

# 에너지위기 우리가 극복하자

글/대한전기기사협회 홍보과

## 1. 현황

에너지 위기가 닥쳐오고 있다. 당장 올 여름부터 비상사태가 올지 모른다. 전력예비율은 2.5%(54만 kW)까지 내려가고 있어 전력공급부족의 심각성이 매우 우려된다.

1987년만 해도 우리 전력예비율은 무려 51.5%로 발전량의 절반이 남아 돌아왔다. 그러나 이후 전력을 비롯한 우리의 에너지사용량은 예측불허로 폭발적인 증가를 했다.

지난 6년간 전력소비의 증가량이 해방후 40년간 총증가량을 뛰어넘었고, 국내 에너지 총소비량도 같은 기간중 2배로 치솟았다. 1인당 GNP 규모로 세계 40번째 국가가 '90년도 들어와서는 세계 에너지 소비대국 10위로 기록됐다.

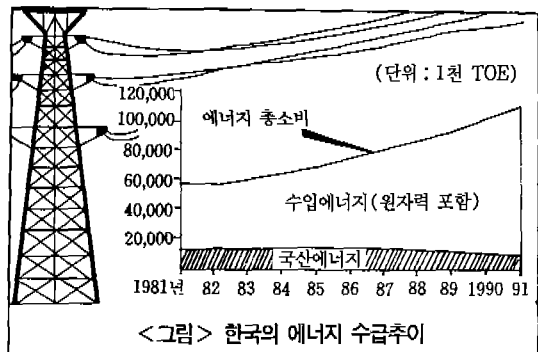
작년 국내에서 생산된 에너지는 1970년대 이후 최저실적을 보인 반면 해외로 부터의 수입에너지량은 최대를 기록했다. 이로 인해 우리가 쓰는 해외 의존도도 역시 크게 상승, 무려 91.9%의 해외 의존도를 보였다.

이 같은 현상은 한국경제의 경쟁력을 떨어뜨리는 요인으로 작용하고 있으며 작년 이후 정부가 범국민적으로 추진하는 에너지소비절약운동이 실효를 거두지 못하고 있다는 결과로 보아야 하겠다.

에너지경제연구원은 최근 발표한 '91년 한국의 에

너지수급에서 작년 국내 에너지생산(원자력발전 제외)은 '90년의 1천13만5천톤(TOE·석유환산톤)보다 14.6%나 감소한 8백65만6천톤이었다고 밝혔다. 이는 국내 유일한 에너지자원인 무연탄의 생산감소(전년대비 12.5%)와 강수량의 감소로 인한 수력발전의 감소(전년대비 20.6%)에 주로 기인되는 것으로 분석됐는데 앞으로 정부의 석탄산업합리화사업이 본격화 되면서 더욱 가속화 될 것으로 전망된다.

반면 외국으로 부터의 에너지수입은 '90년보다 무려 23.6%나 증가한 1억1천50만톤으로 나타나 에너지 해외 의존도도 '90년 87.9%에서 더욱 뛰어올라 91.9%를 기록했다. 에너지 수입총액은 '90년(1백7억3천9백만달러)보다 14.3% 증가한 1백22억2천7백만달러, 작년 총수입액(8백15억6천만달러)의 14%를 차지하는 규모이다.



부존자원도 없고 국제경쟁력도 떨어지는 마당에 작년 한국 전체의 에너지수급현황은 그 증감의 폭, 양, 성격, 추세 등 여러 면에서 한국경제의 적신호를 보여주는 것이라 하겠다<그림>.

## 2. 우리가 하여야 할 일

### 가. 산업부문

우리나라의 에너지 소비구조의 특징의 하나는 산업부문에서의 소비가 약 63%를 점유하고 있어 선진 외국과 비하여 매우 높다는 것이다.

산업부문에서 전력소비가 많은 순으로 업종을 들면 철강, 화학, 섬유 등의 순으로 되어 있다. 이 세 업종의 전전력사용량이 전체 제조업의 전력사용량의 75%에 해당되며 그 내역은 금속이 39%, 화학과 섬유가 각기 약 18%를 점유하고 있다. 따라서 이 부문에 종사하고 있는 전기기술인 여러분의 에너지절약의 책무는 매우 크다고 하겠다.

