

'98년 전력벤처기업 지원방안

【 산업자원부 전력정책과 유재열서기관 】



지난 12월 2일 한국전력공사 이종훈 사장, 산업자원부 유명상 중소기업정책관 및 중소기업대표 등 250명이 참석한 가운데 한전에서는 『전력중소기업 발전추진대회』를 개최하였다. 동 행사에서 발표된 한전의 중소기업 기술지원사업의 정부차원의 지원방안을 중심으로 그 배경과 내용을 소개하고자 한다.

우리부는 '97년 3월 31일 『중소기업창업과 구조조정을 통한 우리경제의 활성화 방안』을 수립하여 역점사업으로 추진하기로 하였다. 이에 따라 우리부의 전력심의관실, 중소기업국, 전기공업과, 한전의 중소기업 기술지원팀 및 관계처실관계자, 전기연구소 및 기초전력공학 공동연구소 관계자와 협의를 수차례하였다. 특히 벤처기업과 벤처협회와의 협의를 통해서 애로사항을 반영하는데 주력하였다. 이 과정에서 한전은 '93년에 시작한 중소기업 기술지원사업이 '97년에 완료되는 시점에서 새롭게 사업을 시작하는 것을 꺼려하였으나 이 기간중에 제정된 벤처기업육성에 관한 특별조치법에 따라 정부투자기관인 한전은 지속적으로 중소기업 지원사업을 해야하는 의무가 발생되어 다시 관심을 갖게 되었다. 한편 벤처기업은 개발된 제품을 구매시에 벤처기업 제품에 대한 우대와 원자력기술개발 기획단계에서부터 제조업체 참여를 요청하였다.

I. 중소기업 지원현황

한전이 지금까지 추진해온 중소기업 기술지원사업의 내용과 그 의미를 분석해 보고자 한다.

'97년 한전의 기술개발예산은 정부의 권고에 따라 매출액 대비 3.2%인 4,098억원이고, 중소기업지원은 총 기술개발예산의 3.4%인 139억원 규모이다. 표 1에서 보는 바와 같이 중소기업 기술지원사업, 생산기술 개발사업, 에너지절약 기술개발사업 등 다양한 채널로 중소기업지원을 해오고 있다. 이러한 사업의 내용들을 간략히 살펴보고자 한다.

1. 중소기업 기술지원사업

동 사업은 전력분야 중소기업의 국제경쟁력강화와 전력설비 품질향상에 기여하기 위하여 신경제 5개년 계획의 일환으로 '93년부터 한전 주도로 추진하여온 사업이다. 기술개발자금지원 뿐 아니라 ISO9000시리즈인증 획득지원 등 기술기반 조성사업도 병행 추진한 것이 특징이다.

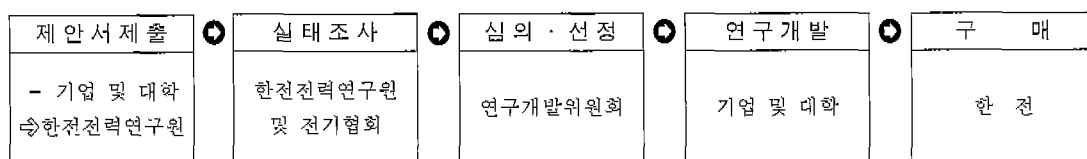
지원내역을 살펴보면 제조업체 800개를 포함하여 한전에 등록된 2,800여개 업체를 대상으로 93년부터 '97년까지 473억원의 기술개발비를 포함하여 총 1,192억원을 지원하였다. 지원조건은 업체당 최고 20억원 내에서 개발비의 75%까지 출연하였고, 절차는 등록업체에 안내를 하고 등록업체는 제안

<표 1> 중소기업 지원현황

(단위 : 억원)

구 분		'96 실적	'97계획
총 연구개발비(A)		2,862	4,098
중소기업 지원비(B)		211	139
- 중소기업 기술지원사업		144	110
- 생산기술 개발사업		20	12
- 에너지절약 기술개발사업		10	9
- 기타 연구개발사업 등		37	8
매출액(C)		114,612	126,377
비율	(A/C)	2.5	3.2
	(B/A)	7.4	3.4

<표 2> 연구개발과제선정 절차



<표 3> 중소기업 기술지원사업

(단위 : 억원)

지 원 분 야	'93 ~ '96		'97
	건 수	금 액	
○ 기술개발사업	2,223	363	110
- 자동차, 정보화 기술개발 지원	52	45	10
- 협력연구개발 및 시공기술개발 지원	2,171	318	100
○ 기술기반 조성사업	7,429	644	75
- 보유기술 무상제공 및 사업화 지원	90	27	5
- 기술지도 및 생산활동 지원	7,339	617	70
계	9,652	1,007	185

서를 한전 전력연구원에 제출하고 심의위원회에서 과제와 기업을 심의, 확정하여 협약체결을 하고 연구개발에 착수하게 된다. 기업들은 한전 전력연구원에 연중 수시로 연구개발제안서를 제출하고, 한전은 년 3회 연구개발위원회를 구성하여 과제를 선정하여 왔다(표 2).

그 결과로서 82개 과제가 선정 개발(개발완료 : 41개, 개발중 : 41개)되었고, 완료제품 중 화력발전 소용 보일러 송풍기, 765kV 송전탑 등의 개발로 한전은 '97년에 330억원 규모의 기자재를 구매할 계획이다(표 3).

2. 생산기술 개발사업

중전기 산업의 국제경쟁력 강화를 위한 정부의 「생산기술개발 5개년 계획」의 일환으로 전력사업과 직·간접적으로 관련되는 핵심과제를 발굴·지원하는 5개년 계획으로 '91년부터 산업자원부 주도로 추진하여 왔다. 대기업과 중소기업 구분없이 중전기 제조업체를 지원대상으로 하여 '91년부터 '97년까지 778억원을 한전이 지원하였다. 지원조건은 연리 6.5%, 3년거치 5년 분할상환이고, 성공시에 50~60% 기술료를 징수하여 왔다. 지원

<표 4> 생산기술 개발사업

(단위 : 억원)

지 원 분 야	'91~'96		'97
	건 수	금 액	
발전 및 송배전 분야	76	330	15
전력제어 및 전기기기 분야	73	256	15
산업 분야	37	152	10
계	186	738	40

<표 5> 에너지절약 기술개발사업

(단위 : 억원)

지 원 분 야	'93~'96		'97
	건 수	금 액	
고효율 조명기기	18	31	8
고효율 유도전동기	8	46	11
산업용 소형기열로	1	2	-
기타 냉축열기기 등	36	81	20
계	63	160	39

절차는 한전의 중소기업 기술지원사업과 유사한 절차로 지원한다. 단, 과제를 선정하여 재공모후 기업간 경쟁절차를 거쳐 기업을 선정하는 점이 상이하다.

