

현장실무 소개



빌딩 자가용 변전설비의 운영실태와 방향

Substation Facilities in Building

인 영 석

주식회사 호텔롯데 설비부 차장

소공동 중심가에 흰색의 굵은 기둥을 깊숙히 뿌리 박고 맨 꼭대기에는 빨간색의 굵은 글씨로 “LOTTE”라고 쓰여진 건물이 롯데호텔 및 쇼핑이다.

나는 이 멋진 건물의 전기시설을 가장 안전하게 유지관리 하는 전기인의 한사람으로서 아주 작은 긍지와 보람을 오늘도 느낀다.

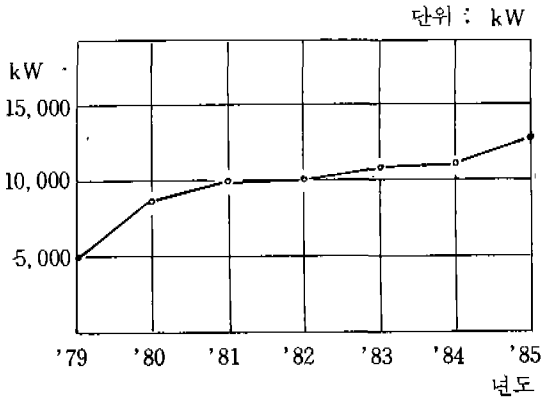
급변하는 현실 속에서, 또한 다가오는 '88과 앞으로도 무한히 펼쳐질 관광 한국의 일익을 담당하는 선두 주자로서의 기대와 포부와 책임감은 막중하기만 하다. 이 건물은 호텔과 백화점이 서로 이어져 있는 건물로서 현재 짓고 있는 호텔 백화점을 모두 합치면 국내 최대의 롯데타운이 될 것으로 본다.

'79년도 개관이래 “PATA”총회, “IMF/IBRD” “ANOC”행사 등 무수한 큰 행사를 무리없이 치

루어 낸 건물이다. 그러나 이러한 위대한 건물에도 여러가지 운영상의 어려움과 개선해야 할 점, 또한 앞으로 지향해야 할 과제들이 있어 과거의 빌딩 운영경험을 통하여 부담없이 몇자 소개해 보고자 한다.

① 간선용량의 여유 있는 설계 및 시공

호텔 및 쇼핑의 조명시설은 누가 보아도 정말 화려하다. 주로 산테리아, 브래킷, 다운라이트, 네온사인 등 전력이 많이 소모되고 고조도를 요하는 램프 등이 주류를 이루고 있는 실정이다. 그런데 참으로 이상한 것은 처음 오픈 당시에는



〈그림 1〉 연도별 Peak 현황

관찰던 것이 세월이 흐를수록 우리의 눈은 고도의 조도를 요구하게 된다. 현재의 조도보다도 더 밝고 환한 조명시설이 요구되어진다. 어느 한 부분을 밝혀 주면 또다른 부분은 어두워 보이기 때문에 그 부분을 개선하면 또 다른 부분이 어두워 보이고... 이리다 보면 계속 조명기구를 바꾸고 램프를 좀 더 밝은 것으로 바꾸어 끼우게 되고 조명기구를 더 설치하게 된다. 또한 고객의 지루한 감을 덜어주기 위해서 인테리어 전체를 바꾸다 보면 조명설비 용량이 늘어나는 현상을 현실에 직면하게 된다. 회사의 영업 목표를 높게 잡고 거기에 따라가기 위해서는 고객을 더 많이 유치해야 하므로 조명설비 용량은 날로 증가하게만 된다.

그러므로 교과서에는 설계참고치가 빌딩의 경우 평당 57kVA로 되어 있으나 실제로는 여유를 좀 더 많이 두어야 할 것이다.

또한 우리 건물의 경우는 안전성을 염려한 나머지 주방에 설치되어 있는 GAS용 기구를 전기를 사용하는 기구로 교체하는 경향이 있어 전기용량이 매년 그림 1과 같이 증가되고 있다.

