

전력전자분야의 발전사

박 민 호

(*전 학회장, 서울대학교 명예교수)

1. 서 언

전기학회지의 電力電子 특집호에 게재할 원고로 우리나라를 중심으로 하는 “전력전자분야의 발전사”라는 제목의 집필을 부탁받았다.

참으로 힘든 課題이다. 한나라의 문학이나 음악의 발전사는 그나마 그나라의 고유전통이 있어 어지간히 줄거리를 잡을 수 있다고 본다. 그러나 개발도상국가에서의 과학기술 발전은 선진국의 後陣에 머물러 있기 마련이고 결국 선진국의 발전사에 시간의 지연을 추가하면 비슷한 패턴이 될 것이라고 생각된다.

필자는 미비한 자료를 갖추고 교수생활과 학회 회원을 지내는 동안의 기억을 더듬어서 다음과 같은 내용으로 엮어 보았다. 처음에 放電管시대에서 부터 Thyristor 발명까지의 Power Electronics 탄생을 위시하여 전력전자의 공학과 산업이 어떻게 한국에 정착했는가를 기술하였다. 이어서 전기학회에서의 전력전자의 역할과 국제교류의 단서가 되는 학술회의의 개최가 전력전자분야의 발전에 얼마나 기여했는가를 기술하면서 나름대로 우리나라 전력전자의 발전사로 하였다.

2. 전력전자의 탄생

전기의 역사를 살펴보면 1890년대 까지 사용되었던 DC 송전은 사용한계에 이르렀다. 그 이유는 용량의 제한과 장거리송전의 불가능(약 5km내)때문이다. T. A. Edison의 DC 송전의 절대적 지지에도 불구하고 AC화의 主唱者 N. Tesla(1850~1943) 및 C. P. Steinmetz(1856~1923)에 의해 AC송전이 1890년에 시작되었다.

모든 산업구조가 AC化 되어 오늘날에 이르렀다. AC송전을 가능하게 한것은 Tesla의 특허, W. Stanley의 설계로 만들어진 “변압기”의 역할때문이다. AC화에 따라 전력, 에너지 및 교류전동기의 전성시대를 가져왔다. 그러나 점차로 산업의 고도화에 따라 近世에 와서 이들의 자유로운 제어가 절실히 요구되었다. 이를 위해 다음과 같은 노력이 지불되었다.

▽放電管時代

電子管이 1904년에 발명되고 전력용으로는 Thyatron, Ignitron(가스封入放電)등이 있었으나 그 용량은 겨우 10~20A 정도였다. 1934년 A. Stohr에 의해 Thyatron motor가 시도되었다. 그러나 모두가 소용량이었기 때문에 사용에는 부적당하였다.

1914년 미국의 Langmuir는 1902년 발명한 Hewitt의 수은정류기에 grid를 추가하여 제어작용을 하게 하였다. 1940년대에는 대용량의 수은정류기가 실용화 되어 전기화학, 전철등에 사용되었다. 우리나라에도 1950년대까지 서울시 순화동과 동대문옆에 서울시내 전차전원으로 수은정류기가 사용되었다.

▽放電管에 대한 挑戰

방전관의 失弧, 誤點弧등의 복잡한 제약조건에서 탈피하려고 온갖 노력을 다하였다. 1950년대의 可飽和리액터, 자기증폭기, Selen, 亞酸化銅 반도체소자등이 부품으로 사용되었다. 우리나라에서는 1950년대 중앙공업연구소에서 아산화동정류기를 시도하여 100V, 30A의 정류기가 제작되었다. 이 모든것은 전력용반도체소자가 생긴후에는 하루아침에 종적을 감추었다. 오늘날까지 명맥을 유지한것은 위의 정류기에서 확립된 “정류회로이론”의 고찰만이다.

▽Thyristor의 出現

1950년대 전반에 급격히 전개된 Electronics 혁명의 원천은 미국 Bell 연구소에서 1947년 W. Shockley에 의해 발명된 Transistor이다. 전력용반도체소자로서는 T. Eber, J. Moll의 연구결과 1956년 “PNPN Transistor Switch소자”가 이해 9월 IRE誌에 발표되었다. 즉 최초로 Bell 연구소에서 Silicon PNPN 스위치가 제작되었고 이것이 Thyristor의 원형이다. 그러나 발표당시 많은 연구자들은 이 소자를 전력용으로 사용할 수 있는데 대한 이해 및 올바른 평가를 하려고 하지 않았다.

