

原子力산업의 유지·발전을 위한 人材의 수요와 공급(上)

경제개발협력기구(OECD)/ 원자력기관(NEA)보고서

1 緒言과 背景

이 보고서는 경제협력개발기구(OECD)가맹국의 원자력산업과 규제 기관, 교육부문 등 원자력관련분야에서 종사할 자격이 있는人材의 수요와 공급을 평가한 조사결과에 대해서記述한 것이다.

이 조사는 경제협력개발기구·원자력기관(OECD/NEA)이 스폰서가 되고, NEA와 유럽공동체위원회(CEC)가맹국 대표(벨기에, 캐나다, 프랑스, 독일, 일본, 네덜란드, 스웨덴, 영국, 미국)로 구성된 “특별 전문가 그룹”이 실시했다. 전문가 그룹의 멤버 리스트는 첨부자료A에(생략) 실려 있고, 의자은 J. M. MORELLE 氏가 맡았다.

이 연구는 NEA의 “원자력에너지 개발과 연료 싸이클에 관한 기술·경제조사위원회(NDC)”의 요청에 의해

서, 1989년 후반부터 시작하여 1991년 후반에 끝마친것으로, 당시의 가맹국 상황을 반영하고 있다.

이 조사의 背景에는, 1987년에 발행된 Yellow Book에서 이미 언급된 원자력산업과 관련분야에서 資格이 있는 인재가 부족할 가능성이 있는 것은 아닌가 하는 염려와 원자력산업의 장래성이 없다(고 생각되고 있다)는 것이人材의 확보·유지를 어렵게 하는 것은 아닌가 하는 염려가 있다. 몇몇 나라들의 경향을 보면, 원자력공학을 전공하고자 하는 학생의 수가 감소하고 있으며 따라서 원자력산업의 世代계승이 무너지고, 이에 의해서 장래 원자력 발전소 건설에 필요한 기술적 가능성을 상실하는 것은 아닌가 하는 불안이 증대해 왔다. 이것은 신규 원자력발전소 건설의 추가 계획이 없는 나라의 (전문가 그룹의) 멤버나 원자력 발전소를 건설하는데 필요한 가능성을 어떻게 유지하면 좋은가에 대해서 꽤 신경이 날카로운 멤버에게는 특히 심각한 문제이다.

오늘날 거의 모든 OECD가맹국의 원자력산업은, 장래를 바램함에 있어 벽에 부딪히고 있다.

미국에서는 안전성을 개선한 新型 爐의 연구 개발을 추진하고 있고, 이에 따라 原電에 대한 국민의 이해도 증대하고 있는 것으로 알려져있지만 미국내에서는 1978년 이래 신규 原電 건설의 발주는 한건도 없고, 학생들도 원자력산업에 대한 매력을 잃어가고 있는 경향을 보이고 있다.

영국에서는 CEGB(영국 중앙전력청)이 민영화 되었을 때 원자력 발전소 건설계획이 축소되었다. 영국 최초의 가압수형 원자로(PWR)인 싸이스웰B 원자력 발전소의 건설은 승인되었지만, 추가적인 PWR의 증설안에 대한 결정은 1994년에 예정돼 있는 영국의 원자력 정책의 재검토가 끝날 때까지 보류되고 있다.

독일도 영국과 마찬가지로 신규 원자력 발전소의 발주는 1982년 이래 없으며 2000년까지는 신규 원자력 발전소가 증설될 전망이 전혀 없다.

요즘 OECD/NEA를 중심으로 原子力산업체와 原子力관련기관, 그리고 大學의 原子力교육 등 을 담당할 전문적 人材의 인원이 감소경향을 나타내고 있다는 우려의 목소리가 나오고 있다.

이러한 현상은 주로 OECD가 原子力산업에 관심을 덜 갖는데 원인이 있다고 지적되고 있는데 原子力종사자들은 老齡化되고 있을 뿐 아니라 다음 세대에 대한 후계구도마저 허물어지는게 아닌 가 하는 비관도 조심스럽게 일고 있다는 것이다.

심지어 이렇다기는 原子力산업이 발전은 커녕 지금 가지고 있는 「노우하우」의 유지마저도 난 관을 맞을 것이 아니라 이는 문제점도 제기되고 있다고 한다.

이러한 문제에 대해 OECD/NEA가 각국의 자료를 토대로 현황을 분석하고 장래의 대처방안 과 제안 등을 내놓은 보고서를 마련했는데 이 내용을 일본 原産의 「原子力 資料」(1993, 11/12)에 서 발췌 번역하여 몇차례 나누어 게재하고자 한다.

스웨덴도 최근 정부가 원자력 발전 의 단계적 폐지 결정에 대해 변경을 시사하는 성명을 발표했으나, 2010년 까지 12기의 원자력 발전소를 폐쇄할 계획이다.

이태리도 원자력 발전에서 물러날 것을 결정하고 1989년에 2기의 원자 력 발전소를 폐쇄했다.

일본이나 프랑스같은 일부 국가를 제외하고는 거의 모든 OECD 가맹국 에서 신규 원자력 발전소의 발주 전망 은 밝지가 않다.

OECD 가맹국 및 非OECD 가맹 국의 원자력 발전소 신규 발주는, 70 년대 후반에서 80년대 초에 걸쳐 대폭 감소했다. 브라질이나 알제틴 같은 개 발 도상국은 원자력 발전을 도입하고 그 확대에 열심이다. 그러나 이들 나 라의 재정적인 이유때문에 원자력산 업계는 추가 발주를 기대하지 않고 있 다.

원자력발전 개발계획이 있고 원자 력 발전소를 증설할만한 여력이 있는 나라는 인도, 중국, 한국, 대만 등의 몇 안되는 나라 뿐이다.

이와같은 환경에서, 앞으로 수년간 수행할 있는 직업으로서의 다음과 같

表 4.1 : 原子力발전설비용량의 평가

단위 : GWe

나라별	1988	1989	1990	1995	2000	2005
벨기에	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.2
캐나다	11.9	11.9	13.7	15.4	15.4	15.4
핀란드	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
프랑스	52.8	52.8	55.8	61.3	62.6	63.9
독 일	21.5	22.4	22.4	22.7	22.7	22.7
日 本	26.3	27.6	29.1	38.2	49.7	61.0
네덜란드	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5
스페인	7.6	7.6	7.6	7.6	9.5	9.5
스웨덴	9.7	10.0	10.4	10.4	10.7	10.7
스위스	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
영 국	10.4	11.2	10.9	11.7	9.9	10.0
미 국	95.0	98.0	100.0	103.0	104.0	104.0
OECD 加盟國計	246.5	252.8	261.2	281.6	295.8	309.2

은 것이 있다.

a) 연료 사이클의 후론트 엔드, 실 제 원자력 발전소의 운전·보수, 기기

등의 개선, 백 핏드, 그리고 원자력 시 설이나 시스템·기기의 교체를 포함 한 원자력 발전소 운전·보수에 관련

表 5.1 : 資格을 가진 人材의 分野別 人員數(리포트를 제출한 나라만 수록)