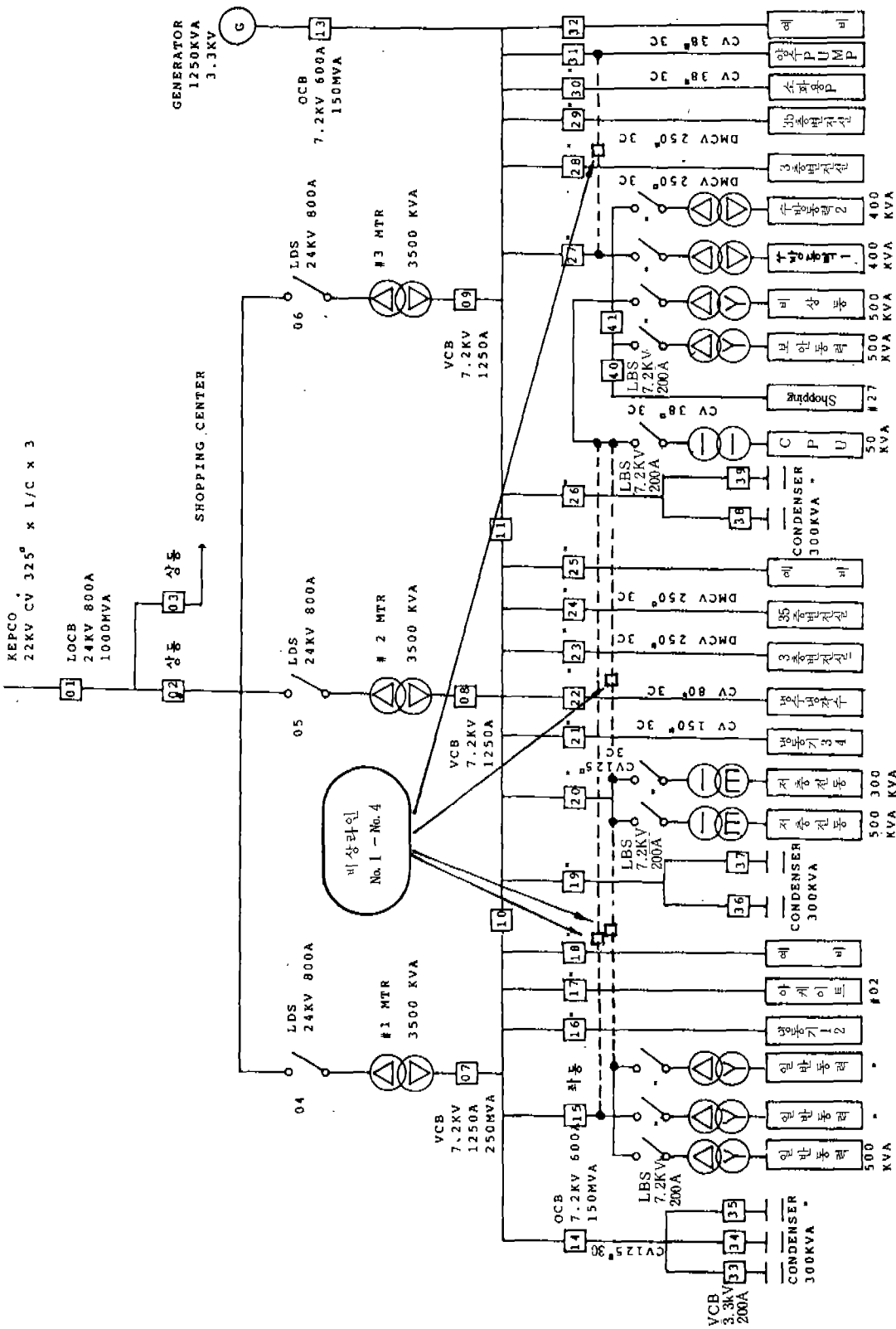
2 비상발전기용량의 여유있는 설치

우리 건물의 총 수전용량은 19,500kVA인데 비하여 비상발전기의 시설 용량은 약 13%이다. 이러한 상황에서 한전 전원이 정전될 경우 너무 적은 용량의 발전기로 많은 부하에 전원을 공급해야 하는 문제가 있으므로 실무자가 상당한 애를 먹게 된다. 우선 불필요한 부하는 모두 수동으로 차단시키고 꼭 필요한 부하만 선별하여 발전기에 걸게 되니 짧은 시간 내에 노련한 운전원이 아니면 정전시간이 길어지게 마련이다. 다행히도 본 건물에는 오픈 당시의 멤버들이 그대로 현재까지 근무에 임함으로써 그동안의 경험이 많이 축적되었기 때문에 어느 정도는 신속히 처리할 수 있지만, 처음의 설계 및 시공당시에 설비투자를 좀 더 많이 하여 여유있는 시설을 하였더라면 하는 아쉬움이 남는다.