186개 과제가 선정(개발완료 : 138개)되었고, 이 중 중소기업은 56개 과제가 지원을 받았다. 그 성과로는 154 송전선로 디지털 보호계전기, 765kV급 전력용변압기등 개발로 '97년에 606억원의 수입대체 및 수출 효과를 달성했다. 동 사업의 성공시 환수된 자금은 기금으로 총당되어 현재 전기공업진흥회의 중요한 기술개발지원의 재원이 되고 있다(표 4).

3. 에너지절약 기술개발사업

에너지이용합리화법에 따라 수립된 에너지 기술 개발 10개년 계획의 일환으로 92년부터 우리부 산하 에너지관리공단 주도로 추진하여 왔다. 중소기업, 대기업, 연구소, 학계를 모두 지원대상으로 하고 있으며 '93년부터 '97년까지 한전은 199억원의 자금을 지원하였다. 개발비의 75%를 출연하며, 성공시 25~100%의 기술료를 징수하는 조건이다. 지원절차는 신문공고를 통해 에너지관리공단 부설 에너지지원기술개발센터가 중심이 되어 과제를 심

의 확정하고 선정된 과제를 재공모하여 연구기관을 선정, 협약체결과 연구개발을 수행하게 된다.

결과를 살펴보면 63개 과제가 선정(개발완료 : 30개)되었고, 전자식 안정기, 절전형 형광램프 등의 개발로 '97년에 522억원 수입대체 효과를 이루었다(표 5).

4. 벤처기업 지원실적

전력벤처기업은 벤처기업협회 223개 회원사 중 10개사 정도로 추정되면 지원실적은 5개사 27개 과제에 62.9억원이 지원되었다. 벤처기업육성에 관한 특별조치법에 따라 벤처기업 해당여부는 다시 정리될 것으로 보인다(표 6).

II. 평 가

1. 성 과

가. 기술개발자금 지원확충에 기여

한전은 기술개발 및 에너지절약을 위해 7년간 1,450억원을 투자하였다. 이중 기술개발에 268개 과제 1,251억원을, 에너지절약에 63개 과제에 199억원을 지원하였다. 그 대상도 한전 등록 기업 뿐아니

<표 6> 벤처기업 지원실적

(단위 : 억원)

대 상 업 체	지 원 실 적	
	과 제 명	금 액
○ 기인시스템	- 디지털 보호계전기 등 5건	11.80
○ 프로캡 시스템	- 전력계통 상태분석장치 등 3건	17.83
○ 진광	- 지중배전선로용 다회로 차단기 등 16건	22.85
○ 우리기술	- 발전소 주전산기 현장자료 취득설비	5.71
○ 렉스산전	- 서보모터 등 2건	4.72
5개사	27개 과제	62.90

라 전력분야 제조업체, 연구소 등 전반에 걸쳐서 지원하였다.

나. 수입대체 및 수출 산업화 촉진

95개과제 국산화로 '97년 1.458억원의 수입대체 및 수출효과가 예상된다. 중소기업 기술지원사업으로는 41개 완료과제중 23개 사업화로 한전이 97년에 330억원 규모를 구매하였고(56%성공률, 나머지 과제는 평가중), 신기술(NT, KT, EM)마크 3건, 특허 7건, 실용보안 8건 등을 획득하였다. 생산기술 개발사업으로는 134개 완료과제중 60개과제가 사업화로 '96년 수입대체는 465억원, 수출은 141억원 효과를 거양하였다(45% 성공률, 나머지 과제는 평가중 또는 미활용 대상). 특허 44건, 실용신안 20건, 의장등록 1건 등을 획득하였다. 에너지절약 기술개발사업 30개 완료과제중 12개 과제를 사업화하여 97년에 수입대체는 522억원의 효과를 거양하였다. (77% 성공률, 나머지 11건은 사업화준비중)이중 특허 2건, 실용신안 6건 등을 획득하였다.

2. 문제점

위와 같은 눈부신 성과를 이루어냈으나, 반면에 벤처기업과 관계전문가들은 다음과 같은 개선해야 할 문제점을 지적하였다. 중전기기분야에서 한전은 단일시장으로서 가장 큰 수요처인데도 불구하고, 이를 기자재 개발과 구매를 연계하지 못하는 것이 가장 구조적인 문제라는 것이다. 수요부서가 제품의 기준을 높여가고, 이러한 제품을 개발하려는 기업에 기술개발자금을 지원하고 개발 완료된

제품을 우선 구매하는 일련의 과정에서 구매부문이 가장 문제로 지적되고 있다. 심지어는 한전이 자금을 지원하고 개발한 제품인 경우에도 구매를 하지 않는다고 불평한다. 개발과 구매는 별개로 이루어지는 이 점이 한국통신의 기술개발과 구매체제와 비교시에 한전이 지적받고 있는 부문이다.

가. 창업지원

전력분야 인큐베이터, Spin-Off제도, 한전사내 창업 시스템이 부족하다. 한전의 전력연구원, 기초전력공학 공동연구소 및 전기연구소 등의 인큐베이터 사업이 없다. 전기연구소의 경우에만 3~5년 재직연구원에 대한 3년이내 휴직이 허용되고 있다.

다른 대기업이 소사장제도 같은 한전사내 창업제도가 미흡하다. 또한 기술개발에 대한 지원은 있으나 창업을 위한 자금지원이 부족한 형편이다.

나. 기술개발

한전의 중소기업 기술지원사업의 폐쇄적 운영으로 한전에 등록된 업체 위주로 지원하므로써 새로운 기술을 가진 창업기업의 기술개발 지원이 미흡하다. 참고로 생산기술 개발사업, 에너지절약 기술개발사업은 미등록 업체도 가능하게 되어있다. 기술개발 자금지원의 중단이 우려되었다. 중소기업 기술지원사업은 '97년까지 과제를 선정하고 있으며 후속 계획은 없었다.

