 50m 구간에 적용되는 경우
재 료 표
공 사 명
내사-이천간 도로확장 및 포장공사
시 행 청
건 설 교 통 부
서 울 지 방 국 토 관 리 청
용 역 회 사
삼환기술개발주식회사
(주)한국해외기술공사
도 면 명
표 준 단 면 도 (3)
축 척
S=1:50
실 계 일 자
97. 8.
도 면 번 호

터 널 공 법 개 요 도 (1)

구 분			표 준 형 식 I	표 준 형 식 II	표 준 형 식 III
표 준 단 면 도					
적 용 구 간		서울방향		STA 0K+947.6 – 1K+022.6 1K+146.2 – 1K+158 L=87M	STA 0K+811.6 – 0K+947.6, STA 1K+092.2 – 1K+146.2, 1K+158 – 1K+166.2 L=198M
		이천방향		0K+932.5 – 1K+043.5 L=111M	STA 0K+802.5 – 0K+932.5, STA 1K+103.5 – 1K+109.5, 1K+120 – 1K+166 L=182M
대 상 토 질			RMR = 100 – 80	RMR = 80 – 60	RMR = 60 – 40
굴착	굴 착 공 법		전 단 면 굴 착	전 단 면 굴 착	전 단 면 굴 착
	1회 굴진장 / 지보설치길이		3.0 M / 6.0 M	3.0 M / 3.0 M	2.0 M / 2.0 M
지보패턴	숏 크 리 트 (SHOTCRETE)		5 cm	5 cm	10 cm
	록 볼 트 (ROCK BOLT)	길 이	3.0 M	3.0 M	4.0 M
		갯 수	1.334{ 상부 : 0.667, 하부 : 0.667 }	3.500{ 상부 : 2.833, 하부 : 0.667 }	3.500{ 상부 : 4.250, 하부 : 3.000 }
		위 치	천정 및 측벽	천정 및 측벽	천정 및 측벽
	강 지 보 공 (STEEL RIB)	강재 규격	–	–	–
		설치 간격	–	–	–
라이닝 콘크리트 (LINING CON'C)		두 께	30 cm	30 cm	30 cm
		철근 배근	–	–	–

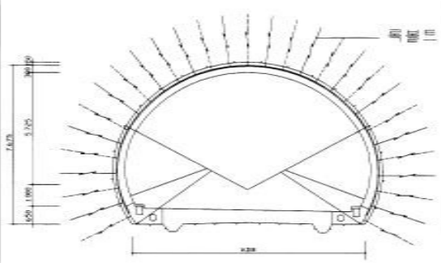
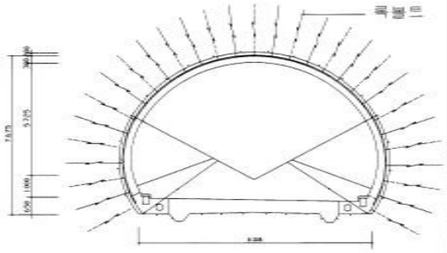
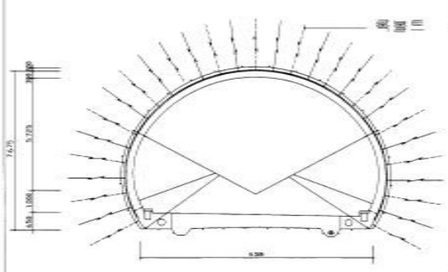
* 개착터널구간

