

# 인도네시아의 電源開發計劃

## 1. 전력공급현황

인도네시아는 東西間 5000km에 걸쳐 많은 섬으로 이루어진 국가이다. 그 중심인 자바섬의 1992년 발전량은 350억kWh로 인도네시아 전체 발전량 430억kWh의 81%를 차지하고 있다.

자바섬은 4개의 配電區로, 수마트라섬, 카리만탄섬, 셀레베스섬 등은 11개 지구로 나누어 관리하고 있다.

1992년과 2003년의 지구별 전력수요(MW)를 볼때

대단히 큰 수요증가가 예상된다.

PLN은 국가 독립시 혼란이 수습된 1961년 당시 私營電力會社가 전국적으로 통합하여 성립된 것으로 독점적으로 발·송·배전업무를 담당하고 있다.

그러나 그후 경제의 급속한 발전에 대하여 신규電源開發이 따르지 못하여, 현재 신규수요 신청은 3년 정도 기다려야 하는 형편이다. 대규모의 外資合作工場등은 自家用의 水力, 火力발전소를 건설하고, 중규모의 공장에서는 자가용 디젤발전설비를 併設하는 사례가 많게 되었다.

(표-1) 인도네시아의 발전설비

1992. 3현재(단위 : MW)

소 유 자	수 력	디 젤	가스터빈	地 熱	汽 力	木 材	합 계
PLN	2,116	1,946	1,214	140	3,940	—	9,356
非PLN(산업용설비포함)	1,275	6,298	1,389	—	1,177	372	10,511
정부관계非PLN	880	1,906	1,432	—	—	196	4,414

인도네시아의 전체 발전량은 92년에 산업용이 51.8%이며 이중 자가발전이 50.7%이다.

자바섬에서 산업용전력공급의 35.9%는 自家發電에 의존하고 있다. 장래는 PLN의 電源增強에 의해 자가 발전에 의하지 않아도 되도록 계획을 추진중에 있다.

인도네시아의 전력공급의 특이한 점은 전국에 약 68,000의 村落이 있는데 村落의 電化率과 家庭電化率이 극히 낮다는 것이다. 이의 향상을 위하여 PLN의 地方電化局 및 協同組合省的 工業電化局이 노력하여 전국 평균의 家庭電化率은 1990년 29.9%, 1991년 31.

6%, 1992년 35.1%로 향상되고 있으며 2003년에는 74.0%, 2008년에는 82.5%를 목표로 하고 있다.

## 2. 전력정책

국가독립시부터 중앙정부에 의한 정치, 경제면의 관리를 중시하고 있으며, 전력부문에서도 自家發電의 비율을 낮추려고 노력하여 왔다. 그러나 近年의 전력수요의 급격한 증가에 대하여 PLN의 전원개발계획으로는 대응하기가 곤란하여 규제를 완화하는 것이

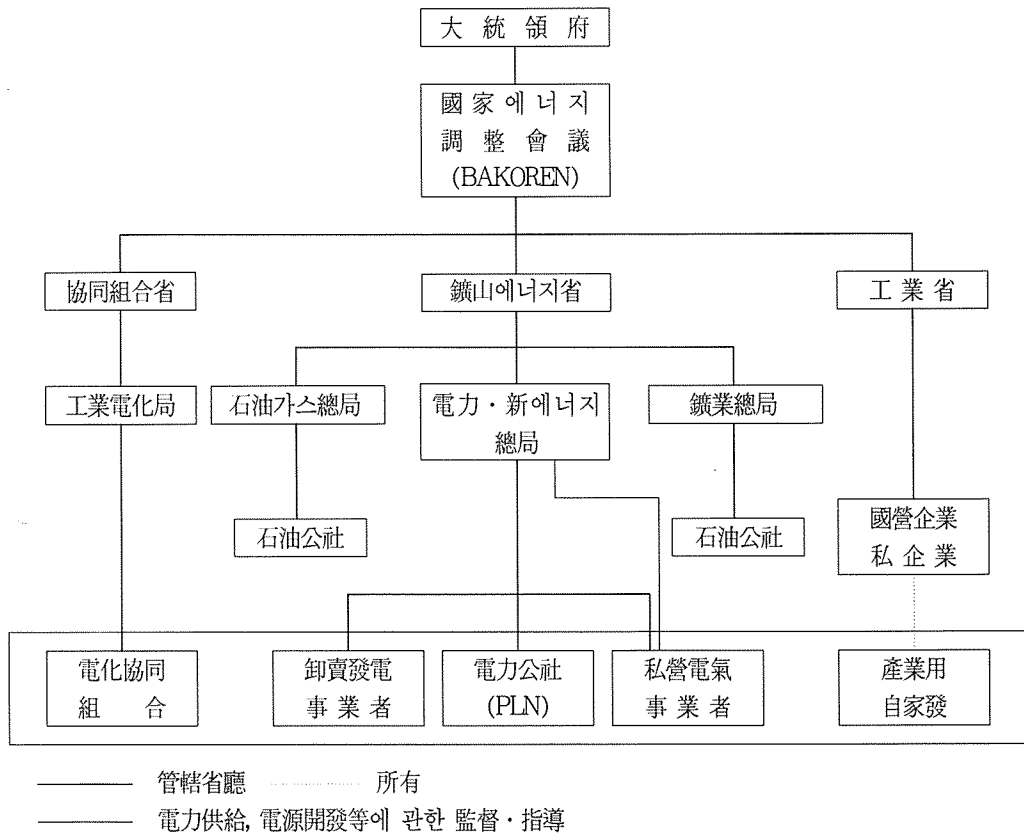
부득이해졌다. 그래서 1985년 법률 15호 電氣法에서 발전부문에의 민간참여를 합법화하였다. 電氣事業體制는 (그림-1)과 같다.