참고로 에너지절약 기술개발사업은 에너지이용합리화법에 의거 계속 지원될 예정이다. 기술개발 계획 단계에서 제조업체 참여가 미흡하다. 특히, 차세대 원자력발전 등 고도기술분야는 한전, 한기(주), 핵연료(주), 원자력연구소 등이 주축이 되어

개발하므로 국내관련 제조업체와의 연계시스템이 미흡하여 국산화 제고에 차질이 우려된다. 개발된 제품의 Field Test지원이 미흡하다. 중소기업체는 개발된 제품의 성능시험을 위한 설비, 비용부담이 과중하다.

다. 구매 및 시공

벤처기업의 신규 시장 침입이 곤란하다. 한전의 신기술 제품구매, 시설물공사의 신기술 시공발주 제도가 미흡하다. 안정성과 신뢰성을 중시하여 구매부서는 기존 제품을 선호하고 구매부서의 최종 구매결정의 절차가 부서별로 상이하고, 시공상의 신기술 적용이 미흡하다.

라. 기술 및 정보제공

전력분야의 전자문서화의 활성화가 미흡하다.

전력분야 통신망인 KIS(KEPCO Information System)는 일반적인 전력정보만 제공된다. 한전보유 미활용기술의 검색, 전파가 미흡하다.

마. 정부차원의 지원

전력을 생산, 판매하는 일반전기사업자에게 수요억제를 위한 수요관리 기술개발, 중소기업지원 등의 분야에 과중한 부담을 시키는 것은 한계가 있다. 따라서 정부차원의 적극적인 수단확보가 시급한 실정이다. 예를 들면 전력피크관리 등에는 적극적이고, 전력량 감소를 위한 투자는 소극적이다.

'97년 수요관리 사업비 540억원중 대외적으로 전력량 감소를 위한 절약기술개발사업 등은 123억원이고, 나머지는 전력피크감소 관련 지원에 대부분 투자되었다. 기술개발 자금 투자규모는 크나, 우리나라 여건을 고려할때에 중소기업지원은 적은 규모이다. '97년 총기술개발 자금 4,098억원중 중소기업지원은 139억원으로 3.4% 수준이다.

Ⅲ. 전력분야 중소기업 지원방안

위와 같은 문제점을 개선하여 창업과 구매부문의 지원을 개선하였다. 이에 따라 아래와 같은 일관된 지원체제를 갖추게 되어 명실상부한 중소기업지원이 이루어지게 하였다.

일·관·지·원·체·제·구·축

창 업 ⇨ 기술, 정보, 자금, 인력, 입지
⇨ 판 매(수출)

1. 창업지원

○ 창업투자회사 설립

동 방안에서는 기술개발, 정보, 인력, 판로알선 등의 지원체제는 마련되었으나, 창업자금분야의 구체적 대안이 있어야 기술개발과 사업화가 연계된 종합적인 지원 System이 구축될 수 있다. 따라서 『창업투자회사 설립』을 추진해야 할 것으로 판단된다.

그 방법에는 두가지 대안이 가능하다. 한전이 에너지관리공단에 출연하여 공단이 창투회사를 설립하는 방안과 한전이 직접 창투회사를 설립하는 방안이 있겠다. 우선 한전이 출자하여 자회사를 설립하는 경우, 에너지공급사로서 필요한 분야에 지원이 편중되는 한계가 있을 뿐아니라 공기업이 금융업까지 진출한다는 비난이 우려된다. 반면에 에너지관리공단이 주체가 됨으로써 그간의 know how를 활용하고, 에너지절약 및 에너지기술 개발 사업과 창업 연계가 가능한 장점이 있다. 반면에 한전이 설립을 하면 수요와 공급이 연계된 지원이 가능한 체제가 되므로 시너지 효과는 더 커질 수 있는 잇점이 있다. 앞으로 이는 협의를 통해 결정되어질 것으로 보여진다.

기본 방향으로서는 자본금 300억원이고 한전이 우선 100억원을 출자하여 설립하고 나머지 자본금은 향후 전력요금 현실화시 충당하고자 한다. 운영주체는 협의를 해서 결정해야할 것이고, 운영요원은 최소화하고, 기존창투사의 에너지관련 Project에 matching fund(창업투자조합 등)로 참여하여 투자위험을 최소화하는 운영의 묘를 기할 필요가 있겠다. 지원분야는 전력분야 창업 중소기업으로서 전기절약관련 기기, 에너지절약 전문기업, 전력 관련 기기개발을 하고자하는 기업에 지원하게 된다.

○ 인큐베이터 사업, Spin-Off, 사내 창업제도 강구

<표 7> 기술개발자금 지속 확충

(단위 : 억원)

구 분		' 97 계획	' 98 잠정안
총 연구개발비(A)		4,098	4,569
중소기업 지원비(B)		139	200
대출액(C)		126,377	136,341
비 율	(A/C)	3.2	3.4
	(B/A)	3.4	4.4

한전, 한전 전력연구원, 기초전력공학 공동연구소, 전기연구소 등의 인력, 시설, 장비 등을 활용하여 창업이 가능하도록 사규(소규) 개정 등을 추진할 계획이다.

2. 기술개발 지원

○ 기술개발자금 지속 확충

'97년에 종료되는 중소기업 기술지원사업을 벤처기업육성에 관한 특별조치법에 근거하여 기관별 중소기업 기술지원계획(SBIR)으로 확대 추진한다. '98년 중소기업기술개발자금은 '97년 대비 45% 증가된 200억원을 투자할 계획이다. 중소기업 기술 지원사업중의 필요한 기술기반조성사업도 병행 추진한다(표 7).

○ 기술개발 체제 개편

한전등록업체에만 지원되는 대상을 확대하여 미등록 예비창업자에도 개방할 계획이다. 원자력 기술개발 기획단계부터 제조업체의 참여방안도 강구할 계획이다.

○ 시험연구를 위한 기반확충

중전기기 개발시험 설비를 건설하기 위해 500MVA급 단락설비 시설 및 건물을 신축하여 경기도 소재 중전기기업체를 지원('98. 7 완공)할 계획이다. 한전 자체 시험연구소도 개방할 계획이다. 대덕 소재 한전 전력연구원의 완공 단계별로 시설을 개방(2001년 중설 완공)하고, 고창 소재 765중전선 실증 시험장을 완공 단계별로 개방('99년 완공)할 계획이다.

