

電力需給과 消費節約

김 용 래*

(*동자부 전력국 전력수급과 계장)

1. 概 要

電力은 아무런 맛이나 색깔, 냄새가 없는 淸淨에너지로서 여러가지 용도로 편리하게 사용할 수 있기 때문에 産業發展이 가속화되고 所得水準이 향상됨에 따라 전체에너지 소비중에서 전력부분이 차지하는 비중이 점차로 증가하고 있다.

전기에너지는 石油, LNG, 原子力, 石炭 등 1차 에너지를 사용하여 생산되는 기초적인 社會間接資本으로서 國家産業의 동맥인 동시에 國民生活에 없어서는 안될 기초에너지로 평가되고 있는데, 특성상 生産됨과 동시에 消費가 때문에 대량으로 貯藏이 곤란하고 년중 특정시간대에 집중되는 수요(peak 需要)에 맞춰 발전설비를 보유하고 있어야 하는 어려움이 있다.

'80년대중반까지만해도 우리나라의 電力需給設備은 최대수요에 비해 상당히 여유 있는 편이었으며, 심지어는 발전설비에 대한 과잉투자라는 비난도 받았었다. 그러나 '80년대 후반에 들어서면서부터 소위 3저현상에 힘입어 국내경기가 활황을 거듭하고, 소득수준이 향상됨에 따라 에어컨등과 같은 냉방기기가 급속히 보급되면서 전력수요는 매년 두자리의 높은 증가율을 지속하여 '90년초반에 들어서는 이전과는 달리 전력부족현상을 우려하게 되었다.

이와같은 현상은 기존의 電力需給政策이 수요를 주어진 것으로 간주하여 늘어나는 수요를 충족시키기 위해 설비확충에 역점을 두고 추진했기 때문으로

분석되며 그 동안 이러한 공급위주의 정책을 수립 추진하는데 있어 경제적, 기술적 장애외에는 별다른 어려움이 없었다. 그러나 '80년대에 들어 사회적 정치적 환경이 급속히 변화하고 立地問題, 投資財源調達問題, 環境問題등이 심각하게 대두되면서 發電所建設이 어려워져 이러한 供給爲主政策은 한계에 부딪히게 되었다.

이러한 현실 여건을 감안하여 정부도 電力需給政策 方向을 전환하여 단순한공급정책에서 탈피하여 수요측면에 보다 많은 역점을 두고 수요를 합리적으로 관리하고 전력수요의 평준화를 도모하여 발전소 건설을 최소화함과 동시에 불필요한 낭비요인을 줄이고 기기의 이용효율을 높이는 需要管理와 消費節約에 정책의 초점을 맞추고 있다.

2. 電力需給現況

2.1. 最近 電力需給動向

1979년 제 2차 石油波動을 고비로해서 비교적 안정적 성장을 유지하던 電力需要는 '80년대 후반에 들어서면서 급격한 增加趨勢를 보이기 시작했는데, 87년에서 '91년까지 5년동안 우리나라의 電力消費增加率은 經濟成長率을 크게 상회하는 연평균 13.1%씩 증가하였으며, 발전설비의 규모를 결정하는 最大需要도 연평균 14%씩 급격하게 증가하였다. (표 1참조)

이와 같이 經濟成長率을 훨씬 상회하여 電力需要

표 1. 經濟成長率 및 電氣消費 增加率 (단위: %)

구 분	'80-'87평균	'87-'91평균	'91
경제성장률	7.9	9.9	8.4
전기소비증가율	9.5	13.1	10.6
최대수요증가율	9.5	14.0	10.9

가 증가하고 있는 원인을 분석해보면 다음과 같다.

첫째, 建設景氣 好況에 따른 住宅用, 業務用 빌딩이 급격히 증가되고 있음을 들 수 있다. 지난 5년간 住宅用 許可面積은 年平均 28%가 증가하였으며, 商業用 許可面積도 20%가 증가하여 이들에 의한 電力需要가 증가하게 되었다.