현재 전력공급을 하고 있는 조직으로 鑛山에너지省的 관할하의 PLN을 비롯하여 私營電氣事業者, 도매발전사업자, 工業省管轄下의 산업용자가발전설비, 電化協同組合(협동조합省관할)의 발전소를 소유하고 있다.

산업용자가발전은 그 이전부터 조금씩 실시되어

왔다. 그러나 민간발전소가 좀처럼 건설되지 않아, 이를 촉진하기 위해 1989년에 政令10호로 민간참여를 보다 명확히하고, 1990년에 政令17호로 PLN의 업무목표를 公共(주택, 공공수요 및 지방電化)의 공급에 주력하여 사업의 경영합리화로 신뢰도를 높이도록 하였다. 이 政令이 의미하는 바는 산업용전력 공급은 PLN이외에서 확보한다는 의미이다.

1) 협동조합발전과, 지방振興의 추진을 담당하는 협동조합省(MOC)이 1983년 중앙정부에 발족되었다.



(그림-1) 인도네시아의 電氣事業體制

鑛山에너지省은 전국 27개 州중에서 절반정도만 사무소를 갖고 있으나, 協同組合省은 州 밑의 郡까지 조직되어 협동조합발전의 개별 프로젝트 추진에는 적합하다.

협동조합발전소의 실현은 현재 개별적으로 구체적인 사례로 검토되고 있다.

2) 私營電氣事業者는 최근 1개사가 설립되었다. 자카르타 동쪽 40km의 공업단지 및 주변 村落에 전력을 독점적으로 공급하는 권리를 인정받은 민간기업 치가란 리스토린드社가 있다. 천연가스 복합사이클 발전소를 건설중인데 1993년 여름 가스터빈 발전 33MW가 운전을 개시한데 이어, 가스터빈발전 33MW,

증기터빈발전 30MW가 준공되면 1994년중에 발전용량은 96MW가 된다.

이 회사의 계획에대해 당시 PLN의 총재는 협력을 하지않아 1992년에 파면된 적도 있다.

전력규제완화의 추진은 기관간에 마찰이 많으며, 농촌전화의 주역은 광산에너지부와 PLN이므로 후원기관인 협동조합부로서는 추진하기 어려운 일이 많다고 한다.

3) 외자도입을 더욱 진전시키기 위해 BOT(Build, Operate, Transfer)방식을 도입하기 위하여 1992년 대통령령 37호로 민간전력의 참가형태에 관해 보다 명확하게 하였다. 이 중에서 BOT와는 다른 BOO(Build,

Operate, Own)방식에 의한 해외기관으로부터의 외자도입을 기대하고 있다.

BOT방식은 약 20년간 운영을 한후 발전설비를 인도네시아측에 이관하는 것이다.

이에 비해 BOO는 약 20년 운영후 설비를 출자자 약 49%, 인도네시아(PLN)51% 지분으로 공유하게하여 출자에 따르는 이익이 계속되어 BOT방식보다도 출자자에게 유리한 것이다.

현재 건설중인 바이톤 석탄화력발전소(2基40만kW)의 증설공사(#3, 4, 5 각 60만kW)를 BOO모집대상으로하여 三井物産그룹등의 참가가 예상되고 있다.

(표-2) 인도네시아의 發電電力量(實績과 計劃)  
[PLN 및 BOO방식에의한 발전량 (자가발전은 제외)]

(單位: 100萬kWh)

石油系發電		1992/93年	2003/04年	2008年
石油	디젤	4,069	5,241	3,685
	가스터빈	1,911	3,942	7,415
	복합발전	3,611	1,628	2,570
	(計)	9,591	10,611	13,670
重油	汽力發電	11,968	2,102	0
計		21,559	12,713	13,670
非石油系發電				
天然가스	가스터빈	1,188	0	0
	복합발전	0	37,365	31,300
	汽力	0	4,874	3,052
	복합발전(BOO)	0	2,278	2,278
	(計)	1,188	44,517	36,630
石炭	汽力	11,165	36,702	113,745
	汽力(BOO)	0	39,062	39,076
	(計)	11,165	75,764	152,821
地熱	(PLN分)	993	3,241	3,241
	(BOO分)	0	4,030	4,030
	(計)	993	7,270	7,270
水力		7,510	24,314	30,462
全 計		42,406	164,778	240,854

(注) 2003년의 BOO發電分은 27.6%

2008년의 " 18.8%

2003년의 石炭發電分은 46%

2008년의 " 63.4%

광산에너지省은 최근 私營發電局을 신설하여 私營 전기사업과 外資에의한 BOO방식발전소건설을 촉진한다.