3. 제품구매 및 공사발주 제도개선

○ 신기술 개발품 우선 구매

개정된 정부투자기관 회계규정(수의계약 집행기준)에 의거하여 한전이 신기술 개발품을 2년간 수의계약을 할 수 있도록 『개발 선정품 지정절차서』를 제정하였다. 신기술 개발품은 한전에서 몇 년 후 채택할 기술이나 제품, KT, NT마크 등 정부에서 신기술제품으로 지정한 제품, 한전 연구개발 성공제품 등이 해당 되고, 구입계약시에 기술개발 비용 보전을 위해 신기술 개발품의 가격에 기술개발비용을 포함하게 하였다. 개발제품의 구매활성화를 위해 사전에 개발부서와 구매부서 관련책임자들이 실명합의하는 『연구과제 실명제』를 도입·운영하고 있다. 앞으로 품질검사 절차 및 창구의 단일화, 공식화, 투명화 하는 제도를 개선할필요가 있다. 한국통신의 품질보증단과 같이 한 번 인증된 제품은 부서가 달라도 구매하는 방안등이 더 발전되어야 할 것이다.

○ 신기술 보호 및 지원

제정된 전력기술관리법의 따라 새로운 전력기술(신기술)도입을 촉진하기 위해 신기술의 설계 반영, 신기술개발자의 시공 참여가 가능하도록 수의계약 관련절차서를 보완하였다. 따라서 산업자원부 전력심의회가 위원장인 위원회에서 신기술, 신제품을 선정하는 경우 한전은 위의 내용과 동일한 우선구매와 기술개발비를 보전해 줄 수 있는 계기를 마련하였다.

○ 벤처 시범기업 발굴



<표 8> 한전의 '97 공익부담금

(단위 : 억원)

부 담 내 용	공 익 부 담 금
○ 수요관리 : 에너지절약 업체지원 등	76
○ 전원다양화 개발 보금축진 : 무연탄발전 등	2,500
○ 기술개발 및 기반사업 : 중소기업 지원 등	1,924
○ 안전관리 : 안전공사 지원 등	45
계	4,545

<표 9> 주요추진일정

추 진 내 용	추 진 일 정
○ 창투회사 설립	'98. 2
○ 기술개발 및 기술기반 조성사업	
- 한전 이사회 상정	'97. 11
- 사내창업을 위한 절차 마련	'97. 12
- 지원사업 시행	'98. 1
○ 판매지원	
- 신개발제품 우선구매절차서 제정 등	'97. 8(완료)
- 해외시장개척 지원	'98 연중시행

신기술 보유기업을 선정하여 기술개발, 창업, 자금, 판로알선 등의 일관 지원을 통해 『성공하는 전력벤처기업』을 발굴, 홍보할 계획이다. 기존등록 업체중 품목별 선도기업을 선정하고 신규 벤처기업을 사업화하여 등록, 선도, 기업화하여 다른 기업에 경쟁적 자극을 줄 계획이다.

4. 기술 및 정보제공

○ 전력분야 Inno-NET 활성화

우선 『123 한전 종합안내시스템』에 전력벤처기업 지원을 위한 전화서비스를 제공하고 전력정보시스템(KIS)의 『열린 한전』에 입찰, 기술개발계획도 제공할 계획이다. 앞으로 Inno-NET과 인터넷 한전 홈페이지도 입찰, 기술개발정보를 포함하여 연계할 계획이다.

○ 기술문서의 전자화

『전력 EDI』구축으로 물품구매시 전자거래환경을 조성하고 기술복덕방에 개발된 기술을 공개하여 예비창업자와 연계하게 할 계획이다.

5. 정부차원의 지원체제 구축

한전이 부담·관리하는 공익부담금과 향후 전기요금인상으로 조성될 자금을 통합, 별도 재원을 마련하여 정부주도로 공익적 사업에 집중투자하는 방안이 강구되어야 할 것이다. 에너지 공급사측면과 사용자측면이 조화된 국가적 차원의 전기절약, 중소기업지원등 실질적인 공익사업에 투자하게 할 방침이다(표 8).

개정 추진중인 에너지이용합리화법에 반영된 에너지가격예시제 추진을 위하여 전기요금을 OECD 비산유국 평균수준으로 조정, 조성되는 추가재원은 획기적인 에너지절약, 통일대비 전력설비 기반 조성 등에 투자한다.


동 건에 대해 관계기관과 협의, 추진하여 석유사업법, 전기사업법을 개정하여 재원확보와 근거 조항을 신설하는 방안 등을 마련한다. 참고로 국내의 공익부담금 사례를 살펴보면 원자력법상 한전은 전년도 원자력 전력량에 1.2원을 곱한 금액을 과학기술처의 원자력연구 개발기금에 납입하게 되어있고, 일본의 전원개발촉진세법은 전기사업자는

<표 10> 중소기업 지원계획 개선내용 비교

구 분	중소기업 기술지원 사업 5개년	'98 중소기업 지원 사업
지원규모	200억원/년	300억원
지원대상	한전 등록업체로 제한	전력벤처기업 예비창업자까지 확대
지원방침	기술지원을 중심으로 시행	창업→기술, 자금, 인력정보, 공간 →판매 일괄지원체제 구축
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 보유기술 무상제공 - 기술지도 및 설비보강 - 협력연구개발 지원 - 기술지원 상담창구 운영 ○ 기술기반조성 <ul style="list-style-type: none"> - ISO 및 100PPM 지원 - 정보화 기술개발 지원 - 기능인력 교육지원 - 해외시장개척 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 좌등 ○ 기술기반조성 <ul style="list-style-type: none"> - 좌등 [이하 신설사업] <ul style="list-style-type: none"> - 시험 및 Field Test 지원 - Inno-Net 연계구축 - 기술복덕방제도 운영 ○ 창업 <ul style="list-style-type: none"> - 창업투자회사 설립 - 전력벤처기업 창업지원 - 연구원 Spin-Off 창업 및 사내창업제도 시행 - 인큐베이터사업 지원 - 유망 벤처기업 발굴지원 ○ 판매지원 <ul style="list-style-type: none"> - 신개발품 우선구매제도 도입 - 구매제도 개선 - 물품구입대금 현금지급

1kWH당 0.445엔을 전기절약, 전원입지확보를 위해 전원개발촉진세로 부담하게 되어있다. 향후 추진 일정과 기존의 지원계획과 신계획의 비교표를 참고하기 바란다(표 9, 표 10).

