

長期電源開發計劃



한국 전력공사
전원 계획 처
부장 최 병 교

1. 概 要

전력은 국민의 생활과 산업생산활동에 필수불가결한 중간소비재이면서 사회 간접자본이다. 따라서 이를 생산·공급하는 전력사업은 국민경제발전과 국민생활향상의 원동력이고 국가의 기간산업인 동시에 관련사업의 기술발전으로 공업화에 기여할 뿐만 아니라, 고도화되고 첨단화된 산업의 발달을 가능케 하는 원동력으로서의 중요한 역할을 수행하고 있다.

또한 전력사업은 자본집약적 설비산업으로 발전설비와 송배전설비의 건설에 자본투자가 필요하고 건설기간과 투자회수기간이 일반 제조업보다 길며, 대규모의 전기 저장 및 비축이 불가능한 특성으로 인해 많은 설비의 확보가 필요하다. 그리고 전력의 시간대별 소비량의 차가 커서 설비이용률 제고에도 한계가 있다.

이러한 특성들로 인해 전력사업의 경제적, 효율적 운영은 국가의 경제발전에 관건이 된다고 할 수 있다.

우리나라의 전원개발사업은 정부의 제1차 경제개발계획의 초기년도인 1962년부터 본격화 되었다고 할 수 있겠다. 과거의 전원개발 변천과정을 보면 60년대 초에는 국내 부존자원인 수력과 무연탄을 이용한 발전소 건설에 치중하였으나 60년대 후반부터는

석유화력 위주의 발전소 건설을 추진하게 되었다.

그러나 73년 1차 석유 파동을 경험한 이후로는 석유 의존도를 감소시키고 발전용 연료원을 다변화시키는 방향으로 전원개발 정책을 변환하여 78년에 고리 원자력발전소 가동을 선두로 하여 원자력과 유연탄 화력을 주종전원으로 개발하였다.

80년대 들어와서도 연료다원화 전원개발정책은 지속되었으며 아울러 발전소 건설기술 자립을 촉진하고 발전설비의 표준화를 추진하는 등 전원개발의 내실화에도 노력하였다.

그후 80년대 설비과잉에 대한 비판여론 및 경제성장률의 낮은 전망 등으로 인해 전력수요 성장률 예측이 보수적인 방향으로 수차례 하향 조정되고 신규 설비 투자가 감소되어 발전설비 증가율은 87년부터 91년까지 연평균 3.2% 성장한데 비하여 전력수요는 86년 이후 3저현상에 따른 경기활황 및 건설경기 호황 등으로 연평균('87~91년) 13.1%의 급신장을 기

록하여 90년대 초에는 전력수급불안을 우려해야 하는 저예비율 시대를 맞게되었고, 따라서 건설공기가 짧은 LNG발전소의 집중 건설로 이에 대응하였다.

90년대 후반에는 민간의 발전사업 참여도 확대되고, 석탄 신기술 이용(IGCC, FBC 등) 발전소 건설이 추진될 것으로 예상된다.

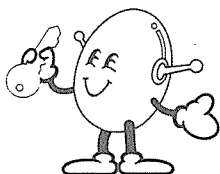
따라서 향후 전원개발은 경제, 사회적 여건변화에 따라 원자력, 유연탄화력 등 기저설비의 확충과 환경보호 측면에서 유리한 LNG발전소 건설이 필요하나 연료수급 상황 및 가격변동 추이 등을 고려하여 추진되어야 할 것이다. 또한 첨두부하 변동에 신속적인 대응이 용이한 양수발전도 함께 추진되어야 한다. 미래의 대체에너지로서 연료전지, 태양광발전, 전력저장기술, 조력발전 등을 실용화하기 위한 연구가 활발히 추진중에 있거나 개발단계에 있으므로 이들이 실용화되면 분산형 발전원으로서 각광을 받게 될 것이다.

〈표-1〉 에너지 消費實績

| 구 분 | 1970 | 1980 | 1990 | 1991 | 1992 |
|-------------------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1차에너지 소비(천TOE) | 19,678 | 43,911 | 93,192 | 102,947 | 115,620 |
| 1차에너지 소비중 발전비중(%) | 13.2 | 21.0 | 28.2 | 27.8 | 27.1 |
| 최종에너지 소비중 발전비중(%) | 3.7 | 7.5 | 10.8 | 10.7 | 10.5 |
| 1인당 에너지 소비량(TOE) | 0.61 | 1.15 | 2.14 | 2.38 | 2.65 |
| 1인당 전력소비량(KWH/인) | 240 | 859 | 2,202 | 2,412 | 2,639 |
| 수입의존도(%) | 47.5 | 73.5 | 87.9 | 91.1 | 93.6 |
| (원자력 포함시) | | (71.6) | (73.7) | (77.5) | (81.4) |
| 석유의존도(%) | 47.2 | 61.1 | 53.8 | 57.9 | 61.7 |

※ '92년 수치는 잠정치 임

- 자료 : 1. 에너지경제연구원, 에너지통계 연보('91. 9)
 2. 에너지경제연구원, 21세기 수급전망과 정책과제('92. 11)
 3. 상공자원부, '93년 에너지 수급전망('93. 2)



산업경쟁력의 강화는 영업비밀의 보호에서 시작됩니다

지적재산권보호

2. 長期電源開發計劃

가. 基本方向

전원개발계획은 예측된 미래의 수요를 기준으로 하여 전력공급 신뢰도(LOLP 0.7일/년)를 유지하는 범위내에서 전력공급의 안정성과 경제성을 균형있게 달성하는 연도별 최적 발전소 건설계획을 의미하며, 회사의 경영계획의 근간으로서 투자, 재무계획 및 요금정책과 상호 연관되는 중추적 기능을 가지고 있다. 그러므로 계획 수립시 설비투자의 효율성 제고를 위한 수요관리, 적정공급 신뢰도 유지, 기존설비 폐지계획, 적정전원 구성 등 사회 정책적 비계량 요소인 국가 에너지정책, 입지 및 환경영향, 투자재원 조달, 연료수급 안정성, 국민여론 측면 등도 고려되어야 한다.

