
 ◆ 國內外 情報 ◆

소형모터 메이커, 해외생산 강화 지속

- 가격경쟁력 유지 및 완성품메이커의 대외이전 대응 목적 -

일본의 소형모터 메이커들은 견조한 수요를 바탕으로 생산능력, 특히 해외생산체제 강화의 움직임을 더욱 가속시키고 있다. 이는 특히 활발하게 추진되고 있는 AV(음향영상)기기, 정보통신기기 메이커 등 소형모터 수요처의 해외생산이전에 적극 대응하는 한편 동남아시아에서의 가격경쟁력을 강화하고자 하는 방침에 의한 것이다. 마츠시타전기모터가 해외생산비율을 60%로 상승시키는 한편, 미스미전기, 오리엔탈모터등 대부분의 업체들이 해외생산 강화 계획을 수립하고 있어, 향후 동북부의 해외생산 비율은 더욱 확대될 것으로 전망되고 있다.

95년 중반까지 공급부족현상을 나타냈던 소형모터시장은 95년말 동남아시아에서의 AV기기시장 정체 및 미국시장에서의 PC판매저조 등에 따라 수요신장세가 다소 둔화되고 있다. 그러나 최근 급속한 성장세를 보이고 있는 휴대폰, PHS(간이휴대전화) 등의 수요가 확대를 지속하고 있고, 또한 카네비게이션등 자동차전장용품의 시장도 확대세를 보이고 있어, 관련제품은 수요가 증가할 것으로 기대되고 있다. 또한 CD-ROM용을 비롯, HDD용, FDD용, PPC용, LBP용 등의 경보기록용의 수요도 견조세를 보이고 있는외에 AV기기용도 5월이후에는 서서히 회복세를 보일 것으로 전망되고 있는 등 전체적으로 소형모터의 수요는 증가세를 지속할 것으로 예상되고 있다.

이 같은 견조한 수요세의 전망에 따라 일본기업의 생산능력 증강 특히 해외생산 확대 움직임이 더욱 활발하게 진행되고 있다. 마츠시타 전기모터가 2000년을 목표로 해외생산력을 1,500억엔으로 높여, 현재 40%인 해외생산비율을 60%로 상향시킬 방침으로 있다.

또한 이미 전량은 해외공장에서 생산하고 있는 마부치모터의 경우는 금년중 중국에 신공장 건설을 통한 현지생산능력의 확충에 주력하고 있다. 동사는 빠르면 금년 가을경 신공장 건설에 착수하기 위하여 관련계획을 활발하게 추진 중이며 작년말 설립된 중국의 豆腐店마부치를 년내에 100% 가동체제로 정비할 방침이다. 또한 내년에는 베트남 공장의 가동을 계획하고 있다. 이에 따라 95년에는 전년비 약 15%증가한 해외생산량을 향후에도 두자리수의 증가율을 유지한다는 방침이다.

일찍부터 중국, 대만등에 해외공장을 가동하고 있는 미스미전기의 경우도 그 생산품목을 오디오 용에서 정보기기용까지 확대할 방침으로 중국공장의 생산능력을 증강시킬 방침이다. 또한 해외의 각 공장의 자동화, 省力化 투자를 전개, 제품의 저가격화를 추진할 방침이다.

일본서보의 경우 중국 및 인도네시아 공장의 생산품목의 확대 및 생산을 증강, 95년 8월 약 20%였던 해외생산비율이 96년 4월에는 30%까지 향상된 것으로 나타났다. 이외에도 일본전산, 후지전기화학, 캐논전기, 산쿄(三協)정기제작소, 나미키정밀보석등 대부분의 소형모터메이커들이 금년에 해외생산 체제 강화계획을 수립, 추진하고 있어 향후 동제품의 해외생산비율은 더욱 확대될 것으로 전망되고 있다.

한편 이같은 해외생산 능력증가에 따라 일본국내생산은 점차 축소되고 있는데 92년 1,414억엔을 정점으로 지속적으로 하락, 95년에는 1,026억엔의 실적을 보였으며 이러한 현상은 금년에도 지속, 관련업계에서는 950억엔 규모로 전년비 7.4% 감소될 것으로 전망하고 있다.

이같이 일본의 소형모터메이커들이 금년들어 해외생산을 더욱 강화하고 있는 것은 엔고수정 추세에도 불구하고 완성품 메이커들의 해외생산 이전이 중지되지 않고 있는데, 최근 규소붕판등 원재료 수급이 원활치않아 채산성이 악화되는등 일본 국내생산으로는 가격경쟁력을 유지하기 어렵다는 판단에 기초한 것이다. 또한 관련 제품의 시장수요가 지속적으로 증가세를 보이고 있는 것도 해외생산 능력증강의 배경으로 작용하고 있다. 이같은 해외생산 능력증가 움직임은 중전기업으로도 확산, 더욱 활발하게 진행될 것으로 전망되는데 이에 따라 동남아 및 일본 국내시장에서의 가격경쟁은 더욱 치열하게 될 것으로 보인다.

독일, 드릴공구 사용 늘어 - 중급품 중심 공략해야 -

독일인은 드릴공구를 즐겨 사용하는데, 드릴공구를 사용해 직접 선반이나 가구 등을 설치한다. 독일인이 직접 일하는 것은 높은 임금 때문에도 기인하지만 일 자체를 즐기는 것도 중요한 요인이다. 독일인은 자녀가 성장하면 드릴공구를 선물해 사용에 익숙해지도록 유도하기도 한다.

따라서 드릴공구는 독일가정의 필수품으로 자리잡고 있으며, 드릴공구의 사용 용도도 매우 다양하다. 94년을 기준으로 독일의 드릴공구 수요액은 DM 3억 5,941만에 이르렀다.

독일은 전통적으로 우수한 드릴공구 생산국으로 알려져 있는데, 특히 Bosch 및 AEG사의 제품은 세계적으로 정평이 나 있다. 독일의 제품품질비교연구기관인 Test가 드릴공구를 테스트한 결과 AEG사 및 Bosch사의 드릴공구가 성능면에서 단연 우세한 것으로 드러났다. 생산동향을 살펴보면 94년에 DM 4억 6,690만에 이르렀는데 이는 93년의 DM 4억6,933만에 비해 다소 감소한 것이다.

독일 드릴공구의 수출동향을 살펴보면 94년에 DM 5억2,661만이 수출돼 93년의 DM 4억3,559만에 비해 약 20% 높아졌다. 이와같이 독일 드릴공구의 수출액이 높은 것은 물론 성능면에서 우수하기 때문이다.

94년을 기준으로 국별수출동향을 살펴보면 수출대상국이 EU뿐만 아니라 미국, 홍콩, 일본 등 다양하게 분산되어 있다는 것이 특징이다. 94년을 기준으로 독일 드릴공구에 대한 최대 수입국은 DM 9,850만을 수입한 벨룩스였으며, 다음은 DM 6,533만을 수입한 프랑스였다.

