

# 일본의 장기전력수급전망과 DSM의 역할

## 전원개발 보완위해 보다 효과적으로 활용돼야

### 경제불황이 장기전력 수급에 미치는 영향

1986년 이후의 이른바 바블경기로 인하여 에너지와 전력수요가 예상을 초과하여 대폭적으로 증가되었다. 그러나 1991년 1/4분기 이후 극심하던 바블경기가 안정추세를 보임에 따라서 에너지와 전력수요의 증가율도 감소되고, 전력수요의 전년동기 대비 증가율도 일진일퇴 현상을 보이고 있다. 이에 따라서 전과같은 전력수요증가가 앞으로도 계속될 것인가 또는 계속 현재와 같은 저성장 시대에 돌입하는 것인가를 판단할 중대한 기로에 당면하게 되었다.

종래의 전력수급 문제에 관하여 다음과 같은 쟁점이 논의되고 있다.

첫째, 증가하는 전력수요에 대비할 효과적인 수단이 있는가 하는 점이다. 풍요, 여유, 편의성 등을 추구하는 소비자의 행동으로 인하여, 에너지와 전력 소비 원단위를 개선하고 낮춘다는 과제행이 저지되고 있으며 에너지와 전력 소비절약에 역행하는 현상이 나타나고 있다. 일본 총무청이 1993년 8월에 밝힌 에너지에 관한 행정감찰이라는 자료에 의하면 지속적인 산업의 확대, 기술혁신에 의한 생활수단의 향상으로 전력수요가 증가되는 경향이 있다고 한다. 전력수요의 증가 그 자체는 나쁘지 않으나 에너지자원을 낭비하고 지구환경 문제가 심각하게 되는 현

상을 한층 조장할 가능성이 있다.

더욱이 전원개발의 곤란성이라는 관점에서 전력수요를 어떠한 방법으로 억제할 것인가 하는 의문이 제기되고 있으며, 이와같은 이유로 전력 소비절약 또는 DSM(Demand-Side Management)의 역할의 중요성이 증대되고 있다.

둘째는 원자력발전을 비롯하여 대규모전원의 입지문제가 극히 곤란해지고 있다는 점이다. 원자력발전에 관하여는 신규 입지 가능지역의 감소, 건설기간 장기화 문제가 해를 거듭할수록 심각해지고 있고, 더욱이 전원과 소비지의 원격화 현상이 눈에 띄게 나타나고 있다. 또한 지구환경문제의 진전에 의하여 탄산가스를 연소과정에서 발생하는 화력발전도 경원시되고 있는 추세이다. 많은 사람이 기대를 하고있는 분산형 전원은 기술개발을 적극적으로 추진한 결과 도입가능성은 커졌지만 이러한 기술을 도입할때의 중요한 판단자료가 되는 경제성에는 많은 문제가 남아있다. 시장확대에 의한 대량생산, 코스트다운, 또 다른 시장 확대라는 순환과정을 어떻게 창출해 낼 것인가, 개별구성요소의 경제성을 더 한층 향상시키면서 대량생산에 의한 경제성을 어떻게 향상 시킬 것인가 하는 것이 문제해결의 열쇠이다.

제3의 문제는 지구환경문제이다. 탄산가스 발생억제가 중요한 정치적 목표가 되어있기 때문에 화석연료의

연소가 일종의 악한 취급을 당하고 있다. 1992년 6월 지구정상 회담에서 합의된 기후변화에 관한 기본조약은 발효에 필요한 50개국의 비준을 이미 마치고, 1994년 9월경에는 비준국이 온난화방지 통보를 할수있게 될 것이다. 탄산가스 발생에 관하여 2000년에 1990년 수준으로의 안정화를 국제적인 공약으로 거듭 밝히고 이를 위한 구체적인 행동을 취하게 된다면 에너지공급면에서의 제약이 극히 심해질것이다.