분 야	벨기에		캐나다		핀란드		日 本		네덜란드		스웨덴		스위스		영 국		미 국 ⁽¹⁾	
	인수	%	인수	%	인수	%	인수	%	인수	%	인수	%	인수	%	인수	%	인수	%
푸른트 엔드	44	5.1	281	8.7	0	0.0	287	2.9	61	14.8	132	8.1	0	0.0	649	4.6	1500	2.0
백엔드	91	10.6	33	1.0	95	24.1	329	3.3	7	1.7	34	2.1	65	9.2	1041	7.4	4200	5.6
原子力발전소운전	216	25.1	1154	35.7	146	37.1	900	9.1	111	26.9	755	46.6	265	37.4	3955	28.2	35700	48.0
실제·제조·건설	343	39.9	811	25.1	0	0.0	5410	55.0	52	12.6	310	19.1	158	22.3	2000 ⁽²⁾	14.3	22700	30.5
규 제	57	6.6	280	8.7	60	15.2	444	4.5	15	3.6	87	5.4	83	11.7	124 ⁽³⁾	0.9	4000	5.4
연구개발 및 교육	109	12.7	673	20.8	93	23.6	2473	25.1	91	22.0	303	18.7	124	17.5	5350	38.2	6300	8.5
기 타	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	76	18.4	0	0.0	13	1.8	894	6.4	0	0.0
합 계	860	100.0	3232	100.0	394	100.0	9843	100.0	413	100.0	1621	100.0	708	100.0	14013	100.0	74400	100.0

(1) 개략적 수치임.

(2) 추정치임. 정확한 인원수 불명

(3) 별도계약에 의해 다른 기관에 근무하는 者 包含

된 여러가지 활동. 연료 사이클의 백엔드에 관해서는 방사성 폐기물 관리, 재처리, 데코 및 손닝 등을 포함해 이 분야의 사업화가 확대되고 있다.

b) 해외 판매

c) 규제활동

d) 교육과 훈련

원자력 발전에 대한 사람들의 염려되는 OECD 가맹국에서 공통적인 것이다. 이들 要因과 원자력산업이 학생들의 눈에 별로 매력적인 일로 비치지 않고 있는 것은, 원자력 전문회사에 취직하고자하는 신규 졸업생의 질과

수를 실질적으로 낮추는 것이 될 것이다. 이렇게 해서 몇몇 나라에서는 원자력산업 노동력의 高命化가 생기고, 지금 가지고 있는 경험과 노우하우를 장래에는 유지할 수가 없게 되는 것은 아닌가 하는 불안이 일고 있다.

전력공급의 안정성과 경제성의 관점에서 보면, 현시점에서 원자력 발전의 역할은 부정할 수 없다. 또한 장래에 있어서도 다음과 같은 이유로 원자력 발전의 역할은 더욱 커진다고 예측할 수 있다.

첫번째, 환경에 대한 염려를 들수

있을 것이다. 탄산가스가 온실효과의 최대 원인임은 널리 알려져 있다. 이 문제를 확인하기 위한 과학적 연구가 세계 각국에서 계속되고 있으며 그 대책에 대해서도 논의가 계속되고 있다. 그러나 원자력 발전은 탄산가스를 방출하지 않으므로 화석연료를 대체할 수 있다. 1990년 휴스턴에서 열린 제 16회 주요 선진국 수뇌회의 Summit에서 선진공업7개국의 수뇌와 EC위원회 위원장은 원자력 발전이 온실효과 가스의 방출억제에 현저하게 기여할 수 있을 것이라는 일치된 견해를 보였으며 이어서 “원자력 발전 옵션을 택하는 나라에서는 원자력이 自國의 에너지 공급에서 중요한 전원으로 유지될 것이다.”라는 피력이 나왔다.

두번째, 원자력 발전의 공급 안전성

이다. 1990년 걸프戰 위기때, 경제성, 안정성의 관점에서 석유 공급에는 잠재적 불안정성이 있음이 명백해졌다. 그러므로 OECD 가맹국의 원자력 발전은 에너지 공급의 안전보장에 상당한 기여를 하고 있음을 부인할 수가 없다. 이런 의미에서도 원자력 발전의 利點은 재평가 될 가치가 있다.

세번째, 앞으로 반세기 동안에 고속 증식로(FBR)의 실용화가 진전되면 원자력은 화석연료와 비교해서도 충분한 資源量이 확보되고 있음을 말해주는 것이다. 장기적으로 보면 개발도상국의 에너지 사정은 변화하고 있으며, 이들 나라의 에너지 소비량은 경제성장과 보조를 맞추어 필연적으로 증가할 것이다. 에너지 사정은 앞으로 逼迫해질 것으로 예측되기 때문에 개발도상국 중에서는 원자력 발전을 도입하고자 하는 나라도 있다. 중국 등은 그 한 예이다.

퍼블릭 악셉тан스(PA)의 불비와 특히 체르노빌 사고후의 염려때문에 OECD 가맹국 여러나라에서도 원자력 발전소의 증설이 곤란하게 되었다. 그러나 이들 나라의 정부는 원자력 발전에 의존할 필요성을 널리 인식하고 있다. 몇몇 국가에서는 안전성을 강화한 신형로의 개발에 의해서 원자력 발전의 PA가 진전되어, 장래 원자력 발전 개발의 장애를 제거할수 있다고 기대하고 있다.

원자력산업에 대한 수요가 점차 높아지고 있는 경우라도 人材의 수급상

황에 대한 정부나 관련기관의 주의를 환기하기 위해서 OECD 가맹국의 資格이 있는 人材의 수요와 공급의 현상과 장래 전망에 관한 정보를 제공하는 것이 바람직하다고 생각된다. 더욱이 안전성이나 원자력 발전소의 관리 분야에 대한 西方 여러나라와 東유럽의 협력은, 숙련된 직원의 공급이 더욱 필요하게 될것이라는 점이 강조되어야 할것이다.

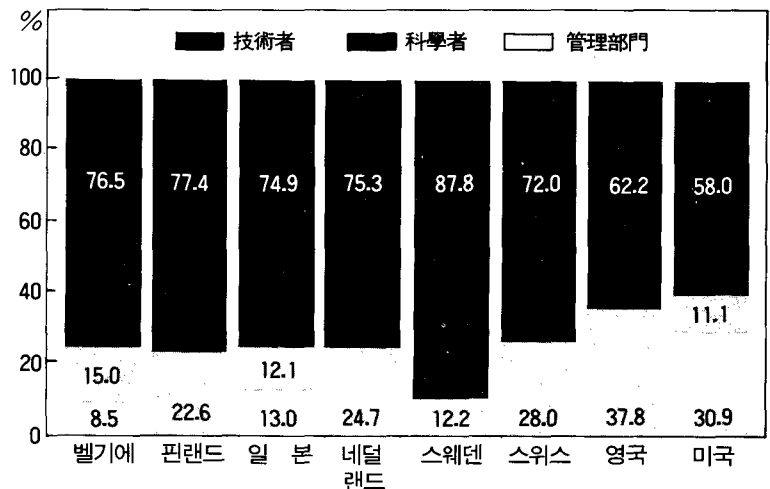
이 보고서는 人材對策이 필요한가에 대해 보다 나은 판단이나 그 대책을 어떻게 추진할것인가에 대한 지침을 제공하기 위한 것이다.

