수요관리 실적분석 및 추진방향

(상)

도 유 봉
에너지관리공단 전기수요관리반

1. 머리말

산업의 발전과 국민생활수준 향상으로 경제성장률을 상회하는 우리나라의 에너지소비 증가율, 그 중에서도 전력수요 성장률은 최근 5년간 연평균 11.4%, 최대전력 증가율은 10.1%에 달하고 있다. 적정수준의 공급예비율을 유지하기 위해서는 해마다 이만큼씩 공급능력을 확충해 나가야 하지만 투자재원 및 입지확보, 환경제약 등 많은 어려움이 따르고 있다. 그러므로 전원개발을 보완하는 수단으로서 에너지효율개선, 부하관리, 연료전환 등의 수요관리(DSM : Demand Side Management)를 추진해 나가야 할 것이다.

우리 에너지관리공단에서는 정부의 『신경제 에너지절약 5개년계획』과 『'94전력수급 안정대책』에 적극 호응하고자 전기수요관리 분야 중 공단고유의 업무특성을 최대한 발휘하여 수요관리를 추진중에 있으며, 여기서는 '94년도 전기수요관리의 실적에 대한 기대효과와 수요관리 잠재량을 분석하고 향후 수요관리 강화방향과 정책 건의사항에 대해서 언급하였다.

2. 전력수급현황 및 수요관리 필요성

가. 전력소비현황 및 전망

○제2차 석유위기 이후 전력수요는 국민소득증가 및 일부과소비 등의 영향으로 급격한 증가추세

구 분	'80~'86	'87~'90	'91	'92	'93	'94(잠정)
G.N.P증가율(%)	7.2	9.9	8.4	5.0	5.6	7.9
최대전력수요증가율(%)	9.2	14	10.9	6.9	6.2	23.0
전기소비량증가율(%)	8.8	13.1	10.6	10.4	10.8	14.3

○경제성장 및 생활수준의 향상으로 전력소비가 상대적으로 급증하여 소비구조가 선진국형으로 점차적으로 이행되고 있음.

-'80년 기준의 '93년 전력사용량은 산업이 3.34배인데 비해 상업용은 6.07배, 가정용은 4.51배로 급증

구 분	'80	'85	'90	'91	'92	'93
산업(천GWh)	22.9	32.7	59.3	65.2	70.5	76.5
증가율(%)	(-)	(43)	(81)	(10)	(8.1)	(8.5)
가정(천GWh)	5.3	9.6	17.7	19.5	21.8	23.9
증가율(%)	(-)	(81)	(84)	(10)	(12)	(9.6)
상업(천GWh)	4.5	8.4	17.4	19.7	22.9	27.3
증가율(%)	(-)	(87)	(207)	(13)	(16)	(19)
합계(천GWh)	32.7	50.7	94.4	104.4	115.2	127.7
증가율(%)	(-)	(55)	(86)	(11)	(10)	(11)
비 고	'85년과 '90년의 증가율은 5년간의 실적임					

나. 최근의 전력수급 실태분석

○여름철 최대 전력수요증가는 최근 4년간('91~'94) 연평균 11%대로 증가
- 이러한 추세가 지속될 경우 '95~'96년간 약 3백만kW/년의 수요 예상

○이에 따라 향후 3년간의 전력수급 상황은 악화될 가능성 예상
- 냉방수요가 본격적으로 발생하는 7~8월 전기간에 걸쳐 전력수요 급증으로 예비율 감소 예상

구 분	'91	'92	'93	'94	'95	'96
공급능력(천kW)	20,148	21,737	24,405	27,431	31,130	32,752
최대전력(천kW)	19,124	20,438	22,112	26,696	28,760	31,390
증 가 율(%)	10.9	6.9	6.2	23.0	7.4	9.1
공급예비율(%)	5.4	6.4	10.4	2.8	8.2	4.3
비 고	① '95~'96년도는 장기전망예측(한전) 수치임. ② '93년도는 동절기 Peak발생(하절기 이상저온)					

다. 수요관리의 필요성

○전력공급설비 건설부지 확보문제(기존 공급관리의 한계)
- 일반적으로 전력공급설비(발전소·송배전)는 위험하고 오염물질을 배출하는 혐오시설로 인식되어 원자력, 화력발전소 및 폐기물 처리장의 건설부지 확보의 어려움이 가중되고 있다.

