

中國의 外國人投資와 우리의 對應

李 愚 公
통상산업부 전기공업과장

1. 서 언

우리나라의 중전기 수출은 지난 4년 동안 21%라는 놀라운 성장을 해 왔으며 주 수출국은 미국, 일본, 홍콩, EU 등이었으나 '90년대에 들어오면서 대 중국 수출이 눈부시게 증가되기 시작하여 '92년부터 '96년까지 대 중국 수출은 4년간 연평균 86.7%의 높은 증가세를 보였고, '96년에는 전년대비 105.5%의 수출증가세를 보여 미국을 제치고 일본 다음으로 수출이 많은 나라로 부상하였다.

그러나 '97년에 들어오면서 중전기는 수출이 급격히 하락하고 있으며 '97년 9월까지 전년 동기대비 -2.1%라는 엄청난 감소를 가져오고 있다. 특히 전체수출의 20.3%를 차지하는 일본이 -14.1%라는 수출감소를 가져왔으며, 두번째 수출국인 중국이 -5.6%, 세번째인 미국이 -1.5%를 기록하였고, 홍콩이 -21.5%, 말레이시아가 -12.2% 그리고 EU가 -2.7%, 싱가포르

-32.9%의 엄청난 수출감소세가 나타나고 있다.

이러한 수출부진의 원인을 찾기 위하여 업계와의 회의 등 다각적인 원인분석을 하였으나 “우리 업계는 중국의 낮은 인건비에 따른 가격경쟁력이 없다는 것”이었고 그 외 전문가들도 구체적인 진상을 파악하지 못하고 있어, 업계나 정부 공히 충분한 원인분석이 되지 않아 향후의 수출촉진 대책수립을 위한 방향을 잡을 수가 없었다.

일본에 수출이 급격히 감소하는 원인을 알아보기 위하여, 일본 전기공업회에 우리나라 전기제품이 왜 일본에 수출이 잘 안되는지 확인한 바, 일본 역시 우리나라와 마찬가지로 국내투자가 상당히 감소하였으며 특히 한국제품보다는 중국제품이 품질이 우수하고 가격도 싸기 때문에 중국제품이 많이 수입되고 있다는 구두대답을 듣고 “중국에 대한 기술개발 동향과 외국인 투자동향 등 시장 조사를 해보아야겠다”고 생각되어, 지난 11월 16일부터 22일까지 중국의 몇몇 공장을 방문하였으며 조사결과에 대한 소감을 꼭 우리 중전기기업계에 알려야 하겠기에 이 글을 쓰게 되었다.

우리나라는 사람과 업체 모두 국내에서나 해외 출장에

서 얻은 외국기업이나 시장에 관한 정보와 자료를 자기 혼자만의 소유로 생각하고 사내 다른 부서나 또 경쟁사에는 한 가지도 알려 주지 않는 습성 때문에, 그 업체뿐만 아니라 우리나라 업체 전체가 국제정세에 능동적으로 대처하지 못하고 매우 어려움에 처하게 되는 현상을 가져온다고 생각할 때 서글픈 마음이 앞서게 된다.

일부 대기업들은 중국에 관한 자료를 어느 정도 소유하고 있고 또 중국의 외국인 투자에 대한 정보도 비교적 많이 가지고 있지만 그것이 외부로 공개되지 않고 있어, 정부를 비롯하여 동일업소에 이르기까지 중국에 대한 정보가 매우 어두운 편이고 또 상대적으로 중국의 외국인 투자업체들의 엄청난 성장상황을 모르기 때문에 우리 업계가 미처 이에 대처하지 못하여 오늘과 같은 어려운 상황을 맞고 있다고 생각된다.

그동안 전기공업진흥회와 전기공업협동조합이 중국의 관련기관과 협력협정을 맺어 정보를 교환하고 있었고 수출촉진단의 파견, 중국 중전기전시회 참가 등 많은 활약으로 우리 업계가 중국에 관한 정보를 많이 알고 있을 것으로 판단하였으나, 실제로는 우리 업계가 중국을 너무 모르고 있고 각 단체들도 중국에 대한 정보나 자료를 제대로 입수하지 못하여, 우리 중전기 업계에 제대로 전파가 되지 못한 점은 정말 안타까운 일이라 아니할 수 없다.

비록 늦기는 했지만 우리는 지금이라도 중국에 대한 철저한 시장조사와 냉철한 분석을 통하여 우리 업계의 새로운 구조변화와 전략을 수립하지 않으면 안될 것으로 판단된다.

엄청나고 급속한 중국의 변화를 바라보고만 있을 수는 없으며 업계는 업계대로 정부는 정부대로 경우에 따라서는 업계와 정부가 공동으로 가능한 빨리 중국에 대한 조사·분석이 이루어져야 할 것이며, 업계 스스로의 판단 아래 이에 대한 대책이 마련되어야 할 것이다.

정부에서도 우리 업계의 발전을 위해서 구조조정과 전 문화를 통한 품질향상, 원가인하 등 경쟁력 향상에 주력해 나갈 것이다.

2. 중국의 중전기산업 현황

가. 중국의 경제 및 투자정책

중국의 경제는 최근 8~9%의 고도성장을 이룩한 결과 성장의 속도가 너무 빨라서 지역간의 격차가 커지고 갈등문제가 생기고 있다. 그래서 향후에는 연평균 7%의 성장을 목표로 하고 있으며 경제성장에 외국의 자본을 많이 끌어들이며 외적으로는 국가적 안정, 내적으로는 물가안정 및 자본주의적 경제정책을 도모하고 있다.

외국자본의 유입은 중국 전체 투자의 10%선이지만 2000년까지는 20%선으로 높이고자 하며, 경제특구와 개발특구를 지정하여 외국자본을 집중적으로 끌어들이고 있고 우리나라도 중국에 많은 업체들이 진출하여 치열한 경쟁을 벌이고 있으나, 중국이라고 해서 쉽게 돈을 벌 수 있는 것은 아니며, 중국에 투자한 업체 중 상당한 업체는 중국에 공장을 내어주고 돌아서는 경우가 허다하다.

중국의 경제성장은 5대 경제특구 즉, 심천, 주해, 삼덕, 하문, 해남성 등으로 이들 경제특구를 중심으로 경제성장의 발판을 마련하고 있으며, 많은 개발특구를 지정하여 지역간의 균형개발을 꾀하고 있다.

외국인 투자현황은 구체적으로 파악하지 못하였으나 최근 몇 년 동안 전체 중국경제의 30%를 넘는다는 것이 중국관리의 말이고 보면 중국의 개방화 이후 얼마나 많은 해외기업이 중국에 투자를 해왔는지 짐작할 수 있다.

중국 자체의 투자 중 외자의 비중은 10%선인데 이 외자의 조달은 주로 세계은행(IBRD), 아시아개발은행(ADB) 그리고 일본의 해외경제개발협력기금(OECF) 등이며, 특히 일본의 OECF를 많이 이용하고 있다고 하며 앞으로도 일본의 OECF를 많이 이용할 계획이라고 한다.

전기공업분야의 발전은 자체기술로도 발전하고 있지만 외국인투자 특히 합작투자로 발전시키고 있으며, 앞으로도 계속 외국인투자를 유치하여 이 분야를 발전시킬 계

획이고, 투자가 비교적 많이 소요되는 발전설비에 대한 외국인투자를 유치하는데 많은 힘을 기울이고 있다.

경제특구와 개발특구는 투자에 대한 차이가 매우 많은 것으로 나타나고 있는데 구체적인 차이는 모두 파악할 수 없었지만 경제특구의 경우 수출입, 세금, 투자, 건설 등 모든 부문에 대하여 지방정부의 관리 감독은 전혀 받지 않고 자치단체(특구를 관할하는 시: 예를 들면 우리나라의 군산시나 마산시)가 직접 관할하며, 기본적인 사항은 중앙정부에서 필요한 지시를 받고 있으나 특별 자치구 형태를 띠고 있다.

또한 특구의 장에게는 외국인 투자를 많이 유치하도록 정부가 명령을 내리고 있고, 투자는 단독투자든 합작투자든 상관하지 않으나 고급기술은 되도록 합작투자를 하도록 되어 있다.

외국인투자는 주로 합작투자가 많이 이루어지고 있는데 총 외국인 투자 중 합작투자는 70% 내외이고 단독투자는 30% 정도이며, 합작투자의 지분은 대체로 중국이 51%를 소유하는 것으로 되어 있지만 경우에 따라서는 외국인업체가 51%를 갖기도 하는데, 이 경우는 자치단체의 단독결정이 아니라 중앙정부에 보고하여 그 결과에 따라 지분결정이 되는 것 같다.

중국내의 합작투자는 중국지분을 한 회사가 갖는 것이 아니라 정부를 비롯한 여러 회사를 참여시키고 있는데, 여러 중소기업은 작게는 3% 정도에서 많게는 15~20% 까지 참여시켜 이들 합작회사들이 외국인 투자회사로부터 기술전수나 기술이전을 받도록 함으로써 중국의 중소기업들이 비용이 적게 들면서도 빠른 시간내에 기술을 습득하도록 정책을 펴고 있다.

100% 외국인투자가 많은 곳은 광서성과 복건성인데 다른 지역에도 100% 투자를 허용하고 있다. 특히 중국의 경제성장속도에 비해 전력 설비가 부족하게 될 것에 우려하여 발전설비의 100% 외국인 투자를 기다리고 있고, 이미 발전설비의 100% 투자가 이루어져(광서성의 라이빙) 발전을 개시하고 있는 곳도 있는데 전력은

100% 전력집단이 구매하며 구매가격은 계약시에 정해지고 15년 동안 사용후 중국정부에 반환하도록 하고 있다.

한국의 한국중공업은 매우 훌륭한 기술을 가진 회사로 평가되고 있으며 특히 원자력발전기술 국산화는 중국이 배워야 할 부분으로 한국중공업의 중국과의 합작투자가 이루어지기를 희망하고 있다.

한국전력과는 협정을 맺어 추진하고 있는 사업이 매우 잘되고 있으므로 능력있는 업체들이 한국전력을 통해서 중국에 많이 투자를 해 주기를 바라고 있다.

나. 전력설비현황

중국의 발전설비용량은 '96년말 현재 2억 3654만kW로 우리나라의 약 6.7배 정도이며 그중 화력발전이 전체의 75.6%인 1억 7886만kW이고 수력이 전체의 23.5%인 5558만kW이며 원자력이 1%인 210만kW 등으로 구성되어 있다.

