

21세기를 향한 重電機器産業의 發展戰略



강 희 태

한국전력공사 기술기획처 송배전개발부장

1. 序 論

◆21세기의 先進社會는 깨끗한 생활환경과 균형 발전된 사회로서 産業構造는 고도화되고 Software 산업이 부상되며, 컴퓨터와 통신기술이 복합된 情報化社會가 예상되어 이러한 사회에 부응하는 깨끗한 에너지 資源으로서 전기에너지의 사용이 增大될 전망이다.

◆重電機器産業은 國家基幹産業으로서 모든 산업 활동의 동력인 電力의 生産, 供給, 利用에 관련된 제품을 생산하는 산업이기 때문에 電力産業의 발전과 밀접한 관계가 있다.

◆이러한 重電機器産業은 영세생산 → 국산화 개발과 대규모 투자 → 고도성장 → 투자조정 및 품목별 전문화, 경쟁체제로 이행하는 과정을 거치면서 성장·발전하여 2000년대 이전에 800kV급까지는 대부분 국산화될 것으로 기대되며 현재 世界 12위권에서 2000년 초에는 8위권의 進入을 목표로 하고 있다.

◆그러한 우리나라의 重電機器産業은 초기부터 技術導入과 核心部品·素材를 수입하여 조립, 생산하여 보호된 국내시장에서 量的으로는 需給規模가 연평균 13%('89~'94) 내외의 높은 성장을 보여

왔으나 技術的으로는 設計技術, 核心技術 등이 自立度가 낮아 만족할만한 발전을 이룩하지 못하고 있는 실정이다.

◆重電機器産業의 최근 환경변화를 보면

— 종래의 強電·單品위주에서 電力電子技術이 응용된 System위주로 변화하고 범위도 점차 확대되어 가고 있으며

— 세계무역환경은 WTO체제의 출범과 함께 技術保護主義의 강화, 無限競爭時代에 대처한 각국의 대응방안 강구, 經濟Block化의 심화로 기술력이 없는 기업은 자연 도태되고

— 국제간 M&A(Mergence & Acquisition, 合併 및 引受) 현상 및 核心技術 이전을 기피하는 실정이고

— 中·小型에서는 後發國의 참여로 가격경쟁력이 떨어지고, 大容量·超高壓機器 등은 기술력 미흡으로 인해 기술격차가 점차 벌어져 수출규모의 저하가 전망된다.

— 한편 2000년대 초까지는 發電設備量은 현재의 2배 규모로 증가되고 이에 따른 電源開發 및 送配電設備 확충 등으로 여기에 필요한 설비개발 및 제조가 필요하다.

◆따라서 본고에서는 이와 같은 重電機器産業의

환경변화에 대응하고 다가오는 21세기에 重電機器産業의 先進化를 위하여 產業界, 學界 및 研究界가 공동으로 현재의 重電機器産業의 현황과 국내의 변화, 기술기준 등을 정확히 진단하고 技術開發, 制度改善 및 支援方案 등 발전방안을 제시하여 2000년대에는 重電機器産業의 先進化를 이룩하기 위한 政策樹立 및 産業分析에 중요한 자료를 제공하고자 한다.

2. 概 要

가. 重電機器의 定義 및 範圍

(1) 定義

구분	정의	내용
학문적 정의	전기의 발생·수송·이용에 필요한 機器를 重電機器라 함.	○ 전기를 생산하는 發電機, 전기를 수송하는 送配電機器, 전기적 에너지를 機械的 에너지로 변환시키는 電動機, 電動工具, 열원으로 이용하는 電氣爐의 機器 등
기능적 정의	回轉機器, 靜止機器, 電線類로 구분	○ 單品 위주의 생산·공급을 탈피하고 이를 이용·응용하여 발전·송전·배전설비의 System 設計와 시공·감리·유지·보수·운용 등 제어 시스템 중심으로 발전·변화
새로운 重電機器 정의	전기를 생산하여 수송은 물론 需要者가 이 상없이 안전하게 사용할 수 있기까지의 제반 장비 및 설비와 부대 機器를 총괄	○ 전세계적으로 電氣機器의 용어가 우리나라를 비롯한 일본 및 동남아 지역에서만 사용 ○ 구미 및 유럽의 대부분 국가들은 電氣機器(電氣工業) 용어를 사용

(2) 範圍(그림 2-1 참조)

나. 本 研究에서의 範圍

(1) 分類體系

본 연구에서는 기존의 分類體系를 크게 벗어나지 않는 범위내에서 국내에서 적용되고 있는 통일적인 産業分類體系, 貿易分類體系 및 商品分類體系를 바탕으로 제반 통계자료로 편성하였다.

기존의 電氣機器를 1984년 1월 26일 개정된 韓國標準産業分類(SIC: Standard Industry Classification)에 따라 전력산업용기계 및 기타 電氣機器로 대별하고 일반기계(電氣機器제외)중 특성상 電氣機器에 속하는 기기들은 용도를 고려하여 가정용 電氣機器와 기타 電氣機器에 포함 및 한국표준산업분류와 통일상품분류를 연계하여 분류하였다.

한편 표준산업분류에서 전력산업용 기기(산업용 電氣機器라고도 함) 및 기타 電氣機器 중의 일부 품목을 重電機器분야로 분류하여 기존의 관례에 접근시켰으며 경전기기분야에 속하는 가정용 電氣機器와 전등조명기기 그리고 서비스용 電氣機器는 간혹 민생용 電氣機器로도 표현하나, 여기서는 통계상의 편의를 위해 가정용 電氣機器와 기타기기로 나누어 사용하며 경우에 따라서는 重電機器 이외의 분야를 묶어 전기공업을 양분하며, 제반 통계자료는 이러한 원칙에 따랐다.

(2) 研究範圍

본고에서는 기존의 분류체계를 근간으로 하여 電氣工業 전반을 대상으로 설정하였으나 弱電機器 분야는 제외하였고(重電機器와 System化하는 分野는 포함시켰음) 분석대상을 주로 重電機器 공업으로 하였으며 통계가 가능한 분야는 전력설비제어, 환경관련기기, 특히 Portable 電氣機器의 에너지원인 2차전지 등도 포함하였다.

3. 世界 重電機器産業의 現況 및 展望

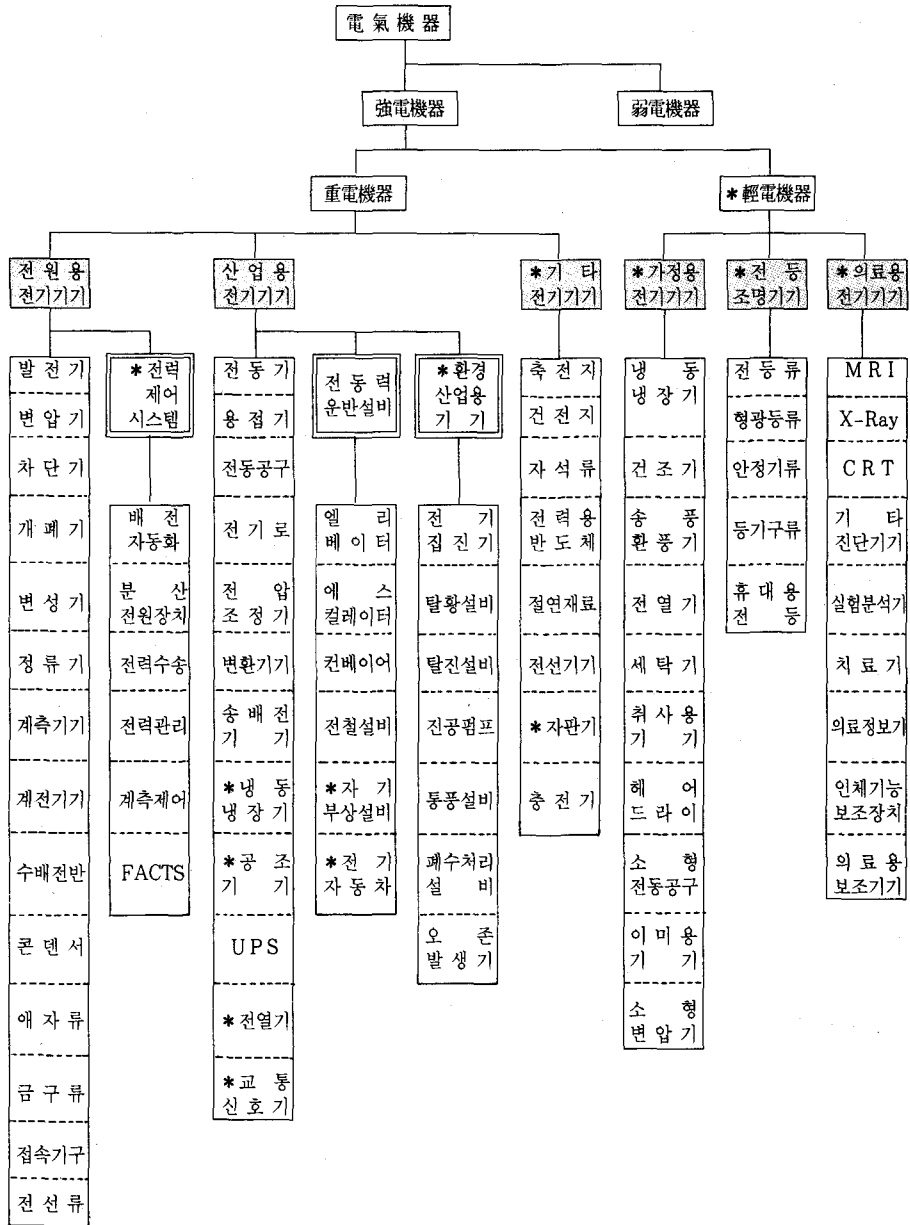
가. 世界 重電機器産業의 周邊環境

(1) 國內外 周邊環境

가) 國際環境

- 先進國의 技術保護主義 심화
- 電氣工業 業體의 大型化, 多國籍化
- EU 統合에 따른 유럽市場의 단일화, 地域 Block化
- 東歐圈의 開放化에 따른 世界市場에서의 競爭 심화

