

## ① 해외동향 ①

### 중국, 송배전 설비시장 급성장

중국은 전력 생산기지과 전력 수요가 큰 경제발전지역이 서로 멀리 떨어져 있어 원활한 전력 공급을 위해 지역 전력망의 상호연계 및 신규 전력망 건설사업이 속속 추진되면서 이에 따른 송배전 설비 시장이 급격히 확대되고 있다.

현재 경제가 발달한 상해를 비롯한 華東지역(상해, 강소성 등 중국 동부지역을 지칭)과 광주, 심천으로 대표되는 華南지역(광둥성, 절강성 등 중국 남부지역을 지칭)의 전력수요는 매년 급증하고 있으나 현지에서 생산되는 전력만으로는 수요를 감당하지못해 경제발전의 걸림돌로 작용하고 있다. 이에 따라 중국 정부는 사천성, 호북성 등 서부지역의 풍부한 전력을 동부 및 남부로 공급할 수 있는 야심적인 전력망 구축계획을 추진하고 있다.

전력망 건설에 따른 송배전 설비의 단기수요 전망은 다음과 같다. 먼저 초고압 송전 및 변전설비 수요는 앞으로 9.5계획기간 말기인 '99~2000년중 2,500만~3천만kW의 발전 설비용량 증설과 기존의 독립적인 지역 전력망을 상호연결하는 사업에 연동되는데 이에 따른 상당 규모의 고압 송전선로가 필요하다.

송전방식으로는 교류송전과 직류송전 2가지

방식이 모두 가능하며 중국이 자체 생산할 수 있는 설비도 다수이다. 단 500kV 직류 송전 설비는 중국이 생산하지 못해 부득이 외국으로부터 수입해야 하는 실정으로 현재 기술도입이나 합자 등의 방식을 통해 기술개발 및 생산능력을 구비할 계획을 가지고 있다.

향후 2년간 예상되는 설비수요를 추정하면 4,500만kVa 용량의 500kV급 변압기, GIS 130대, 電容式 변압기 800대, 고압의 막대형식의 Electric ceramic insulator 4만개, 산화아연으로 처리된 피뢰기 600대, 계전보호장치 5천대가 필요하다.

이밖에 고압 스위치 설비 시장전망도 매우 밝다. 330~500kV급 디스커넥터는 연간 수요가 150~180대에 이르며 110~220kV 디스커넥터는 5천~5,500대로 이중 110kV 디스커넥터 수요가 약 80%를 차지한다.

초고압 디스커넥터(330~500kV)의 구매 결정 요인으로 가장 크게 작용하는 것은 사용자의 제품에 대한 신뢰도이다. 현재 이 제품에서 가장 시급히 개선되어야 할 기술은 유압 시스템 성능과 본체의 밀봉도로 이러한 문제를 개선해 나갈 수 있다면 시장의 상당부분을 잠식할 수 있을 것이다.

## 지난해 수입 38억弗 넘어

SF<sub>6</sub> 고압 디스커넥터(110~220kV)중에서 소비자들은 가스 또는 진공 차단기에 대한 선호도가 매우 높다. 華南지역에서는 이미 상당량을 수입, 사용하고 있으며 수요가 확대됨에 따라 일부 외자기업이 부품을 수입, 조립 생산해 내수판매에 나서고 있다.

완전 고압식 자동밀폐기(GIS), C-GIS 수요도 9.5기간중 매년 증가해 왔다. 현재 11~500kV급 GIS 수요는 연간 500~600대 수준으로 중국업체 6개사가 생산하고 있으나 수요가 공급을 따라가지 못할 정도이다.

C-GIS는 중국에서 이미 개발에 성공했으나 대량생산이 불가능하고 품질에 다소 문제가 있어 수요 대부분을 수입에 의존하고 있다. 한편 10~35kV 사이의 C-GIS는 부품에 대한 기술적 요구수준 및 가격이 매우 높아 일반공장에서는 사용이 어려워 시장점유율은 높지 않다.

高壓 부하 스위치(110~220kV)는 중국에서 이미 개발, 생산되고 있다. 시장규모는 매년 확대되는 추세로 2000년에는 연간 수요가 200대에 달할 전망이다. 中壓 부하 스위치는 루프식 선로확대 및 변전소 증가에 따라 수요가 연동되는데 2000년에는 中壓 디스커넥터 생산량의 50%를 차지할 전망이다.

중국의 지속적인 전력망 건설 및 국내공급 능력 부족으로 인해 송배전 설비 수입은 최근

꾸준한 증가세를 나타내고 있다. '98년 중국 경제 침체로 전체 수입이 전년대비 1.5% 감소했으나 송배전 설비는 오히려 전년대비 6.6% 증가한 38억2,400만달러의 실적을 기록했고 올 1~3월 수입은 작년 같은 기간 대비 19.2%나 늘어난 9억1,400만달러에 달했다.

