



원자력산업의 전망과 정책 방향

산업지원부

원전 산업 현황 및 전망

1. 원전 산업의 특성

원자력 발전은 타발전원에 비해 발전 단가가 가장 저렴하며, 발전 원가 중 연료비 비중이 낮아 해외 에너지 가격 변동에 안정적이고, 이산화탄소 배출량이 거의 없어 환경 친화적 에너지원으로서 그 역할이 증대되고 있다.

또한 원전 산업은 전기·기계·토목·화공·전산·제어 계측 등 각종 기술 분야가 집약된 종합 산업으로 관련 산업체간 유기적인 협력으로 추진되어 연관 산업의 파급 효과도 크다.

2. 우리나라 원전 산업 현황

국내 원전 시설은 고리(4기), 영광(6기), 울진(5기), 월성(4기) 등 4개 본부에 총 19기, 설비 용량 1,672만kW로 세계 6위 규모로써, 국내 총발전 설비의 28.6%, 총발전량의 39.1%를 점유하고 있다.

또한 2015년까지 9기의 원전을 추가로 건설할 계획으로, 현재 올진 6호기를 건설중이며 신고리 1~4호기, 신월성 1~2호기 등 총6기의 원전 건설을 준비중이다.

3. 국내외 원전 산업 동향

선진국에서는 1980년대 이후 반핵 영향으로 원전의 건설이 크게 둔화되었으나, 최근 고유가 및 기후변화협약 등으로 원전의 중요성을 재인식하고 있다.

1979년 이후 원전 건설에 소극적이었던 미국도 신규 원전 건설을 추진키로 정책을 변경(2001.5)하였고, 현재 운영중인 원전 26기의 수명 연장(40년→60년)을 허가하는 등 기존 원전의 활용도도 적극 제고하고 있다.

한편 우리나라는 환경·시민단체들의 반핵 운동 확산 및 지역주의 등으로 원전 입지 확보 및 건설·운영에 어려움이 가중되고 있다.

지난해 부안 사태를 계기로 환

경·시민 단체들은 원전 정책에 대한 공론화를 요구하고 있으며, 원전의 일상적인 사고나 고장도 사회적으로 이슈화하여 원전 반대 및 지역 요구 사항과 연계시키려는 경향을 보이고 있다.

또한 원전 소재 지역은 원전 관련 현안에 대해 공동 대응함으로써 지역 지원을 확대하려는 노력을 강화하고 있다.

부산·경북·전남 등 원전 소재 광역지자체는 지역개발세 도입 근거 마련을 위해 용역을 시행중이며, 영광·울진·고리·울주·월성 등 원전 소재 기초 지자체는 행정협의회를 결성하여 원전 지역 특별법 제정 및 전담 기구 설치 등을 요구하고 있다.

주요 업무 추진 계획

1. 발전소 주변 지역 지원 제도의 획기적 개선

1980년대 후반 이후 민주화의 진

전과 함께 환경 단체들의 반핵 활동 고조로 신규 원전 입지 확보 및 발전소 건설·운영에 어려움이 발생함에 따라, 주민 수용성 제고를 통한 원전 개발·이용 원활화를 위하여 발전소 주변 지역 지원에 관한 법률을 제정, 발전소 주변 지역 지원 사업을 시행중에 있다.

현재 건설 및 운영 기간 중 발전소 주변 지역 5km 이내에 속하는 읍·면·동에 기본 지원 사업, 전기요금 보조 사업, 용자 사업 등이 실시되고 있으며, 특별 지원 사업은 건설 기본 계획 수립 후 지방자치단체가 원하는 시기에 발전소 주변 시·군·구 전 지역을 대상으로 지자체장이 기본 지원 사업을 준용하여 실시하고 있다.

그러나 최근 원전 등 발전소 지역 주민들의 기피도가 증가하고 있음을 감안하여 발전소 운영에 대한 주민 수용성을 제고할 수 있도록 현재 발전소 주변 지역 지원 제도의 개선을 추진중이다.