- 需要形態 單 品 → 複 合 品
- 製品形態 大型重量 單品 → 小型輕量化 시스템
- 技術形態 高附加價值 技術 置重 → 新素材, 新技術 置重



주 : *는 종전의 重電機器 범위에서 신규로 추가된 것임

<그림 2-1> 電氣機器분류 체계도

(나) 國內 産業環境

- 汎用 重電機器의 開途國과의 技術隔差가 점차 감소
- 초고압·대용량 重電機器는 設計技術, 絶緣技術 취약
- 향후 개발도상국과의 經濟協力 및 先進國과의 協力증대시 電氣機器 交易의 확대전망
- 國內産業의 保護를 위한 制度裝置 해제에 따른 購買市場 開放 불가피
- 우리나라의 國際化 방향은 先進國의 空洞化분야인 高壓, 中容量 重電機器를 중점적으로 生産하여 輸出産業化하고 고부가가치 분야인 電力電子, 制御, 素材기술과 접목된 新技術분야를 적극 개발하여 제품화하는 것이 개도국과의 경쟁에 이길 수 있는 길임.

(2) 國際 貿易環境변화에 따른 國內外 重電機器産業에 미치는 影響

(가) 肯定的인 面

相對國의 關稅引下에 따른 수출증대 효과가 예상되나 우리나라의 중전기 산업의 수출경쟁력이 높지 않기 때문에 그 효과는 크지 않을 것으로 전망한다.

그러나, 政府調達市場이 개방될 경우 미국, EU, 일본 등 주요국가의 거대한 政府調達市場이 開放될 수 있어 우리업체의 진출 기회가 확대될 것으로 전망하고 있다.

(나) 否定的인 面

우리 重電機器 産業의 기술수준과 가격경쟁력이 열세이고, 素材 및 部品の 加工水準이 낮아 수입의존율이 34.8%에 달하고 있어 관세인하시 수입이 늘어나 국내시장의 잠식이 우려되고 있다.

外國政府의 조달시장 개방은 국내 調達市場의 개방과도 연계되므로 선진기업에 의한 국내조달시장의 잠식도 불가피하다.

또한, 政府가 지원하는 각종 技術開發資金의 지원금액도 일정비율을 초과할 수 없게 되어 그만큼 民間負擔이 증가되며 기술력이 부족한 국내업체에

게는 기술력 확보를 위해 더 많은 投資負擔이 될 것으로 전망한다.

그러나, 중전기 제품 讓許稅率이 25~13%로서 실행세율 9~8%보다 높을뿐만 아니라 정부조달시장도 중소기업의 團體隨意契約品目이나 韓電이 구매하는 일부품목에 대하여는 적용이 배제되므로 重電機器産業에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 보인다.

하지만, 정부와 기업이 새로운 貿易體制下에서 국내시장에서의 경쟁력 강화와 세계시장의 확대 진출을 위해서는 새로운 대응방안의 강구가 요구된다.

나. 世界 重電機器産業의 現況 및 展望

(1) 世界市場 規模

(가) 生産動向

'92년도 세계 重電機器의 生産規模는 2153억불로 '88년 이후 연평균 7.6%의 성장추세를 나타냈으며, 향후 2000년대에는 1992년 대비 30.3%가 증가한 2900억달러에 이를 것으로 展望하고 있다 (표 3-1 참조).

(나) 市場規模

'92년도 重電機器의 세계시장 규모는 3515억불로 '88년 이후 연평균 8.4%의 고도성장을 달성하였는데 地域別로는 유럽이 1676억불로 전체의 48%를 차지하여 시장규모가 가장 크며 아시아가 938억불로 27%, 아메리카가 765억불로 22%를 차지하고 있는데 '88년 이후 연간 평균성장률면에서

<표 3-1> 세계 중전기 수급 현황

(단위: 백만불, %)

구분	1988	1990	1991	1992	연평균 증가율	전 망	
						1995	2000
생산	157,119	201,870	208,500	215,250	7.6	237,300	289,900
수출	122,843	146,046	155,306	169,449	8.5	-	-
수입	131,470	158,519	168,044	182,040	8.4	-	-

자료 : 1. 1992 International Trade Statistics Yearbook, Vol. II. UN
2. 21세기의 중전산업을 생각하는 회의, 일본 동상산업성, 1989

는 아시아 지역이 연평균 10.4%의 성장추세를 나타내고 있어 성장속도가 가장 빠른 것으로 나타났다. 이는 '88년 이후 東南亞를 중심으로 한 아시아 지역의 工業化 추진에 따른 重電機器의 輸入需要가 확대되었기 때문인 것으로 판단된다.

한편 부문별 市場規模를 보면 計測制御機器가 836억불로 전체의 23.8%, 回路開閉器가 813억불로 23.1%를 차지하고 있으며, 이는 電力用機器나 送變電用機器보다도 많은 것으로 중전기기의 수요구조가 전력용보다는 산업용으로 확대되고 있는 것으로 판단된다.

'88년 이후 연평균 성장률면에서는 送配電用機器가 연평균 10.9%로 가장 성장속도가 높았고, 전력용기기가 10.1%, 회전기기가 9.1%로 나타났으며 이는 동기간 동안에 동력원의 확보를 위한 電力設備의 증가가 産業用 설비보다도 높았기 때문인 것으로 판단된다(표 3-2 참조).

(2) 輸出 · 入 動向

(가) 輸出

1992년의 輸出 總額은 1697억불로 연평균 8.5%의 증가추세를 나타냈으며, 地域別 輸出規模는 유럽이 870억불로 전체 수출의 51.4%로 가장 큰 비율을 차지하고 있고 아시아가 456억불 26.9%, 아메리카가 338억불 20.0%를 각각 점유하고 있다(표 3-3 참조).

<표 3-2> 중전기기 세계시장규모

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'90	'92	연평균 증가율
세 계 총 계	254,304	304,565	351,489	8.4
회 전 기 기	25,113	28,632	35,576	9.1
전 력 용 기 기	17,564	21,502	25,804	10.1
회로개폐장치	58,243	72,297	81,305	8.7
송배전용기기	22,801	28,530	34,499	10.9
기타전기기기	66,035	76,502	90,692	8.3
계측제어기기	64,548	77,102	83,615	6.7

자료: 1. 1992 International Trade Statistics Year Book, Vol. II, 1992

<표 3-3> 중전기기 부문별 수출규모

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'89	'90	'91	'92
회 전 기 기	12,473	11,945	13,495	14,771	16,678
전 력 용 기 기	8,141	8,536	10,417	11,226	12,419
개 폐 장 치	28,225	28,614	35,050	37,479	39,495
송배전용기기	10,775	11,216	13,211	14,131	16,169
기타전기기기	31,855	31,700	36,615	39,326	43,799
계측제어기기	31,365	32,716	37,258	38,373	40,889
합 계	122,834	124,727	146,046	155,306	169,449

자료: <표 3-2>와 동일

(나) 輸入

1992년의 輸入 總額은 1820억불로 연평균 8.4%의 증가추세를 나타내었으며, 지역별 수입규모는 유럽이 806억불로 전체 수입의 44.3%를 차지하여 市場規模가 가장 크며, 아시아가 482억불로 전체의 26.5%, 아메리카가 426억불로 전체의 23.4%를 각각 점유하고 있다(표 3-4 참조).

(3) 世界 主要 企業 動向

世界 主要 重電機器 業體들은 '70년대의 고도성장과 공업화의 한계, 에너지 소비증가 둔화 등으로 세계 중전기기 시장의 수요가 정체되고 업체별 遊休施設이 발생하게 됨에 따라 業體別로 産業構造 高度化를 추진하면서 '80년말부터 企業間 合併과 戰略的 提携를 본격적으로 추진하게 되었다. 특히, 미국기업과 유럽기업간에 合作과 引受를 통한 전략적 제휴가 추진되었다.

<표 3-4> 중전기기 부문별 수입규모

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'89	'90	'91	'92
회 전 기 기	12,640	13,045	15,137	16,607	18,898
전 력 용 기 기	9,423	9,094	11,085	12,174	13,385
회로개폐장치	30,018	30,265	37,247	39,331	41,810
송배전용기기	12,026	13,163	15,319	16,531	18,330
기타전기기기	34,180	34,855	39,887	42,793	46,893
컨 덴 서	3,708	3,809	4,286	4,914	5,042
계측제어기기	33,183	35,173	39,844	40,608	42,726
합 계	131,470	135,595	158,519	168,044	182,040

자료: <표 3-2>와 동일

電氣電子 부문 중 미국이 IBM, AT&T와 같은 업체를 중심으로 컴퓨터와 通信機器 산업부문에 세계시장을 선도해 가고 있으며, 일본이 마쓰시타(松下), Sony, NEC와 같은 기업을 중심으로 가전제품과 반도체 등 부품산업에서 세계시장을 주도해 가고 있다면, 유럽은 스위스 ABB, 獨逸 SIEMENS, 프랑스 GEC ALSTHOM과 같은 업체를 중심으로 중전기 산업부문에 33세계시장을 주도해 가고 있다고 하겠다(표 3-5, 표 3-6 참조).