발전설비 규모 중 최대 설비용량은 60만kW이며 현재 건설중인 것은 80만kW도 있으나 60만kW급은 최근에 외국이 합작투자공장의 준공으로 국산화하여 중국에 공급하고 있으며, 80만kW급은 수입에 의존하고 있으나 아직 중국에는 이러한 대규모 공장을 건설하고 있지 않아 발전기, 터빈을 비롯한 주요설비는 수입에 의존하고 있다.

송변전 시설은 5개의 연합전력 네트워크와 화남전력 네트워크 등 모드 6개의 네트워크가 있고 5개의 성관할 전력회사 네트워크가 있으며, 모두 자체 국산화를 하고 있다.

발전설비 계획은 우리나라와 같이 10년간의 장기발전 소건설계획이 있는 것이 아니고 '96년의 2억 3650만 kW에서 2000년에 5억kW로 두 배 이상 확장한다는 계획을 가지고 있으나 연간계획은 없다고 한다.

'98년도 발전소 건설계획을 금년 하반기에 계획하여 중앙정부가 각 성의 성장규모에 따라 배분하고 있고 우리나라처럼 발전원별 설비규모를 정하는 것이 아니라 총

설비용량(예를 들면 복건성에 60만kW) 형태로 배정하고 있는데, 이것은 모두 석탄화력발전소이며 원자력이나 LNG, 수력 등은 중앙정부가 별도로 계획하여 건설하게 된다.

중국의 발전소 건설계획은 대부분 석탄화력발전과 수력이며 원자력발전은 시범적으로 건설하였으나 향후의 건설계획은 가지고 있지 않고 LNG도 아직은 건설계획이 없다.

중국의 송변전전압은 50Hz 500kV, 220kV, 110kV 이고 배전전압은 35kV, 10kV로 구성되어 있으며 아직 500kV 이상 송변전전압은 고려하지 않고 있다.

다. 기자재의 수출가능성

우리나라가 중국에 수출할 수 있는 전력기자재 중 발전설비는 60만kW급 이상의 발전기, 터빈, 보일러 등이며 송변전 및 배전설비는 거의 없다.

그 이유는 60만kW급 이하의 발전설비와 500kV 이하의 송변전설비는 완전히 국산화하였고 배전설비도 몰드변압기를 포함하여 모두 국산화하였으며, 중국의 정책이 국산기자재는 수입을 금지하고 있고 전력회사가 기자재를 수입하고자 할 경우 매품목마다 중앙정부의 수입승인을 받아야 하기 때문에 우리 제품의 중국시장 진출은 매우 어렵다고 생각된다.

중국 전력공업부가 전력사업에 사용하는 총 기자재 비용 중 90%는 내자로 조달하고 10%는 외자구매를 하고 있는데 지난해까지만 해도 외자구매의 90%를 해외에서 조달했으나, 금년에 들어서는 외자구매의 80%가 중국 내의 외국인투자업체나 중국업체가 입찰에서 낙찰되고 있기 때문에 사실상 외국에서 수입되는 기자재는 상당히 적은 편이다.

지금까지 중국에 대한 우리나라의 수출이 많았던 것은 그동안 중국 경제특구와 개발특구에 대한 외국인투자업체가 공장건설용 기자재를 주로 해외에서 구매하였기 때문으로 분석되며, 아직도 외국인 투자가 한창이고 중국

의 외국인 투자업체 중 일부는 아직 본격적인 생산준비를 갖추지 못했기 때문에 당분간은 우리나라의 기자재가 다소 수출될 가능성은 있으나, 외국인 투자공장의 계속적인 준공으로 해가 갈수록 중국에 대한 수출은 어려워질 것으로 보인다.

중국이 전력사업에 IBRD, ADB 및 일본의 OECF 등 해외 차관사업을 활발히 벌이고 있는데, IBRD나 ADB 차관사업은 모두 국제입찰을 하고 있으나 우리나라 제품의 가격경쟁력이 중국업체나 중국의 외국인투자업체에 비해 아주 부족하기 때문에 우리 업체가 수주할 확률은 높지 않으며, 다만 중국에서 생산되지 않는 제품에 대하여는 거의 대부분을 우리 업체가 수주할 수 있다는 것이 중국정부 관리들의 의견이다.

일본은 해외경제협력기금으로 중국시장을 공략하고 있는데 대부분의 대 중국 수출기자재는 이 기금에 의해 수출되고 있으며, 그동안 변압기 철심을 중국에 많이 수출하였으나 중국이 독일로부터 철심생산설비를 도입하여 일본의 수출이 중단된 상태이며, 철심의 품질도 일본제품과 대등하다고 한다.

중국산 전기기자재의 생산기술은 우리 업체들의 평가와는 달리 일부 대용량기기를 제외하고는 우리나라의 생산기자재에 비해 손색이 없다고 판단되며 품질도 매우 우수하다고 평가할 수 있다. 예를 들면 중국에서 생산되는 기자재가 우리 기자재보다 기술개발은 조금 뒤떨어져 있는 것처럼 보이지만 아직 중국은 우리처럼 고효율, 경량화, 패션화 등을 고려하고 있지 않아 그러한 제품을 생산하지 않을 뿐 기술이 없어서 생산하지 않는 것은 아니며, 또 생산원가에 큰 관심이 없으므로 공장자동화나 생산관리 및 효율성 측면에서 매우 뒤떨어진 것처럼 보이지만, 오래전부터 일본, 독일에서 기술을 도입하여 우수한 기술과 오랜 경험을 바탕으로 우수하고 안정된 제품을 생산하고 있고 제품의 불량률도 100ppm에 도달해 있어 오히려 우리에게 위협적인 제품으로 보인다.

우리가 중국에 수출이 잘된다고 방심하고 있는 동안에

중국에는 무수한 전문 외국인 업체가 투자를 하여 중국 국내는 물론 전세계를 상대로 우수한 품질과 저렴한 가격 및 브랜드이미지를 앞세워 활발한 판촉활동을 전개하고 있는데, 세계적으로 유명한 독일의 ABB사는 중국에 이미 16개 공장을 건설·운영하고 있으며 3개의 공장을 추가로 건설하고 있고, 독일의 SIEMENS도 중국에 10개 이상의 공장을 운영하고 있고, BEILLER, LINIWET도 투자하고 있으며, 미국의 GE, CE, WH, 일본의 도시바, 히다치, 미스비시 등 세계적으로 유명한 회사는 모두 중국에 대단위 공장을 건설하여 세계를 공략하고 있다.

그러나 중전기기의 모든 품목이 중국에서 생산되는 것은 아니며, 중국 생산제품보다 우리나라 제품이 경제성이 높은 것도 있고 품질이 우수한 것도 있으므로 아직까지 수출이 비교적 잘되고 있는 전동기, 전동공구, 차단기, 개폐기, 변환장치 등의 분야에 대한 수출공략을 집중한다면 수출이 호조를 보일 것으로 전망된다. 변압기를 보면 몰드변압기 중 저압은 독일 지멘스에서, 고압은 일본 후지스에서 기술을 도입하여 생산하고 있다. 생산량은 많지 않지만 향후 설치하는 변압기는 몰드변압기를 많이 설치할 방침이어서 우리나라의 수출이 유망할 것으로 예상된다.

3. 우리의 대응방안

거대시장인 중국시장을 잃는다면 우리 중전기업체가 세계 수출시장에서 커다란 고전을 면하지 못할 것으로 예상된다. 세계 유명회사가 중국시장을 바탕으로 세계시장을 공략하고 있어 우리가 중국내의 중전기 생산시설을 충분히 파악하여 품목별, 업체별 대응방안을 마련해야 할 것이다.

따라서 우리는 전기공업진흥회를 중심으로 1차로 중국의 중전기업체의 품목별 생산실적, 기술수준, 기술도입선, 제품의 품질수준, 수출현황 등을 조사하고, 2차

적으로는 중국의 외국인투자현황과 국별, 업체별 투자실적 및 계획과 투자형태, 생산제품, 생산실적, 품질수준, 수출현황 등을 종합적으로 조사·분석할 계획이며 이를 바탕으로 우선 중국으로부터의 수입감소 전략을 수립하고, 수출촉진을 위한 구체적인 방안을 마련하고자 한다.

이 조사는 우리나라 업체, 단체가 그동안 중국을 방문하여 얻은 자료와 지식을 수집하고, 국내 전기관련 각단체가 협력을 맺은 중국 전기관련 단체를 통하여 자료와 정보를 수집하며, 주중 한국대사관과 한국투자무역진흥공사 북경지사 및 한국전력공사 북경지사 등을 통하여 자료와 정보를 수집하고자 한다.

업체나 단체 모두가 우리나라의 중전기산업 발전을 위하여 이 조사에 적극적으로 협력해 주기 바라며, 개인적으로 중국에 관한 자료가 있으면 통상산업부 전기공업과나 한국전기공업진흥회 관계자 앞으로 보내주시기 바란다.

정부도 중전기기업계의 발전을 위하여 노력하겠지만 업체가 자기 스스로의 살 길을 찾아야 한다고 생각하며, 우리가 이 상태 대로 3년만 지나면 우리의 수출이 어려워지고 내수시장까지도 위협을 받게 될 것이므로 이 시기를 놓치지 말고 경쟁력 향상 방안을 찾아야 할 것이다.

4. 방문공장의 현황

중국 출장기간 동안, 내가 방문한 회사는 중국전력공업부와 화북전력집단공사(북경을 비롯한 5개성에 전력을 공급하고 있음), 북경변압기공장, 북경개폐기공장, 하문(경제특구)전력집단공사, 하문ABB개폐기 공장, 하문전기제어기공장 등을 방문하였으며 업체에 참고자료를 제공하기 위하여 간략하게 기술한다.

중국전력공업부

- 1) 중국의 경제성장은 매년 7% 성장을 목표로 하고

있으며, 경제성장에 외국자본을 많이 이용할 계획이며 외국자본은 현재 전체 중국자본 중 10% 선이나 앞으로 20%로 비중을 높일 계획이다.

2) 전기공업분야는 외국인투자자 큰 발전을 하고 있고 계속 외국인 투자를 유치하여 발전시킬 계획이며, 특히 발전설비에 투자를 많이 유치할 계획이다.

3) 외자는 세계은행, 아시아개발은행을 통해 조달하고 있으며, 일본 등의 국가에서 차관을 도입하기도 했는데 특히 일본의 OECF를 많이 이용하고 있다.