건설 중심으로 지원해 온 현행 제도가 발전소 운영 기간의 주민 수용성을 제고하도록 발전량 기준으로 지원금을 산정하고, 원자력·수력 등 발전원의 특성과 가동 연한 등을 감안하여 추가 지원이 필요한 발전원에는 사업자 지원 제도를 도입할 계획이다.

주변 지역 지원 사업을 통합하고 지자체의 자율성을 강화하여 사업

〈표 1〉 발전원별 정산 단가 비교(원/kWh)

원자력	석 탄	석 유	LNG	수 력
39.75	42.16	75.05	81.52	57.43

* 2003년도 정산 단가 기준

〈표 2〉 연료비 비중(%)

원자력	유연탄	중 유	LNG
11.1	40.0	8.0	69.1

〈표 3〉 발전원별 이산화탄소 배출계수

발전원별	원자력	석 유	석 탄	LNG
CO ₂ 배출량(g/kWh)	9	689	860	460

* 국제원자력기구(IAEA) 연구 결과(1997)

〈표 4〉 연도별 국내 원전 운영 현황

구 분	1980	1990	2000	2002	2003	2004
가동 기수	1	9	16	18	18	19
설비 용량(만kW)	58.7	762	1,372	1,572	1,572	1,672
- 설비 비중(%)	6.3	36.2	28.3	29.2	28.0	28.6
발전량(백만kWh)	3,477	52,887	108,964	119,103	129,658	130,715
- 발전 비중(%)	9.3	49.1	40.9	38.9	40.2	38.2

〈표 5〉 국내 원전 건설 계획

구 분	발전소명	위 치	용량(만kW)	준공 시기	노 형
건설중(1기)	울진 6	경북 울진	100×1	2005.6	KSNP
건설 준비중(6기)	신고리 1.2	부산 기장	100×2	2010/2011	"
	신월성 1.2	경북 경주	100×2	2011/2012	"
	신고리 3.4	울산 울주	140×2	2012/2013	APR-1400
건설 계획	신울진 1.2	미정	140×2	2014/2015	"

효과가 높은 투자 및 사회 복지 사업 중심으로 운영할 것이며, 사업 시행 기간과 미집행 금액의 회수 규정 등을 통해 지자체 및 지역 주민들의 신속한 특별 지원 사업의 집행을 유도할 방침이다.

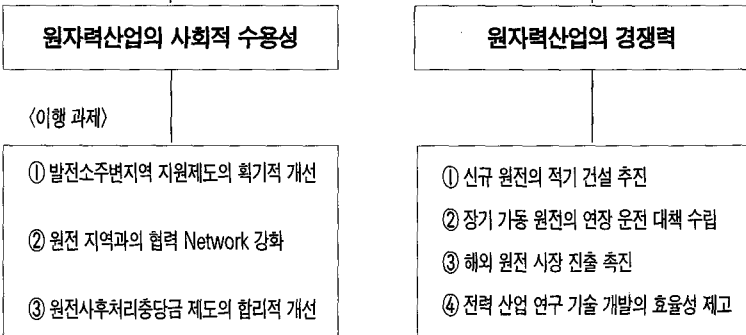
2. 원전 지역과의 협력 Network 강화

최근 원전 주변 지역에서는 원전 안전에 대한 불안 심리 및 원전 존재 자체에 대한 피해 의식이 확대되고 원전에 대한 불만 요인이 누적

(비전/미션)

“국민과 함께 하는 원자력”
- 원자력산업의 수용성 제고를 통한 경쟁력 확보 -

(정책 목표)



(그림) 원전 정책 추진 방향

<표 6> 발전소 주변 지역 지원 제도 지원 현황

(단위 : 백만원)

구분	2002	2003	2004(잠정)	2005(계획)
주변	40,276	38,993	45,090	45,340
특별	69,136	120,468	83,924	215,580
기타	13,916	11,956	13,526	12,766
합계	123,328	171,417	142,540	273,586

* 원전(400만kW, 35년) 지원금 : 총 3,200억원(주변 1,200억원, 특별 1,800억원)
* 유연탄(300만kW, 35년) 지원금 : 총 1,400억원(주변 600억원, 특별 800억원)

되어 원전에 대한 지역 수용성이 저
하되고 있다.