따라서 93년 장기전력수급계획은 전원개발사업의 효율적 수행을 위하여 다음과 같이 사항 등을 고려하여 수립될 예정이다.

(1) 設備規模(設備/供給豫備率)의 適正水集 確保

자원조달측면을 고려하여 최소한의 설비투자를 유도하고 발전설비 신뢰성 향상을 통한 공급신뢰도의 적정수준을 확보한다.

(2) 電源構成의 合理性 提高

발전원의 경제성 및 정책성 요소를 합리적으로 고려하고 재원, 입지, 환경, 연료수급 등 제약요인을 종합적으로 감안한 설비를 구성한다.

(3) 既存 發電設備의 延長使用 擴大

신규전원개발에 따르는 소요자금난 완화측면에서 기존발전소의 수명을 연장하여 사용하고 석탄신기술(IGCC, FBC)등과 연계한 기존설비의 설비보강(Repowering)을 검토한다.

(4) 環境規制強化에 對備한 長期計劃의 彈性性 確保

신규전원 선택시 가능한 한 환경영향을 고려하여 전원구성비를 검토하고 향후 국제환경 협상동향 및 규제기준 강화 정도에 따라 단계적으로 대응방안을 강구한다.

(5) 向後 技術開發側面을 고려한 計劃樹立

원자력 및 유연탄화력의 격상용량 추진 방안, 석탄신기술 전원의 적정도입 방안등을 심도있게 검토하고 풍력, 태양열 등 대체에너지 기술개발 측면도 고려한다.

나. 長期 電力需要 展望

전력수요 예측은 전원개발계획 수립에 있어서 가장 중요한 기본적인 작업이다. 과소 예측시는 제한송전을 초래, 국가경제 및 국민생활에 막대한 지장과 불편을 주게되는 반면 과다 예측시는 국가 자원의 낭비를 초래하고 발전원가를 상승시키는 등 국가 경쟁력과 경영효율을 저하시킨다. 전력수요 예측의 목적은 자원배분의 효율성을 제고시키는데 있으므로 수요예측의 기본방향은 적정 전력수요의 예측이다.

적정 전력수요 예측을 위해서는 우선 전력수요 현상에 대한 정확한 분석과 이해가 있어야 한다. 이러한 이해를 바탕으로 미래의 전력수요 변화를 예측하기 위한 설명 변수의 분석, 적합한 예측모형식의 설정이 필요하다. 여기에는 이를 뒷받침하는 충분한 자료의 축적과 적절한 활용을 위한 연구가 병행되어야 할 것이다. 그리고 경제전망에 의한 거시적 예측기법 뿐만 아니라 최종수요 자료에 의한 미시적인 수요예측기법을 적용함으로써 불확실성에 대처하기 위하여 몇 가지의 시나리오를 개발하여 탄력적으로 상황변화에 대처해야 한다.

대내외 경제여건 변화에 지속적으로 대처하기 위하여 수요예측은 전력수급계획 정기수정을 위하여 정기적으로 수정 보완되어야 한다.

수요예측 방법으로는 시간의 흐름을 설명변수로 하여 시간에 따른 수요증가 추이를 분석하여 미래수요를 예측하는 시계열 분석법, 경제, 인구, 전기요금 등을 설명변수로 하여 상관관계 추정을 통해 수요를 예측하는 회귀분석법 그리고 소비자가 사용하는 전력소비기기의 종류별 수량 및 전력량을 파악하여 예측하는 END-USE 분석법 등이 사용되고 있다.

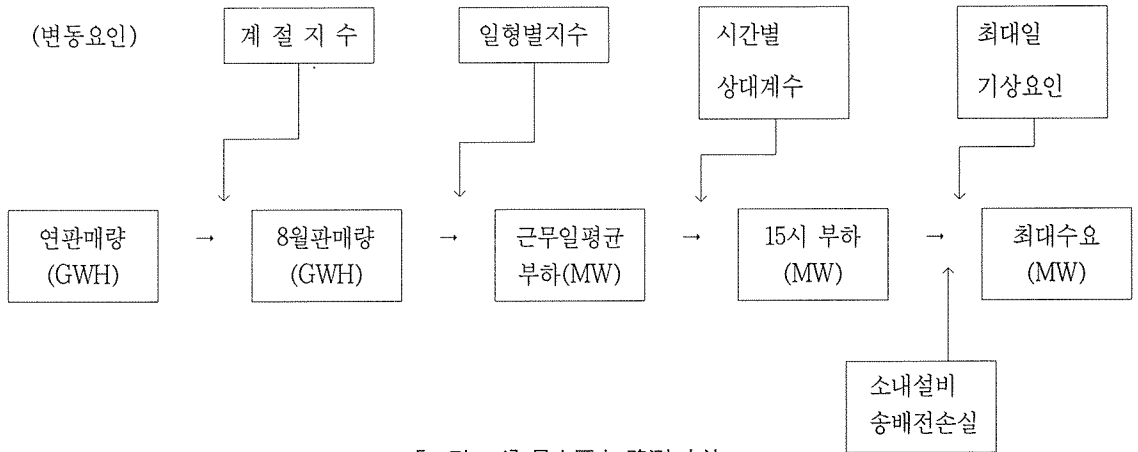
현행 전력수요 예측은 정부의 경제성장 계획지표를 기준으로 하되 전력수요를 주택용, 상업용, 산업용으로 구분하고 각부분별로 거시적인 방법과 미시적인 방법을 병용하여 판매 전력량을 예측한다.

