

필리핀 및 인도네시아의 R&D 활동 동향

朴 敬 善¹⁾

♣ 본 자료는 JETRO Bulletin. 372호의 내용 중 일부를 정리한 것이다.

< 1 >. 필리핀

1. R&D 활동의 개관

1) R&D 지출의 수준과 배분

필리핀의 R&D 지출규모는 1993년에 약 1.1억달러로, 절대액에서 보면 5개국 중 가장 작다. 필리핀의 조사에서는 R&D 활동의 주체 분류에 대하여 정부, 민간기업, 고등교육, 비정부기관의 4분류가 실시되고 있다.

먼저 R&D 지출의 주체별 구성을 보면, 정부가 59%, 고등교육기관이 15%, 민간기업이 22%, 비정부기관이 5%를 차지한다. 정부부문의 비율은 싱가포르, 말레이시아 보다도 높고 태국, 인도네시아 보다도 낮다. 또 자금부담에 있어서는 정부가 37%, 이어서 외국으로부터의 자금이 25%로 아세안 각국 중에서 가장 높게 나타나 있다. 민간기업 23%, 고등교육 9%, 비정부기관 4%라는 구성으로 되어 있다. 외국으로부터 공여되는 자금에 대한 의존도가 높은 것도 필리핀의 특색의 하나이다 (<표1> 참조).

<표 1> R&D 자금의 부담과 지출 흐름(1992)

(단위 백만 계소)

부담원/지출주체	정 부	고등교육	민간기업	비정부기관	합 계
정 부	1,038.5	46.7	-	8.0	1,093.2
고등교육	-	267.9	-	-	267.9
민간기업	0.8	8.3	629.3	46.2	684.6
비정부기관	-	-	-	43.9	43.9
외 국	653.6	33.7	12.8	25.9	726.1
기 타	35.5	76.5	-	12.9	124.9
합 계	1,728.3	433.2	642.1	136.9	2,940.5

출처: DOST, Science & Technology Indicators in the Philippines. Table 1&3&5&7&9.

2) 인력의 배분

필리핀에 있어서의 R&D 종사자 총수는 <표2>에 나타난 바와 같이 1992년도에 1만 5,600만명, 연구자 수는 약 1만명이다. 집계는 헤드카운트 베이스이다. 즉 연구자 1인당 R&D 지출액을 산출하면 불과 1만달러 정도로, 태국, 인도네시아와 거의 비슷한 수준이다. 부문간 배분에서는 정부가 39%, 고등교육기관이 44%, 민간기업이 10%, 비정부기관이 6%이다.

3) 연구분야별 배분(<표 3> 참조)

2. 과학기술행정기구와 정부의 R&D 활동

1) 과학기술행정기구

필리핀에서 과학기술에 관한 행정기구가 체계적으로 정비된 것은 1982년의 일이다. 예전부터 있었던 국가과학개발위원회(National Science Development Board, 1958년 설립)가 국가과학기술국(National Science and Technology Authority)이 되어, 그 밑에 공업·에너지, 농업, 의학의 세 개 분야별 자문위원회가 설치되었다. 이 해에는 교육법이 개정되

<표 2> R&D종사자의 고용구조(1992년)

(단위: 명)

	정 부	고등교육	민간기업	비정부기관	합 계
연구자	4,121	4,472	791	576	9,960
기사(technician)	767	209	351	72	1,399
보조자	1,177	1,389	379	274	3,219
합계	6,065	6,929	1,694	922	15,610
연구자1인당 R&D지출(천페소)	285	63	379	148	188
그 중 남성	3,106	3,488	1,201	408	8,203
그 중 여성	2,959	3,441	493	514	7,407

출처: DOST, Science & Technology Indicators in the Philippines, Table 2&4&6&8&10.

<표 3> 연구분야별 R&D 활동(1992년)

(단위: 백만 페소)

연구분야	정 부	고등교육	민간기업	비정부기관	합 계
농업	426.4	171.9	300.8	37.0	936.0
의료	188.6	8.5	30.4	9.4	236.9
산업기술등	797.6	136.8	402.2	40.5	1,277.3
자연과학 소계	1,412.6	317.2	733.4	86.9	2,450.2
사회과학	289.4	90.8	8.4	45.2	434.0
인문과학	26.3	25.2	...	4.8	56.3
합 계	1,728.3	433.2	642.1	136.9	2,940.5

출처: DOST, Science & Technology Indicators in the Philippines, Table 1&3&5&7&9.

