

建築物 最大需要電力의 效率的 運用 方案

• 김 세 동
• 한국건설기술연구원 기전연구실

A Study on the Efficient Peak Demand Control Method in Office Buildings

Se-dong Kim
Korea Institute of Construction Technology

ABSTRACTS

This paper shows efficient peak demand control method in office buildings. With a rapid growth of national economics and living standard, electrical energy consumption markedly increased. Especially, it is increased electrical energy consumption in the office buildings and thus an energy conservation through efficient use of electricity became more important. From the data of electric equipment capacity and electric power consumption for 96 buildings, current levels of demand factor and a growth trend of peak loads by office buildings were surveyed and analyzed. In addition the efficient peak demand control method in office buildings were studied.

1. 서 론

우리나라는 경제사회의 발전에 따라 에너지 多消費形의 사회로 변모해 가고 있고, 사무소건물에 있어서도 빌딩機能이 점차 다양해짐에 따라 電氣消費가 매년 급격히 증가하고 있다. 이와같이 사무소 건물과 같은 電力 多消費 建物에서는 전력의 효율적 이용에 의한 에너지절감은 물론 전기에너지의 利用 合理化 추진이 요구되고 있다. 본 연구에서는 10층 이상의 사무소건물 96개소를 대상으로 건물 특성(규모, 용도, 설비특성)별 전력사용 실태검사를 분석하고, 最大 需要電力의 효율적인 관리 방법에 대하여 검토하였다. 또한 사무소 건물의 특성에 따라 電力需要制御를 위한 건축설비의 제어형태와 제어시스템 모델을 분석하여 쾌적한 건물환경을 조성하면서 전기에너지절약을 극대화할 수 있는 방안을 연구하고자 한다.

2. 전력수요제어의 필요성

최근 電力豫備率의 절대 부족으로 한국전력공사에서는 "전기공급 규정"을 개정(1991. 6. 1)하여 최대수요전력을 억제하고자 최대수요전력계(Demand Meter)를 설치한 수용가에 대해서는 검침 당월을 포함한 직전 12개월중(최대수요전력계 설치기간이 12개월 미만인 경우에는 그 기간중)의 최대수요전력을 적용하여 전기요금에 반영하고 있으며, 12개월 연동제를 시행하고 있다.

여름에 일시적으로 냉방부하가 많은 수용가인 경우 냉방기기 가동에 의해 8월에 최대수요전력이 기록되면 이것에 의한 기본요금을 1년동안 적용받게 되어 전기요금 부담이 크게 늘어나게 되었다. 따라서, 수용가 각자의 최대수요전력 억제 노력이 요구될 뿐만 아니라 수용가의 부하관리의 노력에 의한 최대수요전력 저감을 요금 액으로 보상받을 수 있게 되었다.

이 제도의 시행에 따라 냉방부하의 비중이 큰 도심지의 업무용 빌딩에서는 전기요금의 기본요금에 대한 부담이 늘게 되었고, 빌딩의 쾌적 환경을 유지하면서 피크전력을 최대한 억제할 경우 전기에너지 절감을 극대화할 수 있을 뿐만 아니라 전기요금의 절감효과를 기대할 수 있다. 더욱이 사무소 건물의 고급화, 대형화로 전력소비량이 크게 증가하고 있기 때문에 건물의 전력수요제어의 필요성은 더욱 높아지고 있다.

예를들어, 업무용의 경우 최대전력 1 kW 당 월 4,370원(93년 6월 현재)의 전력요금을 부담하게 되며, 여름철의 피크부하 설비 100 kW를 피크제어하면 4,370원 × 100 kW × 12월 × 1.1(부가세) = 5,768,400원을 절감할 수 있다.

3. 사무소 건물의 전력관리실태

3-1. 조사개요

서울, 부산, 대구, 광주, 인천, 대전의 6개 도시에 소재하는 10층 이상의 사무소용 건물중 본 조사에 협조해 준 96개소의 건물을 대상으로 전기설비현황 및 전력사용실태에 대한 실문조사 및 현장조사를 실시하였으며, 본 조사의 정확성과 신뢰성을 높이기 위해 조사원이 직접 방문하여 전기시설 현황 및 전력사용실태조사를 실시하였다. 주요 조사내용은 다음과 같다.