이 글을 빌어 정책방향과 궤를 맞추어 좋은 작품이 나오도록 노력한 중소기업기술지원팀에게 심심한 감사의 말씀을 전합니다.

 생활안내 전화번호 챙겨주세요...

전화고장신고	110	무 료	사람 차량 행방문의	182	유 료
국제전화안내	0074	"	감사원 부조리신고	188	"
전보신청	115	"	우체국 민원전화	1300	"
시군구 민원실	120	유 료	물가불공정거래신고	1357	"
수도고장신고(수도국)	121	"	여성상담전화	1366	"
전기고장신고(한전민원실)	123	"	청소년보호전화	1388	"

최대전력관리장치 보급방안연구

글 / 김인수

에너지관리공단 수요관리처 진단팀

최대전력관리장치란, 최대수요전력을 감시, 예측하여 목표전력을 초과할 우려가 있을 경우 부하를 차단하여 목표전력을 초과하지 않도록 최대수요전력을 관리하는 장치이다. 이를 확대보급하면 전력회사의 발전 설비 투자회피와 수용가의 효과적인 부하관리 및 전기요금 등의 절감효과가 기대된다.

이에 최대전력관리 장치의 실태와 문제점 및 보급방안에 대하여 살펴보려고 한다.

<편집자 주>

I. 추진배경 및 필요성

최근의 전력사업 여건을 보면 수요예측에 관련된 불확실성의 증대, 환경기준의 강화, 전원입지난의 가중, 막대한 투자재원 조달문제 등의 요인들로 인해 기존의 중앙집중형 대규모 발전소 중심의 전력수급계획은 많은 어려움에 직면하고 있다. 그 결과 부하관리 및 효율성 제고를 근간으로 하는 수요관리(Demand Side Management)에 의한 설비 수요 절감이 신규발전소의 건설을 대체할 수 있는 주요한 대안으로서 그 중요성이 부각되고 있다.

따라서 본 연구에서는 최대수요전력 절감의 합리적 기기인 최대전력관리장치의 시범보급 사업을 통해 설치상의 문제점 도출, 절감잠재량 분석 및 보급지원 방안검토를 하여, 향후 최대전력관리장치의 확대보급 기반을 확보하는데 그 목적이 있다.

II. 최대전력관리장치의 개요

가. 최대전력관리장치의 정의

- 수용가의 최대수요전력을 감시 또는 예측하여 목표전력을 초과할 우려가 있을 때에는

단계적으로 부하를 차단하여 목표전력을 초과하지 않도록 함으로써 최대수요전력을 관리할 수 있는 장치를 말한다.

나. 최대전력관리장치의 원리

- 수요시한 15분내에서 주기적으로 임의의 시간 t의 예측전력(수요시한 종료시 예상전력)을 연산하며 예측전력이 목표전력 설정Peak를 초과할 것으로 예상되어질때 설정해 놓은 부하차단 순위에 따라 예측전력이 목표전력 이하가 되도록 단계적으로 부하를 차단하여 Peak상승을 억제한다(그림 1).

III. 보급실태 조사분석

가. 국내현황

70년대말 일본에서 최초로 개발되어 보급되기 시작한 최대전력관리장치는 80년대 후반부터 전기로(아크로, 유도로 등) 제어용으로 국내 일부 수용가에 도입되기 시작하였다. 국내에서의 개발·보급은 1991년 누리전기가 최초로 이후 금성시스템,

LG산전, 기인시스템 등이 참여함으로써 본격적인 경쟁체제에 돌입하였으나 제품의 신뢰성 결여, A/S 미흡, 응용기술 부족, 수용가의 인식부족 등으로 일본에 비해 보급이 매우 미흡한 실정이다.

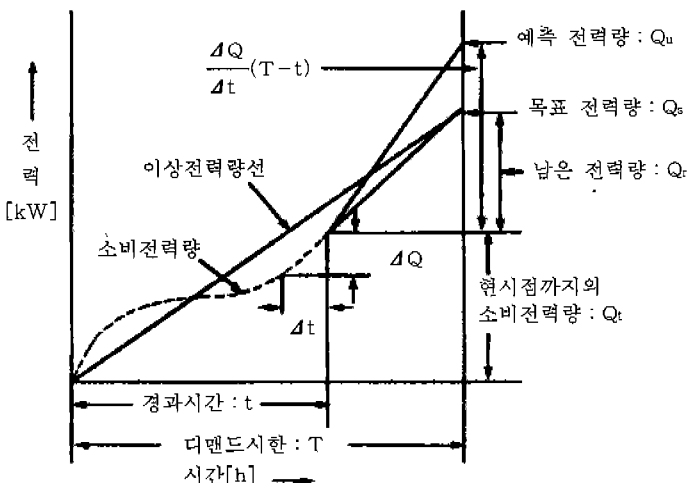
현재 국내에 보급되어 있는 최대전력관리장치는 보급 초기에 발생된 여러가지 문제점으로 인해 대부분 사장되거나 기철거되어 정확한 보급대수를 파악하는 것이 불가능하다. 다만 업체의 보급실적 및 실태조사를 근거로 분석한 결과 약 400~450여 대 정도가 운영중인 것으로 추정되고 있다.

나. 일본현황

일본의 최대전력관리장치 도입배경을 살펴보면 70년대 석유파동을 계기로 에너지절약 추진을 위해 1979년에 동경전력(주)과 전기기기 제조회사가 공동으로 최대전력관리장치를 개발하여 "에너지절약설비의 특별지원제도"를 대상설비로 지정함으로써 전력원가절감과 전력의 부하율 향상에 기여하는 장치로서 활발히 보급되었다.

최대전력관리장치는 그간 계약전력 500kW 이상을 중심으로 보급되어 왔으며 계약전력 500kW 미만 수용가의 약 10% 수준으로 최대전력관리장치가 보급되었고 전자식 전력량계의 부설과 더불어 최대전력관리장치의 보급을 계속 추진하고 있다.

