

제1호 초전도 응용 기술현황 (초전도응용 기술조사전문위원회)

초전도 응용기술개요

초전도의 연구는 역사적으로 볼 때 1911년 Onnes가 초전도현상을 발견한 이래 80년 이상이 되었고 이후 실용 초전도 선재인 NbTi가 개발되어 본격적인 각 분야로의 응용연구가 시도되면서 40년 이상의 긴 실용화 연구 역사를 갖고 있다. 특히 문명의 발달과 더불어 전력수요의 폭발적인 증가추세에 대한 새로운 에너지 생성과 에너지 절약기술의 필요성 증가에 따라 전력분야에서의 초전도화 기술연구도 상당한 수준까지 진보되어 에너지저장, 전력케이블 및 발전기 분야에서는 전력계통에 직접 연계한 운전특성 시험까지 수행한 결과 머지않아 장래에 실규모 용량에서 기존기술과 경쟁할 수 있는 시스템이 직접 현장에 투입될 것으로 전망되고 있다.

문제는 경제성으로 현재로서는 초전도현상이 나타나는 온도가 거의 극한온도에 가까운 4.2°K인 액체헬륨 부근인 관계로 초전도상태를 발생·유지하기 위한 냉각설비가 방대하고 고가이러는데 있는데 이 문제 또한 액체헬륨자체로도 경제성이 성립되는 비용절감과 scale효과가 적게 미치는 기술개발 여하와 액체질소 이상에서의 NbTi와 성능이 비슷한 실용 고온초전도 선재를 개발함에 따라 실용화시키는 앞당겨 질수도 있고 늦추어 질수도 있는 것으로 예상되나 결국은 머지않은 장래에 기존의 전력시스템에 초전도기술이 접목되리라는 것은 부인할 수 없을 것으로 생각된다. 그러나 이상과 같은 예측은 어디까지나 선진기술국에 국한된 것으로서 국내실정을 볼때는 약 5 ~ 6년이라는 짧은 연구의 경험외에도 비교적 타 분야에 비해 적은 연구인력과 적은 관심 탓에 선진국과는 많은 격차가 있을 것으로 생각되는데 이점을 빨리 극복하기 위해서는 전기공학을 전공하거나 관심을 갖고 있는 우리로서는 최종 초전도 응용기술을 사용하는 입장에서 보다 적극적인 관심과 연구에 대한 노력이 절실히 요구되는 시기임에는 분명할 것이다.

이와 같은 관점에서 본 전기학회에서는 초전도 응용기술 조사전문위원회를 설치하여 향후 곧 도래하게 될 전력시스템의 초전도화를 목적으로 이에 필요한 기술개발을 촉진시키고 궁극적으로는 국내에서도 초전도전력시스템을 구축하는데 일조하기 위하여 초전도 전력응용기술의 전반적인 기술동향을 조사하였다. 본 기술보고가 장래의 발전에 크게 이바지하기를 기대하는 바이다.

제3호 전자장수치해석 기법현황 (전자장수치해석기법 조사전문위원회)

전자장 수치해석기법 개요

국내에서는 1970년대 후반부터 유한요소법을 이용한 전자장 수치해석기법의 연구가 시작되었으며 오늘날에 와서는 대학, 연구소 및 산업체 등 20여개의 기관에서 이 분야의 이론 연구와 응용기법을 다루고 있다. 1980년대 전반까지는 대학에서 주로 이론 연구를 다루어 왔는데 1980년대 후반부터는 산학협동으로 유한요소해석 컴퓨터 프로그램을 개발하여 오늘날에는 20여개의 산업체에서 전기기기의 연구개발에 전자장 수치해석기법을 이용하고 있다. 따라서 본 보고서는 대학, 정부출연연구소 및 산업체 연구소에서 이 분야에 종사하는 교수 및 연구원들이 공동으로 작성하게 되었다.