그러나 한편으로는 새로운 상황이 야기되고 있다. 바블경기 붕괴로 경제불황이 그 심각성을 더해가고 있다. GNP는 1991년도의 연 3.4%성장에서 1992년도에는 0.8%로 낮아졌으며, 1993년도 예측(에너지경제연구소, 1993년 9월)은 0.6~1.2%로 보고 있다. 1993년도의 실태는 이러한 전망을 하회하여 실질적으로 보험내지는 마이너스성장이라는 말까지하게 되었다. 이에 대응하는 1차에너지의 국내공급은 1991년도의 2.8%에서 1992년에는 0.8%로 낮아졌다. 1994년 3월말로 끝나는 1993년도의 예측은 0.3~0.7%증가할 것으로 보고 있으나 경제실태가 예상이상으로 나빠지는 점에 비추어 볼때 이러한 전망도 낙관적일지 모른다. 에너지와 전력 수요증가, 경제성장, 환경문제등 세가지는 서로 상충되지 않는 과제라고 하지만, 유감스럽게도 경제회생으로 곤란한 과제를 해결할 기회

가 왔다고 생각된다.

### DSM역할의 평가

장래의 전력수요를 판단하는 경우에 DSM의 역할을 빼고서 생각할수 없게 되었다. DSM은 피크수요 억제 가 주요 목적이지만, 여기에 그치지 않고 전력소비절약, 수요개발, 부하 제어 등으로까지 그 목적이 확대되고 있다.

1986년 이후의 전력수요 증가, 1990년 최대전력 급증문제등에 자극되어 일본에서도 DSM문제를 논의하게 되었다. 미국에서는 DSM이 어느 정도의 효과를 가지고 있는가에 대하여 통계적으로 집약되기에 이르렀으며, 이에 의하면 DSM의 효과로서 최대 전력수요는 약 3%, 전력소비량 절약은 0.8%의 효과가 있다는 보고가 있다. 미국에서 DSM의 도입이 급진전을 보인것은 발전소 건설이 인허가 문제 등으로 계획보다 진전되지 않아 건설에 따른 리스크가 커지고 환경문제와 관련하여 신에너지 전원의 도입을 의무화 하는등의 법규제가 있으며, 석유위기 이후에 또한 환경 측면에서 전력소비절약 요구가 증가되었기 때문이다. 또한 발전소를 건설하여 수요를 충족하는 것이 공급력이라면, 전력소비절약 투자를 함으로써 수요를 충족하는 것도 하나의 공급력이라는 생각을 하게 되었으며, 보다 저렴한 공급력을 선택하여야 한다고 하는 소비용화 계획등이 제창되었다. DSM은 이러한 일련의 이론적 배경하에서 추진된 것이다.

일본에서도 이러한 수요측 대응에 무관심하였던 것은 아니지만 기본적으로 전력수요는 공급력을 증가함으로써 대응하였다. 1970년대에 들어

와서 전원부족이 확실해짐에 따라서 전원 3법이 1974년에 성립되었는데, 이것은 공급대응의 좋은 예이다.

동시에 1973년에는 긴급 限時입법으로써 전력소비규제가 시행되었으며, 석유가격등의 급등으로 전기요금을 개정하면서 전력소비절약을 의식한 遞増요금제도가 도입되었다. 이어서 1980년에는 제2차 석유위기의 영향을 받아 계절별 요금제도가 도입되고, 다시 1988년에는 산업부문에 계절별 시간대별 요금제도가, 피크수요 급증이 문제되었던 1990년(하계의 공급예비율이 3.7%였음)에는 가정부문에 대한 시간대별 요금제도가 도입되었다. 이러한 방법은 DSM방법으로는 간접적인 대응이라고 할수 있다. 1992년에는 신전원, 미이용 에너지를 효과적으로 활용할 의도로 잉여전력 구입제도가 창설되었다. 그러나 일본에서 가장 효과가 큰 DSM의 수단은 피크수요 대책으로서 산업용 전력에 대하여 시행되었던 몇몇 요금제도이다. 이를 수급조정 계약제도라고 하며, 계약에 의하여 수용가가 부하이동, 부하억제를 하도록하고 전력회사로 하여금 공급설비의 경감과 효과적인 이용을 하도록하여, 수용가에 대하여는 그 부하조정 비율만큼 전기요금을 경감해 주도록 하는 제도이다.

1991년도에 이제도에 따른 전력수요가 720억kwh로 대동력 수요의 29%에 달하였다. 각계약별 kw수를 합하면 약 3,340만 kw에 달하여 1991년도 연도말 설비 1억 7,960만 kw의 약 18.6%에 해당한다.

