

인재 확보가 원자력산업의 장래를 제패한다

1. 급속히 다가오는 인재의 공동화(空洞化)

원자력시설의 안전은, 다중 방호에 의한 시설 안전과 시설설계에서 운전보수를 맡는 인적능력을 적절히 협조함으로써 확보되고 있으며, 이들의 어느쪽이라도 손상되면 안전의 준위저하를 초래하기 때문에, 인재확보는 원자력이용에 있어서는 중요한 사항이다.

특히 원자력기술은 기계, 전기, 화학, 원자핵, 재료, 시스템 등의 각 공학기술이 종합적으로 구축되어 있는 것이 특징이기 때문에, 원자력 산업에 종사하고 있는 자는 각각의 기술분야에 깊은 전문지식을 갖는 동시에 관련기술분야에 대한 지식도 요구되고 있다. 또, 최근에는 원자력기술을 취급하는 자에게는 공학윤리를 가져야 한다는 것도 강구되고 있다

일본에서 원자력산업에 종사하는 자의 수는, 1993년의 6만1천명을 최고로 2001년에는 약 5만명까지 저하하고 있다. 특히 민간 연구자수는 약 3,150명(1992년)에서 약 1,770명(2001년)으로, 또 핵연료 사이클 개발기구 및 일본원자력 연

구소를 합한 정원수도 약 5,300명(1993년)에서 약 4,600명(2002년)까지로 감축되어, 원자력산업에서는 인재의 공동화가 소리도 없이, 그러면서 급속하게 다가오고 있음을 강하게 인식해야 할 것이다.

2. 배척있는 산업장들과 Nes Net에 의한 인재 확보

일본 원자력산업회회의 [기반강화위원회]는, 원자력 인재문제가 21세기의 원자력산업에 크게 영향을 준다는 인식에서 [인재문제소위원회]를 2001년 3월에 발족시켰다. 소위원회는 하부에 인재확보 워킹그룹(WG)을 설치하여, 장래의 인재확보 방안을 검토하였다. 인재확보 WG는 12회의 화합을 거쳐, 2002년 11월에 WG보고서를 정리하였다.

또한 인재확보 WG에는 대학, 전기사업자, 메이커, 연구개발 기관의 멤버가 참여하였다.

WG는 검토 도중에 대학원자력교수협의회 위원과의 의견교환, 원자력을 포함한 에너지공학계

의 학생에게 양케이트를 실시하여, 인재확보에 관계되는 문제점을 도출하여 참고로 하였다.

이하에 인재확보 WG 보고서의 개요를 기술한다.

(1) 인재의 질과 양의 mismatch

국민의 원자력에 대한 불신·불안감이 증대하는 동시에 에너지 수요의 장래성 불투명감, 또한 전력자유화를 근거로한 설비 계획의 보류, 연구개발기관의 예산삭감 등으로, 원자력 산업 전체가 deflation상태로 빠져있다는 것이 인재확보의 의욕을 저하시키고 있다. 그 중에서도 학생(대학원생 포함) 채용동향을 보면, 전력에서는 채용수의 감소, 메이커에서는 원자력계 학생 채용수의 감소가 보고되고 있다. 에너지계의 학생 양케이트에서도 학생중의 약 70%가 원자력계로 취직을 희망하고 있지만, 실제로 취직할 수 있는 것은 40% 정도에 지나지 않는다는 것이 알려져 있다.

또, 국립대학에서는 원자력 학생의 이탈이 현저하게 나타나고 있는데 대하여, 대학법인으로의 이동이 2004년도에 시행됨에 따라, 원자력공학 시설처럼 유지비가 커지는 것을 멀리하는 경향이 있기 때문에, 학생에게 충분한 교육을 시킨다는 것은 어렵게 되고, 원자력 공학 졸업생의 질적저하를 초래할 위험성이 있다.

현재에 있어서 인재확보의 문제점은 [질과 양의 mismatch]이며, 이것을 어떻게 극복할 것인가를 산업계에서 문제삼고 있다.

