

# GTX-C 청량리정거장 및 변전소 계획

- 수도권광역급행철도 C노선 민간투자사업 -

2024. 04.



## I. 사업 추진 현황

1. 사업개요
2. 사업현황

## II. 실시설계 현황

1. 동대문구 구간 노선계획 현황
2. 청량리정거장 시설물 배치 현황
3. 청량리변전소+SPC
4. 본선환기구 계획 현황

## III. 청량리 변전소 설치에 따른 검토

1. 전철변전소 위치 및 규모
2. 전철변전소 위치 적정성
3. 전철변전소 설치사례 조사
4. 전자파 기준
5. 전자파장해(EMI) 실측사례
6. 전자파 발생량 조사
7. 소음 발생량 조사
8. 전기공급 및 시설계획
9. 변전소 및 점검 수직구 공사중 안전 및 소음저감 대책

# I. 사업 추진 현황

---

1. 사업개요

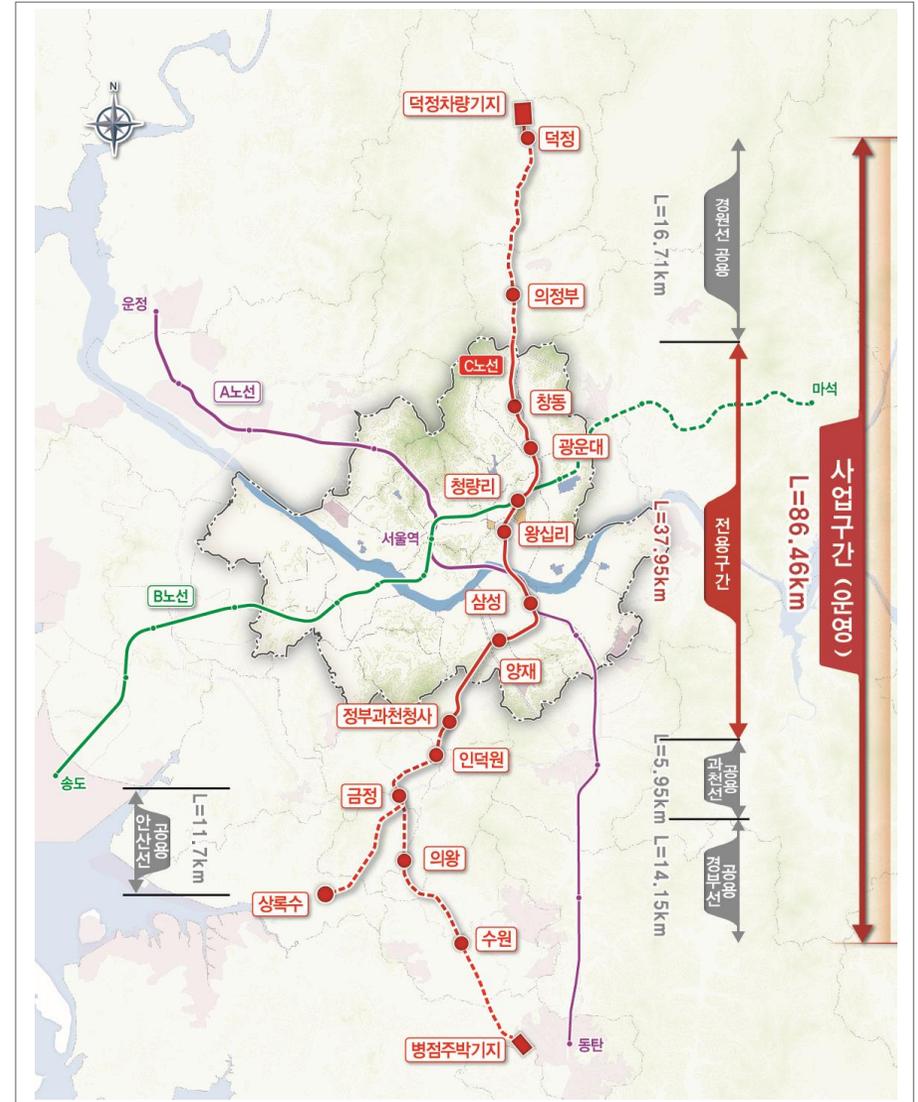
2. 사업현황

# 1. 사업개요

## 사업개요

사업명	<ul style="list-style-type: none"> <li>수도권광역급행철도 C노선 민간투자사업</li> </ul>
주무관청	<ul style="list-style-type: none"> <li>국토교통부</li> </ul>
사업방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>수익형 민간투자사업 (BTO)</li> </ul>
사업구간	<ul style="list-style-type: none"> <li>경기도 양주시 ~ 경기도 수원시</li> </ul>
총사업비	<ul style="list-style-type: none"> <li>46,084억원 ('19.12월말 불변가 기준)</li> <li>- 공사비 : 36,147억원 (전체분, 영동대로 위탁사업비 포함)</li> </ul>
시설규모	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 연장 : 86.46km (건설연장 : 37.95km)</li> <li>정거장 : 14개소 (추가정거장 4개소 반영)</li> <li>차량기지 : 1개소 (양주시 일원)</li> </ul>
적용운임	<ul style="list-style-type: none"> <li>전용구간 : 2,719원+227원/5km</li> <li>공용구간 : 1,250원+100원/5km</li> </ul>
공사기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>착공일로부터 60개월</li> </ul>
운영기간	<ul style="list-style-type: none"> <li>운영개시일로부터 40년</li> </ul>
건설출자자	<ul style="list-style-type: none"> <li>현대건설(출자지분 14.5%), 현엔, 한화, 동부, 태영, 쌍용 외 9개사</li> </ul>
재무투자자	<ul style="list-style-type: none"> <li>KB국민은행, 우리은행, 교보생명</li> </ul>

