

‡ '94.'95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문 ‡

전력산업 육성을 위한 연구개발 정책 수립 방안에 관한 연구

〈3〉

문 영 현

연세대학교 공과대학 전기공학과 교수

나. 국내 전력산업의 상황과 과거 정책 및 실태조사 분석

(2) 중전기산업의 경우

(가) 현재상황

한국의 중전기산업은 1960년대의 해외 기술의존과 조립생산기술수준에서 출발하여 1970년대의 정부의 중화학공업 육성정책에 의해 그 발전 기반을 마련하였으며 1980년대 초의 정책적인 투자조정과 산업합리화 정책에 따른 대규모 투자로 말미암아 획기적 발전을 이룩하게 되었다. 그러나 근래 중전기 산업을 둘러싼 시장환경은 가트의 정부 조달 협정에 의한 조달시장의 개방과 WTO체제의 출범으로 인한 시장개방의 여파로 인해 매우 유동적인 상황에 처하여 있는 것이 사실이다. 또한 취약한 기술기반으로 인해 전체 산업에서의 수출/수입비율이 93.7%에 이르고 있는 것에 비해 중전기산업의 경우 이 비율은 매년 30~50%선에서 머물러 있고 이는 매년 무역적자를 증대시키는 요인으로 작용하여 왔으며, 1994년의 수입 의존도는 46.6%, 공급의 40.2%가 수입에 의존하고 있으며, 수요의 86.3%를 내수 부문이 차지하고 있어 중전기 산업은 여전히 내수 중심산

업으로서의 특색을 지니고 있다고 하겠다. 특히 절연재료나 피복재에서의 기술부족으로 인해 유발되는 일본으로부터의 수입증대는 대일 무역역조에 있어 적지 않은 부분을 차지하고 있다.

그러나 꾸준한 수출의 증가로 인하여 전체수출에서 중전기기가 차지하는 비율은 '85년의 0.7%에서 '92년의 1.7%(8억 9100만달러)로 꾸준히 증가하고 있는 추세에 있고, 국내 총생산에서 차지하는 비중도 전체생산액의 4.5%인 3조 1440억원의 실적을 기록하고 있으며 수출과 국내 총생산에서 중전기기분야가 차지하는 비중은 매년 점진적인 증가추세에 있다. 그러나 세계수출시장에서 중전기기 상품이 차지하는 비율은 1992년 현재 4.4%로서 우리나라 중전기기상품 전체 수출액 중에서 차지하는 비율보다 훨씬 큰 부분을 차지하고 있고 위의 46.6% 라는 수입 의존도에 비추어 볼 때 수입 대체의 여지가 매우 크며, 앞으로 우리의 인접국인 중국의 경제발전 추이에 비추어 볼 때 중전기기산업의 발전 가능성은 매우 크다 하겠다. 또한 중전기기산업은 관련산업과 밀접한 연관을 지니고 있고 현재의 추세로 보아 인접 기술분야를 포괄하는 종합기술로서의 측면이 부각되고 있으며 이로 인한 전기기산업의 타산업에 대한 수요유발효과는 중전기기산업 1개 분야의 발전이 연관산업의 발전을 가져올 수 있는 원동력으로서의 작용을 할 수 있다 하여도

과언이 아닐 것이다.

다음은 한국 중전기산업의 발전을 단계별로 정리한 것이다.

◆ 제1기 수입의존시기(태동기: '62~'71년)

-주요정부정책 :

- 무제한 송전의 실현(1964년)
- 농어촌 지역의 전화(電化) 사업의 추진(1965년)
- 154kV급 송전설비와 변압기의 조립생산추진

-주요생산품: 22.9kV이하의 배전설비, 변류기 차단기류 등

◆ 제2기 내수용 기기산업에 대한 투자시기

(성장기: '72년~'81년)

-주요정부정책 :

- 중화학 공업화 정책선언(1974년)
- 중화학 공업에의 집중적인 투자
- 345kV급 초고압 기기의 개발
- 중전기산업에 대한 투자조정

-주요생산품 : 154kV급 변압기, 피뢰기류

◆ 제3기 산업경쟁력의 강화단계(정착기: '82년~'91년)