4) 중국은 5대 경제특구 [심천, 주해, 삼덕(이상 광둥성), 하문(복건성), 해남성]를 지정하여 중앙정부가 직접 관리하고 있으며, 수출입, 관세, 세금, 공장건축허가 등 대부분의 권한을 특구의 장에게 위임하여 외국인투자를 적극적으로 유치하는 정책을 펴고 있다.

5) 외국인투자는 주로 합작투자(총투자의 70% 내외)이며, 단독투자는 25%~30%이고, 합작투자의 지분은 대체로 중국이 51%를 갖도록 하고 있다(외국인이 51%를 갖는 경우도 있음).

6) 중국내의 지분은 한 회사가 갖는 것이 아니고 여러 회사를 공동으로 참여시키고 있으며, 중국내 중소기업이 적게는 3%에서 많게는 15%의 지분으로 합작투자에 참여하며 이들 회사들은 외국인투자업체로부터 기술전수나 기술이전을 받고 있다.

7) 100% 외국인 투자지역은 주로 광서성, 복건성 등인데 외국인투자가 활발히 이루어지고 있다.

8) 발전설비는 외국회사가 중국에 100% 투자해서 전기를 중국전력회사에 팔고 있는 회사가 1개(광서성 라이빙) 있으며, 또 이미 건설허가가 난 지역은 복건성 미주만과 광둥성 상숙이 있다.

9) 우리나라의 한국중공업은 훌륭한 기술을 가진 회사로 알려져 있으며, 중국이 많이 배워야 할 분야는 대용량 발전설비와 핵발전분야로 평가하고 있고 한국전력과도 원자력발전 국산화를 위해 협력을 계속 유지하기를 바라고 있다.

10) 중국의 전력기자재 국산화율은 60만kW 이상 대용량 발전기, 500kV 이상 송변전설비를 제외하고는 거의 국산화되어 있다.

11) ADB, IBRD 등의 차관으로 구매하는 기자재는 모두 국제입찰을 하고 있으며, 과거에는 90% 이상을 해외에서 조달했으나 최근에는 80% 이상이 중국업체나 중국내의 외국업체가 수주하고 있으며 순수하게 외국으로부터 수입되는 기자재는 많지 않다.

12) 경제특구 및 개발특구에 외국인 업체를 유치하는 과정에서 외국인업체가 공장건설용 기자재를 해외에서 구매하였으나, 이제 대부분이 중국에서 생산되므로 외자구매가 상당히 줄고 있고 또 순수한 중국설비는 100% 중국산으로 조달하도록 국가정책으로 정하고 있어, 중전기 분야는 중국수출은 갈수록 어려워 것으로 예상된다.

13) 중국의 중전기기술은 우리나라 업체들의 의견과는 달리 일부 대용량 기기를 제외하고는 한국보다 우수하다고 판단되며 품질도 매우 좋은 것으로 평가되고 있다.

14) 특히 세계적으로 우수한 ABB, TOSIBA, HITACHI, GE, WH, SIEMENS 등 업체들이 중국에 단독 또는 합작투자를 하여 한국보다 우수한 제품을 생산하고 있고 대용량 기기와 500kV 이상 초고압기기를 제외하고는 거의 중국내에서 생산하고 있다.

15) 중국의 외자입찰은 인민일보 해외판에 공고하지만 한국이 입찰에 참가한 실적은 있으나 수주한 실적은 없으며 중국투자업체가 많이 수주하고 있다.

16) 중국의 발전소 건설계획은 대부분 석탄화력과 수력이며 원자력 발전은 시범으로 건설하였으나 향후건설은 고려하고 있지 않다.

17) 중국의 송변전은 50Hz, 500kV, 220kV, 110kV이고, 배전전압은 35kV, 10kV로 구성되어 있으며, 송전선은 6개 연합회로로 구성되어 있으나 연결은 되어 있지 않다.

화북전력집단공사(전력회사)

1) 화북전력집단공사는 중국의 5대 집단전력공사의 하나로 북경을 비롯한 5개성 1억 4천만 인구에 전력을 공급하는 회사이다.

2) 발전설비용량은 26,910MW로 한국(35,702MW)보다 작은 수준이며, 최대 발전기는 600MW로서 발전기와 터빈은 Set로 수입하고 있으며, 발전설비 국산화율은 75%이고 수입이 25% 수준이다.

3) 발전설비의 투자비 조달은 자기자금 80%와 외자 20%로 구성되는데 일본 OECF자금과 IBRD, ADB, 등의 자금을 사용하고 있다.

4) DCS나 Control Panel 등 주요제품은 수입하고 있는데 기기를 수입하자면 주정부인 전력공업부의 승인을 받아야 하며, 국산가능 제품도 정부의 승인을 받으면 수입이 가능하다.

5) 수입제품은 국제입찰을 통해 구매하는데 입찰참여는 정부의 기본적인 요구조건에 만족해야 하며, 입찰에서 제일 중요한 것이 가격이고 다음이 품질과 설계기능이다.

6) 현재 중국은 도시바, 히다치, 지멘스, 벨라, ABB 등과 대형 변압기, 차단기, 발전기, 개폐기 등의 생산을 위한 공장이 건설중에 있고 이 전력집단공사도 히다치와 지멘스 등과 기술제휴를 하고 있다.

북경 변압기 공장

1) 중소형 종합공장으로 중국 500개 공장 중의 하나이며, 종업원은 2000명, 주요 생산제품은 변압기, 전력용반도체소자, 부품과 설비이고 연간 매출액은 1억엔(한화 약 120억원, 변압기만 약 84억원) 수준이다.

2) 기술제휴선은 고압변압기는 일본 후지전기, 몰드 변압기는 독일 지멘스 및 일본 후지전기와 계약체결하였고 제품의 생산설비는 모두 후지전기와 지멘스에서 도입

하였다.

3) 최근에 생산하는 제품은 유럽형은 독일 지멘스형으로, 아시아형은 일본 후지형으로 생산하고 있으며, 그들 회사와의 기술제휴기간이 완료되어 해외로 수출이 가능하다.

4) 생산기술은 몰드변압기가 35kV, 10,000kVA로 우리나라 기술보다 다소 우수한 편이고 Oil변압기는 제품의 구조나 특성이 달라 비교는 어려우나 우리 수준과 비슷한 정도이다.

5) Oil과 몰드변압기의 생산비중은 1:1 정도이며, 몰드변압기는 연간 30만kVA를 생산하고 가격은 kVA당 15~200엔(중국돈) 정도이다.

6) 중국에 Oil변압기공장은 800개 정도, 몰드변압기공장은 40~50개 정도 있는데 Mold수지는 독일에서 수입하고 규소강판은 최근에 독일설비를 도입하여 완전국산화하였으며 일본제품과 품질이 비슷하고 중국 전체수요의 90% 이상을 공급하고 있다.

7) 변압기 기술은 일본과 독일의 기술을 도입하여 국산화하였으며 기술수준은 현재 몰드변압기를 국산화하고 있는 것으로 보아 한국기술수준과 비슷하거나 오히려 앞서는 느낌이다.

8) 제품의 수출은 중국에서 Plant수출시 일부를 수출하고 있으나 내수가 많고 또 외국 합작투자 공장에서 비슷한 제품을 생산하고 있어 수출에 큰 관심이 없는 것으로 보인다.

9) 한국을 방문한 사람들이 본 한국의 기술수준과 제품의 품질에 대하여는 현대중공업, LG산전, 효성중공업 등이 자기들보다 우수하다는 의견이었으나 가격이 중국의 2배 이상이 되어 중국보다는 경쟁력이 없다는 지적이다.

북경 개폐기공장

1) 이 공장은 중국의 중형공장으로 종업원은 4,500명이며, 매출액은 중국의 2류급 약 10억엔(한화 약 1200

억원)에 속하는 전문 개폐기 및 차단기 생산업체로, 영국에서 ISO를 획득한 중국 우수업체로 지정받은 공장이다.

2) 이 공장은 고압, 중압, 저압차단기 및 개폐기와 스위치 분야에서 중국의 일류급 공장으로 저압은 일본 Terasaki Co., 중압과 고압은 독일 지멘스에서 기술을 도입하여 97개 품종을 생산하고 있다.

3) 지난 해에 20여 종의 제품을 개발하였고 금년에는 30여 종의 제품 개발계획을 가지고 있으며, 900명의 우수한 기술인력을 가지고 있다.

4) 중국전체의 고압 개폐기, 차단기 수요의 70%는 지멘스기술로 제작한 제품이 공급되며, 30%는 ABB기술로 제작한 제품이 공급되고 있는 것으로 보아 지멘스의 대 중국 진출전략을 감지할 수 있다.

5) 수출은 Plant와 동반수출 외에 필리핀 및 인도에 직접 수출한 바 있으며, 동남아에 계속적인 수출을 모색하고 있어 우리나라의 경쟁대상으로 부상하고 있다.

6) 154kV급 이상의 GIS, GCB 등 생산업체는 하남, 서한, 화통, 북경, 심양 등 5개가 있으며, 공장규모나 기술능력이 한국과 비슷한 것으로 판단된다.

7) 345kV급 이상의 차단기, 개폐기는 아직 생산하지 않고 있으며, ABB, 지멘스, 미쓰비시 등과 합작한 공장에서 곧 생산하게 될 것이라는 설명이다.

8) 연간 생산수량은 5,000~6,000대이며 생산량의 10%는 수출하고 나머지 90%는 내수용으로 앞으로 수출증대계획을 추진중이다.

9) 제품의 불량률은 1/10,000(100ppm)로 품질의 우수함이 인정되고 있고 가격도 우리나라의 3/5 또는 1/2 수준으로 경쟁력이 매우 높다.

하문전력집단공사 하문시 경제위원회

1) 하문경제특구의 '96 총 산업용 전력수요가 17억 kWh로서 공단규모는 크지 않으며, 현재 800MW의 설비규모를 2001년에는 3,600MW로 증가시킬 계획이고

또 GDP가 연평균 22~25%로서 향후 대규모 공단이 될 전망이다.

2) 특구내의 전기공업 업체수는 45개로서 '96 생산규모는 13억엔(한화 약 1500억원) 규모로 아직은 적으나 현재 투자중인 30여개 업체가 완료되면 2000년에는 65억엔(한화 약 7800억원)으로 전기공업이 성장할 것으로 예상된다.

3) 동 경제특구내에는 차단기, 개폐기, 배전반, 조명등, 전선, 배전용 변압기 등의 투자가 유망할 것이라고 하며 154kV 이상의 차단기, 개폐기, 변압기 등은 경제특구 밖의 개발특구(승용차로 20분 거리)에 유치되고 있다.

