

"S그룹 연구소 전기설비

Electrical Facilities of S Group R & D

유 광희 (주) 정림건축 종합 건축사 사무소
 김 승환* (주) 정림건축 종합 건축사 사무소

1. 설계 조건 및 공정

1.1 설계조건

- (1) 대지위치 : 대덕연구단지
- (2) 대지면적 : 약 527,000㎡ (약 160,000평)
- (3) 지역지구 : 자연녹지지역, 교육연구지구
- (4) 도로현황 : 전면 25m도로, 측면10m도로
- (5) 용 도 : 연구시설
- (6) 요구품질 : 세계1류 수준의 연구소로서 한국 문화 적일것.

표1. 건설 계획

구분	준공일	건축면적	비고
1 단계	1995년	42,000㎡	*93.1차준공
2 단계	2002년	103,000㎡	1단계포함
3 단계	2010년	190,000㎡	2단계포함

1.2 설계공정

표 2. 설계 공정

기간	설계 단계	설계자
'89. 9. { '89. 12.	기본계획(Master Plan) 계획설계프로그램 (Pre-Schematic Program)	정림건축 +미국CRSS
'91. 4. { '91. 9.	계획설계 (Schematic Design)	정림건축 +미국 Earl Walls Associates
'91. 9. { '92. 2.	기본설계 (Development Design)	정림건축
'92. 2. { '93. 현재	1단계 공사 실시설계 (Construction Design)	정림건축

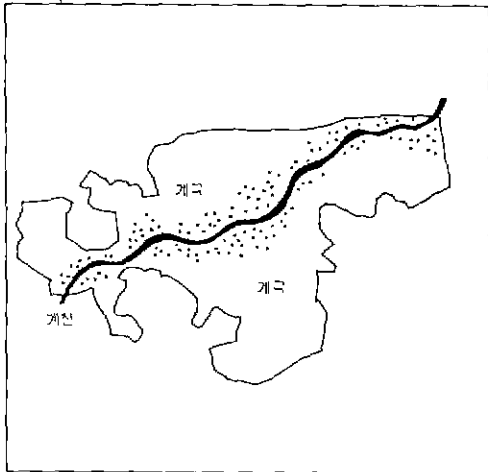


그림1. 부지 현황

2. Master Plan

그림 2. 참조

3. 수·변전설비

3.1 부하 및 수전용량의 추정

기본설계 단계에서는 부하설비의 정확한 용량을 알수 없으므로 표 3을 참고로 하여 부하설비의 합계 용량을 추정하였으며, 이에 의하여 표 4와 같이 건설 단계별 수전예상용량을 산출하였다.

표4. 건설단계별 수전예상 용량

구 분	수전예상용량	비 고
1 단계	7,000 kVA	
2 단계	13,500 kVA	
3 단계	20,000 kVA	

표 3. 단위면적당 표준 부하 기준 (VA/m²)

Facility	진동, 콘서트		일반동력		실험동력, 기타	
	C/L	D/L	C/L	D/L	C/L	D/L
행정동 실험하차용	50	35	50	35	전산센터	-
연구동1)	50	30	50	30	200	80
정보통신 연구소	50	35	50	35	-	-
후생동	30	21	50	35	주방부하	실험하차용
고분자 개발가공 시험동	30	24	50	35		실험하차용
착수실험동	30	24	50	35		실험하차용
생물공학선 중 시험동	30	24	50	35		실험하차용
시험공학동	30	24	50	35		실험하차용
시료배합동	30	24	50	35		실험하차용
연전시험동	30	24	50	35		실험하차용
중앙에너지 공급동	30	24	실험하차용		-	-
기숙사	20	14	70	42	-	-
삼야전력	-	-	실험하차용		-	-