본 보고서에서는 유한요소법을 이용한 전자장 수치해석기법만을 다루었는데 유한요소법이론, 정전자장 해석기법 및 응용사례, 시변 자장해석기법 및 응용사례, 적응유한요소기법 및 응용사례, 형상최적설계기법 및 응용사례를 다루었다. 이 이외에도 변요소의 도입, 3차원 시변자장해석기법, 역문제 등 많은 수치해석기법이 연구되고 있으나 본 보고서에서는 지면 관계상 다루지 못하였다.

특히 본 보고서에서 다른 응용사례는 실제로 국내에서 개발한 컴퓨터 프로그램으로 계산하였거나 산업체에서 실제로 개발한 사례를 주로 다루었기 때문에 본 보고서는 국내의 기술수준을 잘 반영하고 있으며, 앞으로 전자장 수치해석기법을 전기기기 연구개발에 응용할 연구원들에게는 큰 도움이 될 것으로 생각한다.

제4호 소형모우터 기술현황 (소형모우터기술 조사전문위원회)

소형모우터 기술개요

최근들어 소형모우터는 음향기기, 영상기기, 정보기기, 사무기기, 산업기기, 자동차전장품용 등으로 대수와 금액, 기술면에서 높은 신장율을 보이고 있다. 유도전동기나 직류전동기가 산업용 기계의 구동용으로서 한세기 가까이 산업계, 나아가 경제발전에 공헌해 올 수 있었던 것은 소형모우터의 발전이 있었기 때문이다.

본 소형모우터 기술조사 전문위원회는 학계 및 산업계에서 위원을 선발하여 구성되었으며 보고서를 통하여 각종 정밀급 소형모우터의 특성, 기술동향, 개발동향을 파악하고, 개발 내지 향상이 필요한 기술과제 및 해결방안을 제시하고자 노력하였다.

1절에서는 소형모우터에 관한 국내 제조업체의 현황과 시장동향 및 국산화 추진현황 등 일반개요를 언급하였으며, 2절에서는 소형모우터의 제작, 생산 및 활용에 대한 추세를 기술적인 측면에서 서술하였다.

최근의 소형모우터 특히 서보모우터는 상당수가 계자로서 영구자석을 사용하는 추세에 있다. 이에 따라 3절에서는 영구자석에 관하여 조사하였으며 4절부터 7절까지는 구체적인 소형모우터의 기술동향과 전망을 하였다. 즉, 4절에서는 스텝핑모우터를, 5장에서는 브러시리스 직류모우터를 포함한 직류 서보모우터를 취급하였다. 또한 6절에서는 최근 사용영역을 넓히고 있는 교류 서보모우터를, 7절에서는 리니어모우터를 기술하였다.

서보시스템에서 신호검출기는 매우 중요시되고 있는데 8절에서는 이를 다루었으며, 9절에서는 최근 제어부 및 구동부의 IC화 추세에 맞추어 소형모우터용 IC의 기술동향과 전망을 하였다. 끝으로 10절에서는 정밀소형모우터의 개발에 필요한 설계기술과 활용기술등의 기술과제를 언급하고 이에 따르는 문제점을 분석하고 해결방안을 모색하였다.

제5호 전력수급 및 관련기술 현황과 전망 (전력사업 장기전망 조사전문위원회)

전력사업 장기전망에 관한 조사보고서 개요

최근 우리나라는 여러 가지로 전력수급의 어려움을 겪고 있다. 전력수급의 안정화를 위하여는 합리적인 수급계획의 수립과 아울러, 전력의 안정적 수송을 위한 전력계통 계획 및 운영의 합리화, 이를 실현함에 있어서의 신기술 응용, 또한 관련 전력기기 산업의 안정 성장 등을 목표로한 범 국가적 차원의 전력분야 장기발전계획(Master plan)이 검토되어야 한다. 이러한 필요성에 대한 우리의 상황은 더 이상 유보할 수 없는 한계에 와 있는 것으로 보인다.

