

전 기 보 고 서

공 사 명 : 서초역 ~ 방배로간 도로개설공사

2003. 3

서 울 특 별 시
건설안전관리본부

1.1 전기설비

1.1.1 설계 개요

서초역~방배로간 도로개설 공사중 터널의 안전사고의 예방기능, 설비의 안정성 및 유지보수를 용이하게 하기위한 적합한 전기설비를 하여 효과적이고 원활한 교통소통 및 화재와 교통사고에 의한 인명과 재산 피해를 감소 시키고저하는데 그 목적이 있다.

1.1.2 시설 규모

○터 널

구 분	터 널 조 건
길 이	3차선 쌍굴 530 m
포장의 종류	개착터널 구간은 아스팔트포장, NATM 구간은 콘크리트포장
설 계 속 도	60 Km/hr
야 외 휘 도	1,500 Cd/m ² 기준
터 널 폭	전 폭 : 11.5 m 유효폭 : 9.75 m

1.1.3 시설 범위

가. 터널 전력 설비

- 1) 수전설비
- 2) UPS 설비
- 3) 전력간선 설비
- 4) 터널조명 설비

나. 터널 입.출구 가로등설비

다. 터널방재 설비

- 1) 지하재방송 설비 및 무선통신 보조설비
- 2) 소화기 및 경보설비 : 40m 간격
- 3) 비상콘센트 설비 : 80m 간격
- 4) 이동통신 : 수익자 부담 원칙에 따라 터널 준공전 이동통신 사업자에게 통보하여 수신 가능한 설비(안테나)를 갖추도록 한다.

1.1.4 적용 규정

○전기설비 기술기준령 및 시행규칙

- 전기 사업법 동시행령 및 시행규칙
- 한국 산업 규격 (KSA 3701, 3703 기준)
- 한국 전력 공사 전기공급 약관
- 전기 통신법, 동시행령 및 시행규칙
- 소방법, 동시행령 및 시행규칙
- 내선규정
- 서울특별시 기전시설물 유지관리요령(2002년도 발행분)

1.2 터널 전력설비

1.2.1 수변전 설비

본 터널은 최대한 무정전 상태로 운전이 되어야 하고, 최소의 전압변동 및 양질의 전력공급을 하기 위하여 한전 정전사고에 대비한 2중 전원의 수전방식등 효과적인 전력 공급방향등 여러가지 방식을 검토하여 선정하였다.

가. 변전소

수전 변전소는 방배로측의 터널입구에 옥내식으로 설치하여 한전계통으로부터 3상4선식 22.9KV의 특고압 2중 전원으로 수전하여 터널 내부 각 부하까지는 3상4선식 380/220V의 저압으로 배전하도록 계통을 구성하였다.

나. 수전방식

수전방식에 1회선 수전방식과 2회선 수전방식이 있으며 전력공급의 안정성 및 신뢰성을 고려하여 다음과 같이 비교하여 채택하였다.

<표 1.2.1> 수전방식 비교

구 분	2회선 수전	1 회선
장 점	·전력공급의 신뢰도가 우수 ·무정전 수전이 가능 ·한전 정전사고가 거의 없기 때문에 유지관리 편리	·시설비가 저렴 ·설비가 단순함 ·유지 관리비가 저렴
단 점	·예비 회선에 따른 한전 공사비가 추가 발생하며 기본요금 10% 증가 ·시설비 및 유지 관리비가 다소 증가	·전력공급에 부분제어 불가피 ·한전 계통 사고시 정전현상증대
결 론	터널내 갑작스런 정전사고시 교통사고등 막대한 혼란을 초래할 우려가 있다. 그러므로 선로 인입공사비와 전력요금이 다소 증가하나 전력공급의 신뢰도가 우수한 2회선 수전 방식을 채택하였다.	

다. 수전전압 및 전기방식

<표 1.2.2> 수전전압 및 전기방식

전 원 별	전기방식 및 전압	비 고
주 전 원	3상4선식 22.9KV-Y 60Hz	
예비전원	3상4선식 22.9KV-Y 60Hz	

라. 배전방식

배전방식은 경제적이고, 유지 및 운전보수가 가장 간단한 RADIAL 방식을 채택하였다.

