

◆ 國內外 情報 ◆

日 中部電力, 해외조달 확대

— 국내공사에도 지명 경쟁입찰 비율 50%까지 늘려 —

日本 중부전력은 94년도 해외로 부터 자재조달액이 93년도보다 76.8% 증가한 350억엔에 달했다고 발표했다.

중부전력은 엔高 메리트를 이용한 해외조달을 계속 확대하는 한편 국내 각종공사에도 95년도부터 수의계약에서 지명경쟁입찰 비율을 50%까지 확대해 나갈 것을 결정했다.

해외조달액은 90년에 100억엔을 초과한 후 계속 급속히 확대되어 94년에는 350억엔을 넘어섰는데 이는 중부전력의 전체조달액의 7.5%에 달하는 금액이다.

일본 국내에서 조달하는 것보다는 약 10%(35억엔)의 절감효과가 있다고 한다. 95년도의 해외조달액은 미정이나 기술격차가 적고 가격이 낮은 미국산 광파이버 등을 중심으로 수입을 적극적으로 추진할 계획이다.

한편 공사의 발주는 종래 특정업자에의 수의계약 비율이 높았는데 94년도에 40%에 달했던 지명경쟁 입찰비율을 95년도에는 50%까지 확대할 예정이다.

지명경쟁입찰제도는 우선 우량기업을 등록토록 하고 그 중에서 입찰참가사를 선정하는 방식이다. 현재 등록업자는 850개사로 이중 외국기업은 4개사이다. 매년 20~30개사씩 신규등록을 받아 거래기회를 확대하고 공정을 기한다는 방침이다.

중부전력의 총비용중 44%가 설비관련비용으로 94년부터 10년간 설비투자액은 약 10조엔에 달하고 있는데 이중 10%를 절약한다는 계획으로 이를 위해서는 해외조달 확대, 설계기준의 변경, 공법의 개선, 저가격 機器의 개발 등을 통해 원가절감을 적극 추진키로 했다.

95년도부터 해외조달에 중점을 둘 품목은 가스터빈부품, 대형컴퓨터, 원자력발전 연료용기, 헬리콥터, 최끝제품 등으로 역시 주요 수입국은 미국이 될 것으로 보인다.

그러나 수입선을 제한하지 않고 있기 때문에 품질과 가격면에서 경쟁력이 있다면 우리기업에도 가능성은 충분하다.

다만 大企業에 납품을 하는 것이 간단하게 성사되는 것은 아니라는 것은 그간 나고야 지역주재 우수한 한국업체인 A사, B사가 시멘트, 코크스 등을 납품코자 오랜시간 노력중임에도 불구하고 아직까지 성사되지 못한 것을 보면 알 수 있다.

그러나 상담이 진행중에 있고 신뢰할 수 있는 기업이면 상담이 가능하다는 점에서 희망을 주고 있다.

중부전력이 발주하는 공사를 수주하기 위해서는 우선 우량기업으로 선정되어 등록해야 하는데 중부 전력측에 등록신청을 하는 것이 필수조건이다.

日, 해외 資材조달 총력 — 日산업계, 엔고메리트 살려 —

엔화의 급등으로 일본산업계가 해외로부터의 자재조달에 총력을 경주하고 있다. 특히 해외조달률이 이미 10%를 넘는 電機·정보메이커들은 엔고메리트를 최대한으로 살려 추가적인 엔고에도 견딜 수 있는 체질을 구축하는데 안간힘을 쏟고 있다. 이들 메이커는 해외거점을 통해 값싼 부품을 우선적으로 조달한다는 방침을 수립해 놓고 있다. 다음은 日本工業新聞이 보도한 日산업계의 해외자재조달상황이다.

히다치제작소는 제품가격을 인하하여 국제경쟁력을 유지·강화하기 위해 해외에 자재조달거점을 정비, 가능한 값싼 부품 및 자재를 전세계를 무대로 구입할 방침이다. NEC는 아시아로부터는 부품, 미국으로부터는 반도체 및 소프트웨어의 조달을 확대할 방침이다.

94년도의 조달액은 히다치 및 도시바, NEC등이 모두 전년도비 두자리수 증가할 전망이다. 도시바를 비롯 당초목표를 상향수정하려는 움직임도 나타나고 있다.

저가의 해외자재를 조달하려는 움직임은 내년도 이후에도 계속 진행될 것으로 보인다. 일본빅터는 “해외조달률이 30%를 넘으면 환율변동에 좌우되지 않는 체질이 될 것”이라고 분석하고 있다.

종합중기각사는 선박용 의장품등을 중심으로 해외조달을 더욱 확대시키고 있다. 다만 품질 및 납기 등을 감안할 때 조달선이 제한돼 있어 대폭적으로 확대하기는 어렵다는 견해도 있다.

이미 중국·동남아의 메이커중에는 대일수출용 자재에 대해 가격을 인상하려는 움직임도 나타나고 있다.

또 엔지니어링 각사도 해외프로젝트에 대해서는 가능한 한 해외조달을 확대한다는 계획을 수립해 놓고 있다.

치요다화공건설은 건설중인 카타르 LNG(액화천연가스)플랜트에 90%의 해외조달을 목표로 세워 놓고 있다.

메이커별 해외자재 조달상황은 다음과 같다.

▲히다치제작소=94년도실적전망 2970억엔(전년도비 32% 증가), ▲도시바=94년도실적전망 2340억엔(23% 증가), 98년도에는 3600억엔으로 확대 ▲미쓰비시전기=94년도실적전망 1571억엔(7.3% 증가), 조달률 10%, 98년도조달률 20%로 확대 ▲후지전기=94년도실적전망 2668억엔(6%감소), 조달률 8%, 95년도에는 16%로 확대 ▲마쓰시타전기=94년도실적전망 4600억엔(5.7% 증가), 95년도에도 확대기조 유지 ▲산요전기=94년도실적전망 1365억엔, 95년도엔 1590억엔으로 확대 ▲NEC=94년도실적전망 2500억엔(31% 증가), 조달률 18%, 2년후에 조달률 20~30%로 확대 ▲후지쓰=94년도실적전망 약1700억엔(22%증가), 조달률 7.5%, 95년도는 전년도비 25~30%증가 ▲리코=94년도실적전망 80억엔(300%증가), 95년도는 180억엔을 계획 ▲일본빅터=조달률 15%, 95년도는 30%로 확대 ▲카시오계산기=94년도실적전망 50억엔(10%증가), 계획은 구체화되지 않았으나 확대시킬 방침 ▲이시카와지마하리마중공업=94년도실적전망 400억엔(10%증가), 조달률 7%, 95년도에 10%로 확대 ▲도쿄전력=94년도실적전망 603억엔(180% 증가), 조달률 7%, 95년도 15품목, 97년도 50품목으로 확대

✓ 臺灣, 발전소 시장 외국인 투자 허용 - 민간기업 발전소 건설 허용 -

대만정부가 94년 11월 우리의 한국전력 공사에 상당하는 臺灣電力公司 민영화의 일환으로 대만 민간기업들의 발전소 건설을 허용할 것을 결정한 이래 대만내 3개 기업이 발전소 건설사업에 적극적인 참여의사를 밝히고 있으며 동 발전소 시장개방 주무부서인 臺灣 經濟部측에서 발전소 시장에 외국인 투자까지도 허용할 방침을 정한 것으로 알려져 우리 관련업계의 관심을 모으고 있다.

臺灣 經濟部에서 정한 민간기업의 발전소 건설에 관한 지침의 핵심은 ▲민간기업은 수력과 화력발전소만 건설할 수 있으며 ▲민간기업 발전소의 총발전용량은 2002년 기준 臺灣電力公司 발전용량에 상치인 3,630만kw의 20% 이하로 제한하고 ▲민간기업이 건설한 발전소 전력중 자사에서 사용하고 남은 전력은 臺灣電力公司를 통해 판매되어야 하며 ▲민간기업이 발전소 건설에 외국인 직접투자를 유치 합작사업을 추진하는 경우 외국인 투자분은 발전소 불입 자본금의 30% 이하로 제한한다는 내용으로 이루어져 있다.

한편 대만의 발전소 민영화에 타이완플라스틱그룹을 비롯 東帝士그룹과 安鋒鋼鐵 3개사가 사업계획서를 經濟部에 제출하는 등 구체적인 사업계획을 추진하고 있는 것으로 알려져 이들 기업들의 움직임에 귀추가 주목되고 있다.

타이완플라스틱그룹은 대만중부 雲林縣에 자사 나프타크래킹 단지 전력공급용으로 240만kw 화력발전소를 건설하는 외에 대만 수도 臺北市 인근 桃園縣에도 280만 kw LNG발전소 건설을 계획하는 등 가장 적극적인 면을 보이고 있다. 東帝士 그룹은 15억弗을 투자해 66만kw 발전소 2개를 건설하는 것을 시작으로 외국기업과의 제휴를 통해 태국, 필리핀, 남아프리카공화국 등 해외 발전소 건설시장 개척에도 적극 나설 계획을 세우고 있는 것으로 전해지고 있다. 安鋒鋼鐵은 자사 전력공급용으로 대만 남부 高雄縣에 천연가스를 사용한 화력발전소를 건설할 예정이다.

■ 대만의 에너지 수요구조 추이 ■

(단위: %)

구 분	총 계	석 탄	유 리	액화천연가스	천연가스	전 력
1990	100.0	13.7	44.1	0.2	2.3	39.2
1991	100.0	13.8	41.6	1.6	2.6	40.4
1992	100.0	14.1	41.8	1.5	2.6	40.0
1993	100.0	14.4	41.2	1.5	2.5	40.5
1994	100.0	13.6	40.0	1.4	2.0	43.0

※ 統計源 : 中華民國統計月報

日, 變成器 수급 현황

- 중국, 최대 수출국으로 부상 -

트랜스포머는 일반적으로 변성기(變成器)라 불리워지며 크게 가정용, 전기기구용과 산업용으로 구분된다.