일본의 경우 제조업체의 기술적 수준의 향상에



<그림 1> 최대전력관리장치의 원리

로 인해 터보냉동기의 베인제어, 아크로 극봉의 V.V.V.F제어, A.H.U의 회전수제어, 온도제어, 펌프 및 송풍기의 대수제어방법 등과 연계하여 운영하고 있으므로 수용가의 기대에 부응하고 있다.

위와 같이 일본의 경우 정부 및 전력회사의 홍보 및 지원을 통해 최대전력관리장치의 보급이 꾸준한 증가를 보이고 있다.

다. 제조업체별 특성비교

현재 국내에서 최대전력관리장치를 자체 제작·판매중인 업체는 LG산전, 누리전기, 금성시스텍, 기인시스템 등 4개사로써 기본적인 동작원리 및 특성에서는 큰 차이가 없었으나 최대전력관리장치의 운영·관리측면 및 기능면에서는 업체간에 많은 차이를 보이고 있다.

다만 비교항목중 디맨드시간, 동기방식, 연산주기, 제어출력, 경보출력, LED Display, 인쇄방식 등 최대전력관리장치의 기본기능 측면에서는 차이가 없는 것으로 분석되었다.

업체별 제품특성을 비교하면 다음과 같다.

○ 차단제어방식에서 LG산전과 금성시스텍 제품은 우선제어방식만을 선택하도록 되어 있는 반면, 누리전기와 기인시스템의 제품은 수용가의 부하특성에 따라 우선순위제어방식과 순차제어방식을 선택 운용할 수 있도록 되어 있다.

○ 경보단계에서 기인시스템을 제외한 3개사 제품이 공히 제1단계(주의) 및 제2단계(차단·복귀)기능만을 보유하고 있는 반면, 기인시스템은 제3단계(한계경보)기능까지 보유하고 있는 것으로 나타났다.

○ 본체의 LCD Display기능은 누리전기를 제외한 3개사 제품

모두 보유하고 있다.

- 금성시스텍 제품의 경우 설정된 비제어시간이 일정하게(7분) 고정되어 있는 반면 3개사 제품은 수용가의 선택에 따라 비제어시간의 임의 설정이 가능하도록 기능을 부여하고 있다.
- 한전 거래용 계량기와 동기를 일치시키기 위한 별도의 동기접속장치 및 수요시한 평균전력 산출기능 등은 기인시스템만이 보유하고 있었으며 통신방식에서도 3사가 단방향 방식을 채택하고 있는 반면 기인시스템은 양방향 방식을 채택하고 있다.
- 부하추이 모니터링의 경우 금성시스텍 제품은 본체에 기능을 부여한 반면 3사 제품은 P/C를 통해서 부하추이 모니터링이 가능하다. 따라서 금성시스텍 제품은 P/C용 S/W를 보유하고 있지 않은 반면 별도의 P/C를 필요로 하지 않는 장점이 있으며 나머지 3사는 P/C용 S/W를 보유함으로써 최대전력관리장치의 운영측면에서 다소 유리한 것으로 분석되었다.
- LG산전, 금성시스텍 제품의 경우 제어대상 부하의 차단 및 복구시간을 기록·유지할 수 있는 기능을 보유하고 있었으며 누리전기는 차단시간만을 나머지 1개사는 부하차단에 상태를 분석할 수 있는 데이터출력이 불가능한

것으로 나타났다.

이상과 같이 각 제조업체별 제품의 특성을 비교·분석한 결과 제조업체에 따라 제품의 특성차이가 큰 것으로 나타남에 따라 제품의 품질 및 기능을 소비자가 만족하는 일정 수준까지 향상시키기 위해 공인기관이 인정하는 기술기준(안) 제정이 시급한 것으로 판단된다.

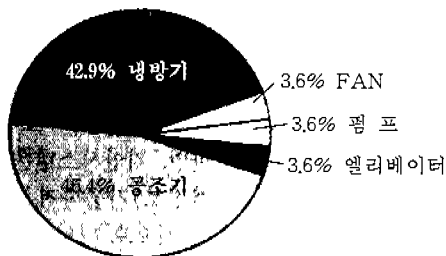
IV. 사용실태 조사분석

가. 최대전력 경감효과

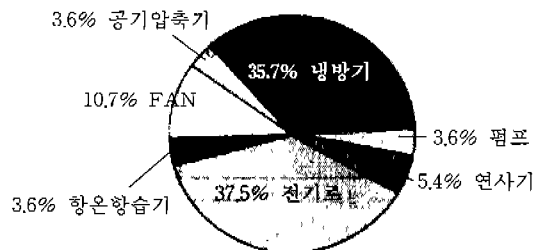
- 최대전력관리장치를 설치운영중인 산업체 41개소의 업체당 평균 최대전력 경감효과는 643kW로 6.1%의 절감율을 보이고 있으며 건물 18개소의 업체평균 최대전력 경감효과는 132kW로 9.3%의 절감율을 보여 산업체에 비해 높은 효과를 나타내고 있다.

나. 최대수요전력 경감효과

- 조사대상업체 중 최대전력 경감율이 5%~10%로 나타난 업체가 32개소로 가장 많았으며, 15% 이상의 경감효과를 보인 업체도 7개소에 달하는 것으로 나타났는데 이는 아크로 출력조정, 인버터 조정에 의한 회전수 조정 등 효율적인 부하제어기법 적용 및 관리자의 철저한 관리 때문인 것으로 판단된다.



<그림 2> 제어대상 기기별 분류 (건물)



<그림 3> 제어대상 기기별 분류 (산업체)

<표 1> 최대전력 절감량 현황

업 체 명	'97년 Peak[kW]	'97년 추정Peak[kW]	최대전력절감량[kW]	Peak경감율[%]
건 물	8,937	9,708.5	771.5	7.9
산업체	9,702	10,829.9	1,127.9	10.4
계	18,639	20,538.4	1,899.4	9.2

다. 제어대상부하

- 최대전력관리장치에 의해 제어되는 부하는 건물의 경우 공조기, 냉방기와 같이 하절기 최대전력 상승요인인 냉방설비의 비중이 89.3%를 차지하고 있다.
- 산업체의 제어대상부하는 생산설비 중 제어가 용이한 전기로와 공기압축기의 비중이 높게 나타난 반면 냉방설비는 3.6%로 낮게 나타났다. 이는 산업체의 경우 하절기보다는 동절기에 주로 피크가 발생하기 때문에 냉방설비보다는 제어대상 부하로 용량이 크고 제어가 용이한 부하를 선정하기 때문인 것으로 판단된다(그림 2, 그림 3).

