



## 2001년도 원자력산업 실태 조사

한국원자력산업회는 우리 나라 원자력산업의 제반 실태를 파악하고자 2001년 1월 1일~12월 31일까지를 조사 대상 연도로 하여 원자력 발전 사업체, 원자력 공급 산업체, RI 등 이용 기관을 대상으로 원자력산업 실태 조사를 실시하였다.(연구 연차: 제7회, 연구 기간: 2002. 5. 1~10. 31). 다음은 조사보고서의 개요이다.

### 개 관

2001년의 실질 국내 총생산은 세계 경제가 크게 둔화되는 가운데 GDP 성장률이 전년도의 9.3%보다 크게 낮은 3.0%의 성장을 이룩하였고 1/4분기에서 3/4분기까지 경기가 둔화되다가 4/4분기에는 상당한 상승 국면을 보여주었다.

이에 따라 에너지 소비량(1차 에너지)은 1억9,841만 TOE로 전년 대비 2.9% 증가하였고 발전 전력량은 전년보다 7.1%가 증가된 2,852억kWh에 달하였고 해외 에너지 의존도는 전년과 같은 97.3%인데 원자력 에너지를 준국산으로 볼 경우 해외 에너지 의존도는 83.2%로 상당히 감소한다.

2001년 말 우리 나라 원자력 발전 설비는 전년 말과 같은 총16기에 1,371만6천kW이며 원자력 발전량은 전년 대비 2.9%가 증가된 1,121억kWh를 발전하여 전체 발전량의 39.3%를 점유하였다. 그리고 2001년도 건설 중인 원전은 영광 5·6호기와 울진 5·6호기 등 4기이며 신고리 1·2호기, 신월성 1·2호기는 계획중이다. 또한 영광 5호기는 2002년 5월 상업 운전에 들어갔다.

2001년 우리 나라 원자력 산업 총매출액은 원자력 발전사업체의 전기 판매 수익 7조8,074억 등(한전 KEDO 관련 순매출액 포함)과 원자력 공급 산업 원자력 관련 매출액 2조302억원으로 도합 9조8,376억원으로 2000년의 9조4,978억원에 비하여 3.6%가 증가

한 것으로 나타났다.

2001년의 원자력산업 총매출액은 동년의 우리 나라 GDP의 1.8%에 달한다. 또한 2001년 말 현재 원자력 산업 종사자는 20,798명(여성567명)으로 2000년의 20,646명보다 0.7%가 증가하였다.

2001년 우리 나라 원자력 산업체의 수출액은 계약 금액 기준으로 10개국 총 25건에 369만달러를 수출하였으며 1993년부터 2002년 6월까지의 수출(계약 금액 기준)은 25개국 총 175건에 2억2,104만달러에 이르렀다.

한편 2001년 말 현재 방사성동위원소(RI) 등 이용 기관의 수는 1,822개소로 2000년의 1,692개소에 비하여 130개소(7.7%)가 증가하였으며 RI 등 생산·수입량은 247,931Ci로 2000년의 849,067Ci에 비하여 70.8% 감소하였고 RI 등 생산·수입 금액은 1,365억원으로 2000년의 1,138억원 비하여 19.9% 증가하였다. 2001년의 RI 생산량은 28,261Ci로 2000년의 494Ci에 비하여 5,721%나 증가하였고 동년 생산·수입량 247,931Ci의 11.4%에 불과하였다.

### 실태 조사 요약

#### 1. 원자력산업 분야

가. 원자력산업 매출액

① 원자력산업 총매출액(총생산액) : 9조8,376억원

2001년의 우리나라 원자력산업 총매출액(총생산액)은 원자력 발전 사업체의 전기 판매 수익 중 원자력 발전 부분 7조8,074억원(총매출액의 79.4%)과 원자력 공급 산업체 매출액 2조302억원(20.6%)을 합한 총 9조8,376억원으로 2000년의 9조4,978억원에 비하여 3.6%가 증가한 것으로 나타났다.