GE사의 A. York가 위의 Bell연구소의 문헌을 상세히 검토하였다. 그 결과 PNPN반도체 스위치소자는 신호소자로 사용될 뿐만 아니라 대전류용의 소자로서도 사용할 수 있다는 것을 알아내었다. 그래서 그와 그의 연구팀은 대전류

용의 PNP Transistor Switch를 제작하였다. 이것을 1957년 GE사는 SCR(Silicon Controlled Rectifier)라는 상품명으로 Thyristor를 생산하였다. 금일에 있어서 전력, 에너지의 변환, 제어 및 AC전동기의 제어를 가능케 한것은 Thyristor 역할이다. 마치나 변압기에 의해 산업구조가 AC화된것과 같이 Thyristor Switching소자의 발명에 의해 Power Electronics의 기술분야가 이루어졌다고 볼 수 있다.

이와같이 테이프를 끊은 SCR소자는 그후에도 계속 개발되었다. 새로 개발된 소자들은 전력전자의 발전에 주동적 역할을 하였고 이에 따라 발생한 응용기술은 산업계에 혁신을 가져왔다.

표 1은 그 시대 시대에서 과학기술에 공헌한 전문가들이 이루어 놓은 Power Electronics의 발전과정이라 볼 수 있다.

표 1. Power Electronics의 발전과정

년도	Device	Circuit	System
1900	직류전동기 유도전동기		
	진공관 수은정류기 Thyatron Ignitron Magnetic Amplifier Transistor(1947)	정류회로이론 Cyclo-Converter Resonant Inverter	Thyatron Motor
1950	Junction Transistor FET,SIT Ge Rectifier Si Rectifier SCR(1957)	Jones 회로	Ignitron Car
	광Thyristor GTO BCR IC, HIC	McMurray 회로 PWM Inverter VVVF Inverter Multi-Phase Chopper	Thyristor-Leonard VVVF Control Motor Thyristor Motor CVCF power source
1970	Microprocessor(1971) 대용량 Transistor Power Module 전력용 FET, SIT 대형 GTO	Impulse Rectifier Active Filter Vector control PWM Converter	Thyristor Chopper Car Thyristor DC송전 무효전력 조정장치 유도전동기의 Vector control AC Servo(NC, Robot)
	Inverter module Bi-MOS IGBT		Sliding Mode Control Solar, Fuel Cell Inverter 전원(UPS)

△Power Electronics의 命名

1960년말까지 이 분야를 반도체 전력변환기, 정지변환장치등으로 호칭하였으나 이 분야의 주요성과 영역의 확장에 따라 그 명칭도 달라져 갔다.

Power Electronics라는 말은 H. F. Storm가 1969년 IEEE의 Spectrum지에 "Solid State Power Electronics"라는 용어를 사용하였다. 또 WH사의 Dr. Newell는 1973년 PESC(Power Electronics Specialist Conference)에서 Power Electronics 분야를 전기공학의 3개의 큰 분야인 Electronics, Control, Power의 결합 또는 融合된 새로운 기술분야로 규정하였다. 이와같은 基調講演을 하면서 이 분야를 Power Electronics라고 부르기로 하였다. 그리고 전력전자는 전기

관계의 모든 분야에 관련된 중요한 기술인 것을 강조하였다. 또 실제 이 領域의 기술에 종사하면서 이것이 자기의 전문분야이면서 이 테두리에 들어오지 않으려고 하는 전문가들을 문제시하고 장래의 전망을 위해 그 단결을 구했다.

짧은 시간에 발전한 기술분야의 역사의 초기에는 있을 수 있는 현상이다. 40년이 경과한 현재는 전력전자에 관해서 세계각지에서 개최되는 국제학술회의는 해를 거듭함에 따라 성대해지고 있다. 또한 이 분야에 종사하는 전문가들은 프라이드를 가지고 Power Electronics의 용어를 애용하고 있다.

3. 한국에서 전력전자의 정착

▽선진국에서 波及

1960년대의 전력전자기술은 미국에서는 WH사, GE사, 구라파에서는 AEG사, Siemens사 그리고 일본에서는 東芝社, 日立社를 주축으로 하여 생산과 기술개발연구가 활발이 이루어졌다.

1960년 중반에 외국대학에서는 전력전자 강의가 시작되었다. 담당교수는 큰 회사에 종사하는 기술자가 후일 학교교육에 투신하는 경우가 대부분이었다. 한편 처음부터 학교에 종사하다가 전공을 전력전자분야로 굳히는 경우도 있다. 대학에서 Power Electronics 교육을 담당한 선두주자인 Missouri대학의 R. G. Hoft 교수, Wisconsin 대학의 T. A. Lipo교수들은 GE사 출신이었고 Berlin 대학의 K. Heumann 교수는 AEG-Telefunken사 출신이었다. 후자의 경우의 예를 들면 東工大의 宮入庄太교수였다.

발전초기에 이들 교수들은 자기나라의 기술연구는 물론 세계각국에서 모여든 젊은 과학도와 후학을 위해 석·박사를 배출하였다.

