

## 베트남, 변압기 및 배전반 수요 급증

베트남의 전기제품 제조산업은 여타산업부문과 마찬가지로 낙후되어 있어, lowvoltage의 전기제품의 경우 국내생산이 수요의 70% 정도 커버하고 있으나 high, medium voltage 전기제품은 수입 의존율이 매우 높다.

베트남 정부의 인프라 확충 최우선 순위인 배전망 확충 사업과 기존 보급 전기관련 기자재의 대체계획으로 수요가 매우 클 것으로 예상되고 있으며, 특히 국제기구나 외국의 ODA자금을 통한 인프라 확충계획시 입찰을 통한 진출이 유망하다.

국내생산 가능 전기제품을 살펴보면, 35kv이하의 변압, 전송장비, 전기계측기기류, 80kw이하의 전기모터, 선풍기, 저항기 정도인데, 베트남 전력공사, 하노이 전력공사, 호지민시 전력공사 제1, 제2, 제3 전력공사 등은 관할지역내 전력 기자재를 단독 구매하고 있으며 변압기와 같은 주종 구입품목은 독자적인 공급 업체도 확보하고 있다.

변압기는 현재 베트남에 보급되어 있는 단상변압기가 삼상 전압기로 대체되고 있는 추세로서 대체 수요가 매우 크며, 수명이 2-3년이기 때문에 지속적인 공급이 가능하다. 베트남에서는 현재 전주용 전압기는 자체 생

산하고 있으나 기술 및 인프라가 미비하여 생산품의 질이 조잡할뿐 아니라 노동 생산성도 매우 낮은 것으로 평가되고 있다. 또한 대형 변압기의 경우는 자체생산이 안되고 있어 각 전력공사가 시행하는 입찰에 적극 참여할 것이 요청되고 있다.

배전반의 경우 1000A이하의 중저압 voltage 배전반은 국내공급이 가능하나 1000A 이상은 수입에 의존하며, 고가인 탓에 부품 형태로 수입, 현지조립하고 있는 실정이다.

전기관련 기자재는 Vietnam Power Corp. (VPC)산하의 배전소가 주 수요처로서 VPC는 공업부소속으로 산하 34개 사업소를 갖고 있는 국영전력회사로 물품구매는 입찰에 의해 이뤄지고 있다.

Low & medium voltage 배전반은 외국투자공장, 호텔, 오피스빌딩 건축에 사용되는데 현지 제조업체 또는 수입회사에 의해 공급되고 있다.

일반적으로 공업화단계에 있는 베트남의 전기관련 제품의 시장성은 유망한 것으로 평가되는데, ABB 베트남지사의 부사장 Goran Ehren은 “베트남 시장의 규모가 아직 크다고 할 수는 없으나, 향후 발전계획을

고려할 때 잠재력이 큰 시장”으로 평가하고 있다. 베트남은 2010년까지 36개의 power plant 계획과(전체용량 10,809MW), 500Kv(전체용량 4,050Mva), 220Kv(전체용량 14,667Mva), 110Kv(전체용량 13,438Mva) transforming station 건설계획을 갖고 있어 관련 장비의 예상수요가 크다.

수입통계는 나와있지 않으나, 전기배전설비(전선, 개폐기, 스위치 제외) 전체 수입액은 다음과 같다.

연도별 수입액

(단위 : U\$)

1992	1993	1994	1995
15,503,346	508,601	25,406,260	17,758,000

(자료원 : Vietnam Trade Information Center & Vietnam Information, Chamber of Commerce & Industry of Vietnam)

다음에 언급한 바와 같이 High & medium voltage 전기제품에 대해서는 수입품에 의존하고 있는데, 기술적 또는 전기안전상의 면에서 유럽, 미국등 선진국산을 선호하는 경향이 뚜렷하다. 현지에 진출해 있는 외국유명업체로는 ABB, SIEMIENS, AB CIANCE, GROUTE SCINEIDER 등인데 초기 시장 선점을 위해 타 아시아 지역보다 유리한 가격 정책을 펴고 있다고 한다. 한 수입업자에 따르면, 보통 정상가격의 20% 할인을 실시하고 있다고 하며, 전력회사 입찰을 통한 물품공급도 많은 편으로 알려지고 있다.

'95년도 국별 수입액

(단위 : U\$)

국 명	수 입 액
Australia	3,000
Canada	37,000
China	138,000
Germany	283,000
Holland	84,000
Hongkong	3,480,000
India	165,000
Italy	196,000
Japan	2,216,000
Korea	3,883,000
Russia	269,000
Singapore	3,652,000
Taiwan	988,000
Thailand	2,221,000
Ukraine	3,000
USA	59,000

(자료원 : Vietnam Information, Chamber of Commerce & Industry of Vietnam).

▶ 수입상 리스트

1. IICMC POWER CO.

- Add : 12, Nguyen Thi Minh Khai St., D. 1, HCMC
- Tel : (84.8)8292241/2
- Fax : (84.8)8220375

- C.P. : Mr. Huynh Van Thu, Manager of Int'I Cooperation & Im-Ex Dept.
- Scopes of activities : in HCM City & its adjacent areas
- Supply of electric power
- Production of electric equipment & accessories
- Investigation & design of power grid
- Import & export of supplies for installing power grid(입찰을 통해 구매).
- 주요 수입국
- \* Medium voltage : from European companies such as Siemens, Groupe Schneider, ...
- \* High voltage : mainly from American companies such as AB Chance, ...
- Medium & high voltage 배전반은 유럽, 미국제품 구입, Low voltage 배전반은 현지제조품 구입.