93년 트랜스포머 생산실적은 전년대비 수량의 경우 5.1% 증가한 47억3,000만개이며 금액은 10.3%가 감소한 2,658억 7,800만엔으로 92년의 금액감소(전년대비 7.3% 감소)에 이어 계속 감소추세에 있다. 트랜스포머중 전원트랜스의 신장은 둔화되고 있지만 향후 고주파전원트랜스의 생산이 주류를 이룰 것으로 전망되고 있다.

93년의 생산금액 감소는 경기침체가 본격적인 국면에 접어들어 주요 전자기기 생산이 대폭 감소되고 지금까지 수요의 견인차 역할을 해 온 캠코드(일체형 VTR), 노트북형 PC의 판매가 둔화되었기 때문이다. 더욱이 호황시에 증산된 재고조정이 장기화 되고 있는 것도 금액 감소 요인으로 작용하고 있다.

■ 일본의 트랜스포머 생산 현황 ■

(단위 : 백만개, 백만엔)

품 목	1991		1992		1993	
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액
중간·고주파변성기	3,108	56,773	2,347	43,775	2,476	40,039
음성주파변성기	113	16,170	87	13,028	79	12,441
전원트랜스	195	96,372	153	76,282	131	65,518
고주파전원트랜스	89	22,449	77	18,804	74	17,676
고압트랜스	4	2,969	4	2,528	4	2,263
후라이백트랜스	48	46,945	39	41,759	35	33,005
편향요크	53	62,057	43	67,155	35	63,569
총 계	4,542	346,177	4,572	322,651	4,730	268,578

자료 : 통산성 기계통계월보

또한 엔고가 급속히 진행됨에 따라 트랜스포머 메이커의 해외생산이 확대되고 있다. 85년 후반부터의 엔고를 배경으로 초기는 한국, 대만, 태국, 말레이시아 등으로 주로 생산기지를 이전해 오다가 최근에는 중국으로 다시 바뀌고 있다.

93년 일본의 트랜스포머 총수출액은 전년비 15.7% 감소한 555억 2,500만엔으로 인덕터(Inductor)를 제외한 전품목이 감소하고 있다. 중간주파·고주파변성기의 경우 수량은, 16.1% 증가하였으나 금액은 2.2%가 감소된 12억2,800만엔 0.5KV 이하의 트랜스는 수량, 금액이 각각 30.5%, 42.3%가 감소한, 184억 900만엔이 수출되었다.

한편 인덕터만은 수량, 금액이 각각 19.9%, 10.3%가 증가하였다. 이같은 수출둔화 추세는 주요 수요국인 동남아시아지역으로의 생산기지 이전에 따른 현지판매분의 증가 및 엔고로 인한 가격경쟁력의 약화에 기인하는 것으로 보고 있다.

93년 트랜스포머 전체수입은 전년대비 수량, 금액이 각각 3.0%, 3.6% 증가한 18억 8,100만개에 447억 1,500만엔이었다. 그중 트랜스계통 품목은 전년비 수량 4.6%, 금액 5.0% 증가하였고 인덕터는 수량이 1.0% 증가한 반면 금액은 0.8% 감소하였다.

■ 일본의 트랜스포머 수출현황 ■

(단위 : 천개, 천KG, 백만개)

품 목	1991		1992		1993	
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액
중간·고주파변성기	30,432	1,798	20,155	1,255	23,402	1,228
트랜스(0.5KV이하)	130,944	39,246	101,513	31,926	70,590	18,409
트랜스(0.5~1KV이하)	1,004	783	1,910	804	1,707	773
	6,255	31,719	3,745	31,814	4,493	35,115
총 계	—	73,546	—	65,799	—	55,525

자료 : 일본무역월보, 전자부품연감

주 : 중간, 고주파변성기, 트랜스 수량단위는 천개이며 인덕터 수량단위는 천KG임(자료원별 품목 분류가 상이하여 단위가 상이, 수량 합계는 없음)

■ 일본의 트랜스포머 수입현황 ■

(단위 : 천개, 천KG, 백만엔)

품 목	1991		1992		1993	
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액
트랜스(1KVA-500KVA)	1,196	39,844	1,005	32,882	1,051	34,525
인덕터	1,070	11,933	821	10,271	830	10,109
총 계	2,266	51,777	1,826	43,153	1,881	44,715

자료 : 일본무역월보, 전자부품연감

93년은 경기침체가 본격화되기 시작한 시기로 92년과 같은 수준의 수입을 하게 된 것은 1단계의 재고조정이 끝나 국내생산의 감소분 만큼 해외생산분이 역수입되었기 때문이다. 특히 아시아지역으로부터 수입되는 1KVA 이하의 범용전원트랜스는 중국에서의 수입이 92년 대비 수량, 금액 각각 25.3%, 30.3%로 급격히 증가하였다.

■ 일본의 트랜스포머 주요국별 수입현황 ■

(단위 : 만개, 백만엔)

구 분	1991		1992		1993	
	수 량	금 액	수 량	금 액	수 량	금 액
한 국	75,340	14,333	41,292	9,018	32,184	6,023
중 국	70,831	13,590	68,057	14,633	86,536	18,535
대 만	20,482	6,110	12,729	3,931	10,369	2,253
싱 가 포 르	2,320	905	1,655	660	956	626
말 레 이 시 아	15,222	4,140	16,263	4,114	15,976	5,029
태 국	3,392	2,382	5,089	1,924	5,127	2,363
필 리 핀	31,738	3,836	29,762	3,058	25,255	2,546
독 일	227	251	169	256	143	215
미 국	373	3,454	414	3,029	747	3,067
합 계	226,615	51,777	182,697		188,149	44,715

자료 : 일본무역월보

일본의 주요국별 트랜스포머 수입실적을 보면 92년은 한국, 중국, 대만, 말레이시아, 필리핀 등 5개국이 전체수입중 금액기준 80.5%를 차지하였다. 93년 들어 주요수입국중 중국이 금액으로 전체의 9.8%를 점유하여 최대수출국이 되었으며 여타 4개국으로부터는 현저한 감소를 보이고 있다. 일본의 범용트랜스해외생산은 상당부분이 중국으로 집중될 것으로 예상되고 있다.

트랜스포머에서는 SMT(Surface Mounting Technology) 대응기술의 진전이 특히 주목되고 있다. 스위칭전원에서 고주파스위칭에 대응하여 MHz 대응의 고주파저손실 웨라이트코아의 개발로 High Power Type까지 SMT화가 실현되고 있다. 가공기술면에서도 지금까지의 권선기술(卷線技術)의 응용과 함께 새로이 Seat-Coil 방식을 도입할 수 있게 되었다. 스위칭전원 뿐만 아니라 액정 디스플레이의 백 라이트용 인버터 등에 있어서도 박형화(薄型化)가 요구되고 있는데 높이 5mm 이하까지 박형화된 인버터 트랜스가 상품화 되고 있다.

한편 인덕터는 권선타입의 소형화 보다는 오히려 가공기술면에서 소형화가 유리한 저층인덕터의 극소침화기술이 주목을 받고 있다. 적층칩인덕터는 1.6×0.8mm 크기로 극소화되었고 박막칩의 경우도 같은 크기로 나오고 있다.

베트남의 電力事業 현황 — 2천년까지 현재의 2.5배 수준 증가 목표 —

베트남의 역사적 狀況은 전력을 남·북·중부 3개 지역으로 독립 공급하는 體制를 낳았다. 남·북부 지역의 전력공급 체계는 비교적 잘 발달되어 있으나, 産業施設이 거의 없는 중부지역은 낙후된 실정이다.

최근 베트남 정부는 국가 에너지자원의 관리를 위하여 대규모 改革計劃을 발표하였다. 이 계획에 의하면 현 전력회사들은 2개의 국영복합기업, 즉 石油産業과 水力發電을 관리하는 베트남 전력공사(VPC : Vietnam Power Corporation)와 이용가치가 떨어지는 저등급의 석탄자원 이용을 감독하는 베트남 석탄공사(VCC : Vietnam Coal Corporation)로 통합될 것이다. 이 2개의 새로운 企業이 국가의 거대한 전력문제를 단기간 내에 해결할 것 같지는 않으나, 수력 및 석탄발전소 건설에 소요되는 막대한 資本投資의 통로 역할은 할 수 있을 것이다. 이미 BOO 및 BOT 형태로 투자자들에게 請約案 內書가 발급되었다. BOO 및 BOT는 베트남에게는 새로운 개념으로써 最初 引受와 運營에 어려움을 야기시킬 것으로 여겨진다.

民間企業投資의 주요 장벽은 베트남 정부가 전기요금을 전력생산원가보다 훨씬 낮게 책정하여 막대한 補助金を 필요로 한다는 점이었다. 이는 쉽게 극복할 수 없는 정치적 문제이며, 비교적 신속한 資本回收을 요구하는 민간발전업체(독립발전사업자 등)에게는 투자를 저지하는 요인이었다. 그러나 베트남 정부는 최근 獨立發電事業에 충분한 외자를 유치하는 데 호혜적인 조건을 야기시킬 것으로 여겨지는 BOT 계약에 대한 勅令을 발표하였다.

더 좋은 뉴스는 經濟가 급속히 성장하고 있으며, 외국인 투자에 대한 法律改正으로 전력개발사업뿐 아니라, 一般産業에도 투자하기를 희망하는 해외기업들에게 활동무대가 제공되기 시작되었다는 점이다. 단지 資本裝備 製造業體만 베트남 전력사업에 관심을 두고 있는 것은 아니다. 重工業省정보연구소에 의하면, 1995년까지 전기 기자재에 15억 달러, 1996~2000년까지 20억 달러의 투자비가 소요될 것이다. 이 투자비의 대부분은 최소한의 짧은 期間내에 외국기업-어느 정도는 多國籍 기업이나 중소기업-에 의하여 투자되어야만 한다.