둘째, 夏季 冷房用 에어컨의 普及 急增에 따른 冷房 電力需要의 높은 증가세를 들 수 있다. 작년도 우리나라의 에어컨 總普及臺數는 225만대로 이에 따른 冷房用 電力需要는 400만 KW나 되었는데, 이것은 대형 원자력발전소 4기의 용량이며 우리나라 電力供給能力的 25%에 해당하는 것이다.

셋째, 産業의 高度化 情報化 등 사회 전반적인 電力化傾向으로 構造的인 電力使用의 增加를 들 수 있다. 製造業體에서의 設備自動化, 機械化에 따른 電力使用의 增加와 業務의 自動化 및 情報化에 따라 컴퓨터, 복사기 등 전기사용기기의 보급증대로 電力消費가 증가하고 있다.

넷째, '86년 이후 계속적인 電氣料金の 引下로 전기요금에 대한 경제적 부담이 줄어들었다는 점이다. '85년 이후 消費者物價는 43%가 오른 반면 전기요금은 물가 안정화 정책에 따라 22%나 인하되어 전기를 아껴쓰기 보다는 헤프게 쓰는 경향이 늘어나게 되었다.

종합적으로 볼 때, 최근 우리나라의 電力需要가 급증하고 있는 것은 경제성장과 소득수준 향상에 따른 구조적 증가 이외에도 社會過消費風潮, 電氣節約意識의 解弛등이 복합적으로 작용한 것으로 분석된다.

한편, '80년대 후반 이후 新規發展所 建設은 需要增加에 훨씬 미치지 못하였다. 작년도의 最大需要는 19,124천KW로 1986년보다 9,209천KW가 증가하였으나, 같은 기간중에 發展設備 增加는 2,961KW에 불과하여 공급이 수요증가를 따라가지 못하고 최근

표 2. 電力需給實績

구 분	'89	'90	'91
시설용량 (천KW)	20,044	21,008	21,111
공급능력(")	17,869	18,680	20,148
최대수요(")	15,058	17,252	19,124
예비율(%)	18.7	8.3	5.4

과 같이 電力需給의 어려움을 초래하게 되었다. (표 2 참조)

2.2. '92년 電力需給實績

2.2.1 電力需要

올해에는 당초 최대전력이 2,133만KW까지 증가하여 예비율 2.5%라는 매우 어려운 전력사정이 예상되었지만, 電氣料金の 구조조정, 水蓄熱 및 가스 冷房器의 普及擴大 그리고 凡國民의인 節電에 대한 노력과 발전소의 조기준공 등 긴급조치로 인해 예상했던 최대수요보다 90만KW가 절감된 2,044만KW를 기록하였고 예비율도 6.4%를 확보하여 예상했던 전력수급의 어려움을 무난히 극복하였다.

또한 상반기중의 전력소비증가율도 지난 5년간 년평균증가율인 13.5%보다 2.8%가 낮은 10.7%를 나타내 전반적으로 電力消費증가는 예상보다 감소하는 추세를 보이고 있다.

2.2.2 '92 發展所 建設

금년에는 총 299만KW의 發展所가 신규로 건설된 예정에 있으며, 이중에서 지난 7월말까지 안양, 분

표 3. '92 電力需給實績 (단위: 천KW)

구 분	대책전	대책후	실 적
시설용량	23,111	23,621	23,640
공급능력	21,857	23,017	21,737
최대수요	21,334	21,036	20,438
예비전력	523	1,981	1,299
예비율(%)	2.5	9.4	6.4

당 등 신도시 熱併합의 가스터빈이 준공되었고 평택, 서인천의 LNG複合發展所의 일부가 준공되는등 하계기준으로 총 251만KW가 준공되어 금년도 電力需給安定에 크게 기여하였다. 이중 서인천화력의 스팀터빈(16만KW) 및 평택복합화력(35만KW)은 당초보다 건설기간을 각각 5개월, 1년씩 단축한 것으로 금년도 예상되던 전력수급의 어려움에 대한 긴급조치로 건설된 것이다.

