

# 전력산업연구개발 성과 및 '06년도 사업 계획

홍진표\* 전력기반조성사업센터 기술기획팀장 e-mail:hongjin@kepc.co.kr

전력산업은 전략적이고 핵심적인 전력기술 개발로 전력의 안정적 공급과 수급 안정화를 기하고 있을 뿐만 아니라 IT 기술과의 컨버전스를 통한 고부가 가치사업을 창출할 수 있는 새로운 성장산업으로 대두되고 있다. 이러한 신기술 수요증대에 따른 국가 전력기술개발을 위한 전력산업연구개발사업은 전력산업의 지속적 발전에 기여할 수 있는 차세대 성장 동력원 기술을 확보하여 국가 경쟁력을 제고하고 전기안전·환경친화 등 공익성 기술개발을 통해 국민 삶의 질 향상에 역점을 두고 있다.

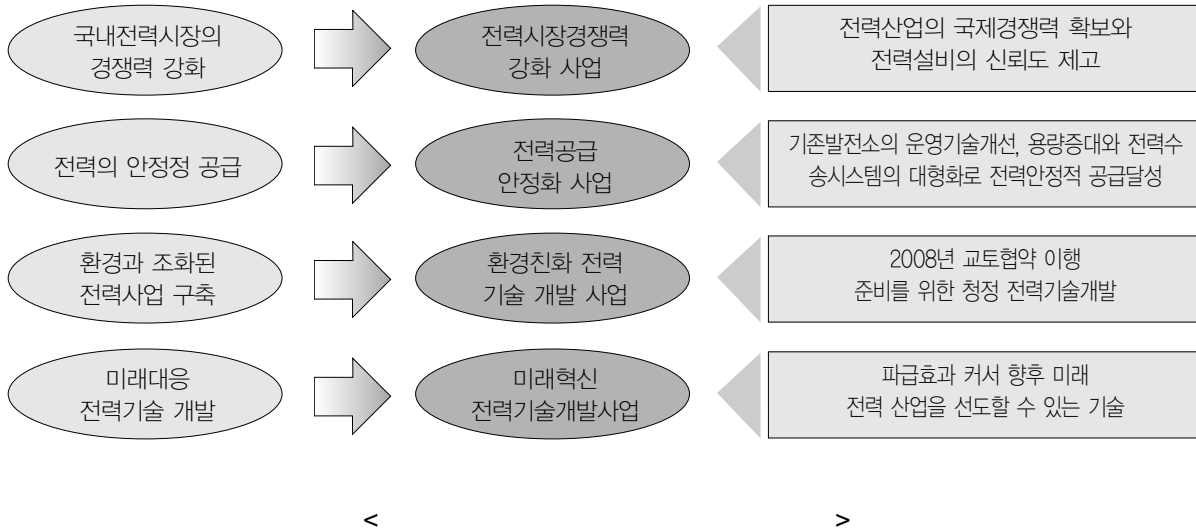
단기적으로 전력경쟁시장 조성과 전력의 안정적 공급에 필요한 시급한 기술을 개발하고, 장기적으로는 환경문제 해결과 기술자립을 위한 혁신적인 기술개발 위해 사업의 특성화와 차별화를 고려하여 4개의 세부사업으로 구분하여 지원하였다.

전력산업기반기금의 재원으로 2001년부터 2004년도까지 연구개발사업 투자실적은 4,905억(정부기금 3,055억, 민간 1,850억)을 지원하였다. 연구개발 투자성과를 제고하기 위하여 2005년도 투자는 16개 세부사업에 1,449억을 단계별로 중점 추진분야를 선택하여 집중 지원하되 환경친화전력기술 및 전력공급안정화사업에의 투자는 점진적으로 증대하였다.