1993년의 전력생산량은 1992년보다 11% 증가한 107억kWh로써, 이 중 약 75%가 水力發電에 의한 것이다. 에너지부는 중앙통제계획에서 調整市場經濟體制로 전환하는 개방정책을 추진하고 있으며, 1995년까지 전력생산량을 174억kWh로 증가시킬 계획이다. 각 지역별로 보면, 북부지역은 86억kWh, 남부지역은 82kWh, 중부지역은 16억kWh이다. 이 餘勢가 지속된다면, 2000년까지 전력생산량은 거의 250억kWh에 달할 전망이다. 에너지부의 2010년까지의 장기계획에는, 산업용과 현재까지 무시된 주택용 전력수요가 충족된다면, 580억kWh까지 증가하는 것으로 되어 있다.

현재 用途別 전력소비형태는 산업용 47%, 농업용 12.3%, 주택용 30.9%며, 나머지 9.8%는 非産業用 및 운송용이다. 1인당 평균 전력소비량은 110kWh이나, 중부지역은 52kWh에 불과하다.

베트남은 여전히 전체 발전시설 용량의 약 60%를 水力에 의존하고 있으며, 30%는 석탄화력, 나머지 10%는 디젤엔진과 가스터빈이다. 수력발전의 붐과는 대조적으로 남부지역의 일부 石油發電所는 容量을 축소하거나 폐지하고 있다. 베트남의 거대한 수력자원은 충분히 입증되었지만, 石炭과 石油資源에 대하여는 잘 알려져 있지 않다. 석탄·석유 모두 상당한 量이 있으며, 정부는 이 자원을 대량 이용할 수 있는 발전소 건설에 優先順位를 두고 있으며, 문제는 品質이 낮은 석탄이 매장되어 있다는 점이다. 현 석탄발전소는 수년 동안 관리가 소홀한 상태였으며, 현재 設備改造 및 容量增加工事を 강력히 추진하고 있다. 이미 變壓器 제조 합작기업을 설립한 스위스 ABB사는 구형 발전소 성능개선공사 계약의 수주를 희망하고 있다.

ABB사의 독일회사인 ABB Stal사의 한 회사가 이미 Ho Chi Minh시 外廓에 있는 Thu duc 화력 발전소 性能改善 契約을 체결하였다.

남부지역의 Baria-Vung Tau에 한 발전소가 건설중에 있으며, 북부지역에 있는 러시아 제공 발전소에는 더 많은 號基가 추가 건설되고 있다. 1995년에는 Phu My에 60만kW급 발전소가 건설에 착수하여, 첫 호기는 1997년에 商業運轉을 시작하고, 전체적으로는 1998년 하반기에 완공될 예정이다.

또 다른 化石燃料 발전소 건설계획으로는 60만kW Phu My 발전소, 120만kW Quang Ninh 발전소, 메콩강 델타지역의 40만kW O Min 발전소가 있다. 건설우선순위는 연간 35억톤의 석탄을 사용할 계획인 Quang Ninh 발전소이며, 이 발전소 건설은 전력생산은 물론, 베트남의 鑛山産業도 부추기는 역할을 할 것이다. 이들 발전소 건설자금은 일본의 다양한 자문에 의존할 것이며, 또한 러시아와의 雙務契約 형태도 있을 것이다.

3개사의 수력발전소가 각각 Thac Mo, Vinh Son 및 Yali에 건설되고 있으며, 이외에도 6만 6천 kW Song Hinh, 47만 9천kW Ham Thuan Da Mi, 35만kW Ban Mai, 40만kW Dai Ninh, 4만 4천kW Rao Quan 및 12만kW Pleikrong 발전소가 계획되어 있다.

베트남의 送電網 건설과 확장은 매우 성공적이어서 현재는 국가의 거의 모든 지역을 커버하고 있다. 500kV 남북선의 제 1단계 완공으로 여러 개 지역의 전력시스템이 연결되었으며, 남부지역으로의 電力供給이 용이하게 되었다. 현재 거의 완공상태인 2단계 사업은 중부지역의 대규모 수요에 기여하게 될 것이다.

配電線은 국가 배전센터의 관리하에 전체 시스템의 統一化가 첫단계가 될 것이다. 주요 도시와 산업 지대를 송전망에 연계시킬 계획이며, 主幹線에 적합하도록 현재 220kV인 나머지 네트워크를 승압할 계획이다. 이 사업이 완공될 때까지는 증가하는 수요에 대처하기 위하여 발전소가 무리하게 가동됨에 따라 더 많은 停電이 일어날 것이다. Ho Chi Minh시 위원회는 이미 단전사태 예방을 위하여 향후 2년 이내에 10개의 餘分 變電所를 건설하기 위하여 공사를 주문하였다.

현재 負荷管理 시스템은 2가지 형태인 바, 하나는 主變電所와 220kV와 110kV 변전소를 관리하는 것이고 다른 하나는 66kV, 35kV 및 그 이하 변전소를 관리하는 시스템이다.

그러나 도시 공급망은 설비개선이 시급한 실정인 데, 수년 동안 電力設備가 뒤죽박죽 설치된 Ho Chi Minh시부터 시작되고 있다. 이 사업은 100kV를 220KV로 승압하는 공사와 수십키로미터에 달하는 신규 공급선 설치공사가 포함되어 있다.

1995년도 美國 電力事業 展望

- 규제완화 등 고객 서비스 강화 -

電力事業을 침체되고 豫測可能하며 조용하다고 표현하는 사람이 있다면 그는 좀더 자세히 들여다 볼 필요가 있다.

競爭이라는 바람에 의해 電力事業은 아마도 미국에서 가장 급속도로 변모되고 있는 분야의 하나이다.

대규모 수용가들은 전기요금을 더 낮아하도록 목소리를 높이고 있으며 規制當局에서는 수십년간 지속되어온 獨占사업 체제를 再考하고 있다. 또한 전력회사는 費用을 節減하고 정체된 상황에서 벗어나기 위하여 다투어 노력하고 있다.

“이러한 상황은 의심의 여지없이 전력업계가 수십년 동안 겪은 가장 큰 변화의 時期이다”라고 필라델피아에 소재한 대 전력회사인 PECO Energy Co. 의 사장인 Joseph F. Paquette Jr. 는 말한다. 규제완화는 지난 15년동안 천천히 전력회사들에게 다가 왔었으나 그 변화의 속도가 지난 2년동안 크게 두드러졌으며 1995년에는 더욱 加速될 것이다.

모든 사람의 관심이 지금 캘리포니아에 집중되고 있는데 캘리포니아 公益事業 委員會(PUC)에서는 지난 '94년 4월 州 전력사업을 2002년까지는 거의 완전 自由化 할 것이라고 밝혔다.

가장 급진적인 내용은 전력사업을 개방하여 顧客들이 供給者를 쇼핑하듯이 선택하도록 하는 것이다.

〈'95년 전력사업의 肯定的인 면〉

電力需要가 年間 약 2% 정도로 상승하고 있으며 낮은 燃料費로 인하여 費用 절감 가능

완전한 規制緩和는 예상보다 진행속도가 늦어 전력회사로 하여금 대비할 수 있는 시간적 여유를 주고 있음

〈'95년 전력사업인 否定的인 면〉

料金競爭으로 非經濟的이며 發電所의 費用을 높이는 등 전력회사의 입장을 어렵게 만들 가능성

대규모 수용가의 特別割引料金 요구 및 割引料金 적용

폭풍과 같은 論爭의 불길을 당긴 후에 캘리포니아州 公益事業委員會(PUC)에서는 그 결정을 연기 하였으며 이번 5월에 최종적인 규칙을 제정할 것으로 예상되고 있다.

대부분의 관측자들은 새로운 규칙이 아마도 제1차적 단계로 發電業者들 사이에서 보다 강력한 都賣 電力競爭을 요구함으로써 당초의 계획보다는 緩和되리라고 기대하고 있다.

캘리포니아州가 일단 시행을 한 후 기타 州에서는 그 결과를 연구한 후 시행에 들어갈 것이다. 이렇게 함으로써 심하게 압박을 받고 있는 기타 전력회사들로 하여금 대비할 수 있는 숨들릴 기회를 제공할 수 있을 것이다.

그렇다 하더라도 대부분의 전력회사들은 費用을 줄이고 서비스를 향상시킴으로써 獨占이후의 生存을 위하여 서둘러 준비하고 있는 중이다.

“경쟁은 다가오고 있는 중이다. 競爭여부가 아니라 언제 경쟁하느냐 하는 것이 문제인 것이다.”라고 最大의 민간 전력회사인 Pacific Gas & Electric Co의 社長인 Stanley T. Skinner는 말하였으며 그는 競爭時代 대비에 매우 열중이다.

PG&E社는 1994년에 3,000명을 줄인 것 이외에도 '95년에도 3,000명의 인원 삭감 등을 통하여 2억 8,500만불의 비용을 줄일 계획이다.

變化에 대한 가장 큰 압력은 大規模 需用家들로부터 나오고 있는데 大規模 需要家 대다수는 낮은 料金の 전력공급자를 찾고 있으며 일부는 自家발전소를 건설 하겠다고 幟포를 놓소 있으며 또한 어떤 수용가들은 원거리 지역에서 전력을 購入함으로써 地域獨占會社의 장벽을 뛰어넘을 수 있는 地方기관소유의 전력회사를 設立하기 위하여 지방도시들과 連繫를 하고 있다.

Motorola社는 일리노이스州 하바드지역에 발전소를 건설중인데 그곳은 Commonwealth Edison 社의 높은 電氣料金を 적용받고 있던 지역이었다.