독일의 드릴공구에 대한 수입도 꾸준히 늘어나고 있다. 이와같이 수입이 증가하는 것은 독일기업들이 동유럽지역이나 중국 등에 직접 투자해 해외에서 생산된 독일메이커 제품과 대만 등에서 가격이 저렴한 제품의 수입이 증가되고 있기 때문이다.

94년을 기준으로 독일의 드릴공구 수입액은 DM 4억1,912만에 이르렀는데, 이는 93년의 DM 3억9,899만에 비해 5% 가량이 늘어난 것이다. 94년을 기준으로 국별 대독일 수출을 살펴보면, DM 1억1,237만을 수출한 스위스가 최대 공급국이었다. 다음은 DM 6,470만을 공급한 중국이었다.

다음으로 드릴공구에 대한 수입관리제도를 살펴보면 특별한 수입제한제도는 존재하지 않으며, 다만 관세가 3.4%에 이른다. 한국제품에 대해서는 96년 1월 1일부로 GSP 혜택이 중단되었다.

독일에서 수요되는 드릴공구는 충전식 드릴공구와 전기선을 이용하는 드릴공구로 대별될 수 있다. 충전식 공구의 경우 전기가 없는 곳에서 사용이 가능한 장점이 있다. 충전식 드릴공구의 수요는 90년초에 매우 인기를 끌었으나, 최근에는 수요가 낮아지고 있다. 반면에 전선을 이용하는 드릴공구의 수요는 꾸준히 상승세를 유지하고 있다.

독일인의 드릴공구의 수요시 참조하는 사항은 45%가량이 기능에 중점을 두며, 약 25%는 내구성과 사용의 편리도에 5%는 안전도에 관심이 많은 것으로 밝혀지고 있다. 기능면에서는 견고한 마모석이나 철판 등에 구멍을 내야할 경우에는 작동의 우수성이 중요하며, 드라이버로 사용시에는 드릴이 서서히 움직이는 것도 많이 참조되는 사항이다.

■ 시장동향

(단위:MD천)

구 분	1993	1994	95. 1~9
생 산	469,338	466,905	350,794
수 입	398,996	419,123	349,859
수 출	435,588	526,613	419,694
수 요	432,746	359,415	280,569

(자료 : Statistisches Bundesamt)

註 : 95년 생산통계는 추정치

■ 수입실적

(단위:MD천)

구 분	1993	1994	95. 1~9
이탈리아	10,307	13,451	6,879
영 국	34,052	41,603	42,769
스 위 스	110,007	112,374	70,093
불가리아	10,332	11,470	5,207
중 국	73,266	64,700	84,093
일 본	26,870	17,487	8,893
대 만	13,091	32,008	20,346
기 타	120,981	126,030	111,579
합 계	398,996	419,123	349,859

(자료 : Statistisches Bundesamt)

또한 내구성면에서는 모터가 쉽게 마모되지 않으며, 작동시 발생하는 열로 인해 전선 등이 연소되지 않아야 한다. 사용의 편리도 수요에 많은 영향을 미치는데, 손잡이가 잘 갖추어진 제품에 대한 수요가 높다.

제품의 가격은 품질과 메이커에 따라 차이가 있다. Bosch나 AEG, Hitachi, Elu 등은 대개 DM 300대에서 거래되고 있으며, 대만 등에서 제조된 중급품질 제품의 경우 DM 100 이하에서도 거래된다.

독일 드릴공구의 유통경로는 매우 다양한 것이 특징이다. 최종 소매점으로 공구전문상, 건축자재 판매상 및 일반백화점 등을 들 수 있다. 공구전문상으로 대개 최고품질의 제품이 거래되며, 건축자재 판매상 및 일반백화점은 중간품질 및 저급품을 값싸게 판매하고 있다.

드릴공구중에 최고급품은 독일의 Bosch, AEG사, 일본의 Hitachi, Makit 및 그외에 Kress, Elu, Black & Decker 등을 들 수 있다. 일본제품은 성능면에서는 독일제품에 비해 우수하지 못한 반면 가격은 높아 수요는 감소되고 있다. 반면, 독일의 AEG 및 Bosch 제품은 품질이나 가격면에서 우수해 이 제품에 대한 시장점유율은 계속 높아지는 것으로 알려지고 있다.

중저급품의 경우 백화점이나 건축자재 판매상을 통해 거래되고 있는데, 대개 동유럽국가나 동아시아산이 주를 이룬다. 중저급품의 경우 전문가들은 거의 구입하지 않으나, 자주 드릴공구를 사용하지 않는 가계는 중저급품의 가격이 저렴하기 때문에 이 제품을 선호하는 것으로 드러나고 있다.

우리나라의 경쟁국인 일본, 대만, 중국 등의 드릴공구시장 진출은 매우 활발하다. 일본의 경우 히타치, 마키타 등이 이미 자리잡고 있으며, 중국은 OEM으로 해마다 수출물량을 늘리고 있으며, 대만의 경우 중저급품이지만 백화점 등을 대상으로 판매액을 늘리고 있다.

우리나라의 경우 독일 드릴시장진출이 거의 전무한 상태이다. 그러나 우리나라와 경쟁국이 활발하게 진출할 수 있는 것을 볼때 우리나라의 진출도 어렵지만은 않다.

우리나라 기업이 독일 드릴시장에 진출하기 위해서는 처음으로 가격이 저렴하면서도 품질은 중급수준인 제품으로 백화점 및 건축자재시장을 공략하는 것이 바람직하다. 또한 우리나라 제품이 알려져 있지 않는 점을 고려해 다양한 판촉활동도 요청된다.

日 電機업계, 知財權업무 강화

— 아시아서 특허출원 늘려 —

일본 전기업체들이 아시아에서 특허출원등 지적재산권관련 업무를 강화하고 나섰다. 아시아는 세계 가전공장이 집적돼 지재권확보 경쟁이 격화될 것으로 예상되기 때문이다.

일본경제신문 보도에 따르면 소니는 홍콩에 전문부서를 설치, 중국·말레이시아등 아시아국가에서의 출원건수를 향후 3년동안 2배 가까이 늘릴 계획이다. 또한 日立製作所·東芝등도 담당부문의 확충을 검토하고 있다.

소니는 최근 홍콩에 아시아의 지재권관련업무를 총괄할 ‘IP오피스’를 설치했다. 주요업무는 다른 업체에 라이선스를 공여하거나 불법복제품에 대해 법적조치를 대응하는 것이다. 또한 구미일 소재 연구개발거점의 개발성과를 각국의 대리인을 통해 특허출원하는 것도 핵심업무이다.

소니가 한국·중국·말레이시아등 아시아 6개국에 출원한 특허건수는 93년의 600건에서 95년엔 1195건으로 2배 가까이 증가했다. 본사가 총괄했던 특허업무를 현지에 이양함으로써 특허출원을 가속화하고 있다.

이밖에 日立製作所등 다른 대형전기업체들도 아시아에서 지재권업무 강화에 나서고 있다.