이는 2001년의 우리나라 GDP 545조133억원의 1.8% 수준이다.

### ② 원자력 발전 사업체 매출액 : 7조8,074억원

2001년도 원자력 발전 사업체(한국수력원자력)의 원자력 발전 부문 매출액(한전 KEDO 순매출액 포함)은 7조8,074억원으로 2000년 대비 3.0%가 증가하였다. 2001년에는 영광 원자력 5호기가 12월 19일에 계통병입되었고 원자력 발전량은 1,121억kWh로 전년 대비 2.9%의 성장에 그쳤고 원자력 발전량 점유율은 39.3%로 전년의 40.9%보다 감소하였다.

### ③ 원자력 공급 산업체 매출액 : 2조302억원

원자력 공급 산업체(원자력 발전 사업체 및 한전 제외)의 2001년도 원자력 관련 매출액은 2조302억원으로 전년 대비 5.8% 증가하였는데 이 중에서 에너지 이용 분야(원전 건설 및 운영 분야)가 1조5,301억원(75.4%)로 가장 많이 차지하였고 RI 등 이용 분야가 1,863억원(9.2%), 원자력 기반 연구 등의 원자력 연구 사업 분야가 1,816억원(8.9%), 방사선 안전 관리·폐기물 관리/처분·원자력 품질 보증 등의 원자력 안전 분야가 831억원(4.1%), 원자력 지원 및 기타 분야가 491억원(2.4%)으로 구성되어 있다.

2001년의 분야별 매출액 증감률을 살펴보면 에너지 이용 분야의 매출액은 한전의 원전 설비 투자 증가로 전년대비 2.1% 증가하였으며 RI 등 이용 분야는 6.2% 증가하였고 원자력 안전 분야는 방사선 용역(192억원)으로 전년 대비 63.0% 급증하였고, 원자력 연구 사업 분야, 원자력 지원 사업 및 기타 분야는 전년 대비 21.7%, 7.2% 증가하였다.

또한 원자력 관련 판매처별 매출액은 주로 원자력 발전 사업체를 대상으로 1조3,793억원을 판매하여 전체 매출액의 67.9%를 점유하고 있으며 정부 기관 10.1%, 주요 업체(두산중공업, 한전기공, 한전원자력연료, 한전기술) 6.6%, 민간 업체 4.2% 등의 순으로 나타났다.

원자력 관련 매출액의 61.6%인 1조2,500억원은 공기업체(정부 출연 연구소, 공공 기관, 주요 업체)가 실현한 것으로 2000년도의 공기업체 매출액 비중 59.8%보다 높다.

한편 중소기업에서 실현한 매출액(벤처기업 포함)은 2,676억원으로 2000년도보다 14.5%가 증가하였고 총매출액에서 차지하는 비중은 11.7%를 나타냈다.

본 조사에서 원자력 관련 매출액이 있다고 응답한 업체는 2000년 124개 업체에서 2001년 132개 업체로 8개업체(6.5%)가 증가하였다.

### 나. 원자력 발전 사업체의 원자력 관련 지출액 : 3조162억원

2001년도 원자력 발전 사업체의 원자력 관련 지출액은 3조162억원으로 2000년의 2조6,522억원에 비하여 3,640억원(13.7%)이 증가하였다.

2001년의 지출액 구성을 보면 원전 건설을 위한 설비 투자액이 1조4,969억원으로 전체 지출액의 49.6%를 차지하였으며 원전 연료비 5,084억원(16.9%), 원전 유지·보수비 3,981억원(13.2%), 인건비 2,115억원(7.0%), 연구개발비 1,744억원(5.8%) 순으로 지출하였다.

원자력 발전 사업체의 지출액이 2000년 대비 11.4%가 증가한 것은 신고리 1·2호기 및 신월성 1·2호기가 계획중으로 건설비가 발생하여 원전 설비 투자가 2000년 대비 2,194억원(17.2%)이 증가된 데에 기인한다.

원전 설비 투자 중 기계 장치가 6,766억원으로 가장 크고 건물·구조물이 1,820억원 건설 이자가 3,992억



원이었다.

