

中小企業 기술지도 실시

— 工振廳, 10월부터 진단...연내 選定완료 —

공업진흥청은 내년에 1천개의 중소기업을 선정해 품질 및 공정개선(600개 업체), 100PPM달성(200개 업체), 공장자동화(100개 업체), IE(공정혁신)·VE(가치공학)·TPM(종합생산관리) 등 관리기법(100개 업체) 등에 대한 기술지도를 실시할 계획이다.

공진청은 이같은 내용을 포함하는 내년도 중소기업 기술지도계획을 확정하고 생산기술연구원 등 46개 기술지도기관의 관계자회의를 열어 구체적인 추진방안을 협의키로 했다.

공진청은 내년도 중소기업 기술지도계획과 관련, WTO체제에 부응해 기술 및 품질경쟁력의 조 기확보에 역점을 둔다는 방침아래 KS획득 등 일정수준의 기술력을 갖춘 중소기업체를 중점 지원할 방침이다.

이에 따라 이달부터 내년도에 지도할 중소기업의 진단·평가에 들어가 연말까지 대상업체와 지도위원을 선정하고 내년 1월부터 바로 기술지도가 실시될 수 있도록 할 계획이다.

공진청은 기술지도에 대한 중소기업의 관심도 제고와 우수지도인력 확보를 위해 지도비용의 30% 정도까지 업체가 부담하도록 할 예정이다.

또 기술지도 효과의 제고에 가장 중요한 요소인 기술지도 인력으로 생산현장에 대한 경험축적이 많은 연구소와 산업계의 전문가 활용을 확대해 생산기술과 관리기술 등을 망라한 복합적인 지도로 중소기업의 기술력향상에 실질적으로 기여하게 할 방침이다.

◆ 國內外 情報 ◆

日, 電動工具 韓國 판매 확대

— 내년도에 10억엔 목표 —

일본의 유력 전동공구 메이커인 마키타는 현재 연간 수억엔선에 머물고 있는 한국에서의 전동공

구 판매액을 '96년도엔 10억엔 규모로 확대키로 하고 대대적인 판촉활동을 전개할 계획이라고 일 본공업신문이 보도했다.

동사는 이를 위해 특약판매점을 '96년도중 30개사로 늘려 판매망을 확대하는 한편 애프터서비스 체제도 정비할 것인데 판매될 상품은 중국과 구미에 있는 동사의 생산거점으로부터 공급할 방침이 라고 이 신문은 전했다.

마키타는 한국의 전동공구 시장규모를 연간 약1천억원 규모로 보고 있는데 이 수준은 아시아에 서는 일본과 중국 다음가는 규모다.

일본의 전동공구 메이커들은 한국의 수입규제에 걸리지 않기 위해 해외거점에서 생산된 제품을 중심으로 한국시장을 개척하고 있으며 마키타의 경우 금년 7월부터 부분적으로 가동에 들어간 중 국공장(강소성 곤산시)외에 미국·영국등 모두 6개국에 생산공장을 갖고 있어 한국에도 이들 공 장에서 생산된 제품을 투입할 계획이다.

필리핀, 적산전력량계 수출전망 밝아 - 민간·정부부문서 추진될 건설프로젝트 많아 -

'92년부터 '94년까지 지난 3년간 전기계량기에 대한 필리핀의 수요는 연평균 약 27만개로 나타났 으며 수요동향은 다소 불규칙적이지만 대체로 증가하고 있는 추세이다.

필리핀 시장에서 수요되고 있는 전기계량기는 220V/400V, 60Hz, 30A, Two-Wired의 다이 얼 방식이다. 전기계량기에 대한 향후 수요는 민간부문과 정부부문에서 각각 추진될 예정인 많은 건설프로젝트로 인해 크게 증가할 전망이다.

전기계량기 총수요량의 90%는 수입을 통해서 공급되고 있으며 나머지 10%는 국내 유일의 제조 업체인 Ever Electrical Manufacturing Co.에 의해 공급되고 있다. 이 회사는 중국으로부터 전 기계량기 부품을 수입해 국내에서 조립생산하고 있으며 연간 생산용량은 2만6천개이다.

필리핀은 지난 3년간 물량으로는 연평균 24만7,513개, 금액으로는 연평균 약 412만弗의 전기계 량기를 수입했다.

수입동향을 살펴보면, '92년에는 전년대비 물량기준으로는 1.1%, 금액기준으로는 17.9% 각각 감소했으며 '93년에도 전년대비 물량기준으로는 15.4%, 금액기준으로는 17.5% 각각 감소했다. '94년도에는 전년대비 물량기준 12.7%, 금액기준 46.8%로 각각 증가했는데 이는 전국적인 건설경기의 활성화에 따른 것이다.

향후 더 많은 건설프로젝트가 추진될 예정에 있으며 건설경기가 계속 활기를 띠 것으로 예상되고 추가적인 국내 제조업체 설립계획이 없는 관계로 수입전망은 매우 밝은 편이다.

미국이 전기계량기 최대공급국가의 위치를 차지하고 있는데 이는 가장 큰 민간 전력배전업체인 Manila Electric Co.를 통해서 필리핀시장에서 가장 인기있는 미국산 GE 브랜드제품이 공급되고 있기 때문이다. 한편 한국산은 저렴한 가격으로 인해 미국에 이어 두번째의 공급국가로서의 위치를 차지하고 있으며 인도네시아는 일본산 Fuji 브랜드제품을 공급하고 있는 것으로 알려지고 있다.

정상관세율은 '95년까지 20%가 부과되며 아세안 공동특혜관세율은 2005년까지 15%이다. 기타 내국세로 부가가치세가 10% 부과된다.

수출가공지대내 입주기업에 의한 임가공제수출목적의 수입이 아닌 500弗이상의 모든 수입품에 대해서는 선적국 SGS지사의 선적전 SGS검사를 받아야 하며 신용장 개설즉시 모든 관세 및 세금을 지불해야 한다.

필리핀에서는 전력회사들이 국내에서 사용될 전기계량기의 디자인이나 방식을 결정하고 있는데 Manila Electric Company(Meralco)와 National Electrification Administration(NEA) 등 2개의 대표적인 전력회사가 있다. Meralco는 민간 전력배전업체로서, 국영전력공사(National Power Corp.)로부터 전력을 공급받아 메트로마닐라 및 그 인근지역에 공급하고 있으며 정부기관인 NEA는 지방에 공급하고 있다.

Meralco 및 NEA가 취급하는 전기계량기의 디자인 및 사양을 보면 다음과 같다.

• Meralco의 디자인 및 사양

220V, Single phase, Two wires, 다이얼 방식, Round with aluminum base and glass enclosure, 30A.

취급브랜드 : General Electric(GE)

• NEA의 디자인 및 사양

220V, Single phase, Two wires, 다이얼 방식, Round or square, Bottom connected, with aluminum base and glass enclosure.

취급브랜드 : 세계은행이나 기타 금융기관으로부터 승인을 받은 브랜드들은 모두 취급가능

Meralco에 의해 유통되는 전기계량기는 Meralco와 GE간 계약에 의해 결정된 가격이며 NEA가 취급하는 전기계량기 가격은 경쟁입찰에 의해 결정되고 있다. 그 이외 방법으로 유통되고 있는 전기계량기는 외국공급업자와 현지 유통업체간 협상에 의해 결정된 가격이며 외국공급업자가 우선 현지 유통업체에 가격오퍼를 보낸 후 바이어는 그 가격에 따라 반응한다.

한국공급업체는 일반적으로 많은 물량을 수주하기 위해 정부입찰에 참가하고 있기 때문에 바이어의 문의 및 연락 등에 신속하게 응답해야 한다. 특히 입찰은 정해진 일정에 따라 진행되기 때문에 현지 바이어는 공급업체로부터 신속한 회신을 얻는 것이 중요한 사항이다.

정부입찰에 의한 방식일 경우, 낙찰된 공급업체는 세계은행, ADB, OECF와 같은 국제적인 자금공여기관으로 직접 대금을 결제하게 된다.

일반적인 상업용도의 수입일 경우, 대금결제는 주로 신용장방식에 의해 이루어지고 있다.