이들 업체의 이같은 움직임은 한국·유럽등의 가전업들이 아시아에 생산거점을 집중시키고 있는 가운데 제품개발경쟁이 치열해지고 있어 미리 응용기술과 관련한 특허를 출원하므로써 경쟁업체들의 신제품 개발에 제동을 걸기 위한 것으로 풀이되고 있다.

현재 아시아국가들은 특허법을 제정해 놓고 있으나 일부국가들은 운용상 허점을 드러내고 있다. 하지만 오는 2천년엔 특허법 운용도 선진국 수준으로 향상될 것으로 전망되고 있다.

東南亞 빈츠루産業團地 착공 - 최대 전력多消費型산업도 유치 -

동남아시아 최대급 종합개발계획인 빈츠루 발산업단지(BBIP, 총면적 1만4천헥타르)가 이 지역에서 시작된 바쿤수력발전소 건설의 본격화에 맞춰 연내 합작개발회사를 발족시켜 내년에 착공된다.

日經産業新聞 보도에 따르면 이는 말레이시아 사라와크주의 실베스터 아자 빈츠루개발청(BDA)장관이 밝힌 것으로 총사업비는 200억 말레이시아달러(약6조4천억원)로 예상되고 있다.

사라와크州政府기관인 BDA가 30%, 현지 재계인인 톤 페쿠킨씨가 사장으로 취임하고 있는 민간기업인 사라와크 펄프 인더스트리(SPI)가 70%를 출자하는 개발회사의 설립 준비를 추진하고 있다. 개발회사는 인프라스트럭처 정비와 토지의 매각을 담당하게 된다.

사라와크州정부는 바쿤발전소 사업을 수주하는 회사에 송전선등 자재를 현지에서 생산토록 요구할 방침이다. 실베스터장관은 거리가 가까운 빈츠루가 관련산업을 수용할 것이라고 밝혔다.

계획에 따르면 4330헥타르를 공업용지, 주택용지로 3390헥타르, 공원 및 녹지, 골프장으로 4130헥타르를 할당하며 나머지는 도로 및 송전설비등 인프라스트럭처 관련설비 용지로 이용한다.

BBIP는 바쿤발전소 건설에 필요한 고압송전선 및 해저송전선 생산용 공장도 유치할 계획이다. 댐 건설 예정지등에서 베어낸 목재를 원료로 한 종이 및 펄프공장의 건설계획은 이미 진행중이다.

240만킬로와트의 바쿰수력발전소가 2003년께 발전을 개시하는 것을 겨냥해 전력다소비형 제철소, 알루미늄정련소, 화학산업등의 유치도 예정하고 있다.

바쿰 댐의 개발엔 환경단체가 반대운동을 계속하고 있지만 실베스터장관은 “마하틸총리의 결정에 따른 것이어서 철회는 있을 수 없다.”고 말했다.

빈츠루의 현재 인구는 약 7만명이다. 국제석유자본인 로열 더치, 셸, 미쓰비시, 말레이시아 국영 석유회사인 페트로나스의 합작에 의한 세계최대의 액화천연가스생산기지가 있는 것으로 알려져 있다. BBIP는 사업 완성까지 10~20년이 걸리는 종합개발계획으로 장차 25만명이 신도시에 거주할 것을 상정하고 있다.

◇ 빈츠루 발산업단지(BBIP)의 개요

〈용도〉

▲공업용지(4330헥타르)=바쿰 댐개발관련시설, 비철금속·철강·화학산업, 종이 및 펄프, 일반사무등 용지도 확보

▲상업용지(400헥타르)=거주자용 쇼핑센터

▲주거용지(3390헥타르)=25만명 거주를 상정

▲공원, 녹지등(4130헥타르)

〈소재지〉

빈츠루 중심지역서 북동쪽으로 32킬로미터

〈공기〉

10~20년

日 도시바, 계열 판매점 강화 - 고객정보, 경영정보 온라인화 추진 -

도시바는 전국에 12,000점의 체인스토어(계열판매점)를 마련해 두고 있지만 이 판매망을 강화하기 위해서 고객정보, 경영정보의 온라인화에 적극 나서고 있다.

이것은 양관점, 디스카운트숍 등의 공세에 의해 점포 경영환경이 어려워졌기 때문에 21세기에도 살아남을 수 있는 점포조성을 지향하는 「NASA(뉴에이지 스토어액션)계획」의 일환으로 추진중에 있다.

게다가 91년 4월에는 미국 최대의 전기메이커, GE사와 전기사업분야에서 업무제휴를 맺어 아시아지역을 중심으로 생산·판매면에서의 공동사업이나 기술교류를 행하게 되었다. 그 일환으로써 공동출자형식의 「GE프라이어스 저팬」을 설립하였다. GE브랜드의 대형냉장고나 식기세척기등을 수입하여 도시바 판매루트를 통해 판매하고 있다.

도시바는 국내 2위의 종합전기메이커로 91년 3월기의 매상고는 단독으로 3조2,277억엔, 연결로는 4조6,954억엔에 달했다. 도시바의 국내의 판매루트는 다음과 같다. 정보통신기기·시스템, 전자다이브스, 重電은 동사의 사업부 및 전국의 26지사, 지점 및 각지의 영업소에서 직접 또는 특약 대리점을 통해서 판매하고 있다.

가전제품은 주로 각지역 판매회사(동일본 도시바가전판매, 큐슈 도시바 가전판매 등)에서 판매점을 통하여 일반 고객에게 판매하고 있는 한편, 의료기기, OA기기, 전자부품, 주택설비기기 등은 계열 자회사를 통해서 각각 판매하고 있다.

한편 수출에 관해서는 동사의 정보통신시스템 국제사업부, 전자부품 국제사업부, 가전사업본부 등이 직접 또는 상사, 판매해외법인, 각국 대리점을 통해서 수주, 판매하고 있다. 아울러 해외에는 40개사의 판매해외법인을 거느리고 있다.

도시바는 독일, 프랑스, 영국, 스위스에 가전 판매거점을 영국, 프랑스, 독일, 스페인, 벨기에에 정보통신 분야 판매회사를 각각 소유하고 있는데 이번의 신회사설립으로 EC에서의 판매망이 한층 강화되게 되었다.

100kV 광PD 개발 및 실증 - 日 동경전력, 금년 장기과통전 시작 -

현재 500kV이하 전력계통의 계기용 변압기는 철심에 동선을 감은 권선형 계기용 변압기(PT)나 증폭형 계기용 변압기(Amp PD)를 적용하고 있다.

1000kV 계기용 변압기로서는 보다 소형·경량화·내씨지 성능 향상 등이 요구되므로 새로운 광기술을 응용한 광변환형 계기용 변압기(광 PD)를 개발하였다.

광 PD는 분압부의 주절연으로 SF6 가스절연방식을 적용, 광전압 센서로는 포켈스 소자를 사용하였다.