원전 지역 지자체에서는 원전 관
련 공통 현안 사안 해결 및 지역 개
발을 위해 특별법 제정 및 원전 발
전세를 요구하고 있으며, 시민 사회
단체 등에서도 기존의 원전 정책 재
검토를 주장하고 있어 원전 운영 및
건설에 심각한 지장을 초래하고 있

다.
따라서 원전의 운영 및 건설을 원
만히 추진하기 위해서 원전 지역과
의 네트워크를 강화할 필요성이 있
다.

원전 운영 과정에 주민 참여를 제
도화하여 지역 주민과의 신뢰를 강
화하고, 지역 주민이 실질적인 지원
효과를 체감할 수 있도록 운영 기간

동안 안정적인 지원을 위해 발전량
에 비례하여 지원하고 지원 규모를
적정으로 수준 확대하는 등 발전소
주변 지역 지원 제도의 획기적 개선
을 추진하고 있다.

또한 지역 밀착 경영을 위해서 한
수원 지역 본부장의 사내 공모제를
2005년도 상반기에 시범 실시할
예정이다.

**3. 원자력 사후충당금 제도의
합리적 개선**

현재 원전 사업자는 전기사업법
에 의거하여 원전사후처리충당금을
매년 적립하고 있으나 현행 산식의
몇 가지 문제점이 제기되고 있다.

감사원은 현행 충당금 제도가 기
업 회계 기준 개정 사항을 미반영하
고 있고, 충당 기간 종료 후 충당금
의 가치 보전 방안이 없음을 지적하
였으며, 시민 단체 등도 현행 충당
금이 해외 사례와 비교할 경우 낮은
수준이라면서 충당금의 상향 조정
을 주장하고 있다.

이에 따라 지난해 10월부터 시민
사회 단체 대표 및 전문가 등으로
원전사후처리충당금 산정위원회(위
원장 황준호 교수)를 구성하여 충당
기준액 조정, 변경된 기업 회계 기
준을 반영한 산정 방식 도출 및 충
당기준액의 주기적 재평가 등의 정
책 제안을 통하여 개선안을 도출하
고 있으며, 향후 산정위원회의 정책
제안을 토대로 개선 방안을 확정하

여 관계 부처 협의를 통해 전기사업법 시행규칙을 개정하고, 총당 기준액의 주기적 재평가를 위한 정책 용역을 발주할 계획이다.

4. 신규 원전의 적기 건설 추진

신규 원전은 일반적으로 사업 계획 확정 후 공유수면 매립 기본 계획 반영, 환경 영향 평가 협의 및 실시 계획 승인 단계를 거쳐 건설 착수되며, 건설 기본 계획 확정에서 준공까지는 통상 123개월이 소요된다.

그러나 현재 신규 원전 건설 일정은 인허가 단계에서 피해 보상과 관련한 지역 주민 및 지자체의 반대, 환경 및 반핵 단체의 반대로 전체적으로 당초 계획보다 2년 이상 지연될 것으로 예상된다.

가. 신고리 1,2호기

신고리 1,2호기는 그간 해양수산부의 공유수면 매립 기본 계획 반영 및 환경부의 환경 영향 평가 협의 등의 지연으로 인해 사업 추진 일정이 지연되어 왔다.

그러나 환경 단체가 「에너지민관포럼」에서 탈퇴한 후 더 이상의 추가 지연은 원전 사업자 및 국민 경제에 부정적 영향이 크다고 판단되어 산업자원부는 2004년 7월 14일에 전원개발사업추진위원회를 개최하여 신고리 원전 건설을 심의·의결하였다.