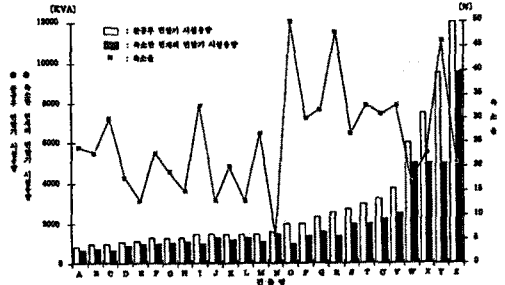
- 건물의 개요 (규모, 상가면적, 준공년도)
- 변압기시설용량 (준공당시와 현재의 용량)
- 준공 이후 연간 사용전력량
- 준공 이후 연간 최대수요전력 등

3-2. 전력사용 실태분석

1) 변압기시설용량 축소현황

조사 건물 96개소중 건물준공 당시보다 변압기 시설용량을 축소 한 건물이 26개소로 조사되었으며, 그림 1은 26개소 건물의 변압기시설용량 축소현황을 나타낸 것이다. 축소요인을 살펴보면 부하중별로 변압기를 분리 축소한 곳이 3개소, 조명 또는 동력용 변압기를 축소한 곳이 2개소, 터보식냉동기를 흡수식냉동기로 전환하여 축소하였거나 또는 냉동기의 운전 방법개선, 냉동기의 대수제어 적용 등으로 인하여 냉동기용 변압기를 축소한 곳이 5개소, 기타 전반적인 과다설계로 변압기를 축소한 곳이 16개소로 조사되었다.

따라서, 전기설비의 합리적인 설계를 위해서는 설계단계에서의 부하중류별 정확한 부하계산과 합리적인 변압기 시설의 최적 구성이 요구된다.



<그림 1. 건물별 변압기시설용량의 축소현황>

2) 동·하절기의 최대수요전력 비교

조사건물 96개소의 동절기·하절기중의 월간 최대전력중 최고치를 기준으로 하여 분석하였다. 표 1에서 알 수 있는 바와 같이 하절기의 변압설비수용율(최대수요전력/변압기시설용량)은 58.6%, 동절기의 변압설비수용율은 34.2%로 나타났다. 그리고 대형화된 건물일수록 하절기의 변압설비수용율이 높게 나타난 것으로 분석되었다. 이와같이 사무소건물의 최대피크치는 하절기에 나타나고 있으며, 대부분의 건물들이 여름철 냉방부하용으로 전력을 현저하게 많이 소비하고 있는 것으로 지적되어 하절기 냉방부하에 대한 적극적인 저감대책이 요구되고 있다.

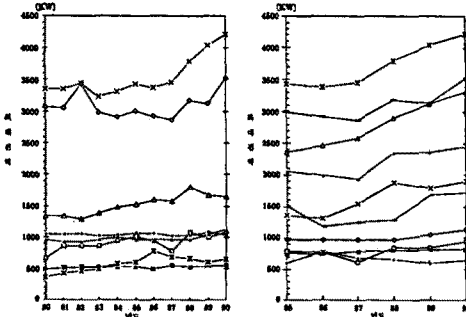
3) 연간 최대수요전력의 증가추이

그림 2는 샘플건물 28개소를 대상으로 건물 준공이후 연간 최대수요전력의 증가추이를 나타낸 것이며, '85~'90년 사이의 5년간

〈표 1. 동·하절기의 최대수요전력 비교〉

건물면적[㎡] 구분	개소	중번입기 시설용량 [kVA]	하절기 최 대 피크치 [kW]	동절기 최 대 피크치 [kW]	하절기의 번입설비 수용율[%]	동절기의 번입설비 수용율[%]
10,000 이하	14	10,075	5,515	2,939	54.7	29.2
10,000~20,000	35	41,900	25,016	13,029	59.7	31.1
20,000~30,000	23	44,250	23,722	13,886	53.6	31.4
30,000~40,000	9	25,550	15,682	8,286	61.4	32.4
40,000~70,000	5	21,925	11,536	6,926	52.6	31.6
70,000 이상	10	80,635	49,906	31,613	61.9	39.2
계	96	224,335	131,377	76,679	58.6	34.2