■ 1000kV 광 PD 사양

항 목	1000kV 광 P D 사양
정 격 1 차 전 압	1100 / $\sqrt{3}$ kV
정 격 2 차 전 압	110 / $\sqrt{3}$ V
정 격 부 항	1 VA
정 격 주 파 수	50 Hz
확 도 계 급	1 T 급
온 도 특 성	주위온도 +20℃~+40℃ (하기) : $\pm 0.2\%$ 이내 주위온도 -20℃~+40℃ (년중) : $\pm 0.5\%$ 이내
전 압 입 력 범 위	0~1.6E(오차 $\pm 5\%$ 이내)
주 파 스 특 성	제 5고조파 : $\pm 5\%$ 이내
	제 7고조파 : $\pm 10\%$ 이내
센 서 혈 장 성	1 센서 단락시 : 비오차변동 $\pm 1.5\%$ 이내
	1 센서 개방시 : 비오차변동 $\pm 0.5\%$ 이내
뇌 임 펄 스 내 전 압	2250kV
상 용 주 파 내 전 압	1.5E × 30분 - $\sqrt{3}$ E × 1분 - 1.5E × 30분
제 어 회 로 (대지)	뇌 임 펄 스
	교 류

광 PD는 GIS 관로의 일부에 설치한 분압부, 광전압 센서나 콘덴서 등을 수납하는 센서 수납관, 송광·수광, 신호처리 및 감시하는 신호처리부, 광신호 전송을 하는 광파이버 케이블로 구성되어 있다.

일본 동경전력에서는 1000kV에 있어서 실운전과 종합 검증을 목적으로 UHV 기기 시장에 설치하여 96년도부터 장기과통전을 시작할 예정이다.

자본재 200품목 國産化지원 - 기술품질원, 과다수입 · 輸出戰略품목 중점 -

중기청 산하 국립기술품질원은 자본재 분야의 성장 가능성 있는 중소기업을 대상, 홈닥터방식으로 향후 5년간 200품목에 대해 국산화를 적극 지원키로 했다.

국립기술품질원은 통산부, 중기청, 학계, 단체등의 관계전문가로 구성된 ‘홈닥터식 지원위원회’를 가동, 자본재 전략품목을 분야별, 품목별로 정밀분석, 국산화를 적극 지원할 방침이다.

이에 따라 기술품질원은 올해 통산부가 자본재전략품목으로 고시한 제품중 부품·소재를 대상으로 35개 품목을 선정, 외국 우수제품과의 경쟁력평가, 국내·유사업계와의 기술력평가를 실시하는 한편 홈닥터식으로 체계적으로 지원키로 했다.

특히 기술원은 연 수입액이 1천만달러를 초과하는 수입과다품목, 품질성능 개선이 필요한 수입 대항력 강화품목, 단기육성으로 수출산업화가 가능한 수출전략품목을 중점 육성할 방침이다.

이와 함께 기술원은 전략품목 기술력 평가를 위한 외제시료(샘플) 구입비는 전액 정부자금으로 지원하고 국산화 개발업체는 통산부에서 품목당 20억원(연 7%, 3년거치 5년상환)내에서 자금을 융자하는 한편 개발완료된 제품은 기술평가후 우수 품질마크(EM)를 부여키로 했다.

기술원은 “200개 개발 대상품목은 업체당 1개를 선정, 중복을 피하도록 하되 파급효과는 각각의 개발품을 동종업계 10여개사로 전파할 방침”이라며 올해는 외산시료 구입비와 홈닥터수당비로 2억원이 책정돼 있다”고 말했다.

電機工業 主要 技術情報

한국전기공업진흥회에서는 회원사의 기술개발에 다소나마 도움을 드리하고자 한국전기연구소의 협력하에 중전기분야(전기기기 및 시험, 전력전자, 전기재료, 전력계통 및 일반)에 대해 국내·외에서 발간된 기술해설자료 및 기술동향등의 정보를 제공하고 있습니다. 본 기술정보에 게재된 내용이 필요하신 경우에는 별지 서식에 의거 신청하여 주시기 바랍니다.

■ 전력전자분야

수령NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96E064	EMI/EMC 기술강좌 (한국어)	전자파장애에 대해 유럽에서도 CE마크 제도를 도입, 엄격히 규제하고 있다. 이에 따라 전자환경에 대한 규제는 각국의 새로운 무역장벽이 되고 있다. 이번호에는 노이즈대책부품 중 금속박 실드테이트, 도전성 섬유 등의 차폐부품에 대해 알아보았다.	電子部品 No.95 (1996.5) PP.164-172	전자파장애 (EMC/EMI)
96E065	변전소 종합 보호제어 시스템 의 기술동향 (한국어)	최근 Digital 기술과 정보통신 기술의 급속한 발전으로 현재 전력 계통 및 기기에 대한 거의 모든 보호 장치들이 Digital화 되었고 통신 기능의 부가로 전력소 내의 모든 데이터 수집, 경보기능, 상태감시 및 제어가 한 개의 시스템으로 집속되고 있다. 나아가서는 전력소간에도 상위 시스템으로 연결되어 완전한 Computer화가 진행되고 있다. 본고에서는 변전소 종합 보호제어 시스템의 주요기술동향을 소개하였다.	전기저널 No.229 (1996.1) PP.41-19	제어 (변전소, 보호)
96E066	통신기술을 응용한 설비제어 배선방식의 개발 (일어)	일본 日産 자동차가 和泉 전기와 공동으로 생산설비의 배선코스트 저감과 신뢰성 향상에 유효한 배선방식의 개발을 행한 내용의 개요를 소개하였다. 본시스템은 설비의 제어장치(PLC)와 기계측 센서류나 액추에이터간의 접속으로 시리얼통신(다중전송) 기술을 이용하였다.	オートメシヨ ン Vol.41, No.3 (1996.3) PP.85-97	제어(설비, 배선, 다중전송)
96E067	전력제어용 디바이스 (한국어)	본 강좌는 파워 디바이스 중에서도 지금까지 그다지 취급하지 않았던 소용량에서 중용량(약 30A 이하)의 사이리스터 트라이액 및 트랜지스터 모듈등 스위칭용으로서 사용되는 소자를 중심으로 응용기술적 견지에서 각 소자의 개요, 게이트회로, 베이스 회로 및 실제의 응용회로 등을 소개하였다.	月刊電氣技術 Vol.33, No.1 (1996.2) PP.132-141	제어(전력용 디바이스)

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96E068	직류급전계 SMES용 입력회로의 극저온 특성 (일어)	본고는 직류급전계로부터 전력을 초전도 코일에 입력하기 위해 필요한 직류급전계 SMES용 입력회로를 제안하고 그 입력회로의 동작방법 및 안정동작조건에 대한 검토결과에 대하여 기술하였다. 더욱이 극저온 상태(4.2K)의 초전도 코일을 사용한 실험장치를 이용하여 직류 급전계로부터 에너지의 입력실험을 행한 결과를 기술하였다.	NTTR&D Vol.45, No.1 (1996.1) PP.73-78	직류급전계 (초전도 코일)
96E069	전기광학효과-Pockels Effect (일어)	본고는 Pockels효과에 대하여 원리, 측정시스템구성, 센서의 응답특성 그리고 응용예를 기술하였다.	靜電氣學會誌 Vol.20, No.1 (1996.1) PP.2-11	Pockels 효과, 광응용계측, 전계, 전압센서

