

전력기기산업 활성화 촉진방안

김호용 | 한국전기연구원 전력연구단장

1. 머리말

우리나라 전력기기산업의 발전과정을 보면 1970년대 초반부터 정부의 전원개발사업과 농어촌 전화사업의 적극적인 추진에 힘입어 변압기, 전동기 개폐기 등을 중심으로 기술개발과 양산체제를 구축하여 발전하기 시작하였으며, 1970년대 후반에는 정부의 중화학공업 육성 정책에 따라 효성, 현대, 쌍용, LG 등 대기업의 경쟁적인 투자로 초고압 송전설비의 국산화를 이루었으나 생산설비의 과잉을 초래하여 급기야 1980년 10월 정부는 154kV급 이상의 초고압 송변전설비의 생산 및 국내 판매를 효성중공업에 일원화하는 조치를 취하게 되었다.

1986년 7월부터 일원화를 해제함에 따라 초고압기기의 내수판매가 자유화 되었고 한국전기연구원의 대용량 단락시험설비의 준공으로 초고압 개폐장치를 중심으로 많은 연구개발이 추진되어 2000년대에는 800kV급 GIS 및 변압기의 개발을 성공하여 상업운전에 이르는 개가를 이루었다. 그러나 기술축적 기간이 짧고 원천설계기술 보다는 조립 생산기술에 주력하여온 우리나라의 전력기기산업은 아직도 국제경쟁력이 미약한 실정이다.

1990년대 후반부터 WTO 협정에 따라 세계경제가 단일화 및 무한 경쟁체제로 급속히 진전됨에 따라 세계

유수의 전력기기 생산회사는 경쟁력확보를 위하여 M&A 및 전략적 제휴를 활발히 진행하고 있으나 내수를 기반으로 발전한 우리나라 전력기기산업은 아직도 과당경쟁체제를 벗어나지 못하고 있다.

2. 전력기기산업의 특성

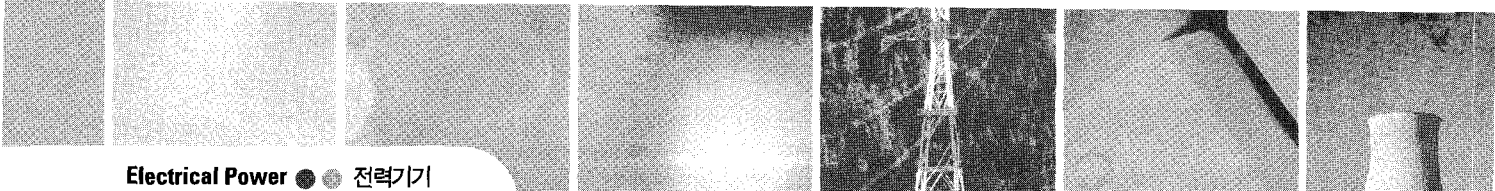
전력기기산업은 국가의 기간산업인 동시에 국민생활에 필수적인 전기에너지를 공급하기 위한 국가 전력망 구축에 필요한 자본재를 생산·판매하는 산업으로 그 특성을 경제적 및 기술적으로 분류하여 보면 다음과 같다.

□ 경제적 특성

첫째 전력기기산업은 타 산업의 설비투자 특히 사회간접자본인 전원개발사업의 일환으로 설비를 생산·공급하는 자본재산업으로써 타 산업에 종속되어 경기변동이 발생하는 산업이다.

둘째 설비투자액이 크고 생산 공정기간이 길어 자본회임기간이 길고 자본회전율이 낮은 산업으로 금융 부담이 큰 산업이다.

셋째 내수 위주의 안정성장 및 수요예측이 가능한 산업으로 수요변화 기복이 크지 않아 안정된 산업이다.



□ 기술적 특성

첫째 전력기기산업은 산업설비의 원동력을 공급하는 시설기자재를 생산하는 기간산업으로 사고시 타 산업에의 파급효과가 매우 커서 안전성과 신뢰성이 극히 중요한 산업으로 설계검증을 위한 사용 전 개발시험이 반드시 요구되는 산업이다.