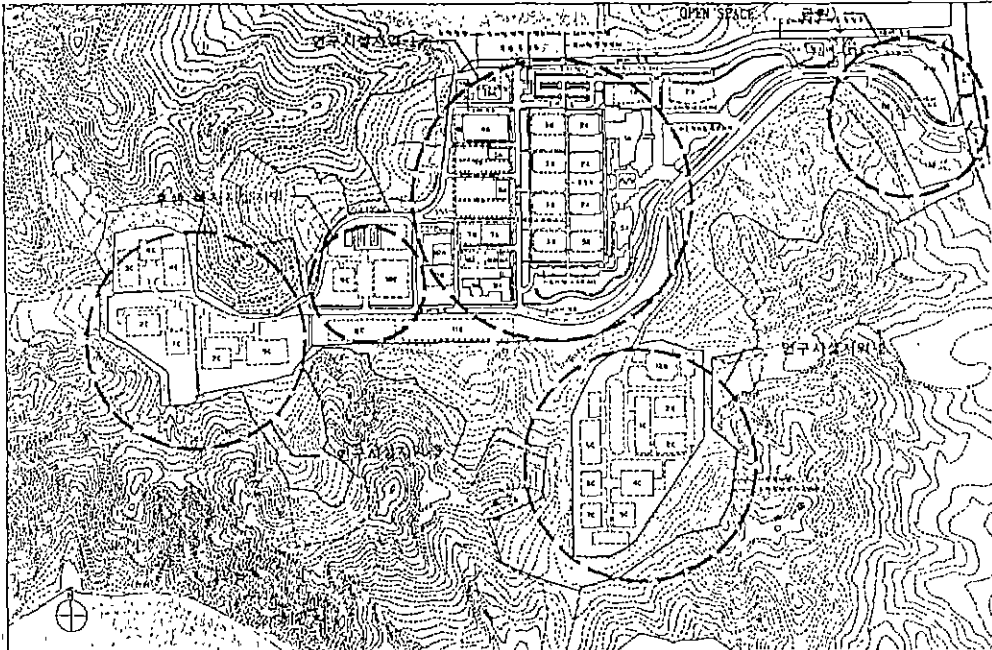
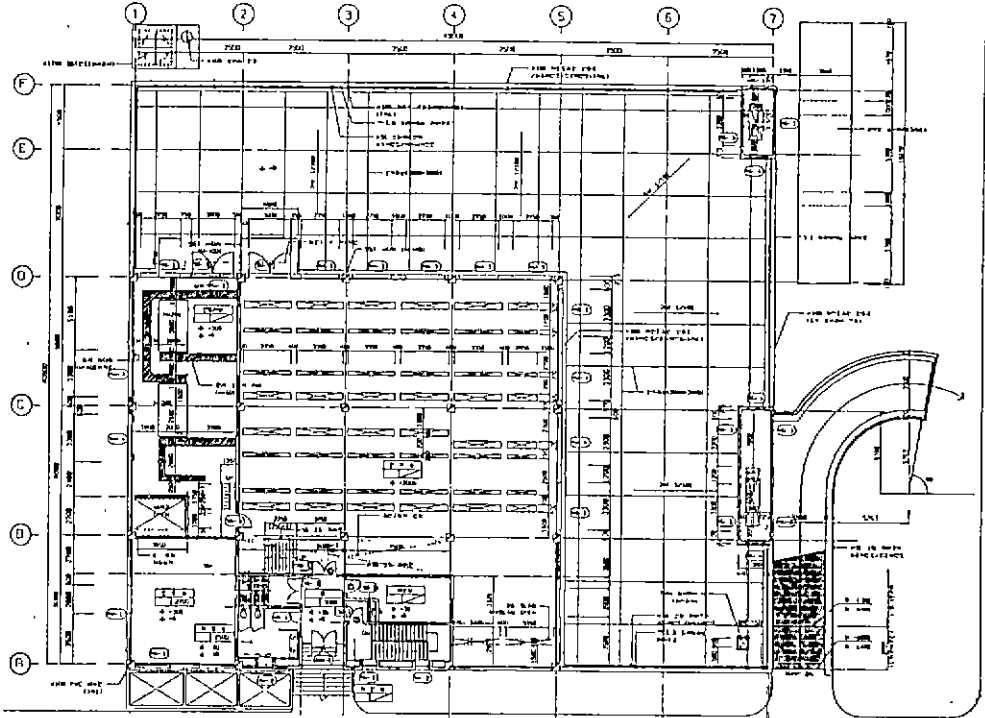


그림 2. Master Plan

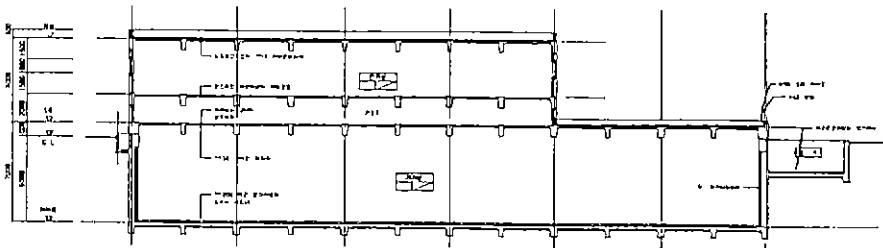
3.2 Power Plant

본 연구소는 표 4와 같이 대단위 전력을 소비 할것이므로 부하설비 중심에 가까운 곳에 Power Plant(그림 2의 10A)를 마련하여 그곳에 수변진설비 및 열원설비를 설치하는것으로 하였다.

