

제 8 회 고전압공학국제회의에 다녀와서

이 복 회*

(*인하대 공대 전기공학과 조교수)

1. 개 요

제 8 회 고전압공학국제회의(8th International Symposium on High Voltage Engineering : ISH'93)가 지난 8월 22일부터 27일(6일간)까지 일본의 PACIFICO YOKOHAMA 국제회의 센터에서 거행되었다. ISH '93은 시바우라공업대학의 카와무라(T. Kawamura)위원장을 비롯하여 8개국의 위원이 참여하는 운영위원회, 22개국의 위원이 참여하는 자문위원회(한국: 변승봉 한국전기연구소 소장)로 구성되었으며, 일본전기학회와 CIGRE의 공동으로 개최되었다.

고전압공학에 관련된 국제학술회의로서는 CIGRE, IEEE-EI, ISH, ICLP 등이 있으며, 이들 중에서 ISH는 가장 큰 국제회의로 독일의 뮌헨공과대학 Prinz 교수에 의하여 제안되었으며, 1972년(뮌헨공과대학) 18개국에서 참여하여 93편의 논문 발표로 시작되었다. 제 8 회를 거행하는 과정을 통하여 대단히 큰 규모의 학술회의로 성장하였으며, 그동안 개최된 장소와 학술회의 규모를 표 1에 나

표 1. ISH의 개최현황

회차	개최연	개최장소	발표논문수(건)	참가국가(국)
제1회	1972	Munich(Germany)	93	18
제2회	1975	Zurich(Switzerland)	152	27
제3회	1979	Milan(Italy)	277	30

회차	개최연	개최장소	발표논문수(건)	참가국가(국)
제4회	1983	Athens(Greece)	264	31
제5회	1987	Braunschweig(Germany)	384	33
제6회	1989	New Orleans(U.S.A)	444	34
제7회	1991	Dresden(Germany)	466	37
제8회	1993	Yokohama(Japan)	477	40

타내었다. 또한 ISH '93에는 40개국의 과학자들이 특별분과를 비롯하여 고전압분야에 관한 연구논문을 477편 발표하였으며, 표 2에 국가별 논문발표수와 참가자수를 나타내었다.

표 2. 나라별 발표논문수와 참가자

국명	발표논문수	참가자수
아르헨티나	1	1
오스트리아	6	5
부라질	18	6
캐나다	14	8
콜롬비아	1	0
덴마크	2	1
에집트	3	3
핀란드	4	3
프랑스	15	6
독일	65	51
그리스	1	1
헝가리	5	3
인도	21	11

국 명	발표논문수	참가자수
인도네시아	14	7
이탈리아	14	5
일본	178	257
캐나다	1	0
한국	9	9
멕시코	6	5
몰도바	2	1
네델란드	9	8
노르웨이	2	3
중국	46	23
폴란드	9	5
포르투갈	2	1
루마니아	4	1
러시아	20	7
사우디아라비아	0	1
슬로베니아	1	1
남아프리카공화국	11	8
스페인	2	1
스웨덴	14	11
스위스	15	13
대만	0	2
태국	0	1
영국	20	11
우크라이나	5	0
미국	21	15
베트남	2	0
계	566	504

- 1) 국명은 알파벳순으로 작성하였음.
- 2) 발표논문수는 국제공동 발표건수로 인하여 실제발표논문수보다 증가하였음.
- 3) 참가자수는 학술위원회에 정규등록(동반자, 일부등록자는 제외)한 인원수임.

2. 학술회의 내용

1993년 8월 23일(09:00) ISH '93위원장인 T. Kawamura 교수의 개회식 인사와 일본에 있어서 전력전송과 고전압공학에 관한 최근의 연구동향에 대한 특별강연으로 시작되었다. 이날 특별강연에서 T. Kawamura 교수는 산업의 고도화에 따른 전력 수요의 증대로 전력전송전압의 고전압화는 필연적인 요소이며, UHV송전설비에 대한 시험설비와 측정기법, 기술적 문제점을 지적하였다. 변전기기에 대한 기술동향으로는 고전압, 대용량, 컴팩트화된

설비, 고신뢰성장치, 환경에의 적응성, 변전기기의 운전과 유지의 자동화 등이 강조되고 있음을 시사하였다. 또한 ISH'93 기술위원회에서는 앞으로의 고전압기술은 다음과 같은 분야에 대하여 중점적으로 연구될 것으로 전망됨을 제안하였다.