3 조명부하 및 승강시설 등 중요부하 우선 송전

변전설비의 정상 가동중에 갑자기 한전 전원이 정전되었을 때 당 건물내에서 쇼핑을 즐기거나 또는 레스토랑에서 식사중이거나 또는 투숙중인 모든 고객이 순간적으로 불안감을 갖게 되는 것을 덜게하기 위해서 모든 조명시설 및 승강시설은 우선적으로 비상발전기를 통하여 송전하여 정상상태로 속히 유지시켜야 하는데 비상발전기의 용량 부족관계로 인하여 일반조명시설은 일반 라인에 접속되어 있어 일반조명까지 송전시키려면 운전원들의 많은 어려움이 따른다. 사실상 공조기나 펌프 등은 잠깐 멈추어도 고객들은 전혀 의식을 할 수도 없으려니와 하지도 못한다. 그러나 조명이나 승강시설은 잠시만 전원이 나가도 곧 불평으로 연결된다.

이런 점에서 자가용 변전설비(특히 빌딩) 설계시에는 조명, 승강기의 전원 우선원칙으로 설계가 바람직하다고 생각된다.



〈그림 2〉 H Hotel Lotte 전력계통도

4 건물 특성상 일년 365일 정전 불가능

특히 호텔의 경우 세계 각국으로부터 관광 및 업무차 예약을 받고 1년 365일을 고객을 유치하여 내집에서 잠을 자는 것 같이 편안히 지내게 하여야 하는 의무감 때문에 어느 하루도 정전을 시킬 수가 없다. 항상 변전설비의 예방점검정비를 행하지 않으면 안된다. 이러한 관점에서 고객에게 불편을 주지 않는 범위 내에서 부분적으로 정전하여 청소, 애자점검, 볼트 킴 등 수 많은 정비작업이 가능하도록 비상 라인의 설치が必要하다고 생각되어 연구를 거듭한 결과 이러한 점을 보완하기 위하여 그림2와 같이 비상라인을 신설할 계획으로 있다.

이렇게 함으로써 그동안 못하였던 각종 점검으로 충분한 시간적 여유를 갖고 점검 보수가 용이해진다고 확신한다.

5 시설물의 노후화 대책

전기관리자는 충분한 시간적, 정신적, 육체적 여유를 가지고 앞으로의 전기시설물 노후화에 대비한 장기 수리대책을 세우고 끊임없이 창조적으로 개선해 나가지 않으면 안된다고 생각한다. 별일 없겠지 하는 안일한 마음자세로, 개선책을 강구하지 않고 무사안일주의로 지나면 곧 퇴보를 의미한다고 생각한다.

불량한 차단기는 과감히 교체하고 노후화된 분전반, DS, NFB 등은 점점 보수 교체를 게을리하지 말아야 한다. 앞에서도 언급한 바와 같이 시설용량이 끊임없이 증가함에 따라서 매년 피크치가 증가하고 작년까지만 해도 잘 견디던 모선의 접속부분이 금년에는 과열 변색하는 등 그냥 놔두면 분명히 대형사고로 번질 요소들

이 우리들 주변에는 얼마든지 보인다. 하찮은 발전에도 항상 문제의식을 가지고 관찰하지 않으면 안된다.

금년 2월 한국전기안전공사의 요청점검시 특별히 의뢰하여 당 건물의 주변전설의 배전반으로부터 각 분전반으로 가는 간선부분중 어느부분(접속부분)의 접속불량으로 인한 전기저항이 증가한 곳이 없는가 점검해 줄 것을 부탁하여 점검을 실시해본 결과 다행히도 양호한 상태로 체크되어 일단 안심이 되었다. 빌딩에서의 간선부분은 중요한 전기설비의 하나이다. 그런데 이 설비는 전선관 또는 닥트, 피트, 풀박스, 랙크 등 목시 점검이 불가능하므로 전기저항측정법밖에는 별도리가 없었다.

