

# 인도네시아의 원자력개발사업

## — 그 변천과 현황 —

17

78년에 「바타비아 학술 과학학회(Batabia Society of Arts and Science)」

가 '무역의 진흥과 농업개발을 위한 연구촉진'을 목적으로 창립되었다.

이 학회는 사립기관이며 애초에는 모든 과학분야를 대상으로 하였으나, 회원의 관심이 점차 사회과학쪽으로 기울어져, 「인도네시아인의 선사시대사(先史時代史)」 「인도네시아의 민족학」 「인도네시아의 전통법 및 회교법(回教法)」 등의 연구에서 중요한 성과를 올렸다.

### 인도네시아 과학기술활동의 변천

조직적인 자연과학의 연구는, 당시의 종주국이었던 네덜란드 정부가 보고르(보이덴조르허)에 식물원을 설립하여(1871년) 식물의 연구를 개시하였을 때 부터이며, 그 뒤 식물학에서 동물학·지리학·해양과학 등으로 대상분야를 넓혀갔다.

응용과학면에서는 농업, 특히 수출

용 작물에 대한 연구에 관심이 집중되었다가 뒤에는 방역의학(防疫醫學)을 중심으로 한 의학연구에 대한 관심도 높아졌다.

이들 연구활동은 연구성과와 관련이 깊은 정부기관 각 장관의 소관·감독하에 실시·추진되었으나, 연구활동의 중심은 네덜란드의 과학자이거나 네덜란드 정부에 고용된 외국인 과학자들이었고, 현지 인도네시아 사람들과의 직접적인 관련은 오랫동안 없었다.

이처럼 과학활동의 진전에 따라서 연구의 조정·추진을 위한 공공기관이 필요하게 됨에 따라 「네덜란드령 인도제국(諸國) 자연과학협의회(The National Science Council for the Netherland Indies)」가 1928년 네덜란드 정부의 포고에 의해 설립되었다.

그 목적은 "인도네시아에서 자연과학의 연구를 추진·조정하고, 인도네시아 지역내 및 네덜란드 국내 과학자와 해외 과학자와의 연락을 긴밀히 하

며, 또한 자연과학 관련사항에 대해 네덜란드 정부의 자문에 응한다"라고 되어 있었다.

이 무렵부터 자바섬 반둥시에 있는 반둥공과대학에서 인도네시아인 과학자·기술자의 양성이 본격화되기 시작하였다.

네덜란드 정부의 이러한 노력에 따라서 제2차 세계대전 직전에는 네덜란드령 인도 각국은, 석유·주석·아연을 중심으로 한 광산물과 생고무·차·커피·코프라·사탕 등의 농산물 및 임산물 등의 세계시장에 대한 주요한 공급기지로서의 지위를 확립하기에 이르렀다.

인도네시아는 1942년부터 1945년까지 4년간은 일본의 침략을 받아 그의 군정하에 있었으나, 일부 지역을 제외하고는 직접 전쟁의 피해를 입지 않았기 때문에, 전쟁 전의 자연과학연구와 진전에 관한 노하우의 축적은 그대로 보존되었다.

그리하여 1945년 일본의 패전과 함께 다시 종주국이 된 네덜란드 정부

는 1948년에 「과학연구협회(Organization for Scientific Research)」를 설립하여 국가의 중요한 연구의 추진·지원·조정 등 많은 정부 연구기관의 운영을 위임키로 하였다.

그러나 1949년 12월에 인도네시아 공화국(입헌공화제)에 주권이 위임됨으로써 이 계획은 무산되고 말았다.

신생 인도네시아공화국은 수카르노 대통령의 지도하에 △ 외교정책은 비동맹정책을 기본으로 한다 △ 인도네시아 어느 지방의 언어에도 소속되지는 않으나 많은 공통점을 가진 알파벳 표기의 「바하사 인도네시아(인도네시아 국어)」를 창설. 공용어로 한다 △ 가능한 한 지방색을 배제한 인재등용을 실시한다 등 당시로서는 매우 참신하고도 신선한 자세로 새 국가의 건설에 주력하여 과학기술의 개발분야에도 많은 노력을 기울였다.

그러나 3백년에 걸친 네덜란드 식민지배의 상처는 하루아침에 치유되지 못하고 정치·경제적으로 심각한 혼란을 거듭하였다.

이 때문에 1965년에는 군부의 지도자였던 수하르토가 건국의 공로자인 수카르노를 밀어내고 권력을 장악하는 사태에 이르렀다.

그 뒤 수하르토 정권은 이 지역에서는 가장 뛰어난 안정된 정치적인 정세를 유지하면서 △ 식민지 경제체제에서 독립국가 경제체제로의 전환 △ 식량자급의 달성을 중심으로 한 민생안정의 확보 △ 국어통일을 주축으로 한

민족·국가의식의 양양 등의 여러 정책을 추진하였다.

과학기술의 연구·개발은 1차 5개년 계획(REPELITA I 1969/70~1973/74), 제2차 5개년계획(REPELITA II 1974/75~1978/79), 제3차 5개년 계획(REPELITA III 1979/80~1983/84), 제4차 5개년계획(REPELITA IV 1984/85~1988/89), 제5차 5개년계획(REPELITA V 1989/90~1993/94) 및 제6차 5개년 계획(REPELITA VI 1994/95~1998/99) 등으로 연속하여 실시된 인도네시아 근대화 개발사업계획 중에서 중요하게 취급되었으나, 시급한 경제 및 민생문제에 밀려 그 자금의 배정은 충분하지 못하였던 것 같다.