또한 수변진설 하부는 2중 Slab로 하므로서 높이 2.0m의 배선공간을 확보하였다.



(a) 평면도



(b) 단면도

그림 3. Power Plant

3.3 배전 System의 검토

본 연구소는 대단위 전력을 소모하는 중요시설이므로 1단계 공사시에는 한국전력의 변전소로부터 Power Plant를 증축(그림 2의 10B)하여 154kV로 수전하는 것으로 계획한다.

또한, 본 연구소는 넓은 면적에 여러 종류의 대단위 건물이 광범위하게 분포될 예정이므로

(1) 그림 4-1과 같은 System을 검토 하였으나 이 방식으로 한 경우 2단계 공사시에 한국전력과 최대계약 전력이 14,000kVA를 초과하여 154kV로 수전해야 하므로 포기 하였고,

(2) 그후 그림 4-2와 같은 System으로 하고자 하였으나 공사비 예산관계로 건축주 측에서 이를

승인하지 아니하여

(3) 결국 그림 4-3과 같은 방식으로 확정하였다.

3.4 1차 변전설비 및 발전설비

수전방식과 배전방식을 확정 한후 1단계 공사시에 수전용 변압기를 2대 설치(심야용은 빌드)하여 병렬 운전하는 것으로 계획하였으나 그림 4-3과 같이 수전용 변압기는 5,000kVA(유입식)1대와 심야부하용으로 1,750kVA(유입식) 1대를 설치하였고

또한, 비상용 발전설비는 750kW(Diesel Engine 구동형) 1대를 설치하였다.

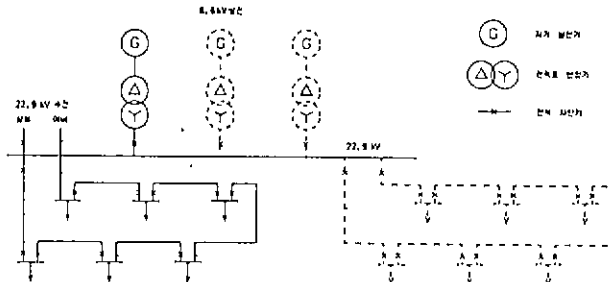


그림 4-1. 22.9kV Loop식 배전

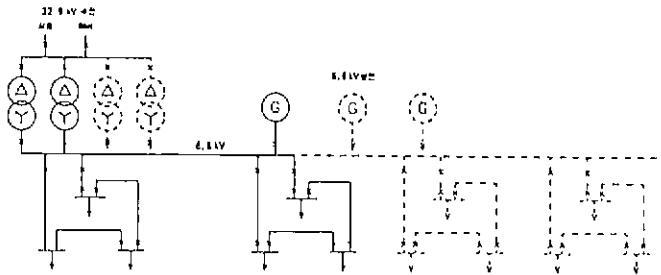


그림 4-2. 6.6kV Loop식 배전

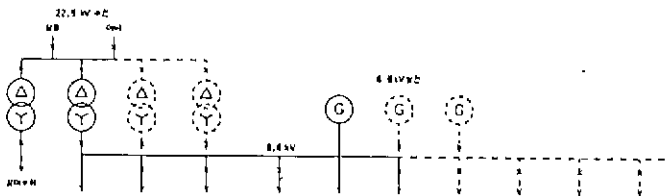


그림 4-3. 6.6kV Tree식 배전

4. 배 전 설 비

4.1 구내배전

본 연구소에는 매진선로 뿐만 아니라건물간에서 협, 연구설비의 각종 배관, 건축설비용 각종 배관이 많이 설치되므로 유지보수 측면에서 공동구의 설치 가 요구 되었으며 이 공동구는 그림 5와같이 각종 배관매선을 모두 설치한 후에라도 지게차가 자유롭게 통행할 수 있는 규격으로 하였다.