우리의 대중 수출도 연간 2억달러를 상회한다. '97년 수출액은 2억6,100만달러에서 '98년에는 국내 수출환경 악화 등의 요인으로 3.5% 감소한 2억5,200만달러를 기록했다. '99년 들어오면서 수출은 증가세로 반전해 1/4 분기에는 전년동기대비 23% 증가한 6.350만달러를 기록해 유망 수출부품으로 확고한 자리매김을 하고 있다.

현재 송배전 설비류의 관세는 7~14% 수준이며 부가가치세 17%가 부과된다. 수입시 수출이 상품검사법 및 이 실시세칙에 의거해 상품검사기관의 상품검사 증명을 받아야 한다.

중국의 송배전 설비 시장점유율을 높이고 장기적인 거래선을 확보하기 위해서는 실수요자와의 직접적인 비즈니스 관계 설정이 요망된다. 아직 많은 우리 기업들은 실수요자보다는 중간상을 경유해 제품을 공급하기 때문에 가격이나 수요변화에 민감해 질 수밖에 없다.

따라서 안정적 공급루트와 장기적 거래선 발굴을 위해서는 송배전 설비를 책임지고 있는 발전소 및 기타 관련업체를 접촉하는 것이 필요하다. 아울러 제품 구매 결정요인중 하나

가 제품 이미지이기 때문에 현지 세미나 참  
 석, 학회지 및 잡지 등에 광고 게재 등의 홍보  
 활동 노력이 필요하다.

## 일본, 미쓰비시전기 고압력가스차단기에 용수철조작장치 적용

미쓰비시전기는 이번 전력변전기기 분야의  
 신기술로서 고압력가스차단기(GCB)에의 용  
 수철조작장치의 적용 확대에 성공했다. 구체  
 적으로는 업계에서 제일 앞서 '30만/24만V,  
 50KA용수철조작GCB'를 개발, 保守性과 신  
 뢰성을 크게 향상시켰다. 전력회사용 가스절  
 연개폐장치에의 적용도 결정, 현재 공장에서  
 제작중이다. 앞으로 미쓰비시는 내외의 전력  
 회사들에 이 신GCB를 적극적으로 판매해 나  
 갈 계획이다.

변전소등 전력유통설비의 효율화에 대응,  
 주요 구성기기에 대한 원가절감요구가 전력업  
 계로부터 점점 강하게 제기되고 있어 신기술  
 개발과 이를 적용한 기기의 소형화나 배치합  
 리화추진에 힘을 쏟아왔다. 이번 GCB의 조  
 작방법에의 용수철조작 적용 확대도 그 일환  
 으로서 추진한 것이다.

종래 GCB의 조작은 유압식이 일반적이지만  
 기름 유출 등 관리면에서 문제가 있었다.  
 이 때문에 이 회사는 저원가화, 보수의 간소  
 화, 기온변화에 대한 조작성 특성의 안정화가  
 가능한 '용수철조작장치'의 채용을 적극적으로

추진했다. 6만6천/7만7천V의 적용으로부터  
 점차 고전압화를 진행시켜 이번 일본 최초로  
 30만V, 50만KA 수준의 GCB를 실용화 했  
 다.

그 최대 특징은 이제까지의 '코일용수철방식'  
 대신 막대기를 비틀듯이 해 반사력을 인출,  
 구조가 단순한 '도-선방식 용수철조작장치'를  
 사용한 것이다. 이로써 보수성과 기계적 신뢰  
 성을 크게 향상시켰다.

미쓰비시는 이번 개발에 의해 "GCB용수철  
 화의 전시리즈화가 완성됐다"고 강조하고 있  
 다. 앞으로 내외의 전력시장에서 적극적인 수  
 주활동을 전개할 방침이다.

또 이 회사 이외에도 중전기메이커도 각각  
 특징을 살린 GCB를 개발, 수주활동을 강화하  
 고 있다.

일본내의 전력유통기기시장은 전력회사의  
 설비투자 억제 때문에 냉각된 상태이지만 유  
 통기기의 소형화, 고효율화는 업계가 요구하  
 는 최대의 관심사여서 앞으로도 이 시장을 들  
 러싼 수주경쟁이 더욱 격화될 것으로 보고 있  
 다.

## 미국, 전력 민영화 가속

2,000억 달러에 이르는 미국 전력산업의 공급체계 개편 작업이 본 궤도에 오르고 있다. 캘리포니아주, 펜실바니아주 및 뉴잉글랜드의 5~6개 주에서는 이미 전력 소비자들 그들의 에너지 공급회사를 자유롭게 선택할 수 있게 되었다. 전문가들은 2000년 말까지 미국 국민의 44%가 전력 공급회사를 마음대로 고를 수 있을 것으로 내다보고 있다.