한국공급업체는 필리핀에 공급한 전기계량기의 수리 및 보수를 위해 현지 기술자들을 교육시켜야 한다. 현지 기술자교육은 외국공급업체의 공장에서 행해지거나 공급업체에서 기술자를 파견하는 형식이 취해지고 있다.

정부의 입찰방식이 아닌 일반 상업용도의 주문일 경우, 일반적으로 500~1천개의 소량주문이므로 한국공급업체는 이러한 소량주문에도 성의껏 응하는 자세가 필요하다. 필리핀에서 전기계량기의 상업적 판매는 매우 저조하며 따라서 큰 물량을 수입할 수 없는 실정이다.

한국산은 일본제품중 가장 싼 제품보다도 11.8%가 저렴했으나 중국산 보다는 29.3%나 비싼 것으로 나타났으며 필리핀 국내산이 수입제품보다 저렴한 것으로 나타났다. 실제적으로 한국산 전기계량기는 일본산 Fuji나 미국산 GE제품의 품질과 비슷한 수준이나 소비자들의 인식은 홍콩산이나 중국산과 같은 수준으로 취급하는 경향이 있다.

■ 수입실적

(단위 : FOB US \$)

국 별	1992	1993	1994
미 국	2,214,179	2,275,937	3,923,920
인 도	148,785	34,128	283,690
호 주	28,542	25,112	30,521
홍 콩	53,724	64,383	95,302
일 본	55,114	211,908	199,413
싱 가 포 르	17,647	30,015	113,776
한 국	1,281,322	236,791	117,069
파 키 스 탄	-	-	30,040
중 국	219,697	123,248	58,050
브 라 질	40,500	130,808	60,950
태 국	-	-	15,638
루 마 니 아	-	128,304	-
기 타	15,810	100,891	6,702
총 계	4,075,320	3,361,525	4,935,071

[자료 : National Statistics Office]

中, 荊江에 水電 3개 건설

- 총투자비중 1백50억원 해외서 조달 -

중국정부는 長江(일명 揚子江)의 최대지류중 하나인 荊江에 3개의 대형 수력발전소를 건립하기 위해 外資를 도입할 계획이라고 新華통신이 보도했다.

이 수력발전소건설 프로젝트에는 약 3백억~3백50억원이 소요될 예정인데 이중 1백50억원을 해외에서 조달할 계획이다.

이 3개 수력발전소의 총발전용량은 3백만kW이며 연간 발전량은 1백억kW/H에 달할 전망이다.

국무원 能源部와 湖北省정부는 이 발전사업을 추진하고 도입된 外資를 관리하기 위해 荊江水력발전개발공사를 각각 설립했다고 新華통신은 전했다.

新華통신은 캐나다, 미국, 일본, 홍콩의 투자자들이 이 발전사업에 관심을 보이고 있으나 아직까지 구체적인 진전은 이뤄지지 않았다고 말했다.

소식통에 따르면 荊江은 계곡이 깊고 물살이 빠르면서도 낙차높이가 1천4백30m에 달해 수력발전엔 이상적인 지형을 갖추고 있는 것으로 알려졌다. 전문가들은 수력발전 가능용량을 5백만kW로 전망하고 있다.

中, 三峽댐 發電설비 日4社서 컨소시엄 - 히타지, 도시바, 미쓰비시 그룹등 연합기업 결성 -

日立製作所·東芝·三菱重工業·三菱電機 등 일본계 기업 4社가 중국 최대프로젝트인 三峽댐 건설과 관련, 발전설비를 수주하기 위해 기업연합을 결성했다고 일본경제신문이 최근 北京發로 보도했다. 이 기업연합은 내년여름쯤으로 예상되는 중국의 수력발전설비 국제입찰에 참가할 계획이다.

이 신문에 따르면 중국의 三峽댐 사업비는 약 3조엔으로 이 가운데 설비관련 사업비는 5천억엔을 웃돌 것으로 예측되고 있다. 지금까지 세계시장에서 팽팽한 경쟁관계를 유지해오던 이들 4社는 구미업체들에 대항하기 위해 이례적으로 기업연합결성을 결정했다. 통산성·일본수출입은행·대형상사 등은 이 연합의 발전설비 수주를 위해 자금측면에서 적극 후원할 것으로 전해지고 있다. 이들 4社는 日立製作所를 간사회사로 하는 방중사절단을 파견, 중국의 國務院三峽工程建設委員會弁公室과 국가계획위원회, 전력공업부 관계자 등이 참여한 가운데 세미나를 개최, 일본의 기술력과 해외에서의 수주실적을 소개했다. 통산성 관계자등도 이 세미나에 참석, 무역보험 적용과 수출입은행의 융자가능성등을 설명했다.

三峽댐사업은 揚子江을 가로막아 발전설비를 건설하는 것으로 세계 최대규모의 수력발전프로젝트이다. 4社가 수주를 목표로 하고 있는 발전기는 출력 47킬로와트급 26기이다. 2천년에 1호기 가동에 이어 2009년까지 모든 발전기가 가동될 예정이다. 지금은 댐건설을 위한 공사가 한창이다. 중국 정부는 발전기중 몇기를 해외에서 구입, 성능을 확인한 뒤 26기의 약 50%는 외국기업과 합작으

로 생산하고 나머지는 자체 제작한다는 계획이다. 내년의 발전설비 입찰대상에 몇기가 포함될 지 모르지만 해외 구입분만이라도 수주하게 되면 합작생산 참여시 유리한 입장을 점할 것으로 보고 있다.

이들 4社は 이제까지 일본에서 치열한 수주경쟁을 벌여왔다. 그러나 아시아시장에선 日立·東芝 등이 기술제휴를 기반으로 한 기업연합을 형성, 수주활동에 나설 움직임이다. 三峽댐프로젝트와 관련해선 GE를 비롯 아시아 브라운 보베리(ABB)등 구미업체들이 응찰할 전망이어서 4社は 대동단결키로 했다.

三峽댐사업은 자금조달문제가 아직 해결되지 않고 있다. 총사업비중 약 40억달러는 해외에서 조달할 계획이지만 美정부는 최근 이 프로젝트의 환경파괴에 대한 우려를 표시하면서 자국 수출입은행에 대해 기업유자를 실시하지 못하도록 지시했다.

일본 정부는 중국측이 당초 자기자금으로 三峽댐건설을 추진할 계획임을 밝힘에 따라 지난해말에 결정한 4차對中엔차관(5년간) 전기분('96-'98년도)엔 이 사업을 포함시키지 않았다. 일본 정부의 4社연합에 대한 금융지원은 미국의 움직임 여하에 따라 상당한 영향을 받을 것으로 예상된다.

지멘스, 亞太지역에 40억弗 투자 - 전기통신등 각종 설비수요 급증따라 -

유럽 최대의 전기·전자 그룹인 지멘스는 오는 2천년까지 아시아·태평양지역에 40억달러이상을 투자하기로 했다고 파이낸셜 타임스지가 마닐라발로 보도했다.

신문은 이날 권터 빌헬름 지멘스 부회장이 필리핀의 마닐라에서 행한 발표를 인용, 아·태지역의 전기통신 및 각종 설비 수요가 크게 증가하고 있다면서 이같이 전했다.

빌헬름 부회장은 이 지역의 설비수요가 거대하다고 전제하면서 2천년까지 약 1억회선의 전화망이 새로 운용에 들어갈 것으로 예상했다.

그는 이어 지멘스그룹의 판매액 가운데 아시아·태평양지역에서 차지하는 비중이 이 기간동안 10%에서 20%로 증가할 것이라고 말했는데 현재는 유럽지역의 판매 점유율이 65%에 이르고 있다.

지멘스측은 그룹 성장이 주로 아시아지역에서의 각종 제품 판매에 기인할 것으로 예상하면서 이 지역에서의 외형이 향후 4년안에 현재의 배수준인 1백50억달러로 늘어날 것으로 보고 있다.

지멘스그룹의 특히 발전기부분이 크게 성장할 것으로 예상하고 있는데 올해 75만 메가와트의 생산용량이 2천년까지는 1백75만 메가와트로 늘어날 것으로 전망했다.

두만강지역 광케이블 완공 - 북한, 전화망 현대화 공사 -

북한은 UNDP와 협조하여 추진해오던 광케이블에 의한 전화망 현대화 공사를 완공하여 조업에 들어갔다고 발표했다.

