

전기실의 면적을 결정하는 제 요소의 분석(22.9Kv class)

어 의 수
호 남 대 학 교

An Analysis of Various Factors that Determines the Size of Electric Room(22.9Kv class)

Ik-Soo Eo
Honam University

Abstract - As the new large buildings are continuously being built with the advanced technology and skills, an adequate size of electric room needs to be obtained so that engineers establish an efficient and reliable system in the electric room. Considering the current capacity, its expansion and its connecting system, the final size of it should be determined in order to bring an effective use of the building.

Usually the extension of electricity capacity is on the increase after construction and it comes from the lack of scientific evaluation on the electric room. Later when the expansion of computer and important electric equipment that needs much capacity is impossible, it will cause a great deal of damage to the renting business of the building as well as becomes the unstable factors of the whole system.

Therefore, it is important to have the exact method of calculating the effective size of electric room, the heart of the building, especially when the value of land price is very high. In addition, it should be calculated in an accurate way due to the diversification of the system and the compact size of the electricity equipment. However, the research on this area and the comparison and evaluation of the size after construction have not been made enough and the results of them have not been applied when calculating a new size of electric room.

Accordingly, this study examines three methods prescribed in the standards of electricity installation technology through case analysis and suggests substantial data by system, capacity, and purpose.

1. 서 론

건축물의 첨단화로 인하여 신축건물들의 대규모화가 지속적으로 건설되고 있는 지금 이에 맞는 전기실의 효율적이고 신뢰성 있는 시스템을 구축하기 위해서는 적합한 면적을 설정해야한다. 현재 용량에 맞는 규모와 증설 및 연계 시스템을 고려하여 최종 크기를 결정해야 건물의 효과적인 이용이 가능하게 된다.

통상 준공 후 전기용량의 증설이 많아져 전기실을 정확히 결정하지 못한은 많은 용량을 필요로 하는 전산장비 및 중요장비의 증설이 불가능하게 되어 규모는 크지만 전체시스템의 불안전 요소로 작용되고 관리상의 문제 뿐 아니라 건물임대에 막대한 문제를 초래할 수 있다.

건축물의 심장부라고 할 수 있는 변전실은 지가(地價)의 가치가 클수록 유효면적을 산정하기 위한 방법이 더

욱 중요시되고 있고 시스템의 다양화 및 전력장비의 컴팩트화에 기인하여 정확한 산출을 요구받고 있는 것이 현실이다. 그러나 이러한 부분의 연구 부족 및 준공후의 비교 검토가 제시되지 못하여 새로운 변전실 면적을 산출할 때 적용되지 못하고 있다.

이에 본 논문에서는 전기설비기술기준에 언급된 3가지 방법에 대하여 사례분석을 통하여 검증하고 시스템별, 용량별, 용도별로 구체적인 자료를 제시한다.

2. 본 론

2.1 변전실의 형식 및 위치

변전실의 넓이는 변전설비의 형식에 따라서 설치면적이 30~40%정도 달라진다. 변전설비의 시설형식인 노출형은, 프레임으로 조립한 개방형의 변전설비를 옥내에 시설하거나 또는 배전반만을 옥내로 하고 변압기를 옥외에 시설할 수도 있다. 이 방식은 공사비는 적지만 면적이 다소 커진다. 그리고 증설, 변경에 대응하기 쉽고 현장 작업이 많다. 큐비클 방식은 옥내의 모든 곳에도 시설이 가능하다. 시설면적은 프레임 조립개방형에 비하여 적게 들지만, 공사비가 높고 증설 및 변경에 대응하기 힘들며 현장작업이 적은 단점을 가지고 있다.

변전실의 위치선정에 있어서는 빌딩의 경우는 입체적으로, 공장의 경우는 평면적으로 부하가 분산되므로 변전설비의 위치선정이 매우 중요하다. 우선 첫번째로 부하의 중심일것(전력손실, 전압강하 및 배선비가 적게됨), 두번째로 외부로부터의 송전선의 진입이 순쉬울 것, 세번째로 기기의 반 출입에 지장이 없고 증설이 용이할 것, 네번째로 지반이 좋고, 침수 기타의 재해가 일어날 염려가 적을 것, 다섯번째 주위의 화재, 폭발 등의 위험성이 있는 것이 적을 것, 여섯번째 열해, 유독가스 등의 발생이 적을 것, 일곱번째 종합적으로 경제적인 것 이러한 종합적인 것을 고려하여야 하여 위치를 선정하여야한다. 아래 그림 1은 22.9Kv 정식 수전 변전실의 평면 예를 보여 준다

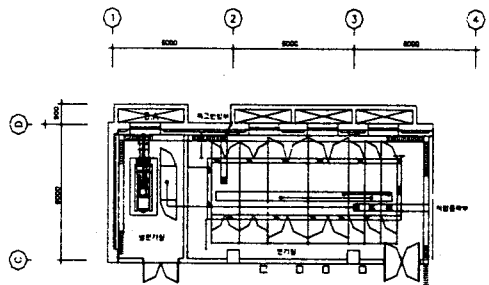


그림 1. 22.9Kv S/S의 배치 예

현재 사용하는 방법은 아래의 식(1),(2),(3)에 따라 결정되어짐으로서 정확한 면적의 산출시 문제점을 유발한다.