4) 하문의 중전기기 수출은 21억불로서 하문시 전체의 50%를 점유하고 있으며, 외국인 투자항목은 4200여 개이고 현재까지 총 투자액은 131억\$(계약액)이며 이미 투자완료된 것이 76억\$로 연간 13억\$이 투자되고 있고 2000년까지 200억\$이 투자될 전망이다.

5) 총 외국인 투자는 25개국 4,000여 업종이 있는데 그중 대만이 절반인 60% 이상이고 일본이 27% 수준이며 한국은 14개 업체가 3400만\$를 투자하고 있다.

하문ABB 개폐기공장

1) 하문ABB는 '92년 9월 17일 준공한 회사로 총투자비는 4400만\$이고 그중 ABB가 51%, 중국이 49%(정부: 15%, 중국전기공제회사: 19%, 중국업체와 합작업체: 10%, 기타업체: 5%)의 지분을 보유하고 있다.

2) 주요 생산제품은 6kV~35kV까지의 차단기, 개폐기이고, 종업원은 360명, '94년에 영국, 독일, 중국에서 ISO9001을 획득하였으며, '96년에 네덜란드에 ISO14001(환경)을 획득하였다.

3) 주주 8명 중 4명은 중국인, 4명은 ABB인이고, ABB의 기술자 4명이 현장에 상주하면서 기술지도, 제

품 생산과정 관리 등을 하고 있고, 모든 수주 및 납품활동은 독일 본사에서 행하며, 중국현장은 본사에서 주문 받은 제품만 생산하고 있어 수주와 생산이 완전히 분리되어 있다.

4) '93년 매출액이 3천만엔(한화 약 360억원)에서 '96년에는 3억 3천만엔으로 3년간에 10배 이상 성장하였고, 현재 투자비의 60%를 회수하였다.

5) '96 총매출액 3654만 1천\$ 중 51%인 1863만 6천\$(180억원)을 수출하고 있으며, 중국내수는 49%인 1498만 2천\$를 총당하고 있어 상대적으로 우리나라의 대 중국 및 일본을 비롯한 동남아 수출이 저조해지고 있다.

6) 공장은 현대식 반자동화설비로 구성되어 적절한 인력활용이 이루어지고 있으며, 기술인력 중 일부는 독일 ABB에서 교육을 받고 일부는 독일ABB 기술진이 중국에 와서 교육을 하여 기술능력과 체계가 완전히 독일식으로 운영되고 있었으며, 생산제품도 한국제품에 손색이 없는 좋은 제품을 생산하고 있다.

7) 부품의 조달은 핵심부품은 해외에서 조달하고, 중국산 부품 중 ABB와 합작회사의 생산부품을 우선구매하고 있으며 그외는 중국의 다른 회사 생산품을 구매하고 있다.

8) 차단기와 개폐기의 생산량은 연간 5,000대(1,250kA 1대 20만엔)이고 스위치는 1만대를 생산하고 있으며, '98년에는 금년보다 20% 이상의 생산증가를 계획하고 있다.

9) 독일 ABB는 중국에 16개(하문에 2개) 합작공장을 가지고 있는데(참고로 독일 지멘스도 중국에 12개 공장을 가지고 있음) 지역별로 품목별 특성을 갖추고 있다. 예를 들면 하문ABB는 중압기기, 광동ABB는 저압기기, 북경ABB는 고압기기류 생산으로 특화하고 있는데,

10) 중국 ABB합작공장들은 중국에서 매출 1, 2위를 다투는 기업이 되었으며, 독일 ABB본사의 지시에 따라 제품을 생산하여 선적해주는 일만을 하고, 독일ABB는

세계시장에서 물품을 수주하여 제품별로 중국ABB공장에 생산지시를 하고 있어 중국 현지공장들은 마케팅이나 세일즈를 할 필요가 없으므로 안심하고 생산에만 열중하고 있다.

11) 이 공장에서 생산되는 제품이 일본, 미국에 많이 선적되고 있으며 동남아에도 선적되고 또 한국에도 몇 차례 선적된 바 있다는 사실을 미루어 우리나라 중전기 수출이 부진한 이유가 중국 현지투자회사들의 제품생산과 세일즈가 본격화 되었기 때문으로 판단된다.

12) ABB사는 중국을 비롯한 동남아지역의 서비스 공을 위해 금년에 서비스센터도 설립하여 본격적인 세일즈를 시작하고 있다.

하문 전기제어기기공장

1) 배전반과 차단기를 주로 만드는 회사로 종업원은 1,204명(방문공장은 571명), 연간매출은 1억 2000만엔(한화 약 140억원)이고, 수출은 인도네시아, 태국에 수출한 바 있으나 액수는 미미하다.

2) 주 생산제품은 고압차단기 연 500개, 저압차단기 연 3,000개 그리고 저압전기부품 연 8,000개를 생산하며, 저압전기부품의 일부는 하문ABB에 납품하고 있다(이 회사는 하문ABB의 합작회사임).

3) 주요제품인 MCC(Motor Control Center)는 '96년까지 핵심부품의 70%를 수입했으나 금년에는 50%만 수입하고 20%는 국산화하였다(중국내 다른 업체에서 생산한 제품을 구매함).

4) 공장규모는 비교적 크지만 내부시설의 자동화는 아주 낮은 수준이고 작업장 환경도 저급이지만 제품의 불량률은 1/5000수준이며, 기술능력은 우리나라 기술보다 다소 낮은 수준으로 평가된다. 그러나 이 공장은 독일 ABB로부터 기술전수를 받고 있고 생산기법도 배우고 있어 2년 후면 우리나라 기술수준과 대등하게 될 것으로 전망된다. ■

전력기준 개발 및 운영방안

박 동 권
대한전기협회 전력기준실장

1. 머리말

발전소 건설과 운영에 대한 기술자립의 필요요건으로서 우리 기술 기준을 갖고 있어야 한다는 정책아래, 우리가 독자적으로 개발한 전력산업기술기준(Korea Electric Power Industry Code, 이하 전력기준이라 함)의 초판이 '95년 11월 20일 발간된지 벌써 2년이란 시간이 흘렀다. 그동안 전력기준의 적용에 대하여 각 관련 기관, 단체 또는 그 종사자들의 다양한 의견의 조율에 상당한 난관이 있었지만, 국내 전력산업의 자립기반 구축과 국제경쟁력 제고라는 대명제 앞에 통상산업부 및 과학기술처의 고시가 제정되었고 정부, 학계 및 전력산업계 여러분들의 도움으로 이제 어느 정도 적용기반이 확보되었다.

우리의 전기계는 이땅에 전력산업이 뿌리내린 지 백여년이 지난 지금껏 독자적인 기술기준이 없어 설비도입 국가별로 다양한 기술기준을 빌어 쓰으로써 기술자립에 장애요인이 되어왔다. 이제 우리나라도 전력선진국의 위상에 걸맞게 원자력발전소를 비롯한 발전설비 전분야에 적용할 수 있는 우리 고유의 기술기준을 확보함에 따라 국내 관련업계의 기술자립 기반을 구축함은 물론 다가오

는 전력시장 개방에 대비한 국내 산업의 보호육성에도 크게 기여할 수 있게 되었다.

물론 적용초기에는 제도적 문제점과 기술적 미흡함도 있겠지만 보다 거시적인 안목과 우리 고유의 기술기준에 대한 애착심을 가지고 제반 현안을 모두가 함께 풀어갈 수 있는 분위기 조성이 선결과제라 하겠다.

이에 우리 협회에서는 2000년까지 전력설비 중 추가로 요구되는 기술분야와 송·변·배전분야로 개발범위를 확대하여 전력산업 모든 분야에 걸친 기술기준을 개발할 예정이며, 이미 작성된 발전설비분야의 전력기준을 보완하고 급속도로 진보하는 선진기술을 신속하게 반영하여 선진국 수준의 질적향상을 도모할 예정이다.

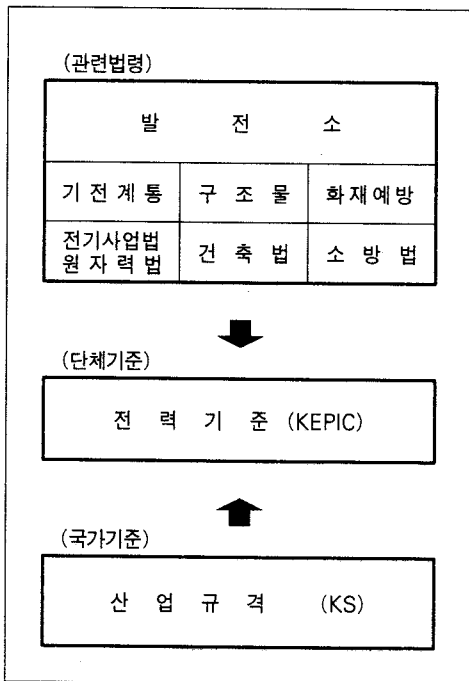
또한 전력기준의 적용 활성화를 위하여 주기적인 워크숍과 산업계에 대하여 설명회를 개최하고 언론매체를 통한 홍보활동을 하고 있으며, 전력기준에 대한 실무교육과 질의·응답체계 운영 그리고 정보통신망 개설 등 사용자의 편의를 위해 다방면으로 노력을 계속하고 있다.

여기서는 전력기준에 대한 정부, 학계 및 전력산업계 여러분의 지속적인 관심과 이해를 도모하고자 개발현황, 주요현안과 향후 개발 및 운영계획을 소개하고자 한다.

2. 전력기준 소개

전력산업기술기준(전력기준)이란 전력산업에 소요되는 설비와 기기의 안전성, 신뢰성 및 품질확보를 위하여, 국가기준을 근간으로 산업계의 필요에 의해 자율적으로 제정된 설계, 제작, 시공 및 검사 운영 등에 적용하는 단체기준(Code & Standard)을 말하며 이 전력기준은 전기사업법, 원자력법, 건축법, 소방법 등 법령상의 기술요건을 만족시키는 기준으로서 KS 등 국내 산업규격과 외국 기술기준을 참조하여 제정되었으며, 과학기술처 및 통산산업부의 고시로서 제정되어 발전소 건설 및 운영에 적용토록 되었다(그림 1 참조).

