

## 경영환경변화에 대비한 전력수요관리 추진 전략

(The propulsive strategy of DSM for gearing up the change of management surroundings)

조 시 제 (한국전력공사 수요관리실장)

### I 머리말

전세계는 지금 자원전쟁중이다. 지구촌 곳곳에서 석유와 천연가스 확보를 위한 쟁탈전이 치열하게 전개되고 있다. 미국과 중국같은 에너지 소비대국은 갈수록 늘어만 가는 국내 에너지 수요를 충당하기 위해 천연자원이 있는 곳이라면 어디든 달려가고 있으며, 반면 러시아와 남미 등에서 시작된 ‘자원국유화’도미노 현상으로 인해 우리나라처럼 97%를 수입에 의존하는 자원빈국은 진퇴양난의 곤경에 처해있는 현실이다. 한전은 70년대 오일쇼크 이후 발전원 구성비를 지속적으로 개편하면서 현재는 과거 높은 원유의존도에서 탈피하여 약 4.8%정도의 유류발전비를 구성하고 있으나, 불안정한 에너지상황과 교토의정서 발효로 인한 온실가스 저감의무 등 전력수요관리의 필요성은 어느때보다 중요한 시기에 이르렀다. 본 논문에서 전력사업을 둘러싼 대내외적 환경변화를 고찰한 후 수요관리 필요성에 대한 진단을 통해 한전에서 수행하고 있는 수요관리제도의 운영현황과 함께 향후 수요관리 추진전략을 살펴보고자 한다.

### II. 전력수요관리 대내외 환경변화

#### 1. 대외 환경변화

##### 가. 석유, 석탄 등 에너지 가격의 지속적 상승

서두에서 언급한 것처럼 전세계적인 지구촌 에너지전쟁을 촉발시킨 고유가 문제는 다양한 대처방안을 요구하고 있으며 최근 대통령을 중심으로한 제3세계 자원개발을 위한 각종 외교활동은 직접적인 대응방안의 한 실례가 될 것이다.

<표 1, 최근 4개년 석유, 석탄 가격 변동 추이>

구 분	'02.12	'03.12	'04.12	'05.12	'06.4
석유(Dubai)	26.52	28.52	34.15	58.45	64.75\$/bbl
석탄(호주산)	25.00	26.50	40.32	44.00	52.25\$/톤

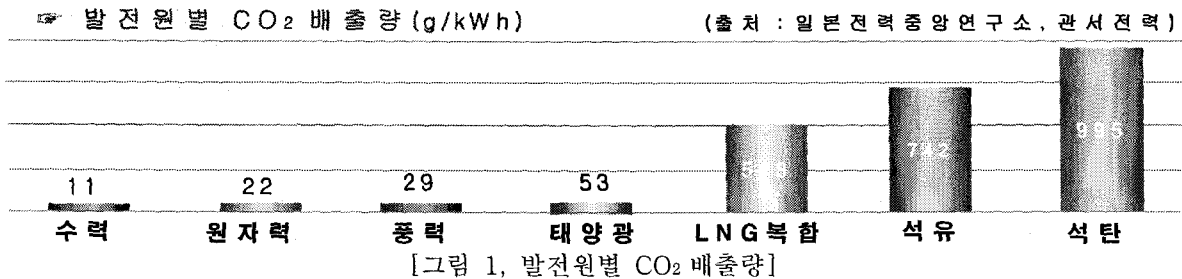
표1에서 본것처럼 두바이산 석유가격은 '02년대비 약 250%가 증가했으며 호주산 석탄 또한 200%가 증가하는 등 특단의 대책이 필요한 시기가 도래하였으며 국가적인 에너지 절약을 위해 산자부를 중심으로한 관계부처에서 동분서주하고 있는 것이 현실이며 한전 또한 국가시책에 적극 동참하기 위한 다양한 방안을 검토 중이다.

##### 나. 온실가스 감축을 위한 교토의정서 발효

우리나라는 온실가스 배출량이 세계 9위, 에너지소비량은 세계 10위 수준이다(IEA, 02년 기준). 교토의정서 당시 기후변화협약상 개발도상국으로 분류되어 부속서1의 의무대상국에서 제외되었으나, 선진국

들이 감축목표 합의를 명분으로 우리나라·멕시코 등이 2008년부터 자발적인 의무부담을 할 것을 요구하였고, 제4차 당사국총회 기간에 아르헨티나·카자흐스탄 등의 일부 개발도상국이 자발적으로 의무를 부담할 것을 선언하여 우리나라에 대한 압력은 더욱 강해지고 있다.

