

전력기술 자립을 위한 기본계획



최 장 동
(한국전력공사 기술개발처)

— 자 려 —

1. 배 경
2. 전력기술의 위치
3. 추진방향
4. 분야별 전력기술자립방안
5. 연구개발 현황
6. 중장기 연구개발 추진계획
7. 연구개발활동 활성화 추진
8. 결 론

1. 배 경

다가오는 2000년대는 우리나라가 환 태평양권의 선두 주자로서 선진국 수준에 도달해 있어야할 국가적 목표 시점이므로 우리에게 중요한 임무를 부여하고 있다.

그러나 세계 각국은 과학기술을 국가발전의 핵심요소로 인식하고 그 획득, 개발 및 활용에 집중적인 노력을 경주하고 있으며, 선진권은 기술적 우위를 이용 핵심기술을 그들간에서만 상호 보완하고 이에대한 보호를 강화해 가는 추세이다.

그 결과 선진국들은 첨단산업에서는 물론 첨단 기술을 활용하여 노동집약적 산업까지 비교 우위를 되찾아가고 있어, 종래의 노동과 자본이 중심이 된 국제분업체제를 기술요소 중시의 새로운 형태로 전환시키면서 선진국 상호간의 분업과 교역은 강화되는 반면, 기술수준이 빈약한 개도국과의 실질적인 협력관계는 약화될 것으로 전망된다. 이렇게 될때 개도국의 선진국 진입장벽은 더욱 높아져 향후 세계는 현재의 선진국과 개도국이 고착되는 양극화 현상이 두드러지게 될 것이다.

이처럼 과학기술이 국가 발전 목표를 추구함에 있어 선도적인 역할을 담당하고, 사회 경제적 요구를 충족하는데 절대적 뒷받침이 되고 있음을 감안하여 과학기술 분야에서 우리는 하루 빨리 기술선진권의 일석을 차지해야만 할 것이다.

정부에서는 이에 대처하고자 『2000년대에 세계 10위 권 기술선진국』의 과학기술입국 구현이라는 목표아래 정보산업, 재료, 에너지·자원, 산업요소, 공공복지 기술의 5대 중점계열 사업을 골자로 하는 2000년대를 향한 과학기술발전장기 계획을 수립하여 추진중에 있다. 이와 같은 맥락에서 한국전력공사는 에너지·자원기술과 관련하여 전력분야에 대한 기술자립을 이룩하기 위해 종래의 기술자립 방식에서 탈피, 새로운 전환을 도모하고 있다.

지난해 초부터 電力技術自立을 위한 계획수립에 착수하여 관·산·학·연간의 토론회와 각계의 의견을 수렴한 “電力技術自立을 爲한 研究開發基本計劃”을 확정하고 지금 이의 추진에 최선을 다하고 있다.

2. 전력기술의 위치

전력기술은 국가의 경제사회 발전과 국가 안전보장을 유지하는데 절대적 요소이자, 국민의 다양한 요구를 충족시키고 쾌적한 생활을 제공해주는 유일한 전기에너지를 안정적으로 공급키 위한 기술로서 실질적 에너지자립을 선도하는 기술이며 다른 기술분야와는 전혀 다른 특성을 가지고 있다. 다시말해 전력기술은 거대하고 종합적인 과학기술이자 첨단·정밀기술임은 물론 시스템 기술로써 그 파급효과가 지대하여 항공기, 특수강, 특수합금, 정밀가공, 신소재 등 관련분야 산업을 발전 육성 시킴으로 국가 기술선진화의 견인차적 역할을 담당하고 있는 혁신기술이라고 해야 할 것이다.

이처럼 국가산업과 국민생활의 원동력인 전력에너지의 안정적 공급없이는 선진국 대열에의 도달은 물론 현상을 유지하기조차 어려울 것이므로 우리나라와 같이 에너지원이 부족한 나라에서는 모든 것에 우선하여 안정적인 에너지원 확보를 필요로 하고 있다.

따라서 기술 집약형 에너지 개발과 아울러 설비의 생산성을 향상시키고 효과적인 에너지 활용기술을 개발하는 등 전력분야에 대한 기술자립을 달성해냄으로써 에너지자립을 이룩함과 동시에 관련산업도 육성발전시켜 선진기술입국 구현과 동시에 국가경제 및 사회발전이 지속적으로 가속되도록 해야 할 것이다.

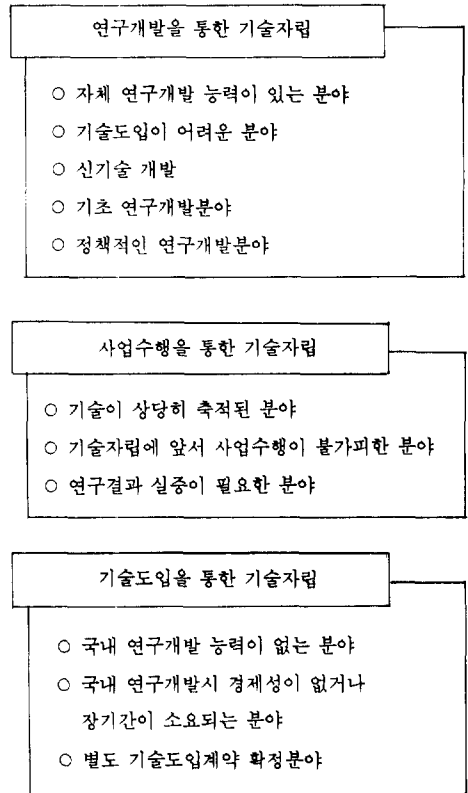
한편 현재 우리의 기술수준을 돌이켜 보면 전원개발 계획에 수반된 건설 및 운영 등은 상당한 수준에 이르러 기술자립 단계에 있으나 이를 최적화 또는 최소 비용화 하기 위한 Software 생산에는 아직 미흡하다고 할 것이다. 더우기 첨단 전력설비 분야는 대부분이 해외에 의존하고 있는 실정인데도 기술자립을 위한 연구개발 활동이 초기단계를 벗어나지 못하고 있음은 안타까운 일이다.

3. 추진방향

기술자립을 추진함에 있어서 여러가지 방법이 있겠으나 효과적으로 달성하고자 3가지의 범주로 나누어 수행해 나갈 것이다.