또, IAEA는 2002년 6월에 원자력 [knowledge]의 관리에 관한 국제회의를 개최하여, 차세대로의 기술전수에 경종을 울렸다. 또한 플랜트 메이커에서도 여러가지의 연구를 하고 있지만, 기술 전승의 문제가 나타날 우려가 있다는 것이 지적되고 있다.

(2) 매력있는 산업으로의 paradigm shift

국민의 원자력에 대한 신뢰·안심감을 회복하기 위해서는, 기존의 원자력 기술을 보다 안전하고 고도화해야 한다는 것은 거론할 필요가 없지만, 장래의 인재확보를 위한 산업으로서의 전략을 명확한 비전으로써 제기할 필요가 있다.

어떠한 산업도, 사회에 공헌하고 있는 중에서 산업으로서의 성장력을 유지하기 위하여 새로운 paradigm을 제기하여, 그것을 육성하고 있다. 그런데, 원자력산업은 그 시기를 놓치고 있는지 모르지만, 종래의 [에너지 안전공급, 국내에서의 산업활동, 발전(發電)에 중점을 준다]에서 [에너지 이용과 환경의 양립, 국제적 경쟁력을 갖는 산업활동, 원자력이용의 저변확대]로 paradigm shift를 의식적으로 시행함으로써 산업으로서의 성장력을 유지해나가는 데 맞붙어야 할 것이다.

이것으로, 젊은 기술자·연구자로 하여금 [매력적으로 도전할 가치가 있는 원자력]이라는 인식을 가질 수 있도록 하는 것이 필요하다.

특히, 에너지 이용과 환경의 양립은 21세기의 가장 중요한 과제이며, 오일위기 이후도 신장이 두드러진 수송용 에너지 분야에 원자력이 공헌하는 기술을 확립하는 것이 필요하다. 현재, 세계적으로 수소이용 사회 도래의 준비가 추진되고 있으며, 일본도 2010년 이후에 수송용에너지의 수소화가 빠른 템포로 계획되고 있다. 그러나 연료전지의 개발은 급속도로 진행되고 있는데 핵심의 수소제조에 명확한 concept가 없는 것이 현실이다. 고속 증식로와 고온가스로의 열 이용, 또는 경수로의 잉여전력이용으로 수소를 제조할 수 있고, 도시근접형등 수소제조·공급에 적합한 원자로형을 개발함으로써, 원자력이 새로운 산업분야에 공헌할 수 있게 된다.

배 경

- 원자력전공자에 대한 고용 흡수력의 감소
- 학생의 원자력이탈
- 대학의 대학법외화
- 연구시설의 노후화
- 연구기관의 기능재평가, 통제화
- 매력있는 산업창생의 요청

스타트기

- 원자력 교육, 기초연구 기능의 강화

대학

- 연대대학원의 충실
- 연구기관
- 프로젝트형 연구개발 기능, 기반기술연구개발 기능의 강화

확충기

대학법외화

- 2 법인 통합
- 8/5 기본보고 산학과의 제휴·협력의 추진에 의한 인재육성을 신법인의 역할의 하 나로서 명기

장래 이미지

기간기술자 육성코스

- 원상기술의 고도화, 신기술에도 도전, 신영역으로 도전 등, 매력있는 산업창출을 향한 연구자·기술자의 육성
- 대학과의 제휴, 역할 분담의 추진
- 산·학·개, 국가, 지자체 등의 요청을 토대로한 엔지니어 실무 교육(비즈니스 스쿨)의 기능보완
- 통합신법인과 대학을 중심으로한 운영주체의 검토

코스 소개

- Web-Site의 안내, access, 심사, 접수, 등록 (유료화)
- 각 기관의 needs나 제공가능한 기능의 제 속적인 조사
- Web 페스트 트레이닝 코스의 개설 (content)의 제정·충실
- 스타트시는 needs가 있는 조직의 상호제 휴에서 시각, multi·fram에는 구애되지 않는다.
- 발전형으로서는 bi·fram에서 multi·fram으로 자연체로서 전개하는 것을 의미
- 운영주체의 관계자에 의한 인지