## 노선도



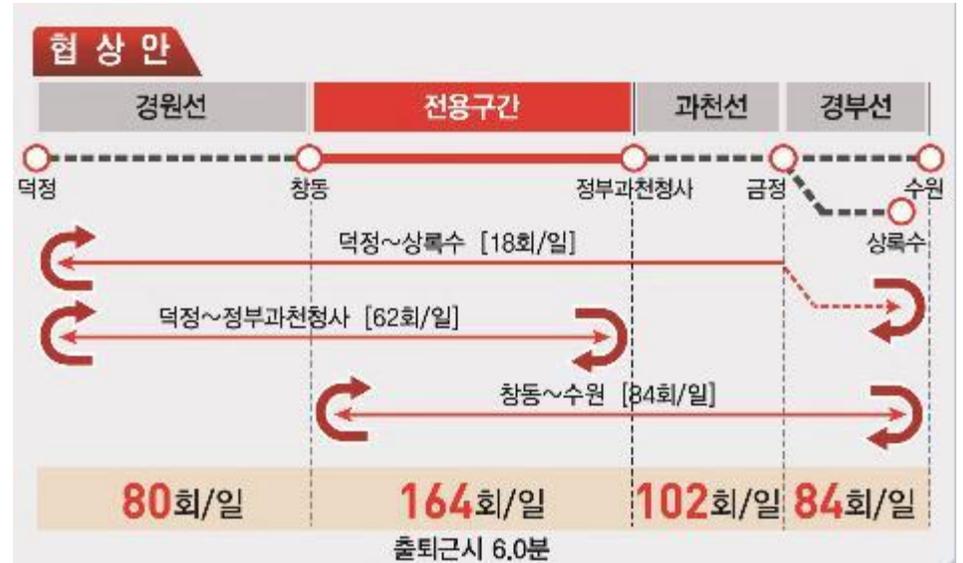
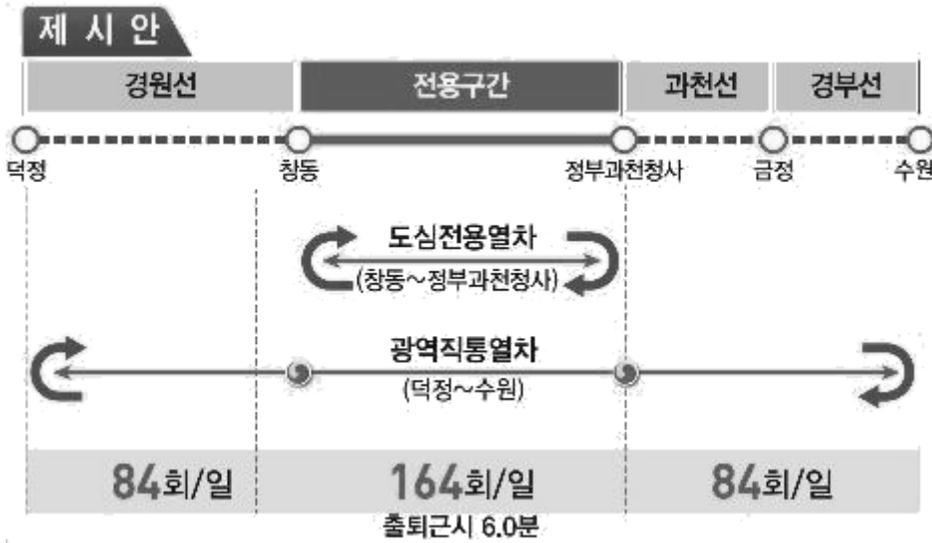
# 1. 사업개요

## 추진경위 및 향후일정

- 2020. 12. 시설사업기본계획 고시 (국토부)
- 2021. 05. 사업신청서 제출 (5/21)
- 2021. 06. 우선협상대상자 지정 및 대정부 협상 개시
- 2023. 05. 대정부 협상 완료
- 2023. 08. 실시협약 체결 및 사업시행자 지정
- 2023. 08. 환경영향평가 주민설명회(동대문구)
- 2023. 09. 주민공청회(동대문구)
- 2023. 12. 사업실시계획 승인 고시
- 2023. 12. 환경영향평가 협의완료(환경부)
- 2024. 01. 착공식
- 2028. 末 개통(예정)

# 2. 사업현황

## 열차운행계획



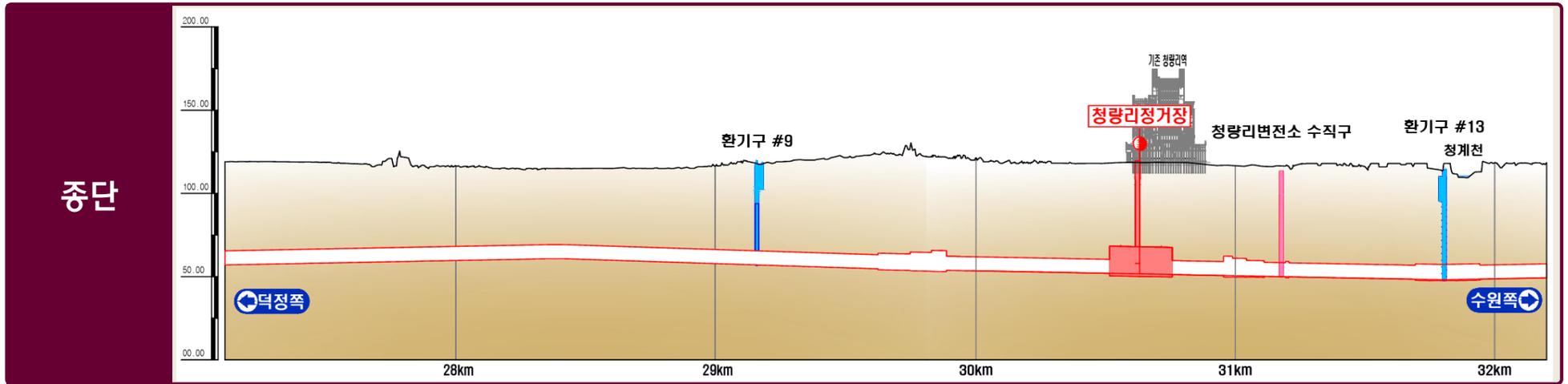
구 분		A.사업제안		B.협상결과	
		첨두	비첨두	첨두	비첨두
운영 횟수 및 시격	덕 정 ~ 창 동	20회 / 12.0분	64회 / 14.0분	20회 / 12.0분	60회 / 15.0분
	창 동 ~ 과 천	40회 / 6.0분	124회 / 7.3분	40회 / 6.0분	124회 / 7.3분
	과 천 ~ 금 정	20회 / 12.0분	64회 / 14.0분	24회 / 10.0분	78회 / 11.5분
	금 정 ~ 수 원	20회 / 12.0분	64회 / 14.0분	20회 / 12.0분	64회 / 14.0분
	금 정 ~ 상 록 수	-	-	4회 / 60.0분	14회 / 64.0분