생산공장에서의 에너지사용합리화의 기본은 제품의 단위전력원단위의 저감에 있다. 전력원단위의 저감 예로서는 일반적으로 다음과 같은 것을 들 수 있다.

(1) 생산량이 같고 사용전력량이 감소하였을 때는 설비에 기술적인 개선을 하여 주로 전력손실의 경감을 한 것을 들 수 있다. 그밖에는 다음과 같은 요인이 있다.

- 원료의 재질 및 가공도의 변경
- 공전방지 등에 의한 절전
- 온도의 저하에 의한 냉방동력의 감소
- 윤활유 점도의 저하로 인한 동력의 감소
- 일조시간차에 의한 조명전력의 감소

등이 있다.

(2) 사용전력량이 같은데 생산량이 증가하였을 때 큰 이유로서는 제품불량률의 감소를 들 수 있다. 최종가공까지 거쳐 불량품이 되었을 때는 시간과 에너지 및 노력손실이 된다. 원료에서 제품까지 연속 일괄공정으로 소재를 생산하고 있을 때는 공정의 불

량에 의한 생산량의 감소에서도 사용전력량은 거의 변치않고 전자와 같은 결과가 된다.

따라서 조업도의 향상, 생산효율의 향상, 불량률 감소는 전력원단위의 중요한 포인트이다.

(3) 생산량도 사용전력량도 증가하였으나 사용전력량의 증가의 비율보다 생산량의 증가비율이 클 때.

현재 보유한 설비의 가동률 향상, 불량률의 저감, 준비기간의 단축이나 능률이 좋은 설비의 도입 등으로 조업도가 향상하였을 때 등을 들 수 있다.

전력원단위를 줄이기 위한 대책으로는 직접 전력원단위를 대폭으로 저감하는 방안을 채택함과 함께 간접부문에서 사용하는 전력의 절대량을 저감하여야 한다. 간접 부문전력은 사무기계, 조명용 전력으로부터 공업용수, 압축공기, 증기, 폐수처리, 공조설비, 운반설비 등에 이르기까지의 전력이 포함되기 때문에 종합적으로 낭비를 없애야 한다.

전력원단위의 저감은 반드시 전력절감으로만 되는 것이 아니고 생산기술의 개발, 자동화, 인력절감, 품질개선 또는 보전관리 등 소위 생산효율, 종합효율 등의 상승으로 얻어지는 것이다. 그러려면 공장별로 목표원단위를 정하고 개선될 수 있는 부문에서부터 계획을 세워 진행시켜야 한다.

전력원단위 개선계획을 구체적으로 열거하면 다음과 같다.

- 각 배선의 용량 적정화, 전압·역률·부하율 등의 개선검토, 고효율기기의 도입, 전력기기·설비·계장기류의 고장 저감 등
- 생산설비용량의 적정화, 생산설비의 효율화 운전의 검토, 고효율의 생산기계의 도입, 보전관리 등
- 작업공정의 개선과 간소화의 검토, 레이아웃의 개선, 기계화, 자동화 등
- 품질관리에 대하여 회사의 협력, 제품 품질의 레벨의 검토, 불량률의 감소에 의한 효율향상 등
- 생산성 향상외식, 코스트외식의 고양, IE(Indus-

trial Engineering)의 향상, Z.D(Zero Defect), Q.C(Quality Control) 서클 등

- 에너지의 절감
- 안전과 환경보전

전력원단위의 개선은 직접 제품을 만드는 조업부문의 문제뿐만이 아니고 보전부문, 설비, 설계부문, 간접에너지 공급부문, 제품검사부문 등 모두가 일체가 되어 종합적으로 힘을 발휘하여야만 비로소 좋은 결과를 얻을 수 있다.

#### 나. 빌딩부문

한마디로 빌딩이라 하여도 각 빌딩은 입지조건은 물론 용도, 규모, 설비 등에 따라 각기 다르다. 거기서 사용되는 에너지소비의 실태에 대하여는 명확한 통계는 없으나 이웃나라 일본의 경우를 보면 빌딩의 에너지소비량은 전체의 에너지소비량의 약 10% 정도라 한다. 이들 에너지의 내역을 보면 전력환산( $kWh \cdot m^2/년$ )으로 전소비에너지량 150~190중 전력이 120~160, 석유 20~30, 가스 3~10으로 구성되어 있어 전소비에너지에 접하는 전력의 비율이 높다.