Motorola社는 불과 13km 떨어진 Wisconsin으로부터 값싼 전력을 수송하기 위한 送電線을 건설 하겠다고 위협하여 commonwealth Edison社로부터 料金を 割引받기도 하였다.

그러한 不利한 점에 대한 대책으로 電力會社는 주로 顧客의 確保, 維持를 위하여 점점 더 割引料金を 제공하고 있다. 한가지 획기적인 事例를 보자; 캔자스州 Topeca의 Western Resources社는 낮은 기름가격으로 인하여 소규모 전력회사 소유의 油井들이 폐쇄될 수 있음에 관심을 기울여 현재 電氣料金を 기름가격에 연동할 수 있는 옵션을 부여하였다.

새로운 경쟁적 분위기는 전력회사의 金融調達에 영향을 미치고 있다. 電氣料金を 인상함으로써 市場에서 배제되는 것을 두려워하여 전력회사는 1991년의 59억불에서 크게 낮아진, 기록적인 11억불 상당의 料金인상을 신청하였다.

모든 産業分野에서의 費用削減에 대하여 Bear, Sterns & Co.의 분석가인 Scotto는 그 費用削減마진이 1995년에는 일정하던지 또는 하락할 것으로 예상하고 있다. 또한 그는 年間 2%라는 건전한 수요증가에도 불구하고 “전력업계의 財務構造는 지난 10년과 같이 취약하다.”고 말하였다.

投資家들은 이미 그 사실을 알고 있었다. 1994년 DOW JOHNS의 Utility지수는 20%하락하였는데 이는 부분적으로 利率率상승뿐만 아니라 산업계의 不確實性和 다수 전력회사의 配當金감소에 기인한 것이었다.

비록 더 많은 競爭이 불가피하지만 갈길이 불확실하다. 規制當局은 아직도 만일 전력요금이 갑자기 공짜처럼 낮아진다면 非經濟的으로 되어버릴 수십億달러 상당의 發電所를 어떻게 할 것인지와 같은 커다란 문제와 씨름하고 있다.

그러나 한가지는 확실하다.

즉, 電力産業界는 앞으로 결코 정체되지 않을 것이다.

美, 고온 초전도 전력케이블 개발

— 2배 이상 용량증가, 효율향상 기대 —

미국의 전력중앙연구소(EPRI)는 피렐지사, 미국 초전도사(ASA), DOE의 로스 알라오스, 오클리지 및 에임즈 연구소의 참여계획을 얻은 프로젝트로서 고온 초전도 케이블을 개발할 것을 발표하였다.

이 계획에 의하면 향후 '95년부터 4년간 30m의 초전도 케이블을 개발하여 1998년 12월까지 EPRI Yonkers 초고압 시험장소에서 과전시험을 종료하고 그후 EPRI의 Waltz Mill 시험장에서 Field 시험을 예정하고 있다.

개발될 케이블은 115kV 실온 절연 타입에 의해 접속부, 종단부를 포함한 것이 발표되고 있다.

개발자금은 총 580만 달러로 EPRI에서 216만 달러, DOE의 초전도 Partnership 이니셔티브에 의해 120만 달러, 30만달러는 국립연구소의 공동 연구계약에서 나머지는 업체에서 부담한다.

이 계획의 배경은 미국의 지중 케이블의 20%가 2000~2010년에 걸친 수명으로 이들 케이블을 기존 관로를 이용하여 고온 초전도 케이블로 대체, 재배치하는 것으로 2배 이상의 용량증가가 가능하고 비용절감 및 효율향상이 기대되고 있다.

EPRI의 계산에 의하면 미국전체 2,200마일(3,520km)에 달하는 대상케이블이 있다고 한다.

현재의 고온 초전도체로서는 미국 ASC사가 길이 1m의 rigid도체(외경 34mm, $I_c=3,100(10^{-13} \text{szm})$, $J_c=7,400 \text{A/m}^2$)를 개발하고 있고, 일본에서는 길이에서 5배, Flexibility가 있는점, 컴팩트 크기에서 2배 및 임계전류밀도에서 2배 우수한 도체를 개발하고 있다.

日, 154kV급 대응 송전선용 고장점 표정장치 개발 - 東北電力, 가격저렴, 유지보수 간편 -

송전선의 보수관리 및 운용면에 있어서 계통사고 발생시에 사고점을 조기에 표시하여 신속한 복구를 위하여 고장점 표정장치 도입하는 것이 성력화에 효과를 발휘하고 있다.

東北電力에서는 종래 275kV 계통에 서지수신방식, 154kV 계통에 펄스 레이다 수신방식이 채용되고 66kV 계통에 있어서는 임피던스 연산형 고장점 표정장치를 도입하고 있다. 66kV 계통에 도입된 임피던스연산형의 표정결과는 충분히 만족할 만한 결과를 얻었으며 154kV급 대응의 송전선용 고장점 표정장치를 도입 개발하게 된 것이다. 이 임피던스형 고장점 표정장치는 보호릴레이반과 같이 PT, CT로부터의 전압, 전류 Data를 가지고 연산하여 거리를 구하는 것이다. 가격이 저렴하고 유지보수가 간편하여 향후 순차적으로 상위계통에 적용이 증가하리라 예상된다.

이 장치의 시스템은 350mm 단자함에 2회선이 들어있고 5대의 마이크로프로세서를 사용하여 표정 연산하고 있다.

PT, CT로부터 받은 전압, 전류 Data를 단락사고표정 연산용, 지락사고 표정연산용으로 하여 양자화 오차를 최소화시켜 AD변환을 거쳐 프로세서로 들어온다.

154kV계통은 66kV에 비하면 같은 고저항 설치계에서 지락사고 전류크기가 현격히 커서 큰 전류를 표정연산에 사용하기 때문에 Full Scale 설정이 곤란하다.

그러나 금번에는 154kV 전계통을 조사하여 2종류를 설정하여 계통에 맞는 것을 선택할 수 있도록 하였으며, 현재 下北변전소에 설치하여 실선로에서 가동중에 있으며 표정결과를 전송할 수 있는 전송시스템을 개발중에 있다.

日, 액상 에폭시 수지 개발 - 내 Crack성 개량, 성능 향상 -

에폭시 수지는 전기특성 및 기계특성이 우수하기 때문에 전기 절연재료 및 전기전자기기의 절연재료로서 광범위하게 적용되고 있다.

특히, 중전기기의 분야에서는 최근 기기의 대형화, 초고압하에 수반하여 더욱 대형의 성형품(成型品)재료로서 그 사용이 계속 확대되고 있다. 대형 주형품(注型品)에서 안정한 제품특성을 얻기 위해 사용되는 에폭시 수지는 기본특성이 양호함은 물론 내(耐) Crack성을 향상시키는 것이 중요하다. 대형 주형품에서는 다량의 수지를 사용하기 때문에 경화반응시의 수축에 의한 잔류응력이 무시할 수 없을 만큼 크며, 주형품의 내 Crack성에 악영향을 미치는 것으로 알려져 있다.

종래에는 이런 대형주형품에는 내Crack성이 비교적 양호한 에폭시 당량(當量) 400정도의 고체 에폭시 수지가 사용되어 왔고, 주형작업이 용이한 액상 에폭시 수지는 내 Crack성이 나쁘기 때문에 사용되는 예가 극히 적었다.

일본에서는 이 액상 에폭시의 특징을 살리면서 약점인 내 Crack성을 개량할 목적으로 검토를 행한 결과 고품수지이상의 내 Crack성을 갖은 액상 에폭시 수지의 개발에 성공했다. 소재면에서 내 Crack성 개량 방법은 표와 같다.

■ 내 Crack성의 개량방법

구성성분	대 책	결 점
수 지	에폭시당량(當量)을 크게 함.	점도의 상승
충진제	다량충진(선펡창계수의 저하) 선펡창계수가 적은 충진제의 사용	점도의 상승 전기특성저하
개질제	가등(可等)성 부여제	내열성, 기계강도의 저하

泰 · 말聯, 전기자동차 생산나서 - 기술수준 충분...연내 가능할 듯 -

올해 아시아에서도 무공해 전기자동차가 생산될 것으로 보여 세계 자동차업계의 커다란 관심을 모으고 있다.

아시아인 월스트리트 저널은 올해 말레이시아와 태국에서 전기자동차가 생산될 예정이며 이를 준비하고 있는 생산업체들은 아시아의 시장잠재성에 대해 낙관하고 있다고 보도했다.

이 신문은 600여 美업체로부터 지원을 받고 있는 캘리포니아소재 전력연구소(EPRI)의 잭 가이 연구원의 발언을 인용, 미국에 앞서 올해 아시아시장에서 수만대의 전기자동차가 등장할 것이라고 밝혔다. 전기자동차의 상용화를 담당하고 있는 잭 가이 매니저는 교통체증이 심하고 주행거리가 짧은 아시아도시들에서는 현재의 기술수준으로 생산되는 전기자동차로도 충분하다고 강조했다.

세계전기자동차협회(WEVA)의 공동설립자인 홍콩의 찬 칭 · 추엔씨도 아시아에서 전기자동차를 생산하려는 움직임은 공공연한 비밀이라고 밝히고 아시아의 값싼 노동력, 풍부한 전력, 충분한 산업능력등을 감안할 때 아시아내 전기자동차 생산 전망은 매우 밝다고 주장했다.

아시아도시들의 대기오염 수준은 사실 심각한 편이다. 방콕시는 유해한 대기오염과 소음으로 악명높다. 廣州등 중국남부도시들의 오염수준은 정부가 정한 한도를 훨씬 넘어서고 있다.

이같은 상황에서 조용하고 깨끗할 뿐만 아니라 에너지 효율이 높은 무공해자동차의 개발과 사용이 불가피하다고 분석가들은 입을 모으고 있다.