■ 전기자료분야

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96M031	결정화학 (한국어)	결정학의 기초, 원자구조, 화학결합, 단순화합물의 구조, 구조원리, 규산염광물에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1989.6) PP.1-384	결정화학
96M032	금속가공학 (한국어)	탄성거동에 대한 응력과 변형을 관계, 소성이론 기초, 금속가공의 기본, 단조, 금속의 압연, 압출, 봉/선 및 튜브의 인발, 박판 금속의 성형, 금속의 기계가공에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1989.6) PP.1-384	금속가공
96M033	금속물리화학 (한국어)	기체의 성질, 열역학 제1법칙, 열역학 제2법칙, Helmholtz와 Gibbs의 자유에너지, 열역학 제3법칙, Clausius-Clapeyron방정식, 열역학과 화학적평형, 용액의 열역학, 야금학적 과정의 평형에 미치는 온도와 압력의 영향, 간단한 평형상태도에 대한 열역학의 응용, 화학반응 속도론, 전기화학-전해질에 의한 전도, 전해질 속에서의 평형 및 열역학 함수들의 산정방법에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1994.5) PP.1-35	금속물리화학
96M034	최신 금속열역학 (한국어)	서론과 용어의 정의, 열역학 제1법칙, 열역학 제2법칙, 엔트로피에 통계적 해석, 보조함수, 열용량·엔탈피·엔트로피 및 열역학 제3법칙, 1성분계에서의 상평형, 기체의 성질, 기체반응, 순수한 응축상들과 하나의 기체상이 포함된 반응, 용액의 성질, 2성분계 자유에너지-조성도표와 상태도, 응축용액내의 성분을 포함하는 계에서의 반응평형 및 전기화학에 대하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1983.3) PP.1-615	금속열역학

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96M035	New Sunshine계획의 진보 상황 (일어)	New Sunshine계획의 개요, 연구개발의 개요와 1995년도 연구개발 내용(태양에너지기술, 연료전지발전기술, 세라믹스 가스 터빈, 초전도발전 응용기술, 분산형 전지전력저장 장치 등)에 관하여 소개하였다.	電氣評論 (1996.2) Vol.81, No.2 PP.22-38	뉴선사인계획
96M036	무기재료 공업개론 (한국어)	전통 무기재료(무기재료의 정의와 전통, 무기재료의 주원료, 건축용 점토제품, 도자기, 내화재료, 유리, 법랑, 연삭연마제, 시멘트, 새로운 무기재료), 화인세라믹스(새로운 무기재료용 원료, 전자재료, 구조재료, 생화학재료, 촉매와 담체)에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1994.3) PP.1-374	무기재료
96M037	복합재료 (한국어)	복합재료의 이론, 보강용섬유의 제조법과 특성, 섬유강화 복합재료의 제조법과 특성, 기능성 복합재료, 복합재료의 2차기공, 복합재료의 평가법, 복합재료의 설계와 응용에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1990.7) PP.1-302	복합재료
96M038	최신 세라믹 공학 (한국어)	구조와 물성(원자결합과 결정구조, 물리적 성질, 기계적 성질과 측정법, 시간·온도 및 환경이 재료의 성질에 미치는 영향), 세라믹스 공정(분말공정, 성형공정, 치밀화, 끝손질, 품질관리), 세라믹스의 설계(설계시 고려사항, 설계방법, 파괴해석, 응용 : 재료의 선정)에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1995.8)	세라믹스
96M039	세라믹스 총론 (한국어)	요업공정 및 제품, 결정의 구조, 유리의 구조, 구조의 결합, 표면계면 일체, 원자의 운동, 요업의 상평형 그림, 상변체 유리형성과 유리요업체, 고체사이의 반응 및 고체와의 반응, 입자성장 및 자화, 요업체의 미세구조에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1983.8) PP.1-688	세라믹스
96M040	세라믹공학 (한국어)	구조, 열역학, 세라믹스의 제조공정, 각종 세라믹재료, 세라믹스 물성에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1991.여름) PP.1-443	세라믹스
96M041	세라믹스의 기계적 특성 (한국어)	재료의 기계적 특성, 세라믹의 빠른파괴, 세라믹스의 신뢰도 분석, 세라믹스의 느린 파괴, 세라믹스의 강화 및 인화 및 세라믹스 복합재료에 관하여 기술하였다.	단행본 (반도출판사) (1994.가을) PP.1-170	세라믹스 (기계적특성)
96M042	파인 세라믹스 (한국어)	세라믹스의 기능성 재료 및 구조적 재료분야의 2가지 분야의 기술적 및 학문적 측면에서 개요편, 공정편, 구조재료편, 기능재료편으로 나누어 체계적으로 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1995.5) PP.1-348	세라믹스 (파인)

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96M043	에너지 저장의 필요성 (한국어)	왜 전력에너지 저장이 필요한가, 앞으로의 야간에 잉여전력이 발생한다. 에너지 저장의 필요량은 어떻게 산정하는가, 전력에너지 저장은 얼마큼 필요한가, 미래의 전력시스템과 전력에너지 저장에 대하여 기술하였다.	電氣技術 (1996.2) Vol.33.No.2 PP.10-13	에너지 저장
96M044	연료전지 실용화로의 일본 전진 (일어)	일본 제조업체가 신뢰성향상의 성과로 기술과제 극복, 에너지청은 보급과 개발에 주력, 전력업계는 에너지 유효이용에 다수도입 실적 등에 관하여 기술하였다.	電氣新聞 (1996.2.13)	연료전지
96M045	연료전지 국제심포지움 (일어)	신에너지개요는 2000년도 20만kW도입이 목표, PAFC는 4만시간 달성도 눈앞에 MCFC는 1천kW급에서 연구실적 등에 관하여 기술하였다.	電氣新聞 (1996.2.13)	연료전지
96M046	고체전해질형 연료전지 단위 전지 기본기술 개발 (한국어)	SOFC 기술분석 및 개발현황, 구성요소의 제조 및 특성분석, 단위전지 성능 측정장치의 제작에 관하여 연구하였다.	연구보고서 (전력연구원) (1995.11) PP.1-193	연료전지 (SOFC)
96M047	투과 전자현미경화개론 (한국어)	투과 전자현미경 구조의 이해와 연습, 투과 전자현미경의 배울 보정과 분해능 결정, 카메라 정수결정과 제한시야 회절도형 관계각 보정, 전자회절 도형의 원리와 명시야상/암시야상을 얻는 방법, 전자회절 도형의 예측과 결정구조 분석, Kikuchi-선의 원리와 분석, 석출물 킵트라스트와 방위관계 결정, 운동학적/동역학적 회절조건과 회절 컨트라스트, 전위/적층결합의 분석과 약한 비임암시야상 영상법, 평면 결함의 관찰과 후래벨 줄무늬 컨트라스트 분석, 고분해능 영상법과 광학회절기의 원리에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1992.5) PP.1-255	전자현미경
96M048	나트륨-유황(NaS)전지 (한국어)	구조와 특징 및 동작원리, 기술개발 상황, NaS전지의 특징을 살린 도입·활용형태와 그 효과, 앞으로의 전망에 관하여 해설하였다.	電氣技術 (1996.2) Vol.33.No.2 PP.19-23	전지(나트륨-유황)
96M049	래독스 플로(RF)전지 (한국어)	전지의 원리와 구조, 전지의 특징, 현재의 개발상태, RF전지의 적용분야, 앞으로의 전망에 관하여 해설하였다.	電氣技術 (1996.2) Vol.33.No.2 PP.19-23	전지(RF)
96M050	고온 초전도 입문 (한국어)	초전도체의 기초와 기술, 고온초전도이론의 개요, 초전도물질의 결정구조, 초전도물성, 초전도체 물질의 합성에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1989.1) PP.1-195	초전도