북한은 이번 공사완공으로 체신을 현대화하여 통신을 원만히 보장하는데 기여하게 될 것이라고 강조하고 있으나 새로 개통된 통신망의 구간이나 규모 등 구체적인 사항은 언급하지 않았다.

북한은 UNDP와 지난 '90년 8월 평양에서 “광섬유통신 개발사업”에 합의한 후 통신망 현대화에 주력해 왔다. 북한의 통신망 현대화 계획은 나진·선봉 케이블의 광케이블 대체와 전전자 교환기(TDX)설치 등의 사업이다.

북한은 나진·선봉지역과 평양-청진-훈춘을 연결하는 광케이블 공사와 관련 UNDP에 교환 시설, 전송시설 및 관련기술의 지원을 요청하였으며, UNDP는 북한의 요청에 따라 800회선 능력의 교환시설(42만弗)과 관련기술(6만弗) 등을 지원키로 결정했었다.

지금까지 알려진 나진·선봉지대의 통신망 현대화 계획과 관련된 사업으로는 나진 국제통신센터(10,000m²)건설 기초공사, 선봉지역 통신분소건설, 원정 통신분소 건설, 나진-훈춘간 광케이블공사 등이었다. 이와같은 정황으로 볼때 금번 완공된 전화망 공사는 나진-훈춘간 광케이블 공사로서 교환시설과 관련기술을 UNDP가 제공한 것으로 보여진다.

中國, 수입품 安全인증 대상 추가

- 전동공구 등 38개 품목 추가 -

中國의 國家進出口商品檢驗局과 對外貿易經濟合作部는 최근 '安全品質許可制度'에 의거 상품수입시 사전에 '安全品質許可證書' 取得을 필요로 하는 제2차 수입상품리스트(1차는 자동차·TV·냉장고·에어컨 등 9개품목)를 발표했다. 새로이 추가된 품목은 가전제품등 38개품목이다.

'安全品質許可證書' 取得申請은 10월1일부터 시작했으며 신청된 상품중 가전제품등 20개품목은 내년 10월1일부터, 의료설비·자동차부품등 18개품목에 대해서는 '97년 10월1일부터 '安全認證' 제가 실시될 예정이다.

일본국제무역촉진협회에 따르면 國家進出口商品檢驗局과 대외무역경제합작부가 안전인증수입상품대상에 새로 추가한 품목은 가전제품과 AV기기, 퍼스컴등 전기제품과 X선진단설비, 심전도계등 의료기기및 자동차용 안전유리, 타이어, 보일러등 38개 품목이다.

금년 10월1일부터 수입상품 안전허가증서 취득신청을 받아 '96년과 '97년으로 나누어 실시될 예정이다. 이 제도가 실시되면 수입상품 안전품질허가증서를 취득하고 모든 상품에 국가상검국의 안전인증마크(SACI마크)를 부착하지 않으면 중국에 수출할 수 없게 된다.

해당상품을 중국에 수출하는 해외메이커 및 수출기업 또는 대리인은 사전에 國家商檢局 및 지정된 기관에 안전품질허가증을 신청해야 하는데 이번에 추가지정된 38개품목중 보일러, 고정식 및 이동식 압력용기, 보일러·압력용기 안전부품은 노동부에 신청하고 나머지 34개품목은 國家商檢局에 신청토록 되어 있다.

수속절차는 신청자가 당해상품의 샘플을 국가상검국이 지정하는 검사기관에 제출하여 안전형식 시험을 받아 상검기관이 안전기준 합치여부를 확인한후 당해상품의 생산기업·공장에 검사요원을 파견, 품질관리시스템에 대한 입회심사를 실시하여 합격하면 '輸入商品安全許可證'이 발급된다. 동시에 모든상품에 중국상검국(CCIB)의 안전인증마크(SACI마크)를 부착하게 된다.

국가상검국의 수입상품 안전품질허가제도는 '商品檢驗法', '동시행조례' 및 '수입상품 품질감독 관리규칙'에 근거한 것으로 '90년 5월부터 TV·냉장고·에어컨·자동차·오토바이 등 9개품목을 대상으로 실시되고 있다.

이들 9개품목에 대해 현재 30여개국에 250개사 이상의 기업이 1,800여건을 신청했으며 이들 신청에 따른 샘플검사는 6천건을 넘었는데 이중 1,200건에 대해 허가증서가 발급되었다. 반면 자동차·오토바이의 브레이크, 라이트계통, 가전제품의 접속단자 불량과 브라운관의 방폭성능등 30여건은 불합격판정을 받았다.

한편 중국에서는 國家商檢局의 안전인증제도의외에 國家技術監督局에 의한 電工製品 安全認證制度(長城마크)가 작년 9월부터 시행되고 있다.

이 때문에 중국에 수출되는 전기제품에 대해서는 2개의 인증제도가 적용되어 2중신청과 경비과다지출문제가 발생하고 있다. 이번 발표된 38개품목중 전기제품분야에선 거의 대부분이 2개의 인증을 필요로 하고 있다.

또 공장입회검사에 따른 경비문제, 수주생산 상품이 수출물량이 적은 상품의 경우 샘플제공에 문제가 발생하는등 미해결문제도 산적해 있는 것으로 알려졌다.

안전품질허가제도에 의거 사전에 '수입상품안전허가증서' 취득을 필요로 하는 38개 품목은 다음과 같다.

▲'96년 10월1일시행 20품목=①가정용세탁기 ②진공청소기 ③스킨·헤어케어기구 ④전열온수기 ⑤전기오븐류 ⑥전자레인지 ⑦전기밥솥 ⑧전기다리미 ⑨전열기류 ⑩전동식품가공기 ⑪액체가열기류 ⑫녹화기 ⑬녹음설비 ⑭퍼스널컴퓨터 ⑮디스플레이 ⑯스위치 ⑰타자기 ⑱전동공구 ⑲저압전기제품 ⑳전기용접기

▲'97년 10월1일시행 18품목=㉠통신말단제품 ㉡안전기술방비제품 ㉢화재경비설비 ㉣의료용 X선진단설비 ㉤혈액투척장치 ㉥中空纖維다이아라이더 ㉦혈액정화장치의 체외순환파이프 ㉧심전도계 ㉨심장페이스메이커 ㉩의료용초음파진단·치료설비 ㉪자동차용 안전유리 ㉫자동차타이어 ㉬오토바이용타이어 ㉭자동차용시트벨트 ㉮보일러 ㉯이동식압력용기 ㉺고정식압력용기 ㉻보일러·압력용기안전부품.

차량용 主電動機의 소형 · 경량화

— 고평화 자속밀도 재료 사용 —

지금까지 車輛用 主電動機의 輕量化動向은 絶緣材料의 향상, 구조물의 재질 · 구조, 通風冷却性의 향상, 회전속도의 고속화에 대한 것이 대부분이나, 鐵心은 主電動機의 약 50%를 차지하고 있어 이 부분에 高飽和磁束密度材料를 사용하면 크게 輕量化 效果를 기대할 수 있다.

그리고 현재 모든 電動機의 鐵心에는 규소강판이 사용되고 있는데, 鐵에 硅素를 첨가하여 鐵損을 저감시키고 있는데, 이론적으로는 硅素의 첨가량이 6.5%에서 철손이 최소로 되나, 3.5%이상을 첨가하면 강판의 脆性이 강하기 때문에 현재 사용되고 있는 규소강판의 규소 함유량은 최대 3.5% 이하이다.

근년에는 薄板제조기술의 발전으로 규소를 6.5% 첨가한 강판이 등장했다. 이 6.5% 규소강판은 磁歪 및 鐵損이 작은 이점이 있는 반면, 飽和磁束密度가 작게 되는 결점이 있다. 이 때문에 이 강판은 주전동기에 적용하는 경우 소음저감이나 효율향상은 기대할 수 있지만, 機器自體의 小型化는 기대할 수 없다.