주택용은 주요 가전기기 및 기타수요로 구분하여 예측하고, 상업용은 전철, 수도, 공공용, 기타 상업용으로 구분하여 예측하며 산업용은 농림어업, 광업, 제조업으로 구분하고 제조업을 9개 산업으로 구분하여 산업구조를 감안하여 예측한다.

최대전력은 각 부분별로 판매전력량을 계절별, 월별, 일형별 부하형태를 기준하여 추정한 8월중 근무

일의 최대부하 곡선에 의하여 예측한다. 또한 최대수요 예측시에는 수요관리 효과를 요소별(계시별 요금제, 하계휴가 조정, 빙축열, 가스냉방, 기기효율 개선

및 소비절약 등)로 분석하여 향후 전망치를 계량화하여 예측에 반영한다.



[그림 - 1] 最大電力 豫測 方法

91년도 확정된 현 장기전력수급계획은 전기사업법에 의거 금년도('93)에 계획이 재수립될 예정이며 '93. 7월 새로운 전력수요(예측안)가 수차례의 의견수렴을 거쳐 확정되었으며 확정된 최대전력수요는 표-2와 같다.

<표 - 2> 電力需要 展望('93. 7)

(단위 : MW)

| 연 도 | 91년 계획 | 금번계획안 | 금번계획안 |
|---------|--------|--------|--------|
| '93 | 22,688 | 22,500 | -188 |
| '96 | 28,752 | 28,501 | -251 |
| 2001 | 38,409 | 37,338 | -1,071 |
| 2002 | 48,155 | 45,533 | -2,622 |
| 증가율 (%) | | | |
| '93~'96 | 8.4 | 8.7 | |
| '97~'01 | 6.0 | 5.5 | |
| '02~'06 | 4.6 | 4.0 | |

다. 長期 電力需給計劃의 一部 發電所 竣工時期 調整 장기전력수급계획은 매 2년마다 수립하도록 규정되어 있는 전기사업법 제3조에 의거 '93년중 제반 여건변동을 세밀히 검토하여 수정, 보완할 예정이다. 이에 앞서 단기적인 조치로서 '92. 12월 조정된 주요

내용을 살펴보면 다음과 같다.

삼천포화력 5.6호기의 준공시기를 당초 '95년 및 '96년에서 '97년과 '98년으로 2년씩 연기하고, 하동화력 1.2호기를 당초 '96년, '97년에서 '98년으로 준공시기를 1년씩 늦추는 한편 초기 건설투자비 부담 경감을 위해 신규 원자력 1.2호기(영광 5.6호기)도 1년씩 연기하도록 조치하였다.

삼천포, 하동화력 건설공기 조정에 따라 '90년대 중반의 전력예비율을 보완하기 위하여 투자비 소요가 비교적 적은 복합화력 30만KW급을 일산복합 잔여 부지에 증설하여 전력수급 안정을 이룰 수 있도록 대처하였다.

또한 국내 유일의 저장 에너지원인 무연탄 사용을 일정수준 유지할 수 있도록 영동 및 영월화력 등의 폐지시기를 조정하여 일단 2001년 이후로 연기로 하는 한편, 강화되는 환경규제에 대비한 설비보강 작업을 병행, 추진카로 하였다.

이와같이 건설공기를 조정함으로써 전력예비율이 다소 하향 조정되었으며 2001년까지 약 2조원의 투자비 절감이 가능하게 되었다.

논단 III

〈표-3〉 發電所 建設 主要 調整 內容('92. 12)

| 발전소명 | 현재 계획 | 조정 | 비고 |
|---------------------------|---------------|------------------------|---------------------------------------|
| 삼천포화력 #5,6 (560천KW×2) | '95. '96 | '97, '98 (500천KW×2) | 인니 파시르탄(저유황탄) 사용 |
| 하동 화력 #1,2 (500천KW×2) | '96, '97 | '97, '98 | 어업권보상 관련 문제해소에 시간 소요 |
| 신규원자력 #1,2 (1000천KW×2) | 2000, 2001 | 2001, 2002 | 건설기본계획 수립시기 조정 ('92→'93) |
| 일산복합 증설 등 (300천KW급) | — | '95 | 삼천포 및 하동화력 준공시기 조정에 따라 낮아지는 예비율 보완 |

〈표-4〉 발전소 건설 계획('92. 12일부 조정 내용 포함)