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96M051	초전도 에너지 저장 (한국어)	SMES의 현상, 초전도 플라이 휠의 현상에 관하여 기술하였다.	電氣技術 (1996.2) Vol.33, No.2 PP.29-32	초전도
96M052	태양열 전지의 개발 (일어)	태양열전지의 원리를 설명하고 이 전지의 명확히 해 나가기 위하여 이론적 검토 및 실험적 검토의 결과를 보고하였다.	電氣學會研究會資料 ESC-96-2 (1996.1) PP.11-8	태양열전지
96M053	X선 회절분석 (한국어)	X선 입문, X선과 결정에 대한 기초지식, X선 회절장치, 분말 X선 회절의 실제, 특수한 장치를 필요로 하는 X선 회절법, 단결정에 의한 X선 회절에 관하여 해설하였다.	단행본 (반도출판사) (1993.6) PP.1-364	회절분석 (X선)

■ 전력계통 분야

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96S015	뉴럴네트를 이용한 송전선 설계 경보시스템 (일어)	본 시스템은 일본 東京電力에서 개발한 것으로 송전선 착설시의 기상조건, 뉴럴네트 적용검토, 착설량추정식의 가미, 설계경시시스템 개요 및 기능에 대하여 기술한 것이다.	電氣現場技術 Vol.35, No.404 (1996.1) PP.63-68	송전선, 설계, 경보시스템, 뉴럴네트워크
96S016	주요국 전기사업에 있어서 최근 동향(특집) (일어)	본 고는 미국, 캐나다, 호주, 영국, 프랑스, 독일, 이태리, 스페인, 핀란드, 노르웨이, 스웨덴, 러시아연방에 대한 전기사업, 전력수급 등 최근 동향을 소개한 것이다.	海外電力 Vol.38, NO.1 (1996.1) PP.3-71	전기사업, 미주, 유럽, 러시아
96S017	전력설비의 보수관리 (일어)	본 자료는 전력설비의 보수관리기술의 특집으로서 수력발전설비, 화력발전설비, 석탄화력발전설비, 원자력발전설비, 가공송전설비, 지중송전설비, 변전설비, 가공배전설비, 지중배전설비, 급전설비, 통신설비로 나누어 분야별로 검토한 것이다.	電氣現場技術 Vol.35, No.404 (1996.1) PP.7-62	전력설비, 진단기술, 보수관리
96S018	화력발전소에 있어서 폐기물 처분 및 재자원화 실태조사결과 (일어)	본 조사는 화력발전소의 폐기물에 대해 재생성 향상을 위한 실태조사결과로서 설비의 개요, 폐기물처리현황, 연구개발현황 등의 항목으로 조사를 실시하였다.	火力原子力發電 Vol.47, No.472 (1996.1) PP.77-82	화력발전소, 폐기물처리
96S019	최근 방재시스템(화재보호설비 자동시험기능) (일어)	자동시험기능을 가진 자동화재보호설비에 있어서 법제화 경위와 기능·원리 등의 개요를 지금까지 검토방법과 비교하여 소개하고 기타 소방용 설비의 자동시험화에 대하여 기술한 것이다.	火力原子力發電 Vol.47, No.472 (1996.1) PP.16-25	화재보호, 방재시스템

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96S020	154kV가공송전선 Compact 화를 목표로 고분자 절연 Arm개발 (일어)	일본 전력중앙연구소는 가공송전선 용지확보의 문제를 해결하기 위하여 고분자 절연 Arm을 적용하여 154kV 가공송전선 Compact화에 대한 연구가 추진되고 있다.	OHM Vol.85,No.2 (1996.2) PP.17-19	가공송전선, 고분자 절연Arm
96S021	50/60Hz 공용 고압발전기차 개발 (일어)	일본 北陸電力은 비상해하시를 대비하여 50Hz 사용지역을 고려한 50/60Hz 공용고압발전기차를 개발하여 그 개요를 본고에 소개하였다.	電氣現場技術 Vol.35,No.405 (1996.2) PP.59-61	고압발전차량
96S022	보호릴레이 정정지원시스템 개발 (일어)	고장개산 자체에 필요한 시간단축, 조건·Data수집·정리, 시물레이션 조건설정과 결과분석·평가등 릴레이 정정업무와 조사검토 업무에 집중적으로 지원하는 시스템을 개발하여 그 개요를 소개한 것이다.	電氣現場技術 Vol.35,No.405 (1996.2) PP.46-53	보호릴레이, 지원시스템
96S023	1000kV 송전의 전망과 기술 개발 (한국어)	東京電力(株)에서는 21세기초반에는 실현을 목표로 계획을 추진하고 있으며 三菱電機(株)는 1000kV 송전을 우수한 신뢰성·경제성을 가지고 실현하기 위한 기기개발에 협력하고 있다. 東京電力에서는 21세기초반을 가능하여 福島지구의 대전력을 수송하기 위한 동서 루트 약 110km와 상가지구의 대전력을 수송하는 남북루트 약 250km의 1000kV송전계획을 추진하고 있다. 이미 남북루트의 송전선은 완성하여 현재 500kV로 운전되고 있다. 본고에서는 1000kV송전을 위한 기술개발의 개요를 소개한다.	전기저널 No.230 (1996.2) PP.88-093	송전 1000kV
96S024	효율적인 전력감시제어시스템 구성방안 (한국어)	컴퓨터제어시스템 구성목표, 컴퓨터제어시스템 구성의 기본방향, 제어시스템의 기본기능 및 구성, 컴퓨터 제어시스템계통구성도, 제어 및 계측기능설정, 제어특성분석 등의 내용이 수록되어 있다.	電氣技師 No.162 (1996.2) PP.35-44	전력감시, 전력제어시스템
96S025	전력계통의 안정화 기술 (한국어)	전력계통의 안정도 문제는 최근 중요성이 한층부각되고 있으며 여기서는 안정도의 예방제어와 감시방식, 조속응여자제어(PSS), 새로운 안정도향상 대책기술의 동향에 대하여 기술하고 있다.	월간전기공업정보 Vol.22,No.1 (1996.1) PP.37-45	전력계통, 안정화
96S026	'95년도에 있어서 전력기술혁신의 진척 (일어)	· 세계의 전기사업동향 · New Sun-Shine계획의 추진현황 · 전자기술종합연구소, 일본원자력연구소에 있어서 연구개발 · 전력중앙연구소에 있어서의 기술혁신 · 신형 원자로 및 핵연료 사이클 개발 · 원자연료 사이클 시설의 기술개발 현황	電氣評論 Vol.81,No.2 (1996.2) PP.7-73	전력기술, 전기사업, 일본, 핵연료