서울방향 : STA 0K+784 – 0K+787 , 1K+223 – 1K+241 L=21 M

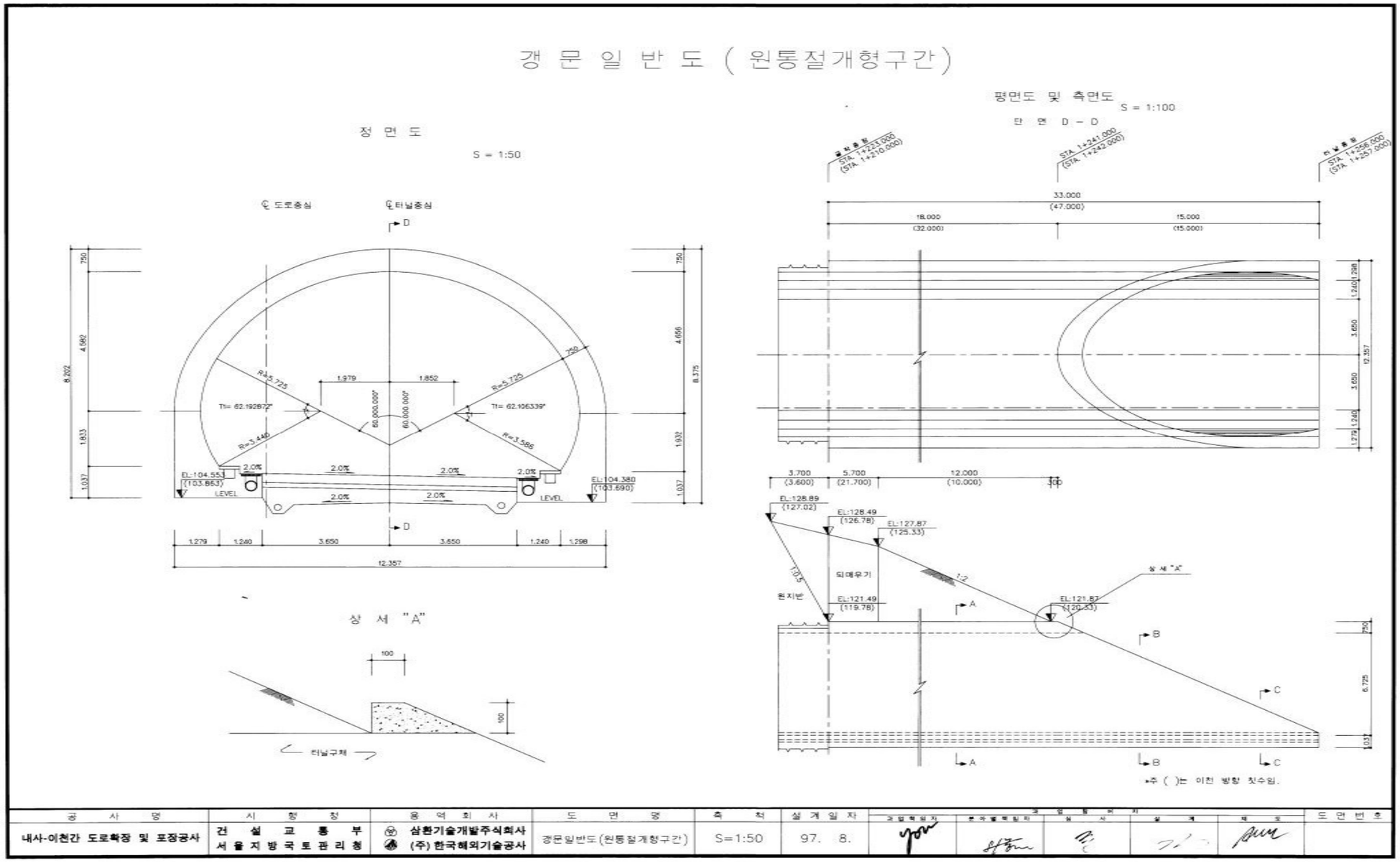
이천방향 : STA 0K+762 – 0K+765 , 1K+210 – 1K+242 L=35 M