그러나 일부 분석가들은 전기자동차의 장래가 장미빛만은 아니라는 반론을 제기하고 있다.

방콕소재 건설팅업체인 오토모티브 리소시즈 아시아사의 마이클 던 사장은 수요가 급격히 늘어날 것으로는 보이지 않는다고 밝혔고 홍콩 페레그라인 브로커리지사의 빅터 선 자동차연구원은 전기자동차의 공급물량이 적고 가스가격이 높을 경우 전기자동차 수요증가를 기대하기 어려울 것이라고 말했다.

전기자동차의 상용화를 어렵게 만드는 또 다른 요인중 하나는 80~160킬로미터 주행마다 배터리를 갈아넣거나 재충전해야 하는 사용상의 번거로움이다.

게다가 배터리를 재충전시키는데 30분에서 최고 16시간이 소요돼 한번 충전으로 320킬로미터를 달릴 수 있고 가스충전시간이 수분이면 끝나는 재래식 자동차에는 비교할 수 없는 시간낭비도 지적되고 있다. 이 밖에 아시아의 신흥부자들이 불품없고 느린 전기자동차를 자발적으로 선호하지는 않을 것이라는 점도 전기자동차의 수요증가에 제동을 거는 요인으로 꼽히고 있다.

伊 축전지시장 포화상태 - 크기 · 사용분야 등 고려후 진출필요 -

이탈리아 축전지시장은 크게 Starter, Traction, Stationary 축전지로 구분된다.

Starter 축전지는 모터사이클, 승용차, 트럭, 보트 등에 사용되는 것을 말하며 Traction 축전지는 낚 축전지를, Stationary 축전지는 낚 축전지를 포함해 니켈·카드뮴 축전지, 기타 니켈합금 축전지가 포함된다.

이중 Strater 축전지시장이 가장 크게 형성돼 있어 93년 현재 시장규모는 Lit 4,900억에 달하고 있는데 이는 이탈리아 자동차산업 규모와 비례한다고 볼 수 있다.

최근들어 수요가 감소하고 이유는 첫째 시장이 포화상태에 달했으며, 둘째로 축전지의 재활용·생산이 증가하고 있기 때문으로 보인다. 축전지의 재활용 증가는 폐축전지를 재활용하는 생산자, 수입업자, 유통업자, 소비자 등에 일종의 인센티브를 제공하기 위해 설립, 운영되고 있는 EUROBAT와 COBAT(배터리 재활용협회)의 활동에 힘입어 91년이래 꾸준히 증가해 15%의 증가율을 보였다.

얼마전까지 재활용되는 축전지는 주로 납 축전지였으나 최근에는 니켈·카드뮴 축전지를 재활용하는 공정이 도입되고 있으며 COBAT와 EUROBAT는 최근 프랑스에 니켈·카드뮴 축전지 재활용 공장을 운영중에 있다. 이러한 폐축전지 재활용이 증가하면서 축전지 생산활동이 상당부분 영향을 받고 있으며 실제로 90년과 비교해 계속 생산이 감소하고 있다.

93년 축전지 총 생산량은 14만t 이었으나 재활용된 축전지는 15만t에 달해 COBAT와 환경단체에서는 2000년까지는 100% 재활용 축전지가 사용될 수 있도록 활발한 활동을 하고 있다.

납 축전지중에서 5kg 이상 제품의 수입이 수량면에서는 많으나 평균 수입가격은 5kg 이하가 kg당 Lit 8천, 5kg 이상이 kg당 Lit 3,500으로 5kg 이하제품의 단가가 높다. 한국은 5kg이하 납 축전지 수출에서 강세를 보여 15% 정도의 시장점유율을 보이고 있으며 주요 공급국중의 하나이다. 이탈리아 수입시장에서는 대만, 일본, 미국이 경쟁국이나 한국의 시장점유율이 계속 증가추세를 보이고 있다.

• 수입실적 (5kg 이하 납 축전지) (단위 : Lit백만)

국	별	1992	1992	94. 1~8
한	국	1,056	1,037	1,298
대	만	1,318	2,387	2,840
일	본	3,065	4,291	3,728
미	국	629	1,404	789
독	일	335	68	70

한국산 원산지증명이 확인된 제품에 대해서는 관세가 면제되나 원산지증명서가 첨부되지 않을 경우 5.5~6.2%의 관세가 부과되며 EU역외제품에 대해서는 19%의 부가세를 부과한다.

이탈리아는 모든 종류의 축전지를 취급하는 유통업자가 다른 분야보다 많으며 이중 일부는 Saft Nife, Zenith, Hitachi, Duracell社 같은 다국적기업의 현지사무소 형태이다. 최대 생산업체인 Varta社의 경우 자체판매망과 수출망을 갖고 있다.

축전지 수입은 수입가격 변동에 매우 민감하게 작용하고 있어 93년의 경우 리라貨의 하락으로 이탈리아의 수입시장보다는 수출시장이 활발했으며 94년에도 수입보다는 수출이 많았던 것으로 추정된다. 전화기 비상용으로 사용되는 5kg이하 니켈·카드뮴 축전지의 경우 Lit 3만~5만 수준이며 크기에 따라 Lit 15만 수준의 제품도 유통된다.

한국산은 특히 자동차용 납 축전지 부문에서 가격 및 품질경쟁력을 갖춘 것으로 평가되나 이 부문에서 경쟁국이나 이탈리아 국내 생산업체와의 가격경쟁에서 점차 우위를 상실해 갈 것으로 보인다. 최근에는 자동차용 납축전지 이외에 전화기와 경보시스템에 사용되는 한국산 니켈·카드뮴 축전지의 수요가 증가하는 추세에 있다.

한국산 소형 니켈·카드뮴 축전지의 경우 일본산이나 미국산과 비교해 품질이 뒤지지 않으며 가격 면에서도 경쟁력이 있는 것으로 평가되고 있다. 축전지는 크기, 화학적 배분, 사용처 등에 따라 15개 정도의 형태가 널리 유통되고 있어 한국의 경쟁력을 갖고 있는 형태의 축전지를 중점 개발, 진출하는 것이 필요하다.

수입상 리스트

◦ S.A.E.M.Spa.

Strada Statale N.11 20060 Cassina de'Pecchi(MI)

Tel : 039-839131

◦ Televisive

Via Teocrito 0047 20128 Milano(MI)

Tel : 02-2551651 Fax : 02-2550793

◦ G.B.C. Italiana Spa.

Viale Matteotti 0066 20090 Cinisello Balsamo(MI)

Tel : 02-6189391 Fax : 02-61290092

◦ Sicurit Alarmitalia Srl.

Via Gadames 0091 20151 Milano(MI)

Tel : 02-33400795 Fax : 02-3088067

◦ Laserline Spa.

Via de Castillia 0007 20059 Vimercate(MI)

Tel : 039-6041560 Fax : 039-6041553

◦ R.C.E. Srl.

Via Provinciale 1 24048 Lallio(BG)

Tel : 035-692121 Fax : 035-693478

韓電, 765kV 송전철탑 부대설비 설치 - 철탑승강설비, 추락방지장치...10월경 규격 확정 -

韓電電力公社가 '98년 준공목표로 추진중인 765KV송전선로 건설사업은 철탑의 평균높이가 약 90M 정도로 높아지므로 철탑조립과 가선작업 및 안전사고 방지를 위하여 다음과 같이 철탑 부대설비를 설치할 예정으로 있어 개발에 관심있는 업체의 적극적인 참여를 바라고 있다.

부대설비개요

I. 철탑승강설비

1. 설립목적

- 고철탑화에 따른 작업자의 피로도 방지와 안전성 향상
- 작업공구, 소형자재를 신속하고 안전하게 수송하여 작업능률 향상
- 승탑시간, 휴식시간 단축으로 철탑조립 및 가선작업 공기단축
- 건설후 유지보수를 위한 승탑시간 단축, 작업자 피로감 해소로 작업능률 향상

2. 설비개요

- 철탑의 1면에 Rail을 설치하고, 승강기를 이용하여 철탑조립, 가선작업 및 유지보수작업시 작업원 및 작업공구등을 신속, 안전하게 승하탑 시켜 피로경감과 작업시간을 단축할수 있는 설비임.

3. 적용예정 규격 및 형식

구 분		건 설 용	보 수 용
용 도 최대적재하중 탑승인원 구동방식 승강기용 레일		건설 작업용 240kg 3명 가솔린 엔진식, 수동가능 핀·랙 방식	보수 작업용 170kg 2명 가솔린 엔진식, 수동가능 핀·랙 방식
승강속도	상승 하강	약 20m /min 약 25m /min	약 10m /min 약 11m /min
승강기 승강기	조작방식 자 중	수동및 자동정지 약 250kg 굴절 각도 : 9도에 통과 가능	수동 및 자동정지 약 130kg 굴절각도 : 9도에 통과 가능
제동장치		주 브레이크 핸드 브레이크	주 브레이크 핸드 브레이크
안전장치		속도검출 비상브레이크 가속도검출 비상브레이크 이탈방지장치	속도검출 비상브레이크 가속도검출 비상브레이크 이탈방지장치

II. 추락방지장치

1. 설립목적

- 고철탑화에 따른 승하탑 및 Arm부의 수평이동시 작업자의 추락방지로 안전확보.
- 작업자의 고소작업에 따른 심리적 안정감 확보로 작업능률 향상

2. 설비개요

- 전철탑의 주각재 및 사다리 승하탑로와 철탑 Arm에 홈형 Rail을 설치하고 홈사이에 안전기를 삽입하여 작업원과 안전 Rope로 연결하여 작업원의 추락을 방지하는 설비임

