



이스라엘 — 요르단의 물 분배 요청

1. 평화공원 준공식의 무산

최근의 아랍-이스라엘 협상에서 물 문제가 분쟁의 최우선 과제로서 부상하지는 않았다. 그러나 이들 건조한 땅에서 물의 분배 또는 확보 문제가 각 정부의 관심권 밖으로 떨어진 것은 결코 아니다. 과거에는 이것이 전쟁의 방향을 결정하였으며, 이제 이것은 평화의 방향을 결정하게 될 것으로 보인다. 요르단과 이스라엘의 최근의 시끄러운 입씨름은 앞으로 올 보다 더 심각한 싸움의 전초전을 미리 맛보인 것에 불과한 것이다.

이들 두 나라는 1997년 5월초에 공동 기념행사를 가질 예정이었다. 요르단의 하산 왕세자는 한 요르단 군인이 이스라엘 여학생 일곱 명을 사살한 전방에 위치하고 있는 "평화 공원" 준공식에 참석할 예정이었다. 이 기념식은 갑작스럽게 취소되었다. 요르단의 외무장관은 왕세자는 이스라엘이 1994년의 요르단-이스라엘 평화조약에 의해서 일정한 양의 물을 매년 요르단에 배분하기로 한 것에 대한 약속을 충실히 이행하는 경우에 한해서 이 행사에 참석할 것이라고 말하였다. 이스라엘은 이 지역의 강의 상류 원류를 대부분 지배하고 있는 것이다. 즉 어퍼 요르단과 그 지류로 흐르는 물의 대부분은 갈릴리해에 저장되었던 물인 것이다.

그런데 이스라엘의 사회기반설비 장관인 아리엘 샤론 씨는 "그렇지 않다. 아직 이스라엘 내각은 그 문제를 검토한 바 없다"라고 말한다.

2. 연간 2억 톤의 물 공급 약속

요르단의 도시들이 극심한 물 부족상태에 놓여 있기 때문에 이 왕국은 물의 추가적인 공급할당을 1994년 조약에 있어서의 핵심으로 간주하고 있는 것이다. 그리고 이 조약은 더이상 협의하여야 할 사항이 없음을 강력히 주장하고 있다. 그러나 이것은 전적으로 진실이 아니다. 이 조약의 물 조항은 추진한다는 것에 있어서는 분명하다. 그러나 상세 내용에 있어서는 애매모호한 점이 있는 것이다. 예를 들면 그들은 모든 물이 어디로부터 오는 것인지 분명하게 하고 있지 않은 것이다.

이 조약에서 이스라엘은 대부분 아르무크 강으로부터 요르단에게 연간 2억 입방미터의 물을 제공하도록 되어 있다. 그러나 이 수량의 절반은 아르무크에 새 댐이 축조되기 전에는 공급할 수가 없으며 이 댐 건설에 대한 즉각적인 계획도 없는 실정이다. 갈릴리 해로부터 연간 5000만 m^3 의 물을 현재 공급하고 있으며, 이것은 과거 3년간 매년 요르단에게 충실하게 이스라엘 측에서 보내고 있는 것이다.

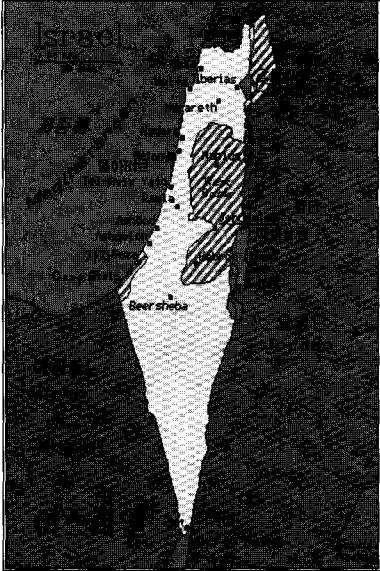
3. 모든 물은 갈릴리 해로부터

문제는 연간 5천만 m^3 를 뺀 나머지 5천만 m^3 에 대한 것이다. 이스라엘은 조약 서명 1년 후인 1995년 10월부터 명확하게 밝히지 않은 공급원으로부터 물의 공급을 개시하여야만 하게 되어 있으나 실제로는 그때 이후 18개월 동안 한 방울도 공급하지 않고 있는 것이다.

이스라엘 측의 문제는 갈릴리 해 남부 지방에 살고 있는 목마른 이스라엘 국민들에게 보내는 물의 양을 줄이지 않고 어떻게 추가적인 공급원을 찾아내느냐는 것이다. 이스라엘의 워터 커미셔너인 마이어 벤.마이어 씨에 의해서 제안된 한 가지 해결방법은 요르단과 이스라엘이 1억 5천만 달러의 초기투자로 연간 5천만 m^3 의 짝퉁한 소금기 있는 물을 담수화하여야 한다는 것이다.

4. 담수화 플랜트의 제안

이스라엘은 이 투자비를 서로 분담하여야 한다고 믿고 있다. 요르단 사람들은 조약 항목에 투자비 분담에 대하여는 아무 언급도 없다고 말한다. 추가적인 물은 정당한 요구에 의해서 자기들 것이라고 요르단 사람들은 강력히 주장한다. 그들은 또한 이스라엘의 물 부족이 아무리 심각하다 하더라도 요르단의



수도 암만에 거주하는 주민들에게 여름의 몇 개월간은 탱커와 트럭으로 물을 운반하지 않으면 안되는 요르단의 사정과 비교하면 아무것도 아니라고 주장한다. 그들은 물 위기가 이스라엘이 이행할 의사가 별로 없으면서 합의서에 서

명한 하나의 또 다른 사례에 불과하다고 덧붙인다.

이 마지막으로 남은 걱정거리가 이스라엘의 빈야민 네타나후 수장으로 하여금 행동을 취하도록 촉구하였다. 회합이 취소된지 이틀 뒤에 그는 요르단의 남쪽 휴양지인 아카바로 후세인 국왕을 “비밀리에” 만나기 위하여 날아갔다. 여기에서 이스라엘은 요르단에게 연간 2500만 m³의 물을 즉각 공급하기로 합의가 이루어졌다고 보도되었다.

아직 이 물이 어디로부터 공급될 것인지에 대하여는 불분명하다. 나머지 2500만m³도 역시 어디로부터 가지고 올 것인가는 불분명하여 벤·마이어 씨와 요르단의 수자원 장관 문드힐 하다딘 씨 사이에 어떻게 해서든지 합의가 이루어졌을 때 공급될 것으로 보인다.

5. 요르단 주재 이스라엘 대사의 사임

샤론 씨는 해결책은 “이스라엘-요르단 평화 조약의 정신 안에 있다”라고 선언하였다. 그러나 그는 이스라엘이 아무것도 양보한 것이 없다고 강조하였다.

요르단의 공보장관 시미르 무타웨 씨는 성의를 가지고(그리고 희망적으로) “우리 요청에 대한 이스라엘의 융통성 있는 반응을 볼 때” 물의 분쟁은 이미 끝났다고 말하였다.

다른 사람들은 그렇게 만족스럽지만은 않다. 이스라엘의 요르단 주재 신임대사는 네타나후 수상에 대한 방문에 대하여 사전에 알려주지 않았다는 이유로 화가 나서 사임해 버렸다. 그는 “정부로부터 받고 있는 취급에 비추어 볼 때 직무를 계속 수행한다는 것은 별로 효용이 없다”라고 말하였다. 그는 4일간 대사직에 머물러 있었다.

(자료: 『The Economist』 1997. 5. 17)



슬로바키아 — 다뉴브강 가브시코보 댐의 경우

1. 광대한 삼각주

라스즐로 베크스 씨는 그의 적당한 양의 무게가 나가지 않는 송어의 내장 꺼내기를 그만 두고 습지 쪽으로 눈을 돌렸다. “다뉴브 강?”이라고 그는 슬픔에 잠겨서 중얼거리면서 유럽의 가장 긴 강으로부터 도브로호스트의 조그만 마을을 격리시키고 있는 목말라 보이는 포플러

나무와 자작나무들의 남쪽 지대를 향하여 고개를 끄덕거리면서 “그 강은 저 나무들 뒤 저 너머에 있지”라고 중얼거렸다.