○투자재원 부족의 심각
- 2006년까지 발전설비 건설비용은 약 46조원으로, '90년대에 집중적으로 요청되고 있는 도로, 철도, 주택 등 다른 사회간접자본 투자수요와 맞물려 있어 투자재원조달에 어려움이 있다.

○환경오염 및 국제환경규제 심화
- 선진국들이 환경협약의 실효성을 확보하기 위한 무역규제의 구체화가 예상되고 있으므로, 국내전체 CO_2 배출량의 18.1%를 차지하고 있는 발전부문의 CO_2 배출을 효과적으로 감축시켜야 하는 부담이 있다.

※ 미국의 경우 '70년대말부터 전력수요관리를 시작하여 '90년대에는 유틸리티회사의 연간 매출액의 2~3%를 수요관리에 투자하고 있으며 수요관리 전문기업들이 많이 활동하고 있음.

※ 유럽의 각국과 캐나다, 일본 등 선진제국에서도 에너지절약은 일찍부터 시작되었으며 국제적인 기후변화협약에 따른 환경보전의 필요성으로 수요관리에 대한 관심이 보다 높아지고 있음.

3. 전기수요관리 추진계획

가. 기본 목표

○수요관리형 에너지절약 사업계획 및 추진

○에너지절약 전문기업(ESCO)의 활성화
- 에너지관리공단의 선도적 역할

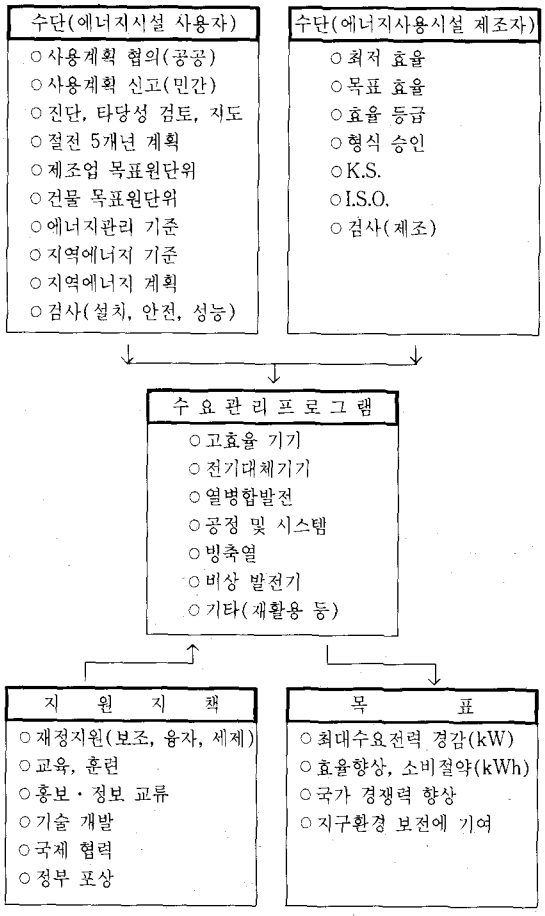
나. 수요관리 대상

<국내 총 전력사용량 100%를 기준으로 배분한 모형>

부 문	전력소비처	비중(%)	수요관리대상
산 업 (61%)	○다소비 산업체 (194개 업체)	25.3	○특별관리 대상업체
	○전기지정 산업체 (2,246개 업체)	17.9	○전기관리 지정업체
	○중·소 산업체 (75,000개 업체)	17.8	○에너지관리 지도업체
건 물 (17%)	○대형 건물 (217개소)	2.6	○특별관리 대상업체
	○전기지정 건물 (588개소)	1.4	○전기관리 지정업체
	○소형 건물 (13,000개소)	13.0	○에너지관리 지도업체
주 택 (22%)	○도 시	16.5	○가정에너지관리 홍보
	○농 촌	5.5	○가정에너지관리 홍보

※ 수송부문(전기철도)의 전력사용량(1.0%)은 산업에 포함.