3. 적용예정 규격

구 분		규 격
Rail	인장하중	약 1,150kgf 이하에서 파손되지 않을 것
	출격하중	75kg의 모래자루를 낙하시켰을때 파손되지 않고, 발생충격치가 900kgf이하
	정지거리	150kg의 모래자루를 낙하시켰을때 파손되지 않고, 정지거리 50mm 이하
안전장치	인장하중 중 량	약 1,150kgf이하에서 파손되지 않을 것 0.94kg 정도
턴테이블	인장강도	700kgf 이상

Ⅲ. 기타

1. 소요시기 : '96년 하반기 ~ '97년
2. 소요량 : 설치대상 철탑 약 680기
3. 발주규격 : '95년 10월경 규격 확정 예정
4. I, II의 각항 "적용예정 규격 및 형식"은 외국의 자료를 참조한 것이므로 추후 규격 확정시 변경될 수 있음

重電機器, 韓·러 기술협력 가능성

— 産業研究院, 러 핵심기술 보유·도입료 저렴 —

『본 자료는 산업연구원이 최근 韓·러 기술협력 가능성을 진단하기 위해 조사·발표한 내용을 발췌 전제하는 것입니다.』

■ 개관

우리나라와 러시아는 1990년 12월 韓·러 과학기술협정을 체결하여 매년 과학기술 장관 회의를 개최하면서 각 분야에서 기술협력을 도모해 왔다. 중전기 분야에서도 韓國 전기연구소가 러시아 연방 전기연구소 외 두개의 연구기관과 인적 교류, 기술정보 교류, 공동연구 추진 등을 위한 기술협정을 체결하여 GIS의 800kv 단로기 개발을 러시아 연방 전기연구소에 위탁 하고 연구 인력의 상호 방문 등 협력 분야를 넓혀가고 있다.

그러나, 실질적인 산업기술 협력은 우리 기업들이 필요한 기술을 충족시켜 줄 수 있는 러시아의 기업이나 연구소 등과 활발히 접촉하면서 협력해 나갈때 보다 확산될 수 있을 터인데 기업들은 아직도 러시아를 먼곳으로만 느끼고 있다. 또, 왜 작은 시장을 위해 큰 어려움을 겪으면서 기초기술의 확보에 투자를 해야 하는가라는 반문을 던지면서 기존의 기술협력자로 부터 손쉽게 기술을 복사해 쓰고 있어 우리 중전기 산업은 아직까지 기초기술의 무장이 이루어지지 못하고 있다.

■ 핵심 기초기술 취약으로 기술진보 어려워

기술은 그 속성상 기초기술이 다져질 때에만 신기술의 발전이 가능하고 기술 혁신에 가속이 붙을 수 있다. 중전기 산업은 우리나라에서 가장 먼저 시작하였지만 그간 발전 속도가 느려 지금은 늦게 출발한 여타 업종들보다 기술 및 시장 확보에 매우 뒤쳐져 있는 실정이다. 이것은 전기기계 공업의 특성상 안전성이 크게 요구되어 고도의 설계기술과 해석기술(전자장, 소음, 진동 등)이 동원되어야 하는데 아직까지 이 부문의 기술 자립화가 이루어지지 못하고 있기 때문이다. 뿐만 아니라 중전기 산업은 전기, 기계, 소재, 전자를 모두 포함하는 복합기술 산업이어서 동 산업의 발전을 위해서는 관련 산업들이 함께 발전해야 하는 어려움도 있다.

따라서 기업들은 그들의 기술문제를 자체 해결하려고 노력하기보다는 우선 손쉽게 외국기술에 의존함으로써 아직껏 기초기술의 확보가 아주 낮은 수준을 못 벗어나고 있다. 이에 따라 우리의 독자 기술로는 신제품의 발명이나 기술혁신은 어렵다. 현재 우리나라의 중전기 산업의 기술 수준은 소형, 범용 제품에 있어서는 국산화가 거의 이루어진 상태지만 초고압, 대용량 제품에 있어서나 중전기 제품의 편리성 및 효율성을 높이기 위해 동원되고 있는 각종 전력 전자 및 시스템 기술 분야에서는 선진국과 큰 기술 격차를 보이고 있다.

이러한 낮은 기술 수준으로 인해 국내 중전기 산업은 아직까지 만성적 수입 의존형 산업으로 남아 있다. 지난해 11월 말 현재 동 산업의 무역수지는 수출 5억 9,000만 달러에 수입은 16억 6,000만 달러로 10억 7,000만 달러라는 막대한 무역 역조를 보이고 있다.

■ 러시아의 중전기 산업, 기초 과학기술 크게 앞서

러시아의 기초 과학기술은 국가의 전폭적인 지원에 힘입어 크게 발전하여 오늘날 러시아 과학 아카데미의 전통과 자긍심이 되고 있다. 러시아는 약 5,000여 개의 연구기관과 100만 명의 연구인력이 말해주듯이 과학기술 분야에서는 세계에서 가장 앞선 나라 중의 하나이다. 특히, 전기기계 공업 부문의 기술은 그 출발에서부터 국가적 중점 사업으로 추진되어 현재 이 부문의 기초 과학기술은 크게 발전되어 있다.

레닌은 에너지 문제의 해결에 정책적 중점을 두어 '全國電氣化'를 선포하고 전기, 기계, 건설 분야의 유능한 학자를 전력 생산 및 송·배전 개발사업에 총동원시켰다. 이렇게 하여 러시아의 전기공업은 처음부터 국가적 중점 사업으로 지원을 받아 왔다. 오늘날에도 14개의 대형 연구기관이 각 분야에서 과학적 기반을 다져가고 있고, 전문화된 대형 공장들은 이들 연구기관들과 협조하면서 제품을 생산하고 또 기술개발을 위한 시험제작에 동원되고 있다. 뿐만 아니라, 러시아 공업이 다 그러했지만, 특히 중전기 공업은 모두 軍需産業과 연계되어 있어 지금까지 집중적으로 육성되어 왔다. 현재 러시아 중전기 공업의 기술수준은 설계, 소재, 송·배전 관련기술, 전력전자 기술등에서 세계에서 가장 앞서 있다. 러시아는 현재 최대 송전압이 1,200kv이어서 이에 따라 UHV(Ultra High Voltage)급의 전력기기 설계 능력을 보유하고 있다. 소재기술에 있어서도 절연 물질이나 초전도체 기술에서 앞서 있다. 또 전력전자 부문에서도 앞선 군사기술에 힘입어 크게 발전되어 있다. 설계 기술에서도 마찬가지인데 한 예로 러시아 연방 전기연구소는 진공 차단기의 핵심 애로기술인 아크 소호기술에서 전자장의 최적화를 얻기 위해 고도의 해석 기술을 동원하고 있다.

즉, 자장의 영향을 미치는 수많은 변수를 찾아내고 변수마다 각종 가중치를 두어 이를 통해 자장의 최적 분포를 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 확인하여 3차원(three-dimension)의 설계로 해석해 내는 첨단 아크 소호 설계기술을 보유하고 있다.

뿐만 아니라 제품이든 부품이든 모든 설계에 있어서는 최적화를 구하기 위해 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 프로그래밍이 일반적인 수단으로 이용되고 있다.

해석기술의 경우 환경 변화에 대응하는 각각의 해석 방법을 개발하여 정형화해 오고 있다. 그리하여 러시아의 중전기 제품은 일반적으로 크고, 무겁고, 모양은 없어도 튼튼하고 훌륭한 기능을 발휘하고 있으며, 소음이나 진동 등의 해석 기술상의 문제가 극복되어 제품의 내구성이 길다.

■韓·러 기술협력 당위성 커

오늘날은 기술 국가주의가 갈수록 심화되고 있어 西方 선진국으로부터 핵심 기술을 이전받기가 아주 어려운 실정이다. 서방 세계의 기술협력은 주로 기술 사용권(라이선스)의 이용이 주가 된다. 이에 따른 기술협력의 유형은 제품 생산에 대한 노하우 제공, 특허 사용, 상표 사용 등의 형태로 나타나는데, 말 그대로라면 제품 생산에 대한 노하우를 제공받기 때문에 서방세계의 기술을 그대로 이전받을 수 있을 것으로 생각되나 사실은 그렇지 못하다.

지금까지 우리의 기술 도입은 기술 수출국에서 제품의 도면을 제공받아 생산하는 데에만 급급해 왔기 때문에 高용량 전기기기의 설계나 품질의 최적화를 만들어 내는 해석기술 등 원천기술의 自國化가 거의 이루어지지 못하여 이것이 기술발전의 속도가 느린 근본적인 원인이 되고 있다. 경우에 따라서 우리 기업이 핵심 설계기술의 이전을 요구할 때 기술 공여자는 각종 기초 과학기술이 동원된 설계기술을 우리 기업에게 한 단계씩 이해시켜 가며 설명하지 않아 우리가 기술을 소화하지 못함으로써 기술이전 불가의 책임을 우리에게 전가시켜 왔다.

국경이 사라져 가는 오늘날의 세계시장에서 중전기 산업은 지금과 같은 기술발전 속도로는 향후 국내시장에서도 외국 제품과 어려운 경쟁을 해야 할 것이므로 그 어느 때보다 조속한 기술무장이 요구되는 시점이다. 여기서 우리 중전기 산업의 對러 기술 협력의 필요성이 강력히 대두되고 있다.

韓·러 기술협력의 당위성을 살펴보면 첫째, 러시아는 우리가 필요로 하는 모든 기술을 보유하고 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 러시아는 기초기술에서 세계 첨단을 달리고 있기 때문에 우리 중전기 산업의 발전에 한계를 느끼는 핵심 애로기술들을 모두 보유하고 있다.

둘째, 러시아는 기술협력의 좋은 파트너가 될 수 있다. 언급한 대로 西方으로부터의 원천 기술을 이전받는 것은 이들 국가들이 기술이전을 꺼리기 때문에 사실상 어려운 실정이다. 하지만 러시아로부터의 기술도입은 기술 공여자가 배우는 사람의 입장에서 차근차근 기술을 가르쳐 줄 수 있는 국가로 판단된다. 러시아는 70여 년의 오랜 사회주의 국가 체제를 유지해 온 탓에 기술에 대한 상업적 개념이 西方에 비해 훨씬 낮고, 어려운 경제사정으로 정부에서는 기술의 공개 판매를 선언했다.