필자는 수차에 걸쳐 국제학술회의에 참석하였고 각 대학을 방문하여 느낀 소감은 이 분야의 과학기술자가 절대 필요하다고 생각되었다. 전력전자전공의 인재양성이 우리나라에도 멀지않아 과급되리라고 확신하였다.



사진 1. 필자는 1983년 IPEC에서 T. A. Lipo교수와 대학에 전력전자 전공과정에 대해 이야기를 나누었다.

▽전공과 연구

서울대학에서는 1960년 후반에 대학원 전공과정을 설정하고 연구와 논문, 교재의 습득이 있었다. 1972년 국내 처음으로 서울대 전기공학과 학부과정에서 전력전자강좌를 개설하였다. 비로서 대학과 대학원에 전력전자전공의 학생을 양성하게 되었다. 이 당시의 담당교수는 박민호교수였다. 주로 전력변환제어, 전동력제어의 연구가 이루어졌다. 곧이어서 각 대학에도 전력전자과목이 설정되기 시작하였다. 명지대에서는 정연택교수, 중앙대에서는 윤병도교수, 단국대에서는 김은배교수 그리고 부산대에서는 황영문교수등이 적극 참여하여 전력전자 교육의 터전을 마련하고 석사, 박사의 배출에 힘을 써왔다.

이 당시 대학에서 배출한 전력전자전공 박사학위 1호는 홍순찬박사(서울대), 우정인박사(중앙대), 유철로박사(전남대), 조규형박사(KAIST), 서재호박사(명지대) 등이었다. 미국에서는 운명중박사의 십여명의 박사취득자가 있었다. 일본에서도 한경희박사를 위사하여 많은 분들이 학위를 취득하였다. 또 구라과에서는 최종률박사이외 몇명이 있었다. 그리고 1996년 현재 학부강좌를 개설한 대학과 전공교수는 다음 표 2와 같다.

표 2. 학부강좌를 개설한 대학과 전공교수(1996년 현재)

학교명	교수	박사학위취득교
강원대	김기택	서울대
전국대	김한성 최규하	숭실대 서울대
경남대	권순걸 이현우	영남대 동아대
경북대	김홍근	서울대
경북산업대	배영호	경남대
경상대	신회범	KAIST
경성대	안진우	부산대
고려대	유지운	와세나대
공주대	김시경	Texas A & M대
광운대	정송기	서울대
군산대	이성용 전철환	전북대 Vanderbilt대
단국대	홍순찬	서울대
대전산업대	심재범 장석구	명지대 단국대
대전대	김남준 이 욱	한양대 숭실대
동국대	백수현	한양대
동신대	차인수	조선대
동아대	우정인	한양대
동의대	차득근	중앙대
명지대	서영수 정연택 한경희 한병문	연세대 명지대 나고야대 Arizona대
부산공업대	홍순일	한국해양대
부산대	김천우 황영문	중앙대 서울대
삼척산업대	김준삼	중앙대
서남대	이택기	한양대
서울대	설송기 조보형	서울대 VPI & SU

학교명	교수	박사학위취득
서울산업대	김기용 김민수 복형수	중앙대 한양대 서울대
성균관대	원중연	서울대
세명대	황락훈	명지대
순천향대	지준근	서울대
숭실대	전희종	중앙대
아주대	이광원	KAIST
안양대	김영렬	서울대
영남대	김동희 이달해 이봉춘	고베대 명지대 서울대
울산대	이홍희 전태원	서울대 서울대
원광대	서재호	명지대
인천대	김준석	서울대
인하대	김영석	나고야대
전남대	김광현	서울대
전북대	유철로	전남대
제주대	김일환	중앙대
조선대	백형래 조갑배	전국대 전국대
중앙대	윤병도 김윤호	숭실대 Texas A & M대
창원대	김규탁 안호관	한양대 고려대
충남대	김양모 성세진	동경대 동경공업대
충북대	최재호	서울대
포항공대	권봉환 남광희	KAIST Texas대
한국과학기술원	윤명중 조규형	Missouri대 KAIST
한국기술교육대	오성철	Florida대
한양대	김희준 현동석	구주대 서울대
호서대	장도현	서울대
홍익대	정교범	KAIST

이상과 같이 1988년 23개 대학에서 전력전자 분야의 박사, 석사과정을 가지고 과학기술자를 배출하던것이 위의 표 2와 같이 1996년 현재는 거의 모든 대학이 학부 및 대학원 과정의 강좌를 가지게 되었다.