마. 배전 전압방식

- 터널조명 3상4선식 380/220V
- 기타부대 시설용전원 3상4선식 380/220V

바. 변전실의 형태

수배전반의 형태 옥내 큐비클 설치방식으로하여 유지보수가 간편하도록 하고 충전부 노출을 피하여 안전효과를 최대한 도모토록 하였다.

<표 1.2.3> 수배전반의 형태

구 분	옥외 CUBICLE 식	옥내 CUBICLE 식
개 요	모든전기기기를 CUBICLE 에 내장하여 옥외에 설치	모든전기기기를 CUBICLE 에 내장하여 옥내에 설치
면 적 비	100 %	120 ~ 160 %
내 구 성	도전부 절연부 접촉부가 폐쇄 CUBICLE내에 수납되나 옥외에 설치 되므로 옥내에 설치하는 것보다 수명은 길지 못하다.	도전부 절연부 접촉부가 폐쇄 CUBICLE내에 수납되고 옥내에 설치 되므로 수명이 길다.
시 설 비	저렴	건축물을 갖추어야 하므로 공사비 증가
안 전 성	충전부가 폐쇄 CUBICLE내에 수납되므로 안전하다.	충전부가 폐쇄 CUBICLE내에 수납되고 건물내에 설치되므로 안전하다.
결 론	유지 보수비가 편리하고 내구성이 우수하고 공사비가 약간 상승하나 안전도가 높은 옥내 CUBICLE 식을 채택하였다.	

사. 변압기 BANK의 구성

	변압기 규격
정 격	3φ 22.9KV/380-220V 100 KVA
수 량	2대 (상시용)

자. 변압기 형식

주변압기는 경제성이 있는 MOLD형 변압기를 채택하였다.

<표 1.2.4> 변압기 선정 비교

변압기종류		유입 변압기	MOLD 변압기	건식 변압기
구분				
특 징	연 소 성	가 연 성	난 연 성	난 연 성
	내 흡 수 성	금속용기 수용 우수함	보 통	노출흡수됨
	내 오 손 성	우 수 함	우 수 함	오손되기 쉽다
	단 락 강 도	강 함	보 통	보 통
	과부하내량	150% 15분	150% 15분	150% 10분
	냉 각 효 과	우 수 함	보 통	보 통
	설 치 면 적	대	중	중
	중 량	대	중	중
	보 수	절연유의 점검	먼지 제거	정지후 재운전시 건조요, 먼지제거
	소 음	소	중	대
	손 실	중	중	대
장 점	·내흡수성, 내오손성이 건식에 비해 우수함 ·소음이 적음 ·가격 저렴	·난연성이므로 재해시 유리함 ·내흡수성, 내오손성이 우수함 ·설치면적이 적음	·난연성이므로 재해시 유리함	
단 점	·가연성 위험이 있음 ·설치 면적이 크고 중량이 큼	·소음이 유입보다 큼 ·가격 고가	·흡수 및 오손되기 쉬움 ·정지후 재운전시 건조 작업이 요구됨 ·소음이 가장 큼 ·종합손실이 가장 큼 ·가격이 유입Tr에 비해 고가임	
채 택		○		

차. 수변전 설비의 보호계통

수변전 설비의 보호는 부하의 특성을 고려하여 다음과 같은 계전기 및 기기로 선로계통 및 기기에 대하여 보호토록 하였다.

<표 1.2.5> 수변전설비 보호계통

특고압, 고압계통	부하차단개폐기 (LBS) 와 진공차단기(VCB)
저 압 계 통	ACB 또는 MCCB, 분기 회로용 누전차단기

카. 정전 및 계통 사고시 대책

2계통의 한전 수전선로 인입으로 2개소 동시정전의 경우를 제외하고 수전 계통의 무정 전화를 최대한 구축하였음.

1) 주전원 수전선로 정전시

- 자동부하절환장치 (ALTS)가 예비 수전선로로 자동 절체
- 터널조명 및 터널 관리용 부하 정상운영

2) 2개소 전원 수전선로 정전시

U.P.S를 설치하여 터널내 주야간 상시등 회로에 전력을 공급한다.