둘째 기술 및 노동 집약적인 종합조립산업으로 기술 축적기간이 길고, 소량·다품종 주문생산의 형태로 생산자동화가 극히 어려운 산업이다.

셋째 제품의 라이프사이클이 길며, 모델변경이 어렵고 대부분이 규격화 표준화된 제품으로 국제규격의 변화에 민감한 제품이다.

3. 전력기기 산업의 국내 위상

2002년 기준으로 전력기기 제조업체수는 3,896개로 제조업 전체의 3.5%를 점유하였으며 생산액은 17조원으로 2.7%를 차지하였다. 이는 전력기기 생산기업당 년 평균생산액이 44억원으로 국내 제조업 평균인 57.5억원에 비하여 매우 작은 매출액으로 중전기기 업체가 대부분 영세한 중소기업으로 구성되어 있음을 나타내고 있으며 이러한 현상이 점점 심화되고 있다.

생산액 증가율도 7.54%로 국내 제조업 평균 9.75%

에 비하여 매우 낮아 기업성장이 타 산업에 비하여 낮음을 알 수 있다.

4. 전력기기산업의 시장 동향

□ 전력기기산업의 세계 시장현황

1998년부터 2001년까지의 전력기기산업의 세계시장은 년 평균 4.37%의 안정적 성장을 하고 있으며 또한 이러한 성장세는 계속 유지될 것으로 전망되고 있어 향후 10년 후인 2015년에는 시장규모가 1조달러를 상회할 것으로 전망되며, 2004년의 전력기기 시장은 6,445억불(UN 연감 예측)로 반도체시장 (2,135억불, 데이터 퀴스트 예측)의 약 3배의 규모임을 알 수 있다.

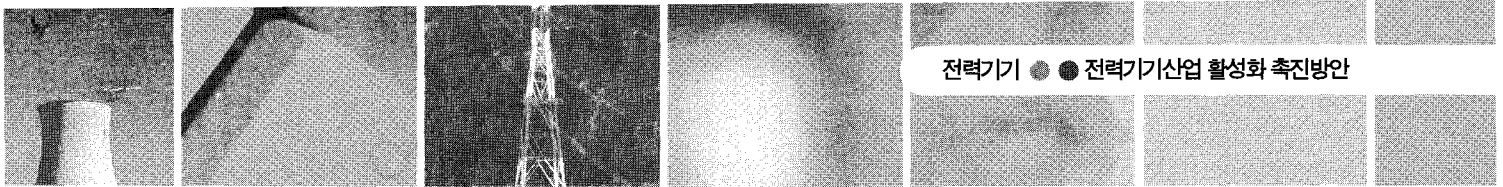
지역적 시장규모를 보면 2001년 기준으로 유럽이 2,127억불(38%)로 가장 큰 시장이나, 아시아의 시장 증가율이 7.49%로 10년 후인 2015년에는 아시아지역이 세계의 47.7%를 점유하여 가장 큰 시장으로 부상될 것임을 추측할 수 있다.

1990년대 후반부터 WTO 협정에 따라 세계경제가 단일화 및 무한 경쟁체제로 급속히 진전됨에 따라 세계 유수의 전력기기산업 중 송배전분야는 효율적인 R&D, 생산체제, 수주체제 등 경쟁력 향상을 위해 M&A 과정을 추진하여 ABB(Asia+BBC), Siemens, Alstom,

표1 중전기기 산업의 제조업상 위치

구	분	1999	2000	2001	2002	연평균 증가율 (%)
사업체수(개사)	제조업(A)	91,156	98,110	105,873	110,356	6.58
	전력기기(B)	3,192	3,503	3,709	3,896	6.86
	B/A(%)	3.5	3.6	3.5	3.5	-
생산액(10억)	제조업(A)	479,733	564,834	583,792	634,199	9.75
	전력기기(B)	13,811	15,953	16,292	17,178	7.54
	B/A(%)	2.9	2.8	2.8	2.7	-

자료 : 광공업 통계조사 보고서(2002)