특히, 전력IT기술은 기존 전력시스템을 고도화·지능화하고 통신과 결합한 새로운 전력서비스를 창출하기 위한 새로운 성장 동력 사업으로 기술개발의 시급성 및 수요자 Needs를 고려하여 미래혁신전력기술분야에 상대적으로 많



1960년 7월13일생, 1986년 조선대학교 기계공학과 졸업,  
1998년 충남대 대학원 기계공학과 졸업(석사),  
1993-2000년 한전전력연구원 배연탈황그룹 선임연구원  
2001년-현재 전력기반조성사업센터 기술기획팀장



은 자원을 배분하여 기술혁신을 주도하였다.

기술개발의 추진방향은 국가주도의 중·장기 핵심 전력 기술개발을 목표로 국가전략과제(Top-down 방식)와 전력산업 현장의 단기 기술개발을 목표로 하향식(Top-down) 방식으로 구분하여 과제를 발굴 지원하였다. 그리고 선택과 집중으로 신규지원 예산의 약 60%정도의 809억을 국가전략과제(Top-down 방식)에 투자하였다. 전력IT기술개발 등 국가전략과제는 전력기술로드맵(e-TRM)을 적극 반영하여 산·

학·연 전문가 150명의 1, 2차 연구기획을 통해 기술 성과 경제성이 입증된 과제를 발굴하였고 현장애로 타결 등 상향식(Bottom-up) 과제 발굴은 수요자 Needs를 고려한 산·학·연의 광범위한 수요조사를 통하여 원천·핵심기술과 미래지향성 신기술개발을 지원하게 되었다. 이렇게 2005년도에 지원한 과제 현황을 보면 배전지능화시스템개발 등 9개 전력IT 핵심연구개발과제를 포함하여 신규과제에 191건, 계속 과제에 196건으로 총 387건을 지원하였다.

< 2005

>

(단위 : 억원)

사업명	세부사업명	예산	사업내용
전력 연구개발 사업	산업전력시장 경쟁력강화사업	347	전력시장운용기술, 전력설비운용기술, 전력기기범용기술, 전기품질시공기술
	전력공급 안정화사업	451	화력발전대형화기술, 원전기술고도화, 대용량전력수송기술, 전력수요관리기술
	환경친화 전력기술사업	305	신발전기술, 환경오염대책기술, 전기안전기술, 신재생전력기술
	미래혁신 전력기술사업	346	전력용신소재기술, 전력망지능화기술, 초전도전력응용기술, 전력선행기술
합계		1,449	

연구수행의 효율성을 고려하여 연구기관, 대학, 산업체, 전력회사 등 연구수행 주체가 경쟁을 원칙으로 하되 기능과 특성에 따라 자원낭비를 최소화할 수 있도록 전력기술 혁신 주체 및 관련 기관간 상호협력 체계를 강화하였다. 전력기관별 미션 및 고유기능에 따른 전문성 제고와 특성화를 유도하고 대형 복합 응용·개발 연구는 산·학·연 협동연구로 추진하여 기술개발의 시너지효과의 극대화를 추구하였다. 그리고 중소기업·대기업의 민간부담금 차등화 등 출연금 지원 제도를 차별화하여 중소기업 확대 지원 등 민간부분의 참여 확대를 유도하였다. 또한, 기술개발 분야별로 구분하여 전력설비 및 시스템기술 등 대형설비 위주의 실용화 기술개발은 대기업 등 전력사로 유도하고, 중소형 전력기기 기술개발은 중소기업 중심으로 기술개발을 시행하도록 하였다.

이러한 결과 연구참여 기관별 지원규모는 전력사를 포함하여 기업에서 80% 정도의 과제를 수행하였다. 특히 중소기업·벤처기업의 지원규모가 2004년 8.7%에서 2006년도에 9.7%로 매년 과제 참여가 점진적으로 증가하고 있다. 이는 정부출연연구소와 대학에 집중적으로 투자하는 타 국가연구개발사업의 경우와 뚜렷한 차이를 보이고 있으며 민간의 R&D투자 유인 측면에서 긍정적 현상으로 판단된다.