62세의 농부가 3m 높이의 조약돌로 쌓은 제방 위에서 앉아 쉬고 있었다. 언젠가 다뉴브의 이 근처에서 광대한 삼각주가 형성되었으며 이 삼각주는 수 백개의 꼬불꼬불한 가지로 쪼개어져서 이 대륙에 남아 있는 가장 중요한 습지의 하나

를 형성하고 있는 것이다. 1년에 두 번 봄과 가을에 주 수로—슬로바키아와 헝가리 사이의 경계를 이루고 있는—에서 제방에 영양물이 풍부하게 함유된 침니를 터뜨림으로써 주변의 습지대에 물을 뿜어내게 된다.

2. 새로운 수력발전 댐

그러나 1993년에 슬로바키아 정부는

다뉴브 강의 유량의 80%를 가브시코보 마을 인근의 새 수력발전소 댐으로 보내도록 물줄기를 돌렸다. 도브로호스트는 발전소의 콘크리트 도수로와 당초의 하상 사이에 샌드위치로 남게 되었다. 그리고 당초의 하상은 비탄에 잠긴 실개천이 흐르고 잡초가 무성한 갯벌이 옆으로 있으며 홍합껍질은 말라가고 있는 것이다.

당초에는 가브시코보 프로젝트는 냉전 시대의 국제 사회주의자 형제친선연맹의 전신물로서 착안되었으며 훨씬 하류에 유사한 콤플렉스를 헝가리와 공동으로 건설할 계획이었다. 그러나 철의 장막이 1989년에 붕괴되었을 때 부다페스트가 이 계획이 자연의 보존물을 말라붙게 하고 파괴하는 위협을 가하게 된다고 주장하면서 이 프로젝트에서 철수하였다. 슬로바키아가 어떻게든 프로젝트를 계속 추진시키는 동안에 헝가리는 그의 부당한 처사에 대한 불평을 헤이그에 있는 국제사법재판소(ICJ)에 호소하면서 가브시코보는 혈어아 되며 다뉴브는 옛날의 물줄기로 되돌아 가야 한다고 강력하게 요구하고 나섰다.

3. 국제 사법재판소

1997년 4월 1~4일에 재판관들이 직접 눈으로 확인하려고 현장에 왔다. 재판소 51년 역사상 분쟁의 현장을 그들이 방문한 것은 처음 있는 일이다. 재판관들은 고려하여야 할 사항들이 많았다. 독립된 현장 보고서는 13,000ha의 구역에 있는 식물상과 동물상의 90%가 멸종의 위협을 받게 된다고 말하고 있다.

이 보고서와 마찬가지로 동등하게 치우치지 않는 공정한 전문가들도 이제 헝가리와 슬로바키아의 습지는 댐 공사가 시작하기도 전에 자연적인 강둑의 침식이 수위를 낮아지게 함으로써 이미 어려움에 처하고 있다고 반대하고 있다.

그러나 이와 같은 막다른 상태의 진정한 원인은 그것의 과학이 아니라 그것의 역사이다. 다뉴브의 슬로바키아 쪽 주민 중 60만 명이 헝가리 민족만으로 구성되어 있다. 한때 그들이 이들 지방을 지배하였다. 첫번째는 합스부르크의 오스트리아-헝가리 제국 통치하에서 그리고 그 후의 세계 2차대전 기간 동안에는 부다페스트는 독일측으로의 유인책의 하나로써 북쪽 기슭이 주어졌던 것이다. 오늘날 브라티슬라바 정권은 그의 남쪽 측면을 따라 있는 "트로이의 목마"에 대하여 공개적으로 경멸하고 있다. 문화부장관 이반 휴데크 씨는 최근에 가브시코보 지역을 "문화적으로 오염되었다"라고 물리쳤으며, 외무부 장관은 국경을 따라 혼잡한 교통을 경감시키기 위한 여분의 도로개설을 허용하는 것을 "마자르인(헝가리의 주요 종족인 피노 우그리아족의 종족) 군국주의자들의 침략의 길을 포장한다"는 우려로 거절하였다.

4. "솔로몬의 지혜"

이들 두 나라는 모두 유럽연합(EU)의 회원국이 되려고 한다는 것이 믿기 어려운 정도로 과장된 말들로 소용돌이치고 있는 것이다. 하여튼 헤이그의 재판소—9월까지의 판결을 내도록 되어 있는—는 솔로몬의 지혜를 필요로 할 것이다.

생태학 및 민족적인 문제는 별도로 하고 가브시코보 논쟁의 이해관계에는 강력한 경제적인 이익관계가 놓여 있는 것이다. 독일은 이제 막 북해와 흑해를 연결하는 라인-마인-다뉴브 운하 건설을 마쳤다. 독일 정부가 이 운하를 만드는데 23억달러를 지출하도록 자극한 핵심적인 요인은 가브시코보가 그 선박운항을 위한 갑문 시스템을 가지고 1년 내내 운항할 수 있는 다뉴브강에서 흔히 억제되지 않는 헝가리 사람과 슬로바키아 사람 간에 긴장을 제공하고 있다는 사실인 것이다. 세계 야생생물 기금(WWF)과 같은 단체들은 상호간에 타협할 것을 강력히 주장하고 있다. 즉 그들은 댐은 그냥 있게 해도 되지만 다만 슬로바키아는 빨아들이어 물의 양을 감소시켜야 하며, 1년에 두 번씩 옛 물길로 물이 완전히 흐르도록 회복시켜야 한다는 것이다.

이 제안은 과거 17년간 브라티슬라바 및 코마르노 사이의 다뉴브에서 정기적으로 왕복한 헝가리 사람 가문의 후손인 한 슬로바키아 준설선 선장인 라스즐로 페헤르바리 씨의 지지를 받고 있다. 2년 전 기술적인 문제로 인해 가브시코보 당국은 2주일간 옛 하상으로 복귀시키지 않을 수 없었다고 그는 회상한다. "나무들이 즉시 생기가 되살아났다"라고 페헤르바리 씨는 말한다. "당신도 알다시피 그들은 탐욕스럽지 않다. 알겠습니까. 그들은 단지 가끔 한 모금씩 물을 마시는 것이 필요할 뿐이다. 우리는 1년 동안 그 나머지 기간 동안 전기를 생산하면 된다"라고 그는 덧붙여 말하고 있다.

(자료: 『Business Week』1997.5.19)



새로운 마법의 연금술 : 가스를 기름으로

1. 가스를 원유로 바꾸는 마법의 모자

물건이 여기저기 어지러진 혼란스러운 텔사 실험실 안에서 케네스 L. 아지 씨는 석유산업의 연금술 연구에 종사하고 있다. 1988년 이후 뻘뻘 마른 화학 엔지니어는 불결하고 값싼 천연가스를 새로운 종류의 검은 황금으로 변환시키는 일을 하고 있는 것이다. 1996년에 그는 드디어 그렇게 값어치가 없어 어떤 때에는 유정의 꼭대기에서 불꽃을 너울거리게 하면서 태워 버리던 천연가스를 이제 최고로 청결한 휘발유, 디젤 연료 또는 어떤 다른 원유로부터 얻어 제품을 만들 수 있는 액체로 변환하는, 경제적으로 가능한 한가지 방법을 출현시키는 문제를 어려움을 무릅쓰고 성공에 도달시켰다.

아지 씨의 아주 작은 실험실을 사는 이 라이선스를 이미 아르코, 텍사코 그리고 유에스엑스의 마라톤오일에 매각하였다. 이 라이선스를 사들인 엑손과 아모코는 그들의 마법의 모자에서 가스를 기름으로 바꾸는 마술을 성공시키려고 레이스를 벌이고 있으며 사술사는 이미 마술을 가지고 있다. 이제 미국 에너지성은 이 기술의 상업화를 위한 힘찬 출발을 위하여 7천만 달러의 자금 투입을 계획하고 있다. 에너지성은 상업플랜트를 위한 전환 시스템을 엔지니어링 설계로 발전시키는데 공동으로 노력을 집중시킬

석유회사를 선정하는 과정에 있다. 아지 씨는 "모든 산업계에서의 관심이 고조되고 있다" 라고 말하고 있다.