일본의 2000년도(2000. 4. 1 ~ 2001. 3. 31) 전기 사업체의 원자력 관련 지출액과 비교하여 보면 한국이 가동 기수에 비하여 건설 기수가 상대적으로 많아 한국의 원자력 설비 투자가 지출액에서 점유하는 비중이 49.6%로 일본의 21.2%보다 높은 반면 가동 기수가 상대적으로 많은 일본은 원전 연료비 비중이 22.6%로 한국의 16.9%보다 높고 또한 유지 보수비 비중도 19.3%로 한국의 13.2%보다 높다.

한편 원자력 관련 연구 개발비는 1,744억원으로 이 중에서 국가 원자력 연구 개발 사업에 75.5%인 1,317억원이 지출되었다.

다. 원자력 관련 투자비(원자력 발전 사업체 제외) : 2,444억원

원자력 공급 산업체(원자력 발전 사업체 제외) 2001년 원자력관련 투자액은 83개사 2,444억원으로 조사되었다. 원자력 관련 부문별 투자액은 연구 개발비가 51개사 2,030억원(83.1%)으로 전체 투자를 주도하고 있으며 설비 투자비는 53개사 279억원(11.4%), 국내외 기술 도입비 15개사 45억원(1.9%), 교육 훈련비는 55개사 90억원(3.7%)이 투자되었다.

원자력 관련 투자가 있다고 응답한 업체는 2001년의 경우 83개 업체로 2000년의 68개 업체보다 15개 업체(22.1%)가 증가하였고 원자력 관련 투자액도 2,444억원으로 2000년의 2,379억원보다 2.7% 증가하였다.

그러나 업종별로 본 원자력 관련 투자는 연구 기관이 1,593억원으로 전체의 65.2%를 점유하고 있는데 전년 대비 10.6% 감소하였다. 또한 연구 기관의 투자 응답 업체는 9개 업체로 2000년 9개와 동일하다.

원자력 공급 산업체 투자액 집중도에서 전체 투자액 2,444억원 중에서 공기업체는 총 1,859억원을 투자하였는데 투자액 비중은 76.1%이다.

원자력 공급 산업체의 투자액 중에서 중소기업은 42개 업체가 128억원을 투자하여 총투자액의 5.2%를

점유하는 데 그쳤다.

한편 원자력 발전 사업체를 포함한 우리 나라 원자력 산업체의 총투자액(연구 개발, 설비 투자, 기술 도입 및 교육 훈련)은 1조8,227억원으로 2000년의 1조6,004억원보다 13.9%가 증가하였다.

라. 원자력계 전체 종사자 : 37,655명

2001년 말 현재 원자력계 전체 종사자는 37,655명으로 조사되었으며 이 중 원자력 산업체의 원자력 관련 인력 20,798명(여성 567명)으로 2000년 20,646명보다 0.7% 증가하였다.

또한 RI 등 이용 기관의 종사자는 한국방사성동위원소협회에 매분기별로 보고되는 피폭 선량 분기 보고에 의한 인력으로 16,857명으로 조사되었다. 이후 아울러 분석되는 인력은 원자력 산업체 및 RI 등 이용 기관 인력으로 구분하여 각각 분석하였다.

원자력 산업체 인력 20,798명을 업종별로 살펴보면 원자력 발전 사업체(한전의 KEDO 원전 사업 포함)가 5,295명(25.5%)으로 가장 많이 종사하고 있으며 서비스업이 4,417명(21.2%), 제조업 3,963명(19.1%), 건설업 3,057명(14.7%)의 순으로 종사하고 있는 것으로 나타났다. 또 직종별로는 기술직 12,965명(62.3%)이 대부분을 점유하고 있으며 기능직 3,170명(15.2%), 사무직 2,407명(11.6%), 연구직 2,256명(10.8%) 순으로 나타났다.