(단위 : MW)

| 年度 | 月 | 發電所 | | 施設容量 | 最大需要 | 設備 豫備率 |
|-----|----|------------|-------|--------------------|--------|-----------|
| '92 | | 既 存 設 備 | | 24,120 | 20,438 | 15.7 |
| '93 | 2 | 보령화력 #3 | 500 | 26,380 (27,080) | 22,688 | 16.3 |
| | 6 | " #4 | 500 | | | |
| | 6 | 삼천포화력 #3 | 560 | | | |
| | 6 | 일산열병합(G/T) | 400 | | | |
| | 6 | 부천 " (") | 300 | | | |
| | 9 | 분당 " (S/T) | 200 | | | |
| | 9 | 안양 " (") | 150 | | | |
| | 12 | 일산 " (") | 200 | | | |
| | 12 | 부천 " (") | 150 | | | |
| '94 | 2 | 보령화력 #5 | 500 | 28,790 | 24,758 | 16.3 |
| | 6 | " #6 | 500 | | | |
| | 6 | 삼천포화력 #4 | 560 | | | |
| | 6 | 평택복합(S/T) | 150 | | | |
| '95 | 3 | 영광원자력 #3 | 1,000 | 31,170 (31,172) | 26,775 | 16.4 |
| | 6 | 태안화력 #1 | 500 | | | |
| | 6 | 신규복합 | 300 | | | |
| | 6 | 무주양수 | 600 | | | |
| | 12 | 남강수력(보강) | 1.4 | | | |
| | | 폐지(한림내역) | -20 | | | |

| 年度 | 月 | 發 電 所 | 施設容量 | 最大需要 | 設 備 豫 備 率 | |
|------|----|---------------------|-------|--------------------|--------------|------|
| '96 | 2 | 태안화력 #2 | 500 | 33,455 (33,458) | 28,752 | 16.4 |
| | 3 | 영광원자력 #4 | 1,000 | | | |
| | 6 | 신규유연탄 #1 (태안#3) | 500 | | | |
| | 6 | 설비보강 | 300 | | | |
| | 12 | 밀양수력 | 1.3 | | | |
| | 12 | 황성수력 | 1.4 | | | |
| | | 폐지(제주화력외) | -17 | | | |
| '97 | 2 | 신규유연탄 #2(태안#4) | 500 | 36,048 (36,166) | 30,617 | 17.7 |
| | 6 | 하동화력 #1 | 500 | | | |
| | 6 | 삼천포화력 #5 (저유황탄 #1) | 500 | | | |
| | 6 | 월성원자력 #2 | 700 | | | |
| | 6 | 신규 LNG복합 #1(I, II) | 800 | | | |
| | 12 | 용담수력 | 118.4 | | | |
| | | 폐지(부산 #3.4외) | -410 | | | |
| '98 | 2 | 하동화력 #2 | 500 | 38,681 (38,683) | 32,532 | 18.9 |
| | 2 | 삼천포화력 #6 (저유황탄 #2) | 500 | | | |
| | 3 | 당진화력 #1 | 500 | | | |
| | 6 | 울진원자력 #3 | 1,000 | | | |
| | 6 | 신규무연탄 | 200 | | | |
| | 6 | 신규원자력(PHWR)#1(월성#3) | 700 | | | |
| | 12 | 탐진수력 | 1.5 | | | |
| | | 폐지(호남#1.2외) | -885 | | | |
| '99 | 3 | 당진화력 #12 | 500 | 40,883 (41,583) | 34,353 | 19.0 |
| | 6 | 울진원자력 #4 | 1,000 | | | |
| | 6 | 신규원자력(PHWR)#2(월성#4) | 700 | | | |
| | 9 | 신규양수 #1 | 350 | | | |
| | 12 | 신규양수 #2 | 350 | | | |
| 2000 | 2 | 신규유연탄 #1 | 500 | 42,868 (43,368) | 36,336 | 18.0 |
| | 6 | 신규LNG복합#2(I, II) | 800 | | | |
| | 12 | 신규유연탄 #2 | 500 | | | |
| | | 폐지(북제주내연) | -15 | | | |
| 2001 | 6 | 신규유연탄(8H) #1 | 800 | 45,563 (45,608) | 38,409 | 18.6 |
| | 6 | " 원자력(PWR)#1 (영광#5) | 1,000 | | | |
| | 6 | 신규양수 #3 | 500 | | | |
| | 12 | 영월수력 | 45 | | | |
| | | 폐지(영월#1,2외) | -105 | | | |

※ 주1. ()내는 년말 설비용량
 2. 현 계획은 수정중으로 금년말경 확정될 예정임

라. '93長期電力需給計劃 推進 現況

(1) 計劃對立의 前提 및 主要 檢討 事項

(가) 供給信賴度 基準

공급신뢰도 표현방법으로서는 확정적 지표와 전력 계통의 불확실성을 고려한 확률적 지표가 있으며 확정적 지표로서 예비율(% Reserve Margin), 최대단위 기법(Largest Unit), 건기법(Dry Year Method) 등이 있고 전력계통의 불확실성을 고려한 확률적 지표로서 공급지장확률(LOLP), 공급지장 빈도 및 지속시간(F & D) 등이 있으나 우리 나라는 공급지장확률 0.7일/년을 기준으로 설비계획을 수립하고 있으며 선진국은 0.1~0.5 일/년 수준, 후진국은 1~3일/년 수준을 기준으로 하고 있다.

전력설비 투자의 효율성을 극대화하기 위하여는 전력공급의 안전성과 경제성을 동시에 충족시킬 수 있는 적정수준의 예비전력 확보가 필수적인 과제이다.