4. 전력전자 공업

▽전력전자배경과 필연성

우리나라 전기공업은 1930년대부터 싹트기 시작하여 1960년대에 무제한송전 실시와 농어촌전화촉진법 제정 등으로 획기적인 발전의 계기가 마련되었다고 할 수 있다. 1970년대에 들어와서 중화학공업정책 宣言으로 전기기기의 수요가 증가되었고 전기제품의 대형화가 이루어졌다. 전기의 질을 높이기 위해 1960년대에서 1970년에 걸쳐 AVR (Automatic Voltage Regulator) 생산에 이어 Computer의 전원 및 정밀

장치를 위해 1965년경부터 무정전전원장치(UPS)의 개발이 시작되었다. 1970년의 Oil쇼크 때문에 산업프랜트에서는 대형motor의 에너지 절약을 위해 1985년경 고려아연(주)의 구동용 전동기에 현대중전기회사와 GE사가 공동으로 3300V, 2100KW급의 인버터를 설치하였다. 1987년 한국전력공사가 주관이 되어 영월발전소의 보일러용 Blower에 500kW, 3300V용 인버터를 서울대에 의해 설치하였고 에너지절약의 효과를 검토하였다. 이어서 1989년 평택화력발전소에 4160V, 400kW 인버터를 한전, 서울대, 이화전기(주)의 협동에 의해 2 대를 설치하였다. 위의 모든 경우 인버터는 전량 수입에 의존하였다. 그래서 1990년 이후 고압인버터의 국내생산에 박차를 가하는 계기가 되었다.

▽정부정책

1980년 초반에는 정부는 제어장치분야와 전원장치분야에 대해서 중소기업의 경우에는 직접 자금지원을 실시하고 대기업의 경우에는 관련용자추진을 실시한 바 있으며 1987년도에는 전동기설비제어장치분야를 중점으로 인버터개발을 촉진시켰다. 또 한편 공업발전법과 기술개발촉진법에 따라 정부가 주도하여 개발할 분야, 중소기업과 관련되는 연구소 학계가 공동으로 개발해야 할 분야를 분류하였다. 두뇌집약적이고 고부가가치산업인데도 불구하고 관련 原副資材 및 기술개발력의 부족으로 많은 부분이 선진기술도입에 의존하고 있었다. 그래서 전력전자산업의 선진국실태를 파악하기 위해 해외산업동향을 조사하여 중점지원토록 하였다.

▽산업과 기술개발

개발의 主流를 보면 표 1에 표시한 바와 같이 선진국형에서는 전력용반도체소자, 회로 및 System의 3자로 이루어진다. 우리나라 발전과정도 이와 비슷한 패턴을 갖추고 있다. 그러나 우리나라는 이들중 소자의 국내생산이 부진하였고 전량수입에 의존하는 불리한 점이 있다. 또한 생산에 있어서도, System 전체를 수입에 의존한것이 1970년대의 일이었다.

1980년대 들어와서 개발하기 시작한 전력전자기기는 주로 Computer의 전원장치 및 전동기 속도제어용 인버터를 위주로 개발되었으며 1980년 후반에는 주로 UPS, CVCF등이 개발되었다. 1990년에 들어서는 종합System개발에 주력하여 사무자동화, 자동창고, 자동주차, 수처리, 공장자동 등의 System 또는 전력계통자동화를 위한 SCADA System 등이 도입개발되고 있었다.

표 3은 우리나라 전력전자 제품의 1990년도 이후의 생산액을 표시한 것이다.

▽생산현황

1985년부터 현재까지의 우리나라 전력전자 생산현황은 다음과 같다.

▶UPS(무정전전원장치) : UPS는 용도에 따라 수백VA부터 수백kVA의 대용량에 이르기까지 광범위하게 제작되고 있다. 현재의 기술수준은 구라과의 지멘스, AEG, 미국의 액

표 3. 전력전자기기 품목별 생산(단위 : 백만원,%)

년도별 품목	1990	1991	1993	1995	연평균 증가율
정류기	5,079	7,121	4,374	17,608	28.2
전력공급장치	4,416	3,966	2,412	19,996	35.3
인버터	1,693	2,701	2,461	16,051	56.8
컨버터	409	590	564	602	8.0
충전기	2,605	4,304	1,950	5,998	18.2
VVVF	1,751	2,878	7,700		
UPS	34,729	44,410	30,753	71,145	15.4
기타	6,034	6,233	2,356	8,010	5.8
계	56,725	72,203	52,570	127,410	17.6

(자료)-한국전기공업협동조합, 전기공업정보지, '96 2월호

사이드, 에머슨, 일본의 후지, 明電舎를 뒤쫓아가는 실정이다. 그러나 UPS의 핵심부품이라 할 수 있는 IGBT소자를 비롯하여 Microprocessor가 미국, 일본등지에서 전량 수입되고 있는 실정이다. UPS메이커로서 주된 곳은 태진전기, 보영전자(주), 영신엔지니어링(주), 수영전기공업, 국제전기 및 이화전기등이다. 이중 이화전기는 중소기업으로 가장 크고 오랜 역사를 가지고 있다.