U.P.S는 한전의 전원을 수전하여 입력 전원의 전압 변동 및 주파수 변동과 불시에 발생하는 정전 등에 대비하여 항상 부하에 안정된 전원을 공급하기 위한 장치로서 정전압, 정주파수, 무정전상태의 양질의 전력을 공급한다.

타. 차단기의 형식

차단기의 선정은 단락전류 및 부하의 특성, 조작방법, 트립방식, 유지관리 경제성 등을 고려하여 차단기의 비교표에 의하여 다음과 같이 선정하였다.

<표 1.2.6> 차단기 비교표

전 압 종 별	차단의 종류	특 징
저 압 용	한류형 M.C.C.B	·차단용량이 큰 저압 동력부하군
저 압 용	표준형 M.C.C.B	·조명부하 ·소용량 동력부하 ·소용량 기타부하

파. 차단기의 비교검토

<표 1.2.7>

저 압 용

구분 \ 방식	A. C. B	M C C B	MCCB (MOTOR TYPE)
구조 및 특성	<ul style="list-style-type: none"> ·자동조작 또는 전기 조작등에 의한 자동 제어에 유리 ·접촉자의 점검보수 소모품의 교환이가능 ·사용범위가 넓다. (250~4,000A) ·조작기구, 개폐기구 트립장치등이 분리 독립된 것을 FRAME 에 일체로 조립 	<ul style="list-style-type: none"> ·MOLD CASE 내에 성형하여 분해되지 않음. ·비교적 소전류에사용 ·개폐기구, 트립장치 등을 MOLD CASE 내에 일체로 조립 ·대부분 수동조작에 의해 개폐 	<ul style="list-style-type: none"> ·개 폐 기 구, 트 리 프 장 치 를 일체로 MOLD CASE 내에 조립. ·MOTOR BREAKER의 하나로서 과부하, 단락 부하를 견한다.
장 점	<ul style="list-style-type: none"> ·원격제어가 가능 ·불연성 ·수명이 길다. ·내부기기 구조가 간단 ·절연특성이 우수 ·Arc 시간이 빠르고 안정 	<ul style="list-style-type: none"> ·회로 개폐 특성이 좋다. ·과부하 전류의 반복 차단 동작이 우수 	<ul style="list-style-type: none"> ·과부하 전류의 반복 차단 동작이 특히 우수 ·원격제어가 우수하다. ·상호인터록 제어가 가능
단 점	<ul style="list-style-type: none"> ·구조가 개방되어 있어 먼지등의 침해 염려가 ·가격이 MCCB에 비해 고가 	<ul style="list-style-type: none"> ·내부고장시 접촉자의 교환이 불가능 ·원격제어가 불가능 	<ul style="list-style-type: none"> ·일반 MCCB보다 고가
사 용 레	<ul style="list-style-type: none"> ·배전반의 차단기로서 대부분 사용되고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ·배전반의 분기차단기로서 대중화 되어있음. 	<ul style="list-style-type: none"> ·배전반의 주차단기 또는 분기용에 원격 제어용으로 사용 하지 만 사용예는 적은 편임
결 론	<p>변압기 용량이 소규모이므로 본 설계에 적용한 스위치는 정격, 취부면적이 유리한 ACB를 채택하였다.</p>		

1.2.2 전력간선 설비

가. 전선 및 CABLE의 선정

전선 및 CABLE은 케이블 비교표와 같이 시설 장소에 따라 다음과 같이 선정하였다.