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96S027	단편정보	<ul style="list-style-type: none"> · 일본 자원에너지청, 21세기 발전기술간담회 개최 · 일본 電力中央研究所, 전력콘트롤러 시험제작 · 일본 關西電力, 배전공사용 Manipulator 실용기 개발 	OHM Vol.83, No.1 (1996.1) PP.5-19	
		<ul style="list-style-type: none"> · 일본 경제기획청, 제131회 전원개발조정 심의회 개최 : 화력 1, 수력 3개 지점 신규 추가 · 일본 東京電力, 500kW급 NAS전지 실증시험 개시 · 일본 關西電力, 2만Volt급 배전공사용 Manipulator 실증기 개발 · 일본 東京電力, SNW배전선의 정지·송전시에 있어서 전화 연결지원시스템을 개발 	新電氣 Vol.50, No.2 (1996.2) PP.9-16	

■ 전기일반 및 정책분야

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96G017	'95년판 산업기술백서 요약- 기술개발의 세계화 (한국어)	본 자료는 '95년도 산업기술백서중에서 기술개발의 세계화의 대한 요약으로서 산업기술환경의 변화와 대응방안, 산업기술개발 활동의 실상과 과제, 산업기술력 제고를 위한 정책개선방안에 대한 것이다.	産技協技術管理 No.149 (1996.1) PP.72-75	연구개발, 산업기술, 백서
96G018	일본의 R&D 활동현황 (한국어)	본고는 일본 JATES(Japan Techno-Economics Society)에서 작성한 일본의 R&D 활동에 대한 자료로서 연구개발자금의 흐름, 과학기술정책과 민간의 연구개발, 연구개발의 산·학·연 협동, 일본 연구개발활동의 특징에 대하여 기술하고 있다.	産技協技術管理 No.149 (1996.1) PP.66-71	연구개발, 일본, 과학기술정책
96G019	전기사업의 현황과 동향 (일어)	중전기기의 동향, 원자력산업의 현황과 과제, 민생용 전기기기의 동향, 지구환경문제, 고도정보화 추진, 에너지문제에의 대응, 공업표준화의 동향에 대하여 기술한 것이다.	電機 No.570 (1996.1) PP.13-22	전기사업
96G020	주요국 전기사업에 있어서 최근 동향(특집) (일어)	본고는 미국, 캐나다, 호주, 영국, 프랑스, 독일, 이태리, 스페인, 핀란드, 노르웨이, 스웨덴, 러시아연방에 대한 전기사업, 전력수급 등 최근 동향을 소개한 것이다.	海外電力 Vol.38, No.1 (1996.1) PP.3-71	전기사업, 미주, 유럽, 러시아

수록NO.	제 목(언어)	초 록	자료출처	비 고
96G021	요금제도 현황과 향후정책의 방향 (한국어)	본 자료는 현재의 전기요금 체계를 고찰하고 향후 요금정책방향을 제시하여 증별간 요금격차의 불균형을 해소하고 충실한 원가주의를 반영하고자 검토한 것이다.	電氣設備 Vol.13, No.2 (1996.2) PP.39-47	전기요금, 요금제도
96S022	가변저항형 직류지락 탐사기 개발 (일어)	본고는 직류회로의 지락고장을 조사하는 가변저항형 탐사기를 일본 關西電力에서 개발하였고, 그 개요를 소개한 것이다.	電氣現場技術 Vol.35, No.405 (1996.2) PP.68-70	지락고장, 고장탐사
96S023	1000kV 변압기 (한국어)	전력수요의 증대에 대응, 전력의 안정공급을 위하여 東京電力(株)에서는 21세기초에 일본 최초로 1000kV 송전개시를 계획하고 있으며 현재 1000kV 변전기기 개발을 추진하고 있다.	전기저널 No.230 (1996.2) PP.81-87	초고압, 변압기, 1000kV
96S024	에너지저장의 여러 가지(특 집) (한국어)	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지 저장의 필요성 · 해수 양수발전 · 나트륨-유황(NaS)전지 · 래독스 플로(RF)전지 · 초전도 에너지 저장 · 가스에너지 저장 	電氣技術 Vol.33, No.2 (1996.2) PP.9-39	에너지저장, 해수양 수발전, Nas전지, F-전지, 초전도
96S025	전력계통의 안정화 기술 (일어)	본 자료는 전력계통의 안정화에 대한 특집으로서 <ol style="list-style-type: none"> 1. 전력의 안정공급에 공헌하는 계통안정화 시스템 2. 전력계통 안정화 시스템 기술동향 3. 온라인 시뮬레이션형 과도안정도 유지시스템 4. 리얼타임형 과도안정도 유지시스템 5. 대규모 계통주파수 유지시스템 6. 리얼타임형 동태안정도 유지시스템 7. 복합형 안정도 유지시스템 8. 계통안정화 시스템의 검증기술 등 분야별로 수록하고 있다. 	東芝レビュー Vol.50, No.11 (1995.11) PP.827-854	전력계통, 안정화

◆ 重電機器 品目別 技術水準 및 開發展望 (XIII) ◆

13. 개 폐 기

1. 개요

가. 정의

고압 또는 특고압 배전선로에 설치되어 배전선 작업시 정전범위의 축소 및 사고구간을 절체할 목적으로 사용되는 선로 개폐장치로서 일반적으로 상규상태에서 소정의 선로를 개폐 및 통전하고 필요에 따라서는 단락상태에서도 이상전류를 투입할 수 있고 일정시간 동안 통전할 수 있는 능력을 보유한 전력기기이다.

다. 특성

◎ 기술적 특성

소정의 선로를 개폐하고 통전한다고 하는 것은

- 부하전류의 개폐 및 통전
- Loop전류의 개폐 및 통전
- 여자전류의 개폐 및 통전
- 충전전류의 개폐 및 통전
- 콘덴서전류의 개폐 및 통전
- 콘덴서전류의 개폐 및 통전 중의 한가지 이상의 능력을 보유하는 것이어야 하고 이상전류에 대해서도 과부하 상태의 투입 및 차단이 가능한 것도 있으며, 단락상태에서는 차단은 불가능하지만 투입 및 유지가 가능한 것도 있다.