본 조사 전문위원회는 우리나라의 전력사업이 당면한 문제점의 본질을 파악하고, 나아가 21세기를 맞이하기 위한 준비작업의 하나로서 전기분야 과학기술계가 기여할 몫을 찾고, 그 기술적 대안을 제시하기 앞서 관련 문제에 관한 개괄적인 현상파악과 전망을 조사하기 위하여 구성되었다. 본 위원회는 전력수급분야(제1분과), 전력계통분야(제2분과), 전기기기분야(제3분과)로 나누어 관련분야에 대한 우리나라의 현황과 전망을 조사하였다. 본 보고서는 이러한 조사활동의 결과를 정리한 것으로서, 제1분과의 주제는 "전력수급 현황과 기술개발전망"이며, 제2분과의 주제는 전력계통분야의 기술특성(계획 및 운용제어에 관련한 기술의 복합성 및 다양성)을 감안하여 "전력계통 계획기술의 현황과 향후과제", "대전력계통 공급신뢰도 평가기술의 현황과 전망", "전력계통 보호 및 관리를 위한 신기술 현황과 전망", "인공지능 및 신 제어기술의 전력계통 응용 전망"의 4가지 소 분야로 나누어 조사하였다. 제3분과의 주제는 "전력기기의 소요시기 및 연구개발 장기 전망"으로 택하여 조사활동이 이루어 졌다.

조사된 이 주제들은 각기 별개의 분야적 성격을 가지고 있으므로 본 보고서는, 하나의 단일주제 형태의 편제를 취하지 않고 각 주제를 독립된 논제의 형태로 편집하여 필요에 따라 주제만을 참조할 수 있도록 하였다. 본 보고서는 (Vol.1)과 (Vol.2)로 구분하여 (Vol.1)에는 제1분과와 제2분과의 조사내용을 실었으며, 제3분과의 조사내용은 (Vol.2)에 실기로 하였다. 제3분과는 현재 조사작업이 계속중이며 (Vol.2)의 발간은 1993년 상반기로 예정하고 있으며, 본 보고서 (Vol.1)의 말미에 (Vol.2)의 주요내용을 요약하였다.

본 조사 보고서는 전력사업 장기전망 조사전문위원회 구성초기의 열의에도 불구하고 인적, 물적 제반여건의 제약으로 인하여 처음 의도에 크게 미치지 못하는 면이 있으나, 충분치 못한 대로 우리나라의 전력사업이 처한 현실을 조명하고, 앞으로의 전망을 위한 출발점이라는 의미에서 나름대로의 뜻이 있을 것으로 생각된다. 본 조사전문위원회가 목표한 내용은 단기적으로 끝이나는 성질의 것이 아니며, 장기적으로 꾸준히 조사 검토해야할 분야이다. 이번 조사활동을 시발로하여 관련분야 전문인의 보다 많은 참여를 바탕으로 전력사업 장기전망에 관한 조사활동이 계속되어야 하리라고 보며, 본 보고서는 그러한 후속 조사활동의 기초자료로서 일조가 되었으면 한다. 바이다.

제6호 전기자동차 기술현황 (전기자동차 기술조사전문위원회)

전기자동차 기술개요

전기자동차는 배기가스가 없고 소음이 적어 청정한 환경을 조성할 수 있고, 에너지 이용 효율이 가솔린 자동차가 10.3%인데 비해 전기자동차는 17.8% 더 효율이 좋으며, 2차 에너지인 전기에너지를 사용하므로 에너지를 다양화 시킬 수 있는 등 여러 가지 장점이 있어 지구환경보전과 에너지 절약 측면에서 그 개발·보급의 필요성이 증대되고 있다.