첫째로는 연구개발을 통해서, 둘째로는 사업수행을

하고자 하며 어떠한 방법을 선택할 것인가 하는 기본원칙을 다음 표와 같이 정하였다.



통해서, 셋째로는 기술도입을 통해서 기술자립을 달성 앞에서 언급하였듯이 전력기술은 모든 방면의 기술이 종합되어 있는 기술로써 대단히 광범위하므로 궁극적으로 이를 효과적으로 달성키 위하여는 어느 소수집단이나 특정기관의 참여와 노력만으로는 어려울 것이므로 한국전력공사를 주축으로 정부, 학계, 산업계, 연구기관 등이 일체가 된 범 국가적 협력체제를 구축하여 추진함과 아울러 해외 협력기관도 활용해 나갈 방침이다.

또한 기술자립을 위한 투자의 효율을 높이기 위해서는 우리공사의 경영개선에 필요한 당면과제에 우선 투자하도록 하면서 투자에 대한 효과가 확실시되는 신기술 분야와 기술의 파급효과가 지대할 것으로 예상되는 분야의 순으로 투자대상 및 규모와 중복투자 여부 등에 대한 전문적인 타당성을 검토 후 수행해 나갈 방침이다.

4. 3 전력공급분야

구 분	기술 자립 대상	주된 기술자립 방법		
		연구개발	사업수행	기술도입
계통 운영	○ 설비 운영 자동화 시스템 개발 - 송배전 계통 - 변전소의 자동화, 무인화 ○ 계통 안정도 향상	○	○	
전력 송수	○ 송전 신기술 개발 - 직류 송전, 초고압 송전, 초진도 송전등 ○ 기자재 개발 - 저손실 변압기, 저손실선 등 - 송전선로 내후성 강화	○	○	
설비 유지 보수	○ 전력 공급설비 진단기술 - 송전선 정보수집 자동화 - 초고압 측정 기술 - 전력기기 예방 진단기술 ○ 전력계통 절연 설계기술	○	○	
환경 보전	○ 배전선 지중화 ○ 변전소 육내화	○	○	

4. 4 전력사용 및 저장분야

구 분	기술 자립 대상	주된 기술자립 방법		
		연구개발	사업수행	기술도입
전력 이용	○ 전력 수요 창출 - 심야 전력 농수산업 이용 - 전기 자동차 - 기타 수요 개발	○	○	
전기 저장	○ 전기 저장기술 개발 - 축열식 전기 온수기 - 신기술을 이용한 저장기술	○	○	
폐열 이용	○ 발전소 폐열 이용 - 지역 난방 - 양어 사업 ○ 변압기 폐열 이용	○	○	

5. 연구개발 현황

기술자립을 위한 방법으로는 진술한 바와 같이 첫째 연구개발을 통한 자립방법, 둘째 사업수행을 통한 방법, 셋째 기술도입을 통한 방법으로 대별되나 우리가 역점을 두고 추진해야 할 방법으로는 연구개발을 통한 기술

자립이 무엇보다도 우선되고 있음을 아무도 부인하지 않을 것이다.

먼저 그간 수행되었던 연구개발 현황과 실적을 살펴 보면, 우리공사는 1961년 기술연구원을 발족하여 전력사업의 기술발전을 위해 꾸준히 연구노력해 왔으나 체계적으로 연구개발을 수행하게 된것은 1983년 기술연구원이 대전으로 이전하고 나서 부터라 해야할 것이다. 한전내 각 부서의 주관하에 추진해 오던 연구개발 계획과 재원조달을 이때부터 전기 판매수익의 일정율을 사용토록 일원화 하고 연구개발 수행관리를 기술연구원 중심으로 전환하였으며 아울러 한전 이외의 다른 기관도 대폭 참여하게 되었기 때문이다.

따라서 이때부터 수행되어 온 실적을 살펴보면 총 수행된 과제는 201 건으로 이중 116건의 과제를 완료하였다(표5.1참조). 여기 표에는 나타나 있지 않으나 금년도에 신규로 48건(중지과제 재개 1건포함) 과제가 추가되어 133건의 과제가 지금 수행중에 있다. 연구개발 재원은 표5.2에서 보듯이 1983년부터 전기판매수익의 0.3%를 충당하던 것을 1986년에는 연구개발 활동에 활력을 주고자 1.0%로 상향 조정하였으나, 초기에는 집행 실적이 저조하게 나타났다. 이것은 전년도말 잔액범위 내에서 당년도에 집행해야 하는데 따른 시간적 여유부족과 충당될 금액이 불확실한 상태에서 투자규모를 결정해야 하는 어려움 등, 초기 연구개발 관리에 익숙치 못했던 것으로서 차후 이를 개선해 나갈 것이다. 한편, 전력기술과 관련한 연구기관 및 학계의 본격적 연구개발 활동에 필요한 기본필수적인 시설확충에 소요되는 비용과 인력양성과 관련한 비용을 지원코자 90여 억원을 출연한 것은 매우 고무적일 것이다(표5.4참조).

표 5.1 연구과제 수행실적

단위 : 건

년도	전력 경제		발전	원자력	송배전	에너지	통신	토건	환경	계
	연구개발	사업수행								
'84	11 (5)	12 (2)	19 (9)	21 (2)	10 (1)	5 (-)	- (-)	3 (-)	81 (19)	
'85	14 (6)	15 (4)	21 (6)	28 (1)	14 (3)	5 (2)	- (-)	5 (1)	102 (23)	
'86	12 (7)	17 (6)	20 (8)	30 (8)	16 (4)	5 (-)	1 (-)	5 (2)	106 (35)	
'87	15 (6)	16 (6)	21 (10)	36 (12)	17 (3)	7 (-)	6 (1)	6 (1)	124 (39)	
총수행과제	33	28	44	47	25	9	6	9	201	
완료 과제	24	18	33	23	11	2	1	4	116	

주), ()는 완료과제수

표 5.2 연구개발비 총당 및 사용실적

단위 : 억원

구 분	'83	'84	'85	'86	'87
전기판매수익	15,364	31,724	34,117	36,342	39,883
총 당 율 (%)	0.3	0.3	0.3	1.0	1.0
당년도총당액	46	95	102	363	399
당년도집행액*	-	-	43	212	215
잔 액	-	46	98	(-12)	148
누 계 잔 액	46	141	200	363	547