## 2. POWER CO. NO.2

- Add : 72, Hai Ba Trung St., D. 1, HCMC
- Tel : (84.8)8297150
- Fax : (84.8)8299680
- C.P. : Mr. Nguyen Thanh Duy, Director of Dept. Int'I Cooperation Dept.
- Scopes of activities :
- Electric power generation & distribution

- Import & export of electric equipment & supplies(low & high voltage), including distributing panels.
- 완제품 또는 조립을 위한 부품형태 수입 (주로 유럽제품)

## 3. HANOI POWER CO.

- Add : 69, Dinh Tien Hoang St., Hoan Kiem Dist., Hanoi
- Tel : (84.4)8240885
- Fax : (84.4)8241643
- C.P. : Mr. Pham Hong, Manager of External Economic & Im-Ex Dept.,
- Scopes of activities : in Hanoi and its adjacent areas
- Supply of electric power & investigation & design of power grid
- Import & export of supplies for upgrading power grid(입찰구매)
- \* Separate medium & high voltage 배전반 유럽으로부터 수입.

## 4. POWER CO. NO.1

- Add : 20, Tran Nguyen Han St., Hanoi
- Tel : (84.4)8255074, 8263709
- Fax : (84.4)8244033
- C.P. : Mr. Le Binh, Office Manager
- Scopes of activities :
- Generation, transmission & distribution of power North of Vietnam

-Export & import of equipment & materials for power projects.

### 5. POWER CO. NO.3

- Add : 16, Lc Thanh Ton St., DaNang City
- Tel : (84.51)821028/9, 821233
- Fax : (84.51)825071
- C.P. : Mr. Nguyen Xuan Dung, Manager of Material Dept.

Mr. Thai Van Thang, Manager of External Relations Dept.

- Scopes of activities :

-Power generation, transmission & distribution in the central cities & provinces

-Import of equipment & auxiliary parts for power projects(입찰 구매)

\* 대규모 project : 공개 입찰

\* 중·소규모 project : 제한 입찰(선정된 일부 업체에 입찰초대장 발송)

주요 수입처 : European & US companies (ABB, Siemens, ...)

※일부 전기제품 한국으로부터 조달(변압기, cutout fuse, ...)

### 6. SEE(Saigon Electrical Equipment Co., Ltd.)

- Add : 24, An Duong Vuong St., An Lac, D. Binh Chanh, HCMC
- Tel : (84.8)8751146
- Fax : (84.8)8750290
- C.P. : Mr. Tran Ngoc Sang, Director

Mr. Nguyen Thanh Thuan, Dty Director

- Scopes of activities :

-Mfg. low and medium-voltage equipment.

-배전반 포함 유럽, 일본, 한국, 대만제 전기제품 트레이딩.

-배전반 수입처 : ABB, Groupe Schneider, Siemens.

## 日 電力업계 海外進出 활발

국내사업에 전념해 온 일본의 전력회사들이 아시아지역으로 눈을 돌려 본격 진출하고 있다. 규제완화로 앞으로 국내에서 경쟁이 치열해 질 것을 예상, 에너지수요 급증으로

전력사업 확대를 기대할 수 있는 아시아지역에서 새로운 활로를 찾으려는 것이다. 하지만 해외에서의 사업전개에는 리스크 회피·자금조달 등 해결해야 할 과제도 많은 것으

로 지적되고 있다.

일본내에서 전력각사에 전력을 공급하고 있는 電源開發社는 지난 5월 자회사를 통해 필리핀의 地熱發電사업에 자본참가하기로 결정했다.

사업주체인 미국기업과 함께 새로운 회사를 설립, 출자총액의 10%에 해당하는 약 2억엔을 출자하게 된다. 일본의 전력회사가 해외의 發電사업에 출자하는 것은 이번이 처음이다.

또 도호쿠(東北)電力은 작년 가을이래 두 번에 걸쳐 베트남 등 동남아시아에 관련업체와 합동으로 조사단을 파견했다. 전력사업 전반에 걸친 컨설팅, 발전시설의 수리·보수 업무를 떠낸다는 계획이다. 도쿄電力도 작년 여름 회사내에 국제부를 신설해 인도네시아 등의 전력사업 참여방안을 검토하고 있다.

그동안 일본의 전력회사들은 해외진출에 소극적인 자세로 일관했으며, 개도국의 발전사업에는 有償으로 기술협력하는 정도에 머물러 있었다. 하지만 최근들어 이런 분위기가 크게 바뀌고 있다. 지금까지 지역분할·독점제도가 계속돼 온 전력사업 분야에서 여러 규제가 완화됨으로써 국내경쟁이 치열해지고 있기 때문이다.

예를 들어 전력의 도매공급 금지가 부분적이거나 해제돼 철강·석유관련 업체들의 신규참여가 잇따르고 있다. 또 일본정부는 지난 5월 전력회사의 發電부문과 送電부문을 회계상 구분하는 계획 등을 입안한 바 있다.

이것이 진전되면 향후 전력회사가 發電·送電 사업별로 분할될 가능성도 있다.

한편 일본 국내사정은 어려워지고 있는 반면 아시아의 전력수요는 급속한 경제성장 덕에 앞으로도 계속 증가할 것으로 예상된다. 자금이나 기술력이 떨어지는 아시아국가들이 전력시설을 확충하려 할 경우 외국의 자본·기술을 적극적으로 활용하게 될 것은 뻔하다. 실제로 歐美업체들은 아시아의 전력사업에 활발히 진출하고 있다. 이런 가운데 관련업체는 “일본업체들이 국내 독점체제에 안주하던 시대는 지났다.”는 자성의 목소리를 높이고 있다.