분석을 위하여 업체당 3개소씩 설치하였다.

○ 제어대상 부하의 현황

- 건물부문의 주요 제어대상부하는 하절기 냉방부하로써 제어가 용이하고 시스템 구성이 용이한 패키지 에어컨 및 냉동기로써 전체 부하의 61.6%, 다음으로 공조부하가 18.8%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 특히 D은행의 경우 주제어대상설비로 조명부하를 채택하였다.
- 산업부문의 경우 냉동기가 68%, 생산설비는 8%의 점유율을 보이고 있는데 이는 하절기에 피크가 발생하는 업체를 시범설치 대상으로 선정하였기 때문이다(그림 4, 그림 5).

V. 최대전력관리장치 시범설치 및 효과측정

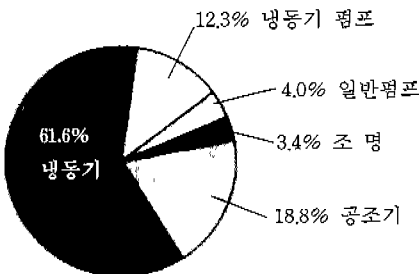
가. 대상업체 현황

- 하절기 최대전력이 발생하는 업체 중심으로 건물 6개소, 산업체 6개소씩 12개 업체에 시범 설치하였으며 제조업체별 제품특성의 비교·

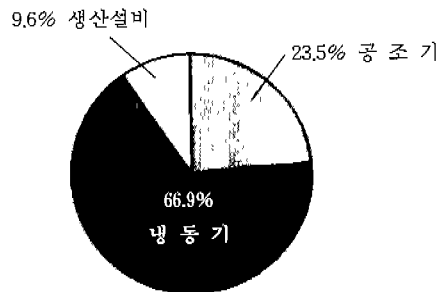
나. 설치효과 측정·분석

○ 최대전력 경감효과

- 12개 대상업체에 최대전력관리장치를 설치



<그림 4> 제어대상 부하 (건물)



<그림 5> 제어대상 부하 (산업체)

운영한 결과 총 1,899kW의 최대전력 경감효과를 거둔 것으로 나타났다(표 1).

- 특히 W의대와 D전화국의 경우 팩케이지에 어콘을 주제어대상부하로 선정하였을 뿐 아니라, 순차제어방식을 채택하여 부하를 효율적으로 제어하므로써 많은 절감효과가 있었던 것으로 분석되었다.
- 산업체의 경우 D모터는 비제어시간을 짧게 유지함으로써 부하차단 효과를 극대화하였을 뿐만 아니라 부하제어방식은 순차제어방식을 채택하여 많은 절감효과를 거둔 것으로 분석되었다(그림 6, 그림 7).

○ 최대전력 경감율/제어율

최대전력 절감율은 '97년 추정 Peak 대비 실질적인 최대전력 절감량으로 아래의 식과 같다.

$$\text{절감율} = \left(\frac{\text{최대전력 절감량}}{\text{'97년 추정 Peak}} \right) \times 100 [\%]$$

* '97년 추정 Peak
= '97년 Peak(실적치) + 제어부하용량(실적치)

최대부하시 수요시한내에서 제어대상설비용량 중 차단제한 용량의 비율인 최대전력관리장치 제어율은 효율적인 운영여부를 판단할 수 있는 수치로 아래의 식과 같이 산출한다.

$$\text{제어율} = \left(\frac{\text{부하차단 용량}}{\text{제어대상 설비용량의 합계}} \right) \times 100 [\%]$$

- 최대전력관리장치에 의한 건물부문 최대전력 경감율은 평균 7.9%로 나타났으며, 제어대상설비 중 최대부하시 차단된 부하용량은 42.4%로 매우 양호한 제어행태를 보이고 있다.
- 산업체의 경우 최대전력 경감율은 건물부문보다 다소 높은 10.4%로 나타났는데 이는 주제어대상설비가 중형 냉방기에 집중되었기 때문이며, 제어율 또한 49.0%로 양호하게 나타났다(그림 8).

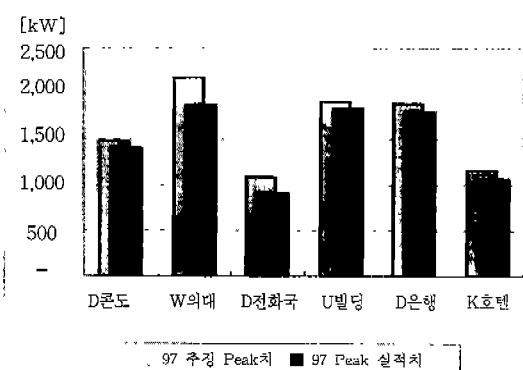
○ 전력계통의 최대전력 동시절감율 분석

- 최대전력관리장치의 운영으로 하절기 최대부하시 전력계통의 최대공급전력을 19,059 kW에서 17,893kW로 1,166kW 감소시켜 전력계통상 6.1%의 공급전력을 경감시킨 것으로 나타났다.

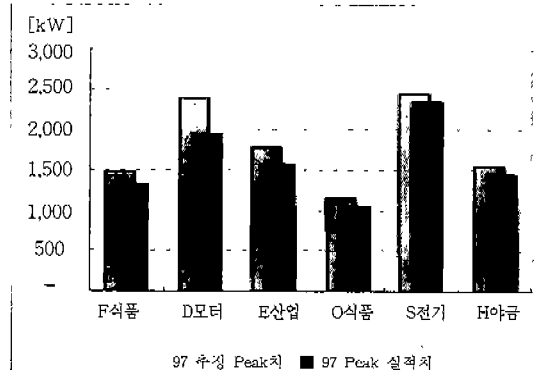
VI. 경제성분석

가. 절전잠재량 산출

○ 총자원비용테스트(TRC TEST) 결과 전력계



<그림 6> 최대전력 절감량 (건물)



<그림 7> 최대전력 절감량 (산업체)

<표 2> 경제성평가

[단위 : 백만원]

평가 항목	구 분	총자원비용테스트	참여수용가테스트
최대전력	편 익	16,824	10,495
관리장치	비 용	6,590	6,376
보 급	순현가	10,234	4,118
	B/C율	2.55	1.65

통의 최대전력절감으로 인해 국가의 회피되는 공급비용(설비비용)이 기기비용 증분 + 프로그램 추진비보다 커 경제성 테스트를 통과하였을 뿐만 아니라 B/C율이 2.55로 비교적 높아 양호한 경제성을 보인 것으로 분석되었다.