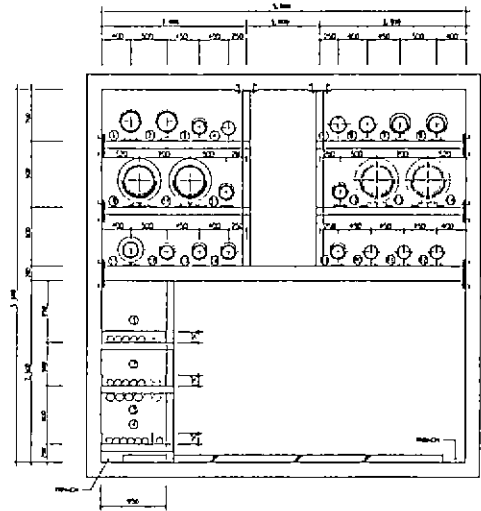


그림 5. 공동구 단면도

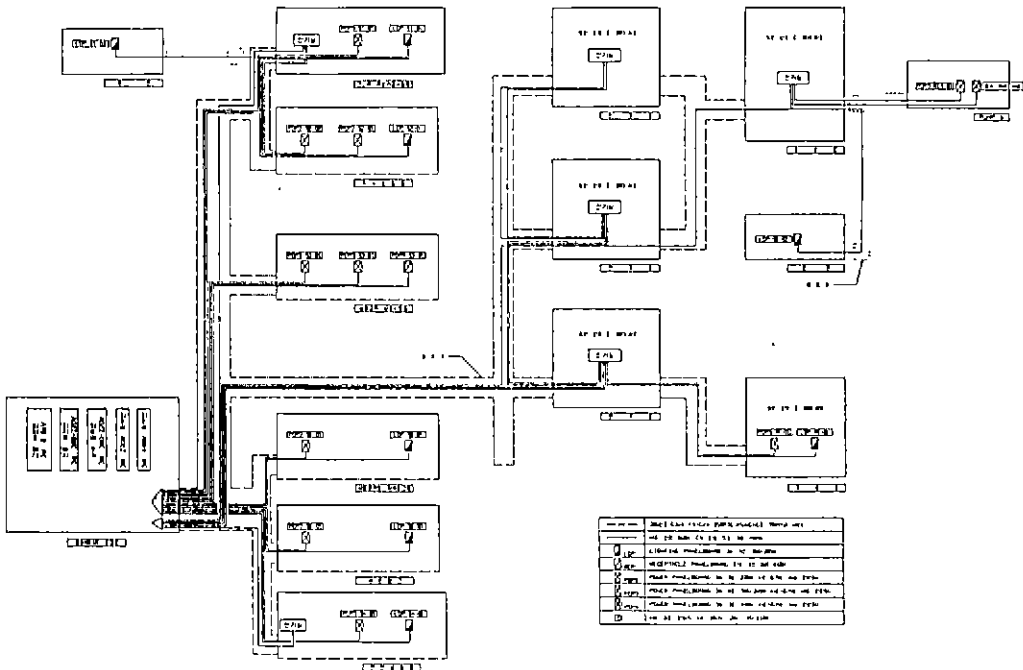


그림 6. 구내 전력간선 계통

4.2 연구동 2차 변전설비

연구·시험장비의 정격입력은 표5와 같이 다양하므로 변압기의 설치대수를 줄이기 위하여 한국전력 배전선로에서 많이 사용하고 있는 방식인 3상 4선식(V-V결선)을 활용하였다.