최대수요전력의 증가율은 평균 14% 증가한 것으로 나타났고, '80~'90년 사이의 10년간 최대수요전력의 증가율은 평균 35.3% 증가한 것으로 분석되었다. 최대전력의 증가요인으로는 OA기기 보급 증가, 대형 컴퓨터 보급 증가, 단위 에어컨시설의 증가, 외기온도상승 등으로 냉방부하가 증가하고 있는 것으로 분석된다. 일반적으로 전기설비설계시 장래의 부하 증가에 대비해서 5~10년 정도 예견하여 설계에 반영하고 있는데, 이에 대한 자료가 현재까지 전무한 실정이다.



(a) 10년간의 추이
(b) 5년간의 추이
〈그림 2. 건물별 최대전력 성장추이〉

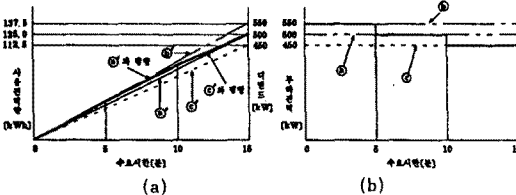
4. 효율적인 최대전력 관리방안

4-1. 전력수요제어의 목적과 개요

전력수요제어(Peak Demand Control)의 목적은 최대수요전력의 증가를 방지하기 위한 것이며, 건물의 쾌적환경을 유지하는 범위에서 일시적으로 차단할 수 있는 부하를 제어함으로써 피크전력을 억제하는 것이 주목적이다. 여기서, 디맨드란 '需要時限'에 있어서 전력의 평균치,를 의미하며 다음의 식과 같이 나타낸다.

$$\text{디맨드 [kW]} = \frac{\text{수요시간중의 사용전력량 [kWh]}}{\text{수요시간 [h]}}$$

우리나라에서의 수요시간은 15분(¼ h)을 기준으로 하고 있으며, 디맨드[kW]는 사용전력량[kWh]의 4배가 된다. 그림 3은 디맨드와 사용전력량 및 부하전력(순시전력)의 관계를 나타낸 것이며, 일정한 부하전력으로 사용하는 경우 그래프에서 디맨드가 부하전력과 일치함을 나타내고 있다.



〈그림 3. 디맨드와 사용전력량 및 부하전력의 관계〉

우선, 그림 3(b) ①와 같이 500 kW의 부하전력을 需要時限 중에 일정하게 사용하면 그 需要時限중의 사용전력량은 (a) 그래프에서 ①'와 같이 증가하고 시간중로서(15분 경과시)에는 125kWh가 된다. 그리고 이와같은 경우 디맨드는 125kWh/0.25h = 500kW로 되어 부하전력과 일치한다.

같은 방법으로 부하전력 550kW 일 때는 그림(a)의 ②'직선, 450kW 일때는 ③'의 직선과 같으며, (b) 그래프에서 표시한 부하전력의 크기는 (a) 그래프의 직선의 기울기와 같음을 알 수 있다.

이와같이 일정 부하전력의 경우는 '디맨드 = 부하전력'의 관계가 있으며, 실제에는 부하전력이 변동하기 때문에 그 변동분의 피크치를 제어함으로써 디맨드를 규정치 이내로 유지할 수 있다.

일례로 그림 3에서 피크전력을 규정치 이하로 제어할 수 있는 예를 설명하면, 需要時限 개시 5분간은 550kW의 부하전력으로 사용하여도 그후 부하를 제어하여 5분까지는 500kW, 그리고 나머지 5분간은 450kW로 하면, 디맨드는 500kW로 되는 것을 알 수 있다. 이와같이 일시적으로 최대전력을 550kW의 부하전력을 사용한 경우에도 需要時限중에 부하전력을 제어함으로써 피크전력을 규정치 이내에서 유지할 수 있다.