전력기기 ● ● 전력기기산업 활성화 촉진방안

표 2 세계 중전기기 시장규모 추이 (단위: 억불, %)

구 분	1998	1999	2000	2001	년평균 증가율(%)	2015(예측)
총 계	4,917	5,211	6,027	5,591	4.37	10,200
아프리카	59	57	60	71	6.37	170
아메리카	1,319	1,456	1,739	1,583	6.27	3,710
아시아	1,425	1,583	1,993	1,770	7.49	4,870
유럽	2,075	2,075	2,194	2,127	0.83	2,490
오세아니아	39	40	41	40	0.85	45

자료 : International Trade statistics Year Book vol. UN, 2001

VA Tech, Japan AE power (Hitachi+Fuji +Meidensha), T&M T&D(Mitsubishi+Toshiba) 등 세계적으로 6개의 기업군으로 재편되어 세계시장의 대부분을 선진국의 기업군이 점유하고 있으며 앞으로 WTO 협정에 따라 자유무역이 활성화되면 더욱 심화될 것으로 판단되어 국내기업의 해외 진출에 많은 어려움이 있음을 예측할 수 있다.

표 3에 나타난 초고압 개폐장치의 2000년 시장점유율을 보면 세계 우수 기업이 세계시장의 39.4%를 점유하고 있으며 일본기업의 M&A가 완료되는 2004년에는 점유율이 더욱 높아질 것으로 예측된다.

□ 국내 전력기기 산업의 동향

우리나라 주요산업은 수출을 기반으로 성장하여 왔

표 3 선진업체들의 생산액 및 시장점유율(고압 개폐장치, 2000년 기준)

주요 생산자	생산능력(억불)	생산액(억불)	시장점유율(%)
ABB	15	10.6	7.6
ALSTOM	13	10.6	7.6
SIEMENS	10	7.7	5.5
Va. Tech	15	10.9	7.8
Hitachi	6.5	4.0	2.9
도시바	6.5	4.9	3.5
미쯔비시	7.0	6.2	4.5
합계	73	54.9	39.4

자료 : World Market for High Voltage Switchgear, Goulden Report

으나 전력기기산업은 내수를 기반으로 성장하여 옴에 따라 수출비율이 표 4와 같이 2002년 25.7%로 타 산업에 비하여 낮음을 알 수 있다. 이는 국내 전력기기 관련 기업성장이 타 산업에 비하여 낮은 제일 큰 원인으로 작용되고 있다.

표 4 2002년 주요 산업의 수출비중

구 분	생산(10억원)	수출(백만불)	수출비중(%)
전력기기산업	8,905	2,285	25.7
전자산업	107,281	61,075	56.9
선박산업	9,527	9,494	99.7
자동차산업	3,147(천대)	1,509(천대)	50.0

자료 : 관세청 「무역통계」
한국전기산업진흥회 「전기산업 통계」
한국산업정보연구원 「기계전기 정보총람」

전력기기의 수출입 현황(표 5)을 분석하여 보면 2003년 수입이 3,494백만달러로 수입증가율이 13.0%를 나타내고 있으며 수출증가율 8.9% 보다 월등히 높은 증가율을 보이고 있어 무역적자폭이 1999년 6.85억 달러에서 2002년 10억불로 점점 악화되고 있다.

수입내역을 살펴보면 핵심부품의 수입이 대부분을 점유하고 있으며 수입 국가로는 일본이 가장 높다. 또한 최근 저가 범용제품의 경우 중국으로부터의 수입이 급격히 증가되고 있어 범용제품의 경우 경쟁력이 약화되고 있음을 알 수 있다.