(가) 美國

GE는 電氣, 航空 産業을 주축으로 하는 巨大企業으로 '89년 총매출 규모는 538억달러 이 중 대형 전기 및 전력부문이 19%를 차지하고 있으며, Westinghouse는 電氣, 에너지, 電子, 商業 등 산업

<표 3-5> 主要 電氣機器 業體의 協力現況

업체명	協力現況
ABB그룹 (스위스, 스웨덴)	○ ASEA사와 BBC 合併으로 세계적 그룹으로 부상('88.1) ○ 北美地域의 발전, 송배전시장 進出을 위해 미국 WH사와 합작후, 100% 인수('89.1)
SIEMENS그룹 (독일)	○ 英國의 GEC사와 資本協力('88.10)
GEC ALSTHOM (프랑스)	○ 美國의 BABCOCK & WILCOX사와 提携 및 벨기에의 ACEC사 매수('88)
WESTING HOUSE (미국)	○ 發電, 送配電分野의 45%, ABB에 이전('88.5) - 송배전분야는 100% 이전 ○ GE사의 송배전용 變壓器 흡수후 SIEMENS에 이전

자료: 전기공업분야 기술수요 조사와 개발전략에 관한 연구, 한국 전기연구소, 1991

<표 3-6> 世界 主要企業의 現況

구분	TOSHIBA(일본)	ABB(스위스)	SIEMENS(독일)	GEC ALSTHOM(프랑스)
設立年度	1875	1988	1848	1989
그룹출자	'93	37조 200억원	40조 8200억원	7조 8527억원
	'92	37조 7800억원	23조 6900억원	39조 2500억원
重電部門	'93	9조 800억원	-	3조원
	'92	8조 4200억원 (發電部門포함)	7조 1600억원 (發電分野除外)	2조 8000억원 (發電, 電動車分野除外)
自社生産 製品의 輸出 分布率	-	유럽: 40% 세계: 60%	국내: 39% 유럽: 36% 세계: 25%	국내: 29% 유럽: 42% 세계: 29%
人力(천명, '93/'94)	173/168	/213	391/413	77/79
主力製品	<ul style="list-style-type: none"> 電氣 에너지 半導體 通信 情報機器 醫療機器 電子部品 映像 空氣調和 	<ul style="list-style-type: none"> 發電Plant 送電設備 配電設備 産業機器 運送設備 金融 기타 	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 送, 配電 産業機器 通信시스템 情報 運送機器 醫療機器 部品 照明 	<ul style="list-style-type: none"> 電氣機械 터빈 & 디젤 보일러, 環境 送, 配電 運送(電動車) 産業設備 海洋(船舶)
國內 技術協力現況	利川電機와 技術提携	暁星重工業과 提携	現代重工業과 提携	提携線 없음
備考	<ul style="list-style-type: none"> 超高壓 技術이 뛰어남 初期ALSTHOM에서 技術導入 GE사와 技術提携 중전 24%, 가전 21%, 통신·전자 55% 	<ul style="list-style-type: none"> Westinghouse의 變壓器 부문 흡수 중전기기가 그룹의 주력 분야임 	<ul style="list-style-type: none"> GEC사와 자본 협력 	<ul style="list-style-type: none"> GEC와 ALSTHOM('28년 설립)가 50%씩 투자하여 설립

자료: 1. European Business Strategies, Richard Lynch, 1994
2. 海外業界現況, 삼성중공업, 1994

전반에 걸쳐 미국 電氣業界의 선구자적 역할을 담당해 왔으며 '89년 총매출 규모는 128억불 수준이다. 이처럼 美國의 주요 중전기기업체는 그 규모면에서 우리나라의 綜合重電機器業體와 비교가 안될 만큼 巨大企業이며, 중전기 뿐만 아니라 航空, 에너지, 商業 등 사업의 다각화를 추진하고 있다.

(나) 日本

日本の 重電機器業體는 제조·판매 등의 사업활동 측면에서 綜合電機業體, 重電專門業體, 中堅專業業體, S/W 및 엔지니어링 전문업체로 구분할 수 있다. 綜合電氣業體는 히타치, 도시바, 미쓰비시, 후지 등으로 중전기 뿐만 아니라 가전, 통신, 정보 등 사업영역이 다양하며 사업구조 면에서도 통신, 전자부문의 비중이 큰 반면에 증전부문의 비중은 20% 수준이다.

重電專門業體는 중전기를 주력으로 생산하는 업체들로서 야스카와 및 메이텐사는 회전기기, 타카오카, 아이치, 다이헨은 정지기기에서 기술의 우위성 확보 등을 통하여 경쟁력을 가지고 있다.

(다) EU

EU 電氣電子 업체는 매출規模나 從業員數 등에서 상위 4개 기업으로 집중되어 있다. EU 전체 기업중 약 4%에 해당되는 상위 4개사가 종업원과 매출규모의 80% 이상을 차지하고 있으며 최근에는 EFTA기업인 Asea Brown Boveri(스), Ericsson(스), Eletrolux(스) 등의 성장이 두드러졌다. 重電機器 업체인 Siemens, ABB, GEC 등도 상위권에 있는 기업들로 이들 업체가 重電機器의 世界市場을 주도해가고 있다.

(4) 主要國의 技術開發 戰略 現況

(가) 美國

○ R&D 및 技術革新 支援制度

－ 聯邦政府의 研究開發 補助金 制度

과학기술과 직접적으로 관련이 있는 정부의 支援 프로그램은 연구개발지출 증가분에 대한 稅額控除(Incremental Research and Development Expend-

iture Tax Credit)에서 戰略防衛主導 프로그램(Strategic Defence Initiative(SDI))에 이르기까지 10여개 정도

－ 聯邦政府의 技術開發 間接支援制度

• NSF(과학재단)의 產學協同 프로젝트

• 地域製造技術센터(Regional Manufacturing Centers)

미국의 中小企業에 필요한 製造技術의 능력을 향상하기 위하여 NIST가 기획하고 있는 프로그램

• 聯邦政府研究機關의 研究성과의 民間移轉

(나) 캐나다

○ 政府의 支援制度

－ IRPA 프로그램

中小企業에 대한 재정지원으로는 캐나다 정부가 오래전부터 NRC(National Research Council) 감독하에 실시하여온 통칭 「IRPA 프로그램」(기업의 연구개발보조정책)이 잘 알려진 제도

○ 研究開發 租稅支援制度

연구개발적 요소를 포함한 프로젝트에 지출된 금액 약 35%를 투자 인센티브로 연방정부의 소득세에서 控除하여 주는 제도

○ 金融 支援制度

정부에서 하고 있는 중간 「비즈니스 改善融資」 및 州에서 실시하고 있는 「新 Ventures」라는 融資制度

○ 產·學·官 協同研究 支援制度

캐나다 전체적으로 산·학에 대한 자금지원은 정부의 產學科學技術者 委員會(ISTC)가 총괄책임

(다) 獨逸

○ 重點 研究開發政策

獨逸의 연구개발체제는 民間主導型이다.

○ 聯邦政府의 研究開發研究豫算

연방정부의 각 부처 중에서 과학기술이나 연구개발을 담당하는 부처로는 聯邦研究技術省(BMFT)이 있는 바

○ 獨逸 基礎研究의 動向

연방정부의 基礎研究支出額과 그것이 전체 연구 개발지출에서 차지하는 비율은 매년 증가되는 추세

○ 國際研究協力の 추진

獨逸 聯邦政府의 국제연구협력에 대한 기본자세는 「유럽 研究協力の 深化」, 「美國 등 他大陸地域과의 研究協力の 展開」, 「開發途上國 및 제3세계 국가와의 協力擴大」, 「이데올로기를 초월한 協力 및 研究成果의 제공」으로 요약

○ 獨逸의 研究開發支援機關 및 實施機關

- 大規模 研究施設(AGF그룹)
- 막스·프랑스學術振興協會(MPG)
- 프라운·호퍼應用研究協會(FhG)
- 블루리스트(블라우엔·리스트)연구소
- 獨逸研究振興協會(DFG)

(라) 英國

- 産業技術開發 關聯 政府機構
- OST(Office of Science and Technology)
- DTI(Department of Trade and Industry)

(마) 프랑스

○ 研究開發 支援 政策

- 國營企業에 대한 研究開發支援

國營企業에 대한 公共資金 원조 비율이 높은 이유로서, 1993년도 예산법 부속서는 國營企業에는 첨단 산업이 많고, 또 이들 尖端産業으로 인해 전략적으로 國營化되었기 때문임

- ANVAR에 의한 中小企業 支援

中小企業의 産業 開發 및 연구를 촉진하기 위한 조직이 ANVAR임

- 研究開發 資金 및 人力
- 研究開發에 있어 大學의 중요한 役割 및 研究開發 資金 확보
- 産·學·官 提携
- 研究 活動의 地方 分散
- 地方의 技術 協力 組織: 技術 革新·技術 移轉 地方 센터(CRITT)