이런 상황이 계속되면 우리나라는 2차 감축기간인 2013년에 온실가스 의무감축대상국이 될 것이 유력하다. 우리나라가 교토의정서의 의무감축대상에 포함된다면 그 여파는 당장 에너지 부문에 미치게 될 것이며, 온실가스 배정분만큼만 전력을 생산하게 되면 심각한 전력난이 발생하게 될 것이며 반면, 온실가스 배출권을 구입하여 전력을 생산하게 되면 한해 수조원의 돈이 배출권 구입에 들어간다. 그러면 전력요금은 자연히 두 배 이상 상승할 수밖에 없을 것이며 제조업체에서의 생산비가 15~20%가 상승하고 결국 물가상승으로 이어지고 궁극적으로 원가상승으로 인해 수출에도 막대한 타격을 받을 것이다.



## 2. 대내 환경변화

### 가. 신규에너지 사업자 진입에 따른 전력시장 경쟁 도래

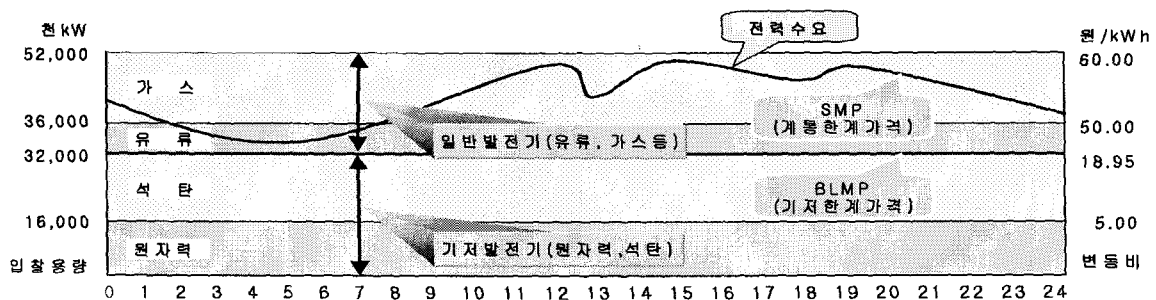
'04년 2월 전기사업법 개정이후 현재까지 많은 신규에너지 사업자가 전력시장에 진입하였으며 전력시장 또한 본격경쟁시대에 돌입하였으며 검증하고 있는 신규사업자의 전력수요관리 참여를 유도하기 위한 다양한 방안을 검토 중이다.

<표 2, 신규에너지 사업자 전력시장 진입 현황>

구역전기사업자 현황('05.12)			소형열병합사업자 현황('05.12)		
사업지구	호수(아파트)	발전용량	단지	가구수(호)	계약전력
9개지구	71,070	318MW	82	78,144	167MW

### 나. 원가반영 체제의 전력거래시장 지속

현행 전기요금수준은 전기공급에 소요된 총괄원가를 보상하는 수준으로 결정되고 있으며 총괄원가는 전력을 공급하는데 소요되는 적정원가에 전기사업의 기업성과 공익성을 조화시킬 수 있는 적정수준의 투자보수율을 가산한 형태로 구성되는 상황에서 수요관리실적에 따른 전력구입비 절감은 회사의 수익성에 영향을 미치게 된다.



### III. 전력수요관리 필요성

DSM(Demand Side Management)은 고객의 전기사용 패턴을 변화시켜 전력수요를 효율적으로 관리함으로써 전력수급 안정과 전기공급의 경제성을 제고하고 전기사용을 합리적으로 유도하는 것이다. 전력회사가 안정적인 전기공급을 위하여는 항상 미래에 발생 가능한 수요를 예측하고 이에 대비하여 발전소 등 전력공급설비를 적기에 건설하는 것이 무엇보다도 중요하다 할 것이다. 그러나 전력공급설비 건설에는 막대한 투자비가 수반되며 건설기간이 길기 때문에 정확한 수요예측과 이에 수반되는 경제적인 건설계획 수립 등은 전력사업의 성패 결정하는 중요한 요소가 된다고 할 수 있는데 이와같이 전력수요를 예측하고 그에 맞추어 경제적인 전원구성 모델을 만들어 가는 기법을 SSM(Supply Side Management)이라고 부른다. 경제적인 전원구성 모델이란 무엇인가? 전기는 원자력, 석탄, 가스, 수력 등의 1차 에너지를 이용하여 만들어내는 2차 에너지이다. 그러나 에너지원에 따라서 각각의 생산단가(발전단가)는 큰 차이를 보이게 되는데 가스터빈과 같은 피크부하용 발전은 시설비가 적은 반면에 연료비가 높고, 반대로 원자력, 유연탄과 같은 기저부하용 발전설비는 시설비가 많이 들지만 연료비가 적게 소요된다. 따라서 발전원의 적정구성(Plant Mix)은 발전단가를 줄이고 생산효율을 높이는데 매우 중요하다. 최적의 전원구성이란 전통적인 의미에 있어서 전력수요를 충족시키기 위하여 전력설비에 관련된 총비용이 최소가 되는 설비구성을 뜻한다. 이와같은 SSM의 기법에서 역으로 DSM(Demand Side Management)의 필요성을 다음과 같이 두가지의 측면에서 설명할 수 있다.