또한, 과거 정부자금으로 운영되던 대규모 전기공업 관련 연구기관들은 독립 체산식 경영체제로 전환되고 있어 수익사업을 열심히 찾고 있다. 따라서, 현재 우리나라 중전기 산업이 필요로 하는 모든 기술은 좋은 이전 조건으로의 도입이 가능할 것으로 판단된다. 앞에서 언급한 진공 차단기의 아크 소호 설계기술도 韓國이 원하면 기술의 모든 것을 제공받을 수 있을 것으로 보인다.

정치, 경제적 혼란으로 그들이 지금까지 막대한 투자로 확보한 값비싼 기술을 공개적으로 판매하겠다고 나서는 나라는 세계에서 러시아밖에 없다. 따라서, 지금이 우리 중전기 산업의 해묵은 기술문제를 러시아를 통해 해결할 수 있는 가장 좋은 기회로 여겨진다.

셋째, 기술 도입료가 대단히 낮다는 것이다. 2~3년 전까지만 해도 기술 도입료는 西方 세계에서는 상상도 못할 정도로 값싸게 도입이 가능했다. 이는 러시아가 아직까지 기술의 상업적 가치에 대한 西方 세계만큼 이해가 없기 때문으로 어떤 경우는 서방에 비해 몇 십분의 일의 가격으로 구입할 수도 있었다. 그러나, 최근에는 기술료가 급격히 상승하고 있는 추세임에 틀림없다. 러시아도 기술료에 대한 세계적 추세를 이해하고 있기 때문이다. 지금의 러시아 기술 도입 가격은 대체적으로 西方 국가에 비해 30~40% 수준으로 판단되나 향후에는 러시아의 기술료도 올라 西方 국가의 80% 정도까지 이르게 될 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

■ 기술협력, 민간과 공공부문 역할 분담해야

과학기술을 이전받기 위해서는 경우에 따라 수학자, 물리학자, 컴퓨터 전문가 등의 과학자와 해당 제품의 전문 기술인력 및 필요한 실험장비가 동원되어야 하기 때문에 한 기업의 힘만으로는 어려운 문제이다. 또 기초 과학기술은 公共財的인 성격을 가지고 있기 때문에 이들 부문의 협력은 정부나 공공기관에서 감당하여야 할 것이다.

즉, 기초 과학기술은 공공부문에서, 응용기술은 기업에서 협력해 나가도록 함으로써 기초와 응용기술의 협력을 전체적으로 조화해 가는 시스템의 구축이 필요하다. 기술의 선진화는 곧 넓은 시장을 보장받을 수 있기 때문에 향후 단일 기업의 힘으로도 기초과학 기술에의 투자가 가능하게 될 때가 올 것이다. 따라서, 중전기 산업의 구조적 악순환의 고리를 끊는 데는 상당 기간 공공부문의 역할이 꼭 필요하다. ‘흙탕물 속에서 고기가 잘 논다’라는 러시아의 속담처럼 러시아에서 정치적, 경제적 어려움이 있을 때 우리에게는 더 좋은 기술 습득의 기회가 주어지는 것이다.

그러나, 러시아에서도 知的財産權의 강화 움직임이 태동하고 있고 기술료도 매년 급속히 오르고 있어 빠른 시일 내에 러시아 기술에 대한 기득권을 확보할 수 있도록 정부나 기업이 지혜를 모아야 할 때다.

❖ 세계 중전기 기업 소개(VI) ❖

히 다 치

오늘날 일본이 세계 최고의 전기·전자기술을 보유하게 된 것은 히다치(日立)의 공로를 무시할 수 없다. 히다치의 창업자 小平浪平의 국산화정열이 「기술 히다치」의 원동력이 되었고, 일본의 전기·전자 산업을 육성시킨 밑거름이 된 것이다.

「자립기술에 의한 사회공헌」을 기업이념으로 하는 히다치는 1910년 文原광업 日立광산부속수리공장으로 발전하였다. 창업 82년째인 히다치는 현재 세계 굴지의 종합전기제조업체로 원자력발전에서 超LSI, 重電에서 家電에 이르는 약 2만여종의 제품을 생산하고 있다. 히다치의 주요 사업내용을 보면 △전력기기 △가정전기제품 △정보통신시스템 △산업기기 플랜트 △교통기기 자동차부품 등이다.

히다치의 첫제품은 5마력 유도전동기였다. 이어 1920년대에 선풍기와 대형 전기기관차를 제작했고, 1937년에 엘리베이터와 전기냉장고를 선보였다. 1958년 브뤼셀 만국박람회에서 HS-6型和 HM-3型 전자현미경으로 대상수상의 영광을 안기도 했다.

1960년대는 일본경제의 고도성장의 출발이었다. 히다치는 이에 발맞춰 61년 전자동 세탁기를 개발하여 대량소비시대를 주도하는 동시에 실험용 원자로를 완성하는 개가를 올렸다. 64년에는 東京올림픽 개최와 동시에 개통된 東海道新幹線용 전차와 국철용 좌석예약 시스템 및 도쿄 하네다공항과 도심을 연결하는 모노레일을 완성시켰다. 전기계산기 HITAC5020시스템이 개발된 것도 이 무렵이었다.

히다치는 창업 이래 重電·산업용기계·차량부문에 중점을 두어오다가 60년대 후반부터 가전과 산업용 일렉트로닉스 부문에 본격적으로 뛰어들었다. 다른 가전업체에 비하면 뒤늦은 편이어서 가전부문 총매출액 비중이 50%를 넘은 것은 70년대 후반부터였다. 지금도 중전부문에서 특정고객의 주문생산에 주력하고 있다.

家電과 같은 불특정다수 고객을 대상으로 하는 분야에 참여할 경우 마케팅과 판매촉진 부문에서 취약할 것으로 예상되기 때문이다.

히다치는 이러한 약점을 보완하기 위해 엔화강세, 신흥공업국의 추격 등과 같은 어려운 대외환경속에서도 성장력·수익성·안정성을 확보하기 위해 1984년 이후 소위 MI(Management Improvement)란 조직혁신운동을 전개해 오고 있다. 이 MI운동으로 히다치는 80년대 후반 컴퓨터 OA관련기기, 광소자, 항공·우주, 산업용로봇, 신소재, 신에너지 등의 분야에 다각적으로 참여할 수 있었다.

히다치그룹 산하에는 히다치제작소를 중심으로 제조·판매·엔지니어링·서비스관련회사를 포함 7백 64개 사(1991. 3월 현재)가 있다. 이들 관련회사는 소재에서 소프트웨어에 이르기까지 각분야에서 독자성을 발휘하면서, 연구개발·제조·판매·서비스에서 협력체제를 구축하고 있다.

1990년도의 히다치제작소의 매출액은 3조엔, 연결매출액은 8조엔, 이중에서 정보·일렉트로닉스가 34%, 전력·산업시스템이 28%, 가전 13%, 재료·서비스 25%이다. 90년에 비하면 전력비중이 줄고, 정보·일렉트로닉스의 비중이 늘었다. 영업이익구성을 보면 정보·일렉트로닉스의 비중이 47%로 고부가가치부문으로 업종전환이 되고 있음을 알 수 있다.

1980년대에 들어서면서 히다치는 시장변동에 대처하기 위해 마케팅을 지향하는 조직개편에 착수했다. 지금까지 현장중심의 생산주도형 「공장이의 센터제」로부터 사업부제로 전환을 시도했던 것이다. 그런 점에서 히다치는 현재 과도기에 있다. 70년대까지만 해도 일본의 여타 메이커와 같이 양산을 위한 자동화에 전력했지만 시장이 급격히 다양화되면서 양산시스템이 적응력을 잃자 소비자욕구와 국제경제변화에 적응가능한 유연한 생산시스템이 절실히 요청되었던 것이다.

구체적인 조직전략은 최소재고·표준시간을 추구, 생산비 절감을 노린 MST(Minimum Stock and Standard Time)운동으로 나타났다. 종래의 합리화운동은 소집단 중심이었지만 이는 보다 상층부에 중점을 둔 것이다. 중앙에 생산기술연구소와 시스템개발연구소를 중심으로 MST위원회를 두고, 전공장에서 일어난 공장개혁사례를 발굴, 발표하여 전사에 파급시켰다. 생산라인은 그동안 자동차산업에서 도입되었던 AP방식(분산자율형 관리)과 시그널방식(히다치 고유의 중앙통괄 분산자율의 일체화 관리)으로 구분하여 컴퓨터로 동태를 관리하는 것이다. 그결과 현장의 횡적연대, 하드의 소프트가 조화됐고, 사업부제로 이용을 촉진시켰다.

1981년 三田(현회장), 취임 이후 이러한 개혁이 본격화되어, 84년 정보 사업본부를 설립했다. 이는 종래의 종적조직이었던 OA·컴퓨터·정보통신 3개 분야를 통합하여 횡적인 정보교환과 시장대응이 가능토록 한 것이다.

86년 기구개혁으로 이 정보사업본부에 소형시스템, 마케팅, 해외기술, 네트워크 시스템·OA판매통괄부를 두어 사업부를 충실화했다.

생산주도형시스템에서 마케팅주도시스템으로 전환할 경우 가장 중요한 것은 판매력의 강화와 판로 확대이다. 히다치의 판로는 결코 효과적이었다고 할 수는 없다. 가전판로를 예로 들면, 「공장→사업부→히다치가전판매→지역영업소→특약점→판매점」과 같은 다단계였다. 또한 정보관련기기부문의 판로도 매우 빈약했다.