## II. 실시설계 현황

---

1. 동대문구 구간 노선계획 현황
2. 청량리정거장 시설물 배치 현황
3. 청량리변전소+SPC
4. 본선환기구 계획 현황

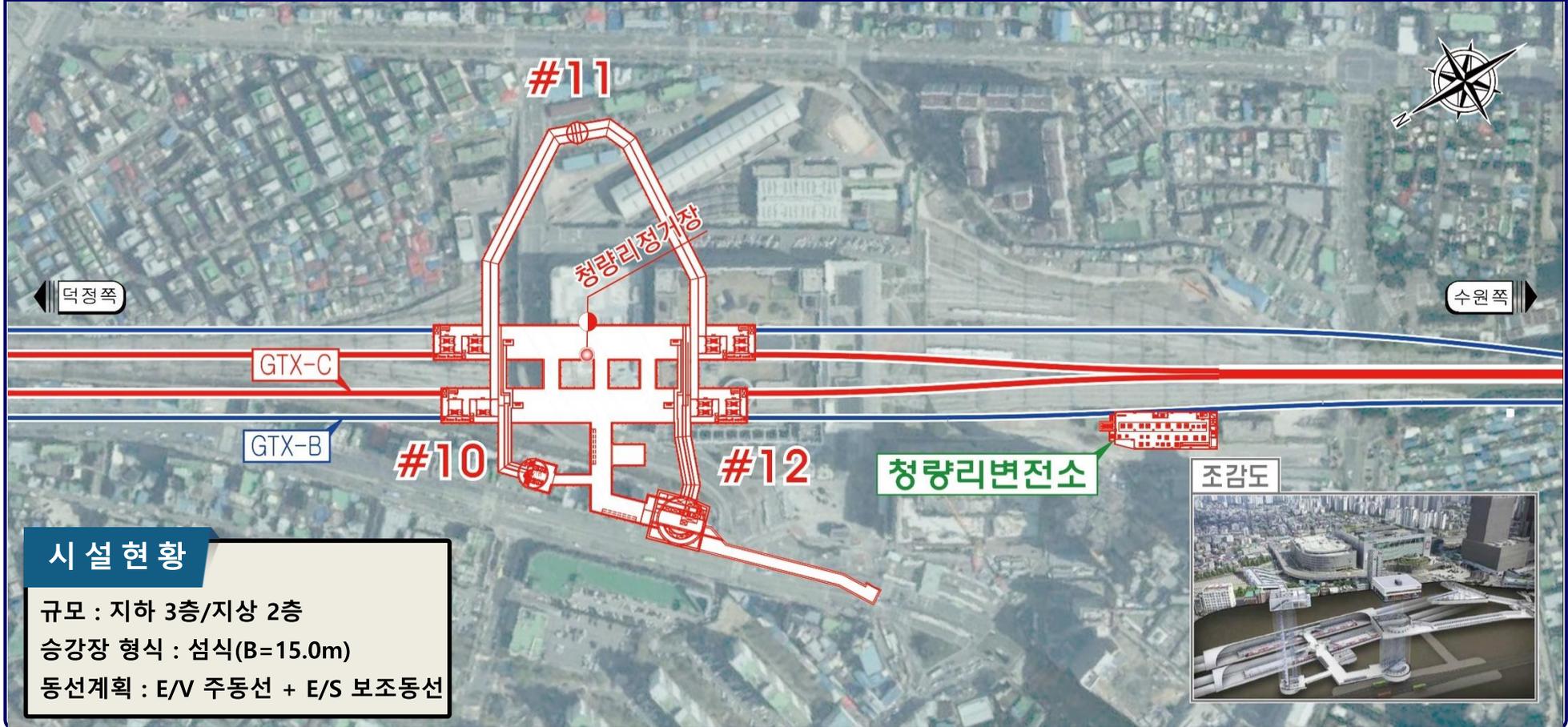
# 1. 동대문구 구간 노선계획 현황



- 기존 경원선 하부 대심도를 활용하는 노선계획으로 기본계획 노선과 유사
- 변전소와 SPC 일원화, 환기구 최적위치 조정 등으로 수직구 최적화

## 2. 청량리정거장 시설물 배치 현황

### 시설물 배치 현황



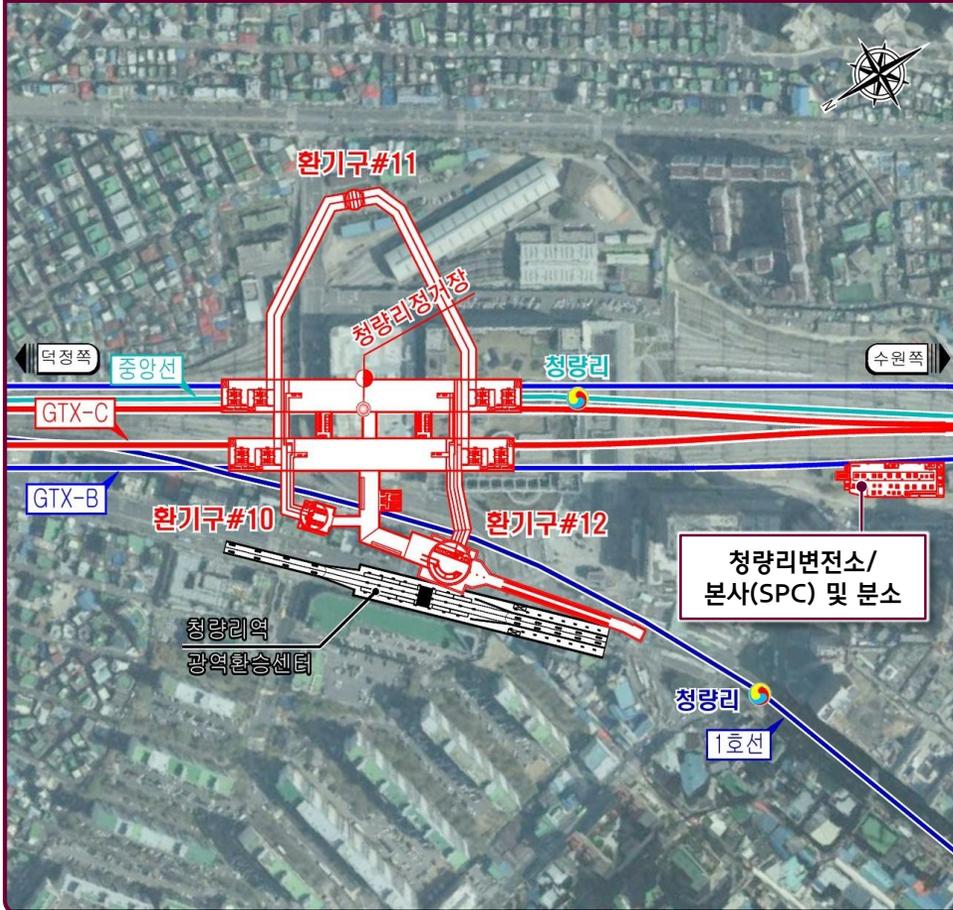
#### 시설 현황

규모 : 지하 3층/지상 2층  
 승강장 형식 : 섬식(B=15.0m)  
 동선계획 : E/V 주동선 + E/S 보조동선

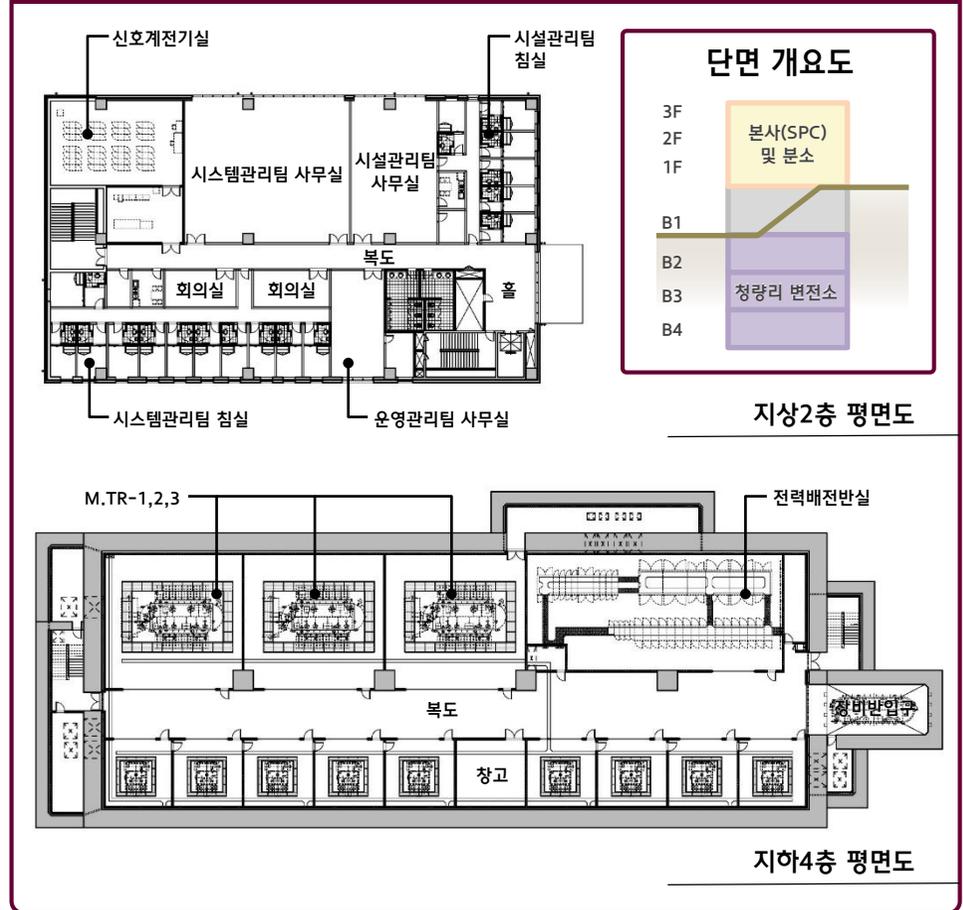
- 신설정거장 지하3층, 지상2층 규모 / 연면적 18,058.56㎡