하지만 전력사업은 거액의 자금이 소요되는데다 개도국에서의 사업에는 리스크가 따르기 마련. 정정불안이나 혁명 등으로 送金이 묶인다든지 사업계획이 좌초하는 경우, 투자관련 국제 룰이 제대로 먹혀들지 않아 계약이 이행되지 않는 경우 등 여러 가지 문제들을 예상할 수 있다.

이 때문에 해외사업 경험이 부족한 일본의 전력회사들이 리스크를 회피하고 歐美기업들과의 경쟁에서 이기기 위해선 새로운 환경정비가 필요한 것으로 지적되고 있다. 통산성은 “복수 기업과의 공동사업화나 자회사를 통한 사업참여 등 전력회사 본체에 미칠 위험을 줄이는 노력이 필요하다”면서 금년 여름안에 ‘아시아진출 과제’를 생각하는 검토회를 발족시킬 생각이다.

일본 전력회사들의 아시아진출은 단순히

기업을 위해서 뿐만 아니라 구미기업들과의 경쟁으로 코스트의식을 높여 국내 전기요금

억제에도 기여할 것으로 기대되고 있다.

## 멕시코, 대규모 전력산업 입찰 추진

멕시코 에너지자원부는 향후 3년간(1997~2000년) 부족한 전력수요 충족을 위해 약 20여개의 대규모 프로젝트를 국내외 투자자들의 입찰을 통해 시행할 것으로 알려지고 있다. 이 사업에 따른 총 입찰금액은 약 314억5천만달러에 달하고 있다.

에너지부 관계자의 발표에 따르면 현재 국내 총 전력수요는 약 4만7,048MW로서 수요충족을 위해 '96~2005년간 부족분 1만2,761MW(즉 매년 약 1,276MW 공급확대) 전력확충계획을 추진중에 있으며, 이를 위해 공공재원 및 민간투자재원(입찰)이 필요하며 국내 총 소요전력중, 민간자본을 통해 공급될 전력은 약 9,766MW(전체 부족분의 약 77%)인 것으로 알려졌다.

멕시코 에너지부는 최근 멕시코 전력산업에 대한 외국인 투자가 가능하게 됐음을 적극 홍보한 바 있으며, 외국투자자들은 단독 또는 컨소시엄구성을 통해 대규모 또는 소량의 전력생산 계획하에 참가가 가능하다고 밝혔다.

사업추진과 관련 멕시코정부가 맡을 분야는 송전, 변전, 배전이며(100%) 향후 외국

인 투자자본이 멕시코 에너지산업 성장의 견인차가 될 것이라고 강조했다.

현재 8개의 계획이 발표됐으며 이중 Group Alfa De Monterrey 및 Group De Arancia-Cpc De Guadalajara사는 210백만달러를 투자, 참가하고 있으며 '97년 하반기에는 나머지 6개의 프로젝트가 시행될 것으로 보이며 향후 추진될 중요한 프로젝트에 Energia De Bidarena사, Celulosa Y Corrugadod De Sonora사 및 Beli-Calisur 등 유수업체들이 이미 관련부처로부터 허가를 획득한 것으로 알려지고 있다.

에너지규정위원회(CRE)는 현재까지 약 100개사 이상이 전력생산을 위한 사업신청을 했으며 이중 약 50개사는 사업 승인획득, 약 30개사는 여러가지 사유로 사업신청거부(취소), 20개사는 심사(무기한) 중에 있는 것으로 발표했다.

사업승인을 받은 50개사 가운데 22개사는 타업체와 공동으로 사업(전력생산)을 추진 중에 있는데 이러한 방식의 전력사업참가는 최초의 것으로서 동 사업결과가 성공적으로 귀결될 경우 향후 멕시코 전력 산업관련 새

로운 시장의 토대가 될 것으로 예상된다.

전력에너지생산에 대한 민간자본참여 방법은 2가지가 있으며 연방전력위원회 관계자들의 분석에 의하면 하나는 수력발전 생산으

로서 5만MW이상, 또 하나는 화력발전으로서 2,830MW이상 생산능력이 있어야 하는 것으로 알려졌다.

## 프랑스 리용(LYON)의 전자·전기산업 동향

### 가. 비중(근로자수)

구 분	리용 지방	론느·알프스(프랑스 전체에서의 비중)
전 기 산 업	23,361명	43,616명 (12.80%)
전 자 산 업	6,308명	18,736명 (38.61%)

### 나. 리용지방의 3대 전기·전자산업

리용지방의 전기·전자산업은 전기공사 산업, 가정용 전기제품 산업, 가정용 전자제품 산업 등 3개의 큰 축으로 나눌 수 있음.

#### 1) 전기공사 산업

- 전기설비재 산업 : 리용지방은 전통적으로 전기기계 산업이 발달하여 프랑스 전체 근로자수의 12%가 리용지방에서 일하고 있음. 주요 관련 기업으로는 DELLE-ALSTHOM, JEUMONT-SCHNEIDER 등이 있음.
- 일반 전기제품 및 부품 : 중소 동력 모터나 트랜스포머 등 산업에 있어서 리용지

방에서 일하고 있는 근로자수는 프랑스 전체 관련산업 근로자수의 20%를 차지하고 있음. 주요 기업체로는 ABB, CGEE, ALSTHOM, FERRAZ(Groupe Telemecanique)을 들 수 있으며, 그밖에도 여러 중소기업체들이 있음.