기준에 건설되었던 원자력발전소에서는 국내 산업기술기준이 없어 원자력법 및 고시에 미국의 산업기술기준을 적용토록 하였으므로, 미국기술기준에서 요구하는 제도적 사항의 적용에서 어려운 부분이 많았다. 또한 원자력분야의 선진국인 미국, 프랑스, 일본 등의 경우를 살펴보



〈그림 1〉 전력기준과 법령과의 관계

더라도 자국의 실정에 맞는 산업기술기준을 보유 운영하고 있으며, 이제 우리도 국내 실정에 맞는 전력기준의 보유는 필수적인 것이라 하겠다(표 1 참조).

3. 전력기준 개발현황

가. 개발배경

우리나라는 산업계 자가발전설비를 제외하더라도 '96년 말 기준으로 발전설비 3600만kW를 보유한 전력선진국으로서 그 위상에 걸맞지 않게 그동안 전력산업분야의 독자적인 기술기준이 없이 대부분 외국 기술기준에 의존함으로써, 전력설비의 건설이나 운영경험에 비해 기술자립의 속도가 느리고 커다란 장애요인이 되어왔다.

또한 WTO 체제하에서 국제기준, 국가기준, 산업기준의 순으로 기술요건이 적용되며 전력산업에 대하여 통일된 기준이 없는 것이 현실이므로 국내산업의 보호를 위해서 전력기준의 개발은 필수적인 것이라 하겠다.

'87년 3월 과학기술처는 국내 기술자립 및 국제경쟁력

〈표 1〉 원자력분야 산업기술기준 위상 비교

구분	미국	프랑스	일본	한국
법규	연방법 -10CFR	법령 -Decret -Arrete	전기사업법 원자력법	전기사업법 원자력법
안전기준	규제지침서 -NUREG. -Reg.Guide -GDC -SRP 등	안전기준 -Instruction -Directive -Circulaire -Regles Fundamental	원자력설비 -기술기준 -기준령 -고시	안전기준 -통산부고시 -과기처고시 -KINS 심사 및 검사지침
산업계 기술기준	학회/협회 기술기준 -ASME -ASTM -IEEE -ACI/AISC 등	기술기준 -RCC-P -RCC-M -RCC-G -RCC-E -RCC-I	전기기술 규정	전력산업 기술기준 (KEPIC)
국가 표준규격	표준협회 규격 -ANSI	공업규격 -NF	공업규격 -JIS	산업규격 -KS

▶ 기술기준 ◀

확보를 위하여 산업기술기준의 보유가 필수적이라는 판단을 내리고 한전에 타당성 검토를 지시함으로써 전력기준의 개발방향이 설정되었으며, '89년 12월 통산산업부가 원전 기술자립 및 표준화 정책과 연계하여 원전산업 기술기준을 개발토록 한전에 지시함으로써 본격적으로 개발이 추진되었다.

그후 제2단계 사업으로 '95년 10월까지 발전설비 필수분야의 전력기준이 개발되었으며, 제3단계 사업으로는 2000년까지 기존에 개발된 전력기준을 유지·보완하고 발전설비 중 추가개발이 필요한 분야와 송·변·배전분야로 개발범위를 확대하여 전력산업 모든 분야에 걸쳐 기술기준 개발을 추진토록 하고 있다(표 2 참조).

이와 같이 우리 고유의 전력기준을 개발하고 적용함으로써 앞으로 전력설비의 설계, 제작, 시공 및 운영에의 완전한 기술자립이 가능하고, 기자재의 국산화를 가

속시키며, 동일 기준을 반복적용하여 투자비를 절감함은 물론 전력기준의 선진화를 통한 관련 산업계의 기술개발을 촉진하고 국제 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

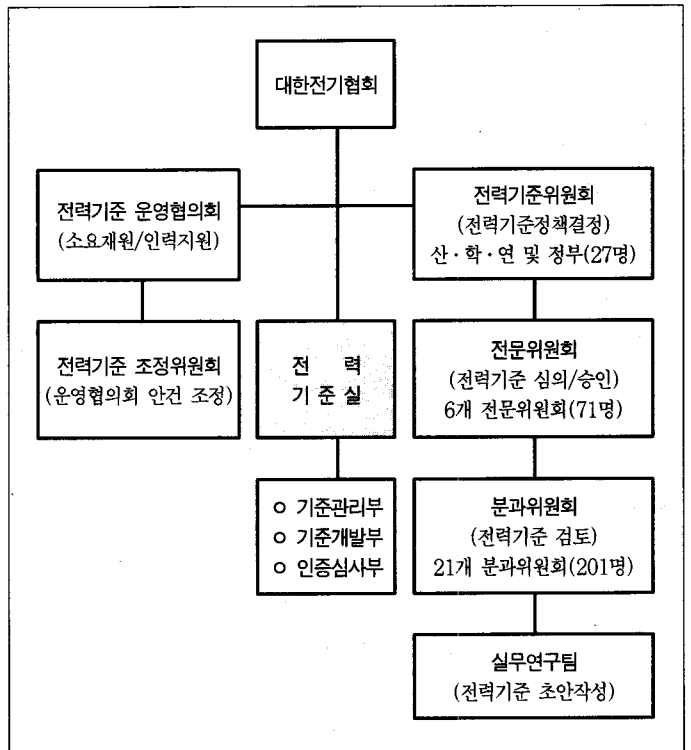
나. 개발 체제 및 절차

(1) 개발 및 운영 조직

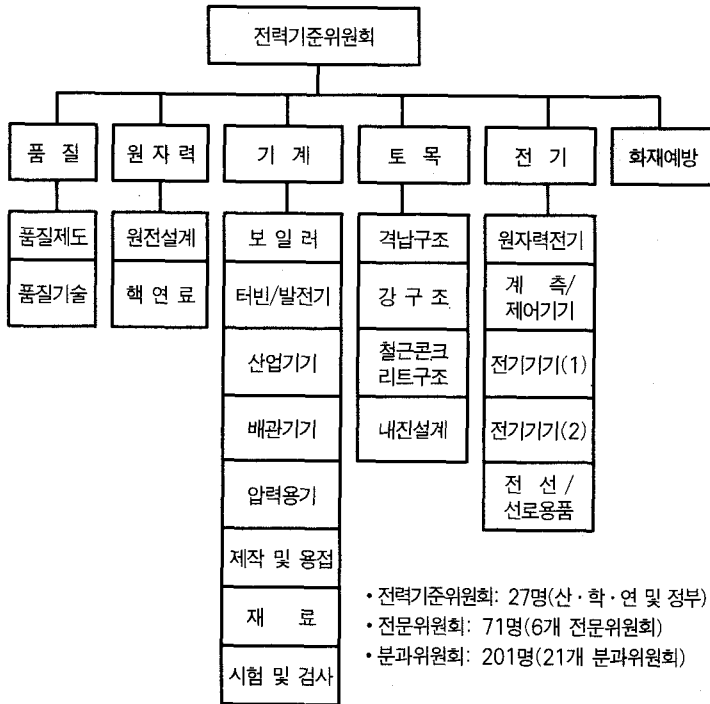
전력기준을 지속적으로 개발하고 보완하기 위하여 정부 및 산·학·연 전문가로 구성된 전력기준위원회에서 전력기준 전담 기구로 대한전기협회를 선정하였고, '95년 6월 통산산업부에서 공식 인정하였다. 대한전기협회의 전력기준실은 전력기준의 개발, 유지 및 품질보증 자격관리업무를 수행하는 한편, 전력기준 운영협의회를 비롯하여 전력기준위원회, 전문위원회, 분과위원회 등을 구성하여 운영하고 있다(그림 2, 그림 3 참조).

〈표 2〉 전력기준 개발경위

일 정	주 요 내 용	주관기관
1987.3	원자력분야 기술자립 계획의 일환으로 원전 산업 기술기준 개발 방안을 수립하고 한전에 타당성조사 지시	과 기 처
1987.12~1988.9	정부의 기술기준 개발 정책에 따라 기술기준 개발방향 정립을 위한 기초조사 용역 시행 (제1단계 사업)	한 전
1989.12	원전 기술자립 및 표준화 정책과 연계하여 원전 산업 기술기준 개발을 추진토록 한전에 추진방안 시달	통 산 부
1992.1~1995.10	정부의 원자력 종합 기술자립 정책에 따라 주요 분야의 기술기준 개발사업 시행(제2단계 사업)	한 전
1995.6	전력기준 개발 및 유지관리를 위하여 산업계의 의견 수렴에 따라 대한전기협회를 기술 기준 전담기구로 지정	통 산 부
1995.11	제2단계 전력기준 발간	전기협회
1995.12~2000.12	전력기준 추가개발과 기개발된 전력기준의 유지, 관리 및 제도 운영 등 전담기구 임무 수행(제3단계 사업)	전기협회



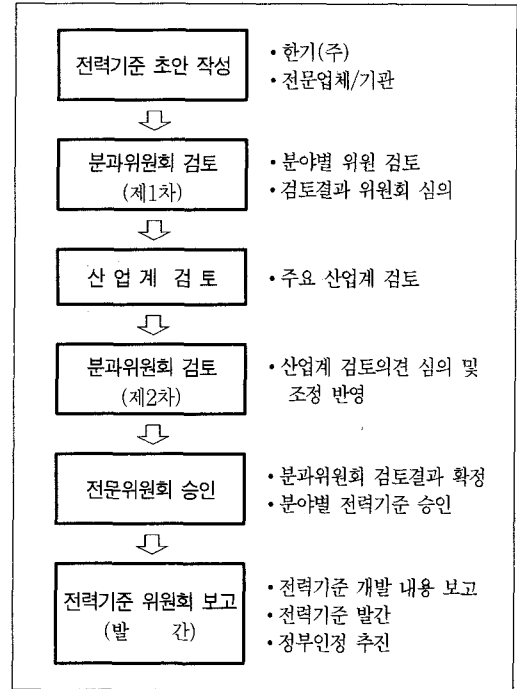
〈그림 2〉 전력기준 전담기구 조직도



〈그림 3〉 전력기준위원회 조직도

• 전력기준위원회: 27명(산·학·연 및 정부)
 • 전문위원회: 71명(6개 전문위원회)
 • 분과위원회: 201명(21개 분과위원회)

〈표 3〉 전력기준 개발절차



(2) 전력기준 개발절차(표 3 참조)

다. 개발 세부내용

(표 4, 표 5, 표 6, 그림 4 참조)

(1) 제1단계 사업

- 기간: 1987년 12월~1988년 9월
- 비용: 5억 2천만원
- 주요 검토내용
 - 가압경수로형 원전건설에 필수적인 분야부터 단계적으로 개발하고
 - 원전부지내의 전력생산관련 주설비는 미국기준을 참조, 개발하였으며
 - 산업계 기준으로 개발하고 정부가 인정한 후 신규 원전에 적용하였다.
 - 개발분야: 중합설계, 화재예방, 핵연료, 기계, 전기, 토목구조

(2) 제2단계 사업

- 기간: 1992년 1월~1995년 10월
- 비용: 96억 5천만원
- 주요사업내용
 - 원자력 및 화력발전소의 설계, 제작, 시공, 운영 전반에 걸쳐 적용하는 품질보증, 기계, 전기, 토목구조, 원자력 화재예방 등 5개 분야 66종(12,332쪽) 전력기준을 개발하였고
 - 전력기준 개발 및 유지관리를 위한 중·장기 계획을 수립하였다.