배 경

대학·연구기관

산업계 (전력·메이커·공사회사) 등

교육훈련 정보센터

- 각 기관, 기업의 교육인프라를 상호 개방 이용할 수 있는 정보의 제공·알 선·정보·연수코스, 시설 등의 게시 이용조건(기간/인원/비용)의 명시

보수기술 훈련센터

- 일반형 보수 다층구조의 제평가에 의한 저코스트 구조의 추구
- 새로운 보수체계에 필요한 인 재의 교육·훈련

WCI의 일반성

- 각 시설에 공통한 입소시 교육의 합리화
- 작업원의 실기훈련
- OJT지도원·작업책임자·작업관리자에 대한 교육메뉴의 제정(공동화의 추진)

- 보수협력의 조건 정비로서의 자적인 경제도의 검토·도입
- [대상기술의 선정과 교육내용의 정비]
- 대장직중년의 커리큘럼제정
- 운영주체의 검토

- 주) ○ : 당해기관이 대책해야할 사항
- ◎ : 당해기관이 과제로서 검토할 사항
- ◆ : 당해기관법외에 관계되는 사항

그림 1. 원자력교육시스템 네트워크(Nes Net)의 장래전개이미지

이것은 한가지 예에 지나지 않지만, 산업계가 중심이 되어 새로운 산업창생을 추진해 나가는 것이 중요하다.

(3) Nes Net의 창설 제안

국립대학의 대학법인화, 대학의 연구로 폐쇄등으로 대학에서 원자력 교육의 환경이 악화되고 있는 중에서, 차세대를 맡는 학생에게 충분한 원자력 교육을 할 수 없게 된다는 것, 원자력산업계 직장에서의 원자력 교육은 OJT에 의존하고 있지만, OJT에도 한계가 있기 때문에, 한계 있는 원자력 교육 기반의 공동활용을 도모해야 한다는 인식이 생기고 있다.

대학과 연구기관과의 제휴강화, 전기사업자·플랜트메이커 등의 인재육성활동의 제휴등을 추

진하면서, [원자력 교육 시스템 네트워크(Nes Net)]를 구축할 것을 제안하고 있다. 또 장래적으로는 Nes Net에 IT기술을 활용함으로써 지역적·시간적 한정을 적게한 원자력인재 육성도 가능하게 된다.

그림2에 Nes Net의 개념을 나타내었다.

Nes Net는 기간 기술자 육성 코스, 교육훈련 정보센터, 보수기능훈련센터의 세가지 센터코스로 구성되어 있으며, 각 코스는 실현가능한 부분부터 조기에 시작하는 것이 제안되고 있다.