### 장기에너지, 전력수요 전망

새로운 경제상황에서 고려하여야 할 주요 전제조건은 예상환율, 석유

가격, 경제성장률등이다. 환율은 1993년 봄이후에 급속한 엔고추세로 이행되었는데, 이러한 경향은 일직선으로 일방적으로 돌진하는것이 아니고, 일단 엔화약세로 돌아오기도 한다. 그러나 일본경제의 기초가 상대적으로 타국에 비하여 아직 나쁘지 않기 때문에 엔고가 되고 2000년도에는 100엔/달러, 그후에는 매년 1엔의 비율로 엔고가 될것이며, 그결과 2015년에는 85엔/달러가 될것으로 예상하였다.

석유가격은 환율만큼 예측하는데 어려움이 있으나, 최근의 석유가격 동향으로 판단할때 2000년도까지는 안정된 낮은가격 추세를 보일것으로 예상하였다. 2000년도에는 21달러/Bbl(cif)이되며, 그후에는 석유자원, OPEC 의존도 증가등이 가세되어 가격 상승압력이 발생하고, 2015년에 33달러/Bbl이 될것으로 보았다.

이 원유가격 전망은 다른 많은 예측전제치에 비하여 낮은 수준이다. 경제성장률은 종래와 달리 대폭 하향수정 되었다. 1992년도 경제성장률은 0.8%였으며, 1993년도 추정치는 0.2%이나 체로성장까지 될것이라는 말들이 오가고 있다.

1900~2000년간의 경제성장률은 연율 2.6%로 하였다. 2년간에 걸친 저성장 결과 1990~1995년도 간에는 연 2.0%, 후반에는 3.2%성장으로 회복과정에 들어갈지라도, 1990년대 10년간을 통해서 볼때에 상당히 낮은 성장이라고 할수 있다.

1차에너지 및 전력수요에 관하여 1965~2015년까지의 기간을 대상으로 실적과 추정결과를 산출하고 이것을 장기에너지 수급전망 및 전기사업심의회 중간보고 수치와 대비하면 추정결과가 아직도 1990년 정부전망보다 높다.

1차에너지에 관한 추정결과는 장기 에너지수급 전망에 비하여 2000년도에 약 2.4%정도, 2010년도에는 2.7%정도가 많다. 전력수요 예측결과는 전사심 중간보고 보다도 2000년도에 3.1%, 2010년도에는 6.7%가 많다.

추정결과에 따라서 전력화율을 추정하여 보면 2015년에 1차에너지 공급에서 현재의 40%전후에서 47.1%로 증가하고, 최종에너지 수요 중 전력화율은 현재의 20%에서 27.1%로 증가한다. 1차에너지 중 전력화율 47.1%는 현재 45%대를 기록하고 있는 프랑스 보다 높은 수준이 된다는 것을 의미한다.

또한 최종에너지 중 전력화율이 상당히 높은 수준이 되어 民生부문에서 48.3%, 산업부문에서는 26.65%가 될 것이다.