그런데 日本 鐵道綜合技術研究所와 富士(株) 공동으로 폭 415mm이고, Fe-Co 합금으로 된 「퍼멘줄」이란 강판을 사용, 主電動機 試作에 성공했다. 이 합금은 30~60% Co의 영역에서 飽和磁束密度가 2.4T로 실용화 자성재료로서는 가장 높은 값을 가지며, 특히 50% Co 부근에서는 큰 初透磁率을 갖는 철손이 작은 연자성 재료이다. 당초 50% Fe-Co 합금은 취약했지만, 바나듐(V)을 약간 첨가하고, 900℃에서 소둔함으로써 냉간가공이 가능하여 각종 자성재료로서 사용되기 시작했다.

이 합금은 희토류 금속인 코발트를 사용하기 때문에 가격이 높지만, 현재 실용화되어 있는 磁性材料 중 최고의 飽和磁束密度를 가지며, 鐵損도 저감시킬 수 있기 때문에 機器의 대폭적인 小型 · 輕量化가 기대된다.

「퍼멘줄」은 電話器의 수화기 진동자용으로 이미 실용화되었지만, 이는 飽和磁束密度가 높기 때문에 電磁石의 폴피스라든가, 각종 요크材로 이용되고 있다.

근년 모터, 프린터 등 電氣機器에서는 고성능화, 小型・輕量化의 요구가 많아 「퍼멘줄」이 주목 받고 있다.

「퍼멘줄」板과 규소강판의 특성비교

主電動機의 철심으로 이용되고 있는 대표적인 규소강판과 「퍼멘줄」板의 특성비교표(〈表1〉)에 서와 같이,

① 동일 起磁力에서 「퍼멘줄」板은 규소강판보다도 磁束密度를 25~35% 정도 높게 설정할 수 있다.

② 동일 자속밀도에서 「퍼멘줄」板의 철손을 규소강판의 50% 정도임을 알 수 있다.

〈表2〉는 해외의 초고속 열차 및 試作車의 主電動機 제원과 질량을 비교한 것이다. 프랑스 국철 인 TGV-A를 제외하고, 다른 것은 유도 전동기이다. 이들 종래의 규소강판을 사용한 主電動機에 서의 質量出力比는 1.0kW/kg이 경계점으로 생각된다.

여기서 高性能磁氣材料에 의한 主電動機의 小型・輕量化의 일환으로서 「퍼멘줄」板을 이용한 超輕量 誘導電動機를 試作한 결과 연속정격출력 400kW에서 질량을 337kg, 질량출력비 1.19kW/kg을 달성했다.

이는 동일설계의 규소강판을 이용한 主電動機에 비해 外形이 10% 小型化, 질량 15% 輕量化를 달성한 것이다.

質量出力比(kW/kg)는 지금까지의 輕量化 노력에 따라 처음으로 1.0을 넘을 수 있었다.

〈表 1〉 圭素鋼板과 「퍼멘줄」의 特性比較

		磁束密度 B ₅₀ [T]	鐵損 W _{15/50} [W/kg]	電氣抵抗 [μΩm]	密 度 [kg/dm ³]
圭素鐵板(50H600)		1.70	4.5	0.32	7.75
퍼 멘 줄		2.31	2.3*	0.45	8.15
比 率	퍼 멘 줄 圭素鋼板	1.36	1.51	1.41	1.05

* 두께 0.5mm의 試驗片에 의한 實測值

〈表 2〉 최근 高速鐵道用 誘導主電動機의 諸元과 質量比較

車 種	J-R東海 300系 新幹線	JR 西日本 WIN 350 試作車	JR 東日本 STAR 21 試作車	독 일 國 鐵 ICE	프랑스 國 鐵 TGV-A
型 式	TMT3			BAZ 7096 / 4	(同期機)
出力[kW]	300	300	330	1,250	1,100
電壓[V]	1,430			2,050	1,264
電流[A]	155			415	588
回轉數[rpm]	3,825			1,535	
周波數[Hz]	130				
質量[kg]	396	375	330	2,010	1,430
質量出力比[kW / kg]	0.76	0.80	1.00	0.62	0.77

日本の 증장기 전력수요 계획 - Cost Down으로 안정공급 확보 -

경쟁시대로 이행하는 대전환기를 맞고 있는 전력업계가 증장기 안정 공급에 어떻게 대처할 것인가, Cost Down의 철저로 설비투자를 어떻게 억제할 것인가, 이러한 점에서 관심이 모아지고 있는 가운데 「1995년도 전력 장기 계획」(중앙 전력 협의회), 「1995년도 전력 시설계획」(자원에너지청), 「1995년도 공급계획」(중전협) 등이 제출되었다.

이것들에 의하면 증장기 전력수요의 신장에 대응하여 1995~96 양년도에 9사 합계 3,298만kW, 원자력에서 6기 734만kW의 발전설비를 전원개발 조정심의회에 상정한다. 한편, 설비투자는 4조 8561억엔으로 1994년 시점의 1995년도 계획대비로 6% 감소, 1994년도 실적대비로 2.7% 증가가 예상된다.

각 사별로는 동경전력, 구주전력이 전년도실적을 하회하고 있다. 고오베 대지진, 엔고의 영향이 걱정되고, 경기는 대체로 광대기조로 바뀔 전망이고, '94년의 폭서의 반동이 있기 때문에, 전력 9사 합계의 1995년도 판매전력량은, 6년도 추정실적에 대해서, 0.8% 증가한 7370억kWh로 상정되어

있다. '94년도의 전년도 비 신장율 6.7%에 비하면 5.9point 하회하고 있다. 금후의 장기전력 수요를 보면, 2004년도의 판매전력량은 8897억kWh, 1993년도에서 2004년도까지의 년 평균 증가율은 2.4%로 예상하고 있다.

1995년도의 9사 합계 최대전력은, '94년도 실적을 423만kW를 하회하는 1억5741만kW, 2.6% 감소로 상정하고 있다. 금후의 최대전력에 대해서는, 2004년도에는 9사 합계 1억9140만kW로 되고, '93~2004년도 년평균증가율은 2.9%가 예상되고 있다. 이러한 수요상정에 근거해서 금후 10년간의 9사 전체의 전원개발량은 6007만kW(구성비 15.1%)이다. 10년간 증가분 내역을 보면, 원자력 908만kW(구성비 15.1%), 수력 940만kW(구성비 15.6%), 석탄화력 1618만kW(26.9%), LNG화력 2601만kW(43.3%) 등으로 되어있다. 이중, 전원개발조정심의회에서 결정, 완료된 것은 3494만kW인데, 이것만으로는 1999년도 이후 공급력이 부족하기 때문에 1995년도 2278만kW, '96년도 1020만kW, 합계 3298만kW를 전원개발조정심의회에 신규상정을 계획하고 있다.

새로운 전원개발조정심의회 상정이 계획된 원자력지점은, 1995년도에 중부전력 浜岡 5호기(출력 135.8만kW), 1996년도에 동북전력 東通 1호기(110만kW), 浪江 小高(82.5만kW), 중부전력 芦浜 1호기(135만kW), 북북전력 志賀 2호기(135.8만kW) 등 6지점, 734만kW이다.

이외에, 전원개발 大間(60.6만kW)도 1995년도에 상정이 계획되어있다. LNG는, 1995년도 전원개발조정 심의회 상정계획지점으로서, 동경전력 千葉 1호계열(144만kW), 千葉 2호계열(144만kW), 동북전력 東新潟 4호계열(161만kW), 上越(중부전력과 공동개발 144만kW), 중부전력 上越 1호계열(동북전력과 공동개발 126.5만kW), 上越 2호계열(동북전력과 공동개발 126.5만kW), 1996년도는 동경전력 T1(152만kW), T2(152만kW) 등이다. 석탄에서는 1995년도에 중부전력 T1(100만kW), T2(100만kW), T3(100만kW), 북북전력 敦賀 2호(70만kW), 중국전력 大崎 1호계열(50만kW), 전원개발 磯子화력 신1호(60만kW), 磯子화력 신2호(60만kW), 1996년도는 북해도 苫東厚真4호(35만kW) 등이다.

수력은, 양수에서 1995년도에 동경전력 神流川(270만kW), 중부전력 奥美濃第二(130만kW), 관서전력 金居原(228만kW), 구주전력 小丸川(120만kW), 전원개발 湯之谷揚水(180만kW), 1996년도에 북북전력高倉(전원개발과 공동개발 210만kW) 등이 있다.