또한 분야별로는 원전 운영 유지·보수 인력 5,089명(24.5%), 원자력 지원 사업 분야 및 기타 3,310명(15.9%), 설계·엔지니어링 3,134명(15.1%), 원전 건설·시공 2,544명(12.2%)의 순으로 종사하는 것으로 조사되었다.

그리고 원자력 관련 인력의 56.7%인 11,788명이 공기업체에 종사하는 것으로 나타나 2000년의 58.0%보다는 낮아졌으며 원자력 관련 인력 중 중소기업(벤처기업 포함)의 비중은 25.5%인 5,308명으로 전년보다 12.9% 증가하였다.

〈표〉 2001년 원자력산업 실태 조사 주요지표

	항 목	단 위	1999 지표	2000 지표	2001 지표	증감률(%)			
						99/00	00/01		
경 제	국내총생산(GDP 경상)*	억 원	4,827,442	5,219,592	5,450,113	7.1(9.3)	4.4(3.0)		
	전산업설비투자비(산은)	억 원	368,257	466,836	411,832	26.8	△11.8		
에 너 지 및 원 자 력 발 전	총에너지소비량(1차)	천TOE	181,363	192,887	198,409	6.4	2.9		
	원자력에너지(D)	천TOE	25,766	27,241	28,033	5.7	2.9		
	에너지 해외의존도 (원자력 : 준국산 에너지)	%	97.22 (83.0)	97.20 (83.1)	97.33 (83.2)	△0.02	0.13		
	총발전설비 (원자력발전설비)	MW	46,978 (13,716)	48,451 (13,716)	50,859 (13,716)	3.1 (0)	5.0 (0)		
	총발전량 (원자력발전량)	백만kWh	239,325 (103,064)	266,400 (108,964)	285,224 (112,133)	11.3 (5.7)	7.1 (2.9)		
	상업운전 원전기수	기	16	16	16				
	원전 이용률	%	88.2	90.4	93.2	2.5	3.2		
	원 자 력 산 업	원 자 력 산 업 체	총매출액(E)	백만원	8,767,122	9,497,824	9,837,562	8.3	3.6
• 원자력발전사업체			백만원	6,597,829	7,578,430	7,807,384	14.9	3.0	
• 원자력공급산업체			백만원	2,169,293	1,919,394	2,030,178	△11.5	5.8	
RI 이 용 기 관		원 자 력 산 업 체	총투자액(F)	백만원	2,288,795	1,600,390	1,822,658	△30.1	13.9
			원자력발전사업체	백만원	2,098,585	1,362,536	1,578,274	△35.1	15.8
		원자력공급산업체	백만원	190,210	237,854	244,384	25.0	2.7	
		원자력인력 · 매출이 있는 산업체	개소	162	167	158	3.1	△5	
인 력		RI 등 이용기관	개소	1,571	1,692	1,822	7.7	7.7	
		RI 생산 · 수입량 (RI 생산 · 수입금액)	Ci (백만원)	294,190 (41,381)	849,067 (113,851)	247,931 (136,468)	188.6 (175.1)	△70.8 (19.9)	
		총종사자	명	35,327	36,571	37,655	3.5	3.0	
	원자력산업체	명	20,698	20,646	20,798	△0.3	0.7		
	RI등 이용기관	명	14,629	15,925	16,857	8.9	5.9		

(주) \*국내 총생산액은 경상 가격이고 이의 증감률에 있어 ( )내는 실질 성장률임

원자력 관련 인력을 학력별로 살펴보면 전체 인력의 57.5%인 11,950명이 학사 이상의 고학력자로 나타났으며 고급인력의 비중이 점점 증대되고 있다. 전문대 졸업 이상의 학력을 가진 원자력 관련 인력은 15,013명으로 이를 전공별로 분류하면 (정밀)기계, 기계 설계

전공자가 3,581명으로 가장 많았으며 전기·전자·계측(제어) 전공자가 3,127명, 원자력(핵)·방사선 전공자가 1,486명 순으로 종사하고 있다.