특히, 연구개발결과의 실용화 및 사업화의 활용방안을 역점으로 두고 있는 사업의 특성을 고려한 과제 시행의 결과로 여겨진다.

2005년도 전력산업연구개발 성과를 살펴보면 발표 논문은 국내 SCI논문이 29편, 국내 비SCI논문이 772편, 국외 SCI논문이 80편, 국외 비SCI논문이 331편으로 모든 항목에서 전년도(2004년)보다 성과물이 증가하여 지속적으로 연구개발 성과가 증가세를 보이고 있다. 전력산업연구개발사업의 수행 주체 중 한전전력연구원을 포함하는 기업부문에서 전반적인 논문 창출 건수가 가장 많은 것으로 나타나, 국내, 국외 합해 528건의 성과를 산출한 것으로 나타났다.

출원된 특허는 국내 출원 건수가 114건, 국내 등록이 47건 달성되었다. 국외특허는 출원 17건에 등록이 6건 발생하여 전력산업연구개발사업의 시행기간이 5년차에 접어들면서 연도별 성과가 지속적으로 증가하고 있는 것으로 나타나 향후 사업관련 특허의 출원·등록 실적의 향상 추세가 지속적으로 유지될 것으로 전망하고 있다.

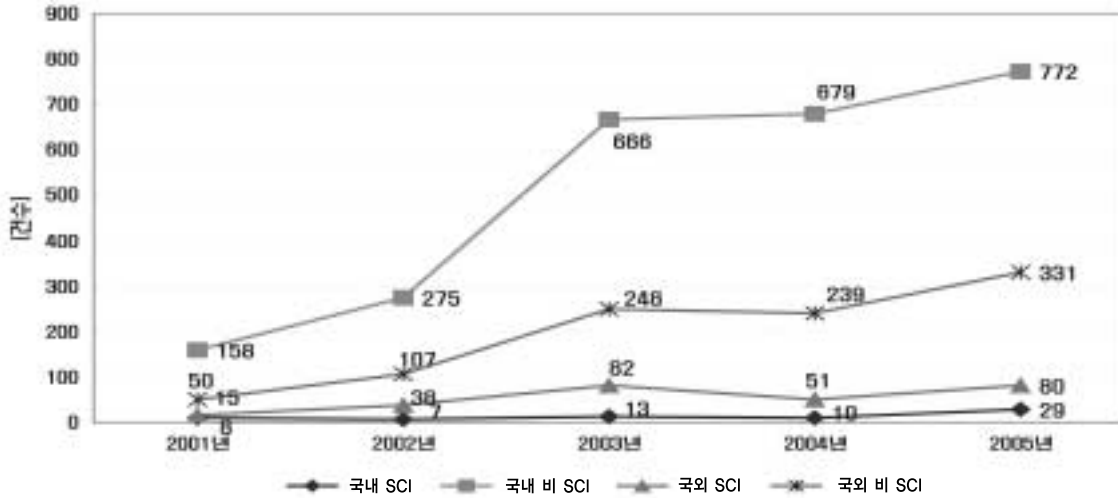
기술발전의 향상효과는 과제 착수 이후 외국기술의 모방단계, 소화·흡수단계를 넘어 외국기술의 개선·개발 단계로의 향상이 10.7%에서 39.1%로 가장 많았고, 신기술의 혁신·발명단계 및 세계적 수준의 혁신

< 2005

>

(단위: 억원, %)

구 분	2003		2004		2005		합계	
	금액	비율	금액	비율	금액	비율	금액	비율(%)
출연연구기관(13기관)	142	14.4	141	12.6	229	15.8	512	14.9
대기업(5)	68	6.9	70	6.3	160	11.1	298	8.7
전력사(한전 등 8기관)	608	61.8	683	60.9	778	53.6	2,069	60.3
중소·벤처기업(56기관)	114	11.6	97	8.7	141	9.7	352	10.3
대학교(59기관)	52	5.3	127	11.5	141	9.8	200	5.8
합 계(141기관)	984	100	1,118	100	1,449	100	3,431	100