그중 전력의 사용내역을 보면 전등·콘센트에서 50~65, 공기조화용에서 25~70으로 되어 있다. 이 전력이 점유하는 공조용 웨이트와 석유의 대부분이 공조용 열원으로써 사용되는 것을 합하여 보면 빌딩에서의 냉·난방공조에 필요한 에너지는 매우 크고 다음이 조명, 콘센트이다.

사무실용 빌딩에서의 에너지소비를 가정의 에너지 소비와 비교하여 보면 전력 및 석유의 사용비율이 높고 가스의 비율이 매우 적은 것을 특징으로 들 수 있다. 조명, 엘리베이터, 냉방과 전력이 의존하는 것의 비중이 크다는 것, 가정에서는 급탕, 난방이 점유하는 가스의 비중이 큰 데 비하여, 사무실용 빌딩에서는 그것이 거의 석유에 의한다는 것이 원인이다.

중전의 빌딩의 설계, 관리목표는 대개 유리창이 있는 빌딩에서 보듯이 쾌적한 주거환경을 유지함과 동시에 기능성의 추구에 중점을 두어 에너지절감은 이차적이었다고 본다.

##### (1) 빌딩공조설비의 에너지사용합리화

실내환경개선을 위하여 불가결한 공조에 소비되는 에너지량은 빌딩에서 소비되는 전에너지중 가장 많다. 공조의 에너지사용합리화를 한마디로 말하면 공조 부하를 될 수 있는 한 저감시키는 것, 고효율 공조 설비기기를 채택할 것, 그리고 공조설비기기의 효율적인 운용을 하는 것일 것이다.

공조부하는 냉방, 난방에 따라 부하를 결정하는 요인이 다르나 냉방부하는 태양으로 부터의 일사량, 외기로 부터의 침입열, 인체 및 기기(조명, 복사기 등)에서의 발생열, 신선한 외기의 도입에 위한 열의 합계로 결정된다. 또 난방부하는 외기와외 온도차에 의한 손실열, 틈새에서 들어오는 바람에 의한 열손실, 신선한 외기의 도입에 의한 손실열 등의 합계로 결정된다. 이때 인체나 기기로부터의 발생열은 프러스가 된다.

이들의 공조부하를 줄이는 방법으로써 벽이나 지붕 등에 단열재의 사용, 기밀창의 채택으로 틈새에서 들어오는 바람의 방지, 혹은 차양 브라인드에 의한 일조의 조정, 인원의 증감에 맞는 외기 도입량의 조정 등을 들 수 있으나 이들은 건물의 모양, 구조에 크게 좌우되어 건물 설계시부터 검토되어야 한다.

공조설비에는 냉동기 외에 펌프나 송풍기 등에 공조동력이 많이 소비되니까 공조기의 설치장소에 따라 닥트나 배관길이의 단축, 유속이나 이용온도차의 적절한 선정, 변동유량방식의 채택 등으로 공조동력의 삭감을 피할 필요가 있다.

운전제어면에서는 외기도입량의 제어, 혹은 기기의 일괄관리 운전제어 등도 유효하다. 보통 외기를 도입하는 데 필요한 부하는 냉방의 경우 기간냉방부하의 40%를 점한다고 한다. 외기량을 정하여진 실내의 탄산가스농도가 0.1%를 넘지않는 범위에서 4분의 1에서 2분의 1만큼 감소시킬 수 있으면 기간냉방부하는 10%에서 20%까지 감소한다고 한다. 냉동기의 소비전력은 거의 기간냉방부하에 의하여 결정되니까 이런 경우 거의 10%에서 20% 가까이 전력절감이 가능하다.

통계숫자에 의하면 냉방부하의 경우 실내온도를 1

℃ 내리면 냉방부하가 7%~10% 줄어든다고 한다.