표 5 전력기기 수출·입 현황

(단위: 백만불, %)

구분	1999	2000	2001	2002	2003	연평균 증가율(1999-2003)
수출	1,944	2,332	2,445	2,285	2,495	8.9
수입	2,629	3,285	2,888	3,073	3,494	13.0
무역수지	△685	△953	△443	△788	△1,001	-

자료: KOTIS

표 5 전력기기 수출·입 현황

(단위: 백만불, %)

순위	회전기기(303억불)		전력용기기(349억불)		회로개폐장치(896억불)		송배전용기기(382억불)		기타 전기기기(980억불)	
	국가	%	국가	%	국가	%	국가	%	국가	%
1	미국	11.2	홍콩	13.2	미국	15.3	멕시코	17.5	일본	20.6
2	독일	10.6	미국	12.0	일본	14.8	미국	13.6	미국	12.8
3	일본	10.2	중국	10.3	독일	12.1	독일	7.6	독일	10.0
4	중국	7.3	일본	8.0	프랑스	5.8	일본	5.8	멕시코	6.6
5	멕시코	6.3	독일	7.8	멕시코	5.7	중국	4.5	중국	6.1
6	홍콩	6.2	멕시코	7.7	홍콩	4.9	홍콩	4.2	영국	5.9
7	프랑스	5.0	영국	3.7	영국	4.0	프랑스	3.4	홍콩	4.3
8	영국	4.6	프랑스	3.4	중국	3.8	이태리	2.9	프랑스	4.1
9	이탈리아	4.5	싱가폴	2.9	싱가폴	3.7	포르투갈	2.6	싱가폴	3.5
10	싱가폴	3.3	네덜란드	2.6	말레이시아	2.9	영국	2.5	이태리	2.2
*	한국	2.0	한국	2.4	한국	1.6	한국	1.7	한국	1.7

자료: International Trade Statistics Yearbook VOL 1, UN, 2000

수출시장에서의 우리나라 점유율은 2000년 UN통계(표 6)로 분석하여 보면 전력용기기가 2.4%로 가장 높고 회로개폐장치가 1.6%로 가장 낮다. 또한 모든 분야가 시장 점유 순위 10위권 밖으로 나타나고 있어 선진국은 물론 중국, 멕시코에도 뒤지고 있음을 알 수 있다. (홍콩, 싱가포르, 말레이시아 등은 생산보다는 무역통계로 보임)

국내 시장현황을 보면 수요에 비하여 생산설비의 과잉으로 업체간 과당경쟁이 심하며 특히 배전기기 분야는 업체간 중복, 과열 개발로 표 7과 같이 일부 기업은 개발완료한 후에도 주 사용자인 한국전력공사에 1년간 납품실적이 없는 회사가 속출하여 기업의 경쟁력을 약화시키고 있다. 이러한 과당경쟁은 동일제품의 연간 생산물량을 확보하지 못하여 기업이 생산라인을 계속 가

동시키지 못하고 간헐 생산체제를 유지함에 따라 제품의 품질관리에 큰 장애요소가 되고 있다.

표 7 2003년 한전 배전기기자재 구매실적

품명	구매액(억원)	업체수		비고
		등록	납품	
배전용 변압기	1,743	40	40	단체 수의계약
가공용 가스개폐기	197	11	7	
지중용 가스개폐기	233	10	10	
자기류 애자	321	1	1	
플리머류 애자	144	7	1	
자기류 피뢰기	22	6	1	
플리머류 피뢰기	82	6	4	
COS	109	9	5	

자료: 한국전력공사

5. 기술개발 동향

□ 국외 기술개발 동향

전력기기분야의 해외기술개발 동향을 살펴보면 운영의 편의성과 효율성을 높이기 위한 변전소 및 배전자동화기술과 On-line 진단기술 등이 개발 또는 실용화 중에 있으며 수용가의 전기품질 향상제품으로는 Custom power device(DVR, DSTATCOM, UPFC) 등이 개발 보급되고 있다.

대전력수송분야는 HVDC용 수백 MW급의 VSC 변환설비의 개발 및 실용화와 수송능력 향상을 위한 유연송전시스템 등을 개발 시사용 중에 있으며 대용량화 및 친환경 초고압 전력기기 기술개발 분야에서는 Oil-less변압기, 전력용 Cable 변압기, Vacuum Interrupter의 초고압 대용량화와 새로운 소호방식의 연구 등이 추진되고 있으며 국제 경쟁력 향상을 위한 신뢰도 향상 및 Compact화 기술개발도 추진되고 있다.