2. 엄청나게 팽창할 연료 매장량

그것은 왜냐하면 만일 천연가스가 채굴이 가능하다면 세계의 연료매장량은 천문학적 숫자로 폭발적으로 팽창하기 때문이다. 1970년 이후 전세계의 가스 매장량은 1년에 근 6%씩 증가하였으나 소비는 연간 3.1%밖에 증가하지 않았다. 그 결과로 알려져 있는 가스의 매장량이 1300억 입방미터로 거품일게 하였다고 제네바에 본부를 두고 있는 페트로 컨설턴트는 말한다. 이것은 7700억 배럴의 기름과 맞먹는 것으로 세계의 기름 갈증을 29년간 풀어 주는 데 충분한 분량이다.

이 마법의 기본원리는 1923년에 독일 화학자인 프란츠 피셔와 한스 트로시에 의해서 세상에 알려진 것이다. 그들의 비방은 가스 분자내의 화학적 결합을 와해시키기 위하여는 높은 온도를 필요로 한다. 그리고 그 다음에 코발트나 철의 촉매가 그 마술을 부림으로써 스티치 카본과 수소원자가 탄화수소 체인으로 같이 되돌아가게 하는 것이다. 이들 분자는 짧은 체인의 석유로부터 기 체인의 왁스까지의 범위가 된다. 이 왁스와 같은 수프를 휘발유와 디젤과 같은 연료로 정

유하는 것은 아주 간단하다. 왜냐하면 이 혼합물은 일반적인 원유와는 달리 유황이나 금속들을 함유하고 있지 않기 때문이다.

3. 피셔-트롭시 공정

그러나 최근까지 피셔-트롭시 공정은 비용이 많이 들고 비효율적이었다. 천연 가스는 필요로 하는 화학적인 블록을 구성하거나 합성한 가스를 만들기 위하여 순수한 산소와 결합시켜야 하며, 순수한 산소 생산을 위하여는 값비싼 공기분리 장치를 필요로 했다. 여기에 덧붙여서 촉매는 너무나 비효율적이어서 합성가스는 반응기를 여러 번 통과하여야만 하였다. 따라서 피셔-트롭시 공정으로 만들어진 원유는 배럴당 35달러 또는 그 이상이 되었다.

새로운 기술은 코스트의 삭감을 약속함으로써 합성유의 배럴당 가격이 20달러 또는 어쩌면 15달러까지로 전망되기 까지 한다. 연구자들이 제일 먼저 만든 것이 큰 저온 기계로서 공기로부터 산소를 철망으로 잡는 것이었다. 여기에 대체하기 위하여 아모코와 아르곤 국립연구소(ANL)에서 과학자들은 일방통행 세라믹 박막을 개발하였다. 이것은 합성가스를 달아나지 않게 하면서 공기로부터 산소를 체질하여 걸러내는 것이다. 에너지성의 개략적인 계산에 의하면 단지 산

소분리 단계만 생략하게 되면 장치 투자비를 25% 절감시킬 수 있는 것이다.

4. “영원의 눈”

아기 씨는 작은 마법의 “영원(蠟燭)의 눈”을 추가하였다. 이것은 제조판매의 독점권을 가진 촉매로서 나프타와 등유와 같은 짧은 체인의 탄화수소만을 회전분리하게 되는 것이다. 왁스 “푸딩”을 피한다는 것은 가벼운 원유가 즉시 송유 파이프라인 속을 흐를 수 있음을 의미하는 것이다. 또한 경질 생산품들은 값이 덜 나간다. 따라서 이와 같은 공정은 이미 파이프라인이 있는 알래스카의 노스슬로프와 같은 장소를 위한 방안이 될 수 있는 것에 불과하다. 이와 같은 플랜트는 1일 생산 배럴당 14,000달러밖에 들지 않는다. 이것은 가스를 액화천연가스(LNG)로 만들기 위한 초냉각 설비에 투자되는 금액의 절반밖에 되지 않는 것이다.

요하네스버그의 석유회사인 사술은 피셔-트롭시 화학방식을 1980년대 중반에 남아프리카에 대한 서방측의 석유 수출금지조치 이후 가스화된 석탄을 변환시키는데 사용하기 시작하였다. 그때 이후 촉매기술이 꾸준히 개선되었으며 오늘날에 와서는 반응장치에 단 1회 통과로 합성가스를 긴 탄화수소로 완전히 전환시킬 수 있게 되었다.

5. AGC-21 공정

과거 10년 이상에 걸쳐서 1억 달러 이상을 이룬바 AGC-21 공정에 조용히 투자해 온 엑손사는 또한 대단히 더 효율적이며 역시 제조판매에 독점권을 가진 촉

매를 개발하였다. 이와 같은 결과로 1일 10만 배럴의 합성 원유를 계속해서 만들어 내는 대규모 플랜트에 초점을 맞추고 있다. 이와 같은 플랜트는 많은 가스를 필요로 하기 때문에 “대여섯 정도 되는 곳”이 이것을 지탱해 줄 수 있을 것이라고 엑손의 최고경영책임자인 리 R. 레이먼드 씨는 말한다. 1996년 10월에 엑손은 초기단계 처리용량 1일 5만배럴의 상승경향의 용량을 가지는 12억달러의 전환 정유소 건설을 위하여 카타르 제너럴 페트롤륨 코퍼레이션(QGPC)과 협상하고 있음을 밝혔다. “만일 당신이 엑손의 발표 전에 전환기술에 대하여 주의를 하지 않았다면 당신은 그때에 관심을 가져야 했다”라고 에너지성의 가스처리 프로그램의 매니저인 랄프 A. 아벨라넷 씨는 말한다.

1996년 7월의 신티롤륨의 비약적인 진척 이후에 흥미의 실개천으로서 시작된 것은 이제 솟아오르는 양이 많은 분유정(噴油井)이 되었다. 상업적인 정유공장이 1998년쯤으로 빨리 등장할 것으로 보인다. 이들 공장 중 처음 것은 바다로 향하게 할 수 있을 것이다. 1997년 4월에 사술은 노르웨이의 국영석유회사인 스타토일과 배로 운반하는 생산장치의 전환 플랜트의 설계를 위하여 공동으로

팀을 구성한 바 있다. 델러스에 본사를 두고 있는 할리버턴의 자회사인 브라운 앤드 루트는 바다의 가스전으로 견인할 수 있는 바지 탑재 플랜트와 육지용 설계에 대하여 작업을 하였다.

필립스 페트롤륨사를 포함하는 LNG 사업에 큰 지분을 가지고 있는 회사들일지라도 이 기술을 보다 작은 가스전을 개발하는 한 가지 방법으로 생각하고 있다. “만일 거기에 가스가 있다면 LNG 프로젝트나 새로운 파이프라인을 필요로 할만큼 충분히 많아야 한다.” 이들 두 가지는 모두 수십억 달러의 투자를 필요로 한다고 필립스 최고경영책임자인 W. 웨인 앨런 씨는 주석을 단다. “그러나 만일 당신이 탱커에 실을 수 있는 액체형태로 이들 에너지를 전환시킬 수 있는 방법을 따라잡는다면” 그는 그것을 완전히 다른 게임이 된다고 덧붙인다. “우리는 이와 같은 일에 대하여 일하게 될 것이다.” 얼마 안되어 가스를 액체로 만드는 마술을 부리는 마법사의 견습생의 집단이 등장하게 될 것이다.

6. 천연가스를 검은 황금으로 만드는 기술개발 현황

새로운 공정기술은 이제 천연가스를 액체 광유로 바꾸는 것이 경제적으로 타

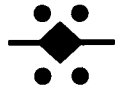
회 사	기술 개발 현황
엑손 미국 델러스	<ul style="list-style-type: none"> • 배럴당 약 20달러로 대체품을 생산할 수 있는 공정 개발함. • 카타르에 일산 5만배럴의 플랜트 건설계획입.
신티롤륨 미국 델러스	<ul style="list-style-type: none"> • 소규모 가스전에 적합한 기술을 개발함. 1일 광유 5,000배럴까지의 소량 생산에도 경제성이 있는 공정입. • 아르코, 마라톤 오일과 테사코가 최근의 면허 소지자임.
사술 남아프리카 요하네스버그	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 가스화된 석탄으로부터 디젤 연료를 생산하고 있음. • 이 기술은 남아프리카 공화국의 흑인에 대한 인종차별인 아파르트헤이트 시대의 경제 엠바고의 기간동안에 개발된 것이다. • 노르웨이의 스타토일과의 조인트벤처는 해상가스전을 위한 전환 플랜트를 개발하게 됨.