(바) 日本

- R&D 및 技術革新支援制度

- 民間研究活動의 추진을 위한 租稅 支援制度

- 增加試驗研究費의 세액공제제도(國稅)
- 基盤技術研究開發促進稅制(國稅)
- 中小企業技術基盤 강화세제
- 特別試驗研究費의 세액공제제도
- 技術 등 海外去來 관련 所得의 特別공제
- 寄附金 공제 등
- 鑛工業技術研究措置法 등의 試驗研究用 固定資產取得에 관한 特別조치
- 學術研究法人의 資產에 대한 非課稅 措置
- 鑛工業技術研究組合法의 시험연구용 기기장치에 대한 固定資產稅
- 投融資 등에 의한 民間연구활동의 추진
 - 基盤技術 研究促進센터의 事業
 - 기타 融資制度
- 研究開發 프로그램
 - 基礎物質研究開發支援 프로그램(Assistance for R&D of innovative technologies revitalizing basic materials industries)을 비롯하여 총 22개의 프로그램

다. 主要國의 重電機器産業 現況

(1) 美國

(가) 生産動向

美國의 주요 重電機器의 生産規模는 '93년 현재 약 210억불 규모로서 '89년 226억불 수준보다 연평균 2% 정도 감소추세이였으며, 生産動向 특성은 變壓器, 開閉裝置 등 전력관련기기가 '89년 이후 電動機나 制御裝置 등 산업용 중전기기보다도 생산이 감소되고 있는 추세이다.

이는 Westinghouse, GE 등 主要企業이 전력기기부문의 生産構造를 개편하여 汎用重電機器는 해외 생산으로 전환하였기 때문인 것으로 판단된다 (표 3-7 참조).

(나) 輸出·入 動向

○ '92년 현재 美國의 重電機器 輸出規模는 184억불 수준으로 '88년 이후 연평균 12.9%의 증가율

<표 3-7> 미국의 중전기 생산동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'89	'90	'91	'92	'93	'94'	연평균증가율
변 압 기	3,704	3,658	3,363	3,262	3,197	3,301	-3.6
개 폐 장 치	4,979	4,839	4,498	4,453	4,444	4,577	-2.8
발전기, 전동기	7,273	6,695	6,610	6,478	6,737	7,040	-1.9
배 전, 제어장치	6,679	7,044	6,361	6,393	6,617	6,882	-0.6
계	22,635	22,237	20,831	20,586	20,995	21,800	-2.0

자료: U.S Industrial Outlook 1994, US Dep't of Commerce, 1994

주: 1)은 전망치

<표 3-8> 미국의 중전기 수출동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'89	'90	'91	'92	연평균증가율
회 전 기 기	1,313	1,527	1,666	2,092	2,448	16.9
전 력 용 기 기	471	908	1,132	1,196	1,289	28.6
회로개폐장치	3,786	4,227	5,724	5,485	5,395	9.3
송배전용기기	1,661	1,920	2,098	2,449	2,838	14.3
기타전기기기	4,078	4,343	5,959	5,959	6,418	12.0
계	11,309	12,925	15,653	17,181	18,388	12.9

자료: International Trade Statistics Year Book, UN, 1992

주: 기타전기기기는 전지, 축전지, 조명기기, 자동추진전기기기, 전동공구, 콘덴서, 전기카본에 한함

<표 3-9> 미국의 중전기 수입동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'89	'90	'91	'92	연평균증가율
회 전 기 기	1,667	1,893	1,892	2,109	2,331	8.7
전 력 용 기 기	2,249	1,560	1,701	1,862	2,209	-0.4
회로개폐장치	4,485	5,025	6,099	6,274	6,215	8.5
송배전용기기	2,735	2,897	2,980	2,945	3,456	6.0
기타전기기기	6,155	6,010	6,036	5,941	6,853	2.7
계	17,291	17,385	18,708	19,131	21,064	5.1

자료: <표 3-8>과 동일

주: <표 3-8>과 동일

을 나타내고 있으며, 성장률이 가장 높은 부문은 電力用機器 부문으로 연평균 28.6%의 성장을 나타내고 있으며, 回轉機器와 送配電用機器의 성장률도 각각 16.9%, 14.3%로 높은 성장추세이다(표 3-8 참조).

○'92년 현재 美國 重電機器의 輸入規模는 211억불 수준으로 輸出의 184억불보다 27억불이 많아 貿易逆差 현상을 보이고 있으나 수출증가율에 비해 수입증가율은 5.1% 수준에 머무르고 있다(표 3-9 참조).

(다) 技術開發 動向

美國의 重電機器 技術開發은 GE나 Westinghouse와 같은 전통적인 重電機器 업체가 선도하고 있으며, 최근에는 세계유명 重電機器 戰略的 提携를 통하여 기술개발 투자에 대한 위험을 分散시키고 있고, 勞動集約的인 汎用重電機器는 개도국에

이전하고 에너지 절약형 제품과 전력전자 등의 제품을 중점적으로 개발하고 있다.

GE는 150MVA급 發電機를 개발하였으며, '88년에 터빈입구 온도 1260°C, 단독운전효율 33%, 복합운전효율이 50% 이상을 갖는 150MW급 가스 터빈을 개발하였으며 최근에는 터빈입구온도가 1370°C인 가스터빈을 연구중이며 아몰퍼스 변압기는 500kVA(3φ)를 개발하여 전력계통에 사용중이고, Westinghouse는 5MVA급 초전도 발전기, 1300MVA급 변압기 개발 등 전력시스템의 개발에서부터 製鐵工場 自動化, 發電所 건설용기기 등에 많은 기술개발을 추진 및 최근에는 일본 미쓰비시와 공동으로 터빈입구가 1260°C, 단독효율 34%, 복합효율이 50%를 목표로 한 가스터빈과 超電導發電機, 太陽熱 發電分野 등을 연구하고 있으며, GE와 마찬가지로 500kVA(3φ)급 아몰퍼스 변압기를 개발하여 전력계통에 사용중에 있다.

<표 3-10> 일본의 중전기 생산동향

(단위: 억엔, %)

구 분	'89	'90	'92	'93	연평균 증가율
회 전 기 기	11,792	12,813	11,797	10,523	-2.8
정 지 기 기	7,830	8,510	8,890	8,315	1.5
개폐제어기기	15,655	17,269	18,432	17,797	3.3
합 계	35,277	38,591	39,119	36,635	0.9

자료: 중전기 통계자료집, 일본전기공업회, 1994

주: 회전기: 직류기, 교류발전기, 전동기, 전동발전기, 전동일체기기 등

정지기기: 변압기, 전력변환장치, 콘덴서, 피뢰장치, 리액터, 전기로, 전기용접기, 기타정지기기

개폐제어기기: 개폐제어장치, 개폐기기(단로기, 차단기, 스위치 등 포함)

(2) 日本

(가) 生産動向

'93년 기준으로 重電機器의 生産規模는 3조6600억엔 수준으로 '89년 이후 연평균 0.9%의 성장을 보이고 있다. 부문별로는 開閉制御機器가 전체의 49%를 차지하고 있으며, 回轉機器와 靜止機器가 각각 29%, 23%를 차지하고 있다(표 3-10 참조).

(나) 輸出·入動向

○'93년 현재 輸出規模는 1조2045억엔 수준으로 '89년 이후 연평균 2.7%의 성장추세를 보이고 있다. 부문별로는 開閉制御機器가 전체의 40% 수준을 靜止機器가 33% 수준을 차지하고 있는데 이는 연평균 3.2%의 성장추세를 보이고 있는 것이며, 開閉制御機器의 수출주도 품목은 단로기 및 개폐스위치(2.8배), 릴레이(1.3배) 등 관련부품의 수출이 증가했기 때문인 것으로 분석되며, 靜止機器의 성

장은 회로용기기(1.7배), 정지형컨버터(1.7배), 인덕터(1.5배) 등이 '89년에 비하여 크게 성장했기 때문인 것으로 분석된다(표 3-11 참조).

○'93년 현재 輸入規模는 2491억엔 수준으로 '89년 이후 연평균 4.4%의 증가율을 나타내고 있으나 輸出規模의 1/5에 불과한 수준이다(표 3-12 참조).

(다) 需要構造

日本重電機器의 需要構造는 民需가 전체의 55.8%를 차지하고 있으며 官需는 19.3%를 차지하고 있다. 民需中에는 제조업이 29.7%, 비제조업이 70.3%이다. 제조업중에서는 철강업, 전기기계업 등에서 수요가 많고, 비제조업에서는 전력업이 대부분을 차지하고 있으며 운수업이 그 다음으로 수요가 많다.

또한, 官需의 대부분은 지방의 공공서비스용으로 들어가는 중전기기의 수요가 대부분인 것으로 분석된다.

(라) 技術開發動向

日本 重電機器産業의 기술은 세계적 수준에 도달해 있으며, 최근 電力用 半導體 등 電子技術과 融合된 素材·製品 분야 등에서는 최고 수준에 있다.

發電設備는 관련기기의 대용량화·대형화를 통하여 원자력, 화력, 수력 등에서 세계 최대급의 규모를 실현하고 있으며, 送電設備는 '64년 500kV급을 개발하여 全系統에 실시하였고, 현재 1000kV급 超超 高壓 送電技術을 실제계에 적용하고 있는 단계이다.