표 5. 연구·시험장비의 정격입력

상 수	진 압	비 고
단 상	110V 220V	
3 상	220V 380V 440V	

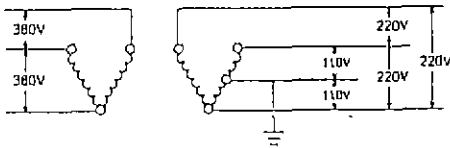


그림 7. 연구동 실험용동력 3차 배전전압 결선

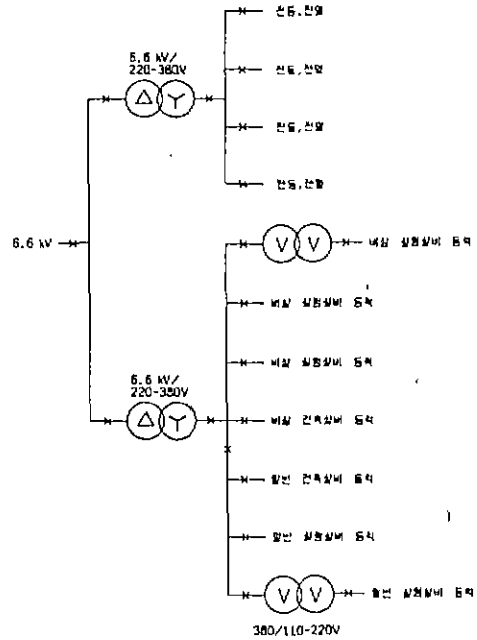


그림 8. 연구동 2차 변전설비 계통

표6. 전력용 변압기 설치현황

구 분	수전용 변압기	배 전 용 2 차 변 압 기			배 전 용 3 차 변 압 기		비 고
	3상 22.9kV/6.6kV	3상 6.6kV/ 220-380V	3상 6.6kV/ 220V	3상 6.6kV/ 440V	단상 440V/ 220-110V	단상 380V/ 220-110V	
1 단 계	5,000kVA 1,750kVA (심야전력)	300kVA×3 400kVA×1 500kVA×1 600kVA×3 750kVA×2 1000kVA×1	300kVA×1 750kVA×1	500kVA×1 750kVA×1	100kVA +75kVA (V-V결선)	100kVA +75kVA (V-V결선) × 21Set	
계	6,750kVA	6100kVA	1,050kVA	1,250kVA	175kVA	3,675kVA	
2 단 계 (예상)	5,000kVA×2						1단계 포함
계	1,750kVA×2	12,000kVA	1,500kVA	2,500kVA	350kVA	9,800kVA	

4.3 연구동 Interstitial Floor

한국의 경제, 문화, 사회, 정치적 어진은 순간적 가변성이 크고 기업의 연구는 시장구조 및 동향의 변화에 따라 신속히 적응 할수 있어야 하므로 연구·실험실의 상부에는 높이 2.3m의 작업친정공간(Interstitial Space)를 확보하여 연구·실험장비에 필요한 Airduct, Fan, Pipe, 전력용 변압기, 분전반 등을 설치 하였다.

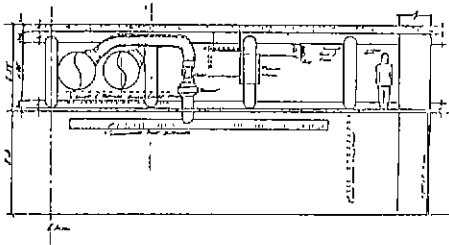


그림 9-1. Interstitial Sketch

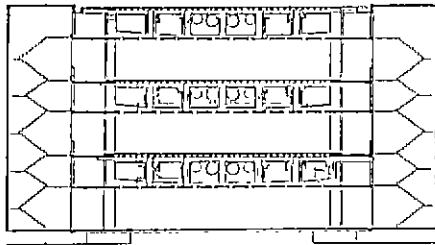


그림 9-2. 연구동 단면

5. 건물관리설비 (Building Management System)

Power Plant의 중앙감시실에 본 연구소의 모든 건축설비를 집중감시 및 분산제어할 수 있는 DDC (Direct Digital Control) 방식의 BAS (Building Automation System) 을 설치하였으며 이를 행정동의 방제센터와 Interface시켰다.

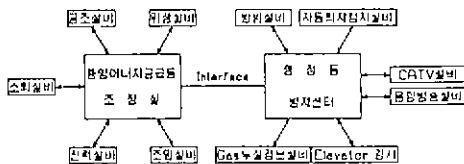


그림 10. BMS 체계도

표7. BAS 현황표 (1단계공사 설치기준)

구분	기계설비	전기설비	계	
정보수취반(DGP)수량	12	8	20	
관제	Digital Output	355	63	418
	Analog Output	103	-	103
	Digital Input	450	249	699
	Analog Input	298	113	411
	Totalizer	-	8	8
	계	1,206	433	1,639

참고 문헌

- 1) Ruys, T., 1990, Handbook of Facilities Planning, Laboratory Facilities, Vol.1, N.Y., Van Nostrand Reinhold, P157