- 전선 및 케이블 산업 : 리용지역 동산업은 프랑스에서 중심을 이루고 있고, 전체 프랑스 관련산업 종사자 수에서 차지하는 비중은 15% 정도임. 주요 기업체로는 CABLES DE LYON(Groupe CGE), Fil DYNAMO(Groupe US RAYTHEON), TREFIMETAUX(Groupe PIRELLI)등이 있음.

## 2) 가정용 전기제품 산업

- 프랑스 전체의 관련산업 종사자 수에서 리용지역이 차지하는 비중은 15% 정도로서 리용지방에는 세탁기, 가정용 냉동고 및 기타 소형 가정용 전기제품(전기 다리미, 전기 열판) 등을 생산하는 주요 생산업체들이 있음. 주요 기업체로는 BRANDT, Groupe SEB, BONNET, CCR 등이 있음.

## 3) 전자산업

- ELECTRIFIL, ABB와 같은 대기업들이 있는가 하면 CORECL, COREDEL (Groupe CHLOLIDE), SECAPA, CN INDUSTRIES, HENNEQUIN, CENTRAL AUTOMATISMES, SGAME 등과 같은 수 많은 중소기업들이 있음.
- 또한 의료용 전자제품 분야에 특화하고 있는 일부 기업체들도 있음.

### 다. 주요 대기업

- HEWLETT-PACKARD : 소형 컴퓨터 분야의 세계적인 메이커
- CGE-ALSTHOM 및 동사의 자회사 : LES CABLES DE LYON과 DELLE-ALSTHOM사는 각각 고전압 케이블 및 배전반을 생산하고 있음.
- MERLIN GERIN : 전기 또는 전자 조정

및 보호용 장비 생산에 특화하고 있는 세계적인 기업체

- TELEMECANIQUE와 동사의 자회사 FERRAZ : 산업용 전기공사 자재 생산에 특화
  - EMPAIN-SCHNEIDER와 동사의 자회사 JEUMONT-SCHNEIDER : 고압 트랜스포머 및 기관차용 트랜스포머 등을 생산
  - THOMSON-BRANDT와 동사의 자회사 CLAPEM : 세탁기 생산
  - SEB와 동사의 자회사 CALOR : 소형 가정용 전기제품 생산
  - ABB : 저전압 자동 전기기구 생산
  - PIRELLI(이태리)와 동사의 자회사 TREFIMETAUX : 전기 또는 전화 케이블 생산
  - GTE - SYLVANIA(미국) : 자회사 CLAUDE를 통해 램프 생산
  - RAYTHEON(미국) : 자회사 Fil DYNAMO를 통해 에나멜 전선 및 피복전선 생산
  - SCHINDLER(스위스)와 동사의 자회사 RCS : 승객용 및 화물용 엘리베이터 생산
- \* 최근 상기 대기업들과 관련 중소기업과 관계는 갈수록 급속히 밀착되고 있음.

### 라. 연구기관

- 대기업들의 자체적인 연구소 및 시험검사소 이외에도 다음과 같은 연구기관들이 있음.
  - 리용 고급 공업학교(Ecole Centrale de Lyon) : 전자, 전기, 자동화 등 3개 분야에서 30명의 연구원이 일하고 있음.
  - 리용의 국립응용과학연구소(INSA : Institut National des Sciences Appliquees) : 전기공학 및 철도 전기공학 연구소에서 25명의 연구원이 일하고 있음.
- 또한 프랑스 정부는 프랑스 전기공사(EDF)에 대해 NOVELECT라는 새로운 전기 사용 분야에서의 전국기술고문망을 운영토록 하였음. NOVELECT망은 일부지역에 국한된 정보망을 생산기술 개선 및 자재, 생명공학 등과 같은 여러 기술분야에 속하는 다른 정보망에 연결시키는 역할을 하고 있음. NOVELECT는 산업분야에서 새로운 전기관련 기술을 도입하거나 발전시키는 역할도 하고 있음.
- 리용 제1대학교 공대(Universite Claude Bernard Lyon 1) - 자재학 연구소

(Institut des Sciences de la Matiere)와 동부속시험소 : 마이크로 전기학 및 전자학, 사진 송신분야

- 엔지니어링학 및 기술개발연구소(Institut des Sciences de l'Ingenierie et du Developpement Technologique)

### 마. 교육기관

- INSA와 전기공학도협회(ADEGE : Association des Eleves de Genie Electrique)는 프랑스 제일의 전기엔지니어링 그룹인 CGE의 CEGELEC사와 협력협정을 체결하였음.

### 바. 유통업체

- 유럽 차원에서 전기관련 제품을 취급하고 있는 유통업체인 MAT electrique가 리용 지방(Lyon Gerland)에 진출해 있으며, 다음과 같은 제품을 취급하는 50여개 우수 유통업체들이 진출해 있음.
  - 가정용 전자·전기제품
  - 케이블
  - 냉방장치
  - 전기접속 기구
  - 유선화 제품
  - 저전압 제품
  - 조명기구
  - 전기난방
  - 전기기계

## 아시아 개도국 인프라 시장현황 및 접근전략

「본 내용은 최근 한국수출보험공사에서 개최한 “아시아 개도국 인프라 시장현황과 접근전략”이라는 주제의 세미나에서 일본 노무라 종합연구소의 전문가가 발표한 내용을 전제하는 것입니다.」

### ■ 인프라 시장과 개발 원조

지난 10여년간 세계경제성장의 견인차 역할을 해 온 아시아지역은 활발한 공업화가 추진되는 가운데 향후에도 연 7~8%의 경제성장이 예상되고 있다.