어 사립학교에 대한 국가지원의 장애가 되는 법률상의 규제가 철폐되었으며 5년 후인 1987년 아키노 대통령 하에서 동 국은 각의 멤버인 과학기술부로 승격하였다. 더불어 첨단과학기술분야를 담당하는 자문위원회가 추가되었으며 육 군대의 국립연구소가 동 부 밑에 신설되었다.

2) 정부의 R&D 활동(<표 4> 참조)

<표 4> 정부에 있어서의 연구분야별 R&D지출과 종사자 수

(단위: 천페소, 명)

분 야	R&D지출	과학기술자	연구보조자
농업	426.4	1,633	-
엔지니어링 · 공업기술	332.2	657	-
의료	188.6	609	-
자연과학	362.2	549	-
사회과학	289.4	659	-
인문과학	26.3	14	-
기타, 분류불명	103.4	-	-
합 계	1,728.3	4,121	1,944

출처: DOST. Science & Technology Indicators in the Philippines. Table 3&4.

<표 5> 과학기술환경부 관련 조직의 예산과 인원(1994년도)

(단위:백만페소, 명)

기 관 명	약 칭	총 예산	그 중 R&D	직원 총수	그 중 학위자
연구개발심의회		153.4	58.2	496	412
농업	PCARRD	65.7	27.2	254	221
수산업양	PCAMRD	10.7	3.8	39	37
공업·에너지	PCIERD	11.9	1.8	49	41
보건	PCHRD	18.8	3.8	70	53
첨단과학기술	PCASTRD	32.8	17.8	32	27
국가연구회의	NRCP	13.6	3.8	52	33
국립연구소		389.1	130.2	1,829	1,317
공업기술개발연구소	ITDI	151.6	48.1	509	418
임산물연구소	FPRDI	35.2	15.2	273	190
금속공업 R&D 센터	MIRDC	63.5	16.6	303	164
섬유연구소	PTRI	22.5	5.7	185	121
식료영양연구소	FNRI	38.8	13.1	230	187
첨단과학기술연구소	ASTI	25.7	19.9	43	38
원자력연구소	PNRI	51.8	11.6	286	209
연구지원부문		1,036.0	81.9	2,672	1,708
기상지상천문국	PAGASA	410.3	23.3	1,619	835
화산지진연구소	PHIVOLCS	34.2	4.5	184	130
과학교육연구소	SEI	82.8	1.0	36	30
과학기술정보연구소	STII	15.6	-	74	57
과학고등학교	PSHS	112.6	-	142	114
과학기술아카데미	NAST	6.3	-	10	8
기술용용보급연구소	TAPI	27.3	-	54	47
지방부국	OSEC	346.9	53.1	553	487
합 계		1,578.5	270.3	4,997	3,437

출처: Department of Science and Technology, 1994 DOST Annual Report

3) R&D 활동을 뒷받침하는 인력의 육성

그러나 앞의 <표 5>에 나타난 바와 같이 필리핀에서는 R&D 활동을 뒷받침하는 인력의 총이 아직 얼마, 이를 육성, 강화하는 것 자체가 더욱 커다란 과제이다. 일렉트로닉스기술의 다양한 첨단적 공업기술분야에서는 특히 그러하다. 이것은 잘 인식되어 있어 첨단과학기술연구개발심의회(PCASTRD)는 장기적 목표의 하나로 「고도한 과학기술분야에서의 R&D를 담당하는 자기증식가능한 인력 풀의 육성」(develop a self-generating critical mass of manpower for R&D)을 들고 있으며, 학위취득을 위한 장학금제도와 외국연구자를 초빙하기 위한 보조사업 등도 또한 심의회의 중요사업으로 되어 있다.

4) 연구교육용 네트워크: PHILNET

과학기술환경부에서는 국내의 주요한 교육, 연구기관을 연결하는 정보 네트워크로서 1993년말부터 PHILNET를 운영하고 있다. 당초는 호주의 빅토리아공과대학(VUT)을 경유한 다이얼 업 방식의 매일 서비스로서 시작하였지만, 1993년 12월에는 국내의 백본이 완성되었고 또 54Kbps의 국제전용선에 의한 인터넷망에 대한 접속도 완료되었다.