2. 意圖와 目的

위에 적은 바와 같은 상황에서, 가맹국 중 몇몇 나라는, 장래 원자력 분야에서 기술적 가능성을 유지하는 방안을 모색하기 위한 조사를 이미 시작했거나 원자력산업계 또는 교육부에서 資格이 있는 人材의 충분한 공급을 확보하는 것을 목적으로 한 조치가 들어갔다.

資格이 있는 人材는 자유로히 가맹국간을 이동할수 있다는 이해를 바탕으로 이 테마는 국제적인 연대속에서 조사할 가치가 있다고 인식되었다. 이

그림 5.1 各國의 資格을 가진 人材의 職種구성비율 (리포트를 제출한 나라만 수록)



에 따라 관련 데이터나 이미 실시되고 있는 대응책에 대한 정보교환도 가능하게 된다.

이 보고서의 첫째 목적은, 가맹국인人材의 상황을 다루려 할때 정책이나 의사결정에 도움이 되는 것이다. 이 보고서는 이들 나라에, 원자력 분야에서 資格이 있는人材의 상황에 관한 현시점 또는 장래의 경향에 대한 정보를 제공함과 동시에 資格이 있는人材의 공급을 확보하기 위해서 몇몇 나라에서 시행된 행동에 관한 정보도 제공될 것이다.

이 조사는 다음 테마에 대해서 다루고 있다.

- a) 現時點의人材 상황
- b) 가맹국의 인재(質的 및 量的인) 回答을 바탕으로 한에 대한 수요
- c) 現時點 또는 장래의人材 상황에 대응하기 위한 수급 균형
- d)人材의 수급 현황을 안정시키기 위해서, 가맹국에서 취해지고 있거나 혹은 취할수 있을 現時點 및 장래의 행동.

표 5.2 : 농축용량과 자격을 가진 인원수

나라	방식	용량 (tSWU, 년)	인원수	능력당 인원수

- (1) 독일의 자격인원 不明. (a)는 독일의 자격인원수
- (2) 전환 및 농축작업 증시지수 포함

표 5.3 : 연료加工용량과 資格을 가진 인원수

나라	연료형식	加工용량 (tHM/ 年)	인원	용량인원

3. 調査範圍와 접근

3.1 조사범위

3.1.1 조사범위

이 조사는 OECD/NEA 가맹국의 원자력 발전에서人材의 수요와 공급에 초점을 맞추었다. 非OECD 가맹국중에도 이들 나라의 성장하는 원

자력발전 계획이 OECD 가맹국의人材수급 문제에 적지 않은 영향을 줄 가능성이 있는 나라가 있다.

특히 현 시점에서 이 이상 신규 원자력 발전소의 건설을 바랄수 없는 OECD 가맹국의 제조부문(원자력 메이커)에서는 非OECD 국가에 대한 원자력 발전소나 원자력기기의 수출이 기업존속을 위해서 중요한 문제이다. 그러나 이들 나라에 대한 원자력기기의 판매에는 장래의 불확정한 부분이 있고, 실제로 이용가능한 예측 데이터가 없다. 그래서 이 보고서는 원칙적으로 OECD/NEA 가맹국의 원자력 개발계획에 관한人材의 수요에 대해서 취급함으로써 그 문제에 기여하고자 하는 것이다.

3.1.2 조사대상기간

이 조사의 대상기간은 공통으로 이용할 수 있는 Brown Book의 데이터와의 관계상, 1989년에서 2005년까지

로 잡았다. 이 데이터는 각국의 원자력 계획의 시종일관된 기반으로 사용되고 있다.

3.1.3 원자력의 범위

이 조사가 대상으로 하고 있는 것은 비군사적인 핵분열 에너지이다. 핵융합, 방사성 동위원소에 의한 電力공급 및 방사선의 非에너지 이용은 제외되어 있다. 원자력 에너지의 군사이용도 원칙적으로 제외되어 있다. 그러나 방사성 폐기물관리 분야에서는 몇나라에서 비군사적이용 및 군사 이용의 양쪽에 종사하는 직원이, 수는 적으나 부분적으로 포함되어 있다.

3.1.4 資格이 있는 人材의 정의와 범위

① 정의 : 이 조사에서 “資格이 있는 人材” 原則적으로, 전문 기술자의 管理를 포함해 원자력 분야에서 책임 있는 행동을 할수있는 직원으로 보았다. 이 직원은 적어도 대학의 학부 졸업자격 또는 동등의 자격을 가지고 기술자, 과학자, 관리자 등의 전문직에 종사하고 있다.(있는 者로 생각한다) 그러나 3년 또는 2년제 대학 졸업자격을 가지고 기술자로 불리우는 직원에 대해서 각국으로 부터 보고된 데이터의 대부분은 원칙적으로 이 조사에서 제외되었다. 資格이 있는 人材라고 하는 용어가 의미하는 바는 나라마다 다르다. 각국은 이 정의를 나라의 현재 및 장래의 원자력 계획에 있어 중요하

표 5.4 : 원자력발전 설비용량과 방사성폐기물관리자격 소지 인원수

나라	설비용량 (GWe)	인원	출력당 인원
벨기에	5.5	85	15.5
핀란드	2.3	88	38.3
네덜란드	0.5	7	14.0
스페인	7.6	76	10.0
스웨덴	10.0	29	2.9
스위스	3.0	63	21.0
미국	98.0	3700	37.8

다고 보는 개인이라고 정의했다.

이 조사에서 전문직이란 주로 두가지 범주로 분류할수 있다. 즉 기술자와 과학자이다. 기술자로서는 원자력, 화학, 전기, 전자, 토목, 기계, 야금, 재료 및 그밖의 분야의 기술자가 포함된다. 과학자로서는 보건의물리학자, 물리학자, 화학자, 수리, 통계 컴퓨터 학자, 생명과학자 및 그밖의 분야 과학자가 포함된다. 기술자와 과학자의 전문 定義는 나라마다 다양하고 廣範圍하다.

② 범위 : 이 조사가 대상으로 하고 있는 분야는 다음과 같다.

a) 후론트 엔드 部門 : 우라늄 탐사, 우라늄 채광, 전환, 농축, 연료가공.

b) 백 엔드 部門 : 사용후 연료 저장, 再처리, 방사성 폐기물 관리처분, 사용후 연료 수송, 데코밋손닝

c) 원자력 발전소의 운전 部門 : 발전소의 운전, 발전소의 보수 및 그 밖

의 관련 활동.

d) 원자력 발전소 및 원자력 연료 시설의 엔지니어링, 제조, 건설 部門 : 원자력 발전소 및 원자력 시설의 예비 개념 설계 활동, 원자로 및 시스템의 설계 · 엔지니어링 · 제조, 원자연료 시설 機器의 설계 · 엔지니어링 · 제조, 신시설 · 신개념의 아키텍트 · 엔지니어링과 설계, 기존 시설의 백 헷드, 원자력 발전소와 원자 연료 시설의 건설, 원자력 機器 및 측정기 制御 機器의 설계 · 제조

e) 規制 部門 : 특별한 기술 기관을 포함한 정부(전국 규모) 및 지방 정부의 규제.

f) 교육 및 연구 개발 部門

g) 기타 部門

3.2 조사의 접근

각국의 상황에 대한 정보를 입수하기 위해서 앙케이트를 시행했다. 이 앙케이트는 『전문가 그룹』의 의논결과를 감안한 것이다. 전문가 그룹의 각 멤버는 自國의 현상과 전망 및 원자력 분야의 고용 데이터를 제공해서 앙케이트를 완성시키는 책임을 졌다. 전문가 그룹에 멤버를 과전하지 않는 가맹국에서도 회답이 왔는데, 이들중 이용할수 있는것은 보고서에 포함시켰다. 이들 앙케이트에 의한 회답에 추가해서 보충적인 정보가 전문가들로부터 접수되었다.