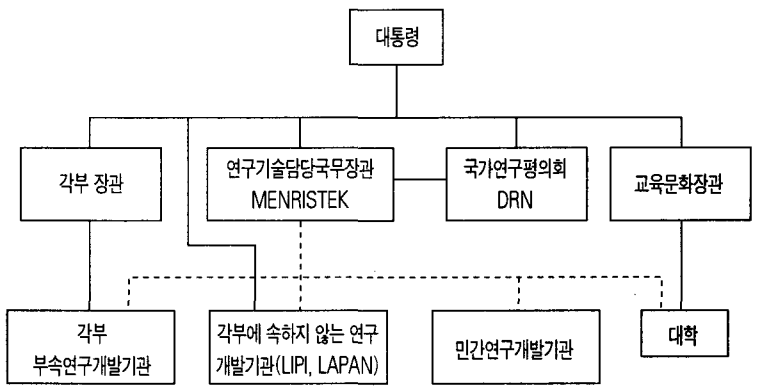
그러나 연구·개발을 추진하기 위한 법제와 체제의 준비는 착실히 진전되어 원자력, 항공·우주·측량·제

도(製圖) 및 정부가 실시하는 통계 등 국가전략에 관련된 주요과제는 대통령 직속의 원자력청(BATAN), 항공우주청(LAPAN), 측량·제도조정국(BAKPSURTANAL) 및 중앙통계국(BSP)의 담당하에 두었다.

또 과학기술 국가정책의 책정을 주요 임무로 하는 인도네시아과학원(LIPI)과 과학기술 연구개발의 주요 국가프로젝트의 책정 및 현재 진행중인 계획의 평가를 주로 담당하는 과학기술평가응용청(BPPT)도 설치했다.

전술한 바와 같이 1965년에 발족한 수하르토 정권은 명확하게 사회주의 노선과 결별하면서도 비동맹주의 노선은 포기하지 않는다는 기본노선을 견지하였다.

이러한 정책에 호감을 가진 서방측 선진 각국이 풍부하게 제공한 경제·기술원조를 활용하여, 제3차 5개년계



\* ——— 직점감독  
----- 조 정

〈그림 1〉 인도네시아 과학기술활동 관련기관 체계도

획이 끝날 무렵에는 국내산업이 어느 정도 공업화되었으며, 정부 재정사정도 호전되었다.

그리고 제 4차 5개년계획 기간 중에는 자카르타시 남쪽의 스푸논에 원자력연구시설을 주축으로 하는 과학기술연구센터의 건설계획에 착수, 1994년말까지 거의 절반 정도의 계획을 달성하였다.

현재는 제 6차 5개년계획(REPELITA VI 1994/95~1998/99)이 진행되고 있으며, 이 계획은 국내산업의 한 단계 높은 공업화의 추진이 그 중심과제가 되고 있다.

## 원자력연구개발의 현황

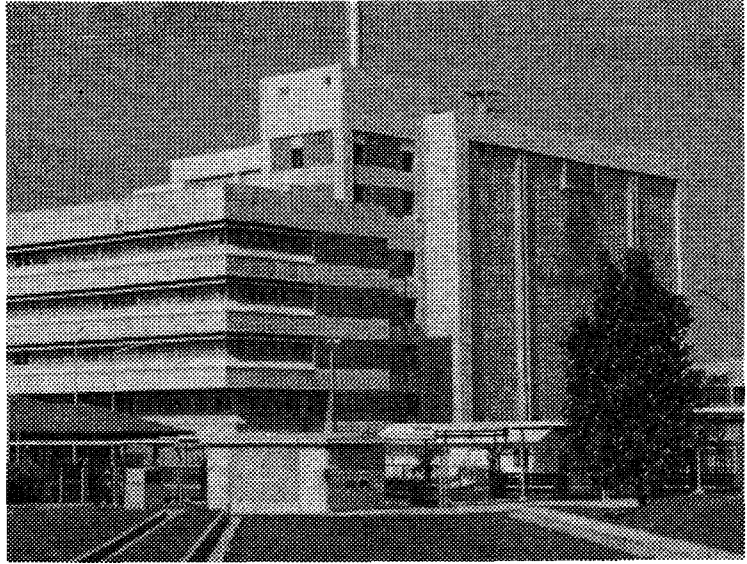
### 1. 원자력연구개발의 역사

1954년에 인도네시아는 '태평양에서의 대기 중 핵실험이 인도네시아에 미치는 영향'을 조사할 목적으로 정부 직할의 「영향평가위원회」를 설립하였다.

이 위원회의 활동성결과 정부에 보고된 후 「1958년의 인도네시아 정부 규칙 65」에 의거, 원자력에너지기구가 설치되었다.

이 기구는 「1964년 공포 인도네시아 법률 31」에 의거, 인도네시아원자력청(BATAN)으로 개편되어 인도네시아가 원자력연구개발을 추진하는데 있어서 확고한 법률기반이 설정되었다.

인도네시아에서는 정부기구의 '청



인도네시아원자력청(BATAN) 청사

(廳)'은 '부(部)'의 산하에 소속되어 청의 장관은 부의 장관이 임명한다.

그러나 BATAN은 법률에 의거, 인도네시아 대통령이 직할하는 정부기관으로서 그 지위는 부와 청의 중간에 해당한다.

또 청의 장관은 대통령이 직접 임명하며, BATAN 장관이 임명하는 차관·국장급의 인사는 대통령의 인증이 필요하다.

그리고 장관은 그의 관할사무를 대통령에게 직접 보고하도록 되어 있으나, 대통령이 주재하는 각료회의의 구성원은 아니다.

BATAN이 담당하는 역할에는 두 가지가 있다.

첫째는, 인도네시아 국민의 복리·번영에 이바지하기 위해 원자력에너

지를 이용하기 위한 모든 연구개발활동의 지도이다.

둘째는, 인도네시아 국내에서 전개되는 그와 같은 원자력 관련의 연구활동을 규제·관리·통제하는 권한을 유효하게 행사하는 역할이다.

이 역할을 수행하기 위해 BATAN은 다음 사항의 기능을 보유하고 있다.