2.3. '93년이후 電力需給 展望

최근의 電力需給의 어려움은 '80년대 중반이후 폭발적인 電力需要 증가에 기인하는 것으로 '90년대 초반 電力需給不安이 예상됨에 따라 건설공기가 짧은 LNG, 열병합발전소등 12개 발전소 5,719KW를 '91-'93년 준공될 수 있도록 긴급 추진함으로써 현재 안양, 분당, 일산, 부천의 신도시에 열병합발전소가 건설 진행되고 있으며, '98년 준공 예정이었던 서인천화력 2호기를 조기준공 목표로 공사중에 있으며, 아울러 經濟性이 불리하여 장기간 가동 중지였던 石油發展所 8기 1,151KW를 재가동 시킴으로써 전력수급의 어려움은 금년을 고비로하여 점차 완화될 것으로 전망되고 있다.

한편 지난해에는 2006년까지 臟器電力需給計劃을 확정하여 중장기적인 전력수급안정의 기반을 구축하였는데, 동계획에는 '91-2006기간중 총 85기 4,482만 KW의 신규발전소를 건설하기로 결정하고 입지문제, 투자재원 조달문제등에 대한 다각적인 대책을 강구하였다. 그러나 증가하는 수요에 대응한 발전소 건설도 중요하지만 부존자원이 거의 없는 우리나라의 실정으로는 원천적인 電氣消費節約이나 合理的인 需要管理가 더욱 중요하므로 節電施策을 계속 보완하면서 강력히 추진할 계획이다.

3. 需要管理 및 電氣消費節約

3.1. 概要

우리나라는 국내에서 필요한 대부분의 에너지를 수입에 의존하고 있으며, 작년 한 해만 해도 123억불(약 10조원)의 막대한 외화를 에너지수입에 지불하여 國際樹脂惡化를 가중시키고 있다. 電

力은 이렇게 수입된 석유, LNG, 석탄을 사용하여 생산되고 있으며, 그 동안 꾸준한 需要增加로 1차에너지소비에서 차지하는 비중이 28%에 달하고 있으며, 2000년대에는 40%까지 늘어날 전망이다. 또한 이렇게 늘어나는 수요에 대응하여 발전소를 건설하기 위해서는 매년 3~4조원이라고하는 막대한 투자가 요구되고 있다. 과거의 電力政策은 증가하는 수요에 발맞춰 어떻게 전기를 생산하여 충분히 공급하느냐에 주력하였으나, 전력부문을 둘러싼 社會的, 經濟的環境의 변화는 정책의 방향전환을 필요로하고 있으며, 이에따라 정부에서도 단순한 공급측면의 전력정책에서 벗어나 적극적으로 수요측면에서 多樣한 選擇을 모색하고 있다.

3.2. 需要管理

電力은 생산과 동시에 소비되기 때문에 대량으로 저장하기가 곤란한 특성을 갖는 반면, 전력수요는 계절별로 시간별로 계속해서 변하는 특성이 있어 전력공급설비는 특정시간대에 발생하는 Peak수요에 맞추어 供給能力을 보유하고 있어야 한다.

공급능력이 부족하여 수요를 따라갈 수 없을 경우에는 불가피하게 制限送電으로 갈 수 밖에 없고 반대로 공급능력이 과잉인 경우에는 경제적 손실을 초래할 수 있기 때문에 변화하는 수요에 맞춰 공급설비를 갖춰야 하는 어려움이 있다.

需要管理를 가장 효과적으로 수행하기 위해서는 특정시간대에 발생하는 Peak 수요를 어떤 방법으로 얼마나 줄일 수 있는나하는 것이 중요한데 다음에서는 보편화된 수요관리의 방법을 몇가지 살펴본다.

3.2.1 시간대별, 계절별 差等料金制

주로 大容量 需用家를 대상으로 수요가 집중되는 여름철 낮시간대의 요금을 높게 책정하고 기타 계절과 심야에는 요금을 낮게하여 最大需要를 억제하고 부하의 평준화를 유도하는 방법이다.

최근 日本은 어려운 전력난을 타개하기 위해 家庭用까지 시간대별 차등요금제를 도입할 것을 검토하고 있는등 세계적으로 가장 보편화된 수요관리 기법이다.