다. 수요관리 체계와 목표(그림 1 참조)



4. 주요업무 추진실적

가. 수요관리 기술진단·지도

(1) 산업체 및 건물 특별관리

(가) 추진 내용

○에너지다소비 업체인 산업체 194개소, 건물 217개소에 대한 절전 5개년 계획 달성시의 kWh 및 kW감축 기대효과를 산출

○kW감축효과 산정을 위하여 실적사항을 분석하여 kWh와 kW의 상관계수를 도출

○최대전력경감 kW당 투자비와 전원공급시설(발전·송전·배전) 건설비와의 경제성 비교분석

(나) 추진 실적 분석

1) 대형 건물 부문

가) 5개년 계획절감량 및 최대전력경감

구 분	'92	'93	'94	'95	'96	계
최대전력(kW)	524,706	495,499	543,210	561,680	587,520	–
증가율(%)	△0.5	△5.6	9.6	3.4	4.6	–
최대전력경감(kW)	39,147	29,381	23,842	21,210	21,243	134,823
경감률(%)	7.5	5.9	4.4	3.8	3.6	–
절감량(MWh/년)	74,739	56,094	45,518	40,494	40,556	257,440
비 고	○'91년도 최대전력은 527,761kW. ○'94년도 하절기 이상고온현상으로 최대전력 급증 –냉방도일(℃·일)–'93 : 786/'94 : 1,198					

나) 경제성 비교분석

절전투자비 (억원)	전력절감량 (GWh/년)	발전연료절감액 (억원/15년)	최대전력경감 (kW)	단위투자비 (만원/kW)	전 원 공 급 시 설	
					건설비(만원/kW)	건설회피비용(억원)
473	257	511	134,823	35	182	2,454
비 고	○전기요금 단가–업무용 : 76(원/kWh) ○발전연료비 평균단가(13.25원/kWh) ○전원공급시설 건설비와 발전연료비는 『전력공급 한계비용 연구 : 에너지경제연구원(93.6)』 자료참조					

2) 대형 산업체 부문

가) 5개년 계획절감량 및 최대전력경감 계획

구 분		'92	'93	'94	'95	'96	계
최대전력(kW)	증가율(%)	7,233 3.1	7,436 2.8	7,611 2.4	7,809 2.6	8,020 2.7	– –
최대전력경감(kW)	경감률(%)	172 2.4	144 2.0	241 3.2	165 2.1	177 1.5	839 –
계획절감량(GWh)		758	638	1,064	730	515	3,706
비 고		○'91년도 최대전력은 7,015,729kW. ○'94하절기 이상고온현상이 산업체에서는 큰 영향이 없음.					

나) 경제성 비교분석

절전투자비 (억원)	전력절감량 (GWh/년)	발전연료절감액 (억원/15년)	최대전력경감 (kW)	단위투자비 (만원/kW)	전 원 공 급 시 설	
					건설비(만원/kW)	건설회피비용(억원)
8,150	3,706	7,365	839	97	182	15,270
비 고	○전기요금 단가－산업용 : 45(원/kWh)					

(2) 에너지 사용계획 신고/협의

㈎ 추진 내용

○'91년 이후 신고/협의된 공장/단지에서의 연도별 연간 전력사용 계획량(MWh/년) 및 최대전력(kW)을 산출

○총 kW절감 추정하여 전원공급시설 건설회피비용 감소효과 분석

㈏ 추진 실적 분석

1) 에너지 사용계획 신고

가) 연도별 신고산업체

구 분	'91	'92	'93	'94	계
신고 산업체수	24	17	21	23	85

나) 연도별 전력사용 계획

구 분	단 위	'92	'93	'94	'95	'96	계
최 대 전 력	MW	88	366	606	844	922	2,826
최대전력경감	MW	10	12	34	58	93	207
경 감 율	%	10.2	3.2	5.3	6.4	9.2	7.3
전 력 사 용 량	GWh/년	568	3,400	5,252	6,864	7,386	23,470
전 력 절 감 량	GWh/년	64	113	292	468	741	1,678