- 국가의 원자력정책과 계획의 입안 및 인도네시아의 원자력개발의 조화를 도모하기 위한 부·청간의 조정
- 원자력기술의 기초연구와 응용 및 핵물질의 개발에 관한 기획과 시행
- 원자력산업 개발을 위한 연구에 관한 기획과 시행

- 원자력 과학기술의 연구·조사에 관한 기획과 시행
- 원자력분야에 있어서의 기술·행정서비스, 프로그램에 관한 기획과 시행
- 원자력분야에 대한 규제와 감독
- 원자력연구개발에 필요한 교육과 훈련의 실시

1970년대 전반까지는 BATAN의 연구개발은 반동에 있는 1MW 출력의 연구로와 족자카르타에 있는 100kW 출력의 연구로를 중심으로 실시되어 왔다.

그러나 1970년대 말부터는 반동 및 족자카르타의 경험을 바탕으로, 자카르타 교외에 있는 스루폰에 있는 PUSPIPTEK(Centre for Research, Science and Technology)내에 열출력 30MW의 다목적 연구로 (MPR-30)와 부속 연구소들을 건설하는 프로젝트에 착수, 인도네시아의 원자력 연구개발체제의 근대화와 확충강화를 실현함과 동시에, 원자력발전 도입을 위한 본격적인 기술개발체제를 정비한다는 계획을 추진해 왔다.

이 프로젝트는 INFCE(국제핵연료 주기평가회의)후 최초로 실시되는 「대형 연구로와 부대 연구시설의 건설 프로젝트」라고 하여 세계적으로 주목을 끌었다.

1982년에 독일의 인터아톰사와 연구로 본체 건설의 계약이 성립된 것을 시작으로 잇달아 국제입찰이 성립되어, 1988년 일본의 컨소시엄과 체결

된 「중성자빔 이용 연구시설」의 계약을 마지막으로 모든 국제입찰이 종료되었다.

MPR-30은 1987년 8월에 임계에 도달, 1988년 10월 인도네시아측에 인도되었다.

당초는 정격출력이 나오지 않았으나 일본원자력연구소의 협력으로 점차 트러블을 극복해 나감으로써 93년 2월에는 30MW(계획출력)의 연속운전에도 성공, 현재는 25MW의 출력으로 정상운전중에 있다.

이 연구로의 노심에서는 중성자속이  $5 \times 10^{14}$ 에 달하여, 일본원자력연구소의 JRR-3M과 함께 세계 제1급의 성능을 자랑하는 연구로가 되었다.

1994년 초반까지 부속 연구시설들의 건설도 거의 완료되어, 지금 BATAN의 연구개발 중심지는 반동과 족자카르타지구에서 스루폰, 파사뉘머지구로 옮겨지고 있다.

## 2. 원자력연구개발의 현황

1970년대 후반에 발족한 BATAN의 연구개발강화계획은 최초의 결실단체를 맞이하여 이제는 BATAN의 연구개발 중심지가 된 스루폰지구에 다음과 같은 각 연구센터가 집결하여 연구를 하고 있다.

### 가. 다목적연구로센터

다목적연구로센터(Multi-purpose Reactor Centre)의 업무는 MPR-30의 정상운전으로 다른 연구센터가 필요한 편의를 제공하는 일이다.

이 통상적인 서비스의 제공과 함께 파워랩프 시험장치, 중성자 도핑포트 등을 사용하여 자체의 연구활동도 실시하고 있다.

### 나. 핵연료연구센터

핵연료연구센터((Nuclear Fuel Element Centre)는 연구로에서 동력로까지 각종 원자로가 필요로 하는 연료체를 제조하는 공업기술을 개발하는 것을 주된 연구목표로 하고 있다.

이 센터는 3개의 주요 실험시설로 나누어져 있다.

연구로연료제조시설에서는 MPR-30에 장전하는 연료를 생산하고 있다.

현재 MPR-30에서 사용중인 연료체의 절반 이상이 이 센터에서 제조한 연료와 교체되고 있다.

방사선야금연구시설(Radio Metallurgy Installation : RMI)에서는 연료·재료에 대한 각종 콜드시험과 핫시험이 실시되고 있다.

실험용연료제조시설(Experimental Fuel Element Facility)에서는 각종 실험용의 연료조각과 MPR-30에 있는 파워랩프 시험장치에 장전하는 연료다발 등을 제조할 수 있으나, 상업페이스에서의 제조능력은 없다.

### 다. 방사성폐기물관리기술센터

방사성폐기물관리기술센터(Radioactive Waste Management Centre)는 방사성폐액 증발장치, 고체폐기물 압축장치, 시멘트 고화장치,

소각장치 등의 방사성폐기물 관리에 필요한 여러 장치 및 방사성폐기물 소화체의 보관·저장시설 등이 설치되어 있어, BATAN의 연구개발활동에서 발생하는 방사성폐기물과 그밖의 국내에서 원자력연구와 그 응용연구에서 발생하는 방사성폐기물을 집중처리·관리하고 있다.

그리고 장치 원자력발전이 개시되었을 때 필요하게 될 대규모 방사성폐기물 처리·관리기술의 개발도 이루어지고 있다.

이 센터는 또한 스루폰지구의 환경안전관리 및 이 지구에 근무하는 BATAN 직원의 방사선관리센터로서의 기능도 수행하고 있다.

#### 라. 원자력기개발공학센터

원자력기개발공학센터(Nuclear Component Development and Engineering Centre)는 스루폰지구에 있는 BATAN의 연구시설과 설비의 유지·보수 및 신규설비의 제조·설치를 임무로 하고 있다.

대형 구조물의 제조·가공을 하는 부문과 전자회로의 제작·보수를 담당하는 부문으로 나누어져 있다.