3. 고등교육체제와 대학의 R&D 활동

1) 고등교육체제

필리핀에 있어서의 고등교육은 매우 오랜 역사를 가지고 있다. 1611년에 도미니옹에 설립

<표 6> 필리핀에 있어서의 고등교육(1991/1992년)

(단위: 명)

	공 립	사 립	합 계
학교 수	226	634	860
졸업생 수	43,683	205,457	249,140
그 중 남자	15,756	67,816	83,572
그 중 여자	27,927	137,641	165,568

출처: Department of Education, Culture & Sports, Higher Education in the Philippines: In Capsule, 1992

<표 7> 필리핀에 있어서의 고등교육

(단위: 명)

전공분야	남 자	여 자	합 계
Arts & Science	10,301	23,323	33,624
교육학부	5,062	36,816	44,878
공학부	6,529	33,709	40,238
의학, 보건	5,094	35,512	41,606
경영	16,581	57,695	74,276
농업	4,043	4,205	8,249
법률	1,300	3,631	4,931
기술교육	87	1,051	1,138
합 계	48,997	195,942	244,939

출처: Department of Education, Culture & Sports, Higher Education in the Philippines: In Capsule, 1992

한 콜레지어 「聖토마스」는 후에 로마교황으로부터 「대학」으로서의 인정을 받았기 때문에 「아시아에서 가장 오래된 대학」이라고도 일컬어지는 데, 스페인 통치시대에 이 밖에도 몇군데의 대학이 설립되어 있다. 또 미국의 식민지가 되고나서도 프로테스탄트와 카소리크의 명맥이 수 많은 대학을 설립하였다.

이 결과, 현재는 <표 6>, <표 7>에 나타난 바와 같이 전국에 226개교의 공립대학과 600교가 넘는 사립대학이 있어 공·사립을 합한 연간졸업생 수는 1991년에 약 25만명에 이른다. 그러나 그 내역을 전공분야별로 보면 공학관련을 전공한 사람의 비율은 낮다. 또 필리핀에서 특징적인 것은 여자의 대학진학율이 남자에 대하여 매우 높다는 것이며

이것은 모든 학부에 대하여 해당된다.

2) 대학에 있어서의 R&D 활동

이와 같이 필리핀의 고등교육에 있어서는 사립학교가 차지하는 역할이 매우 높지만, 미국 식민지 시대에 이식된 온밀한 국가/종교의 분리정책에 따라 정부에 의한 대학으로의 자금지원은 연구지원을 포함하여 1970년대까지는 전혀 이루어지지 않았다. 그러나 이러한 기원을 가진 「대학」은 기본적으로는 신학교이며, 戰後에 이르기까지 「과학연구자로서 연구를 생업으로 하는 것은 필리핀 대학 졸업생 이외에는 고려되지 않는 것이었다」라고도 일컬어지고 있다. 그러나 1975년에 이르러 당시의 국가과학개발위원회가 자연과학분야의 연구발전을 목표로 하여 사학지원제도를 개시하였고, 나아가 1982년에는 교육법이 개정되어 사립학교에 대한 국가지원의 장애가 되는 법률상의 규제가 철폐되었다. 그리고 이와 더불어 과학기술부 밑에 설치된 분야별 연구개발심의회가 대학에 대한 연구지원금을 본격적으로 지출하였다. 이러한 지원금은 분야마다 설치된 「R&D 네트워크 멤버」로 불리우는 거점대학을 중심으로 배분되는 구조로 되어 있다. 예를 들면 첨단과학기술분야를 담당하는 PCASTRD의 경우, 이 멤버에 포함되는 대학은 <표 8>과 같이 되어 있다.