### 전력수요에 따른 바람직한 전원구성

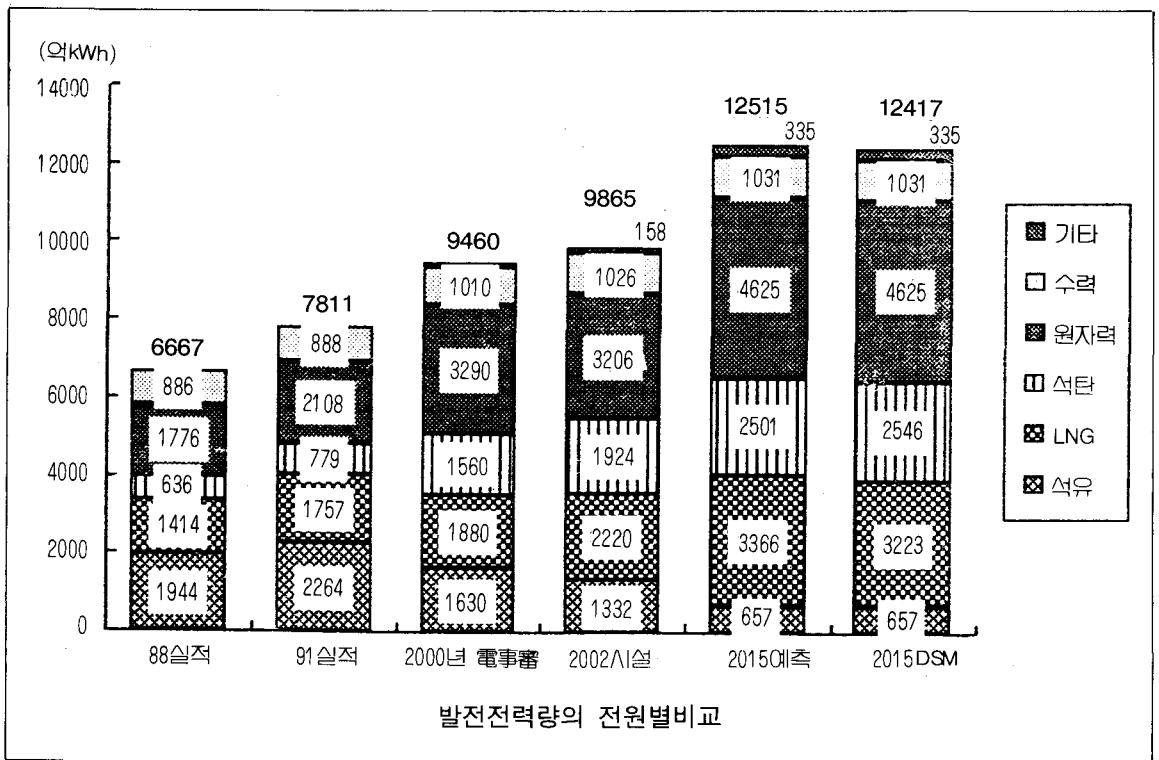
일본 에너지경제연구소의 전원구성 모델은 LP모델의 방법을 사용하고 있다. 목적함수는 그해에 신설되는 전원의 건설비와 그해에 가동되는 전원의 연료비가 최소화 되도록 설정하고, 대상년도는 2015년으로 하였다.

2015년의 최대전력은 연간 부하율을 현수준과 같이 56.8%로 예측하였다. 앞으로 어느정도 개선될것으로 보이지만 부하율 개선을 DSM의 효과에 포함시켰다. 여기서 미국의 1991년 DSM실적치인 최대전력 3%, 전력수요 0.8%를 참고로 하여 연간 부하율 향상을 예상하였다.

전원구성에서는 제약식에 의하여 각각의 전원에 상한을 두게 되는데,

원자력발전은 2015년에 6,600만 kw를 상한으로 하였다. LNG화력은 2000년이후에 복합화력으로 건설하는 것으로 가정하고, 또한 연료수급상의 제약을 반영하였다. 2000년도 초까지 3,600만톤을 하한치로 설정하고, 2005년까지 6,756만kw이 개발되면 연 약 4,800만톤이 필요할 것으로 보고있다. 석유화력은 피크대비 전원으로서 노후화된 발전소를 교체하여 약 5,000만 kw를 유지할 것으로 가정하였다.

2015년도 예측치를 보면 설비용량으로서는 건설비가 높은 전원은 가능한한 억제하고 발전량은 연료비가 낮은 전원을 최대한 가동하도록 하여, 그 전원구성은 31,711만 kw중 LNG화력이 24%, 원자력발전이 21%, 석탄화력 20%, 수력 17%, 석유화력 16%로 하였다.



발전량은 원자력발전이 37%, LNG화력 27%, 석탄화력 20%, 수력 발전과 석유화력이 각각 8%, 5%이다.

DSM의 효과로 최대전력의 3%, 전력수요의 0.8%감소하는 것으로 가정하여 추산하면 연간 부하율은 57.3%로 향상된다. 연간 부하율 향상, 수요감되는 필요설비와 발전량을 감소시키는 결과가 되어, 발전설비면에서

LNG화력은 7,730만 kw에서 250만 kw 감소된 7,480만kw, 석탄화력은 6,277만 kw에서 692만kw 감소된 5,585만kw가 되어 총 필요 설비용량이 30,769만kw가 되고, 발전량은 LNG화력이 143억kwh만큼 적게 발전하고 석탄화력은 45억 kwh만큼 발전량이 증가 된다.