대형 구조물의 제조와 관련하여 철 금속계와 비철금속계의 주조를 하는 2개의 전기로도 설치되어 있다.

전자회로부문에서는 X선관의 국산화를 목적으로 한 프로젝트가 진행 중인데, 이는 캐나다원자력공사(AECL)가 수주한 프로젝트이다.

#### 마. RI생산센터

RI생산센터(Radioisotope Production Centre)는 공학·농학·의학(특히 의료분야)에서 사용되는 각종 방사성동위원소의 생산과 공급을 임무로 하고 있다.

현재 이 센터에서 주력하고 있는 사업은 비파괴검사의 선원으로 수요가 많은 Ir-192 선원과 의료용 방사성동위원소 중에서도 가장 수요가 많은 Mo-99의 정상적인 생산을 꾀도에 올려 놓는 일이다.

BATAN은 원자력사업 중 방사성동위원소의 생산은 상업성이 유망한 과제일 뿐 아니라, Ir-192 선원과 Mo-99 제품의 수급은 세계적으로도 달리고 있으므로, 이 두 가지 상품의 생산·공급은 채산성이 있는 사업으로 발전할 수 있다는 판단하에 장래에는 방사성동위원소의 생산·보급사업을 별도의 조직으로 분리하는 계획도 세우고 있다.

#### 바. 재료과학연구센터

재료과학연구센터(Material Science Centre)의 가장 중요한 연구테마는 MPR-30의 노심에서 중성자빔을 인출하여 원자로 건물 가까이에 있는 특별건물 내의 중성자 회절실험장치 등에서 재료의 특성을 측정하는 실험이다.

그리고 MPR-30의 원자로실 내에는 중성자 소각산란실험장치와 중성자 라디오그래피실험장치가 있어 같은 목적에 제공되고 있다.

#### 사. 원자로안전공학연구센터

원자로안전공학연구센터(Reactor Technology Research Centre)에서는 원자로의 안전성에 관한 모든 문제, 예를 들면 사고해석, 사고의 시스템 요소 또는 인적요소 의존성 등과 관련한 연구를 하고 있다.

MPR-30의 건설에 있어서는 그의 안전성 확인을 위한 여러 작업에 종사하였으나, 원자력발전을 개시할 시기가 다가옴에 따라서 연구의 대상을 순차적으로 실제 원자로의 안전해석으로 옮길 예정으로 있다.

#### 아. 정보기술개발센터

정보기술개발센터(Informatic Development Centre)의 임무는 △ 과학기술정보의 수집과 보급 △ 컴퓨터에 의한 과학기술데이터 처리 서비스에 제공과 그 능력의 향상 △ BATAN의 모든 조직에 대한 사무관리 기본데이터베이스의 정비와 경영정보의 제공 등이다.

그리고 이러한 목적은 도서관과 컴퓨터센터를 중심으로 한 설비에 의하여 추진되고 있다.

#### 자. 원자력설비관리부

원자력설비관리부(Nuclear Installation Management Unit : MPIN)은 앞의 8개 센터와는 달리 독자적인 연구목적を 가지고 활동하지 않으면서 다른 센터에 대한 경비·위생관리·수송 등 일반적인 서비스의 제공을 임무로 하고 있다.

그리고 BATAN이 소유하고 있는 여러 연구개발용의 설비·기회에 여

유가 있을 때에는 이를 일반 산업계에도 공개하는데, 이 경우 이 관리부가 그 창구업무를 담당한다.

한편 자카르타시 남부에 위치하는 파사두머지구에는 다음 3개의 연구센터가 있다.

가. RI·방사선응용센터

RI·방사선응용센터(Centre for Application of Isotopes and Radiation)의 관장업무는 △ RI 및 방사선응용분야에 있어서의 연구·개발프로젝트 책정 △ RI 및 방사선응용분야에 대한 연구·개발프로젝트의 추진 △ 정부의 다른 기관 및 민간기관이 추진하는 RI와 방사선응용분야의 연구·개발활동의 지도·지원 등이다.

이를 위해 이 센터는 방사선공학프로세스의 개발, 농업 이용, 화학·생물학 이용, 수리학·공업 이용 등의 각종 활동을 벌이고 있다.

현재 중점적으로 추진하고 있는 사업은 '방사선공학프로세스의 개발'이며, 가속기를 포함한 방사선공업시스템의 데몬스트레이션실험을 통해 민간기관에 이러한 기술의 이전과 보급을 도모하려 하고 있다.

나. 광물자원개발센터

광물자원개발센터(Nuclear Minerals Development Centre)의 임무는 국내에서 원자력개발과 관련이 있는 각종 광물자원의 부존상태를 조사하는 데 있다.

이 센터는 이미 독일과 공동으로 슬

라웨시도(島)와 칼리만탄도(島) 등 2개 섬에서 우라늄자원 탐사에 성공하고 있다.

다. 표준화·방사선안전센터

표준화·방사선안전센터(Centre for Standardization and Radiation Safety Research)의 임무는 원자력개발과 관련한 각종 안전규범·기준의 기본데이터의 정비이다.

파사두머지구에는 이상의 3개 센터 이외에 「공중에 대한 원자력PR코너」도 상설되어 있다.

이 코너는 다가올 원자력발전사업의 개시에 대비, 국민에 대한 계몽활동의 실시로 공중의 원자력·방사선에 대한 이해의 촉진과 '원자력수용'의 여론지도에 노력하고 있다.

BATAN은 자카르타시 중심부에 가까운 구닝간지구에 있다.

사무계 조직인 △ 관리·인사부 △ 재무·조달부 △ 계획개발부 △ PA·과학기술협력부 △ 원자력규제부 등 5개 부가 있다.

또한 연구계 조직인 △ 원자력기술평가센터 △ 교육훈련센터 △ 원자력에너지조사센터 등 3개의 센터가 설치되어 있으나 교육훈련센터는 최근 파사두머지구로 이전하였다.