주) *표의 집행내역은 표 5.3 참조

표 5.3 연구개발총당금 집행내역('85-'87) 단위 : 억원(%)

연구기 과제비	인력 용역비	연구원 개발비	전산 경비	제안 개발비	전원입지 보상비	출연 조사비	출 연	계
166	18	32	105	8	1	49	91	470
(35.3)	(3.8)	(7.0)	(22.3)	(1.7)	(0.1)	(10.4)	(19.4)	(100)

표 5.4 기관별 연구과제비 및 출연실적('84-'87) 단위 : 억원

기 관	연구과제비	출 연	계 (%)
한전기술연구원	26	-	26(9.3)
한국전력기술 (주)	55	-	55(19.8)
한국에너지연구소	29	30	59(21.2)
한국전기연구소	14	10	24(8.6)
동력자원연구소외	16	-	16(5.8)
서울대 외	22	4	26(9.4)
기타(학회, 한보등)	25	47	72(25.9)
계	187	91	278(100)

아울러 지금까지 완료된 과제중 주요한 것을 간추리면 다음 표 5.5와 같으나 이는 전력설비 운용과 관련한 것으로 당면문제 해결에 너무 치우친감이 있다. 그러나 앞으로 기술선진입국 구현을 위해서는 급변하는 국제정세와 기술집약적 전력첨단기술 및 기술 정보화 시대에 능동적으로 대처해 나가야 한다. 따라서 지금과 같은 당면문제 해결보다는 미래 지향적인 목표를 설정하여 연구개발이 수행되어야만 전력기술 자립은 물론 국가선진화를 모도할 수 있을 것이다.

6. 중장기 연구개발 추진계획

6. 1 목표설정

연구개발을 효과적으로 수행하기 위해서 먼저 단계별로 목표를 설정하여 추진해야 될것이기 때문에 오는 2001

표 5.5 주요 연구개발 완료과제

분 야	주 요 연 구 개 발 과 제
전력경제	○ 부하예측 및 관리연구 ○ 장기 전원개발계획 분석연구 ○ 장기 송전계획회 모형연구
발전	○ 유동충 연소 발전기술 개발연구 ○ 진동신호 처리에 의한 터빈 상태진단 및 결함탐지 ○ 발전소 컴퓨터의 보조기억장치 개발 ○ 발전소 제어용 디지털 계장제어 시스템 개발
원 자 력	○ 부하추종에 따른 원전 안전성 연구 ○ 원전 이용율 향상을 위한 설비분석 연구 ○ 원전 안전성 확보를 위한 최적평가법에 관한 연구
송 배 전	○ 초고압 송전에 관한 연구 ○ 전력계통 안정도 해석과 향상 대책 ○ 대용량 배전에 관한 연구
에 너 지	○ 태양광발전 이용기술 연구 ○ 인상형 연료전지발전에 관한 기초실험 연구 ○ 동력 철약형 교류 가변속장치 적용에 관한 조사연구
통 신	○ 전력계통의 고조파 대책수립 연구 ○ 광시스템을 발전소 계측제어분야에 적용방안 연구
토 건	○ 콘크리트 강도측정을 위한 비파괴검사의 신뢰도 향상에 관한 연구
환 경	○ 발전소의 환경 종합대책 연구

년까지 3단계로 나누어 각기간 동안의 연구수행 방향을 평가보완해 나가고자 한다. 1991년까지를 제1단계로 하여 연구개발 활동의 기반을 조성 기술선진화의 초석을 다져나갈 예정이다.

다음 단계에 본격 추진될 전략적인 중점 연구개발 과제를 각 분야 전문가의 검토를 거쳐 선정하고 이들 과제에 대한 기술자립세부계획과 투자계획을 확정후 연구기관별 역할분담을 조정하여 수행기관을 결정하고, 연구개발과제 수행을 착수하여 제2, 3단계의 활동에 원활을 기함과 동시에 연구기관간 상호 협력체제를 확립시켜 연구개발에 대한 관리와 재원의 합리적 사용방안을 정착시킬 계획이다.

이와는 별도로 이기간동안 현 체제의 연구수행 방식대로 설비의 효율적 운영개선에 필요한 당면과제의 해결 위주로 다음과 같은 과제를 수행해 나가는 한편 이 기간 후반부터는 다음 단계에서 수행하게 될 연구개발분야에 대해 점진적으로 비중을 높여나갈 예정이다.

- 원전 이용율 향상을 위한 설비분석
- 전력기기 사고 예방진단기술
- 전력계통 안정도 해석과 향상대책 수립

- 경수로 누설 연료봉 검출장비개발
- 중, 저순위 폐기물 관리기술
- 전력계통의 고조파 대책연구 등

제2단계('92~'96)에서는 연구개발 성숙단계의 전반 기로서 미래 지향적 연구 과제를 중심으로한 연구개발 능력을 배양시켜 각 분야별 연구개발활동이 본격적으로 수행되도록 추진하고,

제3단계('97~2001)에서는 전력기술자립 및 선진화를 위한 연구개발 활동의 완전한 성숙 단계로서 관련 연구기관의 전문화와 기술선진국으로의 발돋움을 목표로 설정해 나갈 것이다.

2, 3단계에서 자립해야 할 대상 기술로는

- 발전소 설계 제작기술
- 원자력 발전기술
- 신형 안전로 기술
- 화석 에너지 이용기술
- 전기 자동차 기술
- 신 에너지 이용 발전기술 등

으로 매우 중요한 단계이다.

이와 함께 2001년 이후에서도 계속하게 될 장기 연구 과제로는 아직 연구개발 초기단계에 있는 신기술 및 이론의 실용화를 위한 선진국의 기술동향을 지속적으로 분석하고 이의 기초자료 수집 및 핵심기술 취득을 위한 연구개발 기반 능력을 확보해 나갈 계획으로 여기에 해당되는 분야로는

- 고속 증식로 기술
 - 후행 핵주기 및 원전 해체기술
 - 초 전도체 이용기술
 - 핵융합 발전기술
 - MHD 발전기술
- 등이 포함될 것이다.