이후 환경 단체 및 반핵 단체가

〈표 7〉 신고리 1,2호기 건설 사업 개요

위 치	부산광역시 기장군 장안읍 효암리 및 울산광역시 울주군 서생면 신암리(현 고리 원자력본부 인접 부지)		
시설 용량	1,000 MW × 2기	형 식	가압경수형 원자로
건설 공기	1호기 : 2003. 8 ~ 2010.10(본관 기초 굴착~준공) 2호기 : 2003. 8 ~ 2011.11		
공사비	4조 9,134억원		
주 기 기/ 종합 설계	두산중공업(주) 한전기술(주)	시 공 자	현대건설/대림산업/SK건설 공동 도급

* 건설 공기는 제2차 전력수급기본계획(2004.12) 기준

〈표 8〉 신월성 1,2호기 건설 사업 개요

위 치	경북 경주시 양북면 봉길리(현 월성 원자력본부 인접 부지)		
시설 용량	1,000 MW × 2기	형 식	가압경수형 원자로
건설 공기	1호기 : 2004. 4 ~ 2011.3(본관 기초 굴착~준공) 2호기 : 2004. 4 ~ 2012.3		
공사비	4조9,134억원		
주 기 기/ 종합 설계	두산중공업(주) 한전기술(주)	시 공 자	대우건설/삼성물산/LG건설 공동 도급

* 건설 공기는 제2차 전력수급기본계획(2004.12) 기준

방사성 폐기물 정책의 공론화를 전제로 신규 원전 건설 중단을 요구함에 따라 실시 계획 승인이 지연되어 왔으나, 그에 따른 전력 수급 계획 차질 우려 및 사업비의 증가, 건설 관련 보상 지연으로 지역 주민의 새로운 민원 야기 등에 따라 산업자원부는 2005년 1월 12일 신고리 원전 1,2호기의 실시 계획을 승인하였다.

원전 건설은 2개 호기당 약 5조 원이 투자되고 연인원 800만명의 일자리를 제공하는 대형 국책 사업으로, 신고리 1,2호기 건설로 인해 2005년에만 5000억원이 집행되고

연 152만명의 일자리를 제공하여 지역 경제 활성화에도 기여하는 등 경제적 파급 효과가 지대할 것으로 예상된다.

향후 원전 사업에 대한 사회적 수용성 제고를 위해 발전소 주변 지원 제도의 지원 규모 확대 및 지원 방식 개선을 병행하여 추진해 나갈 예정이다.

나. 신월성 1,2호기

신월성 1,2호기는 당초 2003년 5월 계획되었던 전원 개발 실시 계획 승인이 지연되어 준공 시기도 각 2년 이상 지연될 것으로 예상된다. 주기기 및 종합 설계 계약(2002.8)

〈표 9〉 신고리 3,4호기 건설 사업 개요

위 치	울산광역시 울주군 서생면 신암리 일원 (현 고리 원자력본부 인접 부지)		
시설 용량	1,400 MW × 2기	형 식	가압경수형 원자로
건설 공기	3호기 : 2004. 12 ~ 2012. 6 (본관 기초 굴착~준공) 4호기 : 2004. 12 ~ 2013. 6		
공사비	5조 7,331억원		

* 건설 공기는 제2차 전력수급기본계획(2004.12) 기준

과 시공 업체의 선정(2003.7)은 이미 완료되었으나, 지역 주민 및 지자체의 반대로 인허가 취득이 지연되었고 선행 호기인 신고리 1,2호기의 건설 지연으로 순연된 것이다.

현재 공유수면 매립 기본 계획 반영, 관계 중앙 행정 기관 협의, 환경 영향 평가 협의는 완료되었으며, 향후 전원개발사업추진위원회 개최 및 실시 계획 승인을 추진할 계획이다.

다. 신고리 3,4호기

신고리 1,2호기, 신월성 1,2호기의 준공 지연에 따라 건설 재원의 적정 분배 측면에서 준공 시기가 2년 이상 순연될 것으로 예상된다.