세계은행 분석에 따르면 인프라수요와 국민소득 증가는 매우 밀접한 관계를 맺고 있어 1인당소득이 1% 증가할 때마다 대략 국민총생산(GNP)의 1%에 해당하는 인프라 수요가 추가적으로 발생하는 것으로 파악되고 있다.

이 분석에 따르면 현재의 경제성장률이 지속될 경우 동아시아의 경우만해도 부족한 인프라설비 확충과 향후 수요증가를 충족하기 위해서는 연간 1천5백억~2천억달러를 투자해야 할 것으로 예상된다. 이미 세계은행은 1995년부터 2004년까지 이지역에 필요한 인프라시설 투자액은 1조5천90억달러에 달할 것으로 전망한 바 있다.

또한 저개발 농업의존형 경제구조에서 공

업화와 도시화가 진행될수록 인프라시설중 특히 도로 철도 등 운송부문과 전력 통신부문에 대한 수요가 급격히 증가하는 것으로 나타나고 있다.

현재의 공업화추세에 비추어보면 향후 10년간 동아시아의 도로 항만 철도등 수송부문과 전력부문에 대한 투자금액은 각각 6천70억달러와 4천9백30억달러에 달할 것으로 추정된다.

이처럼 아시아 개도국의 외국인투자 유치 노력과 막대한 인프라 시장규모에 따라 최근 일본을 비롯한 선진국 기업의 인프라 프로젝트 참여가 활발해지고 있다. 노무라경제연구소가 자체파악한 바에 의하면 '96년말현재 아시아지역에서 민간기업이 이미 참여하고 있거나 교섭이 진행중인 인프라건설 프로젝트는 총 3백78건에 이르고 있다.

국가별로는 넓은 국토와 더불어 최근 경제성장의 가속화로 인프라수요가 아시아국가중 가장 많은 중국이 1백8건으로 수위를 차지하고 있고, 필리핀 말레이시아 인도의 순으

로 민간기업의 참여가 높다.

반면에 정정불안이 지속되고 있거나 시장 경제체제가 아직 확고히 정착하지 못하여 투자리스크가 상대적으로 높은 캄보디아 미얀마 라오스에 대한 민간기업의 참여율은 아직까지 미미한 실정이다.

일본에서도 자국기업의 아시아 인프라시장 진출을 촉진하기 위해 개도국의 경제개발을 목적으로 공여되는 정부차원의 공적개발원조(ODA)를 적극 활용하고 있다. 일례로 '96년말 일본정부는 마루베니, 스미토모, 미쓰이 3사와 인도 현지법인간 합작투자방식으로 추진중인 인도의 전력프로젝트에 대해 투자법인의 지분중 25%를 해외경제협력기금(DECFF)으로 인수키로 결정한 바 있다.

아시아 개도국에 대한 일본의 공적개발원조 공여액은 매년 급속히 확대되어 '80년 33억달러에서 '90년 92억달러, '95년에는 1백45억달러에 이르고 있다. 이는 미국과 독일의 개발원조공여액보다 두배에 가까운 금액으로서 세계 최대규모이다.

일본의 공적원조가 시작된 '66년이후 지난 30년간 최대수혜국은 인도네시아로 전체원조금액의 23.1%를 제공받았으나, 최근에는 베트남, 인도, 필리핀 중국에 대한 원조공여가 크게 증가하고 있다.

한국의 경우에도 세계경제에서 차지하는 위상이 제고되고, 특히 지난해 OECD에 가입함에 따라 '95년현재 1억1천만달러에 불과한 개도국에 대한 개발원조규모는 향후 점

차 늘어날 것으로 예상된다.

이에 발맞추어 공적개발원조와 연계한 민간기업의 인프라 프로젝트 참여방안이 상대적으로 투자위험이 높은 저개발국가에 진출하기 위한 효과적인 전략으로 간주될 수 있다.

### ■ 전력시장과 진출전략

공업화가 활발히 추진되는 아시아국가들에 현재 공통적으로 나타나는 현상은 전력수요가 폭발적으로 늘어나고 있다는 점이다. 아시아국가의 전력수요 증가율은 연 10%를 훨씬 넘어서고 있다. 반면 발전소 증설을 통한 전력공급 증가율은 수요에 크게 미치지 못하는 실정이며 이에따라 전력부족률은 날로 심각해지고 있다.

중국은 전력부족을 해소하기 위해 현재 21만MW의 발전설비를 2020년까지 1백10만MW로 확대하는 야심찬 계획을 수립하고 있다. 이를위해 1차적으로 9·5계획기간인 2000년까지 약 8만5천MW의 신규발전소 증설을 목표로 하고 있으나 이중 절반이상이 민간기업에 의해 건설-운영되어야 할 것으로 예상하고 있다.

이에따라 침체상태를 보이고 있는 외국기업의 투자를 활성화하기 위해 외국인 단독투자를 허용하고 BOT방식의 개발과 전력판매요금에 대한 지방정부의 지급보증을 제공하는 전력법 개정안이 '96년 4월부터 시행중이다.

인구 2억으로 동남아 최대시장인 인도네시아는 전력수요가 매년 14%씩 급증하고 있고 현재 전기를 공급받지 못하고 있는 국민이 약 40%에 달하여 향후 전력산업의 성장이 예상된다.