6. 2 연구개발체제 확립

앞에서도 잠깐 언급하였듯이 연구개발을 수행해야 할 주체인 각 연구기관과 학계 및 산업체등이 어떠한 역할을 담당하느냐 하는 것은 중요한 문제로서 관련연구기관 및 산업체의 본래 기능에 부합되도록 연구개발과제를 분담하여 집중 육성 전문화시켜 나갈 방침이다.

따라서 역할분담에 앞서 주요 연구기관들의 현행 수

표 6.1 주요연구기관 현행수행업무

연구기관	수행업무
한국동력자원연구소	1. 자원 조사 연구 <ul style="list-style-type: none"> ○ 육지 및 해역의 지질에 관한 연구 ○ 지하자원 조사 ○ 석유조사 기술의 자립화 2. 자원개발연구 및 활용기술개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 석탄광 개발의 현대화 ○ 광산개발 현대화 연구 ○ 첨단 채련기술 개발 ○ 석탄이용 기술개발 3. 에너지 절약기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 비단열 주택의 개수지침서 ○ 에너지 절약형 주택의 표준설계기준 ○ 보일러 제작과 운전기준 제시 4. 대체에너지 이용기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 태양열의 개발 ○ 소수력의 개발 ○ 바이오매스의 개발 ○ 풍력의 개발 5. 동력자원 동향분석 연구 <ul style="list-style-type: none"> ○ 증장기 에너지 수급모델 개발 ○ 에너지 센서스 ○ 주요전략 자원의 장기수급전망 및 유통구조 연구
한국전기연구소	*전기공업과 전력사업에 관련되는 과학기술 및 경제성에 관한 조사, 시험, 연구개발의 종합적인 연구를 수행하고 있음 <ol style="list-style-type: none"> 1. 연구개발 <ul style="list-style-type: none"> ○ 전력계통 연구 ○ 전력전자 연구 ○ 전력통신 연구 ○ 전기재료 및 기기개발 연구 2. 시험조사 <ul style="list-style-type: none"> ○ 신제품개발 형식 시험 ○ 전기기자재 성능 조사시험 3. 중소기업 기술지도 4. 신기술 정보모집 및 분석보급
기초전력공학 공동연구소 (계획)	*최신연구 시험시설을 구비하고 각대학이 이를 공동 이용하여 전력기술 기초부문의 충분한 실험실습을 가능토록함. <ol style="list-style-type: none"> 1. 실증적 실험연구를 경험한 고급기술인력(석·박사) 양성 배출 2. 기초 전력분야 연구기능 분담 3. 산업체 기술인력 재교육 4. 산·학·연 협조체제 구축
한 전기 기술 연구원	*전력기술의 자립 및 선진화를 위하여 아래와 같은 연구에 중점을 두고 있음.

연구기관	수행업무
한전기술연구원	1. 발전설비의 운용 및 유지보수에 관한 연구 2. 송배전설비 운용 및 계통보호에 관한 연구 3. 전력계통의 공급신뢰도 향상 및 대응량 송전에 관한 연구 4. 대기 및 수계 환경오염에 대한 대책 연구 5. 원자력 노심관리 및 안전해석에 관한 연구 6. 원자력설비 운용 및 폐기물처리에 관한 연구 7. 전자제어 및 자동화 시스템에 관한 연구 8. 석탄 및 신에너지 이용에 관한 연구 9. 수리구조 및 설계시공 기술에 관한 연구 10. 현장의뢰 시험업무 * 각 연구기관과의 연계 및 현장에 적합한 연구방향 제시

행업무를 참고 하고자 표 6.1과 같이 파악하였으나 다른 기관도 파악되는 대로 이를 활용해 나갈 것이다.

그러나 현재는 전력설비의 운용 및 관리와 관련한 당면문제를 추진하여 왔기 때문에 그 범위가 한정되어 별문제가 없었으나, 2000년대 기술선진 입국구현이라는 절대적 목표를 추구하기 위해 선진 각국이 철저한 보안 속에서 민감하게 취급하고 있는 첨단 기술분야까지를 다루기에는 현재 우리에게 주어진 여건 즉, 보유기술, 인적자원, 연구시설 등이 매우 빈약한 실정으로 커다란 어려움에 직면하게 된다. 지금 우리의 입장은 선진국 수준까지의 연구개발을 추진해야 하는 것 이외에 그들을 따라잡기 위한 노력을 더 필요로 하고 있어 또 다른 부담을 안고 출발해야 하는 것이다.

따라서 이와같은 문제점들을 최상의 방법으로 해결해 나가기 위해서는 몇몇 사람이나 연구기관의 참여가 아닌 우리나라의 보유하고 있는 잠재력을 총 집결할 수 있는 방향으로 추진해야 할 것이다. 즉 범 국가적인 연구개발 체제를 확립하고 연구기관 본래의 기능을 고려하여 역할을 분담한다면 전문인력이나 시설의 확보가 용이해 우선 기초적인 문제는 쉽게 해결할 수 있으며, 여기에다 전문성을 정착시킬 수 있는 연구과제를 위탁하여 집중적인 지원 및 관리를 추진해 나간다면 선진기술 획득이 그렇게 어려운 것만은 아닐 것이며 한편으로는 중복투자를 방지하는 효과도 거두게 될 것이다.

그러나 여기서 우리가 각별히 주의할 요해는 각 기관의 역할인바, 이는 그동안의 연구능력 확보와 연구실적을 바탕으로 하고 앞으로의 전망까지도 고려해서 적절한 분담을 추진하겠으나 취약하다고 인정되는

분야에 대해서는 필요한 경우 추가 설립도 추진할 것이며, 정책적인 과제수행의 경우에는 해당 연구기관의 의사와는 관계없이 위탁하게 될 경우도 있을 것이다. 따라서 연구기관간의 역할분담에 대해서 이에 좀더 객관성을 부여할 수 있도록 표 6.2, 6.3, 6.4와 같이 역할분담 기준을 정하였으며, 보다 자세한 분담내용은 연구개발 과제가 수집분류되는 대로 이 기준들을 근거로 하여 전문가의 검토를 거친후 확정할 예정이다.