-주요정부정책 :

- 중화학 공업의 투자조정(1980년)
- 초고압 중전기부문의 산업 합리화(1986년)
- 초고압기기를 생산하는 업체의 통폐합 또는 구조조정

-주요생산품 : 345kV급 초고압 변압기, 변류기, 차단기, 변류기, GIS 등의 개발, 생산

◆ 제4기 수출단계로의 전환(확장기 : '92년이후)

-주요정부정책 :

- 가트의 가입—정부조달협정에 따른 조달협정에 따른 조달시장 개방의 선언
- 단체수의 계약제도의 단계적 축소
- 각종 중전기 기술개발사업 추진 및 강화
- 중전기 기술개발 5개년 계획 수립
- 현재 세계12위권의 기술수준

-주요생산품 :

- 800kV급 초고압설비의 제작, 생산
- SF₆ 가스 차단기의 생산

(나) 현재의 기술수준(표 2-17 참조)

한국 중전기산업의 기술개발 역사는 선진국에 비해 매우 일천한 것이 사실이다. 정교한 전기기기의 개발은 사실상 거의 불가능하며 근래 그 성과가 두드러지고 있는 전자산업의 경우에도 메모리 반도체의 경우를 제외하고는 산업의 유아기 단계에 머물러 있다고 해도 과언이 아닌 것이다.

특히 중전기 분야에서는 일부 초고압 기기의 생산분야(345kV급 이하의 초고압 변압기, 산업용 발전기, 발전설비용을 제외한 차단기류)를 제외하고는 외국에서 기술이전이 거의 불가능한 핵심기술이 요구되는 설비(발전소용 전력설비, 345kV급 이상의 초고압 전력설비, 고속철도용 전동기, 공장자동화에 응용되는 다양한 종류의 서보모터)는 생산이 거의 이루어지지 않고 있는 실정이고 설혹 그 개발 사례가 종종 언론에 보도되는 개발품들도 선진국과의 기술격차로 인해 시장진입에 실패하는 경우가 많이 있음을 알 수 있다.

특히 전기기기분야의 핵심기술이라 할 수 있는 설계, 엔지니어링 능력의 경우는 22.9kV 이하의 범용 전기기기의 경우를 제외하고는 그 생산에 적용가능한 기술은 전적으로 외국에 의존하고 있는 실정이고 또한, 이제까지의 기술개발 단계에서 크게 의존하던 해외부문으로부터의 기술도입은 선진국들의 기술보호주의 심화와 우수한 중전기 메이커들의 다국적화, 유럽 통합에 따른 각 경제권역의 블록화 경향, 동남아 제국의 경제발전과 시장개방 추세에 의한 시장에서의 경쟁심화로 말미암아 점점 어려워져 가고 있는 상태이다. 가장 취약한 분야로 여겨지는 전기재료와 부품 기술의 경우 선진국기술의 50% 수준에도 이르지 못하고 있다. 일부 분야, 특히 765kV 송전설비에 대한 연구개발의 경우 효성중공업과 현대중공업 등에서 개발된 장비에 대한 실증실험과 양산단계에 접어들고 있는 것으로 알려지고 있으나, 그외의 중소 중전기업체에서의 기술개발 실정은 투자가 가능한 자본의 부족과 만성적인 고급인력의 부족, 또한 개발된 제품에 대한 마케팅의 부재로 인해 세계시장에서의 경쟁력의 확보가 가능한 기술의 개발이 거의 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 또한 WTO의 가입으로 인하여 정부의 기술개발에 대한 보조한도가 상품화 기술개발에는 50% 이하, 상품화