선진 각국에서는 국가적 차원에서 개발·보급을 추진하고 있으며, 특히 1998년부터 미국의 California 주에서는 대기보전법이 발효되어 전기자동차 일정비율 (1998년 2%) 판매를 의무화 하고 있으며, 점차 그 비율을 증가시킬 계획으로 (2000년 5%) 있고, 21세기에는 전기자동차가 중요한 육상교통수단으로 사용될 것으로 전망되어, 자동차 수출확대와 새로운 시장개척을 위해서는 국내 기술에 의한 개발이 시급하게 되었다. 그러나 현재까지의 기술로는 일충전 주행거리가 짧고, 최고속도 및 등판능력이 부족하며, 충전시간이 길고, 소량 생산으로 인해 가격이 비싸다는 문제점들이 있다.

전기자동차의 핵심기술은 2차전지, 전동기, 전력변환기, 제어장치, 충전기, 각종 계기류, 차체 등으로 대부분 전기기술이고, 해결해야 할 일충전 주행거리증대, 가속 및 등판 성능향상, 충전시간 감소, 고신뢰성 등은 2차전지, 전동기, 전력변환기, 충전기등 전기분야에서 해결해야 할 과제들이다.

본 조사에서는 전기자동차의 개발·보급에 대한 국내외 동향을 파악하고 핵심기술을 분류, 분석하였으며, 국내외의 기술개발 체계등을 조사하였다. 특히, 본 조사 연구사업에서는 전기자동차의 핵심기술중 전기분야에 중점을 두었다.

제7호 고조파저감기술 현황과 전망 (고조파저감 기술조사전문위원회)

고조파 저감기술에 관한 조사보고서 개요

전기는 매우 편리한 에너지로서 모든 사업의 원동력일 뿐만 아니라 현대 생활을 안락하게 하는 가장 중요한 편익상품이다. 산업의 고도화와 국민생활의 향상에 따라 전력품질의 향상에 대한 요구는 날로 커져가고 있다. 첨단 전자부품 및 신소재 개발에 힘입은 모든 산업제품의 정밀성 및 효율성 향상, 가정용 컴퓨터 등 첨단 가전기기의 보급 등이 그 좋은 예라 할 수 있다.

전기품질의 요건으로는 무정전, 일정주파수, 정전압 및 순 정현파를 들 수 있는데, 앞의 3개 항목에 대하여는 전력 수용가에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 이미 오래전부터 많은 설비투자와 기술개선이 이루어져 현재로서는 선진국에 버금가는 수준에 와 있다고 볼 수 있다. 그러나 지금까지 순 정현파 공급, 즉 고조파 문제는 그 피해의 심각성이 크게 인식되지 않아 상대적으로 다른 항목에 비하여 주목받지 못하고 있는 실정이다.

고조파의 발생요인은 크게 두 가지 그룹으로 구분할 수 있는데 그 하나는 근래에 이르러 사용이 급격히 늘어난 첨단 제어장치, 전력전자기기등 다양한 반도체 전력변환 설비에 의한 것이며 다른 하나는 기존 전력기기(변압기 및 회전기)의 비선형 특성영역에서의 운전으로 인한 것을 들 수 있다. 이러한 비선형 부하의 유형이나 양이 증대하면, 전원측에 많은 고조파 전류가 흐르게 되고 따라서 전압의 왜형이 발생하여 계통내의 다른 설비까지 악영향을 미친다. 뿐만 아니라 무효전력의 증가로 역률까지 저하되는 등 전력품질상의 심각한 문제가 초래된다.