이 결과, 전원설비 구성비는 1994년도에서 2004년도에 걸쳐서 석탄화력은 5.8%에서 11.4%로 배증, LNG 화력이 24.9%에서 29.7%로 증가한 한편, 수력은 17.9%에서 17.3%, 원자력은

22.3%에서 20.4%로 저하, 석유는 28.1%에서 19.5%로 대폭 저하하고, 전원의 다양화를 착실히 추진해 나갈 계획으로 있다. 이러한 전원개발에 의해서 1994년도부터 2004년도까지의 8월 전력수급 Balance는 필요공급 예비력을 확보하고, 안정된 전력공급을 할 수 있는 전망이다.

전력의 안정공급을 장래에 걸쳐서 확보하기 위해 전국적인 관점에서 광역개발, 광역용통을 추진하고 있다. 광역개발 전원은, 금후 10년간에서 약 560만kW를 개발함과 동시에, 이것에 의해서 광역용통 전력을 1995년도 667만kW, 1999년도에 802만kW, 2004년도에 706만kW를 계획 할 것이다.

광역연계에 있어서는, 공급신뢰도의 향상, 경제적 운전에 추가하여, 금후 수급변동에 탄력적으로 대응하기 위해 계획적으로 강력히 추진할 것이다.

중장기 전력 수요의 신장을 억제, 안정공급의 확보를 주안으로 하면서, 가능한 한 Cost Down책을 펴며, 1995년도의 9사합계 설비투자는, '94년 시점의 1995년도 계획치에 비해서 6% 감소, 1994년도 추정실적비로는 약 2.7% 증가한 4조 8561억엔이 예상되고 있다.

동경전력, 구주전력의 1995년도 계획은, 1994년도 실적예상을 하회하고 있다. 한편, 관서전력은 고오베 대지진의 복구공사 등으로 10% 이상 증가로 높은 신장을 보이고 있다. 설비투자액을 공사별로 보면, 1994년도 비로, 전원관계에서 29억엔증가, 송전, 변전, 배전 등의 유통설비관계가 374억엔 증가로 되어 있다. 전원관계에서는 원자력, 유통설비 관계에서는 배전의 감소가 두드러져 있다. 전기사업 법에서도 안정공급의 Balance를 주안으로 개정되어 있고, 금년도 시설계획도 한층 Cost Down을 배려하고 있다.

■ 각 전력사의 판매전력량

(단위 : 억kwh)

구 분 \ 年度	1993 (實績)	1994 (推定)	1995	1996	2004	'93~2004 年平均 增加率(%)
北海道電力	223	233	239	244	279	2.1
東北電力	576	615	625	636	735	2.2
東京電力	2,317	2,482	2,510	2,568	3,035	2.5
中部電力	1,029	1,091	1,102	1,126	1,344	2.5
北陸電力	216	230	232	237	286	2.6

(단위 : 억kwh)

구분 \ 年度	1993 (實績)	1994 (推定)	1995	1996	2004	'93~2004 年平均 增加率(%)
關西電力	1,233	1,312	1,304	1,345	1,609	2.5
中國電力	455	487	489	497	581	2.2
西國電力	208	220	221	226	267	2.3
九州電力	596	642	647	660	760	2.2
9社計	6,851	7,312	7,370	7,540	8,897	2.4
沖繩電力	54	56	58	60	79	3.5
10社計	6,906	7,368	7,428	7,600	8,976	2.4

석탄 火力發電所의 새로운 연소기술

- NOx 농도 저감, 경제성 등 평가 -

日本の電力中央研究所는 석탄화력 발전의 새로운 연소기술로서 연소촉진형의 버너와 공기 다단 주입법을 조합시킨 새로운 질소산화물(NOx) 연소방식을 개발했다. 이 기술에 의해 보일러 출구의 NOx 농도를 종래의 1/2이하(100ppm 이하)로 줄일 수 있고, 연소재 가운데의 미연탄소를 2/3(3% 이하)로 저감시킬 수 있을 뿐만 아니라 경제성의 면에 있어서는 탈질장치의 콤팩트화, 석탄재의 전량을 유효하게 이용할 수 있는 획기적인 기술로 평가받고 있다.

개발이 완료된 석유화력 수준의 저부하 운전이 가능한 와이드 레인지 버너와 조합하여 실용화가 된다면, 발전비용이 크게 절감될 것으로 기대되며, 電力中央研究所는 저부하 운전과 저 NOx화라고 하는 두 가지 기능을 일체화 시킨 버너의 개발에 주력하고 있다.

석탄화력발전은 원자력, 액화천연가스(LNG) 화력 다음으로 주요한 전원으로 간주되는 반면, 석유화력과 같은 수준의 운전성을 가지고 있지 않아서 다량의 NOx 처리나 석탄재의 유효 이용에 장애가 되는 미연탄소의 저감처리 등 많은 과제를 안고 있다. 電力中央研究所는 보일러 연소기술 전반을 새로운 시각으로 재검토하여, 안정된 연소를 실현시킬 수 있는 신기술 개발을 추진해 왔다.

첫번째 결과로서 저부하 운전시에도 화염이 꺼지지 않도록 미분탄을 농축하는 기능을 갖는 와이 드 레인지 버너를 개발하여, 四國電力, 石川島播磨重工業과 공동연구로 실증시험을 실시한 결과 종래에는 불가능했던 석유화력과 같은 수준의 안정된 저부하운전(정격출력의 20%)이 가능하다는 사실을 확인하여 실용화의 길을 열었다.

이번에 개발된 신기술은 버너 출구에서 연소를 촉진시킴으로써 미연탄소가 감소되는 한편, 적극적으로 NOx를 발생시켜 그 후에 발생한 NOx에 2차 연료를 주입함으로써 보일러 출구의 NOx 농도를 종래의 1/2 이하로 줄일 수 있었다. 따라서 탈질장치도 종래의 절반 정도로 콤팩트화 시킬 수 있게 되었다.

또한 연소용 공기를 여러 곳에서 단계적으로 주입하여 보일러 출구 부근에서 미연탄소를 재연소 시킴으로써 연소재 중의 미량탄소를 3% 이하로 낮출 수 있어서 모든 석탄재를 시멘트 등에 유효하게 이용할 수 있게 되었다.

이러한 실증 시험은 石川島播磨重工業과 공동으로 실시하고 있으며, 앞으로는 버너 용량을 실제 규모 수준으로 올려서 성능을 확인한 뒤 실용화를 서두를 계획이다.

포스콘, 철강 압연기용 인버터 개발

— 벡터제어기법 이용 국내 최초 —

포스콘은 최근 국내 최초로 벡터제어기법을 이용한 철강 압연제어용 인버터를 개발했다.

이에 따라 포스콘은 포항 기술연구소에서 관계자들이 참가한 가운데 신제품 발표회와 실연회를 가졌다.

포스콘은 '92년 9월 이 인버터 개발에 착수, 그해 12월 서울대와 공동으로 기본 제어이론을 개발하고 3년여의 연구끝에 철강압연기용 인버터를 개발했다.

이 제품은 32비트 DSP(Digital Signal Processor) 칩을 채택, 완전 디지털 제어를 실현, 신뢰도를 향상시켰고 적응제어 등의 고급제어 이론을 구현했다.

또 수천개의 논리소자를 한개의 칩으로 집적화할 수 있는 EPLD(Erasable Programming Logic Device)를 채용함으로써 원가를 줄여 가격면에서도 외국경쟁사의 제품보다 경쟁력이 높다.

이 제품은 포스콘이 개발, 보유하고 있는 연동제어장치(DDC)인 POSTAR-3200과의 통신으로 최대 32대까지 연동운전이 가능해 대규모 철강시스템에 대한 일괄공급이 가능하다.

특히 포철을 비롯한 국내 철강사들은 열연설비의 제어기로 주로 정밀도가 높은 직류(DC)전동기 제어장치를 채택하고 있는데, 유지보수에 상당한 비용을 투자해야 하므로 설비신증설이나 설비합리화때 교류(AC)전동기 제어장치로 전환을 검토하고 있는 추세여서 앞으로 이 제품의 현장적용이 활발하게 이루어질 전망이다. 이에 따른 수입대체효과도 연간 1백억원을 넘을 것으로 추정된다.