‡ '94, '95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문 ‡

〈표 2-17〉 중전기기의 국내외 기술비교

구 분	국 내	국 외 (선진국)
외 형	중, 대형 → 소형화 중량 → 경량화	소형화 → 초소형화 경량화 → 초경량화
전 압 수 준	345kV급까지 개발 ⇒ 800kV급 개발 (중, 소용량 ⇒ 대 용량화)	800kV까지 개발완료, 생산 ⇒ 1100kV급 개발중(대용량화)
핵 심 기 술	초기단계	3차원 전계해석 및 유동해석, 자계해석 기술 까지 정립, 고 신 뢰성 유지
기술개발 추이 범용기기	몰드 변압기 국산화율 : 65% 345kV급까지 기술개발 : 변압기, 차단기 800kV급 GIS 및 변압기, 금류류 개발 5kV급 초전도 변압기 개발	가스 변압기 및 몰드 변압기 실용화 800kV급은 개발완료하고 1,100kV급 개발중 분리형 변압기 및 초전도 변압기 개발중
특 수 기 기	전력제어 시스템 기술 : 초기단계 전력전자응용기술 : 초기단계 고효율 반도체 개발 : 초기단계 소용량 전력용 반도체 일부개발(1000V, 12A급)	전력제어시스템기술 정립단계 전력전자 응용기술 실용화 고효율기기개발, 실용화 전기환경기기 개발 주력 대용량급 전력용 반도체가 개발되어 IGBT(1400V, 800A), GTO(4500V, 3000A)시리즈화 완료
첨 단 기 술	초전도 기술 연구 초기 단계 AI 및 FUZZY 응용기술 초기 단계 자동화 기술	초전도 변압기 및 케이블 등의 기술개발에 박차 인공지능 기술연구 정립단계 자동화 기술 정립단계(변전소 무인화 등)
계 통 기 술	* 계통계획 : 선진모델의 도입 및 활용단계, 국내 실용화 모델개발 연구, 차기 초고압 타당성 검토 및 기초연구단 계, 직류송전 타당성 검토단계 * 계통운용 : EMS, SCADA, ADS 시험운용단계, 종합 시스템 연계기술검토, 내진설계기술의 기초연구, 지중내 각계통검토중 * 전기환경 : ELF, RF전자계의 생체영향에 대한 검토단 계, 송전선로에서의 유도장해, 고조파 현상, 전원선 외란 등의 기초연구 진행단계	* 계통계획 : 계통계획 전산화 확립, 기존모델의 개량 및 강화, 1100, 1500kV급 실용화 및 실용선로건설, 500kV급 직류송전 * 계통운용 : EMS, SCADA, ADS의 운전활용과 종합자동 화, EMTP 에 의한 설계시행연구, 냉각방식 고도화 단계 * 전기환경 : 동식물 및 인체에 대한 환경대책 연구, 송전선로 에서의 유도장해, 고조파 현상, 전원선 외란 등의 본격연구 진행단계

전단계의 기술개발에는 75% 이하라는 제약조건이 부가됨으
로써, 취약한 국내 기술기반의 확충에 적지 않는 어려움이
예상되는 상황이다.

국내 기술수준

- 주요 부품 및 핵심기술 수준 낙후
- 절연지 및 부상, 코어, 고성능 마그넷, 센서류 등은 전량
수입에 의존
- 우리나라 중전기기의 기술수준은 선진국과 비교하여 60%
의 수준 정도
- 설계 및 소재기술은 50% 정도, 가공 및 조립기술은
70% 수준
- 765kV급 장비는 현재 양산 준비중

국외 기술수준

- 시스템 설계기술 및 전계해석기술 등 핵심 첨단기술의 정
립단계
- 800kV급의 기기개발이 완료되었으며 1,100kV급의 기기
개발이 진행중
- 1100kV급 GIS를 개발중이며, 정격전류 10,000A 차단
전류 63kA까지 개발완료하고 80kA급을 개발예정
- 전력전자를 응용한 중전기기 및 초전도 분야의 기기개발
에 주력
- 에너지 절약기기 및 환경문제에 대비한 기기개발에 주력
- 고효율, 고역률, 고신뢰성 기기개발
- 소형화, 경량화, 무소음 기기개발