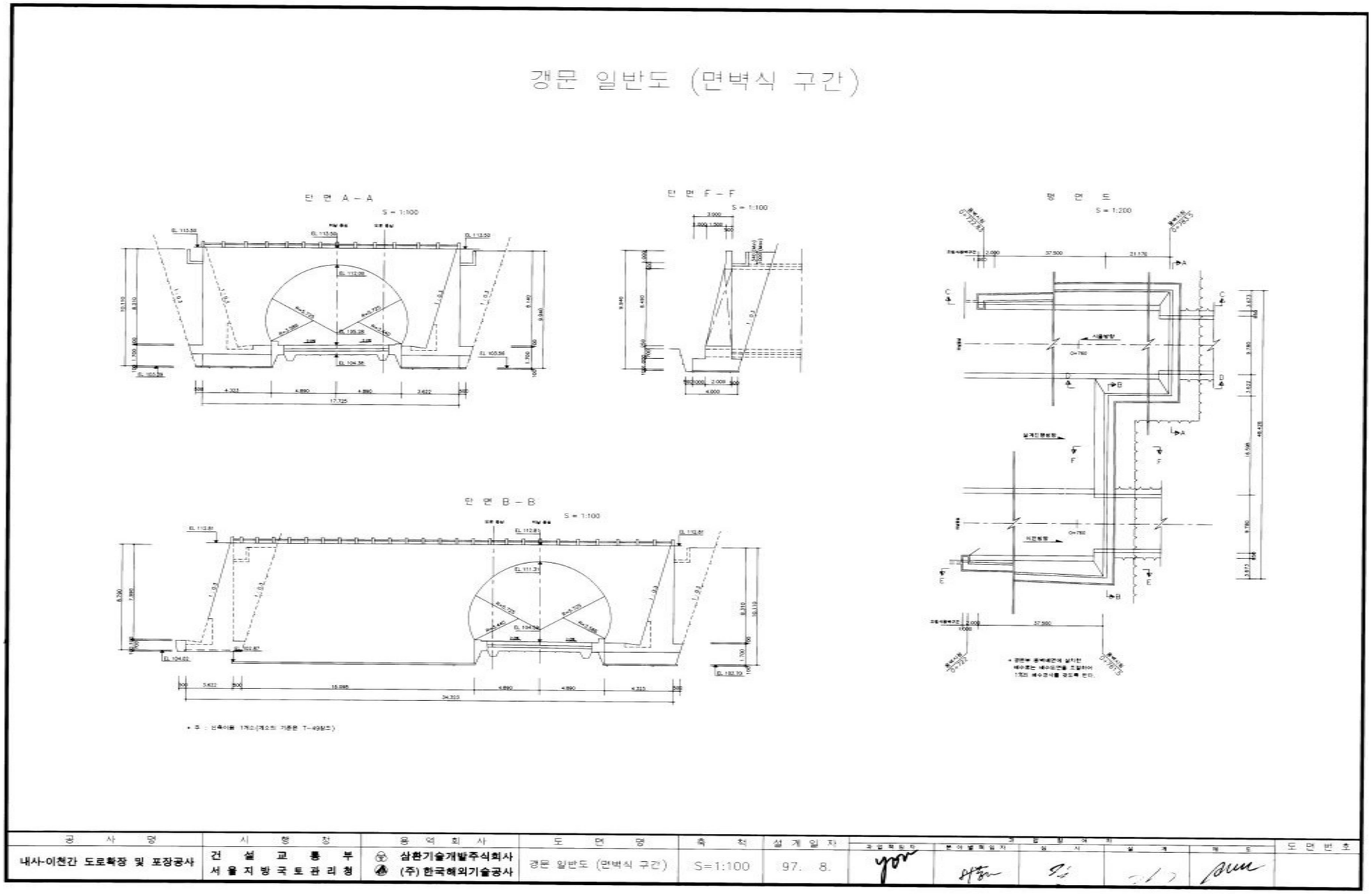
공 사 명	시 행 청	용 역 회 사	도 면 명	축 척	설 계 일 자	과업책임자	분야별책임자	검 토	설 계	책 도	도 면 번 호
내사-이천간 도로확장 및 포장공사	건 설 교 통 부 서 울 지 방 국 토 관 리 청	㈜ 삼환기술개발주식회사 (주) 한국해외기술공사	터널공법개요도 (1)	S=NONE	97. 8.						