현재 환경 영향 평가는 초기 단계 진행중으로 관계 중앙 행정 부처 협의도 진행중에 있으나, 조만간 주기기 및 종합 설계 계약 체결을 추진할 예정이며, 향후 환경 영향 평가 및 중앙 행정 부처와의 협의를 본격화하여 건설 사업을 진행시켜 나갈 것이다.

5. 장기 가동 원전의 연장 운전 대책 수립

현행 원자력법은 원전의 연장 운전에 대한 규정이 없어 설계 수명이 임박한 고리 1호기, 월성 1호기의 연장 운전 여부에 대한 정책 결정이 시급한 상황이다.

고리 1호기는 2008년 4월 설계 수명이 도래하나, 한수원의 자체 수명 관리 연구 결과 설계 수명 이후 20년 연장 운전의 가능성을 확인되었으며, 월성 1호기도 2013년 4월 설계 수명이 도래하나, 연구 결과 2007년까지 핵심 설비인 압력관 교체시 20년 연장 운전의 가능성이 확인되었다.

그러나 지금까지 원전 정책에 대한 사회적 갈등으로 또 다른 사회적 이슈인 원전의 연장 운전 여부에 대한 논의가 미뤄져 왔으나, 향후 방사성 폐기물 관련 공론화 논의 기구의 진행 상황에 따라 수명 연장의 공론화를 추진하여 국민적 합의로 결정할 계획이다.

수명 연장 원전에 대한 지역 지원

은 신규 원전에 버금가도록 개선 방안을 마련할 것이며, 원전 사업자의 경우도 수명 연장으로 인한 이익금의 일부는 원전지역 개발 사업 투자 등 공익 사업을 지원토록 검토할 예정이다.

6. 해외 원전 시장 진출 추진

우리나라는 총19기의 원전을 운영중으로 세계 6위 원전 국가로 성장하였으며, 꾸준한 기술 개발로 높은 기술 능력을 확보하고 있다.

이를 바탕으로 국내 원전 산업의 새로운 발전 기회를 제공하고, 우리 원전에 대한 국내 수용성을 제고하는 기회로 활용키 위해 해외 원전 시장 진출을 추진하고 있다.

선진국과 달리 우리나라는 1990년대 이후 지속적인 원전 건설을 통해 풍부한 건설 및 운영 경험을 보유하고 있고, 반복 건설을 통해 높은 경제성을 확보하고 있어 진출 여건은 좋으나, 원전 시장 진출을 위해서는 장기적인 기반 조성 활동이 필요하고 해외 진출 경험 및 원천 기술 면에서 선진국에 열세이므로 실제 수주시 어려움이 예상되기도 한다.

향후 산업자원부는 정부간 협력 채널을 활용하여 민간이 접근하기 어려운 고위 정책 결정권자에 우리 원전의 우수성을 홍보하고 입찰 참여를 요청할 예정이며, 또한 해외 원전 시장 진출 위원회 등 정부와

업계간 연계를 강화하여 정보공유 및 공동 진출 방안을 수립하고, 원전 인력 초청 연수 등을 통해 장기적인 진출 기반을 조성하고, 진출 유망국의 원전 건설 기초 조사 및 타당성 조사 등에 적극 참여하여 해외 원전 진출을 추진해 나갈 것이다.

가. 중국 현황 및 진출 전략

중국은 급증하는 전력 수요를 해결하기 위해 2020년까지 100만 kW급 원전 27기의 건설 계획을 세워 현재 원전 8기의 입찰을 추진중이다.

부품별로 발주하는 복제 건설 4기 입찰은 직접 참여하고, 일괄 발주하는 신형 원전 4기는 미국 업체를 통해 부분적으로 참여할 계획이며, 향후 추가로 건설할 원전의 경우 경제성과 안전성이 높고 건설 기간이 짧은 한국표준형원전의 건설을 중국측에 지속적으로 제안할 예정이다.