그러나 85년말부터 판매력 강화전략을 활발히 전개, 워크스테이션을 중점 취급하는 페어점 모집, 「휴머니케이션 플라자」설치 등 간접판로를 충실히 하고 판매전략의 통괄센터로서 OA판매 총괄부를 설치한 바 있다. 히다치의 기술력은 세계적으로 정평이 나 있지만, 재료기술에서 제품기술, 시스템·소프트웨어개발에 이르는 연구개발의 일관체제를 중시하고 있다. 90년 연구개발비는 총매출액의 10.3%인 3천9백18억엔으로 일본에서도 최고수준이다.

히다치의 연구개발은 9개의 전사연구소(중앙, 히다치, 기계, 에너지, 생산기술, 시스템개발, 마이크로일렉트로닉스 기기 개발, 디자인, 기초)와 사업본부 소속의 영상미디어연구소, 사업부 소속의 3개 연구소, 공장·센터·개발본부 소속의 설계부, 개발부와 생산기술부가 혼연일체가 되어 진행되고 있다. 60년에 설립된 기초연구소 이외는 독자적인 연구와 위탁연구의 비율이 4:6이다. 1991년 3월 현재 연구개발인력은 1만2천8백명, 수백명의 박사학위 소지자가 포진하고 있다.

최근의 첨단연구실적은 매우 다양하다. 초전도모델차개발, 4페보행로봇(1페4관절, 2.5km/h), 1.5V 전지 동작이 가능한 6.4메가비트D램(0.3 μ m 초미세가공 기술로 세계 최초), 싱크로트론 기능을 보유한 전자축적링(周長은 14m 소형으로 전자빔을 제어), 고정밀 TFT 액정 디스플레이(10인치의 화면에 1,120×780의 畫素), 심장촬영기, 프로그래밍언어, 전자식 대화기(ISDN이용 음성·화상에 의한 사무실간 대화·협약가능)등이다

이러한 첨단연구는 최근 사내 벤처제도를 도입한 후 더욱 촉진되는 경향을 보이고 있다. 독자적인 연구개발비용은 회사부담이 원칙이나. 위탁연구는 여타공장과 같이독립 채산제이다. 히다치는 그동안 연구소라고 하더라도 채산과 효율을 추구하는 하나의 사업부라는 인식이 강했다. 이러한 독립채산형 연구개발 시스템은 프로젝트에서는 효율적이지 못했다.

이러한 결점을 보완하고 사업부문과 연구소 간의 협동적 연구개발을 촉진하기 위해 「사내벤처제도」가 채용된 것이다. 이로써 연구소 간의 기술이전과 융합이 가능하고 전사적연구개발시스템이 구축된 것이다.

히다치는 창업 이래 공장이익센터제를 조직의 근간으로 성장해 왔다. 그러나 이것이 국제전략상 장애요인이 된 것도 사실이다. 1988년 히다치는 해외사업총괄센터를 신설, 국제조직의 일대변혁을 시도했다.

중전의 공장이익센터제 하에서는 해외사업을 추진하려 해도 각공장이 기획·지시했고, 해외자회사는 VTR, 반도체, 컬러TV 등 품목별·사업별로 운영되어 왔다. 이 때문에 전사적인 국제전략에 따른 사업이 어려웠다.

88년 2월, 해외사업의 전사적·횡단적 기획·조정 의 최고 의사 결정기관으로서 해외사업총괄센터가 발족했다. 해외공장건설투자기획, 생산·판매의 지역전략책정, 해외기업과의 제휴·합병 등 국제전략을 총괄입안하는 외에 사업부간 조정을 담당하며 현지 법인간의 부품 교류를 촉진하고 있다.

87년 4월, 전액출자 현지 판매법인인 히다치 아메리카를 지주회사로 승격, 미국 총괄회사기능을 갖도록 했다. 당시 三田사장은 『공장 혹은 사업부의 연장선상에서 해외사업을 생각해서는 안된다. 규모를 확대하면, 인재양성, 인사·경리, CI 등에서 획기적인 업무확보가 가능하다』고 내다보았다. 88년 히다치·유럽(영국)이 유럽통괄 회사로서 EC통합에 대비하고 있으며, 동남아에도 유사한 통괄회사가 탄생할 전망이다. 이렇게 되면 히다치는 일본 미국 유럽 동남아 네지역에 본사기능을 갖게 된다. 마케팅, 개발, 생산·판매가 현지에서 동시에 이루어짐으로써 세계를 무대로 한 수평분업이 본격화 될 것이다.

91년 3월 현재 해외사업 자회사는 1백89개사, 90년 해외매출액은 1조8천5백53억엔(총매출의 24%), 국제자재 조달액(히다치 제작소 단독)은 1천8백70억엔에 이른다. 이러한 세계적 규모의 일관 생산체제를 효율적으로 유지하려면 현지인 채용, 부임자의 국제화교육, 자회사 현지사원의 일본연수, 국제조달 전문가양성이 필수적이다. 연구개발도 현지화가 요청된다. 이에 따라 89년 미국과 영국에 연구개발거점을 마련했고, 히다치국내연구소와 해외대학·연구기관의 학술교류와 공동연구가 진행되고 있다.

히다치는 85년 엔화강세 이후 공장별·제품별로 철저한 수익관리를 펼쳐 1달러 1백20엔 체제확립을 일찍이 서언하고 3년후(1991년)매출 4조2천억엔, 경상이익 3천억엔을 목표로 설정한 바 있다. 이를 실현하기 위해 수출비율을 22%내로 억제하고 해외생산비율은 5%에서 8%로 확대했으며, 연구개발비는 매출액 대비 9.9%, 연평균 3천5백억엔을 투입키로 했다. 현재 매상고와 경상이익의 당초목표는 달성하지 못했으나 연구개발투자는 초과달성했다. 이는 차기 혹은 차차기에 엄청난 실적을 나타낼 것이다. 다시 말하면 초과투자가 아닌 선행투자인 것이다.

이러한 적극적 연구개발투자가 지속되는 한 「국제협조」와 「하이테크화」를 양축으로 하는 히다치의 국제전략은 일본기업을 다국적기업화함은 물론 일본경제의 미래조차 좌우하게 될 것이다.

❖ 國內技術導入現況('94. 9~12月) ❖

〈전기관련업종〉

범 례	A: 기술정보 및 자료 제공	D: 상표사용권 허여
	B: 기술용역 제공	E: 기 타
	C: 특허실시권 허여	

事業名	技術導入者	技術提供者	技術導入內容	契約期間(年)
철도 신호 시스템 (ATC, EIE, A/F 궤도회로등)제조	삼성전자(株)	獨逸 Siemens AG社	A, B, E	10
철도신호설비(ATC, ATO 및 EIE)제조	대한엔지니어일(株)	美 國 Union Switch &Signal社	A, B, E	5
지 하 철 신호설비 (H/W 및 S/W)	현대중공업(株)	美 國 AEG Transportation System社	A, B, E	3
지하철 변전소용 정 류기 제조	현대중공업(주)	英 國 Cegelec Projects Ltd.	A,B,C,D,E	3
지 하 철 역무자동화 설비(AFC)제조	현대전자산업(株)	프랑스 Compane. Generaled. Automatisume	A,B,E	3
철도 신호설비 중 ATC, ATO, TTC 및 EIE 제조	현대전자산업(株)	美 國 Union Switch&Signal	A,B,E	5
철도 신호설비 중 ATC, ATO, TTC 및 EIE 제조	유경통신(株)	美 國 General Railway Signal	A,B,E	5
에이전트 및 가상현 실 관련인식 기술개 발	한국전자통신연구소	美 國 SRI International	A,B,C	3
분산 멀티미디어 컴 퓨팅 환경을 위한 첨 단요소 기술 연구 개 발	한국전자통신연구소	美 國 SRI International	A,B,C	1년 5개월

事業名	技術導入者	技術提供者	技術導入內容	契約期間(年)
후크스위치 제조	(株)제일물산	日 本 알프스전기(株)	C,E	1년 5개월
고밀도 세라믹 오존 발생 전주 제조	(株)라이프 오존	美 國 Longmark Ozone International Inc.	A,B,C,D,E	10
자동차용 에어컨 구성부품 제조	대우기전공업(株)	美 國 General Motors	A,B,C,E	5
일반 산업용 sensor 와 asic의 제조 등	(株)오토전자	獨 逸 ETRGmbH및ITVIAG	A,B,C,D,E	특허만료 시까지
선내 광통신 장비 제작	대양전기공업(株)	獨 逸 DST Deutsche System-Technik GmbH	A,B,D,E	10
자동차소형디젤 엔진 제조	대우중공업(株)	오스트리아 Steyr	A,B,C	17년 3개월
해상 및 육상용 디젤 엔진 제조	삼성중공업(株)	덴마크 Man B&W Diesel A/S	A,B,C,D,E	10
해상용및 육상용 디젤 엔진 제조	삼성중공업(株)	스위스 New Sulzer Diesel Ltd.	A,B,C,D,E	12
공정자동제어 및 운전정보 시스템	(株)유공	美 國 Setpoint Inc.	A,B,C,E	1년 10개월
광통신 시스템 부품 제조	삼성전자(株)	日 本 OKI전기공업(株)	A,B,E	7
발전소 탈황설비 제작	(株)한진중공업	獨 逸 Thyssen Stil IOtto Anlagentechnik GmbH	A,B,E	5
발전설비용 주강 고 온 고압 밸브 제조	(株)삼신	日 本 Okano Valve Mfg Co.	A,B,E	5
고속 디젤 엔진 제조	쌍용중공업(株)	日 本 Niigata Engineering Co.Ltd.,	A,B,C,D,E	5
지하철 신호설비 제조	현대전자산업(株)	美 國 General Railway Signal Co.	A,B,E	5