수전선로 : 23KV CNCV. CABLE

명 간 선 : 600V CV. CABLE 또는 600V FCV CABLE

접 지 선 : GV. 전선

<표 1.2.8> 케이블 비교표

검 토 항 목	IV	EV	CV	비 고
절연체재질	비닐	폴리에틸렌	가교 폴리에틸렌	
주 용 도	저압 옥내용	저압,고압, 옥내.외 용	저압,고압, 특고압 옥내.외용	
인장강도(Kg/mm ²)	약함	보통	우수	
허용 온도	60℃	75℃	90℃	
단락강도	100%	102%	140%	
내화학적성	불리	우수	우수	
허용전류	낮음	높음	매우높음	
경제성	(100%) 불리	(87%)다소불리	(73%) 유리	
유지보수	불리	유리	유리	
시공성	유리	다소불리	불리	
색상구분	용이	불리	불리	
안정성	양호	양호	매우양호	

나. 배선방법

전력간선의 배선방식은 시공성 및 경제성을 감안하여 다음과 같이 구분하여 선정.

<표 1.2.9>

배선방식 비교표

구 분	CABLE TRAY 사용	강제 전선관 사용
장 점	·많은 회선을 일괄하여 배선가능 ·배선이 용이 ·유지보수가 용이 ·시공이 간편 ·전선관 공사 보다 싸다 ·장구간일 경우 유지 보수가 용이	·구부리기 및 취급이 용이 ·Cable의 완전보호가 가능 ·매입배관시 미관이 좋다. ·단구간일 경우 유지보수가 용이
단 점	·CABLE의 완전보호가 어렵다. ·지지 철물이 필요 ·약전류 전선과 같이 사용할 때 별도의 차폐시설이 필요	·분기마다 풀복스가 필요하다. ·많은 회선을 배선할 수 없다. ·배선 및 유지보수가 어렵다. ·Tray 공사보다 비싸다.
경 제 성	저 렬	고 가
결 론	본 터널의 전력간선은 시설비가 저렴하고 유지보수가 용이한 CABLE TRAY방식 및 강제전선관 방식을 겸용하였다.	

다. 전압강하

아래표에 의거하여 공급 변압기 2차측부터 최종단 부하까지 6%이하로 억제하였다.

<표 1.2.10>

전선길이가 60m를 초과하는 경우의 전압강하

공급변압기의 2차측단자 또는 인입선 접속점에서 최원단의 부하에 이르는 사이의 전선 길이 (m)	전 압 강 하 (%)	
	사용장소에 시설한 전용 변압기에서 공급하는 경우	전기사업자로부터 저압으로 전기를 공급받는 경우
120 이하	5 이하	4 이하
200 이하	6 이하	5 이하
200 초과	7 이하	6 이하

1.2.3 터널 조명설비

가. 터널 조명의 개요

터널 조명은 일반도로의 조명과는 달리 주간에 조명이 필요하다는 점과 주위가 측벽등으로 제약되어 있으므로 주행상 특히 주의를 요하는 등의 특수성을 가지고 있다. 그러므로 터널에 설치하는 조명시설은 설계속도, 교통량, 야외휘도, 선형등에 의하여 적절한 조명설비를하여 운전자의 시각장애를 줄이고 터널내 도로의 선형이나 구배등을 가능한 확실히 파악시켜 효과적이고 원활한 교통소통에 기여하고 교통사고에 의한 인명과 재산 피해를 감소시킬 수 있도록 하였다.

나. 터널조명의 구성

터널조명의 구성은 터널내에 설치하는 조명과 터널전.후의 점속도로에 설치하는 조명으로 구성되며, 터널내에 설치하는 조명은 그 기능에 따라 기본조명 및 입구조명으로 구성하였다.

1) 기본조명

터널을 주행하는 운전자가 전방에 있는 장애물을 확인하는데 필요한 최소 밝기를 제공하기 위한 기본적인 조명으로 터널 전구간에 걸쳐 조명기구를 일정간격으로 배치하여 조명하는 기본조명의 평균노면휘도는 아래와 같고 교통량이 적은 심야에는 운전자의 눈의 순응을 감안하여 기본휘도의 1/2로 감광하여 에너지를 절약할 수 있도록 하였다.

<표 1.2.11> 기본부 조명의 평균 노면휘도 (KSA-3703)

설 계 속 도 (Km/h)	평균 노면휘도 (cd/m ²)
60	2.3

2) 입구부 조명

가) 입구부 조명설비는 터널입구 부근의 야외휘도, 설계속도, 터널길이에 따라 달라지며 터널 내에서의 조도완화를 위하여 경계부,이행부 및 완화부 등으로 단계적으로 감광하였다.