터 널 공 법 개 요 도 (2)

구 분		표 준 형 식 IV	표 준 형 식 V	표 준 형 식 VI
표 준 단 면 도				
적 용 구 간	서울방향	STA 0K+799.6 – 0K+811.6, STA 1K+022.6 – 1K+033.1, STA 1K+048.7 – 1K+092.2, 1K+166.2 – 1K+178.2 L=78M	STA 0K+787 – 0K+799.6, STA 1K+033.1 – 1K+048.7, 1K+178.2 – 1K+208.2 L=58.2M	STA 1K+208.2 – 1K+223 L=14.8M
	이천방향	STA 0K+792 – 0K+802.5, STA 1K+043.5 – 1K+103.5, STA 1K+109.5 – 1K+120, 1K+166 – 1K+184 L=99M	STA 0K+765 – 0K+792, STA 1K+184 – 1K+192.4 L=35.4M	STA 1K+192.4 – 1K+210 L=17.6M
대 상 토 질		RMR = 40 – 20	RMR = 20 – 0, 지형조건 불리한 곳	RMR = 20 – 0, 경구 시점부
굴착	굴 착 공 법	반 단 면 굴 착	반 단 면 굴 착	반 단 면 굴 착
	1회 굴진장 / 지보설치길이	(상)1.5M/1.5M,(하)1.5M/3.0M	(상)1.2M/1.2M,(하)1.2M/1.2M	(상)1.2M/1.2M,(하)1.2M/1.2M
지보	숏 크 리 트 (SHOTCRETE)	15 cm	20 cm	20 cm
	록 볼 트 (ROCK BOLT) 길 이	4.0 M	4.0 M	4.0 M
	록 볼 트 (ROCK BOLT) 갯 수	9.667{ 상부 : 5.667 하부 : 4.000 }	12.083{ 상부 : 7.083 하부 : 5.000 }	12.083{ 상부 : 7.083 하부 : 5.000 }
	록 볼 트 (ROCK BOLT) 위 치	천정 및 측벽	천정 및 측벽	천정 및 측벽
패턴	강 지 보 공 (STEEL RIB) 강재 규격	H–100x100x6x8	H–100x100x6x8	H–100x100x6x8
	강 지 보 공 (STEEL RIB) 설치 간격	1.5 M	1.2 M	0.6 M
라이닝 콘크리트 (LINING CON'C)	두 께	30 cm	30 cm	30 cm
	철근 배근	–	–	D22 @ 90

공 사 명	시 행 청	용 역 회 사	도 면 명	축 척	설 계 일 자	검 토					도 면 번 호
						과업책임자	분야별책임자	실 장	팀 장	사 장	
내사-이천간 도로확장 및 포장공사	건 설 교 통 부 서 울 지 방 국 토 관 리 청	㈜ 삼환기술개발주식회사 (주)한국해외기술공사	터널공법개요도 (2)	S=NONE	97. 8.						


갱 문 일 반 도 (원통절개형구간)
정 면 도
S = 1:50
평면도 및 측면도
S = 1:100
단 면 D - D
상 세 "A"
공 사 명
내사-이천간 도로확장 및 포장공사
시 행 청
건 설 교 통 부
서 울 지 방 국 토 관 리 청
용 역 회 사
삼환기술개발주식회사
(주)한국해외기술공사
도 면 명
갱문일반도(원통절개형구간)
축 척
S=1:50
설 계 일 자
97. 8.
도 면 번 호


갱문 일반도 (면벽식 구간)
단 면 A – A
S = 1:100
단 면 F – F
S = 1:100
평 면 도
S = 1:200
단 면 B – B
S = 1:100
공 사 명
내사-이천간 도로확장 및 포장공사
시 행 청
건 설 교 통 부
서 울 지 방 국 토 관 리 청
용 역 회 사
삼환기술개발주식회사
(주) 한국해외기술공사
도 면 명
갱문 일반도 (면벽식 구간)
축 척
S=1:100
설 계 일 자
97. 8.
도 면 번 호

1.5 사용장비 및 시험기기 현황

본 과업을 수행하기 위하여 사용한 주요장비는【표 1.4】와 같다.