다) 최대전력 경감 및 전원공급시설 회피비용 효과

절전투자비 (억원)	전력절감량 (GWh/년)	발전연료절감액 (억원/15년)	최대전력경감 (kW)	단위투자비 (만원/kW)	전 원 공 급 시 설	
					건설비(만원/kW)	건설회피비용(억원)
－	1,678	3,335	207	－	182	3,767

2) 에너지사용 계획협의('93.6 이후)

가) 포화년도별 협의단지수

구 분	'97	'98	'99	2000	2001	2004	2005	2006	계
협의 업체수	7	10	8	7	5	1	3	7	48

나) 연도별 전력사용 계획

구 분	단 위	1997	1998	1999	2000	2001	2004	2005	2006	계
최대 전력	MW	107	515	615	668	1,066	1,072	1,111	1,155	6,309
최대전력경감	MW	5	19	24	44	59	61	63	65	340
경 감 률	%	4.5	3.6	3.8	6.2	5.3	5.4	5.4	5.3	－
전력사용량	GWh/년	616	3,090	3,657	3,934	6,309	6,333	6,539	6,795	37,273
전력절감량	GWh/년	29	113	143	246	337	345	353	363	1,929

다) 최대전력 경감 및 전원공급시설 회피비용 효과('97～2006)

절전투자비 (억원)	전력절감량 (GWh/년)	발전연료절감액 (억원/15년)	최대전력경감 (kW)	단위투자비 (만원/kW)	전 원 공 급 시 설	
					건설비(만원/kW)	건설회피비용(억원)
－	1,929	3,833	340	－	182	6,188

(3) 산업체 및 건물 현장전기진단

㈎ 추진 내용

○산·학 합동진단 실시

－공정개선 및 자동화 등 전기절약 대책방안 제시

－냉방설비의 효율적이용 및 현황파악

－최대수요전력의 효율적인 관리방안 지도

－우수절약 설비 및 신기술 보급
－전력 원단위 관리지도
－각종 설비의 성능시험 및 수·배전설비 점검
○진단결과 검토 및 분석
－최대수요전력 감소잠재량 파악
－전기대체 냉방기기 보급촉진방안 도출
－고효율기기 확대 보급방안 도출
－수요관리 정책 추진방향 제시

(나) 추진 실적 분석

구 분	업체수	피크(kW) 경감 효과			사용량(kWh) 절감 효과		
		최대전력 (kW)	최대전력경감 (kW)	경감률 (%)	전력사용량 (MWh/년)	전력절감량 (MWh/년)	절감률 (%)
대형 산업체	30	485,464	91,847	18.9	3,341,041	591,066	17.7
대형 건물	20	60,889	5,538	9.1	151,149	14,404	9.5
중소 산업체	30	43,159	3,592	8.3	224,611	23,135	10.3
공공 건물	20	5,760	822	14.3	7,951	1,040	13.1
소형빌딩지도	800	353,929	43,815	12.4	1,061,787	122,444	11.5
합 계	900	922,773	145,614	15.7	7,860,540	752,089	9.6

(다) 최대전력 경감 및 전원공급시설 회피비용 예상효과

절전투자비 (억원)	전력절감량 (GWh/년)	발전연료절감액 (억원/15년)	최대전력경감 (kW)	단위투자비 (만원/kW)	전 원 공 급 시 설	
					건설비(만원/kW)	건설회피비용(억원)
950	752	1,494	145,614	64	182	2,621

나. 전력 원단위 공동조사 사업

(1) 추진 목적

○산업용전력에 대한 정확한 수요예측은 중·단기 전원계획 수립시 매우 중요함.
○주요제품별 전력원단위 조사를 통하여 수요예측의 정확도를 높이기 위함임.