당성이 있다는 것으로 만들었다. 이것은 미국으로 하여금 해안 밖의 기름 수입에

대한 의존도를 줄이며 동시에 기름이 고갈되는 날짜를 훨씬 뒤로 연기시킬 수 있

게 되는 것이다.

(자료: 『Business Week』 1997.5.19)



인도네시아의 전력사업 현황

1. 개요

국토면적 : 191만 9440km²
인 구 : 1억 8990만 7000명
수 도 : 자카르타
기타 도시 : 반둥, 메단, 세마랑, 수라바야
언 어 : 바하사 인도네시아어
통 화 : 인도네시아 루피아
환율(미국 달러 대) : 2200
국내총생산(GNP) : 1676억 3200만 달러
주파수 : 50Hz
전 압 : 380/220V
1인 전기사용량 : 315kWh

2. 자연 환경

가. 많은 섬들과 독립운동

인도네시아는 동쪽과 서쪽의 표준시간이 두 시간이나 차이가 날만큼 5,100km나 넓게 뻗친 광범위한 바다에 흩어져 있는 여러 섬들로 이루어져 있다. 또한 적도 바로 남쪽에 위치함으로써 인도네시아는 강한 열대성 기후를 가지고 있는 13,600개 섬들로 구성되어 있다. 그러나 많은 섬들 중에서 단지 약 절반의 섬들에만 영구적으로 사람들이 거주하고 있는 실정이다. 그러나 몇몇 큰 섬들은

지구상에서 가장 인구 밀도가 높은 지역에 속한다. 전 인도네시아 인구의 60%가 가장 주된 섬인 자바에 그리고 약 900만 명이 수도 자카르타에 거주하고 있다. 이 나라는 300개의 민족 그룹과 600개의 언어 및 방언을 가지고 있으며 세계에서 다섯번째로 많은 인구를 가지고 있는 나라이다. 석탄, 기름, 가스, 주석, 동, 금 그리고 목재 등 많은 천연자원이 풍부한 나라인 인도네시아는 농업 생산력이 있으며 일반적으로 자유시장 경제정책을 추구하는 비교적 안정된 정부에 의해서 통치되고 있다.

이 나라는 독립되기까지 길고도 어려운 역경을 겪어 왔다. 1602년에 네덜란드의 동인도 회사가 현재의 자카르타인 당시의 바타비아에 설치되었으며 이것은 영국인과 포르투갈인들과 네덜란드 동인도로 알려진 이 곳에서 무역경쟁을 하기 위한 것이었다. 이때 이후 400년간 주요 도시의 경제 및 정치활동은 네덜란드 식민관료의 지배하에 놓이게 되었다. 그리고 이것은 20세기초에 통제로부터 벗어나기 시작할 때까지 계속되었다. 1920년대에 수라바야 출신의 정치활동가로서 1929년에 인도네시아 국민당(PNI)을 창당한 유명한 수카르노를 위시한 몇몇 지도자들에 의해서 소위 통합 국가 독립주의 운동이 전개되었다.

수카르노와 그의 추종자들은 2차 세계대전 초기에 일본에 의해서 이 지역이 점령될 때까지 네덜란드와의 전투를 계속하였다. 이 전투가 일본과의 전투로 바뀌게 되자 일본군은 제한적인 자치권을 제공하였으며 그 후에 민병대가 편성되었고 무장된 민병대는 수카르노 군의 핵심이 되었다.

1945년 8월 17일 일본의 항복 직후에 수카르노는 인도네시아의 독립을 선포하였으며, 이 신생 독립국의 초대 대통령에 취임하였다. 그리고 1949년에 네덜란드가 최후로 주권을 넘겨준 후에도 그 역할이 계속되었다. 수카르노는 수하르토 장군이 그를 권좌에서 몰아낸 1965년까지 국가를 통치하였다. 수하르토는 1968년에 대통령에 취임하였으며 오늘날에 이르기까지 대통령직을 계속 수행하고 있다.

나. 활화산과 사업환경

자바해, 플로렌스해 그리고 반다해가 인도네시아를 두 개의 집단으로 분할하고 있다. 즉 남쪽은 길고 폭이 좁은 자바, 수마트라 그리고 티모르섬과 주변의 많은 작은 섬들 그리고 다른 한편으로 북쪽은 보르네오—말레이시아와 브루나이와 함께 나누어 공유하고 있는—와 술라웨시(또한 셀레베스라고도 알려져 있다), 몰루카 그리고 뉴기니섬에 있는

이리안자야(서부 이리안)로 이루어져 있다. 이 지역은 활성지진 구역으로서 활 화산의 사슬이 서쪽에서 동쪽으로 이어져 있으며, 이 나라의 가장 높은 산은 이리안자야의 폰카카자야로서 그 높이가 5,030m이다. 역사상 가장 잘 알려져 있는 화산폭발은 순다해협에 있는 인도네시아의 크라카타우(크라카토아)섬에서 발생하였다. 크라카타우 섬은 그 크기가 약 47km²인데 1883년 8월 6일 밤 바로 그때에 화산폭발이 30km² 가까운 땅을 날려버렸으며 뒤이은 해일이 자바와 수마트라 연안의 수천 명의 주민의 목숨을 앗아갔다. 한 폭발은 4,800km 떨어진 곳에서도 들을 수 있었다.

인도네시아의 사업환경은 정치적으로 연계된 몇몇 가족들에 의해서 지배받고 있으며, 경제는 1990년 이후 연간 약 7%의 실질성장률을 시현하면서 급속히 성장을 계속하고 있다. 국내 전력수요는 경제성장에 보조를 맞추어 같은 비율로 증가하였다. 그러나 전력공급능력은 계속해서 수요를 충족시키지 못하고 있

며, 보도에 의하면 전력부족은 몇몇 주요 산업 프로젝트를 지연시키는 결과를 초래시켰다고 한다. 어느 정도 이것이 인도네시아가 어울리지 않게 불균형적으로 큰 자가용 발전부문을 보유하고 있는 이유가 되고 있는 것이다. 자가용 발전에는 국영 석유회사 페르타미나(Pertamina)가 정유 및 화학공장에서 수많은 디젤 엔진 및 가스터빈(몇 개의 수력발전소도 포함됨)을 운영하고 있으며, 다른 많은 회사들도 그들의 목재 및 펄프 밀, 금속가공 공장과 다른 공장들에서 자가용 발전설비를 갖추고 있다.

3. 인도네시아 전력공사(PLN)

가. 전력 판매량의 급신장

인도네시아의 국영 전력회사는 PT PLN 페르세로(PERSERO)로서 전에는 인도네시아전력공사(PLN)로 알려져 있었으며 1970년 이후 발전설비 용량을 다섯 배로 크게 확장시켰다. PLN은 1959년에 설립되었으며, 그 당시 판매

전력량은 8억 4500만kWh였다. 1980년에 판매전력량은 65억kWh 수준이었으며, 1990년에는 판매전력량이 277억 kWh에 달함으로써 그 10년간 매년 약 32%의 평균 증가율을 시현하였다. 자가용 발전은 연간 150억kWh의 발전전력량을 생산하고 있다.

인도네시아의 전력산업은 전기 및 가스회사를 네덜란드로부터 인도받게 된 독립을 계기로 거의 즉각적으로 개편되었다. 1945년 10월에 전력회사는 명칭을 자와탄 리스트릭 단 가스(전기 및 가스 오피스)라고 바꾸었으며, 정부 조례 1945 번호 1/SD에 의해서 공공사업부 산하에 두게 되었다. 1961년 1월에 정부는 정부소유회사인 바단 편피난 우뭄 페루사한 리스트릭 네가라(BPU-PLN)를 설치하여 전기, 가스 및 석탄사업을 경영토록 하였다. 다시 1965년 1월 1일에 이 회사를 두 개의 회사로 나누어 인도네시아 전력공사(PLN)와 인도네시아 가스공사를 설립하였다. 1972년에 PLN가 페루사한 우뭄 리스트릭 네가라로 바뀌었으나 아직도 널리 머리글자 PLN로 알려져 있다. 1994년 6월 16일에 PLN가 국가소유 공공전력회사로부터 민간 책임회사로 그 지위가 바뀌었으며, 1995년에 두 개의 자회사인 PLN 발전 자바-발리 I과 PLN 발전 자바-발리 II를 설치하여 발전소의 몇 개 그룹을 관장토록 하였다.