▶인버터 : 인버터는 1980년대 초기까지 주로 에너지절약 대책으로 수입되어 사용하였으나 1983년 이후 수요가 늘어 나면서 외국업체들과의 기술 제휴를 통한 생산이 본격화되고 있었다. 특히 최근에 와서는 고압용 인버터의 개발에 집중하고 있다. 국내에는 현재 인버터업체가 20여개가 되고 주로 기술제휴방식이나 조립생산에 나서고 있으며 LG산전, 삼성항공, 포스콘, 효성중공업, 코오롱엔지니어링 등이 엘레베이터용 및 공장자동화용 인버터를 개발 공급하고 있다. 이 이외에도 에너지 절감, 자동화, 공기조기등에 다양하게 쓰이고 있으며, 그 수요는 확산되어 가고 있다. 1995년도 국내 인버터시장은 160억원 규모로 높은 伸張勢를 보이고 있다(표3). 업체별로는 LG산전과 삼성항공이 전체의 65%이상을 점유하고 있다. 여기에서도 역시 전력용 소자가 문제로 된다. IGBT인버터는 1995년의 경우 국내인버터시장의 60~70%, 1996년도는 80%를 차지하고 있다.

▶충전기 : 주로 발전소나 산업용 제어 전원인 Battery의 충전용 전원장치이다. 특히 우리나라는 원자력발전소가 많으므로 그 수요가 크다. 충전기의 국내 생산량은 1990년도에 26억원, 1991년도 43억원이고 1995년에는 60억원이 되었다(표3 참조). 또한 앞으로 전기자동차의 개발이 국내에서도 급진전될 전망이고 연료인 전기의 급속충전장치에 대한 개발에 따라 충전기시장은 더욱 확대될것이다.

▶정류기 : 전화통신용 사설교환대 및 국설교환대의 필수품으로서 생산액수는 1991년도에 71억원, 95년도에는 176억원으로 증가하였다.

▶ 연구기관 : 전력전자분야에서 개발연구를 하고 있는 공공연구소는 한국전기연구소를 비롯하여 한전 전력연구원, KIST, 상공부의 생산기술연구원 등이 있었고 각 기업체는 부설연구소가 自社의 개발제품에 힘을 써왔다. 금성산전연구소, 현대중전기연구소, 대우계열연구소, 삼성계열연구소, 그리고 효성중공업연구소 등이 주축을 이루고 있었다. 중소기업의 연구소로는 이화전기 연구소가 선두주자로서 자기 기업체에 공헌하는바가 크다. 1980년대에는 현대, 금성, 삼성, 및 대우등의 대기업은 전력전자전공출신 기술자의 요구가 날이 늘어나고 각 대학에 대한 장학금수여도 컸다. 여기에 호응하여 각 대학의 이 계통의 교수 연구비도 근년에 와서 갑자기 많아졌다.

5. 대한전기학회와 전력전자

1947년에 창립된 대한전기학회는 50년의 역사를 가지면서 오늘날까지 우리나라 기술분야의 해설, 논문게재 및 기술지도에 공헌한바 크다. 전력전자분야도 전기학회의 우산속에서 커왔다.

▽ 학회지내의 전력전자

1970년대의 전력전자의 연구결과의 발표장은 전적으로 전기학회지였다. 자기업적의 표시는 학회지를 통해 이루어졌다. 이 당시의 전기학회의 주류분야는 전력, 전기기기였다. 後發 전력전자의 논문, 해설등의 학회지 게재는 1980년대에 이르러서야 주분야의 하나가 되었다. 전력전자분야를 육성시켜준 좋은 장이 전기학회였다.

논문발표는 회지 및 논문지에 게재되었고 많은 해설로 전기전자의 중요성을 주장하기도 하였다. 예를 들면 "Power Electronics의 배경" 또는 "전력전자의 현황과 전망(박민호)"등이 있었다. 또한 전력전자특집으로서 1976년과 1987년에 다음 내용을 실었다.