4. 原子力發電 開發의 현상과 전망

원자력 발전 및 관련활동에 관한 이 제까지의 경위와 장래 전망을 NEA에서 해마다 Brown Book이 간행되고 있다. 이조사에서 장래의 고용전망은 주로 1990년에 간행된 Nuclear Energy Data의 활동레벨에 근거를 둔 것이다. 원자력 발전개발의 현상과 전망의 주요 측면에는 다음과 같은 것이 있다.

4.1 원자력 발전 개발 계획

표 4.1의 표시와 같이 OECD 가맹국의 총 원자력 발전설비 용량은 1990년대, 그리고 2000년 이후도 착실히 증가할 것으로 보인다.

개발상황을 나라별로 보면 두 그룹으로 분류할 수 있을 것이다. 즉 원자력 발전설비 용량이 증가하고 있는 그룹과 현 수준을 유지하고 있는 그룹이다. 캐나다, 프랑스, 일본, 스페인은 앞의 그룹에 속하고, 벨기에, 핀란드, 독일, 네덜란드, 스웨덴, 스위스, 영국 및 미국은 뒤의 그룹에 속한다. 최근에 스웨덴 정부는 의회에 에너지에 관한 제안을 했다. 당초에 시기상조(時期尙早)라고 여겨졌던 이 제안에는 1995년에서 1996년 사이에 폐쇄될 예정인 2기 원자력 발전소 폐쇄 日時は

정해져있지 않다. 그러나 1천만kW의 설비용량이 2000년 까지, 아마도 그 이후까지 존속할 것으로 보인다.

이들 데이터를 1991년에 간행된 최신 OECD/NEA의 Nuclear Energy Data와 비교하면 약간 차이가 있을지도 모른다. 1990년에서 2005년 사이에 운전을 중지하는 원자력 발전설비 용량은 1천630만kW이다. 또 송전을 개시할 것으로 보이는 원자력 발전설비 용량은 6천430kW, 매년 430만kW의 설비용량이 완성되는 것을 의미한다. 이 건설의 비율은 1966년에서 1973년에 걸친 미국의 실제 발주(매년 1천만kW 또는 그 이상)나, 1974년에서 1981년에 걸친 프랑스의 발주(매년 약 500만kW)와 비교하면 낮다. 일본이나 독일, 그 밖의 여러나라에서도 비슷한 발주가 있었던 시기가 있었으며, 이로 미루어 볼때 현재 조사하고 있는 시기는, 신규 원자력 발전소 건설이 줄어드는 시기에 해당하는 것을 알 수 있다.

2000년 이후, OECD 가맹국에서는 운전을 정지하는 원자력 발전소의 수가 증가한다고 보고 있다. 예측되는 수는 1991년에서 1995년 기간에 8기, 1996년에서 2000년까지 15기, 2001년에서 2005년까지 19기이다. 이것은 원자력 발전소의 데코멧손님을 위한人材에 대한 요구가 장차 높아질 것을 나타내고 있다.

OECD에 가맹된 거의 모든 나라에서는 현재의 원자력 발전설비 용량이 유지될 것으로 예측된다. 즉 몇몇 나

라에서는 원자력 발전소의 수명 연장을 추진하거나 원자력 발전소의 출력 증가를 도모하고 있다. 그러므로 운전·보수, 개선조치, 백 쉷트, 원자력 발전소의 機器 교체 등에 관련된 수요는 안정되거나 약간이나마 증가할 것으로 예측된다.

4.2 연료 싸이클

4.2.1 후론트 엔드

① 우라늄 생산. 1975년에서 1908년에 걸쳐, 예측된 원자력발전의 급격한 개발에 맞추기 위해서 우라늄 생산량은 이 기간에 계속 약 44,200tU/년의 고수준으로 급격히 증가해 왔다. 그러나 1980년에서 1985년에 걸친 실제의 원자력 발전설비 용량 증가가 예측된 것 보다 밀들었기 때문에, 실제의 총 우라늄 생산량은 9,400tU 감소해서 34,800tU가 됐다. 1985년부터는 우라늄 생산량이 다소의 변동은 있으나 상당히 안정된 수준을 유지하고 있다.

우라늄 생산량의 감소때문에 여러 나라의 우라늄 산업 고용자 수는 1980년에서 1988년에 걸쳐 감소했다. 미국의 고용자 감소는 극적인 것이었다. 1980년에서 1988년에 걸쳐 우라늄 산업의 고용자수(資格이 있는人材의 수만이 아니라 총고용자)는 이 기간의 최초에 있었던 2만명/년에서 이 기간의 최후에는 2000명/년으로 거의 90%나 감소했다. 캐나다에서는 우라

표 5.5 : 原電설비용량과 原電운전부문의 자격을 가진 인원수
(原電운전 및 保守)

나라	(合計)出力 (GWe)	기수	인원	出力당 인원수	發電所당 인원수	發電所 1基당 (平均) 출력
벨기에	55.5	7	91 (216)	16.5 (39.3)	13.0 (30.9)	0.8
캐나다	11.9	17	1154	96.9	67.8	0.7
핀란드	2.3	4	146	63.5	36.5	0.6
프랑스	52.8	55	4219	79.9	76.7	1.0
독일	22.4	21	1566	69.9	74.6	1.1
일본	27.6	38	463 (900)	16.7 (32.6)	12.2 (23.7)	0.7
네덜란드	0.5	2	111	222.0	55.5	0.3
스웨덴	10.0	12	755	75.5	62.9	0.8
스위스	3.0	5	265	88.3	53.0	0.6
영국	11.2	39	3955	353.1	101.4	0.3
미국	98.0	110	29900 (3570)	305.1 (364.3)	271.8 (324.5)	0.9

注 : 괄호안의 수치는 관련사업활동 포함.

1. 캐나다는 「몬타리오·하이드로」社의 인원임.

늄 가격의 저하와 이로 인한 복수 우라늄 광산의 폐쇄로 이 부문의 실업자는 상당한 수에 이르렀다. 우라늄 생산량은 1980년대 중간의 약 7,000tU/년의 피크에서 5000tU/년을 밀도는 현시점의 수준까지 감소했다.

OECD/NEA와 IAEA(국제 원자력 기구)에 의해서 간행된 1990년대 중간의 우라늄 조사(Red Book)에 의하면 잉여 우라늄의 축적은 계속되고 우라늄 생산량은 생산능력 이하

에서 계속될 것으로 보인다. 그리고 2000년 이후에 우라늄 수급은 증가하는 수요를 위한 새로운 생산 요구와 균형을 이룰 것이다. 이것은 우라늄 생산산업의 고용자 수가 2000년까지 그리고 그 이후 약간이지만 증가한다고 예측됨을 의미한다.