표 6.2 연구기관별 역할분담 기준

대학	<input type="checkbox"/> 기초연구 중심 <input type="checkbox"/> 전력기술분야의 기초 과학및공학 관련 연구수행 <input type="checkbox"/> 전력기술을 위한 인력양성
연구소	<input type="checkbox"/> 개발연구 중심 <input type="checkbox"/> 설립목적에 따른 해당분야의 연구수행 <input type="checkbox"/> 실용화 가능성확인 위주의 특정목적 연구수행 <input type="checkbox"/> 국제 연구과제 수행
한전 기술연구원	<input type="checkbox"/> 적용연구(APPLICATION R&D) 중심 <input type="checkbox"/> 전력설비의 최적투자, 운용및 관리 관련 당면문제 해결 및 개선에 관한 연구수행 <input type="checkbox"/> 실용화가 확인된 연구결과를 실제 설비 또는 계통에 적용키 위한 연구수행
산업체	<input type="checkbox"/> 신제품개발, 제품의 품질개선, 생산성 제고등 해당기업의 목적 및 특성에 맞는 산업화와 관련된 연구개발 수행

표 6.3 전력기술 관련 연구기관 및 분야

연구기관	연구분야 전력계 및 전원개발	전 력 생 산			전력수송	전력사용 및 장	환경
		화력	원자력	신에너지			
대학 (기초전연)	○	○	○	○	○	○	○
과 기 원	○	○	○	○	○	○	○
한 에 연			◎				◎
동 자 연				◎			◎
기 제 연		◎	◎	◎			
화 학 연			◎				◎
전 기 연		◎	◎	◎	◎	◎	◎
에 경 연	◎						
전 자 연		◎	◎		◎	◎	
한전 연구원	◎●	●	●	●	●	●	●
산업체연구소		◇	◇	◇	◇	◇	◇

○: 기초연구, ◎: 개발연구, ●: 적용연구, ◇: 신제품개발

표 6.2에서와 같이 한국전력 기술연구원은 한전이 보유하고 있는 각종 전력 설비의 운영에 필요한 HARDWARE 및 SOFTWARE개발과 새로운 기술의 전력설

비 적용연구에 중점을 두도록 하고, 한국전기연구소, 한국에너지연구소, 동력자원연구소 등 국책 전문연구기관을 전력기술자립에 필요한 기반기술의 개발에 치중하도록 유도하며 전력분야의 고급두뇌 육성과 전력기술 기초분야 연구는 새로이 설립되는 기초전력공학 공동연구소(전국대학공용)를 중심으로 추진할 예정이다.

표 6.3은 한국전력이 출연 또는 육성해야 할 관련기관이 참여하게 될 전력기술 분야를 말해 주고 있으며 한 분야에 여러기관이 중복되어 나타나고 있으나 전술한바와 같이 여러 분담원칙에 따라 역할을 조정해 나간다면 별 문제가 없을 것이며 좀더 구체적인 역할 분담은 다음의 표 6.4와 같다.

이와 같이 법 국가적 체제를 구축하여 국제적인 전문연구기관으로 발돋움하기 위한 남다른 사명감으로 활발한 연구개발 사업이 추진되도록 하여 전력기술자립을 기필코 이룩해 나갈 것이나 전력기술에 대한 연구개발 범위 및 수행체제가 방대하여 자칫 산만할 수가 있고 또한 각 기관간의 과도한 경쟁이 우려되고 있는 점을 고려하여 기술연구원을 구심점으로 각 기관들이 연계되도록하고 유기적인 관계를 정립해 나가도록 하므로써 명실공히 전력기술자립이 국가 기술자립의 중추적인 역할을 담당하도록 추진할 것이다.

표 6.4 주요기관 기능분담 조정

기 관	주 요 업 무
한국 에너지 연구소	· 원자력 정책연구 · 원자력 안전 기술 연구 · 핵연료 연구개발 및 생산 · 원자력 요원 훈련
한국 동력 자원 연구소	· 에너지 절약 기술 개발 · 대체 에너지 이용기술 개발 · 자립탐사 연구 · 동력자원 동향 분석 연구
에너지 경제연	· 전력수요 예측에 관련한 기술연구
한국 전기 연구소	· 전력계통연구 · 기자재 개발시험 및 검사 · 전기기기 및 재료개발연구 · 중소기업 기술지도
한 전 기술 연구원	· 전력기술연구관리 총괄 · 연구개발 세부실천계획 수립 · 설비용기술 연구 · 기초 및 개발 연구결과의 실설비용용 개발
기초전력공학 공동 연구소	· 고급기술인력(석·박사)양성 · 산업체 기술인력 재교육 · 전력기술 기초이론 연구
한국 중공업	· 발전소 주기기의 설계, 제작, 설치기술 개발
한국전력기술	· 발전소 건설을 위한 토목, 건축 및 엔지니어링기술 개발
한국전력보수 산업체연구소	· 발전설비 개보수기술 개발 · 해당기업 목적에 맞는 제품 산업화 연구

6.3 자원 조성 전망과 투자계획

연구개발에 소요되는 자원은 1983년도부터 전기판매 수익의 일정율을 충당 확보토록 하여 일원화 되었는데 이는 아주 획기적인 탈바꿈 이었다. 연구개발 투자에 필요한 자원의 안정적 확보로 연구개발 활동의 체계화 및 안정적 지속화를 가능케 했다.

이처럼 매출액 대비 일정율로 전환한 초기에는 0.3%를 충당하다가 1986년부터 1.0%로 증가시켜 연구개발 활동의 활성화를 도모하여 왔다.

그러나 정부의 과학기술발전 장기계획에 의하면 2000년대 기술선진국 입국을 위해서는 연구개발투자를 현재 선진국에서 추진하고 있는 정도의 수준까지 제고하고자 정부는 1984년 GNP대비 1.44%인 과학기술 투자를 2001년까지 3.1%이상으로, 민간기업은 매출액대비 3% 이상 투자하도록 하고 있다.

우선 1991년까지는 현 수준인 1.0%를 유지하다가 표 6.5와 같이 1992년부터 충당율을 점점 증가시켜 2000년까지 약 1조 3천억원을 조성할 계획으로 필요한 연구개발을 지원할 예정이다.

이와 같이 조성된 금액을 효율적으로 사용하기 위해서는 무엇보다도 당초의 목적과 부합되도록 과제를 선정해야 할 것이다.