◎ 경제적 특성

- 선로의 효율적 운영
 - 선로의 구분, 연계 등을 통해 부하의 분산 및 정전구간의 축소 실현
 - 자동화용으로 개조하여 고장상태 정보 및 전압·전류의 Monitoring 등에 의한 배전자동화의 주제어기기로 사용

- 안전하고 효과적인 유지보수 : 선로작업시의 정전범위 축소, 사고구간의 분리 등으로 사용
- 고압 및 저압 수용가의 고장파급방지 : 후비보호장치 등과 협조되는 적절한 제어기능의 채용으로 수용사고가 선로에 파급되는 것을 방지

2. 기술수준

가. 국내외 기술

구 분	국 내	국 외
기중개폐기류	<ul style="list-style-type: none"> • 25.8kV 600A급 옥외용 77년 개발 (투입능력없음) • 25.8kV 600A급 옥내용은 91년 개발 • 더 이상의 기술개발 없음 • 가스 개폐기기로 수요 대체되고 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 옥외용은 투입능력을 갖는 것은 물론 수지계 절연물사용으로 인한 절연능력의 증대, 가스차단부의 활용으로 인한 확실한 성능보장 및 육안확인에 의한 안전성 증대, 자동화 연계를 위한 Motorizing 및 제어회로 부착 등으로 기능이 다양화되고 있음 • 전체적으로는 가스개폐기로 수요가 대체되는 상태
가스개폐기류	<ul style="list-style-type: none"> • 1986년 일본 및 미국의 기술도입으로 국산개발완료(가공 및 지중형) • 한전의 지속적 수요증대로 현재 개발업체가 11개에 달하고 있음 • 동남아 시장 등에 수출을 위해 적극 활동하고 있으나 국내업체끼리의 과당경쟁으로 수익저조 • Bushing 및 GAS 등을 제외한 대부분의 품목이 국산화되어 국산화율이 95% 이상임 • Mechanism등의 설계기술 부족으로 제품의 신뢰성 다소저하 • 기능설계는 일본등과 대등하나 절연 및 소호 등 기본설계에서는 다소 뒤떨어짐 	<ul style="list-style-type: none"> • 1970년대부터 개발사용 • 유입개폐기의 대체사용으로 지속적 수요발생 • 전압 및 전류별로 다양화하여 수출시장 공략 • 제품의 신뢰성 향상 및 유지를 위해 많은 노력을 기울임 (생산공정의 완전자동화, 주요부품의 전수검사, 주요성능의 시험 및 평가) • 일본의 경우 전력회사에서 철저한 품질평가를 통해 신규 참여업체 규제 → 일정 이윤보장
진공개폐기류	<ul style="list-style-type: none"> • 고압접촉기 등에 적용되어 Motor 조작용으로 사용 • 유(油)절연과 함께 Recloser에 사용 • 선로개폐기로는 사용되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • Recloser 및 다빈도투입용 구분개폐기 등으로 활용 • 자동화용으로 활용 • 확대 사용되고 있지는 않음

구 분	국 내	국 외
유입개폐기류	<ul style="list-style-type: none"> • 선로개폐기로서 가장 역사가 깊으며 지금도 민수용개폐기 시장의 70%이상 점유 • 제어기능의 부가와 함께 과전류 Lock부하개폐기, 자동구분개폐기, 고장구간 자동차단개폐기등으로 널리 사용되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 지중선로용 개폐기 등으로 많이 사용되고 있으며, 가공형의 경우 단락전류 등에 의한 착화 위험 등으로 사용이 금지되는 나라(일본)도 있어 점차 사양화되는 추세임
추 세	<ul style="list-style-type: none"> • 배전자동화 대응량화 및 지중화에 대비한 기기의 개발에 주력 • 기존제품의 신뢰성 검증시간이 짧고 신규제품도 기능중심으로 개발되기 때문에 신뢰성에 대한 검증이 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존제품에 대해서는 FEMA(고장분석방법) 등을 통해 신뢰성을 극대화하고 신규제품에 대해서는 수출시장을 위한 개량품 및 자동화용 차단기, 무정전 공사용개폐기 등 신규수요창출을 위해 노력하고 있음

나. 핵심기술

◎ 설계기술

차단부설계기술 : 아크시간의 단축(1cycle 이내)

: 소호부의 소형화, 경량화

: 조립기술의 용이성

구동부설계기술 : 전동·수동조작 겸용

: 자동화에 적합한 응답시간 실현

: 조작전원의 경제성 추구

: 조작력의 적합성 추구

제어부설계기술 : 각 적용부문에 적합한 기능구현

: 조작전원의 자체 확보

: 강화된 SWC Test 등의 신뢰성 제고

절연설계기술 : 각 절연매질에 따른 절연거리 확보

: 전계집중점의 완화를 통한 코로나, 부분방전의 억제

: Bushing 등의 내염, 내오손 설계

기 타 : 가스기밀유지를 위한 방안

: 절연유에 의한 압력 상승방지 방안

: 소음완화 방안

◎ 제조기술

- 균등품질 유지를 위한 작업표준화
- 조립 및 용접자동화
- 온도 및 저수분유지를 위한 공조시설
- 공정간 품질검사 항목관리 및 시험설비 확보

◎ 신뢰도 향상기술

- 도장기술
- 용접기술
- 재질의 경년변화 분석기술 및 적합한 소재선정기술
- 내환경 특성 개선기술

다. 국산화 현황

구 분	국 산 화 현 황
기중개폐기	차단부, 조작부, 절연부 등 100% 국산화되어 있음
유입개폐기	절연지를 제외한 전부품이 국산화되어 있음 (98%이상)
가스개폐기	O-ring SF6 GAS를 제외한 전부품이 국산화되어 있음 (95% 이상)
진공개폐기	<ul style="list-style-type: none"> • Recloser의 경우 60% 국산화율(진공차단부, 조작부 수입) • 지중차단기의 경우 40% 국산화율(진공차단부, 절연 Support 수입) • REC-SEC의 경우 40% 국산화율(진공차단부, Polymer Support 수입)

라. 국산화 추진현황

구 분	국 산 화 추 진		비 고
	최고국산화년도	현재국산화율	
기중개폐기	1977	100%	-
유입개폐기	1982	97%	절연지 및 소호통 수입
가스개폐기	1986	95%	O-ring, SF6가스 수입
진공개폐기	1983	60%	진공차단부 수입

3. 기술개발 과제와 추진계획

가. 신제품 개발전망

(단위:년, 백만원)

기술개발 과제명	기술분류	핵심기술	개발기간	소요예산
차단능력을 갖는 개폐기	설계기술	가스차단부 조작부 제어부	3	900
자동화용 개폐기	설계기술	조작부 제어부	1	300
Digital 제어방식의 Recloser	설계기술	제어부	1	200
Spot Network 기자재	설계기술	소형화 최적화	3	600
내오손형 COS	설계기술	절연기술 차단기술	3	450
무접점 개폐기	설계기술	차단기술 절연기술	5	750

나. 핵심기술 개발전망

(단위:년, 백만원)

제 품 명	기술개발 과제명	기술분류	개발기간	소요예산
차단능력을 갖는 개폐기	복합소호형 가스차단부 설계기술개발	차단기술	3	900
자동화용 개폐기	광 Sensor류 개발	소재기술	3	600
자동화용 개폐기	가스기밀 Connector개발	소재기술	1	400
무접점 개폐기	전력용 반도체개발	소재기술	3	1000