미래 수요를 대비한 연구개발로는 초전도 전력기기 기술개발이 추진되어 일부 시사용 중에 있으며, 가격 경쟁력 향상을 위한 산화물계 고온 초전도 선재인 BSCCO PIT선재와 YBCO 박막형선재 등 고온 초전도 선재의 기술개발을 추진하고 있다.

□ 국내 기술개발 동향

자동화분야의 기술개발은 배전자동화 시스템이 개발되어 운전 중에 있으며, 변전소자동화(SA)기술개발을 추진 중에 있다.

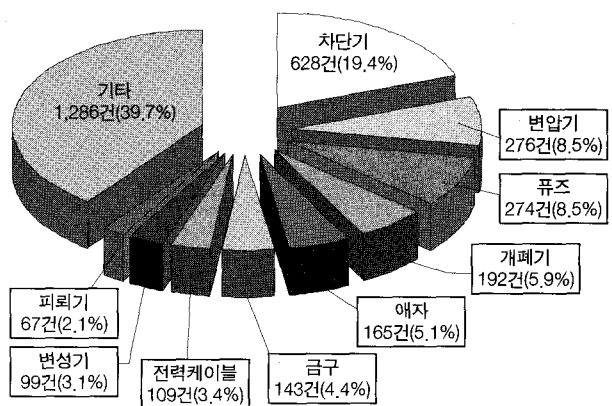
대전력수송분야는 유연송전시스템 등이 기술개발 중에 있고 초고압 전력기기분야는 800kV 50kA급 초고압 대용량 변전기기(변압기, GIS, 송전금구류)를 개발 실용화하여, 2003년부터 765kV 송전을 운전 중에 있으며, 362kV 및 145/245/300/550kV급 등 수출용 초

고압 변전기기 신뢰성 제고 및 원가절감기술을 개발 중에 있다. 그리고 154/345kV급의 폴리머 현수애자의 기술개발도 진행 중에 있다.

또한 2001년부터 과학기술부의 21세기 프론티어 연구개발사업으로 초전도 전력기기응용기술개발이 본격적으로 진행 중에 있으며, 계측제어 분야는 과학기술부의 원자력연구개발사업으로 원자력 발전소의 계측제어 기기개발을 진행 중에 있다.

국내 중전기기 개발 방향을 가늠해 보고자 2003년 한국전기연구원에서 시행된 개발시험실적을 분석하여 보면 아래 그림에 나타난 바와 같이 차단기류의 기술개발이 제일 활발히 추진되고 있음을 알 수 있다.

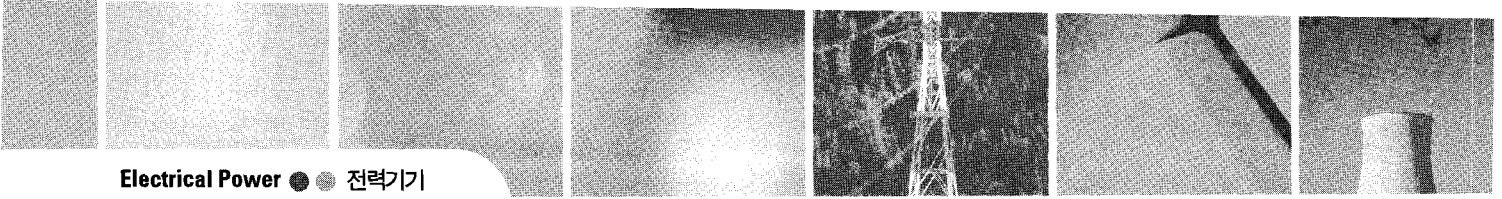
● 그림 1 2003년 개발시험 실적



6. 전력기산업의 문제점

전력기산업의 매출 신장은 7.54%로 제조업 평균인 9.75%에 비하여 월등히 낮아 향후 국가 기간산업의 지위를 상실할 위기에 있다. 이에 국내 전력기산업 활성화를 위하여 현재 전력기산업이 갖고 있는 현안을 분석 요약하면 다음과 같다.