(다) 품목별 국내외 기술 현황

전력계통 분야의 기술현황

전력계통분야는 계통계획기술과 계통운용기술로 대별되며 이 중 계통계획기술에는 전원계획을 위해 WASP, MNI 등 패키지가 도입, 사용중에 있다. 또 이들 프로그램에 대한 개선 및 보완과 아울러 EGEAS 등 새로운 패키지의 활용방안에 대한 연구가 병행되고 있으며, 송배전망 계획에서도 MEXICO-ORELIA 모델의 실용화가 추진중에 있다. 한편 급후 전력수요 증가에 대비한 송전전압의 차지 초고압격상에 대한 타당성 검토, 경제성 평가연구가 진행중에 있으며 이와 더불어 절연설계 및 실증실험, 장기송전망계획 등에 대한 연구도 추진중에 있다.

계통운용기술은 계통의 운용자동화, 발전기 부하추종, 안정도 향상 및 설비운용자동화 기술로 구성되는데 계통의 감시, 보호, 제어를 위한 EMS(Energy Management System)와 변전소의 원방감시제어를 위한 SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition System)가 현재 도입되어 운전중에 있고 배전 자동화를 위한 ADS(Automated Distribution System)는 '90년부터 국산화 개발연구를 시작하여 현재 서울의 중구와 강동구에 시험설치가 진행중에 있다.

과도안정도와 정태안정도로 분류되는 계통 안정도 향상기술은 최근의 급격한 부하 증가에 따른 계통구성 변화와 아울러 전기품질 향상에 대한 사회적 요구에 따라 그 중요성이 강조되고 있으며 선진 안정도 해석 기법을 활용한 연구가 진행중에 있다. 배전 운용기술은 자동검침, 부하제어기기 등의 개발이 검토단계에 있다.

대형 발전기

국 내

- 본체 : 제작기술은 본체의 경우 국내 화력 및 원자력분야의 제작경험으로 선진국과 대등한 기술수준을 소유하고 있으며 설계 기술과 소재 및 부품기술은 선진국과 격차를

를 보이고 있다.

- 여자장치 : 현재 국내에서 제작한 경험이 전무한 상태이고, 설계기술은 선진기술의 도입상태이고 유지보수에 대한 경험도 전무한 상태이다. 그러나 제어계측 부품 생산 기술은 선진국과 대등한 실정임.

국 외

- 본체 : 선진국의 경우 설계 및 제작기술은 안정화 단계이며, 향후 세계시장을 선점하기 위한 초진도 발전기는 혁신기술을 개발, 시험, 실용화에 대한 연구가 진행중에 있다. 유지보수 기술은 오랜 경험에 의해 기술이 축적, 정립된 상태이다.
- 여자장치 : 선진각국에서는 계속적으로 첨단기술을 개발, 개선시켜 나가고 있음.

중소형 발전기

국 내

- 원동기는 90% 이상 국산화되어 설계 및 제작기술이 확립된 상태임. 소형발전기 역시 기술적으로 정립은 되었으나 설계 및 제작기술은 아직 미흡한 상태임.

국 외

- 원동기의 설계 및 제작기술이 월등하여 전세계시장에 공급하기 위한 대량생산체계구축, 소형발전기의 설계 및 제작기술 정립

소형 전동기

국 내

- 설계기술 : Core설계기술 취약 및 유한요소법에 의한 해석기술 부족
- 제조기술 : 생산자동화기술은 활성화 단계이지만 Press금형 및 사출금형기술은 빈약

국 외

- 설계기술 : 코어설계기술 확보 및 PC프로그램 설계로 설계기간 단축
- 제조기술 : 생산자동화설비의 발달로 생산성 향상에 기여

‡ '94.'95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문 ‡

변압기

국내

- 몰드변압기의 국산화 수준은 65%이며 이중 건식변압기와 함께 제작기술은 거의 국산화되었음.
- 절연지 및 프레스보드, 에폭시수지는 전량 외국의 수입에 의존.
- 22.9kV 이하의 부싱은 생산하지만 66kV 이상 초고압용 부싱은 수입에 의존

국외

- 유입변압기는 정립 단계이며, 가스변압기 및 몰드변압기의 제작 및 설계는 기술 활용 단계
- 절연유는 현재 Naphtha계의 원유 사용 및 공급 불안정으로 파라핀계의 원유를 사용한 절연유 개발