② 농축. Nuclear Energy Data에 의하면, 현시점의 OECD 가맹국 연간 우라늄 농축능력은 연간 농축수요를 상회하고 있다.

非OECD 가맹국을 계산에 포함시킬 경우에도 현시점의 OECD가맹국 농축능력을 수요를 충분히 충당할 수 있다. 이와같은 상황에서 농축능력은 1989년 32,700tSWU/년에서 2005년에는 37,600tSWU/년으로 착실히 증가할 것으로 보고 있다. 일본에서는 새로운 농축공장이 운전前試驗을 하고 있고 1992년 운전개시로 보고 있다. 미국에서는 새로운 공장의 허가신청이 원자력 규제위원회(NRC)에 제출되었다. 이러한 진전은 각국 농축부문의人材에 대한 수요증가로 이루어질 것이며 농축부문은 성숙된 산업이기 때문에 이 부문의 고용은 금세기 말에서 다음 세기이후에 걸쳐 안정된 상태를 이룰 것으로 보인다.

③ 전환. 캐나다, 프랑스, 영국, 미국에는 전환部門이 있다. OECD 가맹국의 연간 전환수요는 1989년 39,043tU이었다. 이들 나라의 전환 능력은 49,700tU/년에서 58,200tU/년으로 착실히 늘어날 것으로 보고 있다. 그래서 이 부문의 고용은 금세기 이후에도 안정되고 약간의 증가가 예상된다.

④ 연료 가공. 연료가공 산업은 벨기에, 캐나다, 프랑스, 독일, 일본, 스페인, 스웨덴, 영국, 미국에 있다. OECD 가맹국의 연료가공 능력은 연료 가공에 대한 연간 수요를 상회하고 있다. 1989년 OECD 가맹국의 총 연료가공 능력은 13,613tHM/년으로 이들의 총 수요는 7,801tHM이었다. 또 2005년 시점의 연료 가공에 대한 수

표 5.6 : 原電설비용량과 규제부문의 자격을 인원수

나라	(合計)出力 (GWe)	기수	인원	出力당 인원수	發電所당 인원수	發電所1基당 (平均) 출력
벨기에	55.5	7	57	10.4	8.1	0.8
캐나다	11.9	17	280	23.5	16.5	0.7
핀란드	23	4	60	26.1	15.0	0.6
독일	22.4	21	1380 ¹	61.6	65.7	1.1
일본	27.6	38	444	16.1	11.7	0.7
네덜란드	0.5	2	15	30.0	7.5	0.3
스웨덴	10.0	12	87	8.7	7.3	0.8
스위스	3.0	5	83	27.7	16.6	0.6
영국	11.2	39	124 ²	11.1	3.2	0.3
미국	98.0	110	4000	40.8	36.4	0.9

1. 독일은 크게 잡은 추정치이나 경향으로 보나 다른 나라와 비교해 보나 사실에 가깝다고 본다. 인원수가 많은 것은 연방정부나 각주정부의 규제·감독부문의 인원이 포함됐기 때문이다.

2. 정부의 연구기관과 관련기관의 인원수임, 영국原子力시설검사국(NII)의 계약직원은 不包含

요는 8,242tHM이다. 그러므로 2000년 이후 경수로를 위한 연료가공 능력의 확대를 계획하고 있는 나라는 거의 없다.

이 부문에서 새로 확대 여지가 있다고 생각되는 신규 개척분야로서는 혼합산화물(MOX) 연료가공이 있다. 그러나 이번 조사가 설정하고 있는 기간에는 계획에 반영된 MOX 연료가공을 위한 연료가공 능력은 경수로의 연료가공의 그것과 비교해서 극히 적다. 그러므로 이 산업에서 예측되는 고용도 안정된 상태가 유지될 것이다.

4.2.2 백 엔드

① 재처리. 상업용 再處理 능력을 갖는 나라 또는 갖고자 하는 나라는 프랑스, 일본, 영국뿐이다. 1991년에 간행된 Nuclear Energy Data에 의하면 1990년 時點의 이들 나라의 총 재처리 능력은 3,696tHM/년이다. 경수로의 재처리 능력은 1,290tHM로, 이 수치는 같은 기간에 재처리 노선을 취하고 있는 나라의 경수로 사용후 연료 발생량을 밀돌고 있다. 이들 나라에서 발생하는 사용후 연료량은 약 2,500tHM으로 보고 있다.

불란서는 재처리 능력을 1989년의 400tHM/년에서 1990년에는 1,200tHM/년으로 확대하고 1955년까지 1,600tHM/년에 이를 것으로 보고 있다.

영국도 경수로 재처리를 위한 새로운 시설의 건설을 추진하고 있고, 재처리 능력은 200년까지 600tHM/년 이 될 예정이다.

일본은 최초의 상업용 재처리공장을 건설중이며 재처리 능력은 1990년의 90tHM/년에서 2005년까지는 800tHM/년으로 증가할 것으로 보고 있다. 이와같이 경수로를 위한 총 재처리 능력은 2005년에는 3,000tHM/년이 될 것으로 보인다. 그러나 프랑스 일본의 원자력 발전설비 용량의 확대를 생각하면, 2005년 시점에서 예측되는 재처리 능력은 이들 나라에서 발생하는 사용후 연료를 재처리하기에는 불충분할 것이다. 만약 재처리 노선을 취하고 있는 나라가 재처리 정책을 바꾸는 일이 없으면, 재처리 능력의 확대가 예상된다. 그래서 재처리 산업은 금세기 말에 걸쳐 약간이나마 직원의 증원이 예상된다. 재처리 시설의 건설에 관련된 메이커의 고용수요는, 영국과 프랑스에서 시설이 완성된 후에는 감소할 것이다.

② 방사성 폐기물 관리. 원자력 발전소를 운전하는 OECD 가맹국의 거의 모두가 재처리 노선을 취하고 있건, 직접 처분 노선을 취하고 있건, 고준위 방사성 폐기물 또는 사용후 연료의 관

리·처분에 활발히 힘을 기울이고 있다. 또 그밖의 관련된 활동으로는 연구개발계획인데 거의 모든 나라가 실시하고 있다. 그러므로 이 분야의 고용은 금세기 말에 걸쳐 증가할 것으로 보인다.

③ 데코릿손닝. 1990년판 Nuclear Energy Data에 의하면 OECD 가맹국서 폐쇄를 계획하고 있는 원자력 발전소의 합계 基數는 1991년에서 1995년까지 8기, 1996년에서 2000년까지 15기, 2001년에서 2005년까지 19기로 되어있다. 이 基數는 2000년 이후도 증가할 것으로 보고있다.

1990년대에는 폐쇄되는 원자력 발전소의 거의 모두가 영국과 프랑스에 있는 가스냉각로(GCR)이다. 이 爐는 일반적으로 소형이고 평균출력도 18만kW에 지나지 않는다. 그러나 2000년 이후로는 보다 대형의 PWR, 비등수형 원자로(BWR), GCR이 폐쇄되는 것으로 되어있고, 이들 爐의 평균출력도 62만kW에 달할 것으로 보고 있다.