이러한 예비전력의 적정수준은 각 나라마다 전력 계통의 규모와 특성, 최대단위기 용량의 크기, 설비의 고장정지율, 예방정비일수 등에 따라 다르다. 우리나라의 경우 '91년 계획수립시 설비예비율 22~23% 수준 정도로 검토 되었으나, 향후 기술개발, 설비 신뢰성 및 운영기술 제고 등 경영효율 극대화와 더불어 경영의지 등을 고려하여 설비예비율 수준은 2006년 기준 18~19% 까지 검토되었으며 향후 적정 예비전력 확보수준은 주기적으로 재검토하여 수정, 보완해 나가야 할 것이다.

(나) 適正 割引率

할인율은 상이한 시점에서 발생하는 수익 또는 비용을 동일한 시점에서의 가치로 전환하는데 이용되는 환산율로 돈의 시간적 가치를 반영하며 흔히 평가시점을 기준으로 한다.

$$\text{현재가치} = C_i / (1+R)^i$$

R: 할인율, i: 경과년수, C_i: i 시점의 비용 또는 수익

또한 할인율은 투자안의 경제성 평가에서 중요한 인자로서 할인율이 높을 경우 상대적으로 초기 투자비가 적고 운전유지비가 많은 사업(유연탄, LNG, G/T 등)이 유리하게 나타나며, 할인율이 낮을 경우 초기 투자비가 큰 반면 운전유지비(연료비 포함)가 적은 사업(원자력)이 유리하게 나타난다.

따라서 평가기간이 긴 경우 적정할인율의 선택에 따라 투자 대안간의 우열 순위가 바뀌므로 투자안들에 대해 여러개의 상이한 할인율을 적용하여 민감도 분석이 수행되어야 한다.

또한, 할인율은 국가 사회적 여건과 기업환경의 변화에 따라 변하는 가변성을 지니고 있으므로 현재의 시점에 합당한 할인율을 제정립해야 할 필요성이 대두하여 서울대 경제연구소에 『전원개발 투자사업에 있어서의 적정 할인율 산정』에 관한 연구 용역을 수행한 결과 제시된 8.5%(실질할인율)를 기준 할인율로 적용하였다.

〈표-5〉 電力事業의 割引率 適用 實績 推移

| 기간/년도 | 할인율 (%) | 비 고 |
|----------------|---------|----------------------------|
| '60년대 ~ '82년 | 10 | 차입금 이자율과 자기자본비용의 가중평균 |
| '82. 6월 ~ '85년 | 13 | '82년 이후의 경제성장 둔화를 감안 |
| '86년 ~ '88. 7월 | 10 | 차입금 이자율과 자기자본비용의 가중평균 |
| '88. 8월 ~ '92년 | 8 | 용역결과 적용 (1988. 8 서울대) |
| '93. 8월 ~ | 8.5 | 용역결과 적용 (1993. 8 서울대경제연구소) |

(다) 適正電源 構成

적정전원 구성비는 장기적인 경영환경에 효율적으로 대응하고 장기계획의 기본방향을 제시하게 되므로 발전원별 적정구성을 위해서 전원 구성비와 관련

된 요소인 발전원간의 경제성, 부하형태에 적합한 전원의 기술적 특성 및 사회, 환경측면의 현실적 제약요인 등으로 세분하여 검토하여야 한다. 현재 검토되고 있는 발전원간의 적정구성비 예비 검토 결과는

원자력 35~40%, 석탄화력 30%, 가스/석유 20~25%, 수력/양수 10% 수준이다.

따라서 장기적으로 연도별 적정구성 목표가 결정되면 적정전원 구성비가 유지될 수 있도록 추진하는 한편, 향후 경제, 사회의 여건변화에 신속하고도 유연하게 대처해 나가야 할 것이며 여건이 변동되면 적정전원설비 구성비도 그에 따라 수정되어야 할 것이다.

(라) 環境規制 強化

환경규제 강화에 대비하여 적극적인 수요관리로 전력수요 상승 억제, 저 탄산가스 배출형 전력공급원(LNG, 원자력, 석탄가스화 등) 비중의 단계적 증대, 환경 설비 설치 및 보강 등으로 대처해 나가야 할 것이다.

(마) 財務與件

전력공급신뢰도를 가능한 한 유지하는 범위내에서 신규설비 투자를 최소화하고 수요관리 강화는 발전설비의 신규 투자수요를 줄일 수 있는 효과적인 방법이다. 금번계획에서는 적극적인 수요관리를 통한 최대수요 감축을 도모할 예정이다.

(바) 既存設備 廢止計劃

발전소 수명은 안전하게 발전가능한 물리적 기간인 기계적 수명, 노령화에 따라 효율저하, 유지 보수비 증가 등으로 저원가 신규 발전설비로의 대체가 경제적이라고 예상되는 시점까지의 수명인 경제수명, 감가상각을 통한 투자비 회수기간으로 정하는 회계수명으로 구분된다.

장기전원계획 수립상 설비수명의 적용은 경제수명을 기준으로 하여 원자력 및 기력설비는 25년, 수력 및 양수는 50년, 복합화력설비는 20년, 내연설비는 15년을 각 각 적용하고 있으나 발전소의 이용률, 성능 등을 검토하여 폐지시기를 조정하기도 한다.