< >

단계로의 향상도 1.4%에서 4.9%로 점진적으로 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

이와 같이 지원한 연구개발사업 결과물의 사업화 추진현황을 살펴보면 2005년 12월 기준 조사대상 과제 중 전체의 약 5.8% 정도가 실제로 사업화에 성공하여 357억원 매출 등의 경제적 성과를 발생시키고 있는 것으로 나타났으며, 전체의 약 46.2% 정도는 사업화를 추진 중에 있는 것으로 나타나 전년도보다 사업화 완료 및 추진 중의 비중은 높아지고 사업화 보류의 비중은 낮아져 향후에도 사업화 성공률이 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 또한, 생산원가절감액은 지속적인 증가세를 보여 2005년도는 205억원 규모에 이른 것으로 조사되었다. 사업화 실적을 사업영역별로 살펴보면 전력공급안정화사업의 사업화 성

공률이 가장 높았던 반면 기초과학연구 및 실험적인 연구주제의 비중이 상대적으로 높은 미래혁신 전력기술사업의 사업화 성공률이 가장 낮은 것으로 나타났다. 그러나 3~4년 후에는 전력IT기술개발로 인하여 미래혁신전력기술사업의 사업화 성공률이 증가할 것으로 예상된다.

2005년의 산업체 지원성과는 기술지도 685건, 기술이전의 경우는 전년도 5건에서 대폭 증가한 28건으로 총 713건의 실적을 달성하였으며 연구개발사업의 기대효과는 현재 진행 중인 국가전략과제가 완료되는 시점(2012년)에서 발전설비 신뢰도 제고 및 핵심 소재?기자재의 국산화를 통한 발전설비 목표수명을 40년에서 60년으로 연장이 가능할 것이며, 경제성이 크게 증가될 것으로 예상된다. 온실가스저감,

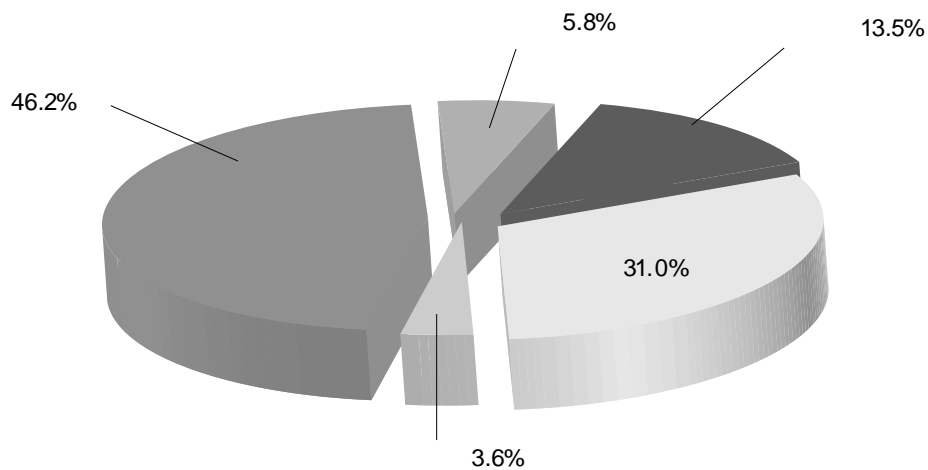
< >

특			허			기술료(백만원)			
국내(건)			국외(건)			기징수액	당해연도 징수액	향후 징수액	합계
출원	등록	합계	출원	등록	합계				
114	47	161	17	6	23	1,677	3,079	21,120	25,876