데코릿손닝 정책은 나라마다 다르다. 폐쇄후 즉시 해체·철거할 계획을 갖추고 있는 나라도 있으며, 상당히 긴 기간이 지난후 해체·철거할 예정인 나라도 있다. 그러므로 폐쇄될 예정인 원자력 발전소의 基數증가는 직접적으로 이 분야의 資格이 있는人材에 대한 수요의 증가를 의미하는 것은 아니다. 현재, 폐쇄된 원자력 발전소의 수는 몇기 밖에 안된다. 그러므로

現時點의 수요수준과 비교하면 금세기 말까지 그리고 그이후人材에 대한 수요는 착실히 늘것으로 예측된다.

5. 現時點의人材 현황

5.1 概觀

각국의 資格이 있는人材의 合計人數는 원자력 분야의 활동규모에 일치하고 있다. 미국의 人數는 약 7만5천명으로 가장 많다. 다른 나라의 人數를 보면 영국 1만4천, 캐나다 3천200명, 일본 1만명, 스웨덴 1천600명, 벨기에 900명, 스위스 700명, 필란드 400명, 네덜란드 400명이다.

미국의 종사자수는 다른 나라에 비해 많으나 관리자를 제외하면 기술자와 과학자의 合計人數는 약 5만1천명이다. 영국의 合計人數가 많은것은 원자력 발전 계획이 다양하기 때문이다. (즉 GCR이나 FBR이 현재 운전되고 있고 PWR의 건설도 추진되고 있다.)

각부문의 고용은 표 5.1에 나타난 바와 같이 산업구조의 차이 때문에 나라마다 다르다.(완전한 회답을 보내온 나라 만임) 전체적으로 말해서 資格이 있는 직원의 수는 원자력 발전소의 운전부분이 가장 많고 설계·제조·건설부분이 다음으로 많다.

직종의 비율도 나라마다 다르다. 전

체적으로 그림 5.1에 나타난 바와 같이 기술자의 수가 과학자의 수보다 많고 전체에서 占하는 기술자의 비율은 약 70%에서 85% 안팎으로 나타나있다. 그러나 영국의 기술자 비율은 약 60%로 과학자의 비율이 다른나라에 비해서 큰 부분을 차지하고 있다.

5.2 각 부문의 고용

5.2.1 후론트 엔드 부분

이 부문에는 우라늄 탐사, 우라늄 채광, 전환, 농축 연료가공 등의 下位 부문이 포함된다. 필란드와 스위스에서는 資格이 있는人材의 人數는 보고되지 않았다. 캐나다는 資格이 있는 직원의 合計人數 281명 뿐이고, 프랑스는 合計人數 511명을 보고하고 있으나 이것은 모든 기관의 人數를 포함한 것은 아니다. 전체적으로 말해 거의 모든 나라에서 이 부문의 비율은 10% 이하이다.

① 우라늄 탐사 및 채광. OECD/NEA와 IAEA의 우라늄에 관한 조사에 의하면 1989년 資格이 있는人材와 그렇지 않은人材의 合計 고용인수는 오스트레일리아 1천264명, 벨기에 6명, 캐나다 4천300명, 프랑스 2천786명, 독일 50명, 포르투갈 400명, 스페인 309명, 미국 1천583명이다. 일본, 스페인 및 미국은 이부문의 資格人材수를 보고하고 있으며, 각각 13명, 39명, 374명이다. 미국의 資格人

材 총 고용인수가占하는 비율은 약 25%이다. 만약 다른 나라도 이 비율을 적용할 수 있다고 하면 호주나 캐나다, 프랑스의 이분야 資格人材의 수도 꽤 있을 것으로 본다.

미국의 총고용자수(資格이 있는人材만이 아님)는 1980년의 1만9천920명에서 1989년에는 1천583명으로 현저하게 감소했다. 캐나다에서는 1980년의 6천100명에서 1989년에는 4천300명으로 감소하고, 호주를 제외하고는 다른 나라에서는 안정되었으며 감소해도 미미한 수에 그쳤었다. 그러나 이 분야의 총고용자수는 극적으로 저하했다. 만약 미국의 총 고용자수에 대한 資格人材의 비율을 다른 나라의 資格人材의 수를 평가하기 위해서(다른 나라도 같은 비율이라고) 대입하면, 1980년대를 통해서 잃은 資格이 있는人材의 고용자수는 약 5천명에 달할 것으로 평가할 수 있을 것이다.

② 전환 및 농축. 전환부문에 대해서 데이터를 보낸 것은 미국 뿐이었다. 그러나 이 人數는 농축부문이 資格人材數가 포함되었다. 네덜란드, 영국, 일본 및 미국에서 보고된 인수가 표 5.3에 나타나있다. 資格人材數와 각국의 농축능력간의 관계를 나타낸 이 표에서, 농축공장의 크기가 커지면 커질수록 資格이 있는人材의 수가 적어지는 이점이 있음을 개략적으로 추측할 수 있다.

네덜란드, 독일 그리고 영국은 농축회사인 우렌코를 설립하고 있기 때

문에 함께 人數가 표시되어 있다. 독일의 人數는 알수 없다. 그러나 이들 세 나라의 농축능력당 평균 인원은 1tSWU/년에 대해 약 0.1~0.2명이 될것으로 추측되며 일본도 거의 비슷하다. 미국에는 비교적 큰 규모의 농축공장이 있기 때문에 농축능력당 人數도 1tSWU/년에 대해 0.04명으로 가장 적다.

③ 연료 가공. 벨기에, 캐나다, 일본, 스페인, 스웨덴, 영국 및 미국에서 보고된 人數가 표 5.3에 있다.

연료가공 능력당 資格人材의 人數는 1tHM/년에 대해 0.03명에서 0.47명의 범위에 분포되고 있다.

5.2.2. 백 엔드 부문

이 부문의 하위부문에는 방사성 폐기물 관리, 재처리, 사용후 연료수송 및 데코밋손님이 포함된다. 백 엔드 부문의 총수는 캐나다 33명 영국은 1천41명이 보고됐다.

① 방사성 폐기물 관리. 이 부문의 자료 입수가 가능했던 나라의 백 엔드부문 중에서는 최대 부문이며 그 정의도 광범위하고 다양하다. 발생하는 방사성 폐기물의 양은 각국의 원자력활동과 비례되고 있다. 표 5.4에서는 방사성 폐기물 관리에 종사하는 資格人材의 수와 원자력발전설비용량이 비교되고 있다. 스웨덴이 보고한 人數는 다른 나라와 비교하면 적다. 1990년 스웨덴 정부의 위원회가 조사한바에 의하면, 고용자수(資格이 있는 인

表 5.7 政府의 原子力연구개발 支出과 이 부분의 자격을 가진 인원수

	1989년의 政府 支出 (×100万美달러)	인원수	1인당 支出額
벨기에	35.20	90	0.39
캐나다	210.40	673	0.31
핀란드	-	93	-
프랑스	-	2269	-
일본	2009.57	1960	1.03
네덜란드	18.72	91	0.21
스위스	22.56	105	0.21
영국	179.90	4393	0.04
미국	756.70	4000	0.19

1. 프랑스의 데이터는 主要부분 뿐이며 모든 관련기관의 것이 아님.