초기의 BATAN 연구개발활동의 중심지였던 족자카르타시에는 지금도 족자카르타 원자력연구센터가 카자마다대학과 긴밀히 협력하면서 열출력 100kW의 연구로를 이용하여 기초연구활동을 계속하고 있다.

또 1970년대까지 BATAN의 연구개발활동의 중심지였던 중부자바주(州) 반둥시에 있는 BATAN의 연구시설은 원자력기술연구센터로 이름을 바꾸어 계속 활발한 연구활동을 하고 있다.

이 센터에 있는 열출력 1MW의 TRIGA로(爐)는 최근 출력을 2배로 증강하였다.

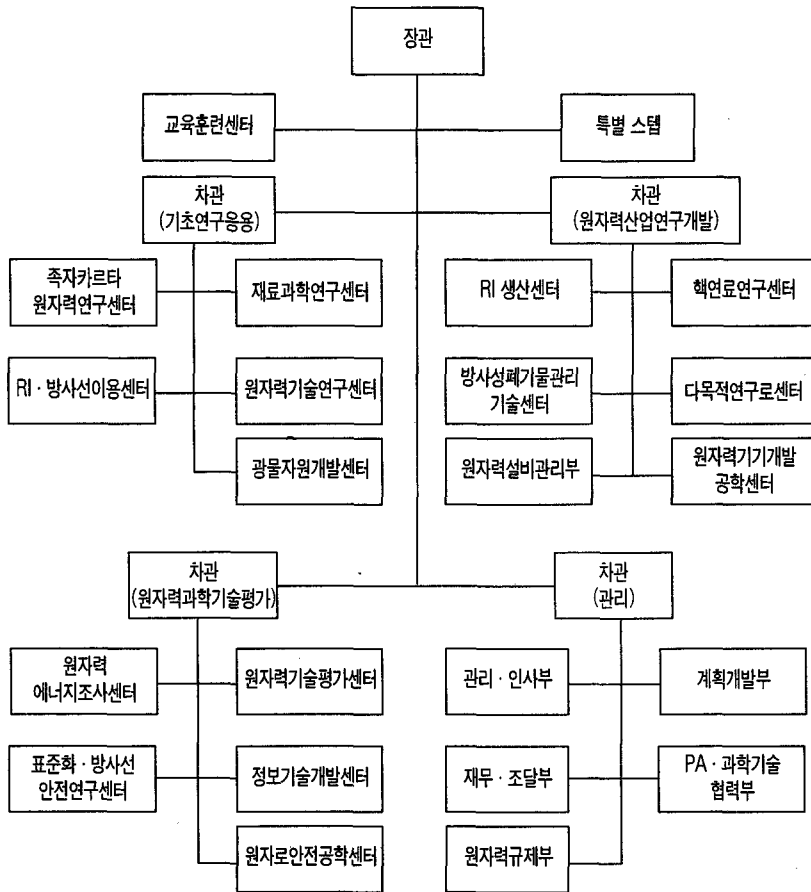
BATAN의 최신 조직도에 나타난 바와 같이 이들 센터 및 부는 기초연구응용 담당, 원자력산업연구개발 담당, 원자력과학기술평가 담당, 관리담당 등 4명의 차관을 두고 그룹을 형성하고 있다(그림 2).

원자력발전사업의 추진

1969/70년에 출발한 제1차 5개년 계획에 이어 연속 실시된 인도네시아 근대화 개발사업계획은 대체적으로 성공을 거두어, 인도네시아의 국제적인 지위를 저개발국에서 개발도상국으로 끌어올렸다.

그리고 이러한 결과는 산업·민생 등 에너지수요의 급속한 증가를 가져왔다.

그 중에서도 인도네시아 총 인구의 약 60% 이상이 거주하고 있으며 많은 근대적 산업시설이 집중되어 있는 '자바·발리도(島) 전력계통'의 전력소비 증가는 당초 계획평균치의 약 15%를 크게 웃돌아 18~20%에 육박하고 있다.



〈그림 2〉 인도네시아 원자력청(BATAN)의 조직

이러한 경향이 앞으로도 지속된다고 가정하여 자바·발리 전력계통의 전력개발예측을 수정하면 <표 1>과 같이 된다.

석유수출의 중요성에 비추어 원자력의 선택을 포함한 새로운 에너지원의 개발과제는 앞으로 인도네시아의 운명도 좌우할만한 중요한 과제라는 점에 대해서는 인도네시아 에너지 관련기관의 공통적인 인식이다.

인도네시아의 전력사업은 광업·에너지성(省)이 관할하고 있으며, 이 부처의 감독하에 있는 인도네시아국영전력공사(PLN)가 전력사업을 담당하고 있다.

그리고 BATAN은 법률에 따라 국내에서 원자력에 관한 모든 사항에 대해 책임을 지도록 되어 있다.

인도네시아 국내법에 의해 원자력발전에 관한 이와 같은

불합리성을 해소·조정하기 위하여, 정부는 에너지계획위원회의 멤버에 인도네시아원자력청(BATAN), 인도네시아과학기술평가응용청(BPPT), 인도네시아광업·에너지성(省) 전기·신(新)에너지총국, 인도네시아국영전력공사(PLN) 등 4개 기관을 에너지와 관련되는 기본계획 책정의 단계부터 참여시키고, 실무에 있어서는

〈표 1〉 자바·발리도(島) 전력계통의 전력개발 예측

	1990/91	1993/94	1998/99	2003/04
전력소비량 (TWh)	22.4	33.2	75.1	128.1
평균증가율 (%/Y)	NA	15.5	17.1	14.1
피크 부하 (MW)	4,565	6,821	15,061	24,849
발전량 (TWh)	27.78	41.35	92.23	156.21
설비용량 (MW)	6,363	8,937	18,765	31,845

주) 1993/94, 1998/99, 2003/04 는 각각 제5·6·7차의 5개년 개발계획 종료시점을 표시함

이들 4개 기관이 상호협력하도록 지도하고 있다.