표 6.5 재원조성전망

단위 : 억원

구 분	1987-1991	1992-1996	1997-2000	2001이후
전기판매수익	39,284-51,556	55,129-71,463	75,594-89,285	
충 당 율(%)	1.0	1.5	2.0	3.0
충 당 액 (년 평 균)	2,228 (446)	4,734 (947)	6,586 (1,647)	

표 6.6 투자의 우선순위

우선순위 구분	1 순 위	2 순 위	3 순 위
연구목적별	공사의 경영개선에 필요한 당면과제	미래여건 변화 대비 신기술 개발	관련 산업 개발 및 국민 복지 증진
기대효과별	경제성이 높고 투자에 대한 효과가 확실 시 되는 과제	관련 산업 파급효과 및 부가가치가 높은 과제	권익성 및 봉사수준 향상효과가 있는 과제
연구성과별	단기간에 성과달성 가능	집중개발시 성과달성 가능	장기간 소요 및 성과 불확실
투자규모별	소	중	대
연구주체	한전 기술연구원		국책 연구기관

표 6.7 투자 계획

단위 : %

기 관	'87실적	'88	'91	'94	'97	2000
한전기술연구원	33	33	35	40	45	50
관련연구기관	62	58	55	50	45	40
대 학	5	9	10	10	10	10

표 6.8 전력회사 연구직 인력현황

전력회사 \ 구분	국 명	연구인력 / 전종업원
E D F	프 랑 스	2.2%
ONTARIO HYDRO	카 나 다	2.8%
I R E Q	카 나 다	2.0%
한 전	한 국	1.0%

본래 연구개발에 대한 투자에는 위험율이 높는데 과제의 선정이나 투자의 규모를 설정하는 데 필요한 일관되고 객관적인 선택기준은 없고, 다만 결정자의 주관이나 당시의 여건 등을 반영하여 정할 수 밖에 없는 특성을 가지고 있기 때문이다. 더우기 한번 과제가 선정되어 투자가 이루어지면 중도에서 다른 과제로 변경하기란 거의 불가능하여 결국 연구개발 과제선정과 이에 대한 투자규모 책정이 기술개발활동 전체의 성패를 좌우하는 가장 중요한 단계라 할 수 있다.

따라서 연구개발 과제에 대한 투자를 결정함에 있어 다소라도 객관화할 수 있도록 하기 위해 표 6.6과 같이 필요한 전력기술자립을 위한 투자순위 기본원칙을 정하여 전력설비의 운영상 직면하는 문제점에 대한 지원 연구를 최 우선으로 수행하고, 중장기로 추진해야 할 연구 과제에 대하여는 기술여건 등 관련사항을 구체적으로 면밀히 검토, 주요 전략과제를 선별하여 확정된 후 체계적으로 집중 관리해 나갈 것이다.

그러나 지금 과제선정작업을 위한 준비단계로써 기술자립 대상과제를 파악분류하는 대로 표 6.7의 투자배분 기준에 따른 세부계획을 마련하게 될 것이다.

6.4 연구개발 인력 확보 계획

기술자립의 목표 달성을 위해서는 무엇보다도 우수인력 확보가 절대적인 선행 조건으로서 우리공사의 장기인력개발계획(한전, 1987.10)에 따르면 2001년까지 박사급이 41명, 석사급이 536명 정도 필요할 것으로 나타나 있다. 그러나 기술자립 세부 실천계획이 확정될 때 정확한 소요 인력이 재 산정되어 지겠지만 해외 전력회사의

연구직 인력(표 6.8 참조)과 비교하여 볼 때, 전 종업원의 최소 2%를 적용하더라도 약 300명 정도가 부족한 형편이나, 특히 기술 선진국에 비해 개발대상분야가 많을 것을 감안 한다면 상대적으로 전문 연구인력은 전 종업원 수와 관계없이 절대적으로 부족한 형편이다.

이러한 부족한 인원을 확보하기 위하여 자체적으로 고급인력 양성에 역점을 두고 계속 추진하고 있는데, 사내 연수원의 시설 및 조직을 보강하고 교수요원의 자질을 향상시키는 등 자체교육 프로그램을 개선하여 사내 전문연수원 교육수준을 강화해 나가는 한편 국내외 전문연구기관을 이용한 위탁교육을 실시하고, 특히 석·박사급 확보 계획에 따라 외부 고급 전문연구 인력을 유치하고 있다.

아울러 해외협력 연구기관에도 파견하여 훈련시키는 방안과 선진 연구기관과 공동으로 연구를 수행토록 하므로 연구능력 향상과 고급 연구인력을 양성하는 방안도 추진중에 있다.

또한 기초전력공학 공동연구소 설립을 지원하는 등 대학의 고급두뇌 양성을 지원하여 잘 훈련된 전력기술인의 저변을 확대코자 한다.

7. 연구 개발 활동 활성화 추진

여러 계획과 당초 방침에 따라 각분야에서의 연구가 체계적으로 수행되어 활성화 되도록 그동안 나타난 문제점은 물론 향후의 예상되는 문제점까지 개선하여 연구개발활동이 원활히 추진되도록 하여야 할 것이다.

7.1 연구관리방법개선

기술자립을 위한 연구개발 과제의 수집, 분석에서 연구수행과 결과의 활용 및 효과측정까지를 일관되게 관리하고 이에 대한 일련의 자료 및 정보가 정리 보관될 때 까지의 일련의 과정이 최상의 상태로 유지되도록 연구개발활동을 운영 관리해야 할 것이다. 따라서 효율적인 연구관리를 운영하기 위해서는 기존 관리개념에서의 과감한 탈피와 개선을 위한 조치를 지체없이 반영하여 연구개발활동이 원활하게 수행되도록 할 예정이다.

우선 1988년 이후 부터는 연구대상 분야의 확대와 연구기관의 적극적인 참여를 유도하기 위하여 연구개발과제 수집방식을 사내외에서 널리 공표하는 방식으로 전

환하고, 이렇게 하여 수집된 과제를 해당 분야별 전문가로 하여금 타당성을 검토케 하여 과제의 분류에서부터 연구수행 범위 및 수행기관등 우선순위별로 예비선정토록 할 방침이다. 이처럼 예비선정된 과제에 대해 기술자립 세부실천계획을 작성하고 아울러 투자규모 및 수행기간을 구체화한 다음 최종적으로 연구개발 투자여부를 판단하여 추진해 나갈 것이다. 연구개발과제의 선정단계가 연구개발활동의 성과와 직결됨을 감안할때 이와 같이 선정요건을 강화해 객관성을 부여해 주고 동시에 중복투자 및 수시과제를 예방해 나갈 예정이다.