(3) 제3단계 사업

- 기간: 1995년 12월~2000년 12월
- 비용: 156억원
 - 한전을 비롯한 전력산업관련 16개 업체에서 분담 출연
- 주요사업내용

▶ 기술기준 ◀

〈표 4〉 제2단계 전력기준 개발내용

분 야		주 참 조 기 준	개발 구분
품질	• 품질보증	ASME NQA-1	제정 제정 제정
	• 공인검사	ASME N626	
	• 등록기술사 인정	ASME N626.3	
기계	• 원자력기계	ASME Sec. III	변안 제정 제정 제정 제정 변안
	• 일반기계	ASME Sec. VIII, HEI, API	
	• 재료	ASME Sec. II, ASTM	
	• 비파괴검사	ASME Sec. V	
	• 용접	ASME Sec. IX	
	• 원전가동중검사	ASME Sec. XI	
전기	• 원자력전기	IEEE, ANSI 등	변안 제정 제정 제정
	• 계측 및 제어기기	ISA, IEC 등	
	• 전기기기	NEMA, IEC, ANSI 등	
	• 전선 및 전로용품	ASTM, NEMA, IEEE 등	
토목 구조	• 원자력구조	ASME Sec. III, ACI 349 등	변안 제정 변안
	• 일반구조	ACI 318, AISC 등	
	• 구조총칙	ASCE 7-88, 4-86	
화재 예방	• 원자력발전소	소방법, JEAG, NFPA, NRC-SRP	제정

〈표 5〉 제3단계 전력기준 개발내용

분 야		주 참 조 기 준	개발 구분	
전문 기관	핵 연 료	RCC-C	제정	
	기계	• 보일러	ASME Sec. I	제정 제정 변안 변안
• 터빈/발전기		RRC-TA		
• 원전 가동중시험		ASME OM		
• 원전 기계기기 성능검증		ASME QME-1		
한 기	원 전 설 계	RCC-P, YGN 3, 4 DCM	제정	
	기계	• 크레인	ASME NOG-1, CMAA-70	제정 변안 제정 제정
		• 공조설비	ASME AG-1	
		• 경납땜	ASME Sec. IX Part QB	
		• 재료	ASME Sec. II Part C, KS	
	전기	• 원자력전기	IEEE, ISA	변안 제정 제정 제정 제정
• 계측제어		IEEE, ISA		
• 전기기기		ANSI, NEMA		
• 전선/전로용품		ANSI, NEMA		
• 전기재료		ASTM		
• 송·변·배전기기	IEC			
토목 구조	• 구조용접	AWS D.1.1, D.1.3	제정	
화재 예방	• 화력발전소	소방법, NFPA, FPN	제정	
(주)	2단계 기술기준 개정	ASME, IEEE 등	제정 및 변안	

- 원자력 및 수·화력발전소에 필요한 전력기준 중 제 2단계 사업에서 제외된 핵연료, 원전설계, 기계, 전기 (송·변·배전기기 포함), 토목구조, 화 력 화재예방 분야 등 6개 분야 43종(약 7,410쪽)을 개발하였고 - 제2단계에서 개발된 전력기준의 개정·보완 및 유지관리 작업을 하였다.

- 현재('97년 10월 말) 공정률: 50.89%

〈표 6〉 전력기준개발 단계별 추진체계

구 분	전력기준개발 단계별 추진체계					
1 단계	'87.12 ~ '88.9	기술기준개발 기본방향 설정				
		↓				
2 단계	'92.1 ~ '95.10.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">원전산업 기술기준개발</td> <td style="width: 50%;">중·장기계획 수립</td> </tr> <tr> <td>○기계, 전기, 토목구조, 원전 화재예방, 품질보증 분야 -원자력급: 외국의 기술기준 변안 -일반 급: 제정</td> <td>○개발된 기술기준의 유지·관리수단 강구 ○전담기구 설립 추진 ○개발된 기술기준의 정부 인정 및 국가기준화 추진</td> </tr> </table>	원전산업 기술기준개발	중·장기계획 수립	○기계, 전기, 토목구조, 원전 화재예방, 품질보증 분야 -원자력급: 외국의 기술기준 변안 -일반 급: 제정	○개발된 기술기준의 유지·관리수단 강구 ○전담기구 설립 추진 ○개발된 기술기준의 정부 인정 및 국가기준화 추진
	원전산업 기술기준개발	중·장기계획 수립				
○기계, 전기, 토목구조, 원전 화재예방, 품질보증 분야 -원자력급: 외국의 기술기준 변안 -일반 급: 제정	○개발된 기술기준의 유지·관리수단 강구 ○전담기구 설립 추진 ○개발된 기술기준의 정부 인정 및 국가기준화 추진					
		↓				
3 단계	'95.12 ~ 2000.12	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">대한전기협회 주관하에 기술기준 개발/유지관리</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">○전력기술기준으로 확대개발 -원전설계, 핵연료, 보일러 송변·배전, 운전/유지보수 분야 등 신규개발 -기계, 전기, 토목구조, 화전 화재예방 분야 추가 개발 ○개발된 기술기준의 지속적 유지관리</td> <td style="width: 50%;">○전담기구 운영 -상설위원회 구성 및 운영 -기술기준의 유지, 관리체 제 확립 -전담기구의 자주운영능력 확보</td> </tr> </table>	대한전기협회 주관하에 기술기준 개발/유지관리		○전력기술기준으로 확대개발 -원전설계, 핵연료, 보일러 송변·배전, 운전/유지보수 분야 등 신규개발 -기계, 전기, 토목구조, 화전 화재예방 분야 추가 개발 ○개발된 기술기준의 지속적 유지관리	○전담기구 운영 -상설위원회 구성 및 운영 -기술기준의 유지, 관리체 제 확립 -전담기구의 자주운영능력 확보
	대한전기협회 주관하에 기술기준 개발/유지관리					
○전력기술기준으로 확대개발 -원전설계, 핵연료, 보일러 송변·배전, 운전/유지보수 분야 등 신규개발 -기계, 전기, 토목구조, 화전 화재예방 분야 추가 개발 ○개발된 기술기준의 지속적 유지관리	○전담기구 운영 -상설위원회 구성 및 운영 -기술기준의 유지, 관리체 제 확립 -전담기구의 자주운영능력 확보					
		↓				
2001 이후		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">개발된 기술기준의 지속적 개발 및 유지관리</td> </tr> <tr> <td colspan="2">○Volunteer 개념에 의한 기술기준 개발·보완 ○기술기준 관련 연구·조사 기능 확대로 전력산업 기술수준제고 ○준용 기술기준의 제정화 추진 ○전력기준의 안정적 운영 재원 확보</td> </tr> </table>	개발된 기술기준의 지속적 개발 및 유지관리		○Volunteer 개념에 의한 기술기준 개발·보완 ○기술기준 관련 연구·조사 기능 확대로 전력산업 기술수준제고 ○준용 기술기준의 제정화 추진 ○전력기준의 안정적 운영 재원 확보	
	개발된 기술기준의 지속적 개발 및 유지관리					
○Volunteer 개념에 의한 기술기준 개발·보완 ○기술기준 관련 연구·조사 기능 확대로 전력산업 기술수준제고 ○준용 기술기준의 제정화 추진 ○전력기준의 안정적 운영 재원 확보						
		↓				
최 종 목 표		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">○전력기준의 선진화 ○전력산업의 국제경쟁력 확보</td> </tr> </table>	○전력기준의 선진화 ○전력산업의 국제경쟁력 확보			
○전력기준의 선진화 ○전력산업의 국제경쟁력 확보						

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	비고
1. 전력기준 개발							
○3단계용역계약체결 -위탁개발(협화-한기) -자체개발(협화-전문기관)	12	8					
○분야별전력기준작성 - 3단계 초안작성 - 2단계 보완·개정		6				12	
○위원회 검토 승인		6				6	
○정부인정/국가기준화		10					12
○기술기준 발간		1					12
2. 전력기준 운영							
○품질자격관리 제도 시행			3				계속
○전력기준 질의응답		1					계속
○전력기준 적용상 문제점 보완			5				12
3. 전력기준의 유지관리	12						계속

〈그림 4〉 제3단계 전력기준 개발사업의 추진일정

침'의 고시를 신설('96. 8.31)하여 신규 원자력 발전설비 건설에 적용되도록 하고 있다(표7 참조).

〈표 7〉 전력기준 정부인정 현황

일 자	내 용	비 고
'95.12.28	전력기준의 단체표준 승인 취득	공진청
'96. 1.22	전기사업법에 의한 고시 제정 -제118호 : 발전용 화력설비 기술기준 -제119호 : 발전용 수력설비 기술기준 -제120호 : 발전용 용접기술 기술기준	통산부
'96. 8.31	원자력법에 의한 고시 제정 -제1996-32호 : 전력산업 기술기준의 발전용 원자로 및 관계시설 기술기준 적용에 관한 지침	과기처

나. 신규발전소 적용

과학기술처 고시 제1996-32호의 신설에 따라 등 고시의 시행일 이후에 건설허가가 신청되는 가압경수형 발전용 원자로 및 관계시설 중 안전등급이 부여된 설비에 대하여는 전력산업 기술기준을 적용토록 하고 있어 신규 건설되는 울진 원자력 5, 6호기에 국내에서는 최초로 전력기준이 적용되고, 수화력분야에도 점진적으로 확대 적용될 예정이다(표8 참조).