3.2.2 夏季休眠 料金制

주로 大規模 産業體를 중심으로하여 피크가 발생하는 여름철에 정기보수 및 단체휴가를 실시토록하여 최대수요를 일정량이상 줄일경우 전기요금 할인 혜택을 제도로써 우리나라는 3일이상의 기간동안 최대수요의 50% 이상 절감시 料金割引惠澤을 주고 있다.

3.2.3 需給調整 料金制

일시적인 수급차질이 우려되는 경우를 대비해서 공급자와 소비자간에 사전에 협약을 체결해 놓고 공급자가 需給蹉跌의 可能性이 있다고 판단하는 경우 수용가측에 협약내용에 따라 수요를 절감토록 요청하고 이에 응하면 할인요금을 주는 제도이다.

3.2.4 氷蓄熱 冷房機器 普及

氷蓄熱冷房은 전력수요가 적은 심야에 얼음을 저장하였다가 주간에 해빙시켜 냉방에 필요하는 설비로 晝間 冷房需要에 의한 피크를 감소시킬 수 있는 냉방시스템이다. 빙축열 냉방기의 보급 확산을 위해 法人稅 減免, 低利의 融資支援 및 韓電으로부터 일부 무상지원을 하고 있으며, 일정규모 이상의 建設에 대해서는 설치를 義務化하고 있다.

3.2.5 電力社會에 의한 直接 負荷制御

소비자의 에어컨등에 遠融調整裝置를 설치해 놓고 전력회사가 통신수단을 이용하여 직접 운전을 제어하는 방법이다. 이 경우 소비자들의 불편을 최소화 내지 보상하기 위한 구체적 제어방법과 인센티브제도등에 대한 연구가 필요한데, 우리나라는 향후 가정자동화(Home Aotomation)등 고도의 情報化 時代에 맞추어 보급이 진전될 수 있는 것으로 보인다.

3.3. 電氣消費節約

앞에서 다룬 需要管理는 수요를 타시간대로 이동 분산시키거나 특정시간대의 수요를 억제시키는 방식으로 신규발전설비에 대한 투자를 줄이고 기존시설의 이용률을 높일 수 있도록 하는 것이다.

그러나 消費節約은 낭비를 줄이고 이용효율을 높여 에너지의 사용을 줄이기 위한 것으로 수요관리와는 또다른 일면이 있다.

우리나라의 에너지이용효율은 先進國에 비해 낮은

수준에 있으며, 단위부가가치 생산을 위한 에너지 투입량을 비교해보면 미국의 약 1.5배, 일본의 1.2배를 기록하고 있는데, 이것은 에너지다소비 산업의 비중이 높고 에너지 이용효율이 낮다는 의미와 함께 에너지이용효율을 높일 수 있음을 時事하고 있다.

한편 금년 여름 우리나라는 電力需給 악화로 인해 대대적인 절전캠페인과 국가차원의 전력수급 특별대책을 수립하여 전력난을 슬기롭게 극복한 것으로 평가되고 있으나, 여전히 두자리수의 전력소비증가 추세가 이어지고 있어 문제를 안고 있는 것이 사실이다.

이에 정부는 節電問題를 보다 근본적으로 해결하기 위해 그 동안 의존해온 규제나 캠페인과 더불어 자율적인 節電環境을 조성해 나가는데 역점을 두고 있으며, 다음과 같은 시책을 추진하고 있다.

3.3.1 研究開發 投資擴大

절전이 근본적으로 이루어지기 위해서는 효율향상을 위한 技術開發이 확대되어야 한다. 이에 정부에서는 연구소, 학계, 산업체를 대상으로 하여 공동으로 사항 및 조기에 개발이 필요한 기술을 중점적으로 발굴하여 지원하고 있다. '92년 현재 韓電研究開發資金에서 약 63억원을 지원하였으며, 2001년까지 3조원의 자금을 조성하여 절전분야에 우선적으로 지원할 예정이다.

3.3.2 高校率 節電機器 生産 및 普及支援

생산단계에서 원천적으로 효율향상을 도모하고 실용화된 우수 절전기기에 대해서는 신속히 보급이 확산되도록 지원할 계획이다. 절전기술의 실용화 및 우수기기의 생산촉진을 위하여 에너지利用合理化基金, 石油事業基金 및 韓電 資金등을 지원하고 우수기기의 사용자에게 대해서도 기기 설치비 지원 및 법인세 감면등 金融, 稅制上 支援方案도 시행하고 있다.