그리고 원자력발전사업 추진의 주요한 실무집행 지시는 대통령이 직접 주무담당 기관장에게 하달함으로써 불필요한 혼란을 방지하도록 배려하고 있다.

**1. 원전건설의 타당성조사**

인도네시아의 원자력발전 개발을 위한 조사는 1979년에 IAEA의 원조로 처음 실시한 것을 필두로 1986년까지 이탈리아·IAEA·미국·프랑스 등과 협력하여 여러 차례 실시되었다.

그리하여 1980년 10월부터는 원자력발전 도입에 관한 의사를 결정하기 위한 기초자료를 얻음 목적으로, 옛서독의 KWU사와 프랑스 프라마툼사의 컨소시엄, 미국 웨스팅하우스사·일본 미쓰비시중공업·이탈리아 안살도사의 컨소시엄, 캐나다의 AECL사 등 3개 그룹에 의해 '원자력발전의 경제적인 가능성조사'가 개시되고, 1987년 그 조사결과가 최종적으로 수하르토 대통령에게 보고되었다.

인도네시아는 이상의 조사결과와 장래의 경제성장 및 이에 따른 전력수요의 증대예측, 그리고 에너지자원 수준의 장래예측 등을 감안하여, "인도네시아는 2015년까지 2,700만kW의 발전설비가 필요하며, 그 가운데 700만kW 정도는 원자력발전을 중심으로 한 신(新)에너지에 의존할 수 밖에 없

다"라는 결론에 도달하였다.

이에 따라 수하르토 대통령은 1989년 9월에 BATAN의 아힘사 장관에게 "2000년 이후에 원자력발전을 도입할 수 있도록 준비를 개시할 것"을 지시하였다.

이 지시의 구체화를 위한 행정조치의 하나로서 1990년 7월에는 BATAN과 PLN 사이에 협력협정이 체결되어, 두 기관이 원자력발전소 건설에 필요한 모든 사항에 긴밀히 협력하여 2000년의 착공을 목표로 체제를 정비할 것을 결정하였다.

현재까지 밝혀진 계획의 주요 내용은 다음과 같다(그림 3).

- ① 약 2년간에 걸쳐 경제성을 포함한 타당성 조사를 실시한다.

- ② 약 4년 6개월간에 걸쳐 중부 지역에서 입지후보지의 조사를 실시한다.

- ③ 1995년까지 입찰을 위한 기술 사양서를 정리하여 입찰을 실시, 1996년에는 플랜트 건설의 계약을 체결한다.

- ④ 1997년에는 1호기를 착공, 2003년부터 운전 개시한다.

- ⑤ 원자력발전소 1기의 설비용량은 약 60만 kW로 하고, 2003/4년의 1호기 운전개시 이후에는 매년 원자로를 증설하여, 2015년에는 최종적으로 12기의 원자력발전소를 가동토록 한다.

원자력발전소의 타당성조사는 중부

Type of Study	Year					
	1	2	3	4	5	
A. SITE and ENVIRONMENTAL STUDY						
1. Date Acquisition and Identification of two(2) alternative sites						
2. Selection of a Preferred Site			PSDR			
3. Evaluation of the Preferred Site					SDR	PSAR EIAR FRSES
B. NON-SITE STUDIES			FSR			FFSR

PSDR : Preliminary Site Date Report  
 FSR : Feasibility Study Report  
 SDR : Site Data Report  
 PSAR : Preliminary Safety Analysis Report(Site Part)  
 EIAR : Environmental Impact Analysis Report  
 FRSES : Final Report of Site and Environmental Study  
 FFSR : Final Feasibility Study Report

(그림 3) 무리아지구 원자력발전플랜트 FS 공정표



자바주 무리아반도 북쪽 해안의 입지를 전제로 국제입찰이 실시되어 일본·미국·프랑스 등의 컨설팅회사가 응찰, 1991년 9월에 일본의 뉴켄사에 낙찰되어 동년 11월부터 조사를 시작하였다.

조사기간은 4년 6개월이며 △ 입지(점)와 관련된 사항(에너지경제·원자력 플랜트 등)의 조사연구 △ 입지점의 선정과 평가에 관한 조사업무를 실시하고 있다.

조사작업은 순조롭게 추진되고 있으며, 1993년말에는 「입지점과 관련된 사항의 조사연구결과」와 「제1차 사이트데이터의 조사결과」의 보고서가 BATAN의 아힘사 장관에게 제출되었다.

그리고 94년말에는 「입지점의 선정과 평가에 관한 조사연구결과」의 중간보고서도 장관에게 제출되었다.

전체 조사의 완료는 1996년 7월쯤으로 예정되고 있다.

## 2. 원전도입과 국내외 동향

일찍부터 원자력발전의 도입을 준비해 온 상황에 비추어 볼 때 수하르트 대통령의 의사결정에 이르기까지는 너무나 많은 시간이 경과하였다.

이처럼 시간을 끌게 된 데에는 다음과 같은 요인이 작용한 것으로 보인다.

- ① 석유를 비롯한 에너지자원을 보유한 인도네시아의 경제·에너지전략이 불명확한 점

- ② 미국을 비롯한 선진각국이 핵확산에 대한 우려 때문에 인도네시아의 원자력발전계획에 대해 무조건 협력을 주저하였던 점

- ③ 원자력발전소의 건설과 그의 안전성 확보에 대하여 국내외의 비판과 우려가 있었던 점

- ④ '원자력발전소 건설과 그 후의 운전·보수시의 여러 작업을 인도네시아 단독으로 실시할 수 있을까'하는, 자국의 기술수준에 대한 뿌리 깊은 불안감이 국내에 깔려 있는 반면, 이에 대한 충분한 답변이 준비되어 있지 못하였다는 점

- ⑤ 거액에 달하는 자금확보계획을 세울 수 없었던 점

이번에 수하르트 대통령이 원자력발전의 도입을 지시하게 된 것은, 긴 시간이 필요한 원자력발전소의 건설은 도입결정시기부터 건설착수까지의 시간이 짧을수록 상황의 변화에 대응한 유연한 정책을 추진할 수 없다는 판단에서 나온 것으로 보인다.