첫째 한국전력 등 안정적 수요처로 인하여 내수산업



에 안주함에 따라 해외시장 개척을 위한 노력 미흡으로 산업 성장에 한계가 있다.

둘째 기업간 협력체제 및 제품생산 전문화와 분담체제 미흡으로 부품업체의 육성이 빈약하며, 특히 배전기 분야는 업체간 중복, 과당 경쟁이 치열하고 회사의 규모가 영세하여 기술개발 여력이 부족하다.

셋째 선진기술을 도입하여 국내에서는 조립 생산하는 방식에 익숙하여 자체 기술개발의욕이 부족하고 복제개발에 의존하고 있어 세계 1등 제품 개발의 기반이 부족하다.

넷째 기업의 연구개발을 위한 기술정보 교환 등 기업의 학술활동이 부족하며, 특히 국제학술활동 및 IEC의 TC, SC, WG 활동 등 국제 규격 활동에 소극적으로 기술개발 능력의 해외홍보가 부족하다.

다섯째 전력기기산업의 특성상 개발시험이 필수적으로 국내의 공인기관시험인 한국전기연구원의 인지도 부족으로 인해 해외 시험기관(KEMA, CESI 등)의 시험에 따른 연구개발경비 및 기간이 추가로 소요된다.

7. 제 언

전력기기산업의 문제점은 기본적으로 내수 위주의 산업으로 성장하여 음에 따라 수요에 한계가 있고 국제 경쟁력이 부족한 것이 원인이라 할 수 있다. 따라서 전력기기산업의 활성화를 위하여 수출 기반 산업으로 전환하지 않으면 불가한 실정이다. 따라서 향후의 정부의 전력기기산업의 지원정책은 수출산업 육성으로 전환하고 국내의 과당 경쟁을 억제하여 건설한 기업을 육성하여 해외시장에서 기술 및 가격경쟁력을 확보하도록 지원하여야 한다. 그리고 전력기기산업의 구조적 문제점 개선을 위한 몇 가지 방안을 제안하고자 한다.

- 정부 및 공공기관의 R&D 자금지원은 수출품의 기술

개발에 우선권을 부여하여 수출경쟁력 향상을 지원

- 수출시장에서 국내 기업간의 과당경쟁을 억제하기 위하여 한국전기산업진흥회 내에 각 분야별 조정 위원회를 설치하고 사전 조정
- 정부의 구매 입찰제도를 개선하여 한국전력공사 등의 공공기관 입찰자격 부여를 연간 생산가능 범위에서 제품별 기업수를 규정하여(일본 전력회사의 경우 단일제품 3기업 이내) 과도한 경쟁과 복제개발을 방지하여 제품의 품질을 향상시키고, 건설한 기업을 육성
- 건설한 부품 전문업체를 선정하여 R&D 및 수요창출을 집중 지원하여 세계적인 부품업체로 육성 지원
- 기업의 수출지원을 위한 학술 및 홍보활동에 정부의 R&D 자금 지원
 - 전기산업 진흥회가 추진하는 해외 상품 전시회 또는 전력회사에 대한 설명회의 활성화 및 경비지원
 - 국제학술 및 규격활동을 위한 산·학·연 협력체제를 구축하고, 국제 규격활동을 활성화하기 위하여 그 경비를 국가의 R&D자금에서 지원
 - 해외 수출을 위한 2중시험을 방지하기 위하여, 현재 이태리 인정기구인 SINCERT의 제품인증기관 획득 및 IECEE-CBTL 자격을 획득한 한국전기연구원의 시험분야를 국제적으로 인정받는 기관으로 지속적인 육성지원

이러한 제안의 실현은 현재의 하향 평준화된 입찰자격을 과감히 타파하고 선별 입찰자격을 부여하는 방안이 모색되어야 하며, 또한 1980년 초고압기기 생산 일원화와 같은 불미한 선례를 참고하여 기업 스스로 조정하여 제품별 또는 조립과 부품별로 분할 생산하는 업체별 전문화를 기반으로 세계 일류 상품 생산이 이루어져야 하겠다.