Power Electronics 특집	
교류전동기구동을 위한 전류제어형 Inverter	황영문
Thyristor의 종류와 제법	박창엽
직류송전에 있어서의 Power Electronics	송길영
직류전력조정기(Thyristor DC Chopper)	전희영
Thyristor 회로제어와 해석동향	박민호
전압형 Inverter	정연택
180° 이상형 다상인버터의 게이트회로의 한가지 방법	김철우
무효전력제어방식 Inverter	김희열

전력전자특집(1985)	
전력전자 특집을 내면서	현동석
전력전자 공업의 정책 방향	최갑홍
세계의 인버터 전기차 개발현황	김양모
서보 운전을 위한 전력변환 및 제어이론	박민호 · 원중연
유도전동기 속도제어 시스템에서의 이득설계	전태원
DC-DC 컨버터의 해석법	김희준
정지형 능동 전력필터	최규하

▽ 電力電子研究會

1983년 전기학회 이사회에서 전력전자연구회를 설정하였다. 이때 이미 연구회로서 몇개의 분야가 있었으며, 전력전자연구회가 발족할 당시 전기기기연구회는 13회(연2회)를 거쳤다. 비록 늦게 시작하였으나 분야의 매력과 회원들의 적극성때문에 어느 연구회보다 활발히 진행되었다고 자부한다. 오늘까지 현구회를 추진하여온 역대 幹事長을 년대 순서대로 기술하면 다음과 같다.



사진 2. 1983년도 제1회 전력전자연구회 학술발표회 광경

초대 박민호(서울대 1983), 정연택(명지대 1984), 윤병도(중앙대 1985), 박종규(숭실대 1986), 김한성(건국대 1987), 황영문(부산대 1988), 유철로(전북대 1989), 서영수(명지대 1990), 김광배(KIST 1991), 한경희(명지대 1992), 윤명중(KAIST 1993), 현동석(한양대 1994), 성세진(충남대 1995), 현재 홍순찬(단국대 1996)

간사장의 임기는 1년이고 그간 발표논문수는 1,157편이다. 이 연구회를 걸치면서 국내 과학기술자, 교수들의 교류가 빈번해졌고 전력전자발전에 크게 이바지하고 있었다.

6. 전력전자 국제학술회의

▽ 필요하고도 충분한 여건

1980년대 국내 각 대학에는 전력전자를 전공한 교수들이 있었고, 기업체에도 박사, 석사급의 기술자가 생산기술에 종사하고 있었다. 한편 海外 Post Doctor를 마친 교수들과 외국에서 학위를 취득하고 돌아온 박사들도 많았다.

해외에서는 전력전자학술회의가 빈번이 열렸다. 미국에서는 APEC, IECON, IAS의 국제학술대회가 매년 열렸고 일본에서는 IPEC가 1983년 처음으로 개최 되어 이후 두번 더 열렸다. 구라파에서는 IFEC, EPE가 열렸다. 우리나라에서 많은 분들이 이러한 학술회의에 참석하였다. 또한 우리나라를 방문한 많은 기술자 학자들 중에 각국의 중진급이라 생각되는 인사들은 다음과 같다.

B. K. Bose(Tennessee대학), T. A. Lipo(Wisconsin 대

학), P. C. Sen(Queen's대학), K. Harada(구주대), R. Krishnan(Verginia대학), Schroder(Munchen 대학), R. G. Hoft(Missouri대학), Heumann(Berlin 대학), F. C. Lee (Verginia대학), 宮入 慶太(東京工業大), 正田 英介(東京大), 野中 作太郎(九州大), 原島 文雄(東京大), 佐藤 則明(東工大), 深尾 正(東工大)

이러한 현황에서 한국에서도 국제학술회의를 개최하는 것이 선진화가 되고 세계 우수한 과학기술자와의 교류가 우리나라 전력전자의 발전에 기여될것이라고 생각하였다. 1988년 박민호교수와 당시 전력전자연구회 간사장이던 황영문교수가 협의하여 한국에서 3년마다 국제학술회의를 열기로 하였고 그 명칭을 ISPE(International Symposium on Power Electronics)로 결정하였다.

▽ISPE'89

1989년에 열린 이 학술회의는 일본의 참석자를 주대상으로 하였다. 대회위원장은 박민호교수, 조직위원장은 한국측에서 황영문교수, 일본측에서는 深尾 正교수(東工大)가 담당하였다. 회의재정은 한국과학재단의 협조가 컸고 성세진교수와 김광배실장의 노력이 많았다.

회의분과내용은 다음과 같다.

- ◎ Power Devices and Their Applications
- ◎ Power Converters
- ◎ AC/DC Machine Drives
- ◎ Power Conditioning Systems and UPS
- ◎ Reactive Power Compensation
- ◎ Application of Modern Control to Power Electronic Systems

이 대회에서 Keynote Address는 Dr. A. Nabae가 하였고 제목은 "Trends and Application of Power Electronics"였다. 그리고 Invited Speaker는 S. Nonaka교수(九州大)였다. 발표 제목은 "PWM Current Source Converter and Inverter"였다.