■ 기간 기술자 육성 코스

대학의 교육기반 강화를 도모하면서, 대학과 연구기관이 제휴하여 학생을 교육훈련하는 것, 매력있는 산업창생을 위한 [innovation·incu-

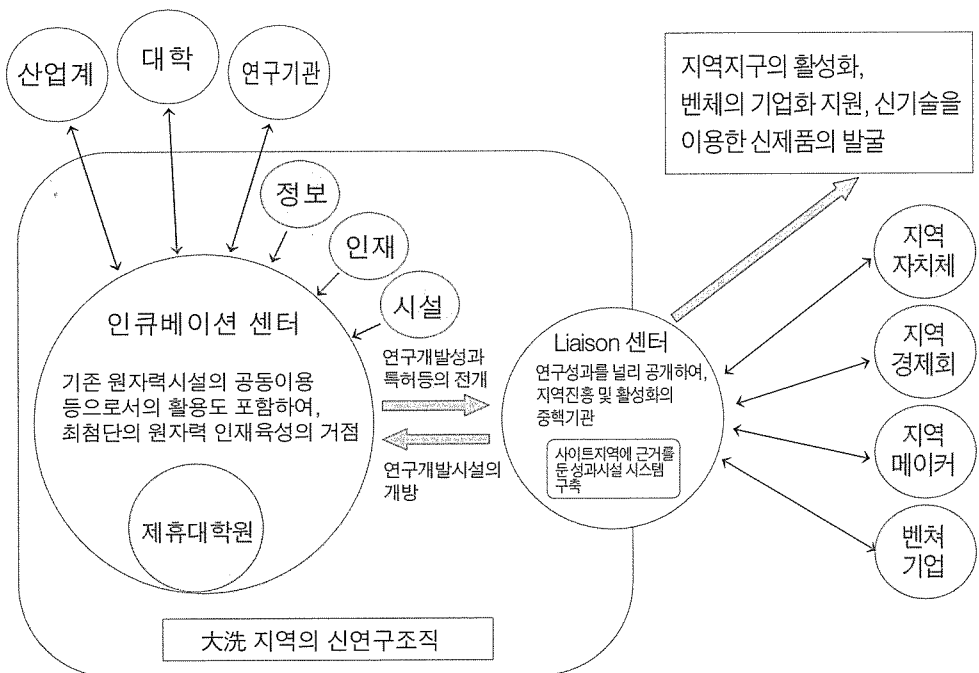


그림 2. 산학과의 제휴·협력의 추진(구상)

bation]기능을 갖도록 하는 것을 설립 이념으로 한다. 아울러 산업계, 국가·자치체 등의 엔지니어 실무 교육도 시행하는 것을 고려하고 있다.

■ 교육훈련정보 센터

산업계를 중심으로 각 기업에 대한 연수내용·연수시설의 정보를 공개하여, 효율적이고 효과적인 인재육성을 가능케하는 것을 목적으로 설치한다. 장래적으로는 기간기술자 육성코스와 제휴하여, web 트레이닝 코스를 개설함으로써 [누구든, 언제나, 어디서도] 교육을 받을 수 있도록 하는 것도 계획하고 있다.

■ 보수기능 훈련 센터

전기사업의 각 시설에서 공통된 실기 훈련 등을 교육 메뉴를 제정하는 것을 목적으로 설치하는 것으로, 장래적으로는 보수협력의 조건 정비로서의 자격인정제도의 도입을 계획하고 있다.

3. 인재육성에의 사이클기구에 대한 기대

금년도, 東京工業大學과 核燃料사이클 開發機構와의 사이에 backeud공학에 관한 제휴대학원을 설치하여, 大洗공학센터가 연대의 중핵으로 되고 있다. 사이클기구가 학생의 교육에 의식적으로 참여한 것이며 Nes Net의 선행적인 짜임이다.

앞으로 더 많은 대학과 제휴를 추진하여, 실용화개발을 통하여 학생교육에 공헌하는 것이 요구될 것이다. 동시에 사이클 기구에 축적된 신행로와 핵연료 주기에 관계되는 지식·기술을 대학뿐만 아니라 산업계에도 큰 효과가 보급되는 것을 목적으로 하여, 그림 2와 같이 인큐베이션 센터를 大洗공학센터에 설치할 것을 검토중에 있다.

여기에는 지역과 공생을 고려한 제휴방법도 검토의 대상으로 되고 있다.

이 인큐베이션센터를 大洗공학센터에 있는 고속실험로 [Joyo]연료재료의 조사후 시험시설, 콜드의 여러 시험시설을 사용하여, 사이클 기구의 인재와 제휴하여 매력있는 원자력산업을 창출하는 요람(인큐베이션)으로 될 것을 목표로 하고 있다.

또, 動燃시대에는 프로젝트 목표 달성형의 산학제휴와 기술이전에 따르는 인재육성을 하여 왔고, 산업계의 연구개발 인재의 육성, 기술이전의 상대방인 日本原燃(주)의 운전요원 육성에 공헌하였다. 그러나 일반을 대상으로하여 성과를 널리 보급하는 것은 動燃시대에는 인정되지 않았다는 이유로, 사이클 기구에는 새로운 산학제휴에 관계되는 충분한 노하우는 축적되어 있지 않고, 어림잡아 의식적으로 진행하고 있는 중이다.