본 조사전문위원회는 전력품질의 향상을 위하여 조만간 고조파 문제에 대한 구체적인 대책이 마련되어야 한다는 판단아래 구체적인 대책 수립을 위한 예비작업으로 우리나라 고조파 실태와 고조파 저감기술을 조사코자 하였다. 본 보고서는 그 조사활동의 결과보고서로 "제 1분과 : 전력시스템 영향평가, 제 2분과 : 고조파 발생요인 분석 및 대책수립, 제 3분과 : 고조파 보상기술 조사"의 조사결과를 정리한 것이다. 제 1분과에서는 현재 우리나라의 고조파 실태와 고조파에 대한 인식 정도를 파악하고자 고조파실태조사를 시도하였으며 아울러 전력계통의 고조파 문제 및 해석 기법에 대한 전반적인 기술을 조사하였다. 제 2분과에서는 고조파 발생요인 및 그 대책기술을 중심으로 조사하였으며 제 3분과에서는 고조파 저감기술에 대하여 폭 넓게 조사하였다. 조사된 주제 등은 각기 별개의 분야적 성격을 가지고 있으므로 본 보고서는 단일 주제 형태의 편제를 취하지 않고 각 분과별로 조사된 주제를 독립된 논제의 형태로 편집하여 필요에 따라 관심 주제만을 참조할 수 있도록 하였다.

본 조사보고서는 고조파 저감기술 조사전문위원회 구성 초기의 열의에도 불구하고 인적, 물적 제반여건의 제약으로 인하여 처음 의도에 크게 미치지 못하는 면이 있으나 충분치 못한 대로 고조파문제의 심각성에 대한 인식의 전환과 함께 고조파 관련기술조사를 통하여 고조파 대책수립의 출발점이라는 점에서 나름대로의 의미가 있을것으로 생각된다.

현재의 산업발전의 속도나 기술개발의 추세로 미루어 보아 앞으로 고도정보화 사회로의 이행은

당연한 것이며 그럴수록 고조파 문제는 앞으로 사회적인 인식 제고와 근본적인 문제해결을 위한 대책이 정착되도록 지속적인 노력이 이루어져야 할 것이라고 생각한다. 현재로서 그러한 사회환경조성을 위한 기초적인 작업은 학계에서 담당해야 할 것이므로 본 조사위원회의 활동에 뒤이어 고조파문제에 대한 지속적인 노력이 있어야 할 것이며, 고조파 문제해결에 따른 직간접적인 보상은 결국 산업계의 이득으로 환원될 것이므로 산업계에서는 미래에 다가올 고조파 문제의 심각성에 대비하여 고조파문제해결에 적극적인 참여와 지원이 있어야 할 것이다. 본 보고서가 고조파 문제해결이나 고조파 문제에 관련된 여러 형태의 활동에 기초자료로서 일조가 될 수 있을 것으로 믿는다.

제8호 스위치드 리액턴스 모터의 기술동향 (리액턴스모터 기술조사전문위원회)

스위치드 리액턴스모터 기술개요

최근들어 스위치드 리액턴스 모터는 반도체 소자의 발달과 제어 기술의 발달로 그 응용 범위가 매우 넓어지고 있다. 특히 스위치드 리액턴스 모터의 간단한 구조에 따른 높은 신뢰도와 경제성은 많은 분야에서 인덕턴스 모터나 직류 모터를 대체하려는 경향이 있다.

본 리액턴스모터 조사전문위원회는 학계 및 연구소, 산업계에서 위원을 선발하여 구성하였으며 보고서를 통하여 스위치드 리액턴스 모터의 개요와 연구개발 동향, 연구개발의 필요성 그리고 핵심 기술분석에 대하여 실었다. 제 2장에서는 스위치드 리액턴스 모터의 구조와 설계에 대하여 살펴 보았으며 제 3장에서는 스위치드 리액턴스 모터의 구동회로에 대하여 비교 설명하고 핵심 기술에 대하여 살펴 보았다. 그리고 제 4장에서는 스위치드 리액턴스 모터시스템에 사용되는 센서류에 대하여 설명하고 이에 적용되는 제어 알고리즘에 대하여 살펴보았다. 마지막으로 제 5장에서는 스위치드 리액턴스 모터의 실용화에서 현재 나타난 문제점들과 이에 대한 해결방안 그리고 앞으로의 전망에 대하여 살펴보았다.

아직까지 국내 뿐만아니라 국외에서도 보편화 되지는 않았지만 앞으로의 충분한 가능성을 갖고 있는 스위치드 리액턴스 모터의 개발과 이를 이용한 시스템 개발에 좋은 참고 자료로 활용될 수 있기를 기대하는 바이다.