나. 루마니아 현황 및 진출 전략

루마니아는 체르나보다 3호기의 건설 재개를 위해 한국수력원자력 및 AECL(캐나다), Ansaldo(이탈리아)와 공동으로 체르나보다 3호기 타당성 조사를 수행하고 있으며, 재원 조달 방침을 수립중에 있다.

루마니아의 재원 조달 방침이 확정될 시에는 그 방침에 따라 우리측 재원 조달 방안을 마련하고, 원전 건설시 우리 업체의 참여 확대를 위



울진 원자력 5호기 준공식(2004. 11. 2). 산업자원부는 2005년에 에너지·자원 분야 R&D 및 인프라 사업의 방향을 통합 조정할 심의회 및 R&D 기획단을 구성하여 운영할 계획이며, 「에너지기본법」에 에너지·자원 분야 R&D 관련 사업의 운영에 대한 사항을 포함하고, R&D 업무 총괄 조직을 신설 또는 개편하는 등 법령 및 조직에 의한 제도 정착을 추진해 나갈 것이다.

해 루마니아측과 지속적으로 협의할 예정이다.

다. 베트남·인도네시아

베트남과 인도네시아도 우리 업체와 공동으로 원전 도입을 위한 기초 조사를 실시하였고, 현재 의회의 신규 원전 건설 승인을 추진중에 있다.

그동안 베트남·인도네시아와 공동 기초 조사 및 인력 기술 연수를 실시해 온 협력 관계를 바탕으로 타당성 조사 수행 및 실제 원전 수주를 추진할 것이다.

7. 전력 산업 연구 개발 사업의 효율성 제고

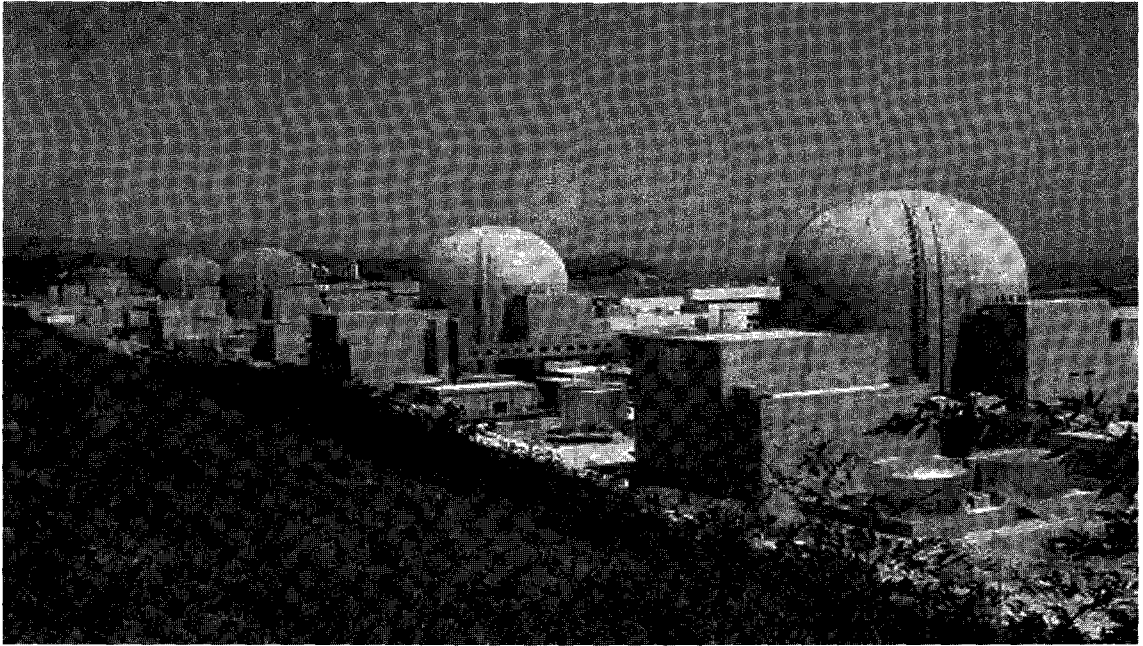
전력 구조 개편 과정에서 공익적·중장기적 성격으로 위촉된 연구 개발 투자를 적정 수준으로 유도

하기 위해 전력 산업 연구 개발 사업을 시행하고 있다.