(2) 추진 내용

○수행기간 : '94.11～'95.2(4개월)
○수행방법 : 공동 조사
－에너지관리공단 : 2명, 한국전력공사 : 2명
○수행내용
－산업체에 전력원단위 조사표 발송 및 회수
－업체 현장 실사 및 조사표 분석
－전력원단위 보고서 작성 및 인쇄

(3) 추진 대상

○수전설비 500kW 이상으로 월간 전력사용량이 100만kWh 이상인 업체
○기초 소재산업의 45개 품목 290개 업체

(4) 기대 효과

○중·단기 전원계획 수립 자료로 활용
○국내산업의 전력사용 동향 및 전망을 분석

다. 선진국 진단전문가 초청 공동진단

(1) 추진 목적

○선진국(미국)의 전문가를 초청하여 우수한 진단기법과의 비교진단(미국여건 대비 우리나라 여건)을 통하여, 효율적인 전기수요관리 사업을 추진하기 위함임.

(2) 추진 내용

○수행기간 : '94.11.27～'94.12.20(24일간)
○수행방법 : 공동 진단
－에너지관리공단 : 3명
－미국 DMC사 : 3명(조명, HVAC, 전동기/

컴프레서)

○수행내용

－설비의 에너지사용 패턴분석

－조명설비와 공기조화시스템의 성능시험

－시스템효율 증진을 위한 최대부하시기 예측 및 판단

－토탈에너지 이용효율 향상을 위한 연료전환 및 변경에 대한 평가

(3) 추진 대상

○전기다소비 건물중 전기수요관리 파급효과가 큰 건물을 선정

○대형관광호텔 : 코리아나호텔, 백화점 : 롯데백화점, 상업용건물 : 한국종합전시장

(4) 추진 실적

건 물	예상절감량		예상절감액 (천원/년)	투자비 (천원)	투자비 회수기간 (년)
	전력(MWh/년)	가스(M³/년)			
코리아나호텔	337,087	98,000	45,358	161,800	3.57
롯데백화점	441,000	215,000	149,168	121,400	0.8
한국종합전시장	1,180,050	9,400	169,123	340,600	2.0

라. 전력수급 안정대책 홍보

(1) 추진 목적

○최근의 하절기 전력소비가 경제회복과 함께 생활수준의 향상으로 급증하고 있으며, 이에 따라 하절기의 최대전력수요 증가를 단기간내에 억제하고, 소비자들의 절전의식 향상을 위하여 지속적인 홍보가 필요함.

(2) 추진 실적

(가) 홍보 가중치

홍보 총량		전기부문	하절기	95%
100%		31%	기타절기	5%

(나) 실적 내용

○영상 홍보

－T.V 및 매스미디어 671회(실내적정냉방온도, 전기수요관리 필요성 등)

○시각 홍보

－전광판 및 대형홍보판 64개소(과냉방은 건강악화의 원인, 절전! 엄마한테 배웠어요 등)

○음향 홍보

－지하철 구내방송(수도권 지하철에서 과냉방 자제로 건강을 지키자 등을 수시로 지하철 이용객들에게 방송함)

○홍보물제작·배포

－편의물제작 홍보 : 햇볕 가리개, 장바구니, 부채 등

－팸플릿 홍보 : 팸플릿, 포스터, 스티커, 표어 등

○휴가철 절전캠페인

－휴양지 : 전국 해수욕장, 국립공원, 피서지 등

－주유소 : 현수막 및 홍보물 배포

○하절기 전력수급 안정대책 협조요청 및 실태조사 실시

－대상 : 194개소 전기다소비 산업체
217개소 전기다소비 건물

－내용 : 최대 피크치관리 등 실천사항
최대 수요전력 실태파악

○전기절약 우수사례 발표회

－대상 : 전기 다소비업체 에너지관리자

－지역 및 일자 : 수도권－7월 22일,
호남권－7월 28일, 영남권－7월 29일

－인원 : 366명

－내용 : 최대수요전력 감시제어 시스템 등 4개 사례

○전기소비 절약을 위한 간담회

－참석 : 경제 5단체장 등 32명

－일자 : 7월 28일

－장소 : 서울 상공회의소

－내용 • 최근 전력수급 동향 및 대책
• 냉방 대체기기 및 냉방기술
• 토의 및 건의

(다음호에 계속)