한편 원자력 산업체의 원자력 관련 자격(기술사, 기사, 기능사) 소지자는 2,476명, 원자력 관련 면허(원자



로 조종, 핵연료 취급, 방사선 취급 등) 소지자는 1,903명으로 나타났다.

마. 원자력 관련 기술 도입액(1994~2002. 6)  
: 3,779억원

1994년부터 2002년 6월까지 우리나라 원자력 공급 산업체(한전 및 한수원(주) 포함)가 국내외에서 도입한 기술 건수는 계약 기준으로 330건에 3,779억원에 달하는 것으로 집계되었다.

동 기간 중에 도입한 기술 건수(계약 기준)를 도입국 별로 살펴보면 미국이 191건(총도입건수의 57.9%)으로 과반을 점유하고 있으며 기술 도입 계약 금액은 미국이 2,853억원(총도입액의 75.5%)으로 전체의 3/4을 차지하고 있으며 연도별로 1997년에 2,199억원으로 가장 많았는데 이는 CE사의 원자로 계통 설계·제작 기술, ABB-CE 원전 연료 기술 도입 등 신형 원자로(APR) 개발을 위한 기술 도입, 웨스팅하우스 신형원자로 기술 개발 지원 협정 등 기술 도입 때문이다.

분야별 기술 도입에 있어 계약 건수는 원전 보수 기술이 94건으로 가장 많고 계약 금액은 역시 원전 보수 기술이 751억원으로 전체 금액의 19.9%를 점유하고 있다.

바. 해외 수출액(1993~2002. 6)  
: 2억2,104만달러

1993년부터 2002년 6월까지의 우리나라 원자력 산업체의 해외 수출액은 총계약 건수 175건에 계약 금액 기준으로 2억2,104만달러로 집계 되었으며 미국·중국·캐나다·대만 등 25개국에 수출하였고 용역 수출의 경우 해외 파견 인력은 연 278.2명/월에 이르렀다.

주요 수출 내용으로는 두산중공업의 중국 친산 3단계(중수로, 70만kw×2기)와 미국 TVA사의 증기발생기 등 기자재 수출 계약, (주)대우의 대만 룬먼 원전 토건 분야 기술 지원 및 CTCI 건설 회사 기술 지원 그리고 한전의 중국의 친산 원전 사업자 자문 용역 및 운전 요원 훈련을 들 수 있다.

## 2. RI 등 이용 분야

가. RI 이용 기관 : 1,822개소

2000년 말 기준 RI 이용 기관은 1,822개소로 2000년의 1,692개소에서 7.7%가 증가한 것으로 조사되었다.

나. RI 등 생산·수입액 : 1,365억원

2001년의 RI 등 생산·수입액은 총 1,365억원으로 RI 내장 기기 100억원, 방사선 발생 장치 1,026억원이며, 이중 국내 생산액은 16억원으로 집계되었다.

RI 등은 국내 총수요의 99%를 외국으로부터 수입하고 있는 것이 특징인데 2001년에는 2000년에 비해 RI 등의 수입량이 74.1%나 감소하였다.

다. 방사선 작업 종사자 : 16,857명

2001년 말 현재 RI 이용 기관의 방사선 작업 종사자는 16,857명(여성 14%)으로 2000년 대비 5.9%가 증가하였다. 이들을 학력별로 살펴보면 박사 10.7%, 석사 19.3%, 학사 22.4%, 전문대 17.4%, 고졸이하 30.2%이며, 전공별(전문대 이상)로는 생물·생명·식품·유전(공학) 19.7%, 원자력(핵)·방사선 10.0%의 (약)학·간호학 8.9%, 순으로 조사되었다.

(주)방사선 작업 종사자 16,857명은 피폭 선량 분기 보고에 의해 집계된 인력임.

라. RI 관련 면허

2001년 말 기준 전체 면허 발급 건수는 5,096건으로 이 중 일반 면허가 71.7%, 특수 면허가 15.6%, 감독 면허가 12.7%를 차지하고 있다.

한편, 2001년도에는 RI 취급 일반 면허만이 225건 신규로 발급되었다.