그러나 <표 1>에 나타나는 바와 같이 대학의

<표 8> 첨단과학기술분야에 있어서의 R&D 거점대학

대 학 명	약 칭	설립년도	소재지
필리핀대학 딜리만교	UPD	1908	딜리만, 루손섬
필리핀대학 마닐라교	UPM	1908	마닐라시, 루손섬
필리핀대학 로스 바노스교	UPLB	1908	마닐라시 남쪽, 루손섬
더 라살 대학	DLSU	1911	마닐라시, 루손섬
아테네오 더 마닐라대학	ADMU	1859	마닐라시, 루손섬
살토마스대학	UST	1645	마닐라시, 루손섬
민다나오주립대학/일리간공과대	MSU/ITT	1968	일리간, 민다나오섬
시리만대학	SU	na	데마게트
팔칼로스대학	USC	na	세브시, 세브섬
자비엘대학	XU	1933	가가얀, 민다나오섬

주: PCASTRD의 「네트워크」의 멤버에는 이상의 대학 외에, 첨단과학기술연구소(ASTI), 원자력 연구소(PNRI), 공업기술개발연구소(ITDI), 기상지상천문국(PAGASA), 화산지진연구소(PHIVOLCS), 금속공업 R&D센터(MIRDC)의 6개 국립연구소도 포함되어 있다.

출처: DOST

<표 9> 대학에 있어서의 연구분야별 R&D 지출과 종사자 수

(단위: 천페소, 명)

분 야	R&D 지출	과학기술자	연구보조자
농업	171.9	1,262	-
엔지니어링·공업기술	33.9	529	-
의료	8.5	161	-
자연과학	97.4	871	-
사회과학	90.8	1,150	-
인문과학	25.2	414	-
기타. 분류불명	5.3	85	-
합계	433.2	4,472	1,598

출처: DOST, Science & Technology Indicators in the Philippines, Table 7&8.

<표 10> 민간기업에 있어서의 연구분야별 R&D 지출과 종사자 수

(단위: 천페소, 명)

분 야	R&D 지출	과학기술자	연구보조자
농업	300.8	107	-
의료	188.0	362	-
산업기술 등	30.4	179	-
자연과학	112.9	111	-
사회과학	8.7	3	-
인문과학	-	16	-
기타. 분류불명	1.4	25	-
합계	642.1	791	903

출처: DOST, Science & Technology Indicators in the Philippines, Table 5&6.

R&D 자금에서 차지하는 정부자금의 비율은 여전히 매우 낮아, 불과 10% 정도에 지나지 않는다. 자금의 60%는 대학의 자기재원에 의해 충당되고 있다. 이것은 다른 아세안 제국에서 볼수 없는 특색이라고 말할 수 있다. 연구분야에서 보아도 <표 9>에 나타난 바와 같이 농업의 비율이 약 40%로 되어 있어 산업기술분야의 비율은 아직 매우 낮은 수준에 머물고 있다.

4. 민간기업의 R&D 활동과 정부의 지원정책

1) 민간기업의 R&D 활동

산업계에 있어서의 R&D활동은 아직 활발하지 않다. <표 10> 에 산업분야별 R&D지출과 연구자 수를 나타내었는데, 그의 활성화가 앞으로의 과제이다.

◇. 인도네시아

1. R&D 자금과 인력의 배분

1) R&D 자금의 규모와 흐름

인도네시아에 있어서의 R&D 활동에 대해서는 지금까지도 단편적인 형태로 몇가지의 조사가 실시되어 왔는데, 1993년에 세계은행의 자금원조와 미국국가연구평의회(NRC: National Research Council)전문가의 기술적 지원을 얻어 동국 최초의 포괄적 조사가 실시되었다. 이 조사는 정부, 대학, 기업의 각 부문을 대상으로 하고 있으며, 동국 R&D 활동의 전체상에 관한 귀중한 정보를 제공하는 것이다.

조사의 실시에 있었던 것은 기술평가응용청(BPPT)과 인도네시아과학원(LIPI)산하의 연구기관인 과학기술발전분석센터(PAPIPTEK)이며, 여기에 중앙통계국(BPS) 등의 관련 정부기관이 협력하였다. 조사대상년도는 1991년이며 본 조사를 위한 특별조사표가 관련 정부기관, 49개교의 국립대학 및 20인 이상의 고용규모를 가진 모든 기업에 대하여 배부되었다. 조사결과는 "Science and Technology Indicators of Indonesia 1993" 으로서 발표되었다.