또한 優秀節電器機로 확인된 기기에 대해서는 정부조달 불자로 지정하여 공공부문에서 우선적으로 보급하고 민간부문의 보급촉진을 유도해나갈 계획이다.

3.3.3 主要家電器機등에 대한 效率規制

정부는 지난해 에너지이용합리화법을 개정하여 효율등급제, 최저효율제 및 목표효율제를 시행하기 위

한 법적 근거를 마련한 바 있다.

效率等級制은 공인기관의 시험을 거쳐 확인된 기기별 효율수준에 따라 5단계에 등급을 부여하고 이를 표시하도록 의무화하여 소비자의 올바른 선택에 필요한 정보를 제공하는 제도이다. 最低效率制은 기기별로 효율의 하한선을 설정하여 이에 미달하는 제품에 대해서는 판매를 규제하는 제도이며, 目標效率制은 정부가 미래의 효율목표를 미리 예고함으로써 생산단계에서 절전기술 개발 노력을 촉진하고자 하는 제도인 바, 금년 10월 1일에는 조명기기, 내년 1월1일부터 에어컨에 대해 단계적으로 시행하게 된다.

3.3.4 高效率 製品에 대한 獎勵金 支給

정부는 '92년중에 고효율절전기기를 대상으로 장려금(Rebato)을 지급하는 방안을 검토중에 있다. 장려금 지급제도는 일정이상수준의 고효율기기를 구입하여 설치하거나 교체하는 소비자에게 政府나 電力會社에서 보조금을 지급하는 제도로 직접적인 절전효과와는 물론 중 장기적으로 節電技術開發을 추진하기 위한 제도이다. 이를 위해 우선 절전효과가 크고 시행이 용이한 電子式 安定器 및 電球型 螢光燈을 대상으로 년대 시범사업을 실시한 후 가전기기, 선풍기, 에어컨등으로 대상범위를 넓혀나갈 계획이다.

3.3.5 節電 關聯法令의 總體的 補完

전기사용합리화 측면에서 각종 법령의 보완작업을 서두르고 있다.

지난해 電氣事業法 개정시 전기사용합리화 관련사항을 전기설비 기술기준에 정하도록 한 바에 따라 이미 실용화된 전자식 안정기의 설치 의무화, 저효율 수은등의 사용규제 방안등을 기술에 반영하고자 구체적인 기술검토 작업을 진행중에 있다. 이외에 관계부처와 협조하여 각종 稅法의 補完, 效率 및 力率表示濟度の 改選, 節電形 建物을 유도하기 위한 건축관련 법령의 정비작업은 서두르고 있다.

4. 맺는말

앞으로도 電力需要는 經濟規模의 擴大와 國民所得 增大에 따라 계속적으로 증가될 것이 예상되고 있다. 국민경제에 필수불가결한 전력이 안정적으로 공급되기 위해서는 발전소의 건설도 중요하지만 현재 우리 사회에는 지방화, 민주화 확산과 환경에 대한 관심이 고조되면서 發電所 建設與件이 날로 어려워지고 있을 뿐만 아니라, 대부분의 에너지도 수입에 의존하고 있는 특수성에도 불구하고 낭비적이고 비효율적인 소비현상을 보이고 있어 앞으로의 電力政策은 그 동안의 공급위주에서 벗어나 수요측면에서 수요관리 및 소비절약등에 역점을 두어 추진될 것이다.

이를 위해 앞에서 언급한 수요관리 및 전기소비절약을 강력히 추진하여 長期的으로 電氣低消費形 社會가 되도록 유도함에 아울러 기존설비의 수명연장, 효율 및 기능 향상 그리고 기술개발등에 대한 집중적인 투자와 지원을 할 계획이다.



김용래(金龍來)

1968년 1월 15일생. 1991년 연세대 공대 전기공학과 졸업. 현재 서울대 대학원 전기공학과 석사과정 및 동자부 전력국 전력수급과 계장