“캘리포니아주에서는 전력소비의 33%를 차지하는 소비 산업체의 20% 이상이 3~5%의 요금 인하를 얻기 위해 전력회사를 바꾸었다.”고 EPRI의 소매 전력시장 분야의 관계자는 말하고, “이는 미국의 AT&T가 통신산업을 자율화 하던 첫해보다도 큰 폭의 변화이다.”고 덧붙였다. 시장의 공급체계 개편에 따라 득과 실을 보는 쪽이 있게 마련이다. 득을 보는 쪽은 많은 선택권을 가지고 가격 인하의 혜택을 누리게 되는 대부분의 전력 소비자들이며 전력공급 유틸리티 중에서는 이 새로운 체계에 발빠르게 적응하는 회사가 승자가 될 것으로 예상된다.

전력시장의 민영화와 관련하여 '80년대 영국에서 시작된 전기 공급체계 개편작업이 미국, 칠레, 노르웨이 등 서구 국가들이 잇따라 동참하면서 세계적인 대세로 자리잡아가고 있

다. 전력산업은 초기에 거대 자본을 투자해야 하는 업종의 특성상 국가의 독점과 통제가 불가피하였으나 최근 공기업의 비효율을 개선하고 소비자에게 보다 값싼 전기를 공급하기 위해 발전-송전-배전 부문을 민영화하는 작업이 활발하게 진행되고 있다.

캘리포니아 공공시설위원회(PUC)의 Paul Clanon 에너지 국장은 “1998년 4월의 전기 민영화 조치이후 배전회사가 크게 늘면서 공장들은 약 30%, 사무실과 빌딩은 15~20%가 배전회사를 바꾸었다.”고 말했다. 캘리포니아가 미국에서 가장 먼저 전력구조 개편작업을 벌이고 있는 이유에 대하여 Clanon은 “캘리포니아에는 3개의 민간 전력회사들이 지역별 독점 형태로 전기를 공급하고 있지만 '80~'90년대 캘리포니아의 전력요금이 다른 주에 비하여 비쌌고 계속 오르는 추세였기 때문에 다른 주의 경쟁사들이 참여하기를 희망하였다.”고 말했다.

캘리포니아는 발전-송전-배전 가운데 발전 부문을 민영화하도록 법을 바꾸었으며 기존의 발전회사들은 화력 설비의 50% 이상을 자회사로 분리한 뒤 매각하였다. 이와 같은 일련의 구조개편 작업으로 캘리포니아의 공장과 대형 빌딩은 전기료를 약 10%까지 절감할 수

있었고 새로운 배전업체와 미터기 제조-점검 업체 등의 일자리가 창출되었으며 전력요금 인 하에 따른 산업 생산성이 증가한 것으로 나타났다.

## 브라질, 발전설비 확장에 주력

브라질의 Sao Paulo 州정부와 민간 회사들은 8월 15일 각각 1,000MW급인 3기의 화력발전소 건설 계약을 체결할 예정이다. 계약 규모는 미화 12억 달러 규모이며 연료로 사용될 천연가스는 볼리비아-브라질의 가스 배관라인으로부터 공급받게 된다. 건설 프로젝트 참여회사와 발전소가 들어설 부지는 ▲ Odebrecht, Ultra, Cesp, Petrobras, Florida Power, GE, Shell 및 Rhodia社가 참여하는 Paulinia 발전소, ▲ Sithe와 Petrobras社가 참여하는 Cubatao 발전소, ▲ ADTP, LT(light and Eletropaulo)가 참여하는 Santa Blanca 발전소 등이다.

PSEG의 자회사인Petrobras와 Ultrafertil사는 Parana州의 Araucaria에 500MW급 화력발전소 건설을 위해 미화 5억 달러를 투자할 예정이다. 이 발전소는 같은 지역에 위치하는 정유공장의 찌꺼기를 연료로 사용하게 된다. 또한 Petrobras, Coel, British Gas와 El Paso社는 Araucaria 지역에 3억 달러를 투자하여 480MW급 천연가스 발전소를 건설할 예정이다. 또한 Copel, Inepar Teig 및 PAE(Pan American Energy)社는 Parana

주 Londrian에 450MW급 가스연소 발전소를 건설할 예정이다. 또한 Electriperu社는 미화 4억~5억 달러를 투자하여 800~1500MW급의 수력발전소를 건설하는데 대한 타당성 연구를 마쳤다.