4-2. 전력수요 제어방식

전력수요는 계절 또는 시간대에 따라 시시각각으로 변동되는 특성을 가지고 있으며, 실태 결과에서 알 수 있는 바와 같이 사무소용 건물에 있어서는 일반적으로 여름철의 냉방부하에 의한 최대 피크전력이 나타난 것으로 지적되었다. 이와같은 최대수요전력을 적절히 제어하기 위한 방식에는 ① 부하의 피크 컷(Peak Cut)제어 ② 부하의 피크 시프트(Peak Shift)제어 ③ 자가발전설비의 가동에 의한 피크제어 ④ 설비부하의 프로그램 제어방식으로 분류되고 있다.

1) 부하의 피크컷 제어방식

어느 시간대에 집중하는 부하 가동을 다른 시간대로 옮기는 것이 공정상 곤란한 경우 목표전력을 초과하지 않도록 일시적으로 차단할 수 있는 일부 부하를 강제 차단하는 방식이다. 실질적으로 사무소건물에 있어서는 실내의 쾌적환경을 유지할 수 있는 범위에서 냉방부하의 피크컷트방식의 적용 검토가 이루어져야 하며, 피크컷트방식의 적용이 곤란한 경우에는 피크시프트방식과 자가발전기기의 가동에 의한 피크제어방식 등으로 이를 해결할 수가 있다.

2) 부하의 피크시프트 제어방식

피크전력을 구성하고 있는 부하중 피크시간대에서 다른 시간대로 운전을 옮길 수 있는 부하를 검토하여 피크부하를 다른 시간대로移行시키는 방식이며, 심야전력을 이용하는 방축열 냉방시스템이 적용되고 있다. 종래의 일반적인 냉방방식은 냉방이 필요한 시간에 냉동기를 직접 가동하는 방식인데 비하여 방축열 냉방시스템은 심야전력을 이용하여 야간에 얼음 또는 냉수를 생산, 저장하였다가 낮시간대의 냉방에 이용하는 냉방방식으로 최근 재정지원 등 보급을 촉진하고 있다.

3) 자가발전설비의 가동에 의한 피크제어 방식

수용가속에 자가발전설비가 설치되어 있는 경우에는 수전력이 부족한 경우나 위 1), 2)함으로써 최대전력제어가 곤란한 경우에는 자가발전설비의 전원 공급에 의해 목표전력을 초과하는 피크전력에 해당하는 부하를 분담하게 하는 방식이다. 일반적으로 일정 규모이상의 건물에 있어서는 자가발전설비의 설치는 의무화 되고 있으므로 부하특성을 면밀히 검토하여 자가발전설비의 전원공급에 의한 피크전력을 분담하는 것도 바람직하다.

4) 설비부하의 프로그램제어 방식

어느 특정 시간대의 피크 발생점에서 1), 2)항에 의한 제어를 하지 않고 부하수가 많이 있는 동일기기(예를 들어, 공조기기) 등을 그 기기의 제품성능, 빌딩의 쾌적 환경 유지에 영향을 주지 않는 범위내에서 단기간 정지, 기동운전을 시켜 피크시간대에서의 사용전력량을 감소시키며 최대전력을 제어하는 방법을 프로그램제어라 한다. 이 경우 수동으로 제어하기는 어려우며 디맨드 컨트롤러(Demand Controller)가 필요하다.

디맨드 컨트롤러는 디맨드제어에 의한 피크전력을 억제하기 위하여 마이크로프로세서용 내장시킨 고도의 감시제어기능을 가진 최대수요전력 감시제어 장치이다. 다시 말해서 마이크로프로세서가 내장되어 있어 항상 전력부하 상태를 감시하고 있다가 부하가 디맨드시한인 15분내에 사전에 설정된 목표전력을 초과할 것 같은 경보를 발생시키고 동시에 일시적으로 차단가능한 부하부터 순차적으로 최대 8개 회로까지 차단시켜 최대수요전력을 억제하는 장치이고, 부하가 떨어지면 다시 순차적으로 사전에 입력된 프로그램에 의해 부하를 투입시킨다.