포스콘은 이 제품을 광양제철소에 건설중인 4냉연 RCL(정정라인) 설비에 처음 적용할 예정이며 앞으로 기술 및 가격 경쟁력을 바탕으로 국내뿐 아니라 중국, 동남아 등 해외 판매에도 적극 나설 계획이다.

◆ 重電機器 品目別 技術水準 및 開發展望(I) ◆

『본 내용은 “21세기를 향한 중전기 산업의 발전전략에 관한 연구” 내용중 주요 중전기 품목의 기술수준 및 개발전망을 일부 발췌·게재하는 것입니다.』

1. 대형발전기

1. 개 요

발전기는 터빈이나 엔진과 같은 구동 장치에 의한 기계적인 에너지를 인간이 사용하기 편리한 전기적인 에너지로 변환시키는 전기기기으로써 발전소의 최종 생산 목표이다.

가. 정 의

발전기는 터빈등의 구동 장치에 의해 구동되는 회전 계자에서 생성되는 회전자속을 전기자 권선들을 쇠교 시킴으로써 교류전력을 생산하는 전기기기이다.

구조적으로 발전기는 크게 발전기 본체, 여자장치 및 보조기기로 구성되는데 발전기 본체는 고정부와 회전부, 보조기기는 냉각 개스 공급 조정장치, 밀봉유 공급장치와 수냉각 공급장치로 각각 구성되어 있다.

나. 특 성

◎ 기술적 특성

우수한 신뢰도를 유지하고 향상된 기술을 제고시킨다.

- 수냉각 고정자 권선
- 진동흡수 고정자 권선 지지구조
- 우수한 특성의 절연계통
- 저손실의 고품질 고정자 철심
- 비공진 일체형 고정자
- 높은 효율 전력 생산
- 최적 통풍 계통 구조
- 신뢰성이 뛰어난 DIGITAL 방식의 여자장치
- 다양한 기능의 보조기기

◎ 경제적 특성

- 손실 최소화에 의한 효율 증대
- 양질의 전력 생산
- 다양한 보호장치에 의한 안정적 전력 공급

다. 제품의 기준

분류기준	구 분	용 도 및 특 징
기 능 별	발전기 본체	<ul style="list-style-type: none"> • 고정자 구조물 : 발전기 본체 총 중량 지지구조, 냉각용 수소가스 압력용기 • 고정자 철심 : 회전자에서 생성된 자력선 통로 제공, 0.35mm의 규소강판 Segment가 약 30만장 /1대 사용됨 • 고정자 권선 : 회전자에서 생성된 회전자계를 차단해서 전압유기전기동과 절연등급 B종 절연 • 회전자 본체 : 회전자계 형성을 위해 필요한 권선 지지구조, Ni-Cr-Mo-V 합금강 • 수소 냉각기 : 발전기 내부 수소가스 냉각용 열교환기

분류기준	구 분	용 도 및 특 징	
기능 별	보조기기	<ul style="list-style-type: none"> • 밀봉유 공급장치 : 발전기 내부 수소가스 외부 누설차폐용 Oil 및 Bearing 윤활 Oil 공급 및 조정장치 • 냉각가스 공급 및 조정장치 : 발전기 내부 냉각용 가스공급 및 조정 장치 • 냉각수 공급 장치 : 고정자 권선 내부 냉각수 공급 및 조정장치 	
	여 자기	<ul style="list-style-type: none"> • 전원 공급 장치 : 발전기 여자용 전원을 공급하는 장치 • 전압 조정 장치 : AC 전압을 DC 전압으로 변환 및 조정장치 • 제어 및 보호 장치 : 발전기 운전중 주파수, 전압변동율등을 조정 하고 전력계통과 연계되어 발전기를 보호하는 장치 	
냉각방식	고정자	직접	<ul style="list-style-type: none"> • 발전기 고정자 권선을 직접 수냉각시키는 형의 발전기 • 대용량 발전기에 적합한 냉각방식
		간접	<ul style="list-style-type: none"> • 발전기 고정자 권선을 수소에 의한 간접 냉각시키는 형의 발전기 • 중소형 발전기에 적합한 냉각방식
	회전자	직접	<ul style="list-style-type: none"> • 회전자 권선이 냉각매체인 수소와 직접 접촉하는 통풍구조를 가진 발전기 • 현재의 대부분 중소형 발전기에 적용됨
		간접	<ul style="list-style-type: none"> • 회전자 권선이 냉각 매체인 수소와 간접적인 접촉의 통풍 구조를 가진 구조의 발전기 • 구형의 발전기로 현재는 거의 적용치 않고 있음
구조 적	비돌극형	<ul style="list-style-type: none"> • 발전기의 회전자가 원통모양으로 생긴 것을 의미하며 고속회전에 적합한 구조로 2극 또는 4극을 가진 원자력, 화력, 열병합발전소에 적용됨 	
	돌 극 형	<ul style="list-style-type: none"> • 발전기의 회전자가 돌극모양의 구조로 저속회전에 적합하며 다극을 가진 수력, 디젤엔진용 발전기에 적용됨 	

2. 기술현황

가. 국내 · 외 기술현황

구 분	국 내	국 외
발전기 본체	<p>◎ 제작기술</p> <p>현재까지 화력 16기, 7,640,000kW 와 원자력 11기, 9,900,000kW의 제작경험으로 제작기술은 거의 선진국 과 대등한 위치에 있으며 경쟁우위 확보를 위해 생산성 향상에 주력하고 있다.</p>	<p>◎ 선진국의 관련사들의 제작 및 설계 기술은 안정화 단계에 도달된 상태 이고 제작분야에서는 생산 Cycle 단축등 생산성 향상 차원에서 경쟁 상태에 있고 설계분야에서는 최소의 원가로 최대의 출력이 가능하도록 설계 개선, 냉각 방식 개선 및 소재 개발에 주력하고 있다.</p>

구 분	국 내	국 외
발전기 본체	<p>◎ 설계기술 설계기술수준은 선진국과 아직 어느 정도 격차는 있으나 설계참여, 모의 설계 및 확인설계 등의 과정을 거쳐 현재 울진 원자력 3, 4호기 및 동해 화력 1호기는 자체 설계중으로 거의 자립기에 도달해 있는 상태이고 향후 500MW, 1,000MW급 발전기는 자체 설계 공급될 것이며 화력발전 소용 발전기 800MW급도 국내에서 자체 설계할 예정이다.</p>	<p>◎ 동시에 향후 세계 시장을 선점하기 위한 초전도 발전기등의 혁신기술을 개발, 시험, 실용화에 대한 연구가 계속 중이다.</p> <p>◎ 현재 까지 개발된 최대 용량 : 2Pole, 60Hz : 1,300MVA급 2Pole, 50Hz : 1,000MVA급 4Pole, 60Hz : 1,600MVA급 4Pole, 50Hz : 1,500MVA급</p>
보조기기	<p>◎ 유지보수 경험 축적 미흡으로 선진국기술의 복제단계이며 관련 경험 및 Data 축적중에 있으며 분석 및 진단 기술은 국내 연구소와 연계 필요성이 있다.</p> <p>◎ 소재 및 부품 선진국 각사에 비해 개발이 미흡한 상태로 1991년 이후 129개 품목에 대해 전문공급업체 개발에 나서 현재 68개 품목에 대해 국산화 개발 중이며 이중 규소강판등 20개 품목은 개발완료 상태이며 아직도 가장 취약한 분야가 절연계통 소재 개발 분야이다.</p>	<p>◎ 유지보수 기술은 오랜경험에 의한 축적된 Data가 구축된 상태로 분석 및 결과 조치 및 진단 기술등이 정립된 상태이다. 소재 및 부품분야는 선진 각사들이 자체전문 공급업체 육성 발전시켜오고 있으며 자국 기초 기술의 뒷받침이 가능한 상태이며 특히 절연계통은 선진 각사 고유 Model로 차별화를 유지하고 있다.</p>
여자장치	<p>◎ 제작기술 제작경험은 전무하나 설계 기술이 뒷받침이 될경우 국내 관련 제작기술 수준으로 충분히 가능할 것으로 판단된다.</p> <p>◎ 설계기술 선진기술의 도입단계로 현재 관련기술 전수교육중에 있으며 핵심기술인 여자 제어계통도 현재 개발중에 있다.</p>	<p>◎ 선진국 각사의 기술수준은 계속적으로 첨단기술을 도입하고 개발, 개선시켜 나가고 있으며, 각사 자체의 고유 Model로 타사와 차별화 시키기 위한 노력을 경주하고 있다.</p>