한편 이번 수하르트 대통령의 결단은 바람직한 국내정세의 변화를 가져왔다.

즉 인도네시아의 원자력발전계획에 대해 무조건 협력을 주저해 온 미국을 비롯한 선진각국이, 지금까지의 정치·외교 우선적인 방침을 경제·통상을 우선하는 방침으로 변경, 인도네시아의 원자력계획을 자국의 원자력산업의 커다란 비즈니스 기회로 인식

하기 시작한 것이다.

그동안 소극적이었던 미국의 경우, "인도네시아가 원자력발전소 건설에 대한 결심을 바꾸지 않는 이상, 오히려 우리들이 적극적으로 지도함으로써 인도네시아측의 정책결정에 영향력을 행사하겠다"는 쪽으로 태도가 기울어지고 있다.

그 실례로서 다음과 같은 사례를 들 수 있다.

○ 1994년 7월 26~28일에 걸쳐 BATAN이 개최한 「원자력발전소의 건설 및 안전성확보기술에 관한 세미나」에서는 웨스팅하우스(WH)사와 제너럴 일렉트릭(GE)사가 각각 그들이 개발한 개량형 경수로에 대한 설명을 하면서 '원자력기술의 해외이전에 있어서의 미국의 기본방침'을 몇번이나 강조하였다.

○ 1994년 8월, 미국 NRC위원 이반 셀린씨를 강사로 초청한 가운데 「BATAN-US NRC 합동세미나」가 열렸다. 이 자리에서 셀린씨는 그의 강연에서 "프랑스·영국·일본의 상업용핵연료 재처리노선에 대해 미국은 위구심과 불쾌한 생각을 갖고 있다"고 밝혔다.

○ 1994년 11월의 APEC 총회 후에 미국-인도네시아 양국간 협의에서 미국의 클린턴 대통령은 인도네시아가 추진하고 있는 원자력발전소의 건설계획을 지원할 것을 약속하면서, 당시 UN에서 심의 중인 핵비확산조약(NPT)의 갱신에 있어서 인도네시아

에게 'NPT의 무조건·무기한 연장'이라는 미국의 방침에 협조할 것을 요청하였다고 전해지고 있다.

한편 캐나다·이탈리아·독일·프랑스 등의 국가들도 협상에 대한 자세를 강화하여, 인도네시아의 원자력 관련 훈련생 수용의 확대, 공동연구 테마의 설정 등의 형식으로 BATAN과의 관계를 강화하려는 움직임이 활발해지고 있다.

그리고 최근에는 한국·중국·대만까지 참가하여 바야흐로 원전플랜트의 수주전이 피크에 이르고 있다.

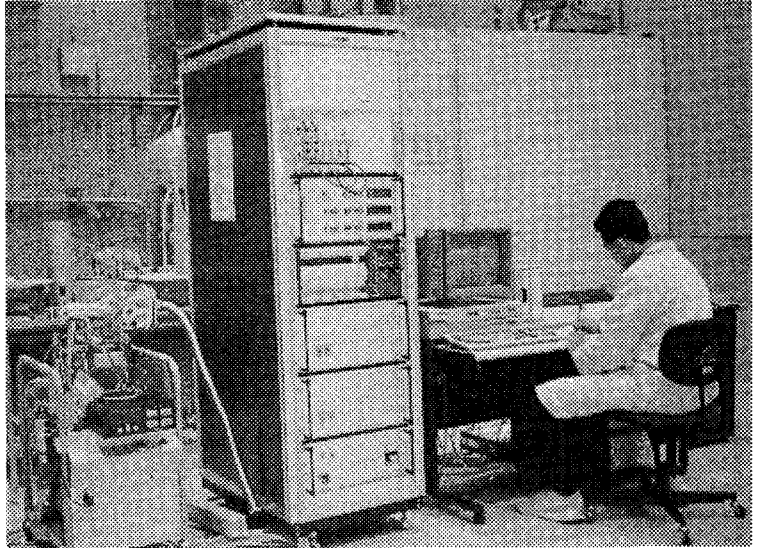
이에 반하여 인도네시아의 국내정세는 오히려 마이너스 현상이 나오기 시작하고 있다.

인도네시아 정부는 "원자력발전소 건설의 결정에 대해서는 국내적으로는 큰 영향이나 반대는 없으며, 결정에 대한 시비보다는 결정을 전제로 한 바탕 위에서의 기술적인 논의가 많이 이루어지고 있고, 그것도 정부측의 긍정적인 설명을 받아들여 진정한다"고 판단하고 있는 모양이다.

그러나 최근에 인도네시아가 달성한 경제성장은 지금까지 이 나라 사회에는 존재하지 않았던 중산·지식계급층을 탄생시켜 이들 인구도 무시할 수 없는 숫자에 이르고 있다.

이 계층은 과격하지 않을 뿐 아니라, 오히려 현 체제에 협력적이기는 하지만 위에서 일방적으로 강요하면 거꾸로 반발하는 경향도 있다.

이번의 원자력발전소 도입 준비 개



재료과학연구소의 실험장치

시의 대통령 지시에 대해서는 의사결정에 앞서 정지해야 할 '공중의 수용을 요구하는 수속절차'를 생략한 강요라고 받아들인 것처럼 보인다.