나) 경계부의 노면휘도는 터널 입구부근의 운전자 시야상황에 따라 정해지는 야외휘도의 연간출현빈도를 고려하여 설정되는 값에 설계속도에 따라 정해지는 계수를 곱한 값으로 하였다.

다) 이행부 및 완화부의 노면휘도는 경계부의 노면휘도값을 100%로하여 KS규정에 따라 터널 입구로부터 거리에 따라 감소시키고, 기본부 조명의 노면휘도 값에 따라 매끄럽게 접속하는 것으로 하였다.

3) 출구부 조명

출구부 조명은 터널내부로 부터 출구를 향해 70m에 걸쳐서 터널 출구부를 통해 측정된 야외 휘도 값의 1/10 이상인 연직면 조도를 주는 것으로 계획 하였다.

4) 정전시 조명

정전시조명은 정전 직후 위험을 피하기 위하여 바로 UPS에서 전원을 공급시켜 터널내 기본 조명인 주.야간 상시등을 점등시켜 기본 조도 기준인 30Lx 내외를 유지하도록 하였다.

다. 터널 조명기구 배열

기본조명의 등구배열은 마주보기배열, 지그재그배열, 중앙배열등 3종류로 생각할 수 있으나 다음과 비교표에 의하여 선정하였다.

< 표 1.2.12 > 조명기구 배열 비교표

구 분	중 앙 배 열	마주보기 및 지그재그 배열
장 점	·노면 휘도분포가 균일 ·공사비가 절감	·램프,안정기의 보수가 용이 ·시선의 유도 효과가 좋다 ·운전자의 운전 에 도움을준다
단 점	·시선 유도 효과가 좋지 않다 ·램프,안정기의 보수가 불리	·공사비가 많다. ·등구의 배광이 나쁘다
결 론	조명기구의 배열은 원칙적으로 노면 위 4m 이상으로 하고,건축 한계에 접촉되지 않는 위치에 부착하는 것으로 하며, 노면 및 벽면의 휘도분포가 거의 균일해지도록 하고, 주간 및 심야조명 조정시 휘도 분포를 고려하여 마주보기 배열로 채택하였다. (차선이 3차선이므로 천정현수형으로 채택)	

라. 조명기구 및 광원

1) 조명기구의 선정

터널 조명기구에는 다음의 비교표에서와 같이 적절한 배광 및 눈부심제어, 조명을 및 유지보수에 쉬운 구조이며, 부식방지가 우수하고, 외관형태가 견고한 PBT 등기구를 선정하였다.

< 표 1.2.13 > 조명기구 비교표

등기구명	장 점	단 점
PBT 터널 등기구	1.재질상 부식방지에 우수함 2.방수,방습,방진에 양호함 3.금형에 의거 제작됨으로 균일 제품생산 4.외관형태가 견고하고 미려함 5.물청소등에 관계없이 부식방지에 최적함 6.기구수명이 반 영구적임	1.금형제작에 따른 제작비용 부담증가
ALUMINUM 터널 등기구	1.녹방지가 우수함. 2.무게가 가벼움. 3.금형 제작시 비용 절감	1.완전방수 방습 부족 2.공해에 따른 부식성 증대로 수명 단축(5-7년) 3.물청소에 따른 부식성 증대 4.제작과정이 수동방식이므로 균일성결여
철재 터널 등기구	1.제작단가가 저렴함. 2.금형 제작시 단가 절감	1.완전방수 방습 부족. 2.공해에 따른 부식성 증대. 3.물청소에 따른 부식성 증대. 4.제작과정이 수동방식이므로 균일성 결여

마. 조명 설계의 채택

1) 조도 환산 기준

< 표 1.2.15 > 조도 환산 기준표

구 분	내 용
야 외 휘 도	1,500 cd/m ²
설 계 속 도	60Km/h
야외휘도에 곱하는 계수	0.04
노 면 상 태	개착구간은 아스팔트, NATM구간은 콘크리트 포장으로 되어 있으나 시내 주요 간선도로이므로 조도계산시 아스팔트 조도기준을 적용
평균 노면 휘도 (cd/m ²)	2.3
터 널 내 장	백색 타일 붙임

2) 조도 환산

조도환산 기준에 의하여 각 구간별 조도를 환산하면 다음과 같다.