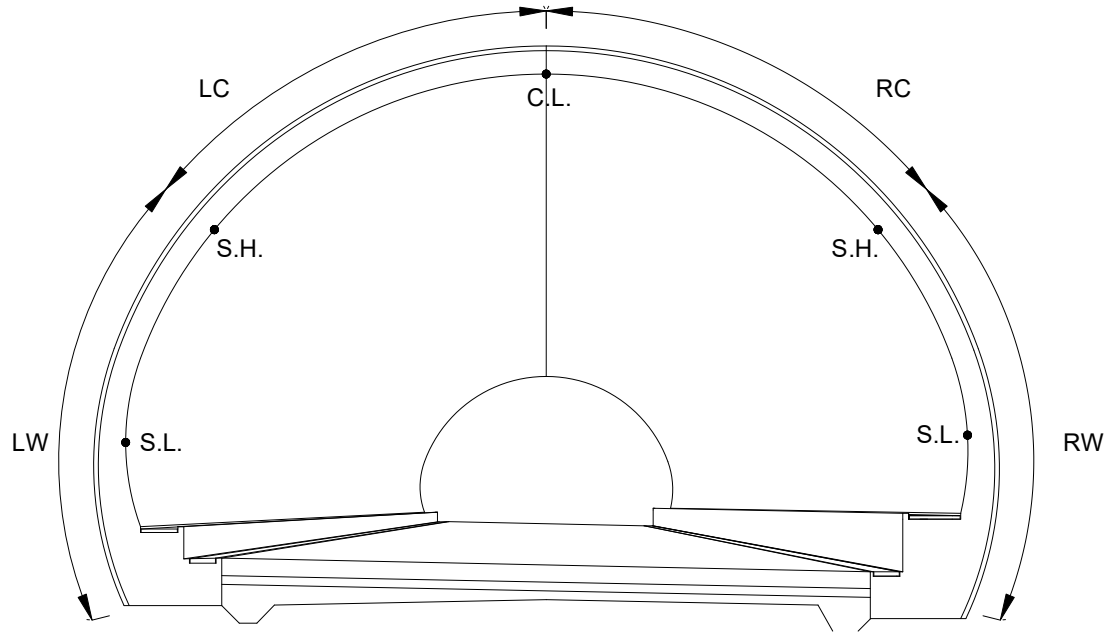
【표 1.4】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항

구 분	장 비 명	Model (규격)	용 도	비 고
제원조사	줄자	50m줄자	제원조사	
	버니어 켈리퍼스	Mitutoyo	균열 폭, 중성화심도 등	
외관조사	디지털 카메라	Canon PowerShot SX400 IS	현황촬영	
	망원경	-	외관조사	
	닥터햄머	-	타격조사	
	무전기	Kukjae	PD2000	
압축강도 조사	Rebound Hammer	Proceq NR-Type	비파괴 압축강도 추정	
탄산화시험	페놀프탈레인용액	페놀프탈레인 1%용액	콘크리트 탄산화측정	
철근배근 탐사	철근탐사기	RC-Radar	철근배근조사 (피복측정)	

1.6 터널기호의 정의

구조부재의 구분을 위하여 본 과업에서 사용하는 기호 및 용어는 구조물의 안전점검 및 진단업무에 사용되는 일반적인 용어를 적용하여 다음과 같이 부여하였다.

【표 1.5】 터널기호의 정의

구 조 구 분	사 용 기 호	비 고
천단부	CL	Centel
스프링라인 (터널 단면중 최대폭 형성부 중 최상부)	SL	Spring Line
좌측 천장부(좌측 어깨에서 천장까지)	LC	Left Centel
우측 천장부(우측 어깨에서 천장까지)	RC	Right Centel
좌측벽체	LW	Left Wall
우측벽체	RW	Right Wall
어깨(터널천단과 스프링라인의 중간점)	SH	Shoulder

기호의 정의