이 결과에 따르면 그 해의 인도네시아 전체의 R&D 지출규모는 약 5,000억 루피아(Rp)이며 달러환산으로 약 2.3억 달러가 된다. GDP 대비율에서는 0.22%이다. 부문별 지출을 보면, 인도네시아에 있어서의 R&D 지출은 여전히 60% 이상이 정부에 집중되어 있다. 민간기업지출이 그 다음으로 전체의 33%를 차지하며 대학이 차지하는 비율은 아직 5%에 지나지 않는다. 정부에 관한 데이터는 예산서 제15장 「과학기술예산」 과 이 이외 부분에 포함되는 프로젝트 예산을 재집계한 것이며, 과학기술관련 예산 전체적으로는 약 1조 루피아가 될 것 같다. 그리고 <표 11>에 부문간 R&D자금의 흐름에 관한 데이터를 정리하여 나타내었다.

2) 과학자 · 기술자의 고용구조

한편 인도네시아의 이번 조사는 실질적으로는 과학자 · 기술자의 고용실태조사이며, R&D활동에 종사하고 있는지 여부를 불문하고 정부, 대학 및 일정규모 이상의 기업에 고용되어 있는 모든 과학자 · 기술자가 조사대상으로 되어 있다. 앞으로 활용할 수 있는 잠재력의 파악이라는 관점을 포함하여 인적자원의 배치상황을 체계적으로 파악하려는 시도라고 말할 수 있다. 그러한 의미에서는 개도국에 있어서의 과학기술지표조사의 방향으로서 오히려 모델이 될 수 있는 것이다.

이 조사에서는 과학자 · 기술자(NS&E: Natural Scientists & Engineers)는 자연과학계 박사, 석사, 학사의 각 학위 취득자와 디플로마학위 취득자의 전체로 정의되어 있으며, 국내에서 어떠한 형태로 고용되어 있는 과학자 · 기

<표 11> R&D 자금의 부담과 지출 흐름(1991년)

(단위: 100억 Rp)

자금원/지출자	정 부	대 학	기 업	지출합계
정 부	310	12.5	77.5	400(80%)
대 학	0	0	0	0(0%)
기 업	0	12.5	87.5	100(20%)
부담 합계	310(62%)	25(5%)	165(33%)	500(100%)

출처: STAD/BPPT. Science & Technology Indicators of Indonesia 1993.

술자의 총수는 약 24만명이다. 이것은 아세안 각국 중에서 가장 큰 규모이다(한편 이와 같은 숫자는 정확히는 비교할 수 없다). 싱가포르의 60배, 인도네시아 다음의 인구규모를 가진 필리핀과 비교해도 3배의 인구를 가졌기 때문에 이는 당연하다고 말할 수 있지만 분석해야 할 것은 이러한 인적자원이 어떻게 활용되고 있는가이다.

<표 12>는 이러한 인적자원이 정부/대학/기업의 모든 부문에서, 또 어떠한 업무내용에서 고용되어 있는가를 정리한 것이다. 업무내용은 「연구개발」, 「생산기술」, 「기타」로 분류되어 있으며, 과학자·기술자 중 「연구개발」에 종사하고 있는 사람은 전체의 10%정도에 불과한 2만명이다. 기업부문에서 일하는 NS&E의 주된 업무는 「생산기술」(PE Production Engineers)이지만, 이것도 전체의 10%정도에 불과하며 나머지는 모두 「기타」로 분류되어 있다. 「기타」에 포함되는 업무의 내용은 다지에 걸친 것으로 생각되지만 주의해야 할 것은 그다지 과학자·기술자로서의 지식이나 경험이 유효하게 활용되지 않는 직무내용도 포함되어 있는 것이다. 또 부문별로 보면 NS&E 총수 약 24만명의 78%에 해당하는 19만명 정도가 정부에서 고용하고 있어, 인적자원의 정부로의 집중은 R&D지출액에서 본 경우보다도 더욱 현저하다. 한편 기업에 고용되어 있는 사람의 비율은 불과 14%, 대학은 8% 정도에 불과하다.

<표 12>의 후단에는 NS&E의 학력별 구성을 나타내었다. 인도네시아에서는 고등교육과정에서 부여할 수 있는 학위는 대학 및 단과대학으로 구성된다.