- 참여수용가테스트(P Test)결과 참여수용가의 투자비보다 전력요금의 감소액이 커 B/C율이 1.65로 경제성테스트를 통과하였으며 수용가의 설비투자 및 운영노력에 의해 경제성이 향상될 것으로 기대된다(표 2).

Ⅶ. 최대전력관리장치 운영시 문제점 및 개선방안

가. 최대전력관리장치와 한전 전력량계와의 동기불일치

- 수용가 사용실태조사 결과 기설치한 업체의 62.6%가 한전거래용 전력량계와의 동기불일치에 대해 문제점을 제기하고 있으므로 충분

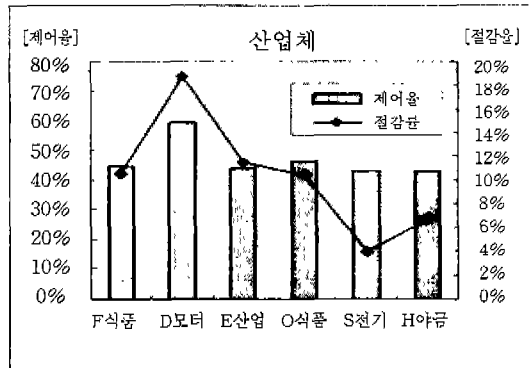
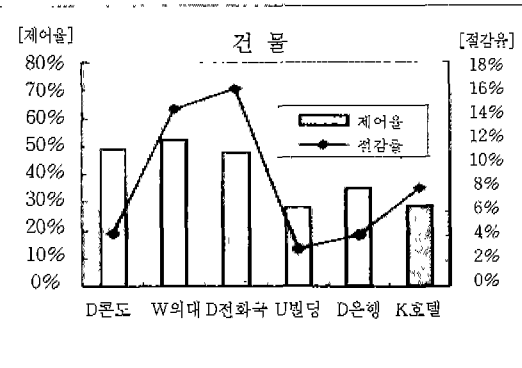
한 기술적 검증을 통해 한전 전력량계 서비스단자를 개방하거나 비접촉식 동기접속장치를 활용하여 정확한 피크제어가 될 수 있도록 하여야 할 것이다.

나. 제어응용기술의 부족

- 국내 제조업체는 최대전력관리장치에 의한 부하제어시 ON-OFF방식만을 채택하고 있어 부하제어의 한계성을 내포하고 있으므로 다양한 부하설비의 제어기술개발이 필요하다.
- 현재 국내에서는 우선순위제어방식과 순차제어방식 2가지의 제어방식이 있는데 수용가의 운영환경에 적합한 제어방식을 연구개발함이 바람직하다.

다. 기기의 정밀성 및 안정성 부족

- 다양한 기능을 보강한 기술규격을 제정함으로써 기기의 정밀성 및 안정성을 확보해야 한다.



<그림 8> 최대전력 절감율/제어율

라. KS규격의 제정 : KS C 1213('97. 10. 31)

- 최대전력관리장치 보급방안을 연구하면서 마련한 기술기준(안)을 바탕으로 하여 KS기준이 '97. 10. 31일에 제정되었다.

VIII. 결론

본 연구에서는 DSM방안중 비교적 도입이 용이할 뿐 아니라 투자비부담이 크지 않으면서도 하절기 냉방부하로 인해 발생하는 최대전력을 효과적으로 관리할 수 있는 최대전력관리장치를 시범·설치하여 향후 확대보급시 예상되는 제반적인 사항을 분석·검토하였다.

최대전력관리장치를 건물/산업체 12개소에 시범 설치후 최대전력절감효과를 측정한 결과 건물은 771.5kW, 산업체는 1127.9kW의 최대전력 감소효과가 있는 것으로 분석되었으며 한전의 전력계통에는 1,166kW의 부하경감효과가 있는 것으로 나타났다.

총자원비용테스트와 참여수용가테스트를 실시한 결과 B/C율이 각각 2.55와 1.65로 경제성테스트를 통과하였으며 국가적 측면의 경제성이 수용가 측면의 경제성보다는 양호한 것으로 나타났다.

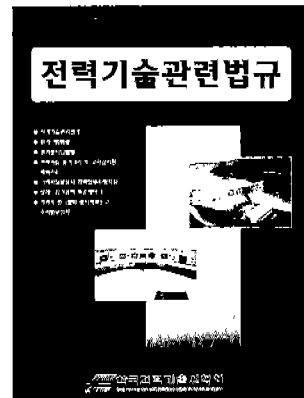
최대전력관리장치가 확대보급 및 효과를 극대화하기 위해서는 다음과 같은 문제점이 우선 해결되어야 할 것이다.

- 최대전력관리장치의 성능 및 안정성 확보를 위해 국가 및 공인기관에서 인정하는 품질인증제도 필요
- 다양한 응용기술개발을 위해 정부 관련기관 및 업체의 적극적인 참여 유도
- 최대전력관리장치에 대한 사후관리의 강화 및 체계적이고 지속적인 교육 및 홍보

본 사업을 통하여 최대전력관리장치가 우수한 수요관리 효과와 경제성을 보인 바, 확대보급을 통하여 전력회사의 발전설비 투자회피와 수용가의 효과적인 부하관리 및 전기요금 절감으로 국가경쟁력 향상을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

관/련/규/격


KS C	1302	[절연저항(전자식)]
KS C	0220	환경시험방법(전기·전자) 저온(내한성)시험방법
KS C	0221	환경시험방법(전기·전자) 저온(내열성)시험방법
KS C	0227	환경시험방법(전기·전자) 온습도 사이클 시험방법
KS C	0241	환경시험방법(전기·전자) 충격 시험방법



IMF시대엔 아는 것이 힘!

전력기술인도
경쟁력이 있어야 합니다.
전력기술인협회가 드리는
막강한 경쟁력!
「전력기술관련법규」
전력기술인의
든든한 힘이 될 것입니다.

15,000원/회원은 20% 할인
출판과 ☎ 02)875·4473

 한국전력기술인협회