에너지절약형 CO2분리 및 처리기술, 환경친화형 CO2 폐기기술, 대응기술 평가 및 정책 분석기술 등 환경친화전력기술개발이 완료되는 시점에서 CO2 처리비용을 70% 저감하여 교토협약 대응이 가능할 것으로 여겨진다. 원자력기술개발의 경우 원전의 안전 해석 및 사고해석 기술, 첨단센서 및 smart 제어시스템 기술, 위험도정보 활용기술, 출력증강 관련기술이 개발되면 출력증강이 달성되어 원전이용율 증대가 가능하며 원전의 안전성 및 경제성이 확보될 것으로 예상된다. 특히 고연소도 핵연료 개발 및 핵연료 성능평가 기술이 완료되는 2015년에는 핵연료에 대한 100% 국산화 및 수출산업화가 가능하여 년 700억원 정도의 경제적 이익이 달성 가능할 것으로 예상되며 원전 출력증강 기술 확보로 발전비용 절감 및 생산성 증대로 연간 530억원 수익 증가가 가능할 것으로 예상된다. 또한 원전연료 지르코늄합금튜브의 국산화로 2008년 이후 연간 166억원의 수입대체 효과 달성 및 연 50억 정도의 수출효과가 달성하게 된다. 연료 전지, 초전도 응용 전력저장기술, 대체에너지(풍력, 태양광 등) 발전시스템 기술이 성숙되는 2015년경에

는 대체에너지 발전비용이 8~10%에 이르게 되어 환경친화를 달성하게 될 것으로 전망된다. 송배전기술 개발의 경우 지능형 배전계통 감시제어기술, 분산전원의 통합관리기술, 전기품질 감시 및 향상 기술, 경쟁시장의 Demand, Response기술, 전력IT 포탈서비스 기술, 전력 원력검침 및 수요관리, 전력설비 Asset Management 기술, 효율적인 송전망 요금산정기술 개발이 완료되면 전기품질이 크게 향상되고 수요관리에 의한 총 전력수요를 10% 저감하여 경제적 이익을 달성하게 될 전망이다.

이와 같은 기술개발 결과로 인해 발생한 수출 총액은 2003년도에 5.1억원 규모에서 2005년도에는 25억원 수준으로 비약적으로 증가하였으며 수입 대체액은 작년에 이어 지속적인 증가세를 보여 2005년도 323억원 규모에 이른 것으로 조사되었다. 향후에 국내 전력기술 수준은 선진국 대비 현 75%에서 2010년 90% 수준으로 향상됨으로 인해 핵심전력기술 자립으로 기술 수입국에서 수출국으로 전환이 기대되며 기술집약적 전력기술 개발을 통한 타 산업의 기술발전의 기여에도 한몫을 할 것으로 기대된다.



< >

(단위:억원)

사 업 명	2006년도 계획	신 규 예 산	
		현장수요과제	국가전략과제
전력공급안정화기술개발	445	100	130
전력시장경쟁력강화사업	355		
환경친화전력기술개발	238		
미래혁신전력기술개발	408		
합 계	1,446	100	130

2006년도 사업추진 방향은 환경과 조화된 안정적이고 경제적인 전력의 공급 및 새로운 가치를 창조하기 위한 핵심 성장 동력원 기술 확보에 역점을 두고 단기적 지원보다는 장기적으로 종자돈(Seed Money)을 꾸준히 지원할 계획이다. 전력기술과 IT기술을 융합화한 전력거래 및 운영시스템기술, Electronet 기술(Real Time pricing, 능동형 전력 텔레메트릭스 등) 및 수요자 선택(Customer Choice) 실현을 위한 전력IT관련 기술개발을 적극 추진하고 고효율 하이브리드 발전시스템, 신규원전의 건설·안정성 확보 및 원자력산업의 수출화를 위한 중장기 원전기술고도화 기술 개발, 기업에서 개발한 배전자동화(Distribution Automation System) 기술 등 중전기기 개발, 초전도 기술을 적용한 전력기기 개발 등 실용화 사업 추진에 중점 지원할 방침이다. 또한 핵융합, 수소에너지 등 미래 에너지원 확보를 위한 장기 선행기술은 대학을 중심으로 하여 꾸준하게 투자 규모를 확대할 것이며 이를 통하여 전력산업의 미래 가치를 확대해 나가는데 주력할 계획이다. 2006년도 연구개발사업비는 1,446억원으로 전년도에 비해 3억 정도 감소되었다. 이러한 이유는 지난해 6월 과기부 과학기술혁신본부의 2006년 연구개발 예산조정 및 자금운용계획에 따라 전력산업기반기금으로 지원하