나. PLN의 지방 및 본사 기구

PLN은 열 여섯 개의 관할 "에어리어"를 가지고 있으며, 자바에 네 개, 그리고 서쪽 끝의 수마트라의 바다아체의 에어



리어 I 본부로부터 시작해서 동쪽 끝의 이라안자야의 자아푸라의 에어리어 X 본부까지 순차적으로 그리고 싱가포르 바로 남쪽의 바탐에 에어리어 쿠사스가 설치되어 있다. 에어리어 XI는 자바 동쪽의 많은 도서에 전력을 공급하기 위하여 덴파사르에 본부를 두고 있다. 자바 지역은 PLN의 전기사용 고객의 70%가 거주하고 있으며 네 개의 섹션으로 나누어져 있다. 즉 자카르타 지구, 반둥에 본부를 두고 있는 서부 자바 지구, 사마랑에 본부를 두고 있는 중부자바 지구, 그리고 수라바야에 본부를 두고 있는 동부자바 지구 등이 그것이다. PLN 고객의 다른 10%는 수마트라에 거주하고 있다 (에어리어 I에서 IV까지).

1994년에 PLN의 대기업체로의 발전을 위하여 몇 가지 내부 조직 개편이 수행되었다. 총재 아래에 기획, 건설, 운전, 재무, 인적자원 및 행정 담당의 다섯 명의 부총재를 두었다. PLN는 또한 네 개의 지원부서를 설치하였으며, 이것은 전력연구 센터(LMK), 엔지니어링 서비스 센터(PPE), 경영개발 센터(PPM) 그리고 교육훈련 센터 등이다. 이들 지원부서는 5만 8천명의 회사 종업원들과 자회사들을 PLN과 같이 또는 PLN를 위하여 일하는데 흥미를 가지도록 돕고 있다.

다. PLN의 경영과 발전연료의 구성

이제 "민간" 회사로서 PLN는 설비확장을 위한 자금조성에 도움이 되도록 주식을 주식시장에서 매각할 수 있는 가능성을 면밀히 검토중에 있다. 이와 같은 자금수요는 상당히 큰 것이다. 1995년

도의 PLN 수입은 8조 3060억루피아로서 약 38억달러에 해당된다. 순이익은 1조 200억루피아(4억 6400만달러)이며, 총자산은 43조 9520억루피아(200억달러)이다. PLN의 1995년 현재 거대한 건설계획에 대한 한 계산에 의하면 진행중인 공사가 13조 6200억루피아(62억달러)에 이른다. 1995년에는 1994년보다 아마도 회계조정과 판매단가의 큰 상승조정으로 수입이 현지화로 58%가 증가하였다.

PLN의 발전설비 용량은 1995년 현재 1497만kW이다. 또한 1995년 생산 전력량은 전년도보다 15.8% 증가한 580억kWh인 것으로 보도되었다. 최근인 1993년을 기준으로 할 때 유류 연료에 의한 발전이 PLN 전체 출력의 거의 절반을 점유하고 있다. 그러나 전력회사는 그의 연료 구성에서의 유류의 중요도를 낮추려고 노력하여 왔으며 1995년의 연료 구성은 유류의 몫이 20%로 내려감으로써 보다 균형 잡힌 것으로 되었다. 천연가스가 이제 가장 중요한 연료가 되었다(38%), 그 다음이 석탄(25%), 유류(20%), 수력(13%) 그리고 지열에너지(4%)가 전력생산에 투입되는 연료의 구성을 이루고 있다. PLN는 세계에서 물리적으로 가장 도전받는 공급구역의 하나를 가지고 있으며, 그 결과로 유류 연소 디젤엔진 발전소가 무수히 많으며 전체 발전용량의 20%를 점유하고 있는 것이다.

라. PLN의 송배전 전압

PLN는 1995년에 1950만 전기사용 고객에게 497억kWh의 전기를 판매하

였으며, 이것은 1994년보다 고객수는 15%, 판매전력량은 15.5%가 증가한 수치이다. 또한 PLN는 비교적 적은 수의 산업용 고객을 가지고 있으며 여기에 대한 전력판매는 전체의 50%에 해당하며, 그 다음으로 가장 중요한 그룹이 주택용 고객(총판매의 34%)이며, 그 다음으로 상업용 고객(10%) 그리고 기타 고객(6%)의 순이다. 민간 및 산업체로부터 구입하는 전력량이 중요하다. 1995년에 PLN는 비전기회사 공급자로부터 12억 8900만kWh를 구입하였으며, 이것은 전년도 구입량 14억 1200만kWh보다 감소한 것이다.

인도네시아의 송전전압은 500, 150, 70, 30 그리고 25kV이며, 배전전압은 3kV에서 20kV까지의 범위 내에 속한다. 자바와 발리는 500kV 선로로 연계되어 있다. 배전계통을 위한 제어소(UPD)가 반둥, 자카르타 및 수라바야에 설치되어 있으며, 송전 및 급전 센터가 서부 자바의 간둥에 설치되어 있다. 수마트라와 술라웨시의 발전소들은 아직 중앙계통에 연계되지 못하고 있다. 에너지 손실은 약 12%로 낮아졌다.

마. PLN의 설비 확장

PLN의 송배전(T&D) 시스템은 급속히 확장되고 있다. 1995년에 1차 변전 용량은 전년도에 비해 27% 증가하여 3713만 3000kVA가 되었으며, 송전선로의 길이는 약간 증가하여 19,300km가 되었다. PLN는 또한 고압배전선로 138,850km와 저압배전선로 202,220km를 보유하고 있으며, 이것은 1994년

도에 비해서 각각 19%와 14% 증가한 것이다. 배전용 변전소 용량은 전년도에 비해 11% 증가한 1884만 4000 kVA이다. 인도네시아의 송전계통의 확장사업이 계속 추진되고 있으며, 여기에는 자바와 수마트라 간에 15만kW 용량의 전력유통용량을 가지는 150kV 교류 해저 케이블 프로젝트도 포함될 가능성이 있다. 새로 가동되는 페이톤 발전소와의 계통연계를 위하여 500kV의 송전선로와 새로운 변전소가 계획되고 있다. 세계에서 처음으로 추진되는 것 중의 하나인 이와 같은 프로그램에서 영국의 내셔널그리드는 수마트라에서 800km에 이르는 새 송전선로 구축을 위하여 PLN과 조인트 벤처를 형성하는데 합의하였다. 이 프로그램에는 275kV선로 500km와 150kV 선로 300km를 포함하게 될 것으로 보인다. PLN은 또한 남부 자바의 500kV 송전선로 건설을 위하여 세계은행으로부터 3억 7100만달러의 차관을 얻으려고 노력하고 있다.

PLN은 자체의 넓은 지역에 걸친 농어촌 전화 프로그램의 일부로서 농어촌 지역에 고·저압 배전선로와 새로운 디젤 발전소를 설치하고 있다. 1995년에 3,480개의 부락에 전기가 새로 공급되기 시작함으로써 총 합계 38,200개 부락이 전화되었으며 이것은 전체 부락수의 62%에 해당한다. PLN은 부락단위 협동조합(KUD)과 함께 프로그램을 추진시키고 있으며, 전화협동조합(KLP)으로 하여금 부락이 연결 공사비를 지불하는데 도움을 주도록 편의를 제공하고 있다.

바. 제3자 소유의 발전설비

인도네시아는 또한 브루나이, 말레이시아, 필리핀, 싱가포르 그리고 태국을 연계하게 되는 제안된 트랜스 아세안(ASEAN) 그리드의 한 부분을 이루고 있다.

인도네시아가 필요로 하는 전력수요는 향후 10년 내지 15년간 매년 약 15%씩 증가하는 것으로 전망되고 있다. 최근의 한 추정에 의하면 2004년까지 필요로 하는 새로운 발전설비용량은 2400만kW로 계산하고 있으며, 이것은 10년간에 발전설비 설치기준으로 60%가 증가하는 것을 의미한다. 높은 전력수요 증가와 외자의 한정된 보유고 — 대부분의 중전기는 수입되고 있다 — 등의 복합적인 이유로 새로운 발전소는 제3자 소유로 하는 것의 필요성이 대두되고 있다.