▽ISPE'92

ISPE'89가 끝난후 3년이 되는 1992년 4월에 열린 ISPE'92는

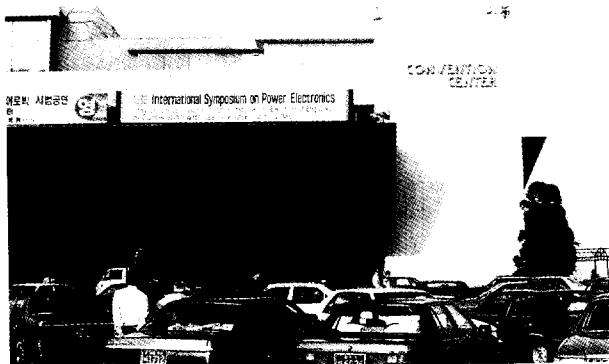


사진 3. 1989년 워커히에서 열린 ISPE 회의장의 입구광경

전기학회주최로 한국과학재단(KOSEF), 독일의 DFG(Deutsche Forschungs Gemeinschaft)및 IEEE Korea Section의 협력 하에 이루어졌다. 제 2회인 이 국제학술회의에서는 독일을 주 대상국으로 하였으며 점차 국제적인 성격을 넓히기 위하여 미국 및 일본의 참여를 유도하였다.

대회위원장으로서는 황영문교수(부산대), 그리고 조직위원장으로서는 김광배부장(KIST)이였고 공동위원장은 독일의 D. Schroder교수(Munchen대)였다

회의분과 내용은 다음과 같다.

- ◎ Applications of Resonant Power Conversion
- ◎ Battery
- ◎ Soft Switching Converters
- ◎ Energy Storage and Alternative Energy Systems
- ◎ Energy Saving in Motor Drives
- ◎ Ultrasonic Motor Drives
- ◎ BLDC Motor Drives
- ◎ SRM Drives
- ◎ Industry and Home Applications
- ◎ Transportation Applications
- ◎ Reactive Power and Harmonic Reduction

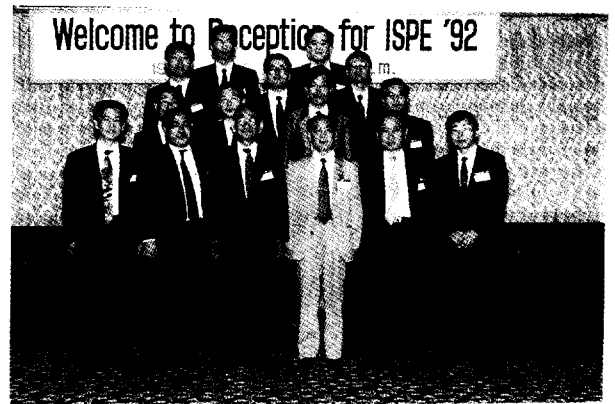


그림 4. ISPE'92의 개최에 수고해주신 분들



그림 5. ISPE'92에서 공동 위원장을 맡은 독일측의 D. Schroder교수와 내외

Gust Speaker로서는 다음의 3분이였다.

- ◎ Evolution in Power Electronics-D. Schroder(독일)
- ◎ The Present State and Prospect of Power Electronics in Korea Industry-K. S. Seoul(한국)
- ◎ Cut and Paste of Electricity-State of the Art of Power Electronics-F. Harashima(일본)

▽ICPE'95

ISPE'92를 마친후 3년이 되는 1995년 10월 다시 국제학술회의를 개최하였다. 그동안의 경험에서 회의진행도 익숙하였고 젊은 교수들의 영어대화도 유창하여 어느나라 국제학술대회에 비해 조금도 손색이 없었다.

시야를 넓혀서 회의명칭도 ISPE에서 ICPE(International Conference on Power Electronics)로 개명하였고 발표분과도 다음과 같이 늘렸다.

- ◎ Motor Control and Drives
- ◎ Application of Modern Control Techniques
- ◎ Modeling, Simulation and Analysis
- ◎ Power Converters and Control
- ◎ Motion Control
- ◎ Uninterruptible Power Supplies
- ◎ Power Semiconductor Devices
- ◎ Power System Applications

이 이외에도 새로 Poster 분과를 설정하고 다양한 논문을 발표하였다. 근번 대회의 위원은 황영문교수가 계속 맡아 보았고 부위원장은 김광배부장이 되었다. 그리고 각 분과위원장은 성세진교수(충남대), 홍순찬교수(단국대), 김윤호교수(중앙대)가 담당하였다. 이번 대회의 주 대상국은 중국으로 하였고 이외에 미국, 독일, 일본등지에서 많은 발표자가 참석하였다. 1989년에서 1995년 까지 3회에 걸친 국제학술회의를 개최하면서 매회마다 참가국수 16개국, 논문편수 154편, 참가자 400명으로 그 규모가 방대해졌을 뿐만 아니라 관련기술분야의 영역도 광범위하게 넓어졌다. 이러한 대회에서 얻은것은 우리의 기술수준 및 관심을 세계적 수준으로 끌어 올릴 수 있다는 자신감이라고 볼 수 있다.