超電導體, 아몰퍼스 등 低損失 新素材의 개발전에 따라 2000년대에는 100만kVA급 초전도발전

<표 3-11> 일본의 중전기 수출동향

(단위: 억엔, %)

구 분	'89	'90	'92	'93	연평균 증가율
회 전 기 기	3,084	3,370	3,669	3,291	1.6
정 지 기 기	3,500	3,372	3,919	3,977	3.2
개폐제어기기	4,259	4,375	4,735	4,777	2.9
합 계	10,843	11,117	12,323	12,045	2.7

자료: <표 3-10>과 동일

<표 3-12> 일본의 중전기 수입동향

(단위: 억엔, %)

구 분	'89	'90	'92	'93	연평균 증가율
회 전 기 기	647	779	779	763	4.2
정 지 기 기	1,081	1,356	1,287	1,256	3.8
개폐제어기기	372	494	458	472	6.1
합 계	2,100	2,629	2,524	2,491	4.4

자료: <표 3-10>과 동일

기, 500kWh급 규모의 에너지를 저장할 수 있는 大容量 超電導 에너지 저장시스템의 기술개발이 예상되며, 초고압 기술진전으로 1000kV급 송전용 초고압 GIS 및 변압기 등이 개발될 전망이다.

電力電子部門에서는 직교류변환기가 용량면에서 세계최고의 기술을 보유하고 있으며, 전동기 응용의 가변속 교류구동시스템은 세계 최첨단 기술수준이다. 특히, 電力電子의 핵심인 전력용반도체기술의 경우 정류용 다이오드 1000V/250A, 전력MOSFET 1200V/10A 등을 개발하였으며 IGBT식의 대용량화를 통하여 1000kVA급 UPS를 세계최초로 개발하였다. 세계적인 産業構造 高度化 진전에 따라 自動化, 시스템化, 情報化와 관련된 전력전자기기의 수요증가로 기존 전력기기에서 이를 응용한 전력변환 제어장치 등의 연구가 더욱 확대될 전망이다.

(3) EU

(가) 需給現況

'92년 현재 EU의 電氣電子部門 需給規模는 3158억 ECU로서 '88년 이후 평균 6%의 증가율을 나타내고 있으며, 生産이 2630억 ECU로 연평균 5.6%의 증가추세이다. 輸出보다도 輸入規模가 크며, 自給度는 80% 수준으로 20%는 수입에 의존하고 있다. '88년 이후 자급도는 점차 감소추세이며, 수출비율은 16% 수준에서 머물고 있다.

電氣機械의 需給規模는 603억 ECU로서 생산이 85%를 차지하고 있으며 전기기계의 內需規模는 485억 ECU로서 자급도는 81.2% 수준이다. 전기기계는 수입보다 수출규모가 크나 최근 수입 증가율이 높아지고 있는 추세이다.

(4) 獨逸

(가) 生産動向

獨逸의 電氣機器 生産規模는 '93년 현재 1656억 마르크로 '91년 1743억 마르크보다 연평균 1.3% 감소추세이다. 부문별로는 가전제품이 1.3% 증가하였을 뿐 다른 모든 분야는 증감이 없거나 감소되었음을 알 수 있다. 이는 독일의 통일 이후 국내 여건변화에 기인한 것으로 판단된다(표 3-13 참조).

<표 3-13> 독일의 전기기기 생산동향

(단위 : 백만마르크, %)

구 분	1991	1992 ⁽¹⁾	1993 ⁽²⁾	연평균 증가율
전 기 기 계	15,329.9	15,537.1	14,746.1	-1.0
송 변 전 기 기	25,493.6	26,537.7	25,503.5	0
전 기 기 기	22,644.3	22,040.5	21,502.0	-1.3
조 명 기 구	6,776.6	7,152.2	7,134.0	1.3
계 측 제 어 기 기	11,032.5	16,804.3	15,887.3	-1.7
가 전 기 기	20,863.3	18,389.9	17,495.2	-4.3
기 타 전 기 기 기	66,173.3	63,896.3	63,344.4	-1.1
계	168,313.5	170,358.1	165,613.0	-1.3

자료 : Statistischer Bericht '94, ZVEI

주 : (1)은 통독전 독일 (2)는 통독 이후 전체

<표 3-14> 독일 전기기기 수출동향

(단위 : 백만불, %)

구 분	'88	'90	'91	'92	연평균 증가율
회 전 기 기	1,841	2,342	2,429	2,558	8.6
전 력 용 기 기	1,136	1,696	1,580	1,649	9.8
회 로 개 폐 장 치	5,618	7,224	8,001	8,325	10.3
송 배 전 용 기 기	1,323	1,788	1,863	2,035	11.4
기 타 전 기 기 기	4,925	6,427	6,607	7,412	10.8
계	14,843	19,477	20,480	21,979	10.3

자료 : 1992 International Trade Statistics Yearbook(UN)

주 : 기타전기기기는 전지, 축전지, 조명기기, 자동추진전기기기, 전동공구, 콘덴서, 전기카본에 한함.

(나) 輸出·入 動向

'92년 獨逸 電氣機器의 輸出規模는 220억불 수준으로 '88년 이후 연평균 10.3%의 증가 추세이며, 回路開閉裝置의 전체수출의 38%를 차지하고 있다(표 3-14 참조).

'92년 輸入規模는 144억불 수준이며 연평균 15.9%의 증가 추세이다.

특히, 統獨後에 送配電用機器의 輸入比重이 크게 증가하고 있다(표 3-15 참조).

(5) 프랑스

(가) 生産動向(1993년)

프랑스의 1993년도 電氣機器 生産量은 433억 6500만프랑으로 나타났으며, 이 가운데 産業用 製

<표 3-15> 독일 전기기기 수입동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'90	'91	'92	연평균 증가율
회 전 기 기	839	1,351	1,429	1,592	14.1
전 력 용 기 기	625	952	1,068	1,104	15.3
회로개폐장치	2,237	3,330	3,776	3,730	12.5
송배전용기기	1,018	1,644	1,983	2,407	24.0
기타전기기기	3,074	4,615	5,405	5,555	15.9
계	7,983	11,892	13,661	14,388	15.9

자료: <표 3-14>와 동일

주: <표 3-14>와 동일

품(중소형 및 저압 제품)이 36%, 産業用 機器가 25%, 電力用機器가 25%를 점유하고 있는 것으로 나타났다. 생산 제품의 성격을 보면 초고압부문보다 저압 및 중용량 기기가 많은 것으로 나타났다(표 3-16 참조).

(나) 輸出·入 動向

'92년 프랑스의 電氣機器 輸出規模는 94억불 수준이며, '88년 이후 12.8%의 높은 증가추세를 보이고 있다. 규모면에서는 回路開閉裝置의 비중이 전체의 40%를 차지하고 있으며 최근 電力用機器의 증가율이 높아 연평균 20.9%의 증가 추세이다. 輸入規模는 77억불 수준으로 연평균 10.2%의 증가추세를 보이고 있으며, 규모면에서는 回路開閉裝置가 전체의 32%를 차지하고 있다. 최근 送配電用

<표 3-16> 프랑스의 전기기기 생산동향(1994년)

(단위: 백만프랑)

품 목	생 산 량
발전설비, 송전설비, 고압 전력 산업설비	5,619
전력용 배전기기	5,194
산업용 부품	15,435
산업용 기기	11,005
전기 견인기기	2,919
발전세트	2,368
절연물 및 특수소재	825
합 계	43,365

자료: The French Electrical Equipment and Industrial Electronics Industry 1994, Gimelec

주: 매출액(세금 제외)

<표 3-17> 프랑스의 전기기기 수출동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'90	'91	'92	연평균 증가율
회 전 기 기	841	1,185	1,212	1,333	12.2
전 력 용 기 기	359	587	692	768	20.9
회로개폐장치	2,284	3,163	3,265	3,715	12.9
송배전용기기	569	801	850	992	14.9
기타전기기기	1,731	2,240	2,309	2,552	10.2
계	5,784	7,976	8,328	9,360	12.8

자료: <표 3-14>와 동일

주: <표 3-14>와 동일

<표 3-18> 프랑스의 전기기기 수입동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'90	'91	'92	연평균 증가율
회 전 기 기	521	741	703	763	10.0
전 력 용 기 기	433	634	683	681	12.0
회로개폐장치	1,604	2,177	2,404	2,442	11.1
송배전용기기	579	839	886	944	13.0
기타전기기기	2,101	2,679	2,764	2,903	8.4
계	5,238	7,070	7,440	7,733	10.2

자료: <표 3-14>와 동일

주: <표 3-14>와 동일

機器의 輸入이 증가하고 있는 추세로 연평균 13%의 증가를 보이고 있다(표 3-17, 표 3-18 참조).

(6) 英國

(가) 生産動向

'93년 현재 英國의 電氣機器 生産規模는 107억 파운드로 '90년 이후 전체 연평균 0.5%의 성장을 나타내고 있다.

부문별로는 電氣機械가 47억 파운드로 전체의 44%를 차지하고 있으며, 다음으로 電氣制御機器, 照明機器가 각각 18%, 12.6%를 차지하고 있다.

연평균 증가율을 전기제어기기가 2.9%, 전기기계류가 2.6% 증가하였으나, 절연전선 및 케이블 및 기타 전기기기는 감소추세로 나타났다(그림 3-19 참조).