미래의 전력수요 추세는 증가추세가 되지만 그비율은 체감될 것이다.

그럼에도 불구하고 2015년도에는 전력수요, 최대전력이 모두 현재의 약 60%정도 증가할 것이다. 이와같은 수요증가에 대규모 전원으로 대응하도록 하는것은 당연하지만 전원개발을 보완하는 의미에서 DSM을 유효하게 활용할 것이 요구되고 있다. (자료 일 動力 94/3)

세 계 에 너 지 소 식

## 서머타임제, 시행준비 한창

### 일본 '95부터 도입키위해

미국에서 4월 3일부터 서머타임을 시행하고 있는것 처럼 일본에서도 내년부터 4~9월에 서머타임제가 도입 될것으로 보인다.

이제도가 시행되면 7월의 동경지역 일몰시간이 오후8시 반경이 되어 회사퇴근후에 받을때하는 야외스포츠등의 여가 수요 증가로 새로운 경기자극 효과를 기대할수 있다. 또한 조명이 필요한 시간이 1시간 줄어들기 때문에 대폭적인 에너지절약 효과도 예상할수 있다. 일본 통산성은 이와같은 경제효과나 실시방법등이 기술된 보고서를 작성하여 빠르면 차기국회에 관련법안을 제출, 내년 봄부터 실시할 예정이다.

서머타임은 여름철(4~9월)에 시계를 한시간 빠르게 함으로써 일조시간을 효과적으로 활용하는 제도로서, 이제도를 도입하지 않은 선진국은 일본과 아이슬란드 뿐이라고 한다.

### 장기에너지 수급대책의 일환으로 추진

서머타임 제도는 과거에도 이를 검토한 바 있으나 이번에는 일본 산업계에서 경기대책의 일환으로서 시행하자라는 요구가 커져 정부에서도 이를 구체화 하는데 적극적인 자세를 보이게 되었다고 한다.

통산성이 작성하는 최종보고서에 구체적인 효과나 방법이 제시될 예정인데 이에 의하면 제도도입에 의한 에너지 절약효과는 반년간 원유환산 약 55만kl를 초과할 것으로 예상하고 있다. 구체적으로는 조명이 필요한 시간이 1시

간 줄어들면 가정용 약 33만kl, 업무용 약 37만kl를 절약할 수 있고, 나아가서 시산결과 냉방수요의 감소로 약 3만kl의 절약이 가능하다고 하며, 모두 합하여 최종에너지 소비량의 약 0.15%에 상당하는 에너지절약 효과를 예상하고 있다.

한편으로는 여가시간의 확대에 의한 경제적인 효과를 예상하고 있다. 예컨대 (1) 테니스, 골프등 옥외스포츠의 증대, (2) 관극, 콘서트등 문화활동의 활발화, (3) 회사인간에서 지역인간으로의 회귀, (4) 퇴근후 쇼핑시간의 증가 등이 기대되며 또한 통근, 통학사정의 개선, 야간운전 감소에 따른 교통사고 감소등 사회적 효과도 있다.

레저활동이 활발하여지면 반면에 에너지소비가 증가되는데 시산결과 이 증가분은 3만kl정도에 불과하여 전체 에너지효과와 비교하면 제도도입에 따른 메리트가 크다고 한다.

그러나 제도도입에 여전히 부정적인 의견도 있다. 일찍 일어나는데 따른 수면부족이라든가 여가산업이 노동력 강화로 연계된다고 하는 지적이 그것인데, 이에 대하여 통산성은 의학적으로 생체리듬이 일반적으로 건강문제를 야기하는 일이 없다고 하고, 노동시간도 교대근무나 시작시간을 조정한다면 기존틀 안에서 대응할수 있다고 반박하고 있다. 일본 통산성은 세계 50개국 이 넘는 나라에서 이제도를 도입하고 있고 일본에서도 한때 이제도를 도입하였으나 4년 만에 폐지되었던 경위와 관련 쌍방간에 이제도를 도입하자는 요구가 크다는 점등을 감안하여 이 제도시행을 위한 대국민 PR활동도 적극적으로 전개할 예정이라 한다.

(일 産經)