4. 연료 자원

가. 풍부한 에너지 부존자원

인도네시아는 세계의 주요 석유 생산국의 하나이며, 액화천연가스(LNG)의 최대의 수출국이다. 이들 연료들을 합쳐서 총 수출 수입의 약 40%를 점하고 있으며, 정부는 가능한 한 오랫동안 수출의 높은 수준을 유지시키는데 매우 큰 관심을 가지고 있다. 국내 유류 소비가 연간 약 5%씩 증가하고 있으며 주요한 새로운 부존자원의 발견에 대한 전망이 적기 때문에 인도네시아는 다음 세기초에 주요 석유수출국으로부터 물러날 것으로 보인다. 이것은 석탄과 가스가 장래 전력 생산을 위한 연료로서 남게 되는 것이다. 인도네시아의 석탄 부존량은 350억톤으

로 추정되며, 대부분의 경우 품질이 우수하다. 석탄 생산은 1989년의 700만톤으로부터 획기적으로 증가하여 1993년에는 2800만톤을 생산하였으며 중요성이 증가하고 있는 수출이 1900만톤에 이르렀다. 많은 국내산 석탄연소 주요 발전소가 두 곳의 주요 사이트에서 건설 중에 있다. 한 곳은 서부자바(40만kW×2 : 준공, 60만kW×4 : 건설중 또는 설계완료)이며, 다른 한 곳은 동부 자바의 수라바야 인근의 페이톤(40만 kW×2 : 준공 또는 건설중, 40만kW×2 : 계획중, 60만kW×4 : 건설중, 마지막 부분은 민간전력 개발자에 의함)이다. 다른 보다 작은 석탄화력 발전소들은 1995년에 부킷아삼에서 준공된 네번째의 6만 5000kW 발전소 등과 같이 여러 곳에서 PLN에 의해서 개발되고 있다. PLN의 석탄 소비는 1995년에 660만톤으로 1994년보다 21%가 증가하였다.

나. 가스와 이탄

발전연료로서 석탄 이외의 연료로서는 천연가스가 가장 바람직한 연료인 것으로 인도네시아 정부는 고려하고 있는 것으로 보인다. 인도네시아의 가스 확인 매장량은 72조입방피트(tcf)이며, 가스 생산은 연간 2tcf 이다. 생산량의 절반이 액화천연가스(LNG)로서 일본으로 수출되고 있으며, 대부분이 북부 수마트라의 아체의 시설에서 액화처리가 이루어지고 있다. 동부 칼리만탄의 본탕 LNG 설비 플랜트는 일본의 전력 시장에 대한 공급을 위하여 현재 공사가 진행중에 있다. 가스는 벨라완(83만kW), 그레스크(150

만kW), 탄중 프리오크(120만 kW) 그리고 탐복 로로크(50만kW) 등과 같은 대형 가스터빈과 콤바인드 사이클 발전소에서 연료로서 사용되고 있다.

인도네시아에서 상당한 잠재력을 가지고 있는 제3의 화석연료는 이탄(泥炭)이다. 이 나라는 세계에서 네번째로 큰 이탄의 매장량을 보유하고 있으며 약 130만헥타르(ha)는 경제적으로 채굴이 가능한 상태이다. 핀란드의 바이오퓨얼 회사인 바포 OY가 이미 이탄의 산업용 고객을 확보하고 있다. 북부 수마트라 토바 호수 인근의 포르시에 있는 PT 인디 인도레이온 우타마 공장이 그것이다. 이 공장은 핀란드 오토콤포로부터 공급 받은 보일러를 설치하고 있으며, 이탄을 가공하지 않고 그대로 연료로서 사용하고 있다. 또한 10만kW 이탄연소 발전소 프로젝트가 폰티아나크에서 추진되고 있었으나 현재의 진행 상태는 알려지지 않고 있다.

다. 수력자원과 원자력

인도네시아는 또한 사용가능한 상당한 수력발전 자원을—약 3500만kW 정도로 추정—보유하고 있으나 대부분의 경우 부하중심으로부터 멀리 떨어진 이리안자와와 칼리만탄에 분포되어 있다. 현재 가장 규모가 큰 프로젝트는 시라타에서 현재 시공중에 있는 50만kW 발전소가 있으며, 또한 100만kW의 양수 발전소 시스템이 서부 자바의 시소칸에서 조사중에 있다. 이 나라의 마지막 국내 발전자원이므로 중요한 것은 지열 에너지이다. 인도네시아는 아마도 1000만kW까지의 이용할 수 있는 지열자원을

가지고 있는 것으로 추정되고 있다. 몇 십만kW의 추가적인 지열 설비가 운전중이거나 건설중에 있으며, 민간 개발자에 의해서 또다른 50만kW가 개발될 수 있을 것으로 보인다.

화석연료의 공급이 국내 및 수출 목적으로 그 가치가 귀중한 것으로 평가됨에 따라 인도네시아 내에서 원자력이 심각하게 논의된 바 있다. 중부 자바의 우중와투 인근의 부지가 다음 세기초에 건설-운전-인도(BOT) 방식의 원자력 발전소 입지로서 검토되었으며 최근의 컨설턴트 보고서에 의하면 발전소 건설에 기술적인 장애가 없는 것으로 결론짓고 있다. 두 가지의 옵션이 검토되고 있다. 즉 90만kW 유닛 2기 또는 60만kW 유닛 3기로 구성되는 원자력 발전소이다. 원자력 발전소 프로그램이 구체화 단계에 들어설 때 한 일본의 조인트 벤처가 유리한 입장에 서게 될 것이라는 관측이 있으나 원자력 문제에 대한 공식적인 정부의 견해가 빈번하게 바뀌고 있다.

5. 전력회사의 새로운 발전소

인도네시아의 민간발전소 개발이 더 많은 교역 활성화에 기여하였으나, 기기 공급자들은 과거 5년간 PLN과 함께 일을 함으로써 활기를 찾았다. PLN는 다른 여러 가지 설비와 함께 다섯 기의 새로운 대형 콤바인드 사이클 발전소를 발주하였던 것이다.

(1) 1966년 1월에 북부 수마트라의 벨라완 콤바인드 사이클 발전소가 공식적으로 준공되었다. 이 83만kW 발전소는 그 자체가 기기공급 컨소시엄이 오스

트리아 에너지 앤드 인바이어런먼트와 덴마크의 올보르그 시셀브를 포함한 지멘스가 주도하는 컨소시엄에 의해서 턴키 방식으로 건설되었다. 첫 2+1 배열의 블록이 1994년 초에 계통에 병입되었으며 두번째 블록이 당초 공기보다 2개월 앞당겨서 1995년 늦게 준공되었다.

(2) 수라바야 북방 50km 지점에 위치하는 150만kW의 그레시크 발전소는 이 나라의 첫 대형 콤바인드 사이클 발전소인 동시에 인도네시아에서 처음으로 천연가스를 연소하는 발전소이기도 하다. 이 프로젝트에는 캉진 가스전으로부터의 430km에 달하는 파이프라인도 포함되어 있다. 미쓰비시 중공업(MHI)과 지멘스의 컨소시엄이 세 개의 3+1 블록을 공급하였다. MHI의 첫 가스터빈이 1992년 4월에 가동에 들어갔으며, 마지막 것이 1993년 1월에 가동되었다. 마지막 스팀터빈이 1994년 7월에 계통에 연계되었다. MW701D 머신은 두 가지 연료를 사용할 수 있기 때문에 초기에는 인근의 63만kW 화력발전소에서 사용하는 처리된 중유를 연소시켜서 가동하였다.

(3) 제너럴 일렉트릭(GE)은 자카르타 근처에 있는 무아라카랑에 설치하게 되는 두가지 연료를 사용할 수 있는 가스터빈 세 대의 원청계약자인 스미토모로부터 주문을 받았다. 1992년 늦게 준공된 단순 사이클 30만kW 발전소에 추가 설치되는 스팀터빈 세트인 것이다. ABB와 마루베니가 동일부지내에 설치되는 두번째의 후속적인 109만 5천kW 발전소에 대한 주문을 받았다.