< 표 1.2.16 > 구간별 조도 환산표

구 분	거리(m)	환 산 조 도 (Lux)
경 계 부 구 간	30	$1,500 \times 0.04 \times 18 \times 100\% = 1,080$
이 행 부 최 종 구 간	90	$1,500 \times 0.04 \times 18 \times 40.7\% = 440$
완 화 부 최 종 구 간	105	$1,500 \times 0.04 \times 18 \times 12.9\% = 140$
출 구 부 구 간	70	$6,000 \times 0.04 \times 18 \times 100\% \times 1/10 = 432$

3) 터널 조도 기준

< 표 1.2.17 > 터널 조도 기준표

구 분	경계부	이 행 부			완 화 부			기본부	출구부	
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)			
금 장 (M)	기 준	30	30	30	30	35	35	35	225	70
	실 제	27.6	34.8	28	28.8	36	28	40	224	75
조 도 (Lx)	기 준	1,080	840	640	440	340	240	140	60	432
	실 제	1,117	860	670	457	366	271	189	62	439

바. 조명 회로

조명회로는 주간밝음 (100%),주간흐림(60~70%), 야간 및 심야등 4회로 방식을 채택하였고 조명제어는 터널조명 자동점멸기를 사용하여 제어가 되도록 회로를 구성하였다.

사. 배선 방식

배선은 시공성 및 경제성을 감안하여 CABLE TRAY를 터널내 조명기구 상단에 설치하여 배선하였으며, 터널등기구까지는 등기구 리드선을 이용하여 배선하였다.

< 표 1.2.18 > 배 선 방 식 비 교

구 분	CABLE TRAY 사용	후강 전선관 사용
경제성	100%	300%
장 점	<ul style="list-style-type: none"> · 많은 회선을 일괄하여 배선할 수 있다. · 긴 구간시 배선이 용이하다. · 긴 구간시 유지보수가 용이하다. · 시공이 간편하다. · 노출부분에 마무리가 좋다. · 전선관 사용시 보다 싸다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 구부리기 및 취급이 용이하다. · 짧은 구간시 배선이 용이하다. · 짧은 구간시 유지보수가 용이하다. · CABLE의 완전보호가 가능하다.
단 점	<ul style="list-style-type: none"> · CABLE의 완전보호가 어렵다. · CABLE의 허용전류의 저감율이 적어진다. · 지지 철물이 필요하다. · 약전류 전선과 같이 사용시 별도의 차폐시설이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 분기마다 풀복스가 필요하다. · 많은 회선을 배선할 수 없다. · 긴 구간시 배선 및 유지보수가 어렵다. · TRAY 공사보다 비싸다.
종합검토	본 시설은 터널로서 전력간선은 시설비가 저렴하고 유지보수가 용이한 CABLE TRAY방식을 채택한다.	

1.3 방재설비

가. 개 요

터널 방재설비는 시대의 흐름에 따라 그 기준등이 개정되며 또한 신기술, 신소재의 발달, 실용화의 추세에 따라 점차 개량되어 간다.

일본의 경우는 고속도로 내에서의 비상용 시설에 대해서 설계요령 제 3 집에 (4) 터널 비상용 시설의 설치기준이 정해져 있으나 국내의 경우에는 98년도, 한국도로공사에서 책정한 방재설계 기준에 의하고 있으며 본 설계 터널의 경우 길이가 530m 이므로 설치기준에 따른 방재설비를 계획하였다.

나. 방재등급 설정

- 1) 터널 비상용 부대설비의 설치기준은 터널 연장, 교통량, 평균 횡단선형, 폭원구성, 환기방식 및 교통상태등의 요인을 충분히 고려하여 정하여야하며, 그중에서도 설치규모를 결정하는 기본적인 요인은 터널 연장과 교통량이다.
- 2) 방재등급 기준통용시 설계교통량(대/일, 터널당)은 원칙적으로 준공후의 추정 교통량을 사용하였다.