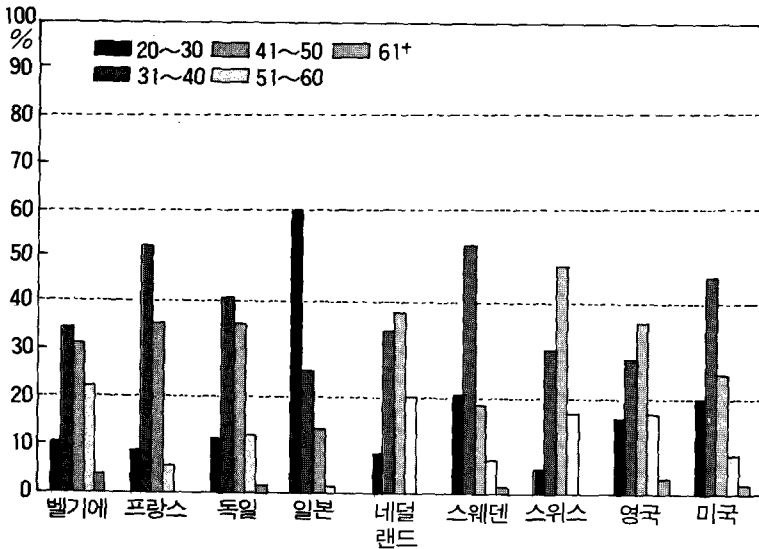
材만이 아님)는 수송부문의 직원도 포함해서 124명으로 되어있다.

미국의 출력당 人數는 핀란드와 더불어 가장 많으나 이것은 원자력 활동을 원자력 발전에만 한정하지않고 연료사이클의 활동도 포함하고 있기 때문이다. 미국의 자료는 아마도 국방계획 관련 등 모든 방사성폐기물 관리활동을 포함하고 있다.

② 재처리. 이 부문의 상세한 데이터를 보낸 곳은 일본뿐으로 함께 240명의 資格人材가 재처리에 종사하고 있다. 프랑스는 방사성폐기물 관리에 종사하는 직원과 합친 542명을 보고하고 있다.

③ 데코밋손님. 각국에서 보고한

그림 5.2 : 原子力發電所の 운전·保守부문 인력의 연령층



데코릿손닝(에 종사하는 資格人材)의 人數는 매우 적으며, 이것은 원자력 발전소의 데코릿손닝이 아직 시작되지 않고 있기 때문이다. 핀란드, 스웨덴, 스위스에서 보고된 인수는 각각 7명, 1명, 2명이었다. 미국은 약 360명의 비교적 큰 人數를 보고했는데, 이것은 미국의 현시점에서의 데코릿손닝 계획을 반영하고 있다.

④ 사용후 연료 수송. 전체적으로 말해서 이 부문은, 데이터 입수가 가능했던 나라에서는 人數가 적은 부문이다. 벨기에 스웨덴의 人數는 10명 이하로 일본도 약 90명이다. 미국의 인수는 약 160명인데 여기에는 연료, 사용후 연료, 폐기물의 수송에 종사하는 資格人材가 포함되어 있다.

5.2.3. 원자력 발전소의 운전부문

이 부문은 원자력 발전소의 운전·보수와 그밖의 관련활동의 두가지 하위부문으로 나뉘어진다. 거의 모든 나라에서 이 부문이 가장 크다. 이 부문에서 資格이 있는人材가 전체에서 차지하는 비율은 미국과 스웨덴이 약 50%, 캐나다, 핀란드, 스위스가 30% 이상이다.

① 원자력 발전소의 운전과 보수 원자력 발전소의 운전부문에서 資格人材의 거의 대부분이 이 부문에 속하고 있다. 이 부문의 人數와 출력당 人數가 표 5.5에 표시되었다.

출력당 資格人材의 수는 나라마다 다르지만 3그룹으로 분류된다. 즉 高

그룹, 中間그룹, 低그룹이다. 벨기에와 일본은 低그룹에 속하고 100만kW당 人數는 20명 이하이다. 中間그룹의 출력당 人數는 100만kW당 약 60명에서 100명이다. 캐나다, 핀란드, 프랑스, 독일, 스웨덴, 스위스가 이 그룹에 속한다. 네덜란드, 영국, 미국은 高그룹에 속하고 출력당 人數는 100만kW당 200명에서 300명 이상이 된다. 원자력 발전소당 人數를 비교하면 거의 모든 나라는 매우 낮은 수치가 나오는데 그러나 미국의 수치가 제일 크고 발전소당 300명이다.

② 관련활동. 벨기에, 일본 및 미국이 그밖의 활동에 관한 상세한 데이터를 보내왔다. 벨기에와 일본의 원자력 발전소 운전부문에 종사하는 인원의 약 절반이 그밖의 관련활동에 종사하고 있고 보수 엔지니어링과 방사선 방호가 비교적 큰 비율을 점하고 있다.

5.2.4 엔지니어링, 제조 및 건설부

이 부문의 전체에 대한 비율은 일본이 약 55%로 예외적으로 높고 미국과 벨기에에는 30%와 40%이다. 그밖의 나라에서는 이 비율은 25%로 되어 있다.

이 부문은 9개의 하위부문으로 나누어진다.

- 원자력 발전소의 예비개념 활동
- 원자로·시스템의 설계, 엔지니어링, 제조.
- 원자 연료시설의 예비 개념 활동
- 원자력 시설 설계를 위한 機器

및 장치

- 엔지니어링 및 제조
- 새로운 시설의 건축공학과 설계
- 기존 시설의 건축공학과 설계
- 시설의 건설
- 원자력 機器의 설계·제조 등

벨기에, 일본, 미국에서는 거의 모든 하위부문에 대한 데이터를 보내왔다. 다른 나라에서는 부문 전체에 걸친 합계 데이터가 보고 되었다.

5.2.5 규제부문

거의 모든 나라에서 이 부문은 人數가 적고, 전체인수에 접하는 비율도 일반적으로 10% 이하이다. 각국의 이 부문 資格이 있는 人材數와 그 나라의 원자력발전의 설비용량의 관계가 표 5.6에 표시되었다.

출력당 자격인재수와 원자력 발전소당 자격인재수는 독일과 미국을 제외하고 어느 나라도 대체로 같은 숫자이다. 독일, 미국의 양국에서 보고된 人數는 다른 나라에 비해서 많았다.

5.2.6 연구개발 및 교육부문

이 부문은 정부관련연구개발부문, 산업부분, 대학의 교육부문(등의 하위 부문)을 포함한다.

영국은 다른나라에 비해서 이 부문의 비율이 전체人數의 약 40%로 특히 높다. 캐나다, 핀란드, 일본 및 네덜란드에서는, 이 부문은 비교적 크고 비율도 20% 이상이다.