제9호 765kV 송변전 및 345kV 지중송전기술조사보고서 (초고압송전 기술조사전문위원회)
765kV 송변전 및 345kV 지중송전기술 개요

경제의 지속적인 성장에 따른 전력수요의 증가, 규모의 경제성(Scale of economy), 전력수송비의 절감, 계통 공급신뢰도의 효율적 이용을 위하여 우리나라 전력계통의 최고 송전전압은 지속적으로 높아져 왔다.

이러한 송전전압의 격상추세는 전력수요의 지역적 편재와 발전소 입지난 및 송전선로 경과지 확보난의 가중등을 볼 때, 앞으로도 지속될 전망이다. 이를 대비하여 한국전력공사는 가까운 근래에 비교적 국토면적이 협소한 우리나라 실정에 적합한 765[kV] 2회선 송전시스템을 세계 최초로 도입할 것으로 결정하였으며, 한전기술연구원에서는 1984년부터 1989년까지 단상 모의시험 선로인 코로나 케이지를 이용하여 연구한 결과로 6×Rail(소도체 간격: 40[cm])이 코로나 잡음의 전기 환경장해측면에서 765[kV] 2회선 송전선에 적합한 도체방식임을 제안하였다. 이를 토대로 한전기술연구원에서는 이를 실증하기 위한 765[kV] 실규모 실증시험 선로를 1992년 건설하였으며, 1993년부터 송전선 코로나 잡음에 관한 시험연구를 수행하고 있다. 한편, 효성중공업(주)과 전기연구소에서는 765[kV] 전력용 변압기와 GIS를 1991년부터 국산화개발을 수행중에 있다.

현시점에서 과거 10년 정도에 걸친 345[kV] 기술 및 765[kV] 개념설계 관련 연구실적을 조명하고, 향후 기술발전 전망을 통해 주요 과학기술을 확보, 발전시켜 2000년대 765[kV] 격상 운전의 신뢰성을 확보하여, 나아가 축적된 기술을 통하여 국제 경쟁력을 제고시키는 것이 의미있는 일이라 할 것이다. 따라서, 본 위원회에서는 대학, 연구소, 전력회사, 기기 제작회사의 전문가들을 모아 초고압 가공 송전의 절연 설계, 전기환경 장해를 고려한 송전선 설계, 전력용 변압기 및 리액터 설계, GIS 설계, 초고압 지중 송전관련 기술을 조사하였다.

제10호 전력수요관리(DSM) (전력수요관리 조사전문위원회)

전력수요관리에 관한 조사보고서 개요

최근 경제성장과 함께 생활수준의 향상으로 인하여 에너지 수요는 매년 증가하고 있으며, 그중에 하나인 전력수요도 역시 급격히 늘어나고 있는 추세에 있다. 이와 더불어 투자자원 및 입지확보의 어려움, 환경제약등의 문제로 전원개발의 어려움은 날로 증가되고 있다. 이러한 어려움을 해소하기 위하여 지금까지는 급증하는 전력수요에 맞추기 위해 발전소 건설등을 통한 전력공급 능력을 키워 왔으나, 이 역시 전원입지 확보난 가중과 막대한 발전소 건설투자비 그리고 환경규제 강화등으로 인하여 공급설비의 적기확보가 갈수록 어려워지고 있는 실정이다. 이에 따라 수요증가를 전력공급 능력증진 뿐만아니라 수요관리를 통하여 최적화함으로서 해결하는 정책에 대하여 선진국을 포함한 각 국가에서 관심을 기울여 왔다. 전기이용 효율 향상을 통한 합리적 수요절감으로 국민에게 불편을 주지 않으면서도 전기 사용자가 최소의 비용을 추구할 수 있는 방안중의 하나가 전력 수요관리(DSM) 이라 할 수 있다. 본 수요관리 조사위원회는 학계 및 각 기관의 전문가들로 구성되어 전력 수요 관리의 개념 적립 및 각 기관의 의견을 수렴하였다. 본문의 구성을 살펴보면 다음과 같다.