한편 EPEC(EL Paso Energy Corp.)社의 사업부문인 EPEIC(EL Paso Energy International Company)社와 GE Power System은 스페인의 Initec社 및 브라질의 ITS社와 컨소시엄을 구성하여 브라질에 2,000급 천연가스 발전소 개발 타당성을 조사하기로 하였다. 이 합작사업을 추진하기 위한 컨소시엄은 7월 22일 ABC 지역의 7개 도시 시장과 양해각서(MOU)에 서명하였다. 브라질 최대의 복합주기 발전소 단지로 조성된 이 건설 프로젝트는 4~7기의 발전소를 건설하는 것으로 오는 2003년까지는 상업운전에 들어갈 것으로 전망되고 있다.

### ◇ 브라질, 원전 건설논의 재개

브라질의 국가협회인 Aben은 브라질의 Angra 3호기의 건설을 촉진시키기 위하여 수력발전 대비 원자력 에너지의 장점을 홍보하고 있다. 이는 Aben이 내년 초에 Angra 3호

기에 건설을 재개시키기 위한 것으로 원전은 주변의 2기 원자로와 같이 운전함으로써 오는 2005년까지는 MWh당 40 브라질 달러 (R\$)에 생산을 가능하게 할 것으로 예상된다. 그런데 이 원전 건설의 걸림돌이 되는 것은 대중수용이다. Angra 2호기의 총 건설비용이 98억 R\$가 들었는데 Angra 3호기의 공사비는 미화 17억 달러가 소요될 것으로 예상된다.

브라질은 8월 7일자로 가솔린은 6.5%, 경유는 5.6%를 인상한다고 발표하였다. 브라질 화폐의 평가절하로 인하여 유가가 급년들어서만 다섯 번째 인상하여 연초 대비 63%가 인상되었는데 이로써 발전에서 연료비용이 상대적으로 적게 소요되는 원자력 발전이 상대적으로 가격 경쟁력이 있을 것으로 원전 유틸리티들은 전망하고 있다.

## 미국, Catalytica社 Xonon 기술적용 저공해 가스터빈 1GWh 발전 달성

미국 Catalytica社는 자사의 XONON 초저공해 배출 기술을 적용한 실리콘밸리 전력의 Gianera 발전소 가스터빈이 1GWh의 청정에너지 생산을 달성했다고 발표했다.

1GWh의 전력을 생산하는 동안 XONON 연소 시스템은 평균 1.5ppm 이하의 질산 배출 기록을 달성하는 성과를 기록했다. 이는 현재 가동중인 다른 일반 터빈 연소시스템의 9~42ppm의 질산 배출에 비하여 현저히 낮은 수치이다. 과거에는 또한 XONON 수준의 저공해 배출에 접근시키기 위해서는 발전소들이 번거로운 연소후 배출가스 정화시스템을 이용해야 했었다. XONON 기술은 스모그 발생의 원인이 되는 배출가스를 생산하지 않으면서 가스터빈을 가동시키는 공해 방지기술이다.

“오늘의 이 이정표는 XONON 기술을 적용한 실리콘밸리 전력의 발전소가 탁월한 성능을 보여주고 있다는 것으로서 큰 의미가 있다.”고 CCS(Catalytica Combustion System)의 Dennis A. Orwig 사장은 전제하고, “Xonon 시스템을 금년 초에 연소터빈에 장착한 이래로 일상적인 자동운전 형식으로 전력을 생산해 왔는데 XONON 시스템은 수천 시간의 가혹한 연소기 조건을 견딜 뿐만 아니라 상업운전에서는 청정에너지를 생산하여 소비자에게 공급하고 있다.”고 말했다.

XONON을 장착한 실리콘밸리 전력의 가스 터빈은 금년 초에 Kawasaki 터빈에 대한 상용 XONON 연소 시스템을 개조하여 만든 것으로 약 1,500가구가 사용할 수 있는 전력을

생산할 수 있으며, 공해 배출은 1996년 이전 형식의 승용차 한 대가 60mph로 운행할 때 배출하는 질산가스의 약 반을 배출한다. Catalytica社는 가스터빈에 XONON 기술을 채택하는 방안과 관련하여 제너럴 일렉트릭, Pratt & Whitney Canada 및 Solar Turbines 등과 이미 협정을 체결하였으며 그 외의 여러 회사들과도 협상이 진행중에 있다. 실리콘밸리 전력은 캘리포니아주 Santa Clara에 전력을 공급하고 있는 전력 유틸리티이다.

Catalytica社는 환경문제를 해결하고 제작 공정을 최적화하는 분야에서 고도성장을 하고 있는 회사이며 자회사인 CCS는 에너지 시장에서 궁극적으로 무공해 연소를 가능하게 하는 촉매 연소 시스템인 XONON(TM)의 개발, 제작 및 상용화 사업을 수행하고 있다. 이 회사는 세계적으로 1,400명을 거느리고 있으며 작년의 수입은 3억 7,500만 달러였고 인터넷 주소는 [www.catalytica-inc.com](http://www.catalytica-inc.com) 이다.