- 외부출입구 2개소(2층형), E/V 2개소, 계단 2개소, 환기구 3개소 (외부출입구 통합)

### 3. 청량리변전소/본사(SPC) 및 분소

위치도



평면도



SPC 하부 지하 4층에 변전소 설치, 발생 전자파 수준은 **기준치 이내로 저감**  
 (※지상 3층 건물은 SPC 및 분소)

# 4. 본선환기구 계획 현황

본선환기구 #9



본선환기구 #13



- 환경3 재정비촉진지구 정비사업 저축 배제 및 철도부지 내 환기구 설치
- 지하철 2호선 및 용두공원지하 환경자원센터 저축 배제하는 환기구 계획 수립

### Ⅲ. 청량리 변전소 설치에 따른 검토

---

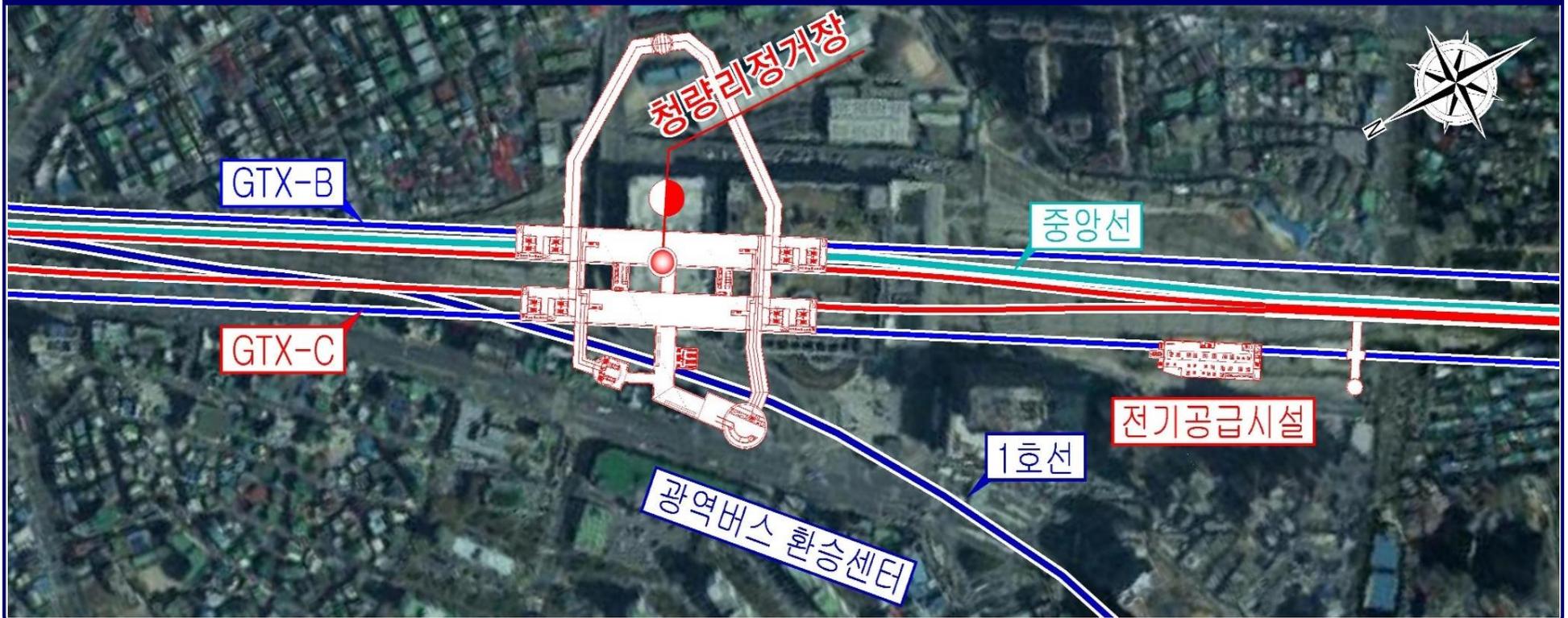
1. 전철변전소 위치 및 규모
2. 전철변전소 위치 적정성
3. 전철변전소 설치사례 조사
4. 전자파 기준
5. 전자파장해(EMI) 실측사례
6. 전자파 발생량 조사
7. 소음 발생량 조사
8. 전기공급 및 시설계획
9. 변전소 및 점검 수직구 공사중 안전 및 소음저감 대책