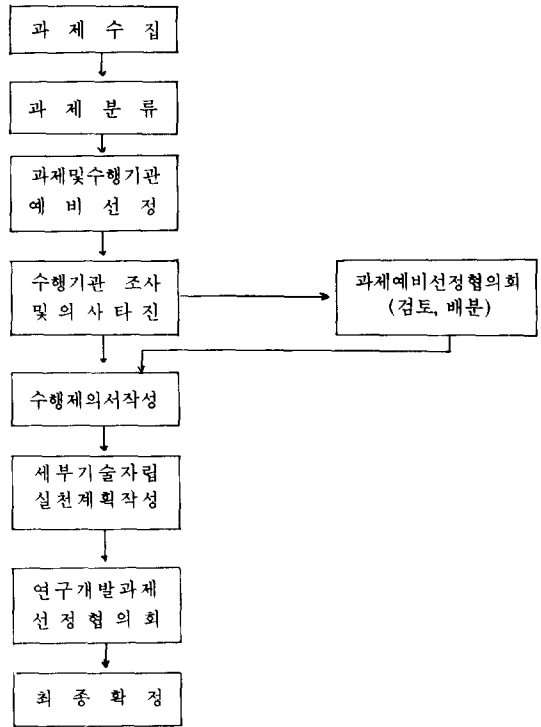
그런데 현행 연구개발 과제수행에 대한 대가 지불 방식이 일반 회계규정에 따라 건별로 공사계약처럼 취급되고 있어 일반 행정업무 처리에 많은 시간을 소모하고 있는 실정이다. 따라서, 연구수행과정이 지적인 사항임을 감안하여 이를 개선할 필요가 있으므로 일반 회계규정에 의한 현행 방식을 탈피, 기관별로 출연하는 방식과 행정업무 간소화를 위한 업무 표준화 등을 추진해 나갈 것이다. 아울러 각 연구기관이 일관성있게 지속적으로 연구개발활동을 추진할 수 있도록 기반비용을 안정적으로 확보할 수 있는 방안도 강구해야 할 것이다. 참고로 과제선정의 흐름과정을 정리해 보면 다음과 같다.

이와 같이 과제가 확정되면 이들을 종합하여 중장기 투자계획을 확정시켜 추진해 나갈 예정으로 종래와 같이 매년 과제를 건별로 심사하던 것을 지양 중 장기투자계획에 따른 관리방향으로 전환할 방침이다. 아울러 프로젝트성 과제는 사업 초년도에 전체과제 규모를 종합심사하여 중장기계획에 연동시켜 관리할 예정이다.

재원관리 면에서는 연구개발 성격이 미약한 항목은 사용대상에서 제외시키고 확정 연구개발과제의 우선순위에 따라 투자할 예정이나 재원의 일부를 적치해 차후의 대규모 연구개발 사업에 대비코자 하며 전력관련 신·재생 에너지 분야에도 투자를 확대해 가는 방향으로 추진할 예정이다. 그러나 국가 시책상 개발이 절실히 요구되는 과제는 국책사업으로 여겨지므로 정부 주도로 과기처에서 추진함이 타당할 것이다.

한편, 객관적인 기술평가를 위한 제도를 도입할 예정이다. 즉 기술의 현황을 올바로 파악한다든가, 연구개발의 진전 방향에 대한 추이를 분석 한다는 것은 매우 중요한 일로서, 연구개발의 능력을 높이기 위해서는 절대적으로 필요한 것이기 때문이다. 이를 위해서는 해당 분야별 전문가들을 별도 위촉하여 기술평가가 객관적으로

〈과제선정의 흐름도〉



이루어 질 수 있도록 운영할 것이며 일반 관리자들의 불필요한 개입은 억제시킬 방침이다. 따라서 연구과제의 분류 및 선정, 현 기술수준 등을 심사·평가케하여 기술자립을 위한 연구개발 방향의 설정과 기술자립도를 측정하고 이에 수반하는 대응책을 강구하여 보완개선해 나가므로써 기술여건 변화에 연동된 전력기술자립계획을 운영할 계획이다.

이와 아울러 선진 외국에서 개발하고 있는 신기술에 대한 정보를 신속히 입수 및 분석소화하여 기술평가에 활용함은 물론 연구수행에도 이용할 수 있도록 하고 아울러 입수·분석된 기술과 기술평가과정에서 연구개발된 기술이 노출될 위험이 있는 기술에 대한 보안유지 방안과 공용활용방안 등을 정립하고, 관리하는 체계가 검토되고 있다.

7. 2 연구기관협의회(가칭) 구성 운영

전력기술자립 분야에 참여한 많은 기관들의 역할을 조직적이고 체계적으로 관리하여 기술자립 효과를 극대

화할 수 있도록 관련기관이 공동으로 참여하는 가치 “연구기관협의회”를 구성 운영해 나갈 방침이다. 이 협의회를 통하여 과제 선정에 대한 자문과 각 기관간의 세밀한 역할분담을 조정해 나가고 국내외 연구동향 및 현황에 대한 의견교환 등 전력기술과 관련한 정보를 상호 교환하여 앞으로의 연구개발 방향을 제시하거나 연구개발활동을 적극적으로 독려토록 하여 연구분위기를 조성해 나갈 예정이다. 또한 실험설비의 상호 이용과 필요시 연구원 교류 등을 상호 협의하여 시행토록 하므로써 인력 및 시설에 대한 이중투자 방지와 아울러 연구요원의 자질을 향상시켜 전문화에 도움을 주게 될 것이다.

우리공사를 비롯하여 과학기술원, 한국에너지연구소, 한국동력자원연구소, 에너지경제연구원, 한국전기연구소, 한국전자연구소, 한국기계연구소, 한국화학연구소, 기초전력공학공동연구소, 산업체, 대학 등 전력기술자립수행과 관련한 모든 기관으로 구성될 예정이다.