- (1) 필스기술과 그의 응용
- (2) 레이저와 그의 응용
- (3) 고전압의 생체에 대한 영향
- (4) 초전도기술의 고전압공학에의 응용
- (5) 신소재
- (6) 측정기술
- (7) 인공지능과 신경회로망

이어서 Oral 발표와 Poster 발표로 고전압공학의 전반분야에 걸쳐 5일간 발표되고 토의되었으며, ISH'93에서 발표된 연구논문의 분야별 현황을 표 3에 나타내었다.

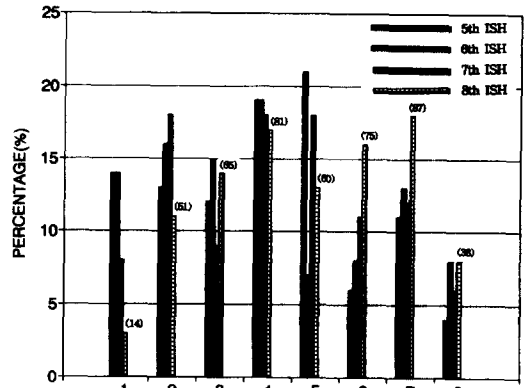
80년대 후반에 개최된 ISH에서 발표된 연구논문의 분포를 그림 1에 나타내었으며, 이 데이터로부터 최근 고전압공학에 대한 연구동향의 변화추이를 쉽게 알아 볼 수 있다.

컴퓨터를 이용한 전계계산기법과 측정방법에 대한 연구는 차차 감소되어지고 있는 추세이며, 고전압의 측정기술에 대한 연구는 변동의 폭을 크게 나

표 3. 분야별 발표논문수

대분류	분 과 명		발표논문수
	소 분 류		
특별분과	고전압공학에 대한 교육의 현상과 미래		6
전계계산	수치적 전계계산의 응용		5
	새로운 전계계산기법		5
	고전압기기에서의 전계계산		3
고체 및 액체절연 재료와 절연특성	수트리		6
	절연체에서의 계면현상		6
	고체절연재료의 절연특성, 전기전도, 공간전하 효과		14
	고체절연재료의 절연파괴와 트리잉 현상		12
	액체절연재료의 절연특성과 절연파괴		5
복합절연재료의 절연특성, 절연재료의 계면현상과 열화		8	
기체절연 및 진공의 절연특성, 과도전압	GIS에서의 과도고전압		6
	SF ₆ 가스의 절연파괴		5
	진공의 절연파괴		11
	GIS에서의 과도고전압과 불평등전계중에서의 방전특성		12
	SF ₆ 가스중에서의 연면방전 및 혼합기체중에서의 방전		9
	기체방전의 응용		6
	기체방전의 기초과정		9
SF ₆ 아크의 절연회복		7	
기중절연	외부절연과 재료		5
	기중방전 I (대기조건의 영향)		6