7. 향후 발전 전망

전기분야중 가장 빠른 개발사업중의 하나가 전력전자이고 자동화 및 정보화 사회의 급속한 발전에 따라 수요가 급격이 증가하리라 예측되며 기술발전속도 역시 급변하리라 예측된다. 전력전자기술은 앞으로 종합 System 개발로 제어기술의 개발에 집중되리라 전망된다.

▽기술개발방향

전력계통에서는 자동검색 및 부하제어를 포함한 다기능화 된 전자동화 System, 무인화를 목적으로한 발전전소의 자동화 System, 그리고 연구개발이 되고 있는 FACTS(Flexible

AC Transmission System)기술의 실용화를 위한 전력전자분야의 기술발전이 기대되고 있다. 사회구성면에서는 지하철망의 확충과 고속전철사업에 따른 전동차제어 System개발 또 전기자동차 System 및 ATC등의 개발이 크게 기대된다.

전원장치에 대한 기술개발은 소형화, 대용량화, 절전형화등이 주안점이 될 것이며 이를 위해서는 Chopper, 고주파 Switching기술, 소자의 대용량화등이 선행되어야 할 것이다.

▽문제점

국내시장 수요가 연간 30~40% 증대되므로 이에 따른 부품산업육성에 신중하게 대처해야 할것이며 특히 전력용 반도체는 전량 일본, 미국, 독일등에서의 수입에 의존하는 실정이므로 원가상승의 요인이 되고 있다. 전력전자기술의 문제점은 기술축적 기간이 짧고 첨단기술분야로 선진국의 기술이전 기피에 따라 설계기술의 확립 및 Engineering기술의 부족이라는 점이다. 한편 업체간의 치열한 가격경쟁으로 저품질의 부품이 사용되어 중요한 전력전자 기기의 품질, 수명을 저하시킬까 우려되는 바이다.

▽전력전자학회 창립

전력전자기술이 우리나라에 정착되면서 짧은 역사에도 불구하고 급속히 발전하여 오늘날에 이르렀다. 그간 전력전자를 전공하는 기술자, 학자들도 많이 양성되었고 한편 많은 논문발표와 국내외의 학술대회도 여러번 가져왔다. 또한 향후의 발전전망에도 큰 기대를 가지게 되었다.

이러한 상황에서 전력전자분야 전문가들을 위한 새로운 모임의 장을 만들어 분야발전의 추진을 도모하자는 목소리가 높아져 왔다. 1996년 6월 전력전자학회(The Korea Institute of Power Electronics)를 창립하고 초대회장엔 정연택교수, 부회장엔 배수억회장(이화전기), 최수현박사(한국에너지 기술연구소), 그리고 윤명중교수(KAIST)가 취임하였다. 1996년 11월 전력전자학회지 창간호가 발간되어 명실공히 학회로 출범하였다.

이 학회가 새로운 세기를 향하여 발전하는 전력전자기술의 선구자역할을 하기를 기대하고 있다.

8. 결 론

전력전자분야의 발전사에 단서가 붙어 국내중심이라고 되어 있다. 집필도중에 주어진 제목에 충실하다보니 짧은 기간의 발전사에 년대를 중요시하면 항목의 상호관계가 흐려져서 딱딱한 기분이 들었다. 그래서 항목별로 살을 부쳐 이야기 식으로 엮어 보았다.

훗날 다시 이런 과제를 쓸 기회가 있다면 관계, 업계 그리고 학계가 삼위일체가 되어 상세한 기록을 남겨두어야 하겠다는 생각이 들었다. 아쉬움을 남기면서 오늘은 앞에서 기술한 내용으로 독자여러분들의 용서를 빌면서 전력전자분야의 발전사를 대신하고자 한다.

인물 소개



박민호 (朴旻鎬)

1924년 9월 8일생. 1947년 서울대 공대 전 문부 전기과 졸업. 1953년 동 대학원 전기 공학과 졸업(석사) 및 1969년 박사학위 취득. 1956년 미국 미네소타 대학원 수학. 1957년~1990년 서울대 공대 조교수~교수. 1979년~1982년 당학회 부회장, 회장. 1981년~1982년

대한전기협회 부회장. 1981년~1984년 한국통신연구소 및 전자기술연구소 부이사장. 1982년~1985년 원자력위원회 위원(비상임). 1986년~1987년 미국전기전자학회(IEEE) 한국 지부회장. 1986년~1990년 전기공업발전민간협의회(상공부) 위원장. 1990년 정년. 현재 서울대학교 공대 전기공학부 명예교수.