아울러 해외 연구기관간에도 연구원을 상호 교환하거나 정보 및 DATA BASE 교환은 물론 연구를 공동으로 수행하는 등 교류를 강화하여 분위기를 조성해 나갈과 동시에 국내 연구기관을 국제적인 전문 연구기관으로 육성 발전시켜 나갈 예정이다.

7. 3 기초 전력 공학 공동 연구소 설립지원

대학의 고급두뇌 양성을 지원하여 잘 훈련된 전력기술 인력의 저변을 확대하고자 한다. 과학기술처의 “고급 과학기술인력 수급전망 연구”라는 보고서에 의하면 1992-2001동안의 소요인력이 박사700명, 석사3,000여명인데 반해 현재 수준의 공급능력으로는 박사200여명에 석사1,700여명에 불과하여 고급인력이 절대적으로 부족될 것으로 판단됨에 따라 우리공사에서는 금년부터 3개년간 80억원을 출연 가치 기초전력공학공동연구소 설립을 적극 지원하여 부족한 인력의 양성과 기존 배출인력의 재 교육을 전담케 할 예정이다.

특히 여기서는 최신 연구기자재를 이용한 깊이 있는 연구를 수행할 수 있도록 함으로써 이론에 치우치고 있는 현행교육에서 벗어나 이론과 실체를 겸비한 수준 높은 고급기술두뇌를 지속적으로 배출하여 전력기술 관련 분야에 종사한다면 전력기술자립은 물론 기술선진화는 자연적으로 가속될 것이다. 또한 연구수행 속도도 빠르

게 될것이므로 양적 증가면에서도 매우 큰 효과를 거두게 될 것이다.

또한 이 연구소로 하여금 전력기술 기초분야에 대한 연구기능을 분담토록 함으로써 전력기술자립을 위한 공동 협력체의 일원으로 참여하게 할 것이다.

지난 2월 하순 연구소 설립을 위한 발기인총회를 마치고 지금 법인등록을 추진하고 있는 본 “기초전력공학 공동연구소”는 서울대학교 교내에 위치하나 전국의 모든 대학이 공동으로 이용할 수 있도록 별도의 재단법인으로 설립되는 것이며, 우선은 한국전력에서 지원하고 있으나 차차 각 산업체도 지원 참여토록 유도해 나갈 것이다.

7. 4 한국 전기 연구소 시설보장지원

한국전기연구소는 당초 전력기기에 대한 개발시험 및 성능검증 시험을 위해 발족되었으나 현재 추진하고 있는 전력기술자립을 위한 연구개발 기본계획 추진과 관련하여 전기 및 전력전자분야 신기술 및 신소재 개발, 초고압 및 대용량 기기개발, 대규모 시험설비를 이용한 연구 등, 중요한 기능을 담당하게 될 것이다. 따라서 이에 대비키 위해서는 초기에 선행되어야 할 기본적인 연구기자재의 보강과 시설의 확충이 필요하여, 연구수행과 별도로 막중한 비용이 소요되고 있음을 감안 이의 일부를 지원해 주고자 오는 1991년까지 약 120억원을 출연하여 연구개발활동의 분위기를 조성해 줄 예정이며 이중 이미 10억원을 작년도에 출연하였다.

7. 5 한전기술연구원의 운영개선

우리공사 기술연구원은 오는 1991년 대덕연구단지로의 확충 이전을 기점으로 모듬지기 전력기술자립의 산실로서 기술선진화의 중심 역할을 담당할 수 있도록 시설이나 인력을 대폭 보강하여 지금까지 축적된 기술을 바탕으로한 새로운 모습의 연구원으로 태어나게 될 것이다.

자체 연구수행 능력도 현재 35%에서 2001년까지 70%로 제고해 나갈 계획으로 하여 이에 상응하는 연구소가 되도록 운영하게 될 것이며, 조직을 현행 기능별 운영방식에서 MATRIX조직 체제로 전환하고 인력도 250명 정도 증원시킴과 동시에 자질을 향상시켜 나갈 것이다.

또한 아직은 체계적인 조직은 없으나 정보관리 전담 조직을 두어 기술과 정보의 수집·분석·보관·지원토록 하고 종합적인 기술정보체제를 구축하여 각 연구기관의 구심점이 되도록 할 것이며 아울러 각 연구기관에서 수행되는 과제의 실천계획 등을 관리토록 하고, 각 전문위원회를 주관 운영토록 할 방침을 구상하고 있다.

8. 결 론

이상에서 살펴본 전력기술자립을 위해 연구개발의 본격적인 활동을 추진하기 위한 여러 방침과 방향을 제시하였다. 이에 따라 연구개발활동이 본격적으로 가동되도록 연구개발 과제의 수집과 연구기관협의의 구성, 기초전력공학공동연구소의 설립지원, 전기연구소의 시설확충 지원, 연구관리개선추진, 기술자립 세부실천계획 마련 등 다각적으로 계속적 노력을 경주하고 있으나 몇몇 사람만의 의지만으로 되는 것은 아닐 것이므로 주위

의 여러 관계자들이 합심하여 추진해야 할 것이다.

그런데 아무리 좋은 계획도 이를 운영해 나갈 때 있어 형식적으로 흐르는 경우는 주위에서 많이 보아왔다. 아주 훌륭한 어느 한 방법이 모든 것에 최적일 수 없듯이 본 계획을 추진함에 있어서도 수많은 문제점들이 나타날 것으로 예상된다. 이에 얼마나 빨리 능동적으로 대처하느냐가 전반적 흐름의 원활을 가름한다 해야 할 것이다. 따라서 여러분들의 성원과 조언 제시 등 적극적인 참여가 필요하다. 그렇게만 된다면 이 기본계획의 추진은 형식으로 흐르지 않을 것이며 당초의 목표를 향해 내 달을 수 있을 것이다.

지금 기술선진국들이 지적 소유권과 특허권 운운하며 우리를 압박하고 있는 긴박한 정황은 잠시도 우리에게 방심할 겨를을 허락치 않고 있다.

2000년대의 환 태평양권의 선두 주자를 향한 전력기술의 자립과 나아가 국가선진화를 위해 여러분들의 적극적인 관심과 참여가 더욱 절실하게 요구되고 있다.