6 건물의 에너지 관리현황

빌딩의 에너지 절감책으로 가장 메리트가 있다고 생각되어 현재도 필자가 꾸준히 추진하고 있는 것은 동력에서는 VVVF 인버터의 설치, 조명에서는 전구식 형광 램프라고 불리우는, 현재 국내에서도 개발되어 일부 시판중인 장미전구(네오볼 전구), 그밖의 엘리베이터 절전기, 형광등 안정기를 전자식으로 교체, 형광등 반사각 교체, 불필요한 개소의 소등, 형광등 개별 스위치 설치, 백열등을 형광등으로 교체설치, 산테리아 램프의 축소점등 등 수 많은 절전방식이 있으나 대표적인 VVVF 인버터와 네오볼의 설치현황 및 경제성을 검토한다.

가. VVVF 인버터 설치

표1에 VVVF 인버터 설치에 있어서의 경제성 비교를 든다.

나. 네오볼(전구식 형광 램프)

13W→40W, 17W→60W, 21W→80W 상당 소비전력은 3분의 1, 수명은 3배, 발열량 3분

〈표 1〉 VVVF 인버터 經濟性 比較表

1985. 5. 6

次	(SET) 設置台數	(kW) 設置容量	(원) 總投資費	(원) kW당 設置單價	(원) 月間 節電金額	(%) 平均可變率	(個月) 투자비 회수기간	工事期間	備 考
1	34	728.5	173,729,669	230,920	10,194,600	71.06	17個月	84. 1. 16 ~ 2. 24	回收完了 85. 7. 23부
2	25	355.5	99,058,726	278,646	6,274,200	77.97	16個月	84. 9. 14 ~ 11. 1	回收完了 86. 2. 28부
3	11	226	72,414,000 (10%연세)	320,416	2,666,175	81.95	27個月	設置豫定	購置中
計	70	1,310	345,202,395	276,660	19,134,975	76.99	20個月		

의 1, 빌딩의 조명에서는 다운라이트를 반사효율이 좋은 새로운 타입으로 네오볼 전구 사이즈에 맞도록 개조하여 조광기를 사용하지 않는 어떠한 장소에 설치하여도 기존의 다운라이트의 분위기를 그대로 연출하면서 경제성은 수개월 내에 회수되므로 획기적이라 아니할 수 없다. 당사에서 구입한 램프 수량은 다음과 같다.

13W→1,850개, 17W→1,100개, 21W→250개
현재 국내에서 기술상 완전 개발 시판이 못하고 있고 수입이 금지되어 현재로서는 더 구입 설치코자 하여도 못하는 실정이지만 국내에서 시판이 활발히 되면 대량 구입하여 교체 못한 부분을 교체하여 에너지 절감에 극력하고자 한다.

7 향후 빌딩 자가용 전기시설물 관리 방향

현재 서울 시내에는 고층 빌딩이 대거 건립중에 있고 분명히 전기시설은 엄청난 수자로 늘어날 전망이다. 또한 모든 시설은 컴퓨터화, 원격화, 무인화, 자동화 등 모든 현대화된 시설이 동원되어진 것이 분명한 시점에서 전부 공허 에너지 절약화를 중점으로 시설되었으면 하는 바

램이다.

조명의 과다설계로 대부분의 경우 오픈한지 얼마 안되어 1/2, 1/3, 심지어 1/4까지 절전해 놓은 것이 허다하게 눈에 뜨인다. 설계자는 참고서에 나와 있는 그대로 설계에 반영시킬 것이 아니라 좀 더 경험적, 실제적인 관점에서 설계에 임하고 시공했으면 한다. 당 건물만도 그렇다. 40W×2→20W×1로 사용중이며 산테리아도 1/2 점등하는 등 심지어 오픈 이래 사용 안하는 형광등도 있으니 말이다.

빌딩에서는 전체 부하설비의 60% 이상이 동력부하임에 틀림없는데 각 공조기는 적정용량의 모터가 설치되어야 효율의 극대화를 꾀할 수 있는데 실제 조사해 보면 과연 몇대나 제대로 운전되고 있을까 의문스럽다. 다행히도 우리 건물은 1차, 2차에 걸쳐 VVVF 인버터 59대 설치로 월간 약 16만 kWh나 절감하며 대형 모터를 적정한 효율로 운전하고 있는 것을 스스로의 긍지로 삼는다. 모든 전기인들은 앞에서 언급한 바와 같이 끊임없는 창조력을 발휘해서 항상 점검하고 또 점검해서 「안일무사주의는 곧 퇴보」라는 일념으로 조그마한 문제라도 문제의식화하여 전기와 같이 정직한 전기인이 되어 빌딩관리에 임해야 할 것이다.