# 1. 전철변전소 위치 및 규모(1)

## 건설위치

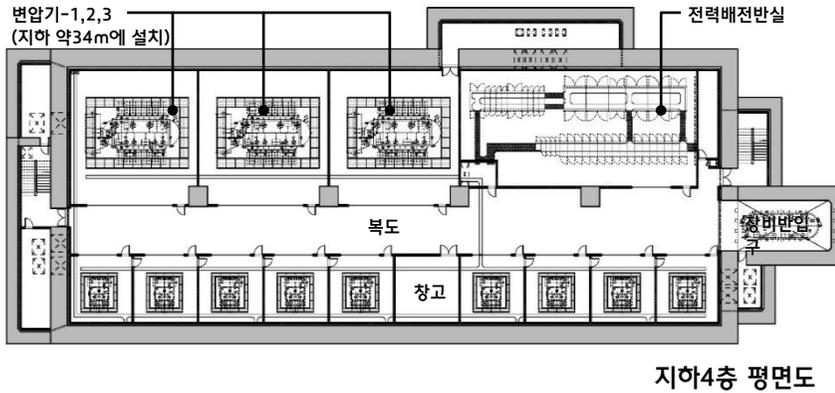
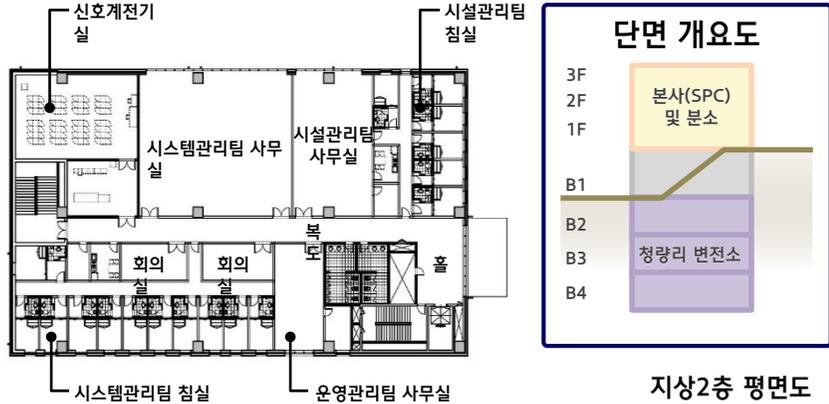
- 전철변전소 건설위치는 GTX-C와 GTX-B 노선이 합류하는 청량리역 부근 건설
  - 지하4층 (지하 약 34m) 규모로 건설하여 전기철도에 전원공급계획
  - 위치 : 청량리역 내 테니스장 [서울특별시 동대문구 왕산로 214 일원]

## 시설위치도



# 1. 전철변전소 위치 및 규모(2)

## 건설 규모



- 지하변전소/운영사 사무실 및 주거지역과 어우러지는 입면디자인 계획으로 변전소의 기피시설물 인식탈피
- 지하4층(지하 약 34m)에 변압기를 설치하여 전자파 및 소음 방지

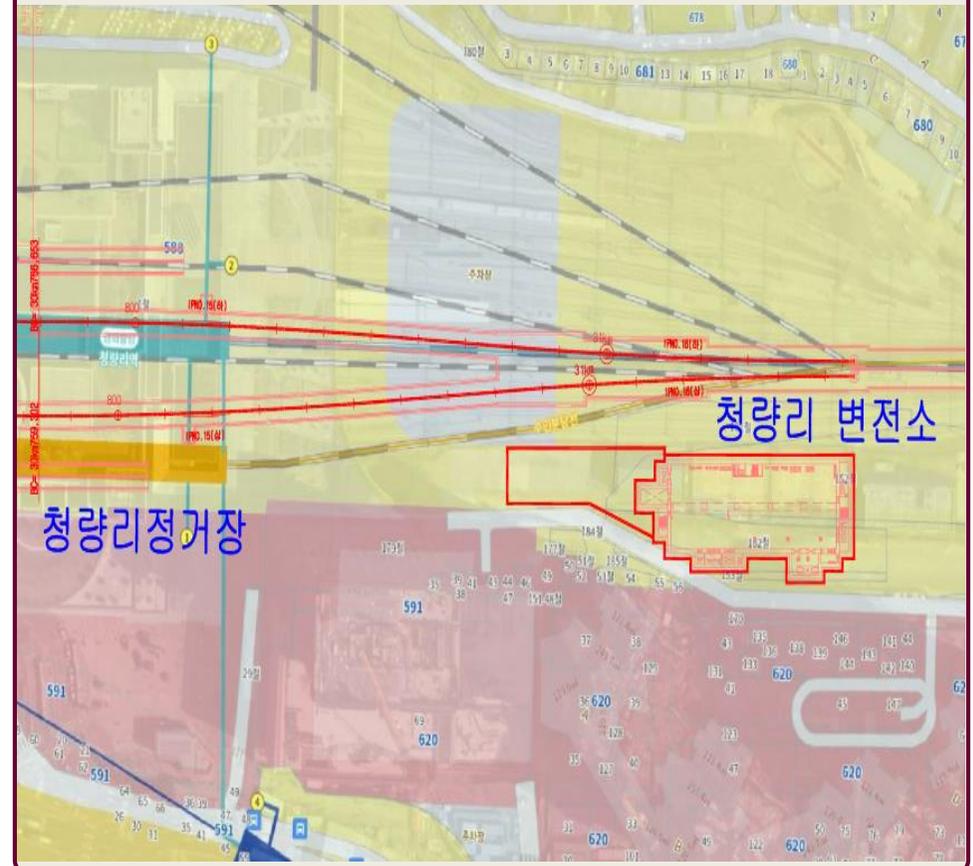


## 2. 전철변전소 위치 적정성(2)

기본계획



실시설계



■ 실시설계시 청량리역 주변 도시계획을 반영하고 사유지 내 변전소 설치를 배제할 수 있도록 청량리역 철도부지 내 변전소 계획 (기본계획과 동일 위치)

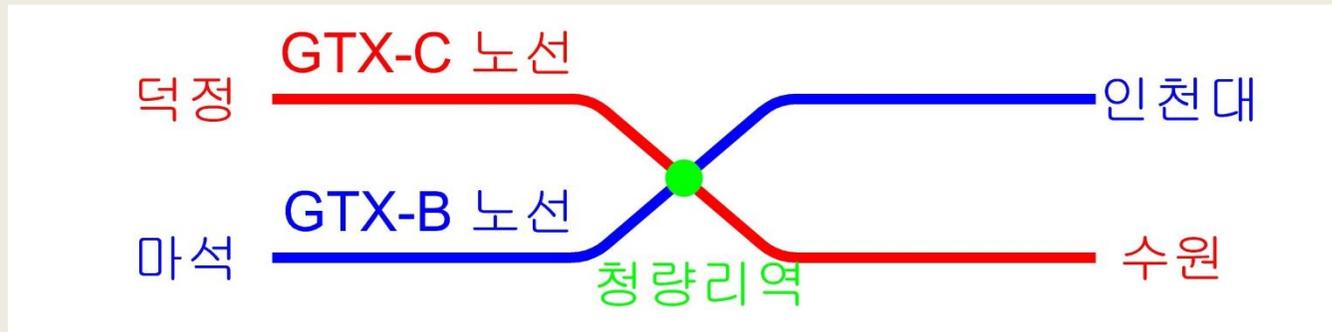
## 2. 전철변전소 위치 적정성(3)

### 변전소 위치선정

#### ■ 성과요구수준서(시설사업기본계획)

: 급전계통구성은 인접노선과의 급전을 고려하여 계획

- GTX-B노선과 GTX-C 노선이 합류하는 청량리역 부근 선정



#### ■ 국가철도공단 설계기준 준수(KRE-02030)

: 변전소의 위치는 한전변전소에서 가장 가까운 곳으로 선정

- 한전용두변전소(약1.5km)는 용량부족 (공급불가)

- 한전안암변전소(약2.7km)로 결정 (공급가능)