그러나 현재 국영전력회사인 PLN의 독점체제로 전력공급이 이루어지고 있어 발전소 사업자는 생산된 전력을 PLN에 전량 매각해야 한다. 한편 PLN은 경영악화와 자금부족으로 민간발전소 사업자와 체결하는 전력구매요금을 점차 인하하고 있어 발전소 사업자의 채산성이 낮아지는 추세를 보이고 있다. '94년 2월 인도네시아 최초로 BOT방식에 의해 건설된 파이톤 화력발전소는 세후 수익률이 22%에 달하였으나, '96년 5월 전력구매계약이 체결된 탄준자티 발전소는 수익률이 그 절반인 11%까지 하락한 것으로 추정된다.

따라서 향후 인도네시아에 진출하는 외국기업은 독자적인 발전소 건설보다는 국영전력회사인 PLN에 대한 자본참여를 통해 설계 전기공사 건설사업추진하는 것이 유

리한 것으로 분석되고 있다.

인도차이나 국가는 아시아지역중 가장 저개발상태에 머무르고 있으나 베트남의 전력시장은 진출전망이 상당히 밝아지고 있다. 지금까지 베트남은 외국정부와 국제기관의 개발원조를 중심으로 전력설비 확충에 필요한 재원을 조달해왔으나 자금조달의 다양화를 위해 민간발전소사업자(IPPS) 비율을 2000년에는 설비투자의 17%, 2010년에는 30%로 확대할 계획이다.

이를 위해 세계은행 산하 국제금융공사(IFC)의 지원하에 미국의 전문 컨설팅회사인 K & M사와 계약을 체결, 입찰 등 BOT사업자 선정에 필요한 각종 표준계약서를 마련하는 등 업체선정과정의 투명성을 제고하고, 체계적인 정부지원정책을 마련함으로써 BOT 투자환경을 크게 개선하고 있다.

현재 2000년까지 전력개발을 목표로 추진 중인 발전프로젝트는 총 17건으로 발전용량 3천6백94MW, 투자예상금액 38억달러에 이르며, 이중에는 현재 추진중이거나 최종협상 단계에 있다.

## 日 전기업계, 납기단축 위해 고도화된 네트워크 활용

네트워크를 활용, 설계와 개발에 드는 시간을 단축하려는 움직임이 일본 전기업계에서 가속화되고 있다. 인트라넷이나 기업내 통신

망 등 정보인프라를 무기로, 설계 데이터를 공장 사이에서 공유하여 생산 효율화를 꾀하려는 것이다. 모델 체인지 기간이 짧은 전기

제품계에서는 아무리 우수한 제품이 개발되더라도 다른 회사에게 뒤진다면 시장 점유율을 지속하기가 어렵다. 짧은 납기를 제시할 수 있다면, 수주에 이어질 케이스도 많을 것이다. 기간 단축을 위한 네트워크 활용책이 경쟁력 향상의 열쇠를 쥐고 있다.

미쓰비시전기는 작년 6월에 엘리베이터 특수 주문품의 수주 생산에서 설계 정보를 영업소와 공장 사이에서 주고 받는 네트워크를 구축했다. 영업거점인 본사, 지사, 대리점에서 영업 요원이 수주한 제품의 내장 디자인이나, 어느 층에 잘 정지하는가 등의 제어 정보 등, 고객이 희망하는 미세한 사양 정보를 작성, 공장에 송신한다. 엘리베이터의 생산 거점인 이나자와(稲澤)제작소(愛知縣 稲澤市)는 이것을 근거로 2차원 CAD를 사용, 구체적인 제품 설계를 하여 제조 부문에 보낸다. 회선은 이 회사의 기업내 통신망인 [MELIT]를 활용한다. 판매와 제조는 이제까지 서로 다른 네트워크이 움직이고 있었으나 이를 일체화함으로써, 납품 정보나 유통 정보도 일원화시켜 관리할 수 있다.

「설계로부터 출하까지의 기간도 표준 공기간 50일에서 10% 정도 단축되었다」한다. 또한 이제까지 손으로 써 왔던 사양 정보를

전자화하여, 네트워크 상에서 체크 기능을 갖게함으로써 부품의 불량품율을 20~30% 개선했다. 회사외나 해외와 네트워크를 연결, 설계 정보를 공유화하는 시도도 시작되고 있다. 소니는 미국의 TV 설계 거점에서, 인터넷을 통해 금형 메이커와 3차원 CAD 데이터를 공유하는 방식을 활용하고 있다. 설계가 결정된 부품부터 순차적으로 금형 메이커에 정보를 보냄으로써, 설계 작업과 금형 제작을 동시에 병행할 수 있다. 또한 샤프는 TV나 전자렌지 등 가전 제품별 3차원 CAD 시스템을 개발, 말레이시아 등 해외 제조 거점에 설계 이관을 진행한다. 2000년을 목표로 전세계의 설계 거점을 네트워크로 연결한다는 구상도 내놓고 있다.

일본의 전기 대기업들은 이미 자재 조달이나 인트라넷을 사용한 사내 메일, CAD 데이터의 교환 등, 개개의 업무를 원활하게 진행하는 데 필요한 네트워크는 이미 구축한 곳이 많다. 문제는 하나의 제품이 기획되어 설계, 자재조달, 제조, 납품, 보수, 점검까지의 라이프 사이클을 일관되게 커버하는 네트워크로 국내외, 사내외를 연결하는 생산 시스템의 융합에 나서게 될 것이다.