4-3. 최대전력 제어를 고려사항

1) 조정부하의 선정

부하차단에 의하여 피크전력을 조정하는 경우에는 긴급 차단 가능한 조정부하를 미리 선정하여야 한다. 조정부하는 5~10분 정도로 필요한 시점에 즉시 차단할 수 있어야 하고, 단시간 정지시켜도 영향이 적은 것을 선정하는 것이 바람직하다. 일정한 수요전력을 제어하기 위해 필요한 조정부하의 크기는 조정부하의 정지시간에서 다음과 같이 표시된다.

$$\text{조정부하용량} = \frac{\text{수요시간(분)}}{\text{정지시간(분)}} \times \text{수요전력제어량}$$

예를 들면 5분간 정지시킬 수 있는 조정부하로 100kW의 수요전력을 줄이기 위해서는 3배인 300 kW의 용량을 준비할 필요가 있고, 정지가능한 시간이 7분 30초까지 허용되면 2배의 200kW로 되는 것을

할 수 있다. 실제로는 조정부하 그 자체도 변동되고 있어 조정이 필요하게 되었을 때 100%의 용량이 되고 있다. 이는 일도 있을 수 있으므로 20~30% 이상의 여유를 두어야 한다.

단시간 정지하여도 그 기능이 손상되지 않은 부하로서는 전술한 바와 같이 축적능력을 가진 것을 생각할 수 있다. 부하의 이행을 검토하였을 때와는 달리 5~10분 단시간 전원공급을 끊어도 기능이 유지되는 것이면 충분히 이용 가능하다. 피크 시간대 직전에 축적 운전시켜 두면 축적능력을 충분히 이용할 수가 있다.

공조설비도 단시간의 정지이면 축적능력을 가지고 있어 조정부하로서 이용할 수 있으나 다시간의 서비스 저하, 즉 실은 상송을 허용하면 정지시간을 연장할 수 있게 되어 보다 큰 조정능력을 발휘할 수가 있다. 특히 하절기의 공조기는 피크 발생의 요인이기도 하기 때문에 조정부하로서 이용되는 케이스가 많으나 허용되는 정지시간을 실은 상송 상황의 실측 등으로 한번 확인하여 두는 것이 바람직하다. 또, 서비스 저하를 수반하기 때문에 각 공조설비의 정지시간이 균등해지도록 하는 등의 배려도 필요하다.

조정설비는 공조설비와 달리 정지시키면 즉시 서비스 저하가 되기 때문에 조정부하로서 사용할 때는 보안, 안전면 등 그 영향도를 충분히 확인해야 한다.

2) 선정조건

부하를 선정하는데 있어 현재의 가동상태가 계약전력을 초과하는 최악의 상태이고, 반드시 부하제어를 실시하지 않으면 안될 입장에서는 다음과 같은 공정 전반을 검토할 필요가 있다.

- 제어가능한 부하기의 선정
 - 냉방기의 가동시간 조정
 - 냉방기의 대수제어 검토 등
- 부하제어에 의한 서비스 저하, 실은 상송 상황의 실측
- 전력관리를 하기 위해 부하 기기의 관계로 어느 정도의 제어정밀도가 필요한가?
- 부하기의 가동, 동작특성 및 부하 변동의 대소
- 계절에 따른 부하변동의 변화(운전, 휴지)
- 부하제어 방법을 수동차단할 것인가? 자동차단할 것인가?
- 부하기의 차단순도를 어떻게 정할 것인가?
- 감시제어의 확립
- 부하기의 정지시간 여유도

따라서, 건물의 각 부하기의 특성, 감시제어, 설치의 적용조건 및 전력관리 방법과의 관련 등을 면밀히 검토하여 종합적인 판단 아래 적절한 제어대상을 검토해야 한다.

3) 조정부하의 운용

조정부하가 선정되면 다음에 운용방법도 결정하여야 한다. 조정부하는 일괄하여 동시에 차단하는 것이 아니고 여러 그룹으로 나누어 부하상태에 따라 규정전력을 초과하지 않도록 최대로 필요한 양 만큼 차단되도록 하고, 또 부하가 가벼워져 여유가 생겼을 때는 차단한 부하를 재투입하도록 하여 될 수 있는 한 차단하는 부하가 적어지도록 운용한다.