< 표 1.3.1 > 방재설비의 설치기준(한국도로공사터널방재 시설기준)

방재시설		터널연장(m)	4,000	2,000	1,000	800	500	200	200
			이상	이상	이상	이상	이상	이상	미만
소 방 설 비	소화 설비	소화기구	•	•	•	•	•	•	•
		옥내소화전설비	•	•	•				
		물분무설비	•						
	경보 설비	비상경보설비	•	•	•	•	•		
		화재감지기	•	•					
		비상방송설비	•	•	•				
	피난 설비	비상조명등	•	•	•	•	•	•	
		유도표시판	•	•	•				
	소화 활동 설비	제연설비	•	•	•				
		무선통신보조설비	•	•	•	•	•		
		연결송수관설비	•	•					
		비상콘센트설비	•	•	•	•	•		
기 타 시 설	통보, 경보 설비	비상전화	•	•	•	•	•		
		정보표지판(터널입구)	•	•	•	•			
	기타 설비	비상전원설비	•	•	•	•	•	•	
		라디오재방송설비	•	•	•	•	•	•	
		CCTV	•	•	•				
		피난연락객	•	•	•				
비상주차대	•	•	•						

1.4 라디오 재방송 설비

가. 개요

본 설비는 터널내부에 라디오방송(AM/FM)를 청취할 수 있도록 수신안테나, 재방송 장치와 터널내 송신안테나를 설치하여 비상시에는 라디오방송 주파수대로 긴급방송을 할 수 있도록 하였다.

나. 재방송 SYSTEM 선정

재방송 SYSTEM은 스트레이트 다찬널무선중계방식과 광대역증폭 방식이 있으며, 장치설비는 경제적이고 방송음질상태가 양호하고 긴급방송이 다찬널 무선중계방식을 선정하였다.

1.5 터널 입·출구부 가로등 설비

1.5.1 터널 입·출구부 가로등 설비

야간에 터널내부만 조명이 있고 접속도로에 조명이 없을 경우 접근하는 자동차 운전자가 도로 폭원 및 선형을 파악하기 곤란하고, 또한 자동차가 출구에 도달했을때 터널 출구가 어두운 구멍 (BLACK HOLE) 으로 보여 접속도로의 선형 및 장애물의 존재등을 알수가 없어 위험하므로 터널 입출구부 접속도로에 조명시설을 하였다.

가. 조도기준

접속도로의 조도기준은 한국산업규격 KSA 3701 (도로 조명기준)의 “운전자에 대한 도로 조명의 기준“에 준한다.

나. 조명 방식

도로 조명의 조명방식으로는 POLE 조명방식으로 계획하였고, 방배로 방향에는 기설치 가로등을 이설하여 그 조도가 터널 U-TYPE 구간을 전부 카바할수 있기 때문에 별도의 등주시설은 하지 않았으며, 서초역방향은 U-TYPE 구간에 2ARM 8각 SUS POLE을 설치하였다.

다. 광원의 선정

도로조명에 사용되는 광원은 고압나트륨, 저압나트륨 램프, 메탈 할라이드 램프, 수은램프등이 있으나 광원의 효율과 수명은 시설비와 유지 관리비에 직접 관계가 되므로 광색, 연색성 주위환경 등을 고려하여 선정하여야 한다.

< 표 1.5.1 >

광 원 의 비 교 표

광원의 종류		고압나트륨 램프 (NH 250W)	형광수은 램프 (NH 250W)	메탈할라이드램프 (NH 250W)	저압나트륨 램프 (SOX-E 91W)
항 목					
평 균 수 명		24,000 시간	12,000 시간	10,000 시간	9,000 시간
효 율		100(lm/w)	42(lm/w)	82(lm/w)	187(lm/w)
광 색		등 백 색	백 색	백 색	등 황 색
연 색 성		보 통	좋 다	좋 다	나 뵈 다
주위온도 의 영향	효 율	없 다	없 다	없 다	없 다
	시 동	없 다	저온에서 시동이 어렵다.	없 다	없 다
사 용 장 소		안개지역,매연지 역기타 시가지	일반	고급 상점가, 조경조명 시가지	터널내 교량
결 론		본 도로에서는 상기의 비교표에서와 같이 수명이 가장 길고 광색이 등백색으로서 투시성이 좋은 고압나트륨램프를 선정하였음.			