: 전기열차에 전력공급 가능한 장소

### 3. 전철변전소 설치사례 조사

구분	신안산선	인덕원동탄선	GTX-C
위치도			
소재지	경기 광명시 일직동 257-18 일원	경기 수원시 팔달구 우만동 465	서울시 동대문구 왕산로 214 일원
건설규모	지하3층형	지하2층형	지하4층형
크기	74m(가로) × 48.4m(세로) × 22.7m(높이) ≙ 81,302m <sup>3</sup>	72m(가로) × 45m(세로) × 18.7m(높이) = 60,588m <sup>3</sup>	80.6m(가로) × 25.6m(세로) × 30.67m(높이) ≙ 63,283m <sup>3</sup>
주변현황	KTX광명역 KTX광명역 녹지 플레이시아파트 데시앙아파트 빛가온초등학교	수원월드컵경기장 수원월드컵경기장 조각공원 신미주아파트, 인근 민가 다수 동성중학교	청량리역 롯데캐슬SKY아파트, 인근 민가 다수 청량정보고등학교
진행단계	시공중	시공중	실시계획승인 완료

# 4. 전자파 기준

## 국내외 전자파 기준

구 분	기준치(권고치)		주파수 (Hz)	비 고
	자계			
	$\mu\text{T}$ (마이크로테슬라)	mG (밀리가우스)		
WHO (세계보건기구)	83.3	833	60	'07년 6월 공식문건발표 (Fact sheet NO.322)
ICNIRP (국제비전리방사선위원회)	83.3	833	60	'98년 기준
	200	2,000	50~400	'10년 개정
IEEE (미국전기전자통신학회)	904	9,040	50	-
미 국	-	-	-	국가차원 자계기준 없음 주별 적용
캐 나 다	-	-	-	ICNIRP('10년) 준용
일 본	200	2,000	50 / 60	ICNIRP 준용
독 일	100	1,000	50	
영 국	100	1,000	50	
이 탈 리 아	100(3)	1,000(30)	50	
스 위 스	100(1)	1,000(10)	50	
네 델 란 드	100(0.4)	1,000(4)	50	
대 한 민 국	83.3	833	60	전자파 인체보호기준 제3조제1항 (일반인에 대한 전자파강도 기준) ICNIRP('98년) 준용

전자파 우리나라 기준 83.3  $\mu\text{T}$ , 네덜란드의 경우 100  $\mu\text{T}$  로, 상대적으로 강화된 기준 적용

# 5. 전자파장해(EMI) 실측사례

## 전자파장해(EMI) 실측사례

### ■ 포항선 건철전철변전소(지상변전소 외부)

출처 : 울산~포항 복선전철 우선개통구간 (신경주~포항)전철전원공사(국가철도공단, 2014년)

측정 위치	측정 높이	측정결과		비 고
		측정값(83.3 $\mu$ T 기준)	환산값( $\mu$ T)	
변전소 웬스정문 1m 지점 (외벽에서 약 11m 지점)	100cm	0.405 %	0.34 [3.4mG]	단일지점 측정

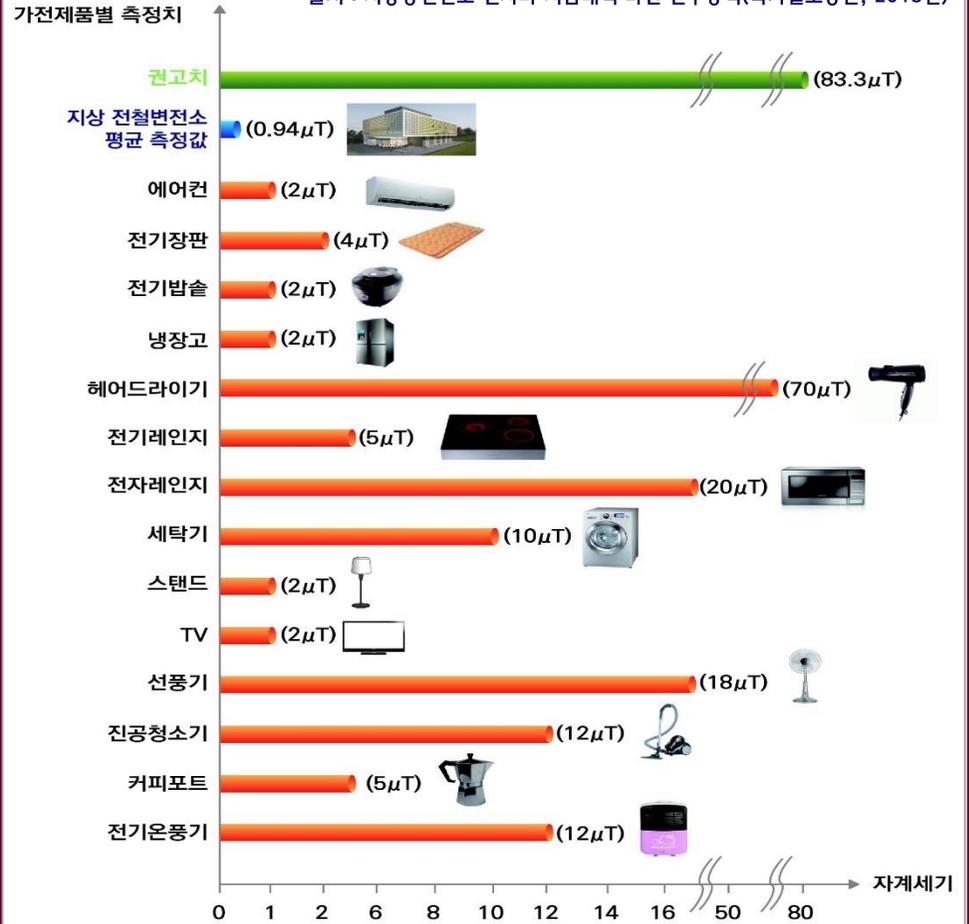
### ■ 강릉선 대화전철변전소(지상변전소 내부)

출처 : 원주~강릉 철도건설 둔내~대관령간 전철전원설비 신설공사(국가철도공단, 2017년)

측정 위치	측정 높이	측정결과			비 고
		측정값(83.3 $\mu$ T 기준)	환산값( $\mu$ T)	평균값( $\mu$ T)	
170kV GIS 1실 #TR1	50cm	0.285 %	0.24 [2.4mG]	0.21 [2.1mG]	세점 측정법 (20cm이격)
	100cm	0.238 %	0.20 [2.0mG]		
	150cm	0.220 %	0.18 [1.8mG]		
170kV GIS 1실 #2 T/L MAIN BUS	50cm	0.525 %	0.44 [4.4mG]	0.30 [3.0mG]	
	100cm	0.267 %	0.22 [2.2mG]		
	150cm	0.279 %	0.23 [2.3mG]		
72.5kV GIS실 전철제어반	50cm	0.212 %	0.18 [1.8mG]	0.94 [9.4mG]	
	100cm	1.726 %	1.44 [14.4mG]		
	150cm	1.456 %	1.21 [12.1mG]		

## 전자파(인체노출 자계) 비교표

출처 : 지중송전선로 전자파 저감대책 마련 연구용역(국가철도공단, 2018년)