분 과 명		발표논문수
대분류	소분류	
기중방전, 옥외절연, 오손	기중방전 II (입자, 장벽, 여러가지 매개변수의 영향)	12
	기중방전 III (방전현상과 모델링)	9
	외부절연과 오손에 대한 기초연구	11
	환경요인에 영향을 받은 외부절연	7
	복합재료애자의 성능과 평가	14
	애자오손에 대한 실제적 고찰	12
고전압시험과 측정기술	상호비교시험에 의하여 확인된 측정불확정성	6
	디지털기록장치의 응용과 문제점	7
	고전압시험에서 측정불확정성에 대한 상호비교	6
	고전압측정에 대한 디지털기록장치, 응답파라미터와 그의 분석	11
	새로운 측정기술	18
	현장과 실험실에서의 고전압시험장치	6
	고전압시험과 측정기술에 대한 여러가지 제안	6
부분방전의 측정, 절연 진단, 기기 절연	부분방전의 측정기법과 절연열화	5
	고전압장치의 진단기법	5
	부분방전신호처리에 대한 컴퓨터의 이용	12
	부분방전의 측정기법과 절연특성	13
	회전기기의 절연진단	4
	전력용 변압기의 절연진단	8
	GIS의 절연진단과 피뢰기	9
	케이블과 송전선로의 절연진단	11
	고전압장치에서의 여러가지 절연문제점	8
뇌, 과도전압, EMC	뇌	5
	뇌관측과 그의 모델링	13
	트리거된 뇌	9
	뇌보호와 절연설계	3
	송전선로에서의 써-지현상	10
	변전소에서의 써-지현상	9
	배전선로와 접지장치에의 유도전압	8
	피뢰기 I (모델링과 시험)	7
	피뢰기 II (동작특성)	9
	EMC와 코로나	14
고전압응용, 정전기, 펄스전력	고전압의 응용	6
	고전압펄스발생기	3
	유동대전	1
	전기집진기와 기타	5
생체효과, 극저온절연, 데이터베이스, 전문가시스템	전자계평가와 생체효과	13
	극저온절연	5
	CAD, AI, 데이터베이스	5
합 계		477



1. 전계계산과 측정 2. 고체 및 액체절연재료의 절연특성
 3. 진공, 기체절연재료의 절연특성
 4. 기중절연과, 옥외절연, 오손 5. 고전압측정과 시험
 6. 부분방전의 측정과 고장진단 7. 뇌, 과도전압, EMC
 8. 정전기, 전기집진기, 고전압의 생체효과, 펄스전력, 기타
- () 내의 숫자는 8th ISH에서 발표된 논문의 수임

그림 1. 최근 ISH에 발표된 논문의 분야별 비율

용이 급증되어 온 GIS관계의 연구와 고체절연특성, 기중방전현상과 절연특성에 대한 연구는 거의 보합세로 이루어지고 있다. ISH '93에서 특히 부분방전의 측정과 고장진단, 뇌와 과도고전압 및 EMC에 관련된 발표논문의 증가가 두드러지게 나타났다. 부분방전의 측정과 자동기록장치에 대한 연구와 컴퓨터를 이용한 고장진단기술의 개발이 중점적으로 연구되고 있음으로써 기인된 것으로 생각된다.

또한 뇌와 과도전압 및 EMC분야의 연구논문이 증가한 이유로는 전력기기의 고신뢰성 향상을 위한 뇌보호, 캠펙트화된 전력설비 특히 GIS에서 발생하는 과도고전압에 대한 절연특성의 향상과 성능개선 및 전자환경공학에 대한 적합성 등의 요구에 따른 연구가 최근 활발하게 이루어지고 있음을 나타내고 있다. 즉, 고도화된 측정장비를 적용하는 시험과 기술개발 및 전력기기의 고신뢰성의 구축, 안전성 향상, 환경에의 적합성 등의 평가기술이 최근 연구과제라고 볼 수 있다.

우리나라에서도 고속전철의 등장과 765kV 송전계통의 운전을 앞두고 직면된 과제들이라고 생각되며, 중전기 및 고성능 전력기기의 개발과 국산화에 있어 반드시 극복하고 해결해 나아가야 될 기술분야들이다. 또한 금번의 ISH'93에서는 세계 각국

타내고 있다. GIS의 이용과 더불어 GIS에서 발생하는 과도과전압(Very Fast Transient Overvoltages: VFTO)의 측정기술에 대한 연구가 많이 수행되어 왔으나 근래에는 이들 측정기술의 정확도 평가방법과 새로운 측정기술의 개발에 관한 연구논문이 주로 발표되고 있다. 또한 디지털기록장치의 사용시 측정오차의 평가와 국제간 상호비교에 관한 연구도 이루어지고 있다. 80년대에 들어 이