(4) 자카르타 가까이에 있는 항구도시

인 탄중프리오크에 설치되는 두 개의 60만kW, 3+1 블록에 대한 주문을 1991년말에 받았다. 그리고 이 발전소는 33.5개월의 건설기간이 경과한 후 1995년 중반에 전출력 가동에 들어갔다. 가스터빈은 디젤, 중 연료유 또는 천연가스를 사용할 수 있다. 마루베니는 토목공사, 기기설치, 배열회수 증기발생기(HRSG) 및 송전설비를 맡았다.

(5) 재래식 부문에 있어서는 GEC 알스톰이 수마트라의 음빌린에 건설하게 되는 10만kW 석탄연소 발전기 두 기를 PLN과 1993년 늦게 계약을 체결하는데 성공하였다.

6. 민간 전력 개발

가. 석탄화력 발전소

인도네시아 정부의 발전소 건설 프로그램이 너무나 야심찬 것이어서 이것을 충족시키기 위하여 민간부문이 자본과 기술 두 가지 모두를 제공하도록 요청하게 되었다. PLN이 일찍이 민간부문 발전개발에 대하여 계획수립에 착수하였으나 말레이시아의 테나가 나소날사(TNB)와 필리핀의 전력공사(NAPACOR)와 약간 방향이 다르게 추진되었다. 장기적인 국가목표가 유류와 가스를 발전 연료믹스에서 제외시키고 인도네시아의 풍부한 양질의 석탄을 사용하는 것이었기 때문에 석탄연소 화력발전소가 첫 대규모 민간 프로젝트에 포함되어 있는 것이다. 동부 자바의 수라바야 항으로부터 약 140km 떨어진 40ha의 부지의 페이톤에 설치되는 두 쌍을 포함해서 네 쌍의 60만kW 발전소가 계획되었다. 이미 두

개의 40만kW 발전기(1 및 2호기)가 PLN를 위해서 건설되었다. 동일한 용량의 다른 쌍이 계획되고 있다(3 및 4호기). 가장 큰 민간 발전소는 페이톤 I(61만 5천kW×2)—원래 계획의 7 및 8호기—이며 뒤이어 당초 5 및 6호기로 번호가 부여된 61만kW 발전기 두 기인 페이톤 II가 추가될 예정이다. 민간의 제3 및 제4의 60만kW 발전기의 한 쌍은 중부 자바의 탄중제타에 설치하게 될 예정이다.

발전소 크기에 어울리게 페이톤 프로젝트의 개발은 세계에서 가장 복잡하고 시간을 소비하는 민간 전력프로젝트이기도 하다. 1993년 3월에 인도네시아 정부는 현재 페이톤 스와스타라고 알려지고 있는 페이톤 I 건설계획에 대한 정부 승인을 부여하는 문서에 서명하였다. 그러나 이 25억달러의 프로젝트는 1995년 초까지 건설이 착수되지 못하였으며 자금조달의 마감은 1995년 4월까지 이루어지지 못하였다. 전문 간행물(ENR, 1996.7.22 참조)에 보도된 바와 같이 개발 컨소시엄—일본의 미쓰이, 미국의 디벨로퍼인 에디슨 미션, 제너럴 일렉트릭 및 현지 파트너인 PT 바투히 탐 펠카사—은 마찬가지로 복잡한 자금조달 조정과 이에 따르는 마감에 뒤이어 역시 매우 복잡한 건설에 한창 열중하고 있는 중이다. 스폰서들은 6억 8천만달러를 마련하였으며 잔여액 18억 2천만달러는 체이스맨해튼과 일본의 산업은행에 의해서 논-리코스 파인년싱으로 합의에 도달하였다. 미국 수출입은행(EXIM)은 5억 4천만달러의 포스트-컴플리션 차관과 산업은행에 대한 리스크 보증을 제공

하였다. 해외개인 투자회사(OPIC)는 2억달러의 투자보증을 제공하였으며, 일본의 수출입은행(JEXIM)은 4억 5천만달러를 직접 그리고 3억 6천만달러의 차관을 산업은행들에게 신디케이트로 제공하였다. 하나의 중요한 문제는 전력구매계약의 통화 종류의 표시 문제이었으나 최종적으로 엔 변동항목을 포함시킴으로써 해결하였다. 투자자금에 대한 조정이 최종적으로 마무리됨으로써 듀크/플루오르 다니엘과 토요 엔지니어링이 1998년에 상업운전에 들어가는 공정표에 의거하여 1호기에 대한 49개월의 도전적인 스케줄에 의해서 일을 하게 되는 엔지니어링-건설-구매(EPC)팀을 선도하여 작업에 착수하였다.

나. 전력구매 계약의 체결

페이톤 II 프로그램에 대한 계약도 또한 성립되었으며—두번째의 두 대의 61만kW 유닛임—이것은 PT 자와파위에 의해서 건설되는 것이다. 이 컨소시엄은 지멘스와 영국의 파워젠이 주도하고 있으며 수하르트 대통령의 둘째 아들이 실질적으로 소유하고 있는 비만타라 그룹의 자회사인 PT 비미페르티위 타타프라답타를 현지 파트너로서 여기에 포함시키고 있다. 이 발전소의 16억 5천만달러에 이르는 자금조달은 1996년 3월에 수출신용기관들인 헤르메스 크레디트벨세퉁크(5억달러), 미국 수출입은행(4억달러), 크레디탄살트 푸르 비데라프바우(2억 5천만달러) 그리고 기타 2억달러로 함께 13억 6천만달러의 채권으로 마련되었다. 건설 컨소시엄은 지멘스와 함께 ABB 콤버션 엔지니어링과 블랙 앤드 비

치를 포함하고 있다. 건설공사는 현재 진행중이며, 첫 호기가 1999년에 완공될 예정이다.

PLN는 최근에 페이톤 II 프로젝트에 대하여 kWh당 6.6센트를 지불하기로 한 전력구매계약(PPA)보다 상당히 낮은 kWh당 5.74센트를 지불하는 전력구매계약을 탄중제타-A의 개발자들과 체결하였다. 탄중제타-A는 약 16억 6천만 달러가 투입되며 내셔널 파워 인터내셔널(30%)이 주도하며 일본의 토멘 상사(30%)와 인도네시아의 각각 20%의 지분을 가지는 바크리 그룹과 마하라니가 참여하는 컨소시엄에 의해서 개발되고 있다. 이 컨소시엄은 수하르트 대통령의 딸에 의해서 주도되고 있는 것이다. 분석가들은 탄중제타-A에 대한 낮은 전기요금은 그때까지의 PLN의 가격결정에 대한 비판의 결과이며 이것은 첫 대형 프로젝트가 준공될 때까지 개발의 속도가 늦추어지는 신호일 수도 있다는 것으로 추측되고 있다. 두 개의 66만kW 발전기는 2001년에 상업운전에 들어가는 것으로 계획되어 있다.

홍콩에 본부를 두고 있는 고든 우 씨의 호프웰 홀딩의 자회사인 컨솔리테이티드 일렉트릭 파워 아시아(CEPA)가 맡고 있는 18억달러의 탄중제타-B 프로젝트는 그렇게 순조롭게 잘 진행되고 있지 못하다. 1995년 9월에 보도된 바에 의하면 CEPA는 바브록 앤드 윌콕스의 보일러를 설치하게 되는 두 기의 66만kW 발전기의 원청계약자로서 스미토모를 선정하였다고 하였다. 그러나 최근의 보도는 자금조달 문제가 해결되지 않았기 때문에 아직 착공도 하지 못하고 있

다는 것이다. 이것은 450ha의 부지의 모든 토지를 취득하는데 어려움이 있는 것이 그 원인인 것으로 알려지고 있다. 더구나 인도네시아 정부는 정식으로 2000년까지 준공기한을 2년 연장한 기간내에 개발자들이 공기를 맞추지 못하는 경우 이 프로젝트는 취소될 것이라고 CEPA에 통고하였다고 보도되었다. 이 발전소는 PLN과 30년간의 전력구매계약을 체결한 바 있다. 최근에 PT 임파에너지가 현지 파트너로서 여기에 참여하게 되었다.

다. 민간 발전소 추진현황

60만kW 발전소들이 가장 눈에 띄는 민간 발전소이기는 하지만 결코 그것이 유일한 것은 아닌 것이다.