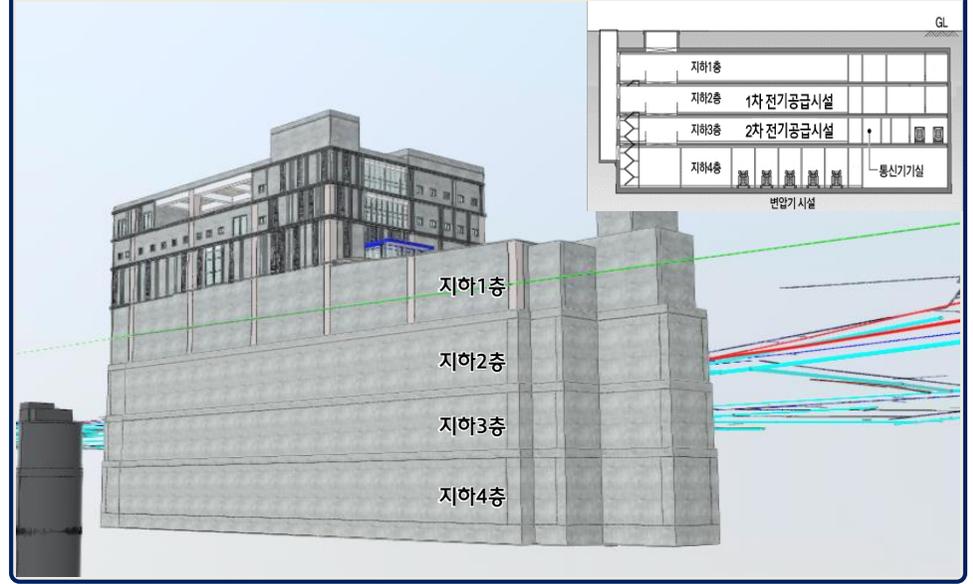
※ 가전제품의 측정치는 제품별 상이할 수 있으나, 일반적으로 제조회사별 각각 5개 제품의 평균값

# 6. 전자파 발생량 조사

## 지상변전소



## 지하변전소



### 전자파 발생량(지상)

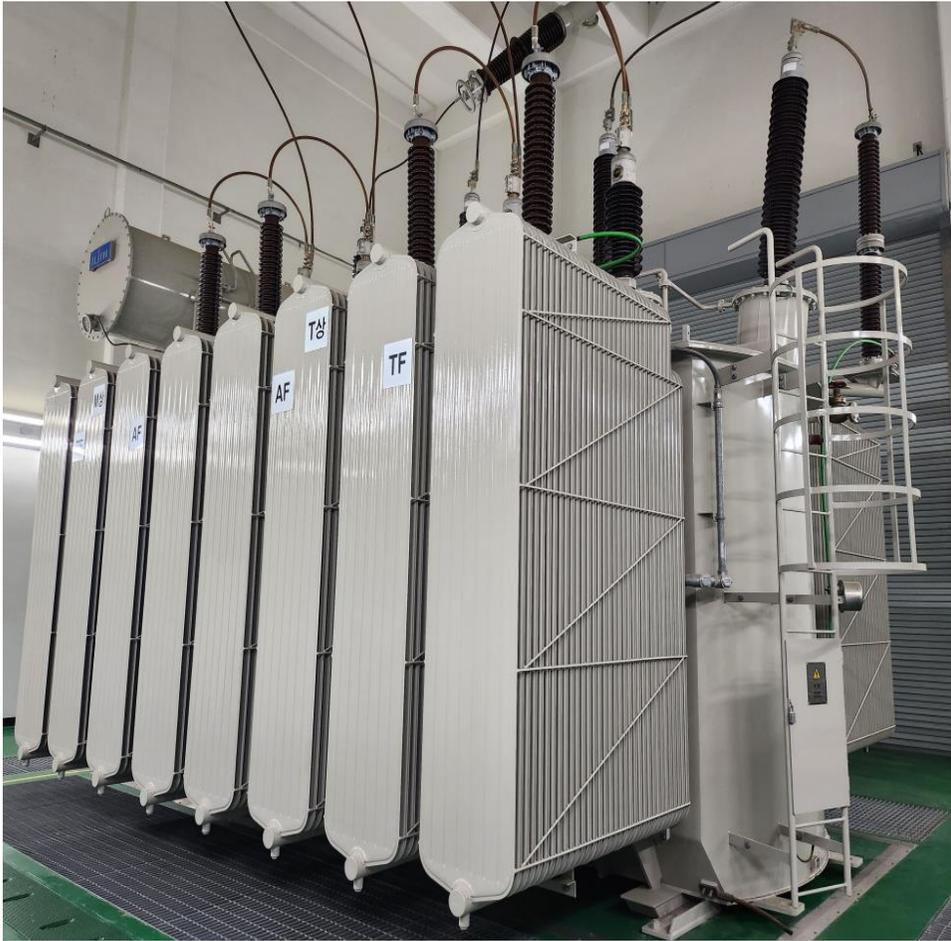
- 지상변전소 변압기 부근 측정량  
0.49  $\mu$ T ~ 29.8  $\mu$ T < 83.3  $\mu$ T - 안전

### 전자파 발생량(지하)

- 지상에서 측정시  
전자파 발생량 없음 < 83.3  $\mu$ T - 안전

- 지하4층(지하 약 34m이하)에 설치하여 지상에서 측정시 전자파 발생량 없음
- 전기차량 운전시에만 발생(점검 및 정차시 미발생)

# 7. 소음 발생량 조사



구분	적용기준	
	시간	주간
	6:00 ~ 22:00	22:00 ~ 6:00
기준소음량 (dB)	70	60
변압기소음량 (dB)	30 ~ 40 (정상운전)	

- 소음은 차량 운전시에만 발생
- 변압기 지하4층(지하 약 34m)에 설치하여 지상부 소음전달 없음

# 8. 전기공급 및 시설계획

## 전기공급 계획

■ 공급 : 한전 안암변전소

(인근 한전 용두변전소 공급불가)

■ 위치 : 서울특별시 성북구 안암동 5가 136-43

구분	내용
선로연장	지중 2회선 2.7km
주요 경과지	안암오거리, 약령시로, 동대문경찰서교차로, 청량리역

■ 경부고속철도 평택 T/L 측정 결과

출처 : 지중송전선로 전자파 저감대책 마련 연구용역 연구보고서(한국철도시설공단, 2018년)

구분	측정 위치		측정 결과( $\mu T$ )		
			Max	Min	Avg
1	MH #1	매설깊이 3.45m (상부 전차선로 영향 無)	2.88	0.40	0.82
2	MH #5	매설깊이 3.45m (상부 전차선로 영향 有)	1.72	0.21	0.59
3	관로 구간	매설깊이 1.95m	1.51	0.44	0.81
4	관로 구간	매설깊이 2.81m (상부 전차선로 영향 有)	2.81	0.21	0.70
5	관로 구간	매설깊이 5.15m	0.79	0.19	0.29