(2) 今番計劃 樹立方法

전원개발계획은 실현가능한 모든 여건을 통합 고려하는 최적화 과정과 정책의지 반영 과정을 거쳐야 한다. 과거계획의 최적화 과정은 주로 수리모형(예: WASP)에 의한 “비용최소화 방법”에 따라 공급위주로 계획하였으나, 향후 수급계획은 수요측 관리대안과 민간부문 설비 등을 포함한 공급측 대안을 동시에 고려하는 “통합자원계획”개념으로 점차 전환이 필요하다. 한편, 전원계획의 의사결정도 과거에 주로

전력공급 안정성과 경제성 위주에서, 최근에는 전원계획의 다변화된 목표(경제성, 신뢰도, 환경영향, 재무제약 등)와 경제성장 정책 및 에너지 정책을 조화 있게 달성하는 방향으로 전환되고 있다.

통합자원계획(IRP)은 현재 활용기반 구축 단계이므로 장기적으로 여건이 조성되는 바에 따라 단계적으로 추진하되, 금번에는 적극적인 연도별 수요관리 목표를 사전적으로 계획에 반영할 예정이다.

따라서 금번계획에서는 전원계획의 다변화된 목표를 동시에 고려하는 다목적 상관분석(Multi Objective Trade-off)방법에 따라 계획을 검토하였다.

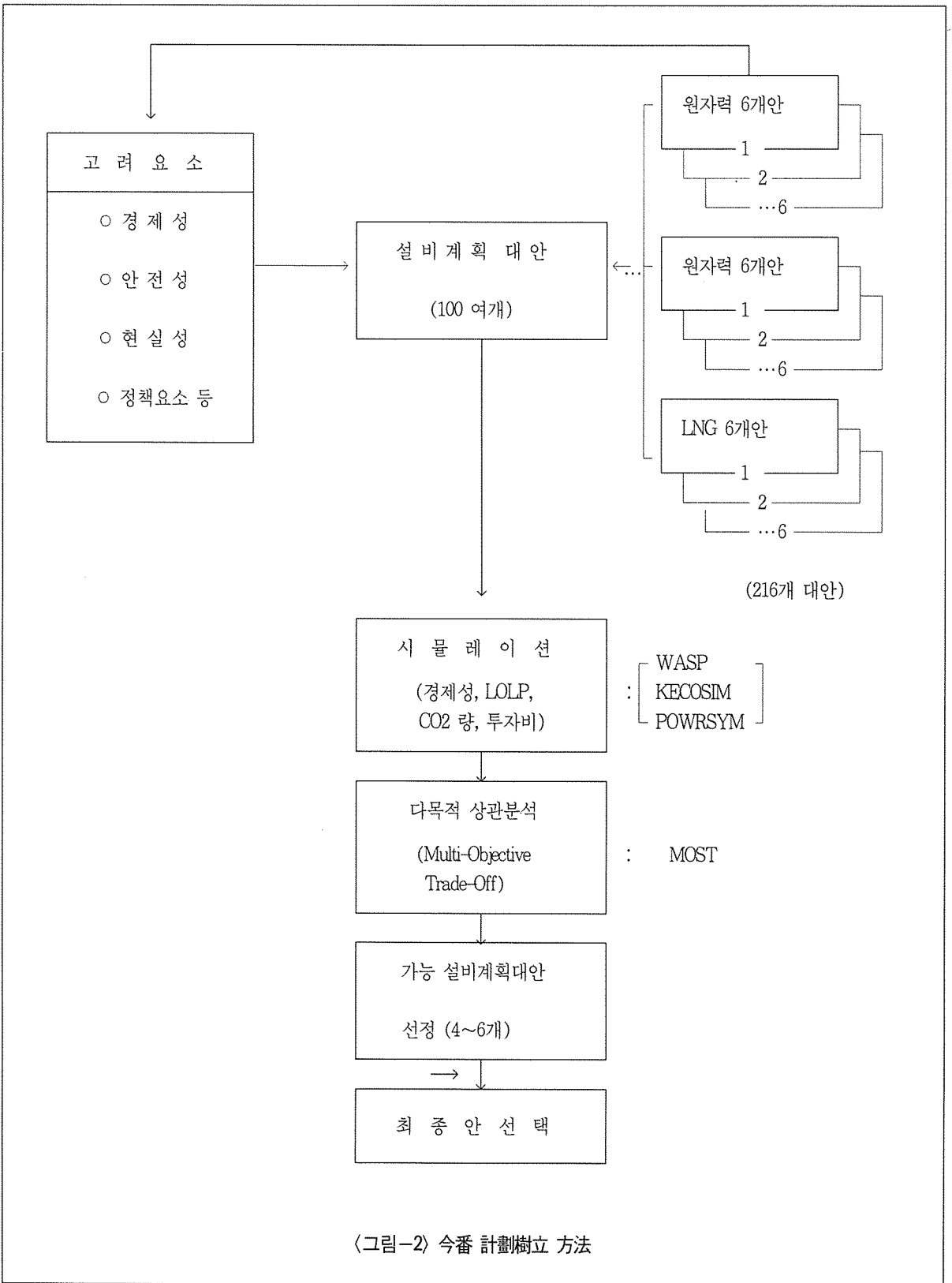
이와관련 '91년 계획시 상관분석 방법을 위하여 개발된 MOST(Multi Objective Strategy Test)전산모형을 활용 다목적 상관분석을 수행하였다[그림-2 참조].

또한 미래의 불확실성에 대처하기 위하여 전력수요가 상, 하한으로 성장할 경우에 대한 대응계획도 검토하게 될 것이다.