첫째, 최대부하는 발전시설용량을 결정하는 기준이 되기 때문에 전력수요관리를 통하여 최대부하를 줄일 수 있다면 그만큼 발전시설에 대한 투자규모를 절감할 수 있고 동시에 발전원가를 절감할 수 있다. 둘째, 최소부하는 기저발전설비용량을 결정하는 기준의 하나가 된다고 볼 수 있으며 발전설비의 특성상 기저부하용량과 최소부하의 수준은 어느 정도 괴리가 있기 마련이다. 따라서 수요관리를 통하여 심야부하를 조성하거나 부하이전을 도모함으로써 기저부하를 조성하게 되면 전력부하 평준화를 이룩하게 되어 결과적으로 보다 값싼 발전단가의 전원믹스를 구성할 수 있게 된다. 아래에 좀더 세부적으로 수요관리의 필요성을 고찰하였다.

#### 1. 전력수급 안정 도모

수요관리를 통해 적정예비율을 확보하여 안정적인 전력공급에 기여하는 것이 첫 번째 필요성이다.



구분	부하관리 후		부하관리 전		비고
	최대전력(MW)	예비율	최대전력(MW)	예비율	
12시	54,631	11.3%	56,114	8.4%	2.9% 향상
15시	53,878	12.9%	56,442	7.8%	5.1% 향상

※ 부하관리 미시행시 15시에 피크 발생

[그림 3, '05년도 최대전력일 예비율 비교]

#### 2. 전력원가 절감을 통한 전기요금 안정

전력피크억제에 따른 발전 및 송배전설비의 건설투자를 억제하고 심야전력 등 기저부하조성으로 원자력발전같은 저원가 발전설비 이용률을 증대시켜 전력원가 절감을 통해 전기요금 안정을 확보할 수 있다.

#### 3. 고유가시대 대비 에너지 자원 절약 선도

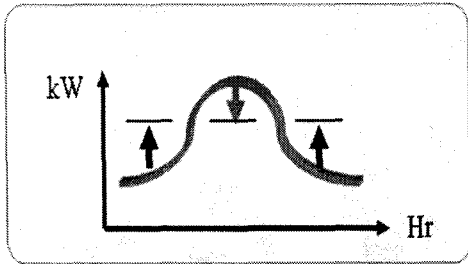
고효율기기 보급사업과 같이 전기이용효율 증대사업을 통해 국가적인 에너지사용 절약을 선도할 수 있다.

#### 4. 온실가스 저감을 통한 환경보존에 기여

수요관리를 통해 발전설비 건설 회피 및 운전감축에 따른 온실가스 저감을 통한 환경보존에 기여할 수 있다

#### IV. 전력수요관리 제도 운영 현황

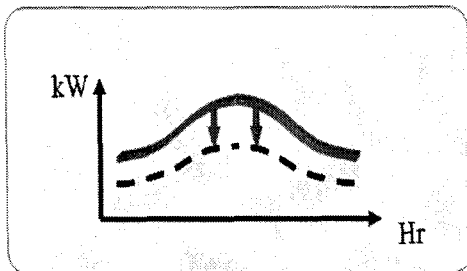
##### 1. 부하관리제도



[그림 4 부하관리제도 개요]

전력수요관리 유형은 크게 부하관리와 효율향상의 두가지로 구분할 수 있다. 부하관리는 전력피크를 억제하고 기저부하를 조성하여 부하평준화를 도모할 목적으로 하계휴가 보수조정지원제도, 자율절전지원제도, 축냉식냉방설비보급지원제도, 원격제어에어컨보급지원제도, 직접부하제어지원제도, 비상절전지원제도 등을 운영하고 있다. 또한, '05년 시범보급후 본격시행중인 최대전력관리장치 제도를 운영하고 있다.