① 정부관련 연구개발부문. 영

국이 이 부문 자격 인재수는 약 4천명으로 꽤 많고, 미국과 거의 같다. 영국의 人數가 비교적 높은 주된 이유는 이 나라의 기존 및 장래 원자로의 로 형이 GCR, PWR, FBR, 핵융합로 등 다양하기 때문이다. 프랑스와 일본은 약 2000명으로 두번째이다. 캐나다는 資格직원의 수를 673명으로 보고하고 있고, 벨기에, 핀란드, 네덜란드 및 스위스는 약 100명이거나 그 이하이다. 스웨덴에서는 국립 연구기관 등 형태의 정부관련연구개발부문은 없다. 그러나 정부출자에 의한 원자력 안전 연구개발활동(약 1천200만US달러)이 세계의 연구기관(원자력발전 검사국, 방사선 방호연구소, 사용후 연료청)에 대한 연구예산을 통해서 이루어지고 있다. 정부출자에 의한 연구는 산업계에서 공동 프로젝트로 추진되고 있으며 이공계 대학에서도 이루어지고 있다. 또 스웨덴 원자력발전 검사국은 스톡홀름의 왕립공과대학에 교수를 파견하고 있다.

표 5.7에는 원자력 에너지의 연구개발에 대한 정부의 지출과 이 부문의 資格人材數와의 관계가 표시되어 있다.

人材 1인당 지출은 벨기에, 캐나다, 네덜란드, 스위스 및 미국이 약 29만 US달러에서 40만US달러로 대략 같은 정도로 되어있다. 일본은 100만US달러로 가장 많고 영국은 매우 적어 4만US달러이다.

② 산업계의 연구개발부문. 모

든 나라에서 정부관련기관의 연구개발부문 資格人材數는 산업계의 人數에 비해 꽤 웃돌고 있다. 벨기에, 핀란드 및 네덜란드의 보고는 산업계의 연구부문 人數가 영으로 되어있다.

영국 및 미국의 人數도 정부관련기관의 연구개발부문 人數의 절반 이하이다. 유일한 예외는 스웨덴으로 이 나라이서는 資格人材가 모두 산업계에 고용되어 있다.

③ 대학. 벨기에, 일본, 스웨덴 및 미국에서 보고된 人數는 각각 19명, 319명, 50명, 700명이다. 이 인수는 전형적인 원자력공학의 교직원이 접하고 있는데 다른 기술자나 방사선방호 전문가의 人數도 포함되어 있다. 스웨덴의 어림잡은 인원수는 대학의 원자력관계 학과 박사과정 수료자격을 가진 모든 기술자 및 과학자의 합계 人數이다. 영국에서는 학부수준의 원자력과정은 하나밖에 없으며, 원자력공학 전반은 몇개의 공학계학과 최종학년의 선택으로 되어 있다. 爐物理와 보건의물리의 석사과정은 두개가 있다.

미국에서는 57개의 대학에 원자력 공학과정이 있고 1989년의 학부 학생과 석사 박사과정 재적자수는 각각 1천424명, 757명, 670명이었다. 미국에서는 1980년대에 입학자와 과정의 수가 상당히 감소했다. 일본에는 학부에 원자력공학과정이 있는 대학이 11개 있고 석사과정이 있는 대학이 14개, 박사과정이 있는 대학이 12개이다. 1990년의 학부 학생과 석사 박사과정

의 재적자수는 각각 466명, 209명, 91명 이었다.

5.3 고용내용

그림 5.1에도 표시된 바와 같이 모든 나라에서 기술자의 총수가 과학자의 총수보다 크다. 총수에 대한 기술자의 비율은 58%에서 88%까지 여러가지이다. 스웨덴의 기술자 비율은 예외적으로 높고(약 88%) 이것과는 대조적으로 영국에서는 과학자의 비율이 높게(약 38%) 되어있다.

원자력 발전소의 운전부문과 설계·제조·건설부문에서는 기술자의 비율이 다른 부문보다 높다. 그러나 백엔드 부문과 연개발부문에서는 과학자의 비율이 일반적으로 높다.

원자력 분야의 특유한 직종인 원자력 기술자나 보건물리학자는 항상 원자력 각부문 고용자의 큰 비율을 점하고 있는 것은 아니다. 원자력 기술자의 비율은 후르트엔드 부문의 농축과 연료가공 부문에서 특히 낮으나 원자력 발전소의 운전이나 제조부문에서는 큰 비율을 점하고 있다. 이것과는 대조적으로 보건물리학자의 人數는 어느 분야에서도 매우 적다. 기계, 전기, 화학 기술자는 일반적으로 큰 비율을 점하고 있다. 이와같이 원자력산업은 모든 분야의 전문가로 구성되어 있다고 말할수 있다.

5.4 資格人材의 연령구조

연령구조는 각부문의 장래 고용경향을 파악하는데 극히 유용한 지표의 하나라고 말할수 있다. 그러나 모든 분야의 데이터를 모두 다룬것은 아니다. 국제비교를 하는데는 거의 모든 나라에서 가장 큰 부분을 차지하는 원자력 발전소의 운전과 보수부문에서 얻은 데이터 만이 가장 적합하다. 연령구조의 스타일은 각 나라마다 가지가지로 네개의 타입으로 분류할 수있다.(그림 5.2참조) A 타입(벨기에, 독일, 네덜란드, 영국)은 머리가 큰 연령구조, 전고용자의 가장 많은 부분을 경험이 풍부한 人材가 담당하고 있다.

B 타입(프랑스, 스웨덴, 미국)은 A 타입과 닮은 연령구성인데 30대가 점

하는 비율이 A 타입보다 높다. C 타입(일본)에서는 전 고용자수의 약 60%가 30세 이하의 젊은 세대로 구성되어있다. D 타입(스위스)은 30세 이하의 젊은 세대비율이 매우 적으며 연령이 높은 그룹의 비율이 보다 높다. D 타입의 연령구조는 만약 적절한 대응조치를 취하지않으면 장래 원자력 발전소를 운전함에 있어 상당한 문제를 이르킬 것이다. 이것은 만약 신규채용비율을 낮춘채로 방치하면 A 타입에서도 현실문제가 될것임을 말해준다.

일반적으로 머리가 큰 연령구조는 어느나라 어느 부문에서도 볼 수있다. 그러나 미국에서는 교육부문에서 60세 이상, 엔지니어 부문과 제조·건설 부문에서 50세 이상 연령층의 비율이 특히 높게 나타나 있다.(다음호 계속)

- 3월 1일~3일 제5차 아시아지역 원자력협력 국제회의가 東京에서 개최
- 3월 17일 월성원자력 3, 4호기 최초 콘크리트타설작업 개시
- 3월 21일 '기후변화에 관한 국제연합 기본협약'이 21일부터 발효
- 3월 21일 韓重, 중국 원전건설 참여추진을 발표
- 3월 23일 한국원자력문화재단, 대국민홍보용 원자력어동전시판의 개관식을 정부 제2청사 안내동에서 거행
- 4월 4일 원자력산업 진흥을 위한 결의대회(원자력산업계, 학계, 연구기관, 기타 관련기관)
- 4월 6일~8일 제9회 한국原産·原子力학회年次국제대회
- 4월 12일~23일 「그린피스」 내한하여 12일동안 반핵활동 등 환경운동 벌이다가 이한
- 4월 19일 「프레스센터」에서 "원자력에너지와 지구환경보전" 공개토론회