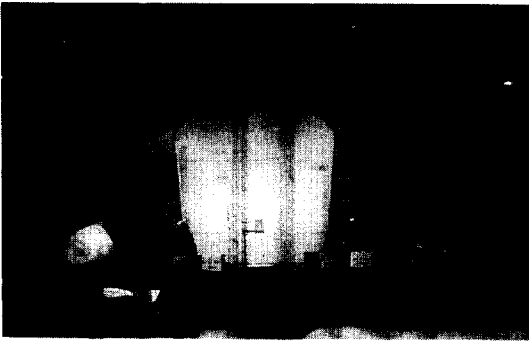


사진 1. 세계 여러나라에서의 고전압교육의 현상과 미래에 관한 심포지움관경의 사진

의 고전압공학에 대한 교육의 現狀과 장래에 대한 한국, 일본, 캐나다, 독일, 중국, 영국의 전문가들의 주제발표와 10여명의 지명토론을 통한 심포지움이 열렸으며, 사진 1은 심포지움이 열리고 있는 관경을 찍은 사진이다.

최근 컴퓨터와 자동화산업의 발달로 인하여 고전압공학분야에 대한 연구를 희망하는 학생이 감소하고 있는 것은 세계 각국의 공통된 문제점으로 지적되었다. 이러한 현상은 중전기산업이 발전되어 있지 않은 나라일수록 심하게 나타나고 있으며, 실험이 어렵고 위험성이 부가되기 때문인 것으로 생각된다.

나고야대학의 H. Okubo교수는 대학에서의 고전압공학분야에 대한 교육과 연구가 위축되어 가고 있는 원인으로서

- (1) 노후된 대학의 연구설비와 열악한 연구환경,
- (2) 산업체와 대학사이의 교류부족, (3) 연구 및 교육의 국제교류의 결핍, (4) 고전압공학전공자의 저임금과 사회적 처우의 저하, (5) 산업체의 재교육에 대한 인식 및 의욕부족 등을 지적하였다. 이는 곧 일본에서만의 문제가 아니고 우리나라의 현실과

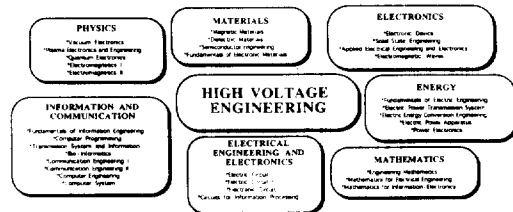


그림 2. 일본에 있어서 대학 및 대학원과정에서의 고전압 공학에 관한 교과과정

도 거의 일치하고 있음을 직감할 수 있다. 또한 일본의 대학과 대학원 과정에서의 고전압공학에 대한 이수과정에 대한 개략을 그림 2에 나타내었다. 우리나라에서도 고전압공학에 대한 교육과정과 연구분야에 대하여 검토해 보아야 할 시기인 것으로 생각된다.

3. ISH '95의 개최예정

제9회 ISH는 1995년 8월 28일부터 9월 1일까지 5일간의 일정으로 오스트리아 Graz공과대학에서 개최될 예정이 확정되었다. 국내의 고전압공학분야에 대한 학문적 수준과 기술을 세계 각국에 알리는 좋은 계기가 될 것이며, 학문의 국제교류와 연구동향의 파악에 긴요한 기회로 많은 연구결과의 발표와 우리나라의 고전압 공학분야의 연구활성화를 기대합니다. 아울러 제9회 ISH 개최에 대한 1차 안내서가 본 학회 사무국에 있사오니 필요하신 분은 문의하여 주시기 바랍니다.

참 고 문 헌

- [1] T. Takuma, "Current Topics in High Voltage Engineering", Proceedings of the Fourth Annual Conference of Power & Energy Society IEE Japan(Internation Session), pp. 241-244, 1993.
- [2] Proceedings of 8th International Symposium on High Voltage Engineering, Full Volume, 1993.



이복희(李福熙)

1954년 6월 29일생, 1980년 인하대 공대 전기공학과 졸업. 1987년 동대학원 전기공학과 졸업(공박). 1988~1989년 동경대학 생산기술연구소 객원연구원. 현재 인하대 공대 전기공학과 조교수. 당학회 편집위원. 관심분야: 부성기체의 절연특성과 방전현상, 써-지전압 및 고전압의 측정기법, 전자계의 계측과 해석.