##### 2. 효율향상제도



[그림 5 효율향상제도 개요]

효율향상은 전기이용효율향상으로 피크억제 및 에너지절감을 도모할 목적으로 고효율조명기기, 인버터, 전동기, 자동판매기 보급지원제도를 운영하고 있으며 '05년 신규보급 후 본격시행 중인 고효율변압기제도를 운영하고 있으며 공기업으로써 사회적책임을 다하기 위해 효율향상사업의 일환으로 저소득층 고효율조명기기 지원사업을 병행하여 실시하고 있다.

#### IV. 향후 수요관리 추진 전략

##### 1. 기본방향

전력수요관리의 효과를 살펴보면, 우선 전력공급 능력 확충의 한계를 극복하여 전력수급 안정에 기여하고, 발전·송배전설비 투자억제 및 설비 이용률 향상으로 전력원가를 절감시키고 나아가 전기요금을 안정시켜 국가경쟁력 제고에 일익을 담당하며, 국가적인 총에너지 사용을 억제하여 에너지 비용 절감에 기여한다. 특히 환경적인 측면에서는 발전설비 건설회피 등을 통하여 온실가스 발생을 억제함으로써 교토의정서 발효로 예상되는 환경비용 절감에까지 그 기여하는 바가 실로 대단하다고 할 수 있다. 이를 지속적으로 추진하기 위한 향후 수요관리사업 추진 기본방향은 무엇보다도 먼저 교토의정서 발효, 대북경협 확대 등 국가적인 수요관리 필요성 증대됨에 따라 기존수요관리 프로그램의 내실화를 기하고 신규사업을 지속 개발할 예정이다, 또한 에너지 진단 및 컨설팅 활동체계를 구축하여 솔루션영업시대 대비 고객중심의 수요관리 기반을 조성할 것이며 지역별,사업소별 특성에 맞는 수요관리 제도 및 목표 운영으로 수급안정과 동시에 수익성을 조화할 수 있는 수요관리 모델을 개발하고자 한다.

##### 2. 기존수요관리 사업의 합리적 추진

###### 가. 부하관리 사업 부문

부하관리 사업부문은 표3과 같이 각프로그램별 사업성과에 대한 분석을 기초로 장기적인 추진계획을 수립하여 휴가보수 및 자율절전은 적정수준을 유지하고 축냉설비 및 원격제어에어컨은 지속적으로 보급확대할 것이며 비상전력확보를 위한 비상절전 및 직접부하제도는 현행수준을 유지할 예정이다.

<표 3, 부하관리 프로그램 추진방향>

프로그램	추진방향	비고
휴가보수 자율절전	적정수준 유지	*현재 적정예비율 확보 중 *전력구입비 절감 효과가 큼
축냉설비	보급확대 시행	*전체냉방부하의 5% 수준 점유
원격에어컨	보급확대 시행	*전체 냉방부하의 0.8% 불과, *전력비상시 연계 활용 가능
비상절전 직접부하	현행수준 유지	*비상시 비상해소 가능 수준인 300만kW 수준 확보 중

**나. 효율향상 사업 부문**

효율향상 사업부문은 지속적으로 보급확대해야할 분야로써 부분적인 제도개선을 통해 선진국 수준에 도달시까지(수요관리비중 13%→ 34%)역점적으로 추진되어야할 과제 중 하나이다.

<표 4, 효율향상 프로그램 추진방향>

프로그램	추진방향	비고
자판기 인버터 변압기	보급확대 시행	*수요관리중 효율분야 지속 확대
조명기기	보급확대 시행	*'07이후 교체분만 지원, 신규지원 중단, *장기적으로 최저효율등급제 운영
전동기	보급확대 시행	*'07까지만 지원제도 운영,*'08이후 최저효율등급제로 변경

**3. 신규사업 지속 개발**

**가. 해외 선진전력회사의 수요관리 사업 벤치마킹 적극 추진**

미국의 에너지효율건축지원 프로그램, 에너지효율 향상프로그램 일본의 에너지진단 및 컨설팅, 전화주방기기, 全電化주택 등 해외 선진전력회사의 우수한 신기술 및 신기법을 습득하는 벤치마킹을 적극 추진할 예정이다.

**나. 중소기업, ESCO 등 수요관리기기 개발 지원**

또한 ESCO 등 중소기업 수요관리 기술개발을 지원하고 개발제품에 대한 보급지원활동을 통해 수요관리기기를 적극 개발할 수 있는 환경조성에 주력할 예정이다.

**4. 에너지 진단 및 컨설팅 활동체계 확립**

**가. 추진목적**

고객의 전기에너지 절약을 위해 진단 및 컨설팅을 통해 수요관리프로그램 등을 통한 해결방안을 제시하여 에너지절감정책에 부응할 수 있는 방향으로 전환하고자 함에 그 목적이 있다.