(나) 輸出·入 動向

'92년 英國의 電氣機器 輸出規模는 69억불 수준

<표 3-19> 영국의 전기기기 생산동향

(단위: 백만파운드, %)

구 분	'90	'91	'92	'93	연평균 증가율
절연전선 및 케이블	2,163	1,796	1,734	1,679	-6.1
전기 기계	4,218	4,443	4,474	4,669	2.6
Batteries & Accumulators	606	618	594	617	0.5
전기제어기기	1,711	1,672	1,741	1,919	2.9
조명기기	1,271	1,086	1,209	1,349	1.5
기타 전기기기	517	456	419	483	-1.7
계	10,486	10,071	10,171	10,716	0.5

자료: Monthly Digest of Statistics NO.590, 1995.2, HMSO
 주: 전기기계는 전동기, 발전기, 변압기, 회로개폐장치 등이 포함.

<표 3-21> 영국의 전기기기 수입동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'90	'91	'92	연평균 증가율
회전기기	515	581	603	832	12.7
전력용기기	464	673	635	647	8.7
회로개폐장치	1,845	2,300	2,211	2,469	7.6
송배전용기기	658	814	830	898	8.1
기타전기기기	2,109	2,599	2,701	2,987	9.1
계	5,591	6,967	6,980	7,833	8.8

자료: <표 3-20>과 동일
 주: <표 3-20>과 동일

으로 연평균 6.8%의 증가추세를 나타내고 있으며, 電力機器가 13.1%로 가장 높은 증가를 보이고 있다. 규모면에서는 기타 전기기기가 28억불 수준으로 타부문보다 비중이 높는데 이는 영국 전기기기의 생산품목이 다양화되어 있기 때문인 것으로 판단된다(표 3-20 참조).

'92년도 輸入規模는 78억불 수준으로 연평균 8.8%의 증가추세를 보이고 있으며, 回轉機器의 輸入增加率이 12.7%로 가장 높게 나타났다. 규모면에서는 기타 전기기기와 회로개폐기의 수입비중이 높다. 英國은 獨逸, 프랑스와는 달리 전기기기 산업부문에서 약 9억불의 무역역조를 나타내고 있는데, 전력용기기와 회전기기가 각각 약 2억불 수준의 무역역조를 보이고 있다(표 3-21 참조).

<표 3-20> 영국의 전기기기 수출동향

(단위: 백만불, %)

구 분	'88	'90	'91	'92	연평균 증가율
회전기기	800	932	970	1,052	7.0
전력용기기	293	412	393	480	13.1
회로개폐장치	1,437	1,755	1,839	1,945	7.8
송배전용기기	487	816	701	647	7.3
기타전기기기	2,331	2,723	2,710	2,825	4.9
계	5,348	6,638	6,613	6,949	6.8

자료: 1992 International Trade Statistics Yearbook(UN)
 주: 기타전기기기는 전지, 축전지, 조명기기, 자동추진전기기기, 전동공구, 콘덴서, 전기카본에 한함.

4. 우리나라 重電機器産業의 現況 및 展望

가. 重電機器 産業의 歷史와 變遷推移

(1) 重電機器 産業의 歷史와 變遷

○표 4-2는 年代別 主要 重電機器의 발전현황을 나타낸 것이며 표 4-1은 重電機器産業의 발전과정을 요약한 것이다.

나. 國內 重電機器 産業의 位置

○重電機器 산업은 모든 산업의 기본적인 필수적인 동력원의 하나인 電力을 生産·供給·制御에 이용하는데 관련된 산업으로서 일상 생활의 전기 공급설비로서 소요되기 때문에 타산업에 미치는 파급효과는 실로 지대하다.

○우선 重電機器 산업의 前方聯關効果로서는 電力事業용으로 사용되는 超高壓 變壓器, 超高壓 遮斷器, 大型모터, 配電盤, 制御盤 및 變流·變成機器 등을 들 수 있으며 제조업의 전원용으로는 非常用發電機, 電力用 變壓器, 스위치 기어류, 피뢰기, 부상, Power Condenser 등이 있고 서비스 등 其他業 및 家庭用 電源供給에 사용되는 高低壓 變壓器, 電動機, MCC, 分電盤을 들 수 있는데, 이와 같이 重電機器 산업은 원자재로부터 중간부품을 생산하는 기초공업의 발전은 물론 제조시설을 생산하는 공업 분야에 이르기까지 전산업의 균형적 발전이 요구되

<표 4-1> 重電機器 産業의 發展過程

발전과정	여건 및 방향	특징
제 1차 기간(1962~1966)	<ul style="list-style-type: none"> • 무제한 송전 실시(1964. 4) • 농어촌 전전화사업 추진(1965. 12) 	<ul style="list-style-type: none"> • 송배전기기 수요기반 확대로 중전기기 발전 계기 마련
제 2차 기간(1967~1971)	<ul style="list-style-type: none"> • 무역거래법 실시로 내수시장 보호 • 기계공업진흥법 제정(1967. 3) • 기계공업 육성 방안 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • 154kV급 초고압 변압기 조립, 생산 등 중전기기 생산 및 기술에서 획기적 성과
제 3차 기간(1972~1976)	<ul style="list-style-type: none"> • 장기기계공업 육성계획수립(1973) • 중화학공업화 정책선언(1973) 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업용 전기기기부문 대규모 투자 진행 • 중전기기 양산체제 구축
제 4차 기간(1977~1981)	<ul style="list-style-type: none"> • 각종 산업설비의 대형화 • 수입대체 적극 추진 • 중전기기 투자조정 실시(1980. 10) 	<ul style="list-style-type: none"> • 중전기기 수요의 대형화 • 345kV급 초고압기기 국산화·초고압 송배전 설비 생산 일원화
제 5차 기간(1982~1986)	<ul style="list-style-type: none"> • 공업구조의 합리화 • 산업경쟁력 제고 • 초고압 중전기기 부문의 산업합리화(1986. 7) • 초고압 중전기기 시험설비 준공(1982. 10) 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술개발과 품질향상 도모
제 6차 기간(1987~1990)	<ul style="list-style-type: none"> • 고압중전기기 생산체제 수정 • 중전기기 산업경쟁력 강화를 위한 추진전략 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • 고압 중전기기 자유경쟁체제
제 7차 기간(1991~現在)	<ul style="list-style-type: none"> • 「신경제」 선언 • 한국전력공사의 생산기술개발지원사업, 중소기업지원사업 추진 • UR협상타결 HS 4단위 4개 품목 적용 예외 • GATT체제가 WTO체제로 대체 무한경쟁시대 돌입 	<ul style="list-style-type: none"> • 345kV 송전계통 확립 • 765kV 초고압기기 개발 착수 • 배전자동화 수립 • 중전기기 시험건설계획 수립

<표 4-2> 연대별 주요 重電機器의 발전현황

구분	상 품 명	
	품 목	세 부 품 목
1960년대 이전	<ul style="list-style-type: none"> • 저압변압기 • 전 동 기 	주상변압기(1946), 22.9kV용변압기(1959), 배전변압기(1955), 저압전동기(1938), 대형전동기(1954)
1960년대	<ul style="list-style-type: none"> • 고압변압기 • 발 전 기 	권철심변압기(1963), 66kV급변압기(1963), 154kV급변압기(1967), 국산발전설비(1962), 전력용스위치
1970년대	<ul style="list-style-type: none"> • 초고압변압기 • 차 단 기 • 개 폐 기 • 변 환 기 기 • 발 전 기 • 전 동 기 	H중전식변압기(1970), 로용변압기(1979), 345kV변압기(1978), OCB(1977), ACB(1978), 154kV 및 345kV GCB(1978), MS 600A(1970), 전자개폐기(1971), 345kV, DS(1979), 지하철용 정류기(1974), UPS(1978), 선박용 디젤엔진발전기(1972), 풍차발전기(1975), 비자성회전자전동기(1979)
1980년대	<ul style="list-style-type: none"> • 권식변압기 • 초고압변압기 • 진공차단기 • 가스개폐기 • 제 어 반 • 대형정류기 	4MVA급물드변압기(1982), 170kV GIS(1980), 345kV GIS(1982), 24kV진공차단기(1981), SF ₆ 가스개폐기(1986), 발전소용 제어반(1982), 2,500A 대형정류기(1981)
1990년대	<ul style="list-style-type: none"> • 변 압 기 • 차 단 기 	765kV급 변압기 800kV급 차단기, 765kV급 금구류 및 철담류

는 분야이며 한편으로는 重電機器 산업 발전의 뒷받침 없이는 어떠한 산업도 건실한 유지와 지속적인 발전을 기대할 수 없는 바, 重電機器 산업의 산업상의 비중을 논함에 있어서 우선 重電機器 산업이 속하고 있는 製造業을 기준으로 하여 좀더 좁은 의미의 기계공업과 좀더 세분된 重電機器 산업의 1976년과 1992년의 16년 間隔을 생산액, 附加價値額 및 事業體數, 從業員으로 구분해서 각각 製造業 및 機械工業을 비교해 보면 생산액에서는 1976년도 제조업의 생산액 11조 6770억원중 重電機器의 비중은 0.5%인 640억원이었으나 1992년도에는 1.4%로 안정적인 성장세를 보이고 있어 연평균 증가율 27.68%로 나타나고 있다(표 4-3 참조).