(3) 計劃의 主要 推進 日程

그 동안 여건변동에 따라 '92년 12월 일부 발전소의 건설공기를 조정한 이후, '93. 11월 까지 장기전력수급계획을 수립, 확정하기 위하여 부문별 세부계획을 수립하고 관련 전문가의 의견을 수렴하여 계획을 추진해 오고 있다.

- 전력수급계획 주요 입력자료, 제약요소 및 수립여건 검토: 3~6월
- 전력수요 예측(안) 보완 및 확정: 6~7월
- 전력수급계획 시안(한전안) 작성 검토: 7~8월
- '93하계 전력수급실적 분석 결과를 감안한 시안 보완: 8~9월
- 전력수급계획 관련 종합 의견수렴 및 계획 확정(정부): 9~11월



(4) 設備計劃 展望

현재 내부적으로 검토되고 있는 '93년 장기전력수급계획은 계획기간을 '93~2006년 까지로 하고 발전

설비 증가율은 수요증가율과 같이 5.9% 수준이며 또한 계획기간중 건설되는 설비규모는 '91년 계획보다 축소될 전망이다(표-6참조).

〈표-6〉 設備計劃 構成比 展望

(단위 : MW, %)

| 연 도 | 원자력 | 유연탄 | LNG | 유 류 | 무연탄 | 수 력 | 계 |
|------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| '93 | 7,616 (28.1) | 4,240 (15.6) | 6,198 (22.8) | 5,573 (20.5) | 1,020 (3.8) | 2,503 (9.2) | 27,150 (100) |
| '96 | 9,616 (29.3) | 6,800 (20.7) | 6,409 (19.6) | 5,796 (17.7) | 1,020 (3.1) | 3,148 (9.6) | 32,789 (100) |
| 2001 | 14,716 (32.7) | 11,240 (25.0) | 7,609 (16.9) | 6,016 (13.3) | 925 (2.1) | 4,513 (10.0) | 45,019 (100) |
| 2006 | 20,416 (37.9) | 15,290 (28.4) | 9,521 (17.7) | 2,591 (4.8) | 600 (1.1) | 5,513 (10.2) | 53,931 (100) |

주 : 잠정 검토시안 기준

마. 統合資源計劃(IRP) 樹立 基盤 造成

(1) 統合資源計劃 概念

통합자원계획(혹은 통합전력 수급계획)은 소비자의 전기에너지 서비스에 대한 욕구를 충족시키기 위하여 전력회사가 공급측 대안과 수요측 대안의 최적 결합을 목적으로 계획, 실행, 평가, 조정해 나가는 일련의 모든 활동이라 할 수 있다.

따라서 장기 수요예측에 기초하여 적정 공급설비의 확보를 목표로 하는 기존의 전원 계획과는 달리 IRPS는 다양한 수요관리 프로그램을 계획수립의 한 요소로서 공급측 대안과 동등한 비중으로 고려하여 전력회사가 직면하는 장·단기 수급문제를 해결하기 위한 전원 계획이다. 현재의 전원개발계획은 수요예측에 의하여 결정되는 미래의 전력수요는 전원계획의 입력자료로 취급되고 발전설비 이외의 대안 즉 전력기기의 효율 향상, 부하관리 등은 수요예측시 사전에 고려되는 요소로서 취급되나 IRP에서는 발전이외의 대안도 전력회사가 취급할 수 있는 한 자원으로 간주하고 있다.

결론적으로 수요예측은 계획과정에 포함되는 내생 요소로 취급되며 이러한 IRP의 특성으로는 다음과 같은 것이 있다.

(가) 既存의 供給側 위주에서 供給側과 需要側을 同一比重으로 고려

(나) 經濟的 資源(Economic Resource)에 대한

最適化 計劃의 一種으로 投資財源, 立地, 環境制約을 綜合的으로 고려

(다) 適正 資源構成에 대해 不確實性 및 危險度 分析

(라) 1차적 目標로 “社會費用의 最少化”에 重點을 두고 있다.

(2) 韓電의 IRP 推進 現況

(가) IRP 樹立基盤構築을 위한 努力

최근 전원개발에 따르는 재원조달, 입지, 환경측면의 제약성 증대로 수요관리 강화 및 미래의 불확실성에 대한 대응전략이 필요하게 됨에 따라 공급측 및 수요측 대안을 통합적으로 최적화할 수 있는 통합전력수급계획 방법으로 개선하고자 1989년부터 연구작업을 수행중에 있으며 금년부터는 본격적으로 추진하기 위한 2단계 작업을 추진중에 있다.

이에 따라 통합전력수급계획 수립기반 구축을 위한 기본계획이 수립된 이래 IRP관련 부서별 업무분장과 각 관련 부서별 향후 추진계획이 수립중에 있다.

IRP 개념의 장기전원계획 수립이라는 장기적 목표아래 전력사업의 경영여건 변화에 따르는 다양한 분석이 가능한 신전산모형인 EGEAS (Electric Generation Expansion Analysis System)와 MOST (Multi-Objective Strategy Test)를 도입 또는 개발하여 시험 운용중이며, 아울러 IRP와 관련한 국내·외 자료를 수집, 분석중에 있다.

특히 수요관리 기법 및 효과 등에 관한 데이터베이스 구축과 부하대별 한계공급 비용 산정 등을 중심으로 통합전력수급계획 수립을 위한 기반을 구축하고 있다.