〈표 8〉 전력기준 적용계획

◆ 원자력발전소 과학기술처 고시 제96-32호에 의거 울진5,6호기부터 적용
◆ 수화력발전소 신규 건설 발전소부터 적용 추진

4. 정부인정 및 신규발전소 적용 현황

가. 전력기준의 정부인정

제2단계 사업으로 개발된 전력기준은 공업진흥청으로부터 단체표준으로 승인('95.12.28) 받았으며, 전력기준을 적극 활용하도록 하기 위하여 통상산업부는 전기사업법상의 '발전용 화력설비, 수력설비 및 용접 기술기준'을 개정('96. 1.22)하여 전력기준을 적용할 수 있도록 하였고, 과학기술처도 원자력법상에 '전력산업 기술기준의 발전용원자로 및 관계시설 기술기준 적용에 관한 지

울진원자력 5, 6호기는 건설허가 신청시 예비안전성 분석보고서(PSAR)에 전력기준을 적용할 수 있도록 명시하였으며 주계약에도 전력기준의 적용조항을 명시하는 등 전력기준을 기본적으로 적용함을 원칙으로 추진하고 있다. 다만, 제도 및 기술기준이 처음으로 정립되고 시행되는 과정에서 전력그룹사 및 산업계의 전력 기준에 대한 이해가 부족한 부분도 있고, 과학기술처 고시 전에 설계 및 주기기제작 등에 사전착수된 부분이 있어,

설계분야 일부와 해외구매 품목에는 외국의 기준을 적용하고 있다.

5. 품질자격관리제도 운영

가. 품질자격관리제도 운영

전력기준의 품질자격관리제도는 전력설비의 안전성 및 신뢰도 확보를 위하여 일정한 자격을 구비한 인원 및 조직이 관련 업무를 수행하도록 각 개인 및 조직의 자격을 심사, 평가 및 관리하는 제도이다.

그동안 발전소의 건설 및 운전에 있어 미국을 비롯한 기술 선진국의 기술기준을 적용할 뿐 아니라 원자력발전소의 경우 외국 기술기준에서 규정하는 제도사항을 그대로 적용함으로써 국내 법체제와 산업구조와의 연계성 문제로 논란이 끊이지 않았다. 특히 ASME 기준의 제도사항인 품질시스템의 인증, 공인검사, 등록기술자의 설계 문서 인증에 대하여 명확한 제도적 요건이나 운영체계를 갖추지 않고 적용하거나, 적용을 면제하고 있는 실정으로 원자력발전소 품질보증체제에 문제점으로 지적되어 왔다. 또한 개인 또는 업체에서 외국자격을 취득하고 유지하는데는 그 과정도 어렵거나와 과도한 경비가 소요되고 있다.

따라서 불필요한 제도적 대외종속을 억제함으로써 국내 산업계를 보호하고 발전설비 투자비를 절감할 수 있도록 국내 실정에 맞는 고유 제도의 확보가 필요하여, 업체의 품질보증자격, 공인검사원, 등록기술자 및 비파괴검사원 등의 자격인정에 대한 전력기준 품질보증 자격관리 제도를 현실에 맞게 제정하였다.

나. 품질보증 자격관리

현재까지 국내 원전 산업계에서는 ASME Code에 의한 품질인증 제도를 적용 또는 준용하였으며 전력기준에서는 ASME Code와 유사하게 산업계 스스로 전력기준을 반드시 준수하도록 하기 위하여 설계, 제작 및 재료업

〈표 9〉 품질보증 자격관리 요건

분 야	관련기준	인증대상조직	인증범위
원자력 기 계	KEPIC-MNA	제 조 자 설 치 자 재료업체 발전사업자	1/2/3/MC/CS등급으로 분류된 품목관련 해당 업무
원자력 전 기	KEPIC-ENA	제 작 자 설 치 자 발전사업자	전기1급 기기로 분류된 품 목관련 해당업무
원자력 구 조	KEPIC-SNA	설 계 자 시 공 자 보조품목제작자 재료업체 발전사업자	내진1급 구조물 또는 기기 로 분류된 품목 관련 해당 업무

체에 대한 품질시스템을 심사하여 인증하는 제도를 확립 하였다.

- 참조기준: ASME Sec.Ⅲ / ASME NQA-1
- 적용범위(표 9 참조)
- 비원자력(비안전성)분야: KS A 9000(ISO 9000) 시리즈
- 품질보증 자격인증 현황 : 46개 업체

다. 공인검사기관/검사원 자격관리

각종 압력용기의 안전사고를 예방하기 위하여 미국의 ASME에서는 공인검사제도를 채택하고 있으며 국내 원전건설에도 이와 유사한 제도를 적용 또는 준용하여 정부의 승인을 받은 기관이 공인검사를 수행하고 있다. 이러한 국내의 현실과 기술수준을 고려하여 전력기준에서는 공인검사제도를 우리의 것으로 제도화하여 압력용기의 건전성확보에 중요한 역할을 하는 공인검사 관련요건을 확립하였다.

- 참조기준: ASME Sec.Ⅲ, Ⅷ, ⅩI
ASME N 626 시리즈
- 적용범위(표 10 참조)
- 자격인증 현황
- 공인검사기관: 1개(한국기계연구원)
- 공인검사원/감독원: 19명

〈표 10〉 공인검사원/기관 자격관리

분 야	적용 KEPIC	공인검사요건
원자력 기계	MN	KEPIC-QAI
원자력 가동중검사	MI	
원자력 토목구조	SN	
일반 기계	MG	

〈표 12〉 비파괴검사원 자격관리

분 야	적용 KEPIC	비파괴검사원요건
비파괴검사 방법 • RT/UT/PT/MT/ECT/ LT/VT 등 7개분야	MEN	KEPIC-QAP, MEN 1002

라. 등록기술자 자격관리

지금까지 국내 원전 건설에 ASME 요건에 의한 설계 문서 인증 제도를 그대로 적용하여 국내에서 설계, 제작 되는 압력용기에 대해서도 미국의 기술자 자격(RPE) 취득자가 설계문서를 인증하던 것을 개선 하여 국가기술 자격 취득자 중에서 관련분야 유경험 인원을 등록기술자로 활용할 수 있도록 전력기준을 제정하였다.

- 참조기준: ASME N626.3
- 적용범위(표 11 참조)

〈표 11〉 등록기술자 자격관리

분 야	적용 KEPIC	인증요건
원자력 기계	MN	KEPIC-QAR
원자력 토목구조	SN	

- 등록기술자 자격인정 현황 : 6명 (심의의견 조치중)
7명 (신청서류 접수)

마. 비파괴검사원 자격관리

국내 원전에서는 미국 비파괴 검사학회에서 발행한 SNT-TC-1A에 따라서 자격을 인정받은 인원이 비파괴 검사를 수행토록 하고 있으나 이에 상응하는 국내 제도가 없어 이를 개선하고자, 전력기준에서는 비파괴 검사원이 해당분야의 기술자격취득 및 소정의 전력기준 교육을 이수토록 함으로써 전력기준에 대한 지식을 가지고 관련분야에서 비파괴 검사를 수행하도록 제도화하였다.

- 참조기준 : ASNT SNT-TC-1A
- 적용범위(표 12 참조)
- 비파괴검사원 자격인정 현황 : 1,109명

6. 전력기준 주요 현안 및 대책

전력기준 제2단계 개발사업의 결과로서 지난 '95년 11월에 원자력 및 화력발전소에 적용할 수 있는 5개 분야 66종의 전력기준이 발간되었는데, 산업계에서 적용을 검토하는 과정에서 일부 문제점들이 제기되었다.

원자력분야는 미국의 기술기준을 그대로 번안하였기 때문에 적용상 특별한 문제는 없으나, 일반분야는 수화력과 원자력 2차계통에 공통적용을 목표로 제정하는 과정에서 기존의 관행과 국내 생산여건 그리고 원자력 분야와의 연계성 등에서 일부 문제가 제기되고 있다.

이에 따라 우리 협회는 올진 5, 6호기 적용과정에서 우선 확인된 문제점을 정리하여 가능한 분야부터 개정작업을 진행중에 있고, 후속기 원전 종합설계(A/E)부터 전력기준을 전면 적용하기 위해 구체적인 설계상 문제점을 정리하고 있으며 전력기준 제·개정 및 질의·응답 절차를 활용한 산업계의 의견을 접수하여 '98년 상반기부터 전력기준 개정작업을 본격적으로 추진할 예정이며 '99년말까지는 전면 개정할 계획이다.

한편 제도관련 사항에 대해서는 발전소 건설사업에 지장을 초래하지 않도록 가급적 기존의 관행과 산업계의 의견을 최대한 반영, 제도운영에 필요한 세부지침을 수립하여 전력기준의 본격적인 적용에 대비하고 있으며, 현행 법령체계하에서 시행상 문제가 없도록 규제기관과 협의 조정중에 있다.

가. 단위체계

- 전력기준의 원자력분야는 영미 단위체계인 ft-lb 단위를 사용하고 일반분야는 국제표준 단위체계인 SI

단위의 사용을 기본으로 하고 있어, 원자력발전소의 경우 동일 발전소에 이원화된 단위체계를 사용해야 하는 문제가 있다.

- 원자력분야 참조기준의 사용단위가 SI 단위로 전환 될 때까지 사용편의를 고려하여 ft-lb 단위를 병기 하도록 일부 일반분야 기술기준의 개정을 추진하고 있다(표 13 참조).

〈표 13〉

구 분	원자력분야 (안전등급)	일반분야 (원자력 2차측 및 수화력 공용)	일반분야 개정방안
기계	ft-lb	SI	SI (ft-lb)
전기	ft-lb	SI	SI (ft-lb)
토목구조	ft-lb/MKS	MKS	MKS (ft-lb)

나. 재료분야

- 전력기준 재료분야의 치수(Size)규격을 KS를 참조 함으로써, 세계적으로 산업계에서 호환성 있는 ANSI 치수규격과 달라 ASME/ASTM 재료의 대체사용이 어려운 상태이며
- 국내의 발전용 및 일반 산업용 내압재료를 생산하는 업체들도 ANSI 규격으로 상당수 국산화되어 있으므로
- 전력기준 재료의 치수(Size)규격은 산업계의 호환성을 고려하여 ANSI 규격을 적용하고, 제조방법, 화학성분, 기계적성질, 시험 및 검사 등은 KS를 참조한 기존의 전력기준 개발 체계를 유지하여 개정할 예정이다.
- 또한 국내에서 생산곤란한 품목은 범용성 있는 재료로 대체 가능토록 개정할 예정이다.

다. 전기기기

- 원자력 2차측 및 수화력에 적용되는 차단기 및 스위치 기어 전력 기준이 ANSI와 IEC를 혼용 참조하여 일부 기술요건이 상충하는 문제점 있다는 지적에 따라

- 원자력은 ANSI를 참조하고 수화력은 IEC를 참조 하여 개정할 예정이다.