■  $0.29 \mu T \sim 0.82 \mu T < 83.3 \mu T$  - 안전

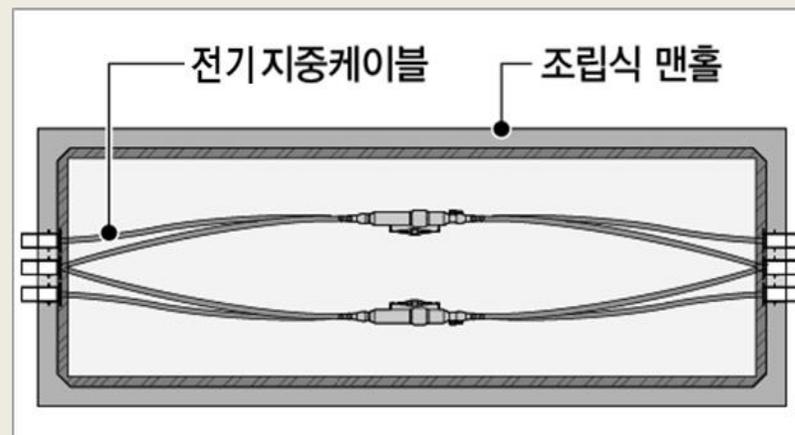
■ 지중선로로 부터 6m 이격 시 전자파 90% 감소

## 전기공급시설

■ 관로식 지중선로(깊이 약 1.5m ~ 2m 시공)

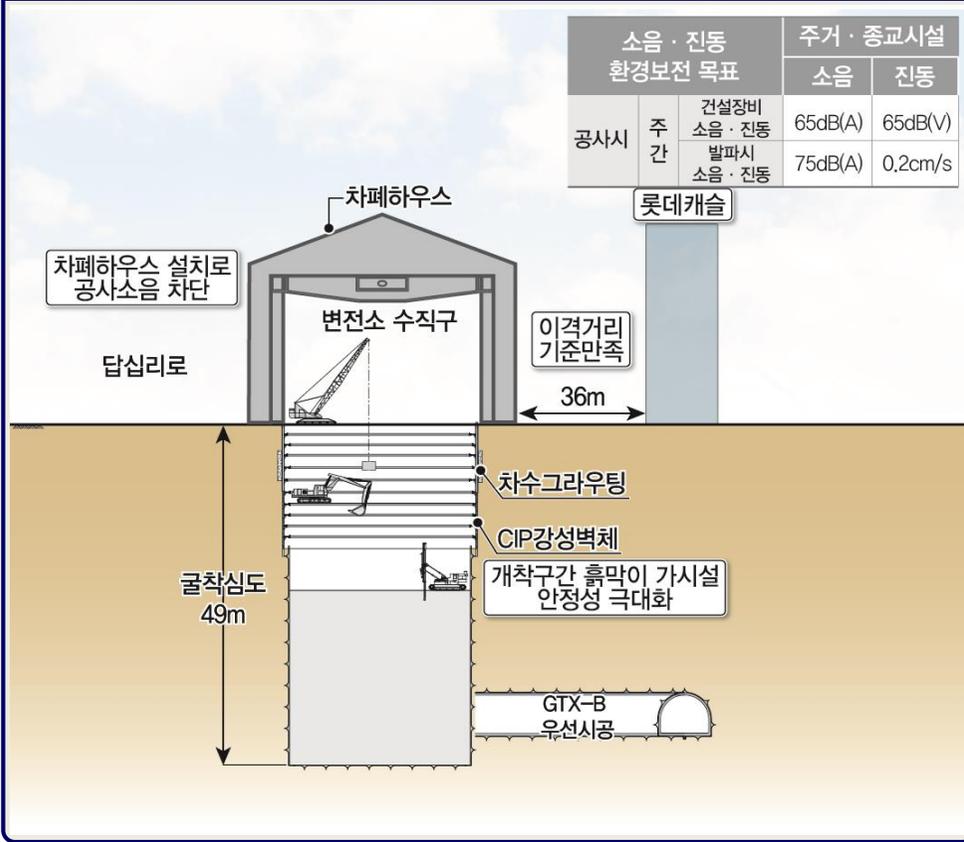


■ 맨홀(깊이 : 4.5m ~ 5m 시공)

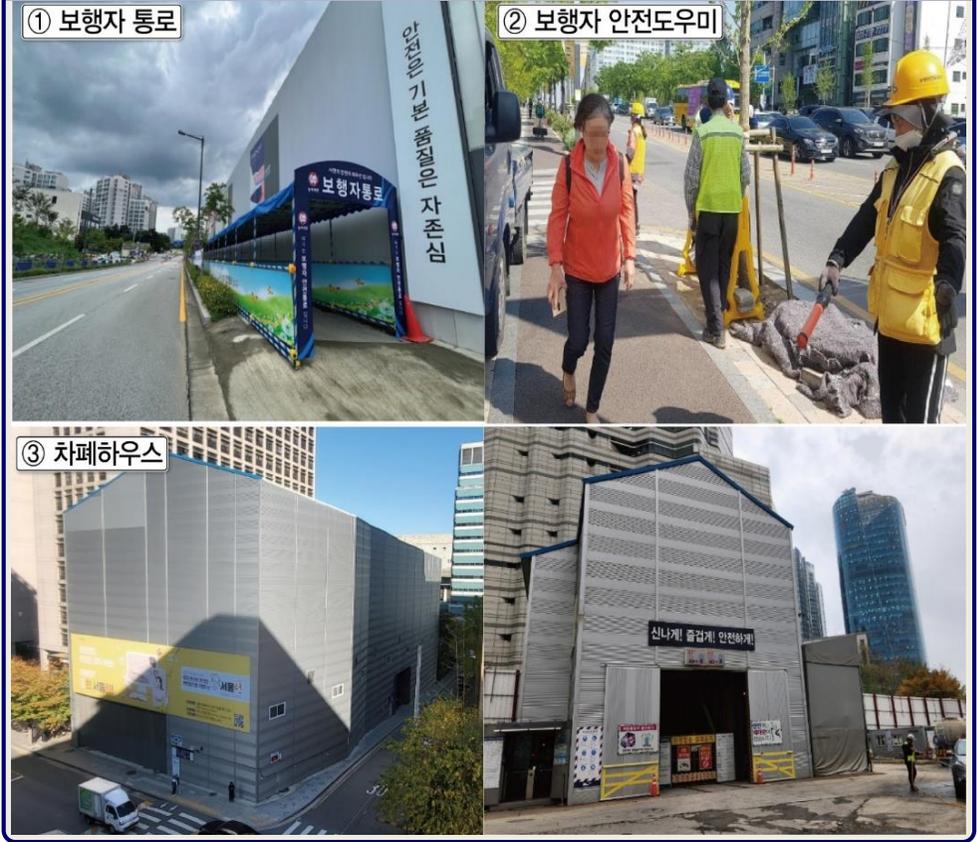


# 9. 변전소 및 점검 수직구 공사중 안전 및 소음저감 대책

## 수직구 굴착 안정성 확보 및 소음저감(차폐하우스)



## 현장 안전 및 소음 저감대책



- 공사차량 진출입로 신호수 배치, 보행자 통로 설치로 이용객 안전확보, 차폐하우스 설치로 공사소음 기준 준수
- 무진동 굴착 및 제어발파(진동저감)공법 적용으로 수직구 굴착 안정성 확보 및 공사 중 진동 기준 준수

감사합니다