(2) 빌딩조명설비의 에너지사용합리화

최근의 사무실용 빌딩의 경향은 토지의 유효이용과 재개발 등으로 인하여 초고층빌딩화를 이루고 동시에 건축의 평면계획에서 구조·설비에 이르기까지 기술의 진보는 현저한 바가 있다. 에너지사용합리화 기술에 대하여도 건축설비의 하나인 조명에 있어서는 광원·조명기구·배선회로 등의 하드기술과 조명설계를 중심으로 하는 소프트웨어 기술이 일체가 되어 기술혁신이 이루어져 내외의 환경조건·요구에 적절하게 대처하고 있다.

이러한 상황아래 빌딩조명의 에너지사용합리화에 대한 포인트는

- ① 고품질의 사무실 조명
- ② 종합적인 실내환경 조성
- ③ 주광과 인공광의 조화
- ④ 조명열의 제거와 이용
- ⑤ 시공과 보수의 용이성
- ⑥ 조명의 경제성 추구

등이다.

사무실빌딩은 장시간 근무하는 장소이고 실내환경의 쾌적화를 도모함으로써 피로를 방지하고 사무능률을 향상시키는 것이 우선하여야 할 것이다. 에너지사용합리화라고 하여 무조건 조도를 줄인다고 소등하는 것은 바람직하지 못하다.

조도와 함께 그레어(눈부심)의 문제도 중요하다. 아무리 밝아도 눈이 부시면 안된다. 이를 방지하기 위하여 매입하면 프리즘·커버나 루버 등의 이용도 있으나 조명효율저하 등의 문제도 있어 그레어레스 기구의 채택이나 기구배열, 배치상 고려할 점이 있다.

또 최근에는 천장이 낮은 큰 사무실에서는 매입기구가 있으면 천장이나 벽이 어둡고 음울하게 되니까 실내면의 마무리를 될 수 있는 한 밝게 할 필요가 있다.

주광을 잘 이용하는 것은 에너지사용합리화를 하는데 유효한 것은 말할 것도 없다. 인공조명을 제어

하는 각종 배선시스템의 검토가 필요하다.

조명열의 처리도 문제이다. 난방시의 이용과 냉방시의 제거 등 시스템화 할 필요가 있다. 아무리 훌륭한 조명설비라도 보수가 불완전하면 에너지사용합리화 효과는 반감한다. 보수가 쉬운 설비로 하고 가능한 한 심플한 기구를 채택하는 것이 바람직하다.

최근의 절전형 램프나 기구의 채택도 고려해볼 문제이다. 시설비는 다소 비싸도 런닝코스트를 고려하면 유리한 점이 많다.

(3) 기실빌딩의 에너지사용합리화

빌딩의 에너지사용합리화에 대하여 건물구조나 설비기구의 연구, 개선이 진행되고 있으나 현재 중요한 일은 빌딩의 태반이 사용되는 에너지에 관심이 그다지 없었던 시대에 세워진 기실 빌딩에 대한 에너지사용합리화 문제이다. 건물의 외부기구에 손대지 않고도 에너지절약을 할 수 있고 관리자의 노력 여하에 따라 상당한 효과를 올리고 있는 곳도 있다.

실내온도의 조정, 필요치 않은 조명의 체크, 엘리베이터의 격층운행 등 여러가지 방법이 강구되어 실시하고 있으나 기본적으로는 에너지가 어디서 얼마만큼 어떻게 사용되고 있는가를 조사하여 그중 낭비를 찾아내고 그 낭비를 제거하는 방법을 검토하는 것이다.

그러나 에너지절약을 서두른 나머지 실내공기를 오염시키거나 조도를 극단적으로 내리는 등 생활환경까지 악화시켜서는 안된다.

현재의 설비를 그대로 두고 에너지사용합리화를 꾀하는 수법으로는 다음과 같은 것이 있다.

(가) 사용하지 않는 실의 조명, 풍조를 끄고 작업 시에는 최소한으로 억제하는 등 건물의 이용방법을 검토한다.

(나) 이중 샷시의 활용, 소프트테이프에 의한 틈새 채우기

(다) 일사의 차폐, 도입, 그리고 보온효과의 철제와 브라인드를 잘 이용한다.

(라) 책상의 배치를 검토하여 국부조명을 병용하는 방법 등을 검토하여 필요치 않은 조명을 끈다.