구 분	국 내	국 외
여 자 장 치	◎ 유지보수 유지보수에 대한 경험 전무한 상태 임 ◎ 부품생산기술 대부분 제어계측 부품으로 국내관련 기술 수준이 선진국과 거의 대등	

나. 핵심 기술

◎ 발전기 관련 기술 : 설계기술, 제작기술, 유지보수기술, 소재 및 부품기술

◎ 발전기 설계 기술의 세분화

- 전기적 설계 기술 : 회전자계, 전기회로, 계측제어, 송전계통
- 기계적 설계 기술 : 응력 해석, 진동, 기계구조, 파괴역학
- 열유체 설계 기술 : 냉각방식, 열전달, 유체흐름, 온도분포해석
- 소재 및 부품기술 : 금속, 비철금속, 절연재료, 계측제어부품

◎ 발전기 설계의 핵심 기술

- 전기적 설계 기술
 - 자속 분포의 최적 자기회로 설계와 누설 자속과 와류(Eddy Current)에 따른 국부 열방
지 설계
 - 최적 전류 밀도에 제한에 의한 최적 설계
 - 고전압의 절연협조 설계
 - 전압 변동률, 주파수 등의 조정에 대한 제어설계
 - 단락등의 사고시 발전기 보호를 위한 회로 분석
- 기계적 설계 기술
 - 정적, 동적 진동에 대한 분석 설계
 - 기계적, 전기적 부하에 따른 응력 해석 설계
 - 기계구조 설계

- 열유체 설계 기술
 - 내부 발생 열에 대한 최적 냉각 계통 설계
 - 발생 원인별 온도 분포 해석 설계
- 소재 및 부품 기술
 - 절연 재료 개발 설계
 - 회전체의 Ni-Cr-Mo-V 합금강 설계
 - 계측 제어 부품 가능 설계

다. 국산화 현황

분 야	구 분	국산화율 (%)	국 산 화 현 황
발전기 제작	발전기본체	100	<ul style="list-style-type: none"> • 회전자 Balancing Test 설비 설치 및 시운전 성공 • 태안 #3호기 회전자 '95년 3월 Test 실시예정
	보 조 기 기	100	<ul style="list-style-type: none"> • 제작국산화율 100%로 경쟁우위 확보를 위한 전문협력 업체 개발중
	여 자 기	0	<ul style="list-style-type: none"> • 제작 경험 전무 • 완제품을 기술제휴사에서 수입하여 공급
설 계 기 술	발전기본체	84	<ul style="list-style-type: none"> • 기술제휴사의 기술적인 지원하에 자체 설계 • 경험축적을 위한 한중 자체 Model 개발중
	보 조 기 기	79	<ul style="list-style-type: none"> • 기술제휴사의 기술적인 지원하에 자체 설계 • 설계 개선을 위한 기술 검토중
	여 자 기	33	<ul style="list-style-type: none"> • 기술 제휴사로부터 선진기술 흡수단계 • 핵심 부품인 여자 제어 계통 설계 개발중
유지보수기술	발전기본체	70	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 제작 납품된 발전소의 관련 기술지원을 통한 경험 축적 • 진단 및 분석기술에 대한 연계 가능성 검토
	보 조 기 기	70	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 제작 납품된 발전소의 관련 기술지원을 통한 경험 축적
	여 자 기	0	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 경험이 전혀 없으나 설계 기술과 병행해서 기술 검토중

분 야	구 분	국산화율 (%)	국 산 화 현 황
유지보수기술	발전기본체	70	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 제작 납품된 발전소의 관련 기술지원을 통한 경험 축적 • 진단 및 분석기술에 대한 연계 가능성 검토
	보 조 기 기	70	<ul style="list-style-type: none"> • 자체 제작 납품된 발전소의 관련 기술지원을 통한 경험 축적
	여 자 기	0	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 경험이 전혀 없으나 설계 기술과 병행해서 기술 검토중
소재 및 부품	금 속	100	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 업체에서 구매 가능 • '93년 핵심소재인 규소강관을 국내에서 개발 성공
	비 철 금 속	50	<ul style="list-style-type: none"> • 주로 동 제품으로 회전자 권선 소재는 세화금속에서 개발 완료단계 • 무산소동의 경우 소량으로 국내업체개발 기피로 수입 사용
	절 연 재 료	20	<ul style="list-style-type: none"> • 합성수지 제품은 국산화 개발중(개발장애인 소재의 전기적인 시험을 국내시험기관에 시험 의뢰 예정) • 절연 Tape류와 레진류는 개발 추진중이나 국내관련기술 취약과 물량 소량으로 개발 추진이 지연됨
	기타특수부품	75	<ul style="list-style-type: none"> • 대부분 범용부품은 국내생산이 가능하나 특수부품은 소량 다품종으로 업체에서 개발을 기피함으로써 수입 사용하고 있음

3. 기술 수준

대분류	중분류	소분류	기술내용	기 술 수 준 비 교			기술격차 구체내용	기술격차 원 인
				한 국	최고기술	경쟁상대국		
대 형 발전기	본 체		제 작	100	100 (미국)		없 음	없 음

대분류	중분류	소분류	기술내용	기술 수준 비교			기술격차 구체내용	기술격차 원 인
				한 국	최고기술	경쟁상대국		
대 형 발전기	본 체	<ul style="list-style-type: none"> 고정자 구조물 고정자 철심 고정자 권선 회전자 회전자 권선 수소 냉각기 	설 계	55	100 (미국)	GE(미) WH(미) GEC- ALSTHOM	축적된 Data 부족. 설계 경험 부족.	선진국의 기술 이전 기피. 기술인력 저변 확대 미흡.
			유지보수	70	100 (미국)	(불) ABB(스) SIEMENS	진단 및 분석 기술 부족.	관련기술 이해 부족. 경험부족.
			소재부품	70	100 (미국)	(독) HITACHI (일)	비철금속. 절연소재.	생산기술 부족. 소량다품종으로 생산기피
	보 조 기 기	<ul style="list-style-type: none"> 밀봉유 공급장치 냉각개스 공급조정 장치 냉각수 공급장치 	제 작	100	100 (미국)	TOSHIBA (일)	없 음	없 음
			설 계	79	100 (미국)	MHI(일) ANSALDO (이)	설계경험 부족.	선진국의 기술 이전 기피.
			유지보수	70	100 (미국)		진단분석 기술.	관련기술 이해부족. 경험부족.
			부 품	80	100 (미국)		Control Value 등 특수부품등	국내생산 기술 미흡. 소량 다품종으로 생산기피.
	여자기	<ul style="list-style-type: none"> 전원공급 장치 전압조정 장치 제어 및 보호장치 	제작기술	0	100 (미국)		국내제작 실적 없음.	국내제작 실적 없음.
			설계기술	33	100 (미국)		자동제어기술. 최초 해석기술. 계통 안정도 분석.	기술개발 투자지연 선진국의 기술 이전 기피.
			유지보수	0	100 (미국)		국내실적 없음.	국내 실적없음.
			소재부품	0	100 (미국)		국내실적 없음	국내실적 없음

4. 개발 과제와 추진 계획

가. 신제품 개발 전망

(단위 : 년, 백만원)

기술 개발 과제	기술분류	핵심기술	개발기간	소요예산
발전기 여자제어 시스템	제어기술	제어응용	4	4,600
절연 소재	절연기술	절연열화	5	1,700
발전기 고전압 부상	고전압기술	고전압. 절연기술	3	1,100

나. 핵심 기술 개발 전망

(단위 : 년, 백만원)

제 품 명	기술과제명	기 술 분 류	개발기간	소요예산
동기발전기	<ul style="list-style-type: none"> • 성능분석기술 • 발전기설계기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 전력계통기술 • 전기기기설계기술 	5	1,200
고정자 권선	<ul style="list-style-type: none"> • 절연열화 • 진단기술 	<ul style="list-style-type: none"> • 절연수명 	5	2,200

5. 미래 기술의 개발 전망

가. 선진국에서의 기술개발 전망

선진국 각사에 의해 현재까지 개발된 기술수준은 거의 대등한 수준에서 정체되어 있으며 초전도체와 같은 첨단 소재 개발없이 당분간 Cost Down 측면에서 설계 개선, 생산 Cycle 단축등을 통해 시장경쟁에서 치열한 각축을 벌이고 있다.