수요전력이 초과하였을 때 조작자의 판단으로 수동으로 조작하는 방법도 있으나, 자동제어 기능을 갖는 디맨드감시제어장치를 이용하면 조작자의 부담을 줄일 수 있고, 또 확실한 제어가 기대된다.

자동제어의 경우, 조정부하의 각 그룹은 미리 정하여진 우선순위에 따라 차단, 투입, 조작을 하는데, 우선순위의 결정방법에는 고정 우선방식과 순환우선방식이 있다. 조정부하의 각 그룹은 각기 중요도가 낮은 부하부터 차단하고, 투입할 때는 중요도가 높은 부하부터 투입하도록 우선순위를 고정한 방식이 일반적으로 적합하다.

조정부하가 공조 설비로 구성되어 있을 때는 각 그룹간에 중요도의 차가 적고 정지하는 기회가 될 수 있는 한 균등해지는 것이 바람직하기 때문에 우선순위를 둘러 항상 전회에 조작한 그룹의 다음 것이 조작되도록 하는 순환방식이 적합하다. 어느 경우나 조정부하의 각 그룹은 거의 같은 용량이 되도록 그룹을 나누는 것이 바람직하다.

4-4. 건물 최대수요전력의 효율적 운용방안

실태결과에서 살펴 본 바와 같이 사무소건물에 있어서의 최대전력은 하절기의 냉방부하로 인하여 발생되고 있음이 지적되었다. 따라서, 건물내 쾌적한 환경을 유지하는 범위에서 최대수요전력을 억제하기 위해서는 건물의 설비구성과 설비특성을 면밀히 분석하여야 하며, 다음과 같은 냉방부하에 대한 피크전력 저감대책방안을 검토하여야 할 것이다.

- 1) 피크전력을 구성하고 있는 부하중 부하기를 일시적으로 차단가능한 부하를 면밀히 검토한다. 이 피크커트방식은 시설투자 차이 현재의 설비구성 범위에서 최대수요전력을 억제할 수 있으나 최대전력을 줄일 수 있는 범위가 크지는 않다.
 - 냉동기의 대수제어
 - 공조설비기기의 대수제어
 - 냉방기기의 가동시간 조정
 - 냉수 공급온도의 상향 운전
- 2) 피크전력을 구성하고 있는 부하중 피크시간대에서 다른 시간대로 전전을 옮길 수 있는 부하의 유무와 이행의 가능성을 검토한

다. 이 피크시프트방식은 삼아전력을 이용하는 방식이 보급되고 있는데, 별도의 시설투자비와 전기요금절감액을 산정하여 경제성을 검토한다. 최근 빙축열냉방기기의 도입시 정부에서 재정지원을 하고 있으며 적극적인 도입을 촉진하고 있다.

3) 일정규모미상의 사무소건물에서는 자가용발전설비가 설치되어 있으므로 자가용발전설비의 가동에 의한 피크제어방식의 검토가 요구된다.

- 신축건물에 있어서는 설계 당시부터 목표 전력 이상의 피크전력을 구성하는 부하설비에 대해서는 하절기 상용시 자가용발전설비가 분담하는 방식의 검토가 요망된다.

- 기존건물에 있어서는 자가용발전기보다 비상용전원설비에만 전원공급하도록 되어 있는데, 하절기에는 피크부하설비에 공급할 수 있는 방안을 검토한다. 이 경우에는 모선을 분리, 조작하여야 한다. 다만 비상시에는 비상용부하에 공급할 수 있도록 해야 한다.

이 방식은 자가용발전설비의 운전코스트, 유지운영비가 수전코스트에 비하여 어느정도의 비율인가를 비교하는 경제성 검토를 해보아야 한다.