(마) 창, 문의 개방으로 인하여 생기는 연돌효과를 방지하기 위하여 창과 문은 항상 닫아둔다.

(바) 실내의 온도, 습도를 적절한 범위로 유지하고 동시에 냉온풍량·냉온수량·증기량의 조절을 하고 서모의 점검, 혹은 방의 칸막이를 검토하는 등 실내에 온도의 변동이 생기지 않도록 한다.

(사) 댐퍼를 조이거나 예냉, 예열시의 외기도입을 중지하는 등 외기량의 과잉도입이 안되도록 한다.

(아) 실내의 환경을 손상시키지 않을 정도로 실외의 배기량을 필요 최소한으로 억제한다.

(자) 설비의 운전시간을 줄인다.

(차) 기기를 효율 좋게 운전한다.

(카) 축열조가 있을 때 축열조의 열손실을 극력 적게 하든가 열의 생산량을 적절히 하는 등 축열조를 합리적으로 운전한다.

이 밖에도 외기냉방의 이용이나 실내발생열의 이용 등에 의한 냉방운전시간의 단축 혹은 냉난방의 정지는 사용완료하는 1시간전에 하고 환기만으로 운전한다. 냉난방 개시후 1시간과 종료전 1시간 및 피크시간대의 외기의 도입을 줄이는 것 등이 고려될 수 있다.

#### 다. 당면과제

우리의 당면과제는 올여름의 전력피크를 어떻게 극복하느냐에 초점이 있다고 보아야 하겠다.

이에 대하여 주무부서인 동력자원부를 위시하여 한국전력공사, 대한전기기사협회(전기안전관리담당자) 등 범국민적으로 비상대책을 강구하여 실시하고 있으나 무엇보다도 우리 전기기사들이 그 핵심일 것이다. 그 방법은 여러가지가 있으나 그중 가장 손쉽고 효과가 큰 하나의 방안을 제시하면 다음과 같다.

모든 생산공장에서 제품을 생산하는 데는 적게는 몇 공정(Process)에서부터 수 십 공정에 이르기까

지 여러 공정이 있다.

대체적으로 살펴보면 원료를 투입하는 앞공정은 특수한 생산물을 제외하고는 뒷공정보다 생산 캐피시트에 얼마만의 여유가 있기 마련이다.

그렇기 때문에 생산부문과 생산계획 등을 잘 협의하여 피크타임(Peak Time)인 주간 몇 시간은 가능한 한 앞공정을 운휴시키는 것이다. 그리하여도 다른 시간대에 이 앞공정을 많이 운전하여 여기서 나오는 조산물(組產物)을 저장하여 두면 전체적인 생산계획에 그다지 영향을 미치지 않을 것으로 본다.

생산공정중 앞공정의 전력소비가 전체 공정중에 큰 비중을 차지하는 업종이 많기 때문에 이 부문의 피크타임 운휴는 큰 성과를 올리리라 생각된다.

이상 우리 전기기사협회에서는 앞으로 닥쳐올 전력위기를 극복하는 필요한 최소한의 방안을 제시하였다.

전체 전력수요의 70%를 넘는 산업계와 빌딩부문에 종사하고 있는 우리 전기안전관리담당자들의 책임은 막중하다고 하겠다.

우리 모두 같고 닦은 기술과 경험을 총동원하여 이 전력위기를 슬기롭게 헤쳐나가 국가산업발전에 선봉의 역군이 되어야 한다.

끝으로, 우리 대한전기기사협회에서는 정부의 전력수급안정대책 방침에 따라 최근 전기소비의 급증에 따른 전기공급 부족상태를 극복하기 위해 협회조직(전국 전기기사 회원)을 통해 대국민 절전캠페인을 전개하여 전력공급의 어려움을 알리고, 전기소비절약의 행동화를 유도하여 전력수급안정에 기여하며, 전기소비절약을 통하여 에너지절약의 활성화 정착을 도모함과 더불어 경제성장의 저해와 국민 생활의 불편함을 해소시키는데 적극 동참할 것이다.

#### 바로 잡습니다

5월호 p87 내용중 대행업체 신규등록 현황중 신광전기안전관리의 대표자 장창훈이 허정범임을 바로잡습니다.