3) 연구분야별 구조

인도네시아의 조사에서는 R&D지출에 대해서는 연구분야별 숫자를 얻을 수 없기 때문에 인력배치상황으로부터 분석한다. <표 13>은 전공분야별 집계 가능한 학사 이상의 NS&E에 대하여 전공분야를 농업, 의료, 산업기술 등으로 3분류하여 부문별로 정리한 것이다. 이에 따르면 농업분야의 비율은 태국 보다 약간 낮은 29%이며, 대부분은 정부에 의해 부담되고 있다.

<표 12> 과학자·기술자의 고용구조

(단위: 명)

	정 부	대 학	기 업	합 계
업무내용별 내역				
연구개발	6.855	7.800	5.650	20.305
생산기술	0	0	21.900	21.900
기타	180.720	10.700	6.100	197.520
취득학위별 내역				
박사(S3)	3.215	775	230	4.220
석사(S2)	4.360	2.400	425	7.185
학사(S1)	80.945	15.250	17.620	113.815
S3-S1 소계	88.520	18.425	18.275	125.220
디플로마	99.055	15.375	75	114.505
합 계	187.575	33.650	18.500	239.725

출처 STAID/BPPT. Science & Technology Indicators of Indonesia 1993. Table 2.4.

<표 13> 전공분야별로 본 과학자·기술자의 내역(1991년)

(단위:명)

전공분야	정 부	대 학	기 업	합 계
농 업	28.100	6.160	2.090	36.350
의 료	29.665	4.640	1.265	35.570
산업기술 등	30.755	7.625	14.920	53.300
합 계	88.520	18.425	18.275	125.220

출처 STAID/BPPT. Science & Technology Indicators of Indonesia 1993. Table.

<표 14> 정부부문에 있어서의 과학자/기술자의 고용구조

(단위: 명)

학 위	각부처 소속기관	범부처적 기관	지방정부	합 계
박사(S3)	3.000	185	30	3.215
석사(S2)	3.695	525	140	4.360
학사(S1)	70.865	4.060	6.020	80.945
S3-S1 소계	77.560	4.770	6.170	88.520
디플로마	91.015	1.360	6.680	99.055
NS&E 합계	168.575	6.120	12.860	187.555

출처: STAID/BPPT. Science & Technology Indicators of Indonesia 1993. Table.

<표 15> 정부연구기관의 연구자

(단위 명)

학위	(가) 농업부, 공업부 등의 각 부처 소속 연구기관	(나) BATAN, BPPT, LIPI 등의 범부처적 연구기관	(다) 농업부, 공업부 등 의 각 부처소속 비연구기관	(라) 범부처적 비연구기관
박사	110(55%)	170(85%)	2,890(71%)	15(46%)
석사	345(45%)	455(70%)	3,350(66%)	70(44%)
학사	1,085(6%)	3,265(6%)	69,780(26%)	790(4%)

주 ()는 유학생 비율

출처: STAIID/BPPT, Science & Technology Indicators of Indonesia 1993. Table.

<표 14>는 정부부문의 각 기관을 「연구기관」과 「비연구기관」으로 나누고, 다시 이것을 「각 부처 소속기관」과 특정 부처에 속하지 않는 「범부처적 기관」으로 분류하여 학위별 취업구조를 정리한 것이다. 원자력청(BATAN), 기술평가청(BPPT), 인도네시아과학원(LIPI)의 다양한 기관은 여기에서는 「범부처적」의 「연구기관」에 위치시킨다.

인도네시아 정부의 연구개발지출 3,100억 루피아의 80%<표 15>의 (가), (나)의 각 란에 속하는 「연구기관」이 사용하고 있으며, 나머지 20%를 (다), (라)의 각란의 기관이 사용하고 있다. 동 표에는 ()안에 해외유학생 비유를 나타내고 있다. 이 숫자에 현저하게 나타나 있는 바와 같이 「연구기관」에서 석사 이상의 학위를 가진 연구자는 1/2에서 3/4가 해외에서 학위취득자이다.

2. 과학기술행정기구와 정부의 R&D 활동

1) 과학기술행정기구

인도네시아에 있어서의 정부의 연구개발조직은 <표 16>에 나타난 바와 같이 크게 나누어 인도네시아과학원, 기술평가청, 원자력청과 같이 어떤 부처에도 속하지 않는 범부처적연구기관(LPNDs)과 공업부, 농업부 등의 각 부처에 속하는 연구기관으로 분류된다.