4) 전력 수요의 증가경향을 감시하고 디맨드치를 예측하며, 예측치가 목표전력을 넘지 않도록 피크전력을 감시제어하는 디맨드컨트롤러의 보급이 확대되고 있으므로 디맨드컨트롤러의 도입검토가 요구된다. 이 방식은 디맨드컨트롤러의 시설투자비와 전기요금절감액을 비교하여 경제성을 검토한다.

5) 피크전력을 구성하고 있는 부하설비의 시설개체 방안 중래의 일반적인 냉방방식은 냉방이 필요한 시간에 냉동기를 직접 가동하는 방식이 채택되고 있는데, 사용되고 있는 냉동기의 종류는 터보식, 흡수식, 왕복동식 냉동기 등이 적용되고 있다. 이 중에서 사무소건물에서는 터보식냉동기가 가장 많이 적용되고 있으며, 터보식냉동기는 냉방용 전기모터로 회전 압축중발시 냉방을 이용하는 방식으로 1 냉동톤당 약 1 kW 정도의 부하용량과 부속동력용 부하용량을 산정하여 용량을 정하고 있다. 따라서, 냉동기 부하로 인하여 여름철의 최대수요전력이 크게 나타나고 있다.

반면에 흡수식냉동기는 배열, 증기를 이용한 흡수식 냉방방식으로 가스를 연료로 사용하기 때문에 부속동력용 부하용량을 산정하면 되므로 냉방부하로 인한 용량을 크게 줄일 수 있다. 이와같이 냉동기의 방식 선정에 따라서 여름철의 냉방부하로 크게 영향을 미치므로 중래의 터보식냉동기 대신에 흡수식냉동기로 개체할 경우 최대수요전력을 크게 줄일 수 있다.

- 신축건물에 있어서는 냉방시스템 선정시 흡수식냉동기를 채택할 경우 최대수요전력을 크게 줄일 수 있고, 또한 냉동기용 변압기를 줄일 수 있으므로 변압기시설의 초기투자비도 절감할 수 있다.

- 기존건물에 있어서는 흡수식냉동기로 개체할 경우 시설투자비와 전기요금절감액 등 경제성을 검토한다.

5. 결 론

본 연구에서는 사무소건물의 설비구성과 설비특성에 적합한 효율적인 최대수요전력 관리방안설정을 위하여 사무소건물의 전력 사용 실태 조사결과와 건물별 효율적인 전력수요제어방안을 중점적으로 분석하였으며, 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 사무소건물의 최대피크치는 하절기에 나타나고 있으며, 실태 결과 하절기의 변압설비수요율(최대수요전력/변압기시설용량)은 58.6%, 동절기의 변압설비수요율은 34.2%로 나타났다. 따라서, 사무소건물들이 냉방부하용으로 전력을 많이 소비하고 있는 것으로 지적되어 하절기 냉방부하에 대한 적극적인 저감대책이 요구된다.

2) 건물별 최대수요전력 증가추이 조사결과, '80~'90년 사이의 10년간 최대수요전력 증가율은 평균 35.3%, '85~'90년 사이의 5년간 최대수요전력 증가율은 평균 14% 증가한 것으로 분석된다. 최대전력의 증가요인으로는 OA기기 보급 증가, 대형 컴퓨터 보급 증가, 단위 에어콘 시설 증가, 외기온도상승 등으로 냉방부하가 증가하고 있는 것으로 분석된다.

3) 효율적인 전력수요 제어방안으로 피크커트 방안, 피크시프트 방안, 자가용발전설비의 가동에 의한 피크제어방안, 디맨드컨트롤러에 의한 프로그램제어방안, 피크전력을 구성하고 있는 부하설비의 시설개체방안 등의 적용 검토가 바람직하다.

참 고 문 헌

- 1) 김세동, 사무소건물의 전기설비 용량산정에 관한 연구, 건기연 91-FE-112, 1991.
- 2) 김세동, 효율적인 최대전력관리방법, 전기기술, pp. 80~87, No. 8, 1992.
- 3) 강현구, 부하관리에 의한 전력요금절감방안, 전기기술, pp. 52~62, No. 8, 1992.
- 4) 長島 優, デマンドコントロールのためのデータ管理, 電氣と管理, No. 1, 1989.