(나) IRP 樹立基盤 構築 計劃

통합전력수급계획은 '89~'97년까지 3단계로 추진 계획을 수립하여 추진중에 있으며 현재 1단계인 기초구축 단계로써 선형 및 GB(Generalized Benders) 분할기법을 이용한 신계획기법과 Strategic Planning의 기법연구, 경영여건 변화에 따른 다양한 분석이 가능한 신전산모형인 EGEAS 도입과 다목적 전략 평가 모델인 MOST의 개발 등을 추진하였으며 이의 활용을 위한 준비업무를 계속 수행할 계획이다.

1단계에 이어 2단계인 여건조성 단계, 3단계인 실용화 단계를 거쳐 '97년말 까지 통합전력수급계획 수립을 위한 기반이 구축될 예정이다.

3. 電源開發과 관련한 課題

'92. 6월 『리우』에서 열린 『제2차 유엔 환경회의』 이후 국제 환경규제 강화 움직임이 점차 구체화되고 있으며 또한 세계적인 관심이 모아지고 있는 바, 에너지 사용에 따라 발생하는 환경오염 문제 즉, 산성비, 지구온실효과, 오존층 파괴, 방사성폐기물 등의 문제는 공해방지를 위한 설비투자를 늘어나게 함으로써 전력사업에 추가 비용을 발생시키고 있다.

이러한 환경문제는 전원입지 확보 및 투자재원 조달에도 밀접한 관계를 가지고 있으므로 입지절약형 및 분산형 에너지 시스템의 개발과 지역사회의 수용성을 유도할 수 있는 다양한 노력이 요구되고 있다.

우리나라는 국토이용 가능면적이 좁고 부존자원이 빈약하여 입지확보나 에너지 공급은 구조적인 문제점을 안고 있다고 할 수 있다. 이러한 문제를 극복하기 위해서 소요입지는 국토이용 관련 계획에 반영하고 적기확보를 위해 장기적인 입지확보 방안을 수립, 시행해 나가는 것이 바람직하다.

또한 지역주민과 지방자치단체와의 합의가 필수조건으로 되고 있으므로 발전소 주변지역의 환경보호 및 안전성 확보에 만전을 기해야 하며 동시에 지역사업 및 주민 우선 고용제도를 지속적으로 추진하는 등 지역협력체제를 확고히 구축해 나가야 할 것이다. 그리고 에너지의 안정적 공급을 위해 연료원을 다원화하고 해외자원 개발을 통하여 공급선의 다변화를 이룩해야 한다. 동시에 시장변동에 따른 경제성동

을 장기적인 안목으로 검토, 추진함으로써 자원보유국가들이 정치적, 경제적 불안한 상황이 발생하였을 때 충격을 최대한 줄여나갈 수 있는 기반을 만들어야 한다.

이를 위해서는 세계적으로 매장량이 풍부한 유연탄과 준국산에너지인 원자력을 중심으로 전원을 개발하되 국내자원이 수력, 무연탄과 기존 석유발전소 및 신규 LNG화력건설 등 다양한 전원구성을 갖추도록 할 예정이다.

한편, 최근에 심각하게 논란의 대상이 되고있는 환경오염문제에 대비하기 위해서 석탄이나 석유 등 화석연료를 사용하는 발전소에는 탈황설비, 전기집진기 등 공해 방지설비를 적절히 설치하여 공해물질배출을 최소화하고, 원자력의 지속적인 추진과 더불어 LNG 가스연료의 사용 증대 등을 검토해 나가야 할 것이다.

장기적으로는 고효율 저공해 발전기술개발에 주력하여 석탄가스화 발전 등 신기술 발전 시스템을 적극 도입하는 한편 전기사용 측면에서도 에너지절약 및 전기기기의 효율개선을 도모함으로써 에너지 사용량을 줄여나가는 지속적인 노력이 필요하다.

그 동안 원전산업은 국가경제발전에 많은 기여를 한 것은 사실이나 추진과정에서 지역주민의 집단민원 등 많은 어려움을 겪고 있다.

따라서 이러한 것을 사전 예방하기 위해 원전건설시 지방자치단체 및 지역주민의 의견을 최대한 수렴하여 국민적 합의에 의한 사업추진이 이루어질 수 있도록 힘써야 한다. 또한 홍보활동을 강화함과 동시에 원전에 대한 자료 및 시설 등의 성실한 공개 등을 통하여 국민에게 원전의 실상을 이해시킬 수 있도록 노력해야 할 것이다. 그리고 원전에 대한 신뢰성을 높일 수 있는 중요한 과제는 보다 수준높은 안전성 확보와 이에 대한 적극적인 홍보이다. 이를 위해 끊임없이 발전소운영기술을 개발해 나가야 할 뿐만 아니라 고유안전성을 보다 많이 갖는 새로운 개념의 차세대 원전개발에도 지속적인 투자가 필요하다.

더우기 최근에는 지역주민의 반대에 따른 원전 입지난과 부족자금을 내·외자 차입으로 조달하는데 한계가 있는 투자재원 조달문제는 매우 어려운 당면한 과제로 대두되고 있다. 우선 원전개발 소요자금을 최소화하기 위해서 수요관리 강화와 발전소 수명연장 등의 방법으로 발전소 신규 건설규모를 가능한 한 축소하고, 설계표준화 및 건설공기 단축을 통하여 건설단가를 절감해 나가는 방안이 그 어느때 보다 절실히 요구된다 하겠다.