현행 전력 연구 개발 사업은 전력 시장 경쟁력 강화 기술, 전력 공급 안정화 기술, 환경 친화 전력 기술, 미래 혁신 전력 기술 중심으로 총사업비의 50.75%가 매칭펀드 방식으로 지원이 이루어지고 있다.

또한 산·학·연 현장 전문가들의 수요 조사를 통하여 단기간에 산업화가 용이한 과제를 발굴하는 현장 수요 조사(Bottom-up) 발굴 방식과 전문가의 연구 기획을 통하여 국가가 전략적으로 또는 중장기적으로 개발할 필요가 있는 과제를 발굴하는 국가 전력 과제(Top-down) 발굴 방식의 절차를 거쳐 지원하고 있다.

향후 전력 연구 개발 사업의 효율



울진 원자력 1~6호기. 우리나라는 총19기의 원전을 운영중으로 세계 6위 원전 국가로 성장하였으며, 꾸준한 기술 개발로 높은 기술 능력을 확보하고 있다. 이를 바탕으로 국내 원전 산업의 새로운 발전 기회를 제공하고, 우리 원전에 대한 국내 수용성을 제고하는 기회로 활용키 위해 해외 원전 시장 진출을 추진하고 있다.

성을 제고하기 위하여 전력 산업 연구 개발 사업의 지원을 확대하고 국가 전략 과제의 지원 규모를 확대할 계획이다.

또한 개발된 기술의 실용화 촉진을 위하여 기술 성과 종합 발표회 및 세미나를 개최하고 기술 시장을 개설하여 기술 이전을 촉진하는 등 연구 성과의 활용을 극대화할 것이다.

2005년 상반기 중 연구 개발 사업의 운영 요령 및 연구 관리 규정 등을 개정하여 기술 개발의 효율성을 증대시키고 성과 중심의 수행 체제를 확립하고, 2005년 신규 지원 과제부터 연구비 카드제를 시행하여 연구 개발 사업비의 집행 효율성

을 도모할 예정이다.

한편 현행 에너지·자원 분야 R&D 관련 사업에서는 전력산업기반기금에 의한 연구 개발 및 에너지·자원 사업 특별 회계에 의한 연구 개발, 한전 등 공기업 자체 기술 개발 사업간의 협력 시스템이 미구축되어 있어, 사업간 연구 개발 영역의 중복 및 자원 배분 문제가 상존하고 있으며, 각 사업별로 다른 법에 의해 운영되고 있어, 중·장기적으로 개별 사업법을 포괄하는 총괄적인 제도 정비가 필요한 상황이다.

이에 따라 에너지·자원 분야 R&D 및 인프라 사업의 방향을 통합 조정할 심의회 및 R&D 기획단

을 구성하여 운영할 계획이며, 「에너지기본법」에 에너지·자원 분야 R&D 관련 사업의 운영에 대한 사항을 포함하고, R&D 업무 총괄 조직을 신설 또는 개편하는 등 법령 및 조직에 의한 제도 정착을 추진해 나갈 것이다.

다만, 사업 평가 및 관리는 개별 사업의 특성을 고려하여 각각 추진할 예정이다.

이를 토대로 2005년도에는 사업별 주요 테마 과제에 대한 중복성 검토 등 시범 적용과 연구 용역 실시, 평가 인력 교류 등 각 사업간 협력 체제를 강화하고, 2006년 신규 사업 발굴시부터는 본격적으로 운영해 나갈 것이다. ☎