변성기

국내

- 유입형은 66kV까지의 C.T, P.T, M.O.F류는 설계 및 제작가능하지만 154kV급 이상은 수입에 의존
- 건식형 옥내용 C.T류는 36kV까지 제작 가능하지만 옥외형은 미개발
- 가스형의 GIS용 23kV급 및 154kV급 P.T류는 개발중이며, C.T류는 전량 제작가능

국외

- 유입형은 154kV급 이상도 제작 가능
- 건식형은 36kV급까지 옥내와 옥외용 P.T. 및 C.T.류 제작
- 가스형은 345kV급까지 GIS에 소요되는 변성기 제작

변환 및 제어기기

국내

- 설계기술인 제어회로설계 능력은 보유하고 있으나 주회로 설계는 외국제품의 모방 단계임.
- 소재기술의 핵심적인 전력용 반도체는 전량 수입에 의존
- 생산기술은 VVVF 인버터의 양산기술을 확보하였으며, 기타 변환기기는 생산 활성화가 미비하여 Know-how

습득이 저조함.

국외

- 제어회로의 Full Digital제어기능 구현 및 경쟁력 확보를 위한 비용절감과 신뢰성 확보 설계능력 보유
- 소재기술의 핵심인 전력용 반도체의 Series가 완료
- 생산성 향상을 위한 설비자동화
- 새로운 방식의 전력변환기기 개발이 시도되고 있음.

수배전반

국내

- 전체적으로 제작상의 어려움이 있으며, 품질의 안정성이 미흡
- 시스템설계 및 해석능력, 응용능력은 미흡함.

국외

- 선진국의 경우 안정단계임.

GIS

국내

- 170kV 2000A를 필두로 362kV 40kA, 170kV 50kA 까지 개발되었으며, 1998년까지 800kV 8,000A 50kA 를 개발 진행중
- 800kV Epoxy수지계 및 25.8kV Gas Bushing은 생산 중이며, 절연Rod, SF₆ Gas는 전량 수입에 의존
- 설계기술인 내진 설계 및 해석기술은 부족한 상태임.

국외

- 800kV까지 개발되었으며, 1100kV GIS를 개발중임.
- 1,100kV Epoxy수지계 및 Gas Bushing까지 생산
- 3차원 전계해석 및 유동해석, 압력해석, 자계해석 가능
- 내진설계 보유

차단기

국내

- 170kV 2000A를 필두로 362kV 40kA, 170kV 50kA 까지 800kV 8,000A 50kA를 개발 진행중

- 800kV Epoxy수지계 및 25.8kV Gas Bushing은 생산 중이며, 절연Rod, SF₆ Gas는 전량 수입에 의존
- 설계기술은 내진설계 및 해석기술, EMTP는 부족한 상태임.
- 현재는 GCB보다는 GIS추세로 가고 있음.

국 외

- 800kV GIS 개발
- 1100kV GIS를 개발중임
- 1100kV Epoxy수지계 및 Gas Bushing까지 생산
- 3차원 전계해석 및 유동해석, 압력해석, 자계해석 가능
- 내진설계 보유

개 폐 기

국 내

- 기중개폐기는 가스개폐기로 수요가 대체되고 있어 기술개발이 없는 실정임.
- 가스개폐기는 현재 국산개발을 완료하여 Bushing 및 Gas 등을 제외한 대부분의 품목이 95% 이상 국산화 실현
- 배전자동화 및 대용량화 지중화에 대비한 기기개발에 주력

국 외

- 기중개폐기는 기능이 다양화하고 있으나 전체적으로 가스 개폐기로 수요가 대체되고 있음.
- 가스개폐기는 1970년대부터 개발 사용하여 오고 있으며, 제품의 신뢰성 향상을 위하여 노력을 기울임.
- 자동화용 차단기 및 무정전 공사용 개폐기 등의 신규수요 창출을 위하여 노력

계 전 기

국 내

- 현재 주종을 이루고 있는 유도형계전기는 1974년부터 제작하여 거의 국산화단계에 있음.