인도네시아과학원(LIPI)은 네델란드 식민지 시대의 연구조직을 기초로 하여 1986년에 대통령 직속 독립연구기관이 되었다. 또 기술평가청은 1975년에 폴타미나가 경영위기에 빠졌을 때 R&D부문을 분리독립시킨 것이며, 문자 그대로 「(해외의)기술을 평가하고 응용한다.」라는 인도네시아의 독특한 연구개발기관이다.

(참고) 자카르타 근교의 연구도시: PUSPI TEK

과학기술기반정비의 일환으로 연구기술부가 자카르타시 근교의 슬픈에 「국립과학기술센터」(PUSPI TEK)로 불리우는 연구도시를 건설하였다. PUSPI TEK에는 현재 기술평가청 소속 5개 연

<표 16> 인도네시아의 주요 국립연구소(공업·에너지 관련)

연구소명	약칭	본부소재지	직원수	연구자수
(인도네시아과학원) 제량표준연구소 용융물리연구개발센터 용융화학연구개발센터 금속연구개발센터	LPI	PUSPIPTEK		
	KIM	PUSPIPTEK	294	74
	P3FT	PUSPIPTEK	65	33
	P3KT	PUSPIPTEK	42	20
	P3M	PUSPIPTEK	128	34
(기술평가용용칭) 재료부품구조연구소 에너지연구소 流力振動연구소 열역학추진시스템연구소	BPPT	자카르타		
	UPT-LUK	PUSPIPTEK	170	48
	UPT-LSDE	PUSPIPTEK	109	60
	UPT-LAGG	PUSPIPTEK	105	59
	LTMP	PUSPIPTEK	41	22
(원자력청) 핵연료개발센터 다목적로센터 핵부품개발센터 아이스토프생산센터 방사성폐기물관리기술센터 핵연료장전센터 원자로안전기술연구센터	BATAN			
	PEBN	PUSPIPTEK	260	82
	PRSG	PUSPIPTEK	222	73
	PPNR	PUSPIPTEK	168	65
	PPR	PUSPIPTEK	143	56
	PTPLR	PUSPIPTEK	144	58
	MPIN	PUSPIPTEK	284	27
	PPTKR	PUSPIPTEK	72	3
(공업부 연구개발청) 금속기계공업연구소 공업재료·공업제품연구소 화학공업연구소 피혁고무플라스틱연구소 세라믹공업연구소 공예품·바틱연구소 섬유공업연구소 셀로스공업연구소	BPPI			
	BBLM			
	B4T			
	BBK			
	BBKCP			
	BBK			
	BBKB			
	BBT			
BBS	반둥 반둥			

연구소 인도네시아 과학원 소속 4개 연구소 및 원자력청 소속 9개 연구소가 집중 입지하고 있다. 또 1993년에는 일본의 협력으로 환경관리청(BAPEDAL)의 환경관리센터도 건설되었다.

3. 고등교육체제와 대학에 있어서의 R&D 활동

1) 고등교육체제

광대한 국토를 가지고 1만 수천개의 섬으로 이루어진 인도네시아에는 국립 49개교, 사립 천개교 이상의 대학을 헤아리지만, 이공계 학부를 가진 대학은 한정되어 있어, 1989/1990학년도의 숫자로 재학생 수가 약 27만명, 연간 졸업생 수도 이공계 학부만으로 1만 5천명 정도를 넘지 않을 것으로 예상된다(<표 17> 참조). 가장 오랜 역사를 가진 곳은 반둥공과대학(ITB: Institut Teknologi Bandung)이며, 그 전신은 식민지에서의 전문기술자를 양성하기 위해 설립된 반둥 고등공학교(1920년 설립)로 거슬러 올라간다(<표 18> 참조).

세계은행은 1985년부터 5개교의 대학에 "Inter-University Center"를 설치하여 연구자금원조, 연구자의 교류지원 해외에서의 학위취득 장학금 교부 등을 실시하고 있다. 또 일본정부도 JICA의 프로젝트 기술협력에 의해 스라바야에

전자통신 폴리테크를 설립하고 있다.