○ 附加價値額은 1976년 製造業의 0.7%를 차지하고 있었으나 매년 신장하여 1992년도에는 1.4%로 나타나 2배가 신장된 것으로 나타나고 있다.

○ 重電機器 産業을 영위하고 있는 업체는 '92년 말 총 1,417개사로 전체 製造業體數 중 1.9%, 기계공업 전체중에서는 5.7% 차지하고 있으며 年平均 증가율은 타산업에 비하여 비교적 높게 나타났다.

다. 國內 重電機器 産業의 現況 및 展望

(1) 需給動向 및 展望

가) 需給 動向

○ 供給面에서 1989년부터 1994년 기간중 生産

과 輸入이 각각 연평균 11.3% 및 15.2% 증가하여 生産에 비하여 수입이 다소 증가되었으며 1994년도의 供給規模는 54억불로서 前年對比 20.5%의 높은 증가율을 나타내고 있다.

<표 4-3> 重電機器産業의 産業上 位置

구 분		1976	1980	1985	1991	1992	연평균증가율 ('76~'92)
생산액 (10억원)	제 조 업(A)	11,677	36,279	77,033	205,699	226,817	20.4
	기계공업(B)	2,159	6,961	21,624	61,097	65,242	23.7
	重電機器(C)	64	238	790	2,780	3,144	27.6
	C/A(%)	0.5	0.7	1.0	1.3	1.4	
	C/B(%)	3.0	3.4	3.7	4.6	4.8	
부가가치액 (10억원)	제 조 업(A)	4,075	11,857	26,737	86,366	96,018	21.8
	기계공업(B)	809	2,588	8,170	25,218	36,250	26.8
	重電機器(C)	28	93	303	1,093	1,309	27.2
	C/A(%)	0.7	0.8	1.1	1.3	1.4	
	C/B(%)	3.5	3.6	3.7	4.3	3.6	
사업체수 (개)	제 조 업(A)	24,957	30,823	44,037	72,213	74,679	7.1
	기계공업(B)	4,566	6,660	11,498	23,103	24,664	11.1
	重電機器(C)	198	319	514	1,239	1,417	13.1
	C/A(%)	0.8	1.0	1.2	1.7	1.9	
	C/B(%)	4.3	4.8	4.5	5.4	5.7	
종업원수 (천명)	제 조 업(A)	1,717	2,015	2,438	2,918	2,801	3.1
	기계공업(B)	399	535	755	789	777	4.3
	重電機器(C)	13	20	29	46	47	8.4
	C/A(%)	0.8	1.0	1.2	1.6	1.7	
	C/B(%)	3.3	3.7	3.8	5.8	6.0	

자료: 통계청, 『광공업 통계조사보고서』

<표 4-4> 重電機器 産業의 需給實績

(단위: 천불)

구 분		1989	1990	1991	1992	1993	1994	연평균증가율(%)
공 급	생산	1,902,218	2,279,900	2,682,152	2,494,858	2,748,214	3,250,361	11.3
	수입	1,077,501	1,170,050	1,652,691	1,728,724	1,760,480	2,184,584	15.2
	계	2,979,719	3,449,950	4,334,843	4,223,582	4,508,694	5,434,945	12.8
수 요	내수	2,616,053	3,004,969	3,793,569	3,686,058	3,904,243	4,692,214	12.4
	수출	363,666	444,981	541,274	537,524	604,451	742,731	15.4
자급도(%)		58.8	61.1	56.4	53.1	54.9	53.4	-
수출비율(%)		19.1	19.5	20.2	21.5	22.0	22.9	-
수입의존도(%)		41.2	38.9	43.6	46.9	45.1	46.6	-

주: 1) 自給度(%) = ((生産 - 輸出) / 內需) × 100

2) 輸出比率(%) = (輸出 / 生産) × 100

3) 輸入依存度(%) = (輸入 / 內需) × 100

자료: 1) 관세청 『貿易統計年報』

2) 한국전기공업협동조합

○需要面에서는 1989년부터 1994년 기간중 內需 및 輸出이 각각 年平均 12.4%, 15.4% 증가되어 內需에 비하여 輸出의 증가폭이 다소 높았으며 1994년도 內需는 47억불 규모에 달하고 있다. 1994년 輸入依存度는 46.6%로 나타났는데 供給의 40.2%가 수입에 의존하고 있으며 需要의 86.3%가 內需 부문을 차지하고 있어 內需中心의 산업으로서 수출은 아직 낮은 비율에 있으나 점차 증가추세에 있다.

○한편 생산의 높은 신장에도 불구하고 內需 및 輸入증가율이 이를 상회함에 따라 1994년도에는 자급도는 53.4%로 나타났으나 수출비율은 1989년 19.1%에서 1994년 22.9%로 증가하고 있다(표 4-4 참조).

(4) 需給 展望

표 4-5는 重電機器의 장기수급 전망을 나타낸 것으로 중전산업의 수급규모는 電力設備增設, 高速電鐵 등 전철화의 증가 등 國家 基幹産業의 확충과 民需用機器의 수요 확대 및 重電機器의 범위 확대에 따라 2001년 200억불의 규모로 성장하여 1997년부터 2001년까지 평균 14.9%의 증가가 예상되고, 수출비율도 점차 증가할 것으로 전망되며, 수입의존도도 꾸준한 기술개발 등으로 '90년대초까지 30% 이상 수준에서 20% 수준으로 점차 줄어들 것으로 전망된다.

(2) 生産動向

<표 4-5> 重電機器 産業의 長期需給 展望

(단위: 백만불, %)

구 분	1992	전 망				
		1997	증 가 ('92~'97)	2001	증 가 ('97~2001)	
공급	생산	5,035	12,000	19.1	20,000	14.9
	수입	2,027	2,500	4.6	4,000	12.4
계		7,062	14,500	15.5	24,000	13.0
수요	내수	5,789	12,000	15.3	19,000	12.9
	수출	1,273	2,500	16.5	5,000	18.9
수출비율		25.3	20.8	-	25.0	-
수입의존율		35.0	20.8	-	20.5	-

자료: 통상산업부

回轉機器 제품은 정부의 지원정책과 업계의 노력에 힘입어 생산능력의 확장과 설비의 자동화로 생산이 증대되고 있고 靜止機器제품도 代替需要의 증가, 정보화 산업과 관련하여 증가추세에 있으며, 1994년도의 생산현황을 분석하여 보면 1993년 대비 18% 증가한 32.5억불로 나타났다. 이 가운데 電動機, 變壓器, 遮斷器, 開閉器, 配電·制御盤이 전체 생산액의 69%인 22.5억불을 차지했다.

(3) 輸出·入 動向

(가) 輸出

○重電機器의 1994년도 수출은 1993년 대비 22.8% 증가한 7억4273만1천불로 變壓器, 配電制御盤, 變換裝置, 電動機가 전체 重電機器 산업 수출액의 70%를 차지하고 있다. 1993년 대비 수출감소를 보인 품목은 變換裝置이며 그의 품목은 수출 증가를 보인 것으로 나타났다.

○또한 輸出品目은 고도의 기술을 요하지 않거나 技術導入에 의한 단순조립제품이 대부분을 차지, 기술집약적인 製品輸出촉진이 우리의 선결과제로 나타났고, 수출신장세는 1989년 이후 연평균 15.4%를 보였으며 주요 수출대상국은 東南亞地域, 日本, 美國 등의 순으로 나타나고 있다.

주요 品目別 輸出現況은 전동기와 변환장치를 제외하고는 연평균 14.9%로 높은 증가율을 나타내고 있다. 금액으로는 변압기가 3억불로 가장 높으나 증가율은 13%로 평균 증가율보다 낮은 편이다.

(나) 輸入

1994년도의 重電機器 수입은 21억8458만4천불로 수출보다 압도적으로 많아 무역수지 적자를 보이고 있으며 이는 당분간 계속될 것으로 예상된다. 수입품목으로는 電動機, 變壓器, 配電制御盤 등으로 尖端技術 제품과 高附加價値제품이 주류를 이루고 있는 것으로 나타났다.

(4) 國內 主要業體 現況

표 4-6은 국내 重電機器 주요 업체의 현황을 나타낸 것이다.