나. 미래 기술의 예측

발전기 용량 증가에 최대 장애 요인인 내부온도 상승에 따른 냉각효과 극대화, 대체 절연물 등의 첨단소재 개발에 주력할 것이고, 초전도체 발전기의 실용화에 대한 노력 또한 가속화할 것이다.

6. 국내외 기술 수준의 종합적인 의견

기술수준은 다음의 4가지 분야로 나누어 개별 기술 수준을 볼 수 있다.

◎ 설계 기술

자체설계에 필요한 기술 축적과 경험 부족에 따른 선진국 수준과의 격차가 있으며 특히 해석기

술 및 신기술 개발 능력은 선진국과의 상당한 차이가 있다.

◎ 제조 기술

제작 경험을 통한 기술 축적으로 생산기술 측면에서는 선진국과의 대등한 수준이나 원가측면에서는 약간의 차이가 있어 현재 이를 만회하기 위한 생산성 혁신운동을 전개하고 있다.

◎ 소재 및 부품

선진국 각사는 오랜 기간 동안 전문 생산 업체를 육성 발전 시켜왔으며 자국내에 기초 소재 기술 저변이 안정되어 있으나 국내는 아직도 절연 소재등 특수 소재 및 부품은 수입에 의존하고 있다.

◎ 유지 보수 기술

선진국 기술의 복제 단계이며 특히 진단 및 분석 기술은 취약한 상태이다.

◆ 生産技術 開發事業 완료과제(Ⅳ) ◆

● 무역류 고조파 기술을 이용한 에너지 절약형 정류기 개발 ●

1. 과제개요

- 주관연구기관 : 한양대학교
- 연구책임자 : 현 동 석
- 연구개발기간 : 1991. 12. 19~1993. 3. 6(24개월)
- 참여업체 : 유성정밀(주), 우로전자(주)

2. 기술개발 개요

- 기존정류기(SCR)의 측정 DATA

내 용	부 하 율				
	무 부 하	25%	50%	75%	100%
입 력 역 율	0.59	0.73	0.82	0.85	0.94
전압왜형율	10%	8%	7%	6%	5%

◦ 무역류 정류기(IGBT)의 개발품 특성 DATA

내 용	부 하 율				
	무 부 하	25%	50%	75%	100%
입 력 역 율	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
전 압 왜 형 율	2.5%	2.4%	2.3%	2.2%	2.0%

◦ 기술 개발 내용

핵 심 요 소 기 술	개 발 세 부 사 항
순간전압강하에 대하여 안정된 정류기 동작을 확보	제어부에 입력전압을 고려한 피이트포워드 루프를 추가
측정부의 정밀성 유지	입력전압의 위상 및 일그러짐을 3권선 변압기로 측정 직류전압의 측정을 단일칩으로 구성
입력역률 개선	펄스폭 변조(PWM)기법 구현

3. 개발효과

- 시스템 역률 개선에 따른 전원 설비용량 감소화
- 고조파 저감에 의한 계통 개선
- 시스템 효율 향상화
- 저가격형 개발에 따른 국제 경쟁력 제고
- 경제적 기대효과

구 분	년 도	1996	1997	1998	1999
	수 입 대 체		500	1,200	2,000
수 출 예 상		-	500	1,000	3,000

◦ 기술수준 향상 및 관련 산업에의 파급효과

- 고조파 저감 기술
- 역률 개선 기술
- 전력용 소자의 병렬결선조합 기술

- 시스템 안정화 기술
- 시스템 신뢰성 확보 기술 향상 등

㉠ 발전소용 대용량 GTO 인버터 설계 및 제조기술 개발(고압전류형) ㉠

1. 과제개요

- 주관연구기관 : 현대중공업기술연구소
- 연구책임자 : 김 영 남
- 연구개발기간 : 1991. 12. 18~1995. 1. 17(36개월)
- 참 여 업 체 : 현대중공업(주), 한양전기공업(주)

2. 기술개발 개요

- 년차별 연구개발 내용

년 차	연 구 내 용	연 구 상 세 내 용
1차 년도	◦회로 기본 설계기술 개발	-SYSTEM 제어 SIMULATION -GTO, SCR SERIES 구동기술 개발 -제어 회로 개발 -수냉SYSTEM 설계기술 개발 -실험실 MODEL에 의한 검증
2차 년도	◦시작품 제작 • 정 격 용 량 : 1500KVA • 정 격 전 압 : 4160V • 출력주파수 : 0-66Hz	-제어장치 MODULE 개발 -GTO, SCR POWER STACK 개발 -수냉용 PUMP 순환장치 개발 -고압 PANEL 제작 -GATE DRIVE, SNUBBER 개발
3차 년도	◦시험 및 보완	-절연, 내압시험 -저압 동작시험 -고압 전동기 구동시험 -현장 실부하 적용시험 -회로 수정, 보완

3. 연구개발 효과

- 고압, 대용량 전력변환 장치의 설계, 절연, 냉각 및 시험기술 개발
- 대용량 BLOWER, PUMP 등에 적용하여 커다란 에너지 절감 효과 기대
- 전량 수입에 의존하던 대용량 전력변환 기기의 수입 대체 효과
- 직류송전, 고속전철 구동장치 등의 개발에 기술 활용

**● 발전소용 대용량 GTO 인버터 설계 및
제조기술 개발(고전압형) ●**

1. 과제개요

- 주관연구기관 : 한양대학교
- 연구책임자 : 현 동 석
- 연구개발기간 : 1991. 12. 19~1995. 1. 14(36개월)
- 참여업체 : (주)이화전기, (주)유성정밀

2. 기술개발 개요

- 개발제품의 특성비교

비교항목	최종목표	개발결과
-인버터 구조	-3-레벨 PWM 인버터	-3-레벨 PWM 인버터
-냉각방식	-강제풍냉식	-최적 방열 설계
-DC-링크 필터	-L-C 필터 전압리플 ±4% 이내	-±3.5% 이내
-전압 균형	-±1% 이내	-±1% 이내
-스너버 회로	-고효율 스너버 회로 개발	-개발완료
-속도제어범위	-3-6Hz	-3-60Hz
-출력전압	-±1.08%	-±2%
-PWM 제어	-고성능 제어 알고리즘 개발	-개발 완료

○개발내용

핵심요소기술	개발세부내용
-저손실 고신뢰도의 스버너 회로 개발	-3-레벨 인버터 구조에 적용 가능한 고효율의 스너버회로(60% 이상의 손실 저감, 부품수 감소, 회생설계의 용이함)
-공간 전압 벡터 PWM 제어기술 개발	-출력 고조파 저감은 물론 DC-링크 전압균형과 GTO의 특성을 고려 3-레벨 인버터의 성능을 극대화 시킬 수 있는 제어 알고리즘
-게이트 구동회로 개발	-GTO의 스위칭 특성과 시스템 용량에 최적으로 부합
-저압충전회로 설계 제작	-고압의 pre-charge시 야기될 수 있는 문제점을 해소하여 경제적 절약과 신뢰도 향상

3. 개발 효과

- 고압 전력변환 시스템에 관련한 전력전자 기술 구축
- 고압용 부품의 국산화율 증대
- 고압 대용량 인버터의 국산화 개발에 따른 수입대체 및 수출

◆ 會員社 重靜 ◆

LG産電(株), 퍼지용접기 개발

LG産電(株) (代表 : 李鍾秀)는 최근 일본에 이어 세계 두번째로 퍼지제어 인버터용접기를 순수 자체기술로 개발하고, 내년 6월부터 본격 양산에 들어간다.

지난 '94년 6월부터 약 5억원을 투자하여 개발에 성공한 퍼지용접기는 작업자의 경험과 기능에 의존하는 기존 인버터용접기와는 달리 숙련공의 용접지식을 입력시킨 퍼지제어기를 이용하여 용접시 일정한 ARC 상태를 유지할 수 있도록 용접전압 및 용접전류를 자동제어하는 최첨단 용접기다.