국 외

- 유도형계전기 및 아날로그형계전기를 거쳐 1980년대부터 디지털형계전기를 사용하고 있음.
- 현재는 Micom 종합보호제어시스템의 설계활용단계임.

적산전력량계

국 내

- 1968년 변성기부계기를 최초로 개발한 이후, II형 단독 계기로부터 IV형 단독계기까지 개발하였으며, 전자식계기도 1987년 개발함.

국 외

- 변성기부계기의 Demand Meter와 3종계기는 기계식에서 전자식으로 다기능화 개발
- 기계식 및 전자식계기의 진단기술 개발

피 리 기

국 내

- 제작기술에 있어서 배전용 및 변전용 피뢰기는 일부 개발 하였으나 송전용 및 저압피뢰기는 대부분 수입에 의존
- 소재인 애관 역시 대부분 수입에 의존하고 있음.

국 외

- 송변전 및 배전용피뢰기의 애관용피뢰기에 관한 설계 및 제작기술은 활용단계임.
- 애관은 전기적, 기계적 특성이 뛰어나.

퓨 즈

국 내

- 제작기술 : 소형유리관 퓨즈는 세계적인 수준이며 특고압 한류형 퓨즈는 전량 수입에 의존
- 설계기술 : 전반적으로 외국보다 열세에 있으며 축적된 Know-how가 부족함.

국 외

- 제작기술 : 특고압 방출형 퓨즈는 기술적으로 안정적인 수준이며, 특고압 한류형 퓨즈는 상당한 기술적 Know-how를 갖고 있음.
- 설계기술 : 설계기술 및 가공처리 기술의 고도화로 모든 퓨즈의 설계능력 소유

‡ '94,'95년도 대한전기협회 전기분야 조사연구논문 ‡

배 선 기 구

국 내

- 설계기술은 선진국과 대등한 수준임.
- 제조기술은 일부 자동화 및 반자동화가 되었으나 제조설비의 정밀도가 미흡
- 비철금속, 철금속류 등은 선진국과 동등한 수준이며 경화성 수지류의 품질도 선진국의 90% 수준에 도달함

국 외

- 설계기술은 국내 수준과 동등하며 제조기술은 무인자동화 시스템을 비롯하여 제조설비가 우수함.
- 소재 및 부품이 안정되어 있음.

애 자 및 부 실

국 내

- 배전용 저압애자 220V부터 송전용 초고압 현수애자인 345kV까지 개발되었음.
- 가공기술은 선진국과 대등한 수준이나 설비의 치공구와 설비자동화에서 정밀도가 약간 떨어짐.

국 외

- 380kV용 현수애자를 개발 완료하고 700kV용 초고압 송전선로용 지지애자 및 1000kV급 초고압 송전용 GIS 부싱을 제작
- 애자의 원료로서 물리적 화학적 성질이 우수한 소재가 생산됨

금 구 류

국 내

- 초고압 송전선로용 금구류 및 점퍼장치의 금구류의 설계기술을 확보하여 국내기술로 1996년말까지 개발 예정이며, 전선 금구류는 전반적으로 선진국에 비하여 낙후한 상태
- 전반적으로 금구류는 국내에서 제작, 생산이 가능함.

국 외

- 선진국의 경우 오랜 연구실적 및 운용실적을 확보하고 있어 자체기술로 설계하여 수출하고 있음.
- 대부분 자국의 기술에 의해 모든 금구류의 제작 및 생산이 가능함.

콘 덴 서

국 내

- 소재기술인 저압용 필름은 국산화를 완료하고 고압용은 개발 초기 단계이며 절연유 및 절연지는 전량 수입에 의존
- 제품 설계기술은 외국과 동등하며 System 설계기술은 S/W분야에서 취약

국 외

- 절연유 및 절연지는 일본과 유럽이 독점공급
- 제품 설계기술은 일반화 되었으며 System 설계기술의 S/W분야는 미국이 선발국임.