<표 4-6> 국내 주요 업체 현황('94)

(단위 : 백만원, %, 명)

구 분	효성중공업(주)	현대중공업(주)	이천전기(주)	LG산전(주)	LG계전(주)
'93 매출액	360,365	2,714,650 (334,269)	45,362	656,700	257,100
'94 매출액	466,906	3,122,870 (381,243)	43,640	784,349	270,600
전년대비 증가율	129.6	115.0 (114.1)	96.2	119.4	105.3
설립년도	'62.5.14	'73.12.28 ('78.11.1)	'38.10.1	'87.3.1	'74.6.13
종업원수	3,205	(2,570)	900	4,141	2,117
경상이익	△1,555	194,195	△9,748	34,800	1,400
순이익	△1,720	66,603	△9,794	26,800	200
주생산품	변압기, 배전반, 발전기, 차단기, 전동기	변압기, 배전반, 발전기, 차단기, 전동기	변압기, 펌프, 전동기, 배전반, 발전기	배전제어반, 초고압기기, SCADA 시스템	차단기, 개폐기, 볼드 변압기
합작 기술제휴	• Yaskawa Electric Mfg. Co., Ltd • Hitachi • ASEA Lepper Gmob 등	• Klockner Moeller • Kollmorgen • Siemens • Denyo • AEG • Aktiengesell schaftemd	• (株)東芝 • Ebara Co • ABB Jumet S.A	• 후지전기 등	• Yaskwa Electric Mfg. Co., Ltd • Terasaki Electrics Co • PMC Engineering Co., Inc • Joslyn Power Products Co

주) 현대중공업(주)의 ()는 중전기기 품목의 수치임

라. 重電機器 製品의 品質現況

(1) 故障現況

○ 주요 重電機器 製品에 대한 故障現況(한국전력공사 사용 제품중)

- 평균 고장건수 : 5,463건('70년대), 3,040건('80년대, 전년대비 44.4% 감소), 2,000건 이하로 급감('80년대 후반)

○ 각 設備別 故障件數 年代別 分析現況

- 發電設備 : '70년대에 들어서는 차차 감소, '80년대에 계속 감소추세, '91년에 와서는 가동률 증가로 다소 증가추세, '92년부터 다시 감소추세

- 送·變電設備 : 송전선로의 길이 및 변압기 시설용량의 증가에도 불구하고 비교적 순탄하게 감소

- 配電設備 : '70년대에 들어서서 점차 감소(연간 5,000건 정도의 고장을 기록), '87년 이후 2,000건 이하로 감소

(2) 故障原因

○ 發電設備 : 製作不良과 誤動作에 의한 고장이 '70년대와 '80년대의 주를 이루었으나 '90년대에 들어와 自然劣化가 가장 높아 34.8%를 점유하고 있어 發電設備의 老朽가 큰 것으로 분석됨.

○ 送·變電設備 : '70년대는 自然劣化에 의한 고장원인이 가장 많았으나, '80년대와 '90년대에는 製作不良이 가장 큰 원인으로 나타났으며 이는 主變壓器와 開閉器의 제작불량에 의한 고장 증가에 起因한 것임.

○ 配電設備 : '70년대는 고장원인으로 自然劣化가 가장 많았던 것이, '80년대와 '90년대에는 製作불량에 의한 고장률이 27.1%에서 36.9%로 계속 증가하고 있어 製作기술에 대한 대처가 요망

(3) 製品別 檢査試驗 不良現況

○ '90년도 1.8%, '94년도 4.2%로 매년 큰 폭의 증가추세

- 선진국의 1.0% 미만의 수준을 감안할 때 아직

도 품질수준이 낮음.

마. 重電機器 産業의 海外 投資 現況

(1) 海外進出 企業의 現況

○重電機器 부분에서 아시아 등 해외에 나가 있는 국내 現地 法人은 1994년 6월말 현재 허가일자를 기준으로 26건으로 파악되었으며, 아세아 지역에서 투자 대상국가를 결정한 동기로는 인건비 低廉, 良質의 노동력 공급, 현지 정부의 투자 우대정책 등이 주요한 것으로 작용했고 다음으로는 현지 시장이 넓다는 점과 제3국 수출시 GSP수혜나 수출부터 혜택을 받을 수 있다는 점 등이 주요한 요인으로 작용하였다.

○현지 法人들은 대부분의 生産設備을 국내에서 조달하고 있으며, 전부 신규 또는 전부 中古設備을 조달하는 경우는 드물고 필요에 따라 일부 設備만을 신규제품으로 조달하고 있으며, 현지 임원과 중간관리자는 대부분 한국인이 맡고 있고 현지인들은 일부 중간 관리자를 제외하고는 대부분 생산직 근로자로 구성되어 있다.

(2) 中小企業 海外進出 및 法人의 隘路 要因

隘路要因으로는 현지인 근로자들과의 언어소통문제, 임금상승, 높은 이직률 등과 原附資材 調達 및 金融調達の 어려움이 지적되고 있다.

○中小企業이 해외진출시 특별히 직면하는 애로사항

- 해외정보 부족
- 우수기능 인력 확보
- 낮은 신용도로 인한 현지금융 조달
- 원부자재 조달 여건
- 현지파트너 선정 등

바. 國內 重電機器 製造業體 實態調查 分析

(1) 調査完了業體 現況

본 조사는 본 연구업무를 수행하면서 韓國電氣工業協同組合 會員社 530개사를 대상으로 각 제품 생

산업체 중 上位業體를 중점대상으로 선정 조사한 바, 총 278개사의 응답 내용을 종합분석한 것이다.

(2) 一般現況

(가) 業體 所在地

'95년 3월 기준 조사대상 업체들의 소재지를 살펴보면, 本社의 경우 75.9%가 서울·경인지역에 소재

(나) 設立時期

조사대상업체의 會社 설립시기는 29.5%가 '85~'89년 사이에 설립된 것으로 나타남.

(다) 本社 및 工場 所有形態

조합원사의 本社 소유형태는 52.9%가 자가소유

(라) 自體研修院 保有現況

조사대상 업체 중 1.8%만이 자체연수원을 확보

(마) 資產總額 및 負債總額 現況

資本構成에 대한 조사결과 응답한 242개사의 資產總額은 5~15억원 미만인 업체가 31.8%이며, 負債總額이 5~15억원 정도에 해당하는 업체는 27.6%

(바) 協力企業 現況

○부품협력기업

部品協力業體의 경우 없다고 응답한 업체는 44.6%로 11~30개사 이하가 20.1%

○완제품협력기업

完製品 協力業體數는 81~100개사 이하가 56.5%로 가장 높음.

(3) 人力現況

(가) 從業員 保有現況

직종별·연도별 종업원 보유현황은 '92년을 제외하고는 전반적으로 5% 이내의 증가율

(나) 從業員의 勤續年數

從業員의 勤續年數를 직종별로 살펴보면 생산직을 제외하고는 연구직종의 근속연수가 5~10년으로 가장 높음.

(4) 從業員의 學力別 分布

조사대상업체의 종업원 學力別 분포는 총 80,753명 중 64.9%가 고졸로 가장 높음.

(5) 國內外 研修現況

국내의 연수실적을 살펴보면 사내 품질관리교육 연수에 참가도가 가장 높게 나타났는데 '85~'90년 사이에 사내 연수를 받은 사람은 46.0%로 나타남.

(6) 生産 및 設備投資 現況

(가) 生産能力 및 年度別 生産實績

조사대상업체 278개사의 總生産實績은 '94년에는 이보다 전년대비 8.1%가 신장한 2조 8463억원인 것으로 집계

(나) 年度別 設備投資 金額

업체들이 '94년에 제조설비, 검사설비, Utility설비에 집중적으로 투자한데 힘입어 전체 설비투자규모가 전년대비 107.1% 증가

(3) 原·副資材 購入費用

전체적으로 '93년대비 '94년의 原資材 구매금액이 130.5% 증가

(9) 品質管理

(가) 形式承認獲得 現況

形式承認을 획득한 내용을 품목별로 구분한 결과 기타류가 가장 많은 제품을 획득했으며, 차단기류, 변성기류 등의 제품들이 형식승인을 획득한 건수가 많은 것으로 나타났음.

(나) KS獲得 現況

KS獲得現況을 보면 變壓器를 생산하는 업체에서 KS를 획득한 건수가 두드러지게 많은 것으로 나타났음.

(10) 販賣 및 輸出 現況

(가) 賣出實績

조사대상업체의 賣出實績을 살펴보면 '94년 총매출액이 5조 3528억원으로 전년도 대비 18.0% 증가

(나) 輸出國別 金額 및 構成比

전기제품 수출국별 금액 및 구성비로는 東南아시아

가 62.5%로 가장 높음.

(다) 需要處別 販賣額 및 構成比

수요처별 판매액 및 구성비로는 '94년 총 4조 8600억원 중 韓國電力 販賣額이 2조 4154억원으로 전체의 49.7%를 차지

(11) 技術開發

(가) 技術開發 投資金額

조사대상업체 278개사 조사결과 '93년 技術開發에 투자한 비용은 281억7700만원이었으나, '94년에는 361억5800만원, '95년 올해는 전년대비 무려 40%가 증가한 506억1200만원에 이를 것으로 전망

(나) 技術開發 環境 및 情報化

○ 기술개발사업추진 대상기술

기술개발사업을 추진하고 있는 255개 조합원사의 開發對象技術로는 設計技術이 65.9%로 가장 높은 비중을 보였음.

○ 중점개발분야

향후 중점적으로 개발하고자 하는 기술분야는 응답업체 총 258개사 중 154개사(59.7%)가 신제품 개발 및 기존제품개발이라고 응답

○ 자체기술 개발시 애로사항

총 응답업체 252개사 중 184(73.0%)개사가 자체기술 개발시 애로사항으로 기술 연구인력부족을 지적

○ 가장 필요한 기술개발 지원정책

업체가 정부에 요구하는 가장 필요한 기술개발 지원정책으로 총 205개사가 1순위로 技術開發資金支援을 지적,

○ 기술도입시 애로사항

技術導入시 가장 큰 애로사항은 응답한 업체 총 230개사 중 도입기술에 대한 사전정보 지식부족이라고 199(86.5%)개사가 응답

○ 필요정보 요구사항

업체의 필요정보 요구도 조사에서는 75.3%가 製造技術에 관련된 정보를 요구

(다) 附設研究所 現況

부설연구소는 총 46개사가 보유

☞ 다음 호에 계속