또, 福井대학과 漢城대학이 새롭게 원자력 관련 독립된 전공대학원을 설치하려고 준비하고 있다. 사립대학의 원자력학과 폐쇄, 국립대학의 원자력 이탈이 진행되고 있는 가운데 원자력 시설이 있는 현을 중심으로 지방분권의 흐름이 새로이 일어나고 있으며, 원자력에 흥미를 가진 학생에게 연수의 기회를 준다는 것은 일본의 원자력 인재확보에 의의가 있다. 사이클 기구 양현(福井, 漢城)에 연구 개발 시설을 가지고 있기 때문에, 연구개발 시설의 제공등으로 전면적으로 지원하려고 하고 있다.

원자력 二法人 통합이 검토중에 있으며 「교육 연구에의 협력 등을 통한 원자력인재의 육성」이 새법인의 사명으로 자리를 잡으려고 하고 있으며, 사이클기구가 여기까지 진행하고 앞으로 추진하려고 하고 있는 원자력 인재 육성을 위한 업무는 계속되어 간다고 본다.

4. 전략적인 인재육성 시야의 구별

일본에서는, 여러 가지 산업분야에 인재육성의 필요성이 제기되고 있다. 소자고령화(小子高齢化) 사회로 급속하게 변화되는 가운데, 유익한 인재를 어떻게 확보·육성하는가에 따라 그 산업의 성장력이 결정된다고 생각하기 때문이다.

각 기업은 경기불안 중에도 인재육성에는 필요한 투자를 계속하고 있고, 그 육성방법도 획일적인 육성에서 선발적인 육성으로 변하고 있으며, 교육을 받은자의 자기 책임을 구하는 것이 강화되고 있다.

日本原子力産業會議에는 식자들이 모여서 원자력의 인재확보에 대하여 1992년에도 제언하였지만, 반드시 충분한 성과가 있었다고는 말할 수 없다. 당시에도 이공학이탈로 원자력의 인재공동화가 스며들어오고 있음을 인식하였지만, 원자력 인재확보에 관련된 국가와 민간의 역할정리가 충분하지 않았다는 것, 산업계기서 인재확보는 기업의 장기적인 시야에 따른 투자임이 자리매김되어야 하는데, 산업계 전체로서의 전개 없었다는 것 등으로 생각된다.

그로부터 10년후에 나온 이번 제언을 실현해 나가는 것은 원자력산업계의 큰 책임이라고 생각한다.

미국에는 원자력발전소의 신규사이트가 없어진 후 원자력 교육을 수학하는 대학생은 극단적으로 저하였지만, 근래에는 원자력산업계가 학생

에게 장학금을 지원하는 동시에, 제1세대 원자기술자가 퇴직시기에 도래하였다는 것, 2010년의 신규사이트와 2030년을 향한 제4세대 원자로개발에 정부가 시동하였다는 것 등, 여러 가지 의식적인 프로그램이 공을 세워, 오늘날 원자력교육을 수학하는 학생이 급속히 급증하고 있다.

일본은 국가안전보장, 식량확보, 에너지확보 국가로서의 자립을 확실하게는 3대요소이며, 그중에서 에너지는 국민생활 전반을 움직이는 기본요소이기 때문에, 단기적과 장기적인 전략을 갖지 않으면 안된다. 또, 일본은 과학기술 창조국을 국가의 기본정책으로 하고 있기 때문에, 에너지문제도 기술력으로 해결해 나가야 하며, 그것을 실현시킬 수 있는 것도 인재를 확보함으로써 비로소 가능하게 된다.

앞으로 수소사회로 변한다해도 수소제조에 원자력은 필요 불가결하며, 인재의 공동화가 일어나지 않도록, 또 새로운 산업을 탄생시키기 위해서, 국가와 산업계가 협력하여 원자력인재를 육성하고, 확보하기 위하여 행동을 의식적으로 일으킬 필요가 있다.

또, 현재 소실한 원자력에 대한 국민의 신뢰회복을 첫째로 삼지 않으면 안되고, 기존의 원자력 시설을 안전하게 운전하기 위해서라도, 인재의 육성·확보는 피할수 없는 과제이다. **KRIA**

〈Hisaki Mori : 核燃料 사이클開發機構;
原子力eye Vol.49, No.9(2003)〉