그런데 석유는 발전용에너지源의 주류를 이루어왔으나 에너지정책으로 석유절약(수출)을 위해, 석탄 및 천연가스발전(주로 복합사이클)을 추진하고 있다.

### 3. 발전설비 현황과 개발계획

PLN의 보유발전설비는 1992년말 현재 1,093만kW에 비해 非PLN 발전설비는 92년 3월 현재 1,052만kW이다.

발전설비 내역은 92년 非PLN(주로 자가발전)으로 水力 127만kW, 디젤 629만kW, 가스터빈 139만kW, 汽力發電 117만kW, 목재발전 37만kW로 합계 1,052만kW이다.

非PLN의 설비는 정부(관리)계획에 들어있는 것 441만kW와 정부와는 관계가 없는 민간전력 611만kW로 분류된다. 전력설비 부족으로 PLN이외의 여러가지 수단으로 발전소를 건설하고 있다.

大電力系統에 연계되지 않는 지방의 디젤발전소는 PLN의 디젤발전소(약 1,100의 지역)가 거의 대부분인 168만kW가 자바섬외에 있다.

非PLN중 정부관리하의 디젤발전은 자바섬내에 90만kW, 자바섬이외에 100만kW 합계 190만kW가 있다. 정부관리하의 디젤은 1989년에 114만kW였으나 92년에는 급증하여 190만kW로 되었다.

PLN의 디젤발전설비의 증가도 적지않은데 이는 정부가 보조를 하는 것이다. 1992년 非PLN의 자가발전디젤은 439만kW(자바섬내에 278만kW, 자바섬외에 161만kW)로 되었다.

### 4. 석탄화력의 중점개발

인도네시아 최초의 석탄화력은 자바섬서쪽의 스라라야에 있는 발전소로, 1984년부터 준공되기 시작하여 1989년에 160만kW(40만kW×4기)로 최대의 발전소가 되었다.

스라라야 석탄화력은 현재 자바섬 系統의 전발전

량의 40%를 발전하여 500kV송전선으로 자카르타를 거쳐 자바섬 동쪽끝까지 공급하고 있다. 이 발전소는 높은 신뢰도로 운전되고 있으며 기술자의 수준도 높다고 한다.

설비비용율은 1990년 74.5%, 91년 80.3%, 92년 72.3%이며, 고장정지율(시간)도 1991년 1.72%, 92년 1.5%였다.

석탄화력의 건설은 PLN이 추진하고 있으며, 外資 BOO방식에의한 건설도 계획되어 있다.

2000년까지 BOO방식 석탄화력 640만kW(파이톤 60만kW×4기, 중앙자바 60만kW×4기, 西자바60만×2기 등)가 건설될 것으로 전망하고 있다.

### 5. 석탄화력의 BOO방식 건설안

BOO방식에 의한 석탄화력건설 프로젝트의 출력함께는 640만kW로 高成長시나리오의 경우 1995년에 288만kW, 中成長시나리오의 경우 1996년에 60만kW가 운전개시할 예정이다.

그중 제일 먼저 착수될 예정인 것은 자바섬 東部の 파이톤화력이다.

인도에서는 BOT방식의 화력발전소 전력판매 수입중에서 기본요금분을 \$화하고 資本報酬率을 16%로 제한하고 있는데 반하여 인도네시아의 BOO방식에서는 資本報酬率은 18%라고 한다. 파이톤화력(增設分)의 BOO방식건설 진행을 우선하여 추진하는 것이 당면문제로 다른 프로젝트에 대하여는 아직 하지 않고 있다.

한편 PLN측은 BOO사업자로부터의 전력매입단가의 목표를 115루피/kWh(47.7원/kWh)로 표명하고 있다.

그렇게되면 BOO外資則의 리스크는 크게 감소되나 PLN으로서는 경영의 安定化를 위해 일반전기요금을 인상한다는 계획이다.

1992년의 평균 買電價格은 133.2루피/kWh이었으나, 1993년 166.7루피/kWh, 1995년 182루피/kWh, 1998년 217.8루피/kWh, 1999년 235루피/kWh로 예상되고 있다.

PLN은 요금인상에의해 사업의 소요자금중 자기자금을 현재 17%에서 2000년에 35%로 인상하고 정부의 보조분을 현재의 40%에서 15%로 떨어뜨릴 예정이다.