이러한 대중적인 정서에 국내에 조성된 여러가지 요인이 작용하여 정치·경제·기술적인 문제점의 지적이라는 형식으로 반대여론을 형성하려는 움직임이 있다.

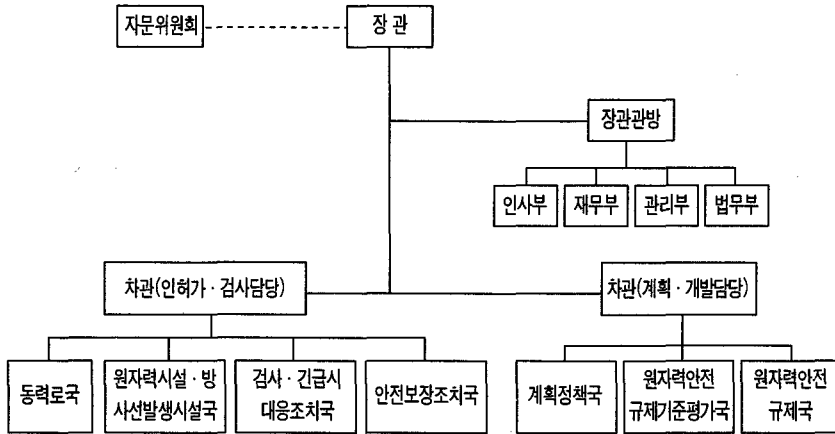
게다가 나라 밖에서 밀려 오는 각종 움직임, 즉 엠네스티의 인권옹호운동, 그린피스의 원전반대운동이 작용하여 "결정 자체의 시비까지 소급하여 따져야 한다"라는 견해가 많은 사람들의 지지를 받기에 이르고 있다.

그리하여 최근에는 '원자력발전소 도입 준비 개시의 대통령 지시'의 최고 추진책임자인 하비비 장관까지도

"선에너지원으로서의 원자력의 우선 순위는 인도네시아가 선택할 수 있는 몇 가지 신에너지원 중에서 10번째에 불과하다. 우선 순위를 당길 수 있는지의 여부는 국민의 의사에 달려 있다"고 당초 계획에서 크게 후퇴한 발언을 하게 되었다.

드잘리 아힘사 BATAN 장관도 최근 "금년말까지 국민적인 합의를 얻기 위한 공청회 또는 토론회를 개최할 계획이 있다"고 밝히는 등 정부의 예측이 크게 빗나간 현실을 개선하려는 움직임도 강화되고 있다.

또 '원자력도입 추진과 원자력안전 확보를 각각 독립된 기관에 맡긴다'는 구상하에 수속에 시간이 걸리는 'BATAN에 관한 법령의 개정'이라는 방법을 버리고, 대통령령으로 1994년



(그림 4) BAPETEN의 조직표

말까지 「인도네시아원자력규제기관(BAPETEN)」을 설립한다는 풍문이 나돌기도 하였다(그림 4).

그러나 “정공법으로 해결해야 하며 그때까지는 현행법의 태두리 안에서 문제를 처리해야 한다”는 방침으로 변경되어 이 문제는 일시적으로 동결상태에 빠졌다.

그 뒤 의회에 대한 양해공작도 끝나고 1996년 3월까지의 정식으로 입법수속을 끝내고 새로운 기관이 발족할 전망이다.

**맺는말**

이상으로 인도네시아의 원자력개발 사업을 대강 훑어 보았다.

마지막으로 개인적인 소견이기는 하지만, 이 문제의 앞으로의 진전에 큰 영향을 줄 것으로 보이는 몇가지

요인을 들면서 이 글을 맺고자 한다.

① 현재 물밑에서 나돌고 있는 “현수하르트체제에서 차기체제로의 정권 이동이 어떻게 이루어질 것인가? 소프트랜딩일까, 아니면 하드랜딩일까?”

② 자금조달의 문제까지 포함하여 인도네시아의 원전건설계획에 대한 원조·협력을 얼마 만큼 끌어낼 수 있을까?

특히 이란을 비롯한 모슬렘(회교도) 국가의 원전건설계획에 반대하고 있는 미국과 어떻게 교섭을 벌일 것인가?

③ 원자력발전소의 건설·운전·보수에 대한 경험과 노하우가 없는 인도네시아의 공업기술력이 원전 제1호기의 건설개시까지 얼마 만큼 향상될 것인가?

토목공사를 포함하여 인도네시아 국내산업이 확보할 수 있는 시장점유율이 국내의 실업률 완화에 이바지할

수 있는 정도까지 도달할 수 있을 것인가?

④ 원자력발전소의 건설·운전·보수 등의 각 분야를 지탱할 수 있는 충분한 요원을 분야별로 확보할 수 있을 것인가?

우선 현재 인도네시아 국내의 원자력분야에서 근무하고 있는 사람들로 대처가능하다고 보고 있으나, 선진국의 눈으로 볼 때에는 질적·양적으로 부족한 것으로 비치고 있다.

⑤ 정부측의 당초 예측에 반하여 중립파로 지목되었던 일부 계층까지도 ‘원자력발전소 도입 준비 개시의 대통령 지시’에 반발하고 있는 현재의 사태에 대해 정부측은 일단 대화와 설득이라는 태도로 임하고 있으나 최후까지 그러한 태도를 관철할 것인가?

지금까지의 사례에서는 모처럼 부드러운 분위기로 진전되고 있던 국면이 하루아침에 군부가 개입하여 사태가 급변, 국내외의 악평을 받는 일이 자주 있었다.

만약에 그러한 경과를 겪는다면 외국의 원조도입은 극히 불리하게 되는데 그 각오는 되어 있는가?

이 글은 일본 「原子力工業」 95년 12월호에 실린 天野 惣(日本原産 자카르타연락사무소 근무)의 글을 전재한 것이다.