(1) 첫 민간발전소로서 산업용 전력으로서 공급할 뿐만 아니라 인도네시아의 기간 송전망을 통해서 전력을 판매할 목적으로 설계된 것이 여섯 개의 프레임 6제너럴 일렉트릭 가스터빈으로 서부 자바의 자카르타로부터 멀지 않은 베카시 산업단지에 건설될 11만 8천kW의 콤파인드 사이클 발전소인 것으로 일반적으로 알려져 있다. 발전소 운전회사인 PT 시카랑 리스트린도는 1993년 11월에 전력생산을 개시하였으며 콤파인드 사이클 방식으로의 전환이 현재 진행중에 있다.

(2) 살락 산 근처의 다야부미에 설치되는 세 기의 5만 5천kW 지열발전기를 인도네시아 회사인 PT 누삼바 지오서멀과 50:50의 조인트벤처로 유노칼(UNOCAL)을 위해서 플루어 다니엘에 의해서 건설되고 있다. 이 발전소들은 아원

벵코크지열 필드에 설치되며 1997년에 완공될 예정이다. 총공사비는 약 4억 3400만달러이다.

(3) 사미런타의 6만 4천kW 가스터빈 발전소는 롤스로이스가 건설하고 있다.

(4) 1996년 11월 14일에 로이터 통신은 미국의 NRG 에너지와 이태리의 안살도는 서부 자바의 칠레군에 40만kW의 석탄연소 발전소를 건설하게 될 것이라고 보도하였다. 5억 6천만달러 규모의 이 발전소에 대한 수출신용을 미국 수출입은행과 이태리의 에스에이시이(SACE)가 지원하기로 되었다. 이 발전소는 2000년 2월에 준공 예정이다.

(5) 다른 석탄화력 발전소가 중부 자바의 칠라차프에서 미쓰비시와 듀크 에너지가 현지 파트너들과 제휴해서 2000년에 전력생산에 들어갈 수 있는 45만kW의 출력으로 제의되었다. 8억달러가 될 것으로 보이는 프로젝트에서 대부분을 차지하는 두 파트너가 각각 40%씩의 지분을 가지게 된다.

(6) 1995년 12월 보도된 바에 의하면 미국의 칼에너지 자회사로 만든 피터 키워트는 발리의 베두갈 필드에 22만kW 지열발전소를 개발할 수 있도록 전력구매계약에 서명하였다고 한다. 현지 파트너들은 PT 판단완기 세카르타자와 필드개발자인 국영 석유회사인 페르타마나(Pertamina)이다. 칼에너지는 또한 자바의 대엥과 파투아 두 곳에서 각각 40만kW 발전소 프로젝트에서 일을 하고 있다. 대엥의 첫 5만 5천kW 유닛의 파이낸셜 마감은 1996년 가을에 이루어졌다고 보도되었다. 크레디트 스위스가 건설 용자를 맡고 있으며 해외개인 투자

회사(OPIC)는 정치적인 리스크에 대한 보험을 제공하고 있다.

(7) 남부 수마트라의 람풍성 울루벨루에서 최종적으로 5만 5천kW 지열 유닛 6기가 될 것으로 보이는 프로젝트에 미국의 디벨로퍼이며 CS 홀딩의 자회사인 칼파인사가 현지 광산회사 PT 달마사트라 마르타센토사와 함께 참여하고 있다. 첫 두 유닛은 2000년에 가동될 것으로 보이며 이 컨소시엄은 PLN과 전력구매 계약(PPA)에 대하여 협상을 진행하고 있다.

(8) 남부 술라웨시 쟁강에 건설되는 13만 5천kW 콤파인드 사이클 발전소가 1997년 말에 전력공급을 개시할 수 있도록 오스트레일리아의 테네코와 에너지 에튀티에 의해서 개발되고 있다. 파트너들은 PLN과 20년 기한의 PPA에 서명한 것으로 보도되었다. 이 프로젝트에는 쟁강 가스전으로부터의 40km 파이프라인이 포함되어 있다.

(9) 북부 술라웨시의 아무랑과 북부 수마트라의 시불가에서의 15만kW 발전소들에 대한 리스자드손 그룹이 PLN로부터 30년간의 전력구매 계약을 얻어냈다고 보도되었다.

7. 지역의 큰 시장

가. PLN의 리스트럭처링과 다운사이징

지금 인도네시아는 새로운 발전설비 용량을 필요로 하고 있으며, 최악의 경우에도 PLN로 하여금 필요로 하는 많은 발전소를 건설할 수 있도록 할 수 있을 것이다. 그러나 경제협력개발기구(OECD) 회원국들이 아시아에서의 민

간 발전소 건설에 흥미를 나타냄에 따라 인도네시아 사람들이 여기에 도움을 줄 수 있어야 할 것이다. 그러나 말레이시아에서 보여준 바와 같이 새로운 발전소 건설은 그 부문의 다른 기반구조 예를 들면 송배전 선로 건설과 시스템의 제어 그리고 연료 공급 등의 문제들을 해결하지는 못하는 것이다. 다른 많은 “큰 나라”의 국영 전력회사와 마찬가지로 PLN도 발전설비 용량과 시스템 확장을 촉진시키기 위하여 조직개편이 필요한 것이다. 조직면에서는 프랑스 전력공사(EDF)가 리스트럭처링과 다운사이징을 돕기 위하여 세계은행의 돈으로 역무를 수행중에 있다. 현재 아시아에서 가장 저렴한 것으로 보도되고 있는 전기요금을 인상시킬 수 있다면 캐시플로가 크게 개선될 것으로 보인다.

눈에 띄는 조직문제에 대한 이슈 이외에 전기를 사용할 수 있는지의 여부와 이용에 있어서 매우 현저한 지역적인 격차가 존재하고 있는 것이다. 예를 들면 임시적인 현상이라고는 할지라도 동부 자바의 배전 그룹은 1996년 중반 현재 새로운 대규모 콤파인드 사이클 발전소가 준공되어 설비용량이 약 350만kW로 늘어남으로써 엄청난 전력설비 예비율을 가지게 되었다. 그럼에도 불구하고 다른 한편으로 PLN의 에어리어 IX의 발리는 이 섬으로 전력을 공급하고 있는 두 개의 해저 케이블 중의 하나가 고장남으로써 전력 부족을 겪고 있는 것이다. 모든 새로운 발전소의 개발과 함께 송전 및 배전 설비의 건설 및 보수가 중요한 대상이 되는 것이다.

나. 테스트 케이스로서의 인도네시아

인도네시아는 큰 인구, 성장하는 경제 그리고 풍부한 에너지 자원을 가지는 그와 같은 “범주”에 있어서의 어느 정도의 테스트 케이스라고 할 수 있다. 새로운 발전기기 구매에 따르는 계약협상에 있어서 PLN가 항상 성공적으로 마무리짓는 것이 아니라는 점에 약간의 관심을 가지게 된다. 더 나아가서 현지 비즈니스 사회내의 자금 조달에 대한 강한 개인의 성격과 정부와 비즈니스간의 긴밀한 유대는 다른 경쟁자들을 위한 소위 말하는 공평한 참여의 활동범위를 확립하는 것을 더욱 어렵게 만들 수도 있다. 어느 정도 발전설비 용량계획 과정에 일반적이 아닌 복잡성은 비교적 단기내의 기름 생산의 감소계획을 만드는 것을 필요로 하는 것이다.

인도네시아가 전력사업을 계획된 속도로 육성하는데 필요로 하는 복잡한 계획 업무를 어떻게 잘 취급할 수 있을 것인가? 많은 기본적인 사회간접 설비를 완성하여야 하기 때문에 PLN의 완전한 민영화는 단기내에 이루어질 것 같지는 않다. 다른 한편 발전부문의 민간주도의 개발은 송배전 부문에 대한 조직적인 용량을 증대시킬 수 있게 할 것이다. PLN의 적은 몫을 증권시장에서 매출하는 계획이 논의되었으나 관측자들은 해결하여야 할 규제사항과 제도적인 문제점들이 너무나 많기 때문에 다만 제한된 흥미밖에는 기대할 수 없을 것으로 관망하고 있다. ■

(자료: UDI 'Country of the Week', 1997.6.6)