방법 1. $m' = k(\text{변압기용량KVA})^{0.7}$ -----(1)
 k: 특고→고압=1.7 특고→저압=1.4
 고압→저압=0.98

방법 2. $m' = 3.3\sqrt{\text{변압기용량(KVA)} \times \alpha}$ -----(2)
 α : 6,000m²미만 2.66 10,000m²미만 3.55
 10,000m²이상 큐비클식 4.3
 형식구별 없을 때 5.5

방법 3. $m' = 2.15(\text{변압기용량KVA})^{0.52}$ -----(3)

상기와 같이 3가지 방식 중 똑같은 면적을 기준으로 계산하면 식(2)가 가장 크고 식(1) 식(3)순으로 작아짐을 알 수 있다. 그러므로 어떤 식을 적용하는가에 따라 심한 차이를 가져오게 된다. 이는 변전실의 면적을 산정할 때 변전실을 위한 휴게실, 정비실, 축전지실, 차후증설예비 및 부대시설의 포함 유무에 따라 달라지는 것으로 생각되어 정확한 면적 결정시 신중을 기해야 한다.

2.2 변전실의 기기배치

수전용 인입 모선 및 차단기실은 소규모인 것을 제외하고는 격리하여 단독실에 설치하며 차단기 상호간 및 차단기군의 주위에는 점검이나 보수, 조작 및 기기 반출입에 필요한 적당한 넓이의 통로를 설치한다. 차단기 전면에는 수동 직접조작의 경우를 고려하여 1.0~1.5m 정도의 조작 여지를 확보하며 변압기실의 IVR 및 진상용 전력콘덴서는 부속기기와 더불어 변압기에 같이 설치하고 각 기기 상호간에는 기기의 보수 및 반출입을 위하여 주위의 적당한 넓이의 통로를 확보한다. 기기와 벽 및 기둥 등의 조영체의 사이에는 최소 0.4m 정도의 여유를 두고 고압 충전부 주위는 적당한 보호막을 설치한다. 배전반의 점검 보수, 차단기, 단로기의 조작 때문에 배전반의 전면, 배면, 측면에는 필요한 여지를 만들어야 하며 배전반의 전면은 3~4m정도, 양측면에는 1.5~2m 정도, 프레임 조립 배전반의 배면에는 1.0~1.5m 정도로 한다. 단위 큐비클을 사용한 경우에는 내장된 차단기를 인출하는 데 필요한 여지, 즉 배전반 전면에 2.5m 정도를 설정하며 축전지실은 변전실의 배전반실에 근접시켜서 설치하고 독립실로 한다. 또한 보급용 증류수나 유산용기 등의 비치장소와 배수설치 및 환기설비를 설치한다.

이상과 같이 전기적인 측면을 검토한 후 건축적인 검토가 이루어져야 한다. 우선 천장 높이를 충분히 고려하여야 한다. 고압의 경우 천장 높이는 보 아래 3.0m 이상이며, 20~30kV의 경우 보 아래 4.5m 이상으로 한다. 바닥층은 변압기, 콘덴서 등의 중량물에 견디는 구조로 한다.(200~500kg/m²) 특별한 경우 별도 하중을 적용하며 바닥에는 케이블 피드, 배관 등을 고려하여 콘크리트를 200~300mm로 친다. 완전한 방화구획으로 하고 옆방과의 벽은 콘크리트 만들, 또는 블록 만드는 벽으로 하고 출입구의 문은 갑종 또는 을종 방화문으로 하고, 문의 나비, 높이는 기기의 반출입에 충분한 크기로 한다. 이러한 조건을 모두 검토하여야 하나 현실적으로는 상기의 식에 의존한다.

2.2 조사 분석

표본 조사를 통해 각 건물에 대한 연면적, 층수, 용도, 변압기용량, 변전실의 높이, 변전실의 면적을 조사하였다. 조사기간:1999.9.1일부터 6개월간 식(1) (2) (3)으로 환산하여 적합한 식을 산출하였다.

아래 그림 2~5는 각 용도별 변압기 용량 대 면적비를 비교 분석한 자료이며 이를 기준으로 할 때 이는 식(2)에 근접함을 알 수 있다.

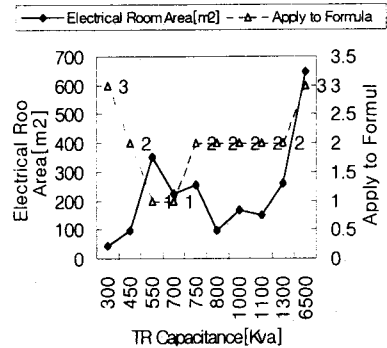


그림 2. 변압기 용량 대 변전실의 면적(OFFICE)

사무실을 기준으로 한 면적 비교에서는 식(2)에 따른 산정 방법이 가장 많은 부분을 차지하였으며 약식 수전 및 증설의 고려 등으로 인한 식(1)과 식(3)의 적용 방법은 아주 작은 것으로 나타나고 있다. 아래 그림 3은 BANK를 기준으로 조사한 자료이다.