## 日, 고온 초전도 코일 개발

일본 간사이전력은 스미도모전기공업과 공동으로 초전도 자기에너지 저장시스템

(SMES)용의 고온 초전도 코일을 개발, 세계 최초로 100Joul이라는 대규모 용량의 에너지 저장에 성공했다. 에너지를 전기 형태로 저장하는 SMES의 실용화에 일보 전진한 것이다. 냉각 운전에는 액체 질소를 사용하기 때문에 비용도 적게 든다. 양사에서는 2년 후 400kjoul의 에너지 저장을 달성, 실용화할 것을 목표로 하고 있다.

SMES는 전기에너지를 90% 이상의 고효율로 초전도 코일에 축적하는 장치이다. 이와 같은 개발은 전력 계통 안정화, 부하 평준화, 낙뢰에 의한 순간적인 전압 저하대책에 크게 공헌할 것이다. 100Joul이라고 하는 규모를 달성함에 의해, 실용화에 한발 크게 다가선 것으로 평가된다.

현재의 SMES용 코일은 니오브티탄 등 저온 초전도 선재가 사용되며, 고가인 액체 헬륨에 의한 냉각 운전이 필요해, 실용화에 걸림돌로 되고 있었다. 이에 비해 양사에서는

액체질소를 사용해 에너지 저장이 가능한 코일을 최소 사용량의 선재로 제조하는 기술을 개발했다. 코일은 Bi(비스무스)-2223은 시스 고온 초전도 선재를 사용했다. 액체질소로 냉각이 되기 때문에 대폭적인 코스트 인하가 실현된다.

코일의 성능 시험에서는, 액체질소중에서 34.2A의 직류를 통하여 세계 최초로 100Joul의 에너지 저장을 달성했다. 또한 교류 통전시험에서도, SMES의 운전형태를 모의한 연속 통전으로 지장없이 운전하였다.

코일은 테입상의 고온 초전도 선재를 3개 합쳐 레코드판상으로 2층으로 만 것을 10개 적층한 구조로, 코일성능을 나타내는 인덕턴스는 0.171H(헨리)이다. 양사에서는 이와 같은 연구성과를 7월 29일부터 시마네(島根)대학에서 개최되는 전기학회 전력에너지 부문에서 발표한다.

## 고효율 모터 일본공업 규격화

일본통산성 자원에너지청은 미국 에너지성이 10월부터, 공장에서 [고효율 모터] 이외의 산업용 모터 사용을 금지하는 에너지 정책법에 나서는 것을 계기로 일본에서도 에너지 절약형인 그와 같은 모터의 일본공업규격(JIS)을 갖춘 제품의 정의 만들기에 나섰다.

자원에너지청은 고효율 모터가 생산 현장의 에너지 절약을 크게 진전시키는 핵이 될 것으로 기대하고 있다. 이 모터는 너무 고가여서 현재까지는 거의 보급되지 않고 있다. JIS화라고 하는 “그물”을 받아들일 수 있을 것인지 여부는 단지 수요가의 의식개혁에 달

려있을 것으로 보인다.

일본의 고효율 모터는 일본전기공업회가 '82년에 제정한 기술자료에 준거해 생산되고 있다. 메이커는 히다찌제작소, 도시바, 미쓰비시전기, 후지전기, 메이덴샤(明電舎), 야스가와(安川)전기 등이다. 고효율 모터는 3상의 산업용 표준 모터와 외형이나 치수는 같으나 양질의 규소 강판과 권선을 많이 사용, 전력 소비가 1~6% 절감된다. 도쿄전력에 의하면 「공장에서 사용하는 전력량의 약 70%는 모터가 소비하고 있다」고 한다. 그러므로 에너지 절약 효과는 매우 크다. 때문에 도쿄전력도 독자적으로 고효율 모터 도입 수순서를 작성하는 등 이 모터의 보급에 나서고 있다.

그러나 일본에서는 재질 향상을 위해 고효율 모터의 가격이 표준품보다 30~35% 높아진다. '96년의 출하 대수는 업계 추정으로 약 7,000대, 산업용 모터 전체의 0.1%에 지

나지 않아 50% 이상을 점하는 미국에 비해 훨씬 뒤떨어진다. 보급의 저해 요인은 일본의 독특한 모터 유통구조에도 있다.

산업용 모터는 판매 대리점으로부터 펌프나 송풍기 등의 기기메이커에 [부품]으로 납입되는 케이스가 90% 가까이 된다. 해외 제품과의 경합에서 “가격 파괴가 가장 현저한 제품”으로 되어 있는 산업용 모터는 직접 유저인 기기메이커가 압도적인 우위에서 있으며, 모터 메이커가 고효율 모터의 채용을 권장하는 힘은 약하다. 앤드유저의 인지도도 낮다. 때문에 모터 메이커나 납입 기기메이커에 맞춘 전용형의 기종을 납품, 인버터와의 세트에 에너지 절약 효과를 향상시키는 영업을 주로 전개하고 있어 현재는 미국에 모터 공장을 갖고 있는 도시바만이 자원에너지청의 움직임에 적극적인 자세를 보이는데 그치고 있다.

## 일본 실험시설용 波力발전터빈, 해외에서 연달아 채용

일본 사가대학 등이 개발한 사가대학식의 파력(波力)발전용 터빈이 해외 실험실들로부터 잇따른 채용 신청을 받고 있다. [자가변피치 안내 날개를 갖는 충동 터빈]이 그것으로 이도공과대학 마드라스 분교에 이어 중국 광둥에너지변환연구소에서도 채용했으

며, 머지않아 본격 실험이 시작된다. 세계에서 주류인 [웰즈터빈]식에 비해 효율이 1.5배라고 한다.