2) 유학제도

그러나 <표 15>에서도 밝힌 바와 같이 인도네시아 국내에서 실제로 R&D 활동에 종사하는 사람의 관반수는 여전히 외국 유학에 의해 석사, 박사 등의 학위를 취득한 연구자들이며, 국내에 있어서의 교육만으로는 연구자로서 필요한 지식경험을 습득하는 것은 아직 곤란한 상황에 있다. 그리고 이러한 상황을 보충하고 있는 것이 각종 유학제도이다.

3) 대학에 있어서의 R&D 활동

인도네시아의 대학은 인도네시아 전체의 과

<표 17> 인도네시아의 국립대학 학생 수 및 졸업생 수

(단위: 명)

연 도	전체 재학생 수	그 중 이공계	졸업생 수	그 중 이공계
1984/85	314.8	98.1	19.6	9.6
1989/90	506.4	120.7	32.4	14.8

출처: STAIID/BPPT, Science & Technology Indicators of Indonesia; 1993. Table

<표 18> 인도네시아의 주요 국립대학

대학명(약칭)	설립년도	소재지	학생 수
반둥공과대학(ITB)	1920	반둥	
인도네시아대학(UJ)	1950	조그자카르타	
가장 마다대학(GMU)	1949	조그자카르타	
보콜농과대학		보콜	
스라바야공과대학		스라바야	

학자·기술자의 14%를 고용하고 있는데 R&D지출액에서는 불과 5%를 차지하는데 불과하다.

4. 산업에 있어서의 R&D 활동과 정부의 진흥책

산업에 있어서의 R&D 활동은 인도네시아의 산업구조를 반영하여 소재산업중심으로 되어 있다. 여기에서도 R&D 자금의 데이터를 얻을 수 없으므로 인력면에서 분석하였다. <표 19>는 중규모 이상의 사업소를 대상으로 하여 과학자·기술자의 고용상황을 정리한 것인데, 금속제품, 화학, 석유와 같은 소재산업분야가 60%정도, 식료품, 목재, 섬유 등의 경공업분야가 40% 정도를 차지하는 구조로 되어 있다. 또 고용되어 있는 과학자·기술자 중에서 R&D에 종사하고 있는 사람의 비율은 17%에 불과하며 대부분은 생산현장에서의 엔지니어링에 종사하고 있다.

이러한 가운데 상대적으로 적극적인 R&D활동을 하고 있는 것은 (국영석유회사 풀타미니와) 1989년에 과학기술담당 장관의 지휘하에 이관된 10개사의 국영「전략기업」일 것이다. 구체적으로는 IPTN(항공기 제조), PTPAL(조선), PINDAI

(총기, 공작기계), BARATA(기계), BBI(기계), INKA(차량), INTI(전화교환기), LEN(통신기기), DAHANA(화약), 크라카 타우제철의 각사이며, 이들은 독립채산을 요구하는 기업이지만 다양한 형태의 정부원조를 받아 R&D 활동을 하고 있는 것 같다. 국가의 위신을 건 프로젝트라고도 해야 할 항공기 개발에 대해서는 1995년 8월에 N250형기가 최초 비행에 성공하였고 차기계획으로는 8년동안에 20억달러를 투자하여 130인승 제트기(N2130)를 개발한다는 야심적인 계획도 추진되고 있다. 현재 진출한 다국적 기업에 의한 R&D활동은 아직 거의 찾아 볼수 없는 것 같다. 정부도 민간기업의 R&D 활동 활성화를 위한 세제상의 조치등을 강구하지 않고 있다.

<표 19> 산업별로 본 과학자·기술자(NS&E)의 고용구조(1990년)

(단위: 명)

산 업	사업소 수	R&D종사자	생산기술 등	NS&E 합계
식료품	4,616	750	3,725	4,475
섬유	3,958	350	3,750	4,100
목재가공	1,946	300	2,275	2,575
종이	702	275	1,475	1,750
화학·석유	2,059	1,350	5,800	7,150
비금속광물	1,323	300	1,250	1,550
금속	95	15	785	800
금속제품	1,595	2,275	8,775	11,005
기타	242	35	165	200
합계	16,536	5,650	28,000	33,650

출처: STAID/BPPT, Science & Technology Indicators of Indonesia 1993, Table 4.13 & 4.16.

주석 1) 총괄연구실, 선임기술원(Tel:02-250-3076)