**나. 진단 및 컨설팅 절차**

먼저 고객의 전기에너지 사용형태를 진단하여 전기에너지 절감요소를 파악한 후 전기에너지 절감을 위한 방안별 경제성 분석자료를 제공한다. 그런 다음 고객이 실제 에너지 절감시설의 교체를 추진한 후

사후관리 차원의 성과분석 및 검증자료를 제시하는 절차로 수행되게 된다.

#### 다. 건축물 에너지효율 컨설팅 제도 정착

“건축물에너지효율컨설팅”이란 한전의 수요관리 전문인력(에너지효율 컨설턴트)이 건축물의 신·개축 시 에너지 절약형 건축을 유도하기 위해 벌이는 컨설팅 활동을 말하며, 에너지 절약형 건축물을 건축하고자 하는 고객들을 구체적으로 지원하기 위해 '05년 5월부터 한전에서 시작하였다. 한전에서는 이를 위해 15개 지사당 1명씩 에너지효율 컨설턴트를 선발·양성하였으며, 2차로 1명씩을 추가 선발·양성하여 지사당 2명씩 총 30명을 운영할 계획이다. 한전은 한국기술사회, 대한설비공학회, 한국설비기술협회의 협조를 받아 3개 단체 홈페이지에 “한국전력공사 / 건축물에너지효율컨설팅” 배너를 설치하고 전국 설계사무소에 협조를 요청하였다. 설계사무소에서 이 배너를 클릭하면 설계예정건물의 주소 입력창이 나타나고 주소 입력후 등록키를 누르면 자동으로 한전 컨설턴트에게 메일이 송신되어 해당지역 컨설턴트가 해당 설계사무소를 방문하게 된다. 한전 컨설턴트는 건축 기본계획을 파악한 후 축냉설비와 고효율 기기 설치 경제성을 분석하여 이 자료를 지참하고 설계사무소와 건축주를 방문하여 상세하게 설명해 드림으로써 에너지 절약형 건축에 실질적인 도움을 드리게 된다. 아울러 건축이 완료되면 설계사무소에는 설계장려금을, 건축주에게는 설치지원금을 지급한다.

#### 라. 향후 추진계획

우리회사내 에너지 진단 및 컨설팅 담당인력을 지속 확대하여 우선 수요관리기기 보급차원에서 활동을 전개한 후 충분한 노하우 축적시 시장상황을 고려하여 장차 에너지 솔루션영업으로 확대 운영할 계획이다.

### 5. 수요관리 新모델 개발

현재 하계피크억제(DSM)위주의 수요관리에서 하계피크억제는 물론 시장가격과 연계된 수요관리(DR 제도)를 수행하기 위한 장기적인 접근을 시도하고 있는 중이다. 물론 양방향입찰의 시행 등 선행되어야 할 과제가 많이 있지만 장기적인 관점에서 수익성과 안정성 및 국가적인 수요관리 목표를 달성할 수 있는 이상적인 제도이기에 적극적인 관심이 필요하다 하겠다.

## V 맺음말

전력수요관리는 전력설비 건설회피 및 전력 구입비용 감소를 통해 고유가 시대의 경영효율 향상은 물론 국가적인 에너지정책에 기여하는 프로그램으로 실용화까지 장시간이 소요되는 신재생에너지와는 달리 우리주변에서 조금만 관심을 기울이면 곧바로 참여할 수 있는 현실적인 프로그램이기도 하다.

한전에서는 '05년 수요관리사업을 통해 원자력발전소 3기를 회피할 수 있는 300백만KW의 전력피크를 억제하였으며, 76.2%라는 고부하율을 달성하여 올해초 미국부하관리협회(PLMA)로부터 세계최고의 수요관리회사를 공인하는 '수요관리대상'을 수상한 바 있다. 한전은 이에 자만하지 않고 수요관리의 사회적 역할 증대요구에 부응하고 다가올 전력산업 환경변화에 효율적으로 대응하기 위해 최선의 노력을 경주할 것이다. 수요관리사업은 참여하는 고객은 물론 국가와 전력회사 모두에게 이익이 되는 Win-Win의 경제전략이라고 할 수 있다. 아울러 교토의정서 발효이후 우리나라 경제에 커다란 변수를 등장할 것으로 예견되는 온실가스 문제에 효율적으로 대처할 수 있도록 범국민적인 참여와 협조가 더욱 절실하다고 하겠다.