라. 사용등구

1) 조명기구 선정

도로 조명에 사용되는 조명기구의 선정에는 지지물, 설치장소, 배광제어, 효율, 경제성 등을 고려하여야 하며 본 터널은 자동차 전용의 도로로서 세미커트오프형의 세종로형으로 선정

2) 사용등주

한국산업규격 KSA 3701에 의하여 등주높이와 ARM길이를 고려하여 8각테파 SUS주를 선정.

마. 가로등 배열

1) 각종 배열에 대하여 차도의 폭(W)에 대한 부착높이(H) 및 부착높이에 대한 부착 간격

(S)의관계는 조명기구의 배광에 의하여 결정되며 본설계에서는 맞보기배열 방식을 채택

바. 전압강하

다음표에 의거하여 공급 변압기 2차측부터 최종단 부하까지 6%이하로 제어한다.

< 표 1.5.2 > 전선길이 60m를 초과하는 경우의 전압강하

공급변압기의 2차측단자 또는 인입선 접촉점에서 최원단의 부하 에 이르는 사이의 전선길이(m)	전 선 강 하 (%)	
	사용장소안에 시설한 전용 변압기에서 공급하는 경우	전기사업자로부터 저압으로 전기를 공급받는 경우
120 이하	5 이하	4 이하
200 이하	6 이하	5 이하
200 초과	7 이하	6 이하

사. 배선 설비

1) 공급방식

1φ 2W 220V를 공급

2) 배선의 선정

- 가) 전기설비기술기준의 지중선의 종류에 의한 600V급 가교 폴리에틸렌 단심 케이블 (CV CABLE)을 색상 구분하여 시설한다.
- 나) 전선의 굵기 선정은 수전설비 부분은 굵고, 종단으로 갈수록 가늘어 지는 전선을 사용하는 방법 (분산 부하 계산방법)을 채택하였다.

아. 배관 설비

배관 설비에는 선로의 부식방지를 위해 다음과 같이 구분 시설한다.

지중 매설 선로 : 파상형 경질 폴리에치렌 전선관(FEP)

U-TYPE 구간선로 : 아연도 후강 전선관

차. 보안설비

1) 저압 선로 및 가로등

가) 구조체 시설등구 : 연접접지로서 제3종접지로 시설한다.

나) 독립기초 시설등구 : 독립 제3종접지로 시설한다.

2) 기 타

가) 가로등 기초

하중 및 풍압에 충분한 구조

나) 지중배관

매설깊이는 배관의 상부를 기준하여

- 도로횡단부분 : 지표에서 1.2m 이상
- 일 반 부 분 : 지표에서 0.6m 이상

1.6 기타 설비

1.6.1 접지 설비

본 터널의 접지공사는 전기법규 및 관련규정에 위배됨이 없이 시행토록하며 다음과 구분하여 시행

가. 접지설비의 구분

- 1) 피뢰침 : 단독 1종 접지
- 2) 변압기 중성선 : 단독 2종 접지
- 3) 특고압장비의 외함접지 : 1종 공동접지
- 4) 저압장비 외함접지 : 3종 공동접지

나. 터널내 접지방식

1) 터널내 접지방식

터널내 접지방식은 조명용 CABLE TRAY에 접지선을 포설하여 각 조명기구를 접지

2) 터널외부 접지방식

터널외부 설비에 대한 접지봉은 매설 방식으로 접지토록 함.

1.6.2 에너지 절약 방안

- 효율이 좋은 램프를 선정
- 터널 조명의 5단계 제어
(주간 밝음, 주간 흐림, 야간 조명, 심야 조명 및 일출일몰)
- 효율이 좋은 변압기 사용