7. 산업계 활용을 위한 대책과 방향

가. 전력기준 유지관리

전력기준의 개발도 중요하지만 산업계의 적용상 미비 점을 보완하고 새롭게 요구되는 분야를 추가개발하는 등 지속적인 유지관리를 통하여 전력기준을 신뢰성있게 항상 적용 가능토록 하는 것이 더욱 중요하다고 하겠다.

따라서 협회는 '97년 1월 전력기준 제·개정 관리체계를 수립하여 산업계의 제·개정 요청사항과 참조기준의 변경사항을 전력기준에 반영할 수 있도록 하고 있으며, 추록은 전력기준의 개정 필요분야에 한해서 연 1회 발행하고 전력기준의 모든 내용은 5년마다 전면 개정판을 발행할 계획이다.

또한 전력기준의 신뢰성을 확보하고 기술의 선진화를 위하여 해외 주요 기술기준 관련기관에 회원으로 가입하여 기준개발 활동동향을 파악하고 전력기준의 참조기준 및 정기 간행물 등 관련정보를 체계적으로 입수 및 관리하여 전력기준의 개정보완에 만전을 다할 계획이다.

참고로 '95년 11월에 발행한 전력기준은 '93년 12월 31일 유효한 외국의 기준을 참조하여 작성되었으나, 울진 원자력 5, 6호기 Codes & Standards Cut-off Date는 '94년 12월 31일로서, 협회는 사업자의 전력기준의 적용을 지원하고자 원자력기계 및 가동중 검사분야 참조기준(ASME Sec.Ⅲ & XI)의 '94년 발행분에 대한 전력기준 추록을 작성하였으며 '94년 유효한 ASME Sec.Ⅲ 및 Sec.XI의 Code Cases를 번안중에 있다.

나. 전력기준의 위상정립

전력기준이 법령상의 요건을 충족하도록 제정된 것이기는 하나 정부의 안전규제 업무를 위한 기술기준으로 활용되기 위해서는 먼저 정부로부터 인정을 받아야 하므로 이에따라 원자력분야는 과거처 장관 고시화를 추진하

여 전력기준을 원자로 및 관계시설 기준으로 새로 건설되는 원자력발전소에 적용할 수 있도록 지침이 공포되었고, 수화력분야는 전력기준을 적용할 수 있도록 전기사업법상 기술기준에 근거를 마련하였다.

향후 원자력분야는 원자력법 시행령에 전력기준의 근거를 마련하고 수화력 및 송배전분야는 전력기준이 전기사업법상 기술기준과 연계되어 일관성이 유지되도록 하겠으며, 또한 전력기준의 활용성을 증대시킴으로써 산업계에 전력기준의 확실한 위상을 정립하는데 노력하고자 한다.

다. 전기사업법상 기술기준 유지관리

우리 협회가 통산부로부터 전기사업법 기술기준의 유지관리 전담 기구로 지정됨('97.7.11)에 따라 전기설비 기술기준, 발전용 화력/수력 설비 기술기준, 용접 기술기준 등에 대하여 관리체계를 구축하여 운영할 예정이다. 이에 따라 전기사업법상 기술기준의 제·개정시 전력산업 기술기준과의 효과적인 연계방안을 검토하여 전력기준이 최대한 활용될 수 있도록 추진할 방침이다.

라. 품질자격관리제도의 정착

전력기준의 품질자격관리제도는 전력설비(특히 원자력발전소)의 안전성 및 신뢰도 확보를 위하여 일정한 자격을 갖춘 인원 및 조직이 전력기준 관련업무를 수행하도록 각 개인 및 조직의 자격을 관리하기 위한 제도로서 품질자격관리제도의 조속한 정착은 전력기준 적용활성화를 위하여 필수적이라 하겠다. 또한 WTO 체제에 따른 전력시장 개방 시대에서 국내산업을 보호할 수 있는 유력한 수단으로서, WTO 관련 협약의 기본취지하에서 우리 실정에 맞도록 운영함으로써 전력기준의 위상을 대외적으로 확고히 할 수 있을 것으로 본다.

따라서 우리 협회에서는 품질자격관리제도의 국내 기반구축을 위하여 지속적인 홍보와 교육을 통한 전력산업계 종사자의 인식과 자질을 극대화함은 물론, 개방화 시대에 효과적으로 대응할 수 있도록 중장기적으로는 정부 관련부처와 긴밀한 협조하에 관련법령의 검토를 추진하

고자 한다. 아울러 자격인증에 따른 관련 산업계의 인력과 비용을 최소화하고 전력산업의 해외진출을 도모하기 위하여 미국기계학회(ASME)와의 공동심사를 추진하고 장기적으로는 심사결과를 상호 인증하는 방안을 모색하고자 한다.

마. 사용자 지원

전력기준의 적용을 활성화하고 사용자의 편의를 도모하기 위해서, 우리 협회는 사용자와의 지속적인 교류를 통하여 전력기준 사용을 안내하고 사용상 불편한 점을 개선하고자 교육, 설명회, 정보통신망, 질의·응답 절차 등을 마련하여 사용자를 지원하고 있다.

(1) 전력기준 실무교육 실시

전력기준에 대한 산업계의 이해와 올바른 적용 및 전력기준에 따른 자격인정을 위하여 전력기준 실무교육과 전문기술과정에 대하여 연간 계획에 따라 교육을 실시하고 있다(표 14 참조).

〈표 14〉 전력기준 실무교육

과정명	목적	과정	인원
전력기준 실무교육	전력기준 저변확대 및 실무능력 제고	원자력기계 등 6개 과정	150명 (과정당 25명)
전문 기술과정	분야별 전문가 양성	인증심사실무 등 4개 과정	100명 (과정당 25명)

(2) 전력기준 Workshop 및 순회설명회

전력기준 Workshop 및 순회 설명회를 한전 및 산업계를 대상으로 주기적으로 개최하여 전력기준 사용에 편의를 제공하고자 하며, '97년도에는 5회에 걸친 설명회와 Workshop을 개최한 바 있다.

(3) 전력기준 홍보

우리 협회는 '97년 5월부터 정보통신망을 개설하여 인터넷 홈페이지(<http://www.kepic.or.kr>)를 통하여 전력기준 사용자를 위한 개발 및 운영 현황을 아래와 같이 홍보하고 있다.

○ 전력기준 제·개정사항 안내

- 전력기준 보급 및 교육안내
- 품질자격관리제도 안내
- 위원회 운영에 관한 사항
- 전력기준 질의 및 응답내용 종합안내
- 3단계 전력기준 추진현황 등

(4) 전력기준 질의·응답

사용자가 전력기준을 전력산업에 적용하는 과정에서 발생하는 의문사항에 대해 전력기준 요건에 대한 명확한 이해를 돕고자 협회는 '97년 1월 질의·응답절차를 마련하고 사용자의 질의에 대한 답변소위원회 구성과 관련 분과 및 전문위원회 검토체계를 수립하여 운영중에 있는데 현재('97년 10월)까지 질의 40건이 접수되어 33건을 응답하였으며 이를 인터넷과 전기저널지에도 게재하여 일반에게 알리고 있다.

바. 전력기준 중장기 발전계획 수립

우리 협회는 전력기준 제3단계 개발이 종료되는 2000년도 이후의 전력기준의 유지보완 및 운영 자립기반을 확보하기 위하여 아래의 내용을 주안점으로 중장기 계획을 수립중에 있다.

- 산업계에서 새롭게 요구하는 분야의 추가개발
- 개발된 전력기준의 산업계 적용상 미비점을 보완
- 참조기준의 변화에 따른 주기적인 개정관리
- 전력기준 개발 및 운영을 위한 안정적 재원확보

특히 전력기준 개발관련 비용은 '87년부터 2000년도 까지 약 258억원이 투입될 예정이며 소요재원은 주로 한전을 비롯한 전력산업계의 출연금으로 충당되고 있으나, 제3단계 개발사업이 종료되는 2000년 이후부터는 전력기준의 개발 및 운영에 필요한 필수소요재원의 안정적인 확보가 심각한 현안으로 대두되고 있는 실정이다.

따라서 실제 전력기준을 사용함으로써 편익을 얻고 있는 산업계로부터 전력기준의 개정 및 운영에 소요되는 비용의 지원이 필요하며, 우리 협회도 전력기준 개발과정에서 축적된 기술로 사업의 다각화를 추진하여 일부재

원을 확보하는 등 2000년 이후의 안정적 재원확보를 위한 자구노력을 계속하고 있다.

8. 맺음말

지금까지 전력기준의 개발 추진배경, 정부인정, 적용 현안 및 향후 추진방안 등에 대하여 살펴보았다. 여기에 오기까지 전력산업의 기술자립과 국제경쟁력 제고라는 취지에 따라 정부 관계부처, 학계, 산업계 여러분들이 개발에 참여하시고 음양으로 도움을 아끼지 않아서 전력기준의 적용기반을 확보할 수 있게 되었음을 가슴깊이 감사드린다.

그럼에도 불구하고 그동안 제2단계 사업의 결과로 발간된 전력기준의 산업계 적용과정에서 수없이 제기된 질문은 '외국 기술기준을 적용 하면 편리한데 왜 전력기준을 개발하여 불편하게 하는가?'라는 것이었다.

외국의 기술기준을 도입하여 번역도 없이 쓰고 있는 것이 우리의 전력기준보다 편리하다 함은 전력기준의 적용초기의 일시적인 현상으로 생각하며, 전력기준의 개발 초기에 예상하지 못했던 문제들이나 외국제도를 국내실정에 접목하는 과정에서 미숙한 점에 대한 질책의 의미로 받아들이고자 한다. 차체에 원자력 발전설비를 다수 보유하고 있는 프랑스, 캐나다, 일본의 경우와 같이 자국의 보호를 위하여 독자적인 기술기준을 마련한 국가들의 국민정신도 되새겨봐야 할 것이다.

본협회는 향후에도 전력기준의 적용시 도출된 현안들을 개정·보완하고, 각종 설명회와 Workshop 등을 통해 산업계와 긴밀한 관계를 유지하고 의견을 수렴하며, 또한 해외의 신기술 동향파악과 경험습득을 위한 국제 교류를 확대하여, 신뢰성있고 적용이 더욱 편리한 전력기준을 개발하는데 노력할 것을 약속드린다.

끝으로 전력기준에 대한 애정어린 관심을 가지고 항상 조언과 도움을 아끼지 않으신 통상산업부와 과학기술처, 학계 그리고 한국전력공사를 비롯한 산업계의 관계자 여러분들께 다시 한번 감사드리는 바이다. ■