전 력 용 반 도 계

국 내

- MOSFET, IGBT, 바이폴라 소자를 중심으로 연구개발중 중대용량에서 주로 채택하고 있는 stud, 모듈실장 및 디스크형 실장 등에 필요한 소재, 부품기술과 실장기술 취약

국 외

- 미국을 비롯한 일본 유럽의 국가들이 IGBT, GTO, MTC, SiC, Smart Power Device 등 신소재를 이용한 소자의 연구개발이 치열함.

용 접 기

국 내

- SCR위상제어 용접기설계 및 인버터 용접기 개발
- 마이크로프로세서 제어 저항용접 제어장치를 생산하고 있지만 설계능력은 미흡

국 외

- 퍼지제어 인버터 설계 및 제작
- 인버터 방식에 의한 저항용접 시스템 설계제작

전 동 공 구

국 내

- 설계기술은 아직 미흡한 상태이나 제조기술은 상당한 수준에 있음.
- 내구성 시험 및 평가기술이 전무한 상태

국 외

- 전반적으로 기술개발이 완료된 상태임.

안 정 기

국 내

- 스타터식 안정기 및 래피드스타트식 아닝기의 전기적 특성은 외국 제품과 동일 수준이나 부품 및 소재는 전량 국산화 전자식 안정기는 회로 설계기술이 미흡하여 핵심 원 재료를 수입에 의존

국 외

- 스타터식 안정기는 크기가 작고 소음이 적으며 저손실 재료를 채용
- 래피드 스타트식 안정기는 광출력 및 코어설계와 합침기술이 우수함.
- 전자식 안정기는 회로설계기술과 내구성이 우수함

전 기

국 내

- 설계기술은 선진기술과 대등하나 해석기술 및 신제품 개발능력은 미흡 소재 및 부품의 30퍼센트 이상을 수입에 의존 제조기술의 제조장치는 전량 수입에 의존

국 외

- 생산기술이 우수하여 국내의 생산 기술을 상당히 능가하고 있음

전선 및 케이블

국 내

- XLPE는 154kV까지 개발하였으며 현재 345kV급이 개

발중, OF케이블은 345kV까지 개발

국 외

- XLPE는 500kV장거리 선로 실용화 단계 OF케이블은 800kV까지 개발

초 전 도

국 내

- 초전도 선재를 일부 개발 초전도 전력설비인 SMES의 총방전시험성공과 7kVA변압기 시제작, 한류기 개발중

국 외

- 초전도 선재의 개발과 상용화, 초전도 응용기기의 상용화 및 시판 초전도 전력설비인 발전기, SMES, 초전도 케이블, 변압기 등의 개발 성공

전 기 재 료 분 야

전기재료는 전자재료와 구분하는 의미에서 발전, 송전, 배전, 에너지 변환 및 조정에 관한 소재를 총칭하며 도전재료, 절연재료(유전체 포함), 자성재료, 초전도재료, 기능성 재료 등으로 크게 분류할 수 있다. 이와 같이 전기재료는 단순한 기계적 특성외에 전기적 특성(절연성, 도전성, 자성, 유전성 등)을 만족시켜야 하므로 과거 구조성, 내열성 향상을 위주로 하던 재료개발연구에서 전기환경에 적합하게 대응할 수 있는 전기적 기능이 향상된 소재개발로 방향이 전환되고 있으나 우리나라에서는 아직도 대부분 기술도입단계에 머물러 있고 일부 소재에 대해서만 기초연구 단계에 있다. 도전 및 자성 재료의 수입은 주로 원료기술 및 소재기술의 낙후에 기인하고 있으나 최근들어 산학연공동연구가 추진되고 있으며 희토류 영구자석, 비정질 소재 등의 자성소재, 고온 초전도체 및 응용기술, 도전성 고분자재료에 대한 연구 또한 진행되고 있다. 이 결과 Sm-Co계, Nd-B계의 희토류 영구자석의 개발, Fe-Si-B계의 변압기철심 개발에 관한 연구가 착수되고 있고, 특히 최근에는 액체질소온도 이상에서 초전도 현상을 나타내는 세라믹 고온초전도체에 대한 연구가 확산되고 있다.