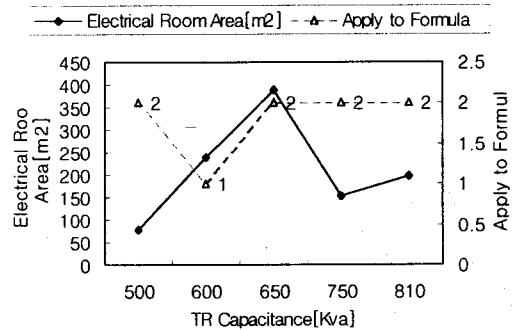


그림 3. 변압기 용량 대 변전실의 면적(BANK)

은행을 기준으로 한 면적 비교에서도 식(2)에 따른 산정 방법이 가장 많은 부분을 차지하였으며 약식 수전으로 인하여 식(1)과 식(3)의 적용 방법은 아주 작은 것으로 나타나고 있다. 아래 그림 4는 COMPLEX BUILDING을 기준으로 조사한 자료이다.

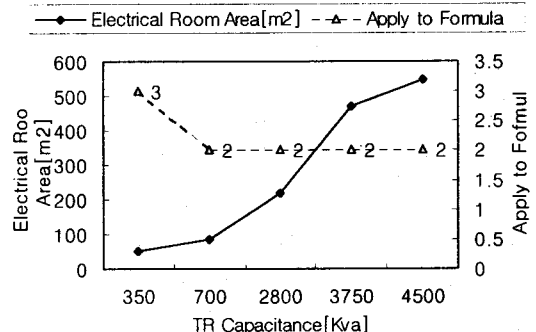


그림 4. 변압기 용량 대 변전실의 면적 (COMPLEX BLDG)

주상복합 건물을 기준으로 한 면적 비교에서도 식(2)에 따른 산정 방법이 가장 많은 부분을 차지하였으며 약식 수전 및 증설의 고려 등으로 인한 식(1)과 식(3)의 산정 방법은 아주 작은 것으로 나타나고 있다. 아래 그림 5는 OTHERS BUILDING을 기준으로 조사한 자료이다.

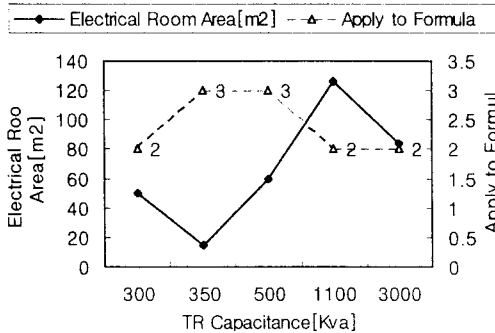


그림 5. 변압기 용량 대 변전실의 면적 (OTHERS BLDG)

OTHERS BLDG.을 기준으로 한 면적 비교에서도 식(2)에 따른 산정 방법이 가장 많은 부분을 차지하였으며 약식 수전으로 인한 식(3)의 산정 방법이 나타나고 있다.

3. 결 론

본 논문에서 각 용도별로 변압기 용량대 변전실의 면적을 비교 검토하였다. 사무소, 은행, 주상복합, 및 기타로 나누어 조사한 결과 식(2)를 적용한 방법이 가장 높음을 알 수 있다.

구체적으로 보면 사무실의 경우 조사대상 10개소중 식(2)가 8개소를 차지하였고 식(1) 2개소, 식(3) 2개소로 조사되었다. 은행의 경우 조사대상 5개소중 식(2)가 4개소를 차지하였고 식(1) 1개소로 조사되었다. 복합빌딩의 경우 조사대상 5개소중 식(2)가 4개소를 차지하였고 식(3) 1개소로 조사되었다. 기타의 경우 조사대상 5개소중 식(2)가 3개소를 차지하였고 식(2) 2개소로 조사되었다. 이는 현장 적용 시 (2)식이 가장 적당한 것으로 조사되었으며, 간혹 식(1)과 식(3)의 경우는 약식 수전으로 설치되었거나 적용후 면적이 협소한 것으로 판명되었다. 이는 정식 수전의 표준 큐비를 설치시에 한정하는 것으로 최근의 컴팩트형이나 GIS(Gas Insulation System) 등의 설치시는 실측에 의한 면적 설정이 병행되어야 할 것이다.

본 논문은 1999년도 호남대학교 교내연구비 지원에 의해 수행되었음

[참 고 문 헌]

- [1] S. DAVID HUGHES. Electrical Systems in Building. Delmar, 1998.
- [2] JOHNE. TRAISTER. Electrical Design for Building Construction, MC GRAW, 1992.
- [3] Electrical Code Diagram, MC GILL, 1981.
- [4] NEC., NFPA70, 1996.
- [5] 내선규정, 전기협회.
- [6] KS규정집, 한국표준협회.
- [7] 전기설비 기술기준령, 전력기술인협회, 1998.