는 신재생에너지기술개발사업을 신규로 903억원을 편성하여 신재생에너지 발전분야의 연구개발을 수행하도록 하였다. 따라서 신재생에너지기술개발사업과의 중복 방지를 위하여 환경친화전력기술개발사업의 신재생에너지 발전분야(계통연계기술개발은 계속 수행)의 일부 연구과제를 사업특성에 맞도록 신재생에너지발전기술로 이관함으로써 77억원의 사업비를 축소·조정하게 되었다. 세부사업별 사업비 내역을 살펴보면 전력공급능력확충기술사업, 전력설비성능향상 기술사업은 전년도와 동일한 수준인 445억, 355억원을 지원할 예정이다. 특징적인 사업 내역으로 미래혁신·전력IT기술사업은 전력IT기술개발에 전년도보다 62억원이 증가하였다.

사업추진과 관련하여 현장수요과제(Bottom-Up)는 기술수요조사에 의한 과제발굴·지원 계획으로 지난 3월부터 4월까지 약 45일간 수요조사를 실시한 결과 화력분야, 원자력분야, 송배전분야, 환경분야 기술에 230개의 과제가 제안되었다. 제안된 기술중 우수한 과제를 발굴하기 위하여 기술분야별로 조사위원회 및 총괄조사위원회를 개최할 예정이다. 이 결과를 바탕으로 9월경에 신규지원 대상과제를 공고하여 100억원을 지원할 계획이다. 국가전략과제(Top-Down)는 지난해 12월부터 2006년 6월까지 발전분

야, 원자력분야, 전력IT분야, 환경분야, 신소재분야의 5개 분과로 1차 연구기획과 기술성 평가를 실시한 결과 화력발전용 통합 감시제어시스템 국산화 개발 등 12개 과제가 발굴되었다. 향후 이들 과제에 대한 특허분석과 경제성 평가를 6월 하순까지 실시한 후 평가위원회를 통한 최종 국가전략과제를 선정하여 7월초에 사업공고할 예정으로 약 130억원의 예산을 투자할 계획이다.

그리고 연구개발사업의 투명성과 효율성을 높이고 고객과의 원활한 정보유통 및 편의를 위하여 수요조사, 사업계획서 접수, 평가위원 선정, 전문위원 위촉 등 사업관리를 종합 지원하는 연구개발사업 종합정보시스템을 보완하여 문서창구 일원화 및 업무처리

준수현황 실시간 모니터링 등 고객지향적 연구관리 행정서비스를 제공할 예정이다. 현재 연구개발 기획 평가단에 등록된 3,300명의 평가위원 Pool을 재정비 하였고 산·학·연 370개 기관에 등록자료 조사표를 발송하여 신규 평가위원으로 2,800명을 등록하여 총 6,100명의 평가 Pool을 구성하였다. 이와 같은 평가 Pool을 바탕으로 과제 신청시 세부기술별 1,2,3순위 세부기술을 신청하도록 하며 평가(선정, 중간, 최종 평가)시 신청기술에 근접한 평가위원을 자동 선정하는 시스템을 도입하여 평가결과에 대한 신청기관의 불만 해소 및 업무처리의 신속성 확보로 고객 이미지 개선을 도모할 계획이다.