파력발전은 파도에 의해 생기는 공기의 흐름을 이용해 공기터빈을 돌리는 것이다. 현재는 웰즈 터빈이 세계의 주류이나 높은 파

도때에 높은 효율을 발휘하는 고속형으로 적용 범위가 한정되어 있는 것이 결점이다. 이외에 소음, 축수 보수, 회전익 형상 특성에 의한 실속(공기의 박리)현상문제 등도 지적되고 있다.

이에 비해 사가대학식 터빈은 공기의 흐름을 변환하는 안내 날개를 고정식으로부터 공기의 흐름에 의해 자동적으로 움직이는 자기 가변식으로 함으로써 효율을 높였다. 안내 날개를 링크로 결합시킨 링크기구를 채용함으로써 공기의 흐름을 스무스하게 하는 것에도 성공, 저속운전이 가능하게 되어 어떠한 파도에도 대응할 수 있도록 하였다. 또한 회

전익 형상을 충동 방식으로 개량, 실속 현상도 해소했다.

웰스터빈을 사용한 실험설비는 중국과 영국에서 가동중이며 한국과 포르투갈에서도 머지않아 실험을 시작한다고 한다. 일본에서는 해양과학기술센터에 의한 먼바다 부체(浮體)식 파력장치인 [마이티 호웰]의 실험역 실험 등의 계획이 있다. 앞으로 사가대학식의 채용이 확대할 것으로 기대되고 있으나 그 이용에 대해 세도구찌교수는 「태양광 발전이나 풍력 발전 등과 조합시킨다면 먼 섬이나 메가프로트 등도 에너지 공급원으로 이용할 수 있다」고 말하고 있다.

## 中 호북성, 대형 수력발전소 건설

호북성 枝城市 淸江의 高洲 수력발전소 건설이 중앙으로부터 정식 비준을 받아 공사가 시작된다. 이 발전소는 댐 길이 439.5m, 높이 57m, 총 저수용량 5억3,600만 $m^3$ , 8만4천kW급 발전기 3대, 총 발전용량 25만2천kW로 연평균 8억9,800만kW/h의 전력을 생산할 예정이다.

高洲발전소는 상류 50km지점에 隔河岩 수력발전소가, 하류 12km에는 청강과 장강이 만나며 葛洲 수력발전소와는 45km 거리를 두고 있다.

총 공기는 6년으로 지난 '92년 10월 국가

계획위원회가 이 사업을 심사, '96년 8월 타당성 조사 보고서를 승인하고 금년 5월에 착공 승인이 났다. 연도별 공정을 살펴보면 '96년 10월 1기 공정완료, '98년 10월 2기 공정 완료, '99년 10월 1기 발전기 발전, 2000년 총 3기 발전기 가동, 2001년 준공 등의 목표를 세우고 있으며 총 사업자금은 '94년 가격기준으로 30억7,600만원(약 3억7,100만달러)에 달하고 호북성 淸江水電投資공사와 중국 華中電力集團공사가 각각 50%씩을 투자해 건설하게 된다.

이 발전소 건설로 예상되는 혜택은 발전이

외에 댐 상류에 매장돼 있는 입산 및 광산자원 개발로 상류지역에는 확인된 매장량만 철광석이 16억8천만t에 달하고 이밖에 중국 4대 인광석 산지의 하나인 馬坪 인광석 광산, 그리고 세계 최고를 자랑하는 富(셀레늄)광산이 있다.

앞으로 중국은 발전수요가 크게 늘어남에 따라 수력발전소 비중을 현재 24%에서 10

년내 30%로 증가시킬 계획임에 따라 향후 수력발전소 건설이 계속될 전망이다. 수력발전소 건설에는 많은 건설 기자재와 장비가 필요한 점과 호북성이 수력발전 개발 가능성이 풍부한 지역임을 감안할 때 관련 건설 기자재 및 장비수출을 위해서는 이 회사와 지속적으로 접촉해 진출 가능성을 모색해야 할 것이다.

## 佛 프랑스 국제전기회사, 中國에 火電 건설

프랑스의 프랑스국제전기회사는 廣西장족자치구의 화력발전소 건설공사를 수주한 이후 湖南省의 長沙市에 또 하나의 火電건설을 추진중이다.

이 프랑스회사와 GE(제너럴 일렉트릭)계열 알토타의 합작투자회사는 지난 '96년에 廣西장족자치구 정부와 라이빈 화전건설을 BOT(건설-가동-이전)방식으로 6억달러에 수주했다.

외국회사가 中國발전소를 BOT방식으로 소유하게 된 것은 이것이 처음이다. 계약에 따라 프랑스회사는 3년내에 발전소를 건설

하고 15년간 운영한 이후 지방정부에 이전해야 한다.

長沙 프로젝트는 총 투자액이 6억달러인데 프랑스회사는 단독투자를 희망하고 있다.

프랑스회사는 이밖에도 山東省과 湖南省의 전력당국과 협력협상을 벌이고 있다.

프랑스국제전기회사는 지난 15년간 大亞灣 핵발전소의 985MW 발전기 2기의 설치공사 그리고 같은 규모의 廣東省 臨高 프로젝트를 포함하여 中國과 다양한 협력을 해왔다.