제 1절에서는 총론에서는 전력수요관리의 필요성 및 전반적인 배경을 언급하였으며, 제 2절에서는 전력수요관리의 정의 및 개념, 현황 그리고 외국사례(미국, 캐나다, 유럽, 일본)를 소개하였다. 제 3절에서는 수요관리기술에 대하여 직접부하관리, 간접부하관리(요금제도) 그리고 효율개선에 관하여 다루었다. 제 4절에서는 수요관리 추진방향에 대하여 수요관리 계획의 기능 및 역할, 효과측정 및 평가, 수요관리 기반구조 구축, 수요관리 역할 분담, 투자비 조달, 법 및 제도 그리고 한국형 수요관리 추진방향에 대하여 다루었다. 제 5절에서는 우리나라 현안문제에 대하여 소개하였다. 제 6절에서는 결론을 제시하였다. 마지막으로 제 7절에서는 부록에 회의록, DSM 용어, 참고문헌을 첨부하였다.

본 조사보고서가 완성되기까지 참석하시어 여러 가지 의견을 제시하고 협조하여 주신 각 기관 및 학계의 전문가들께 깊이 감사를 드립니다.

제11호 SMPS 기술현황 (SMPS 기술조사전문위원회)

SMPS 기술개요

스위치모드 파워서플라이(Switch-Mode Power Supply : SMPS)는 전자계산기, 전자교환기, 사무기기, 음향·영상기기, FA·산업기기등의 안정한 전원으로 폭넓게 이용되고 있을뿐 아니라 역률개선회로, 전동기 구동회로, 전자식 안정기회로등 다양하고 폭넓은 응용분야를 가지고 있음으로해서 우리의 전기 및 전자산업에 있어서 근간이 되는 중요한 기술이라고 할 수 있다.

SMPS 는 전력용 반도체의 발달과 함께 회로기술, 실장기술등의 눈부신 발전으로 나날이 소형·경량, 고기능, 고신뢰성의 방향으로 나아가고 있으며 특히 선진국등에서 시도하고 있는 직접회로 기술과의 접목은 앞으로 SMPS의 나아갈 발전 방향을 명확히 제시해 주고 있다고 할 수 있다.

이러한 관점에서 본 조사에서는 SMPS의 기술 내용에 있어서 가장 핵심적이고 진보적인 기술이라고 할 수 있는 분야로서, 공진형 컨버터 기술, 소프트 스위칭컨버터 기술, 전력용 반도체 소자의 개발, 자성부품의 개발, 제어용 IC, 역률개선회로 기술, 통신용 전원장치 등의 분야를 선정하여 우선 국내외 동향을 파악하고, 기술을 분류·분석하였으며 국내외 기술 개발 체계등을 중점적으로 조사 하였다. 마지막 9장에서는 SMPS의 국내업계 현황을 분석정리 하였으며 선진외국과의 기술 수준 평가 비교도 함께 실었다.

끝으로 이 조사보고서의 내용중 제 5장은 국내 관련 연구자의 선정의 어려움으로 인하여 일본 후지전기화학(주)의 Mochitsuki씨의 원고를 실었음을 밝혀둔다.

제12호 전동기제어를 위한 인버터 기술 (인버터 기술조사전문위원회)

전동기 제어를 위한 인버터 기술개요

인버터는 산업응용분야, 예를 들면 가변속 교류 전동기 구동, 유도가열, 무정전 전원장치등에 폭넓게 사용되고 있으며 지난 10여년 동안에 응용범위가 급속히 확대되었고 앞으로도 응용범위가 지속적으로 확대될 것으로 보인다. 이는 인버터가 일정 주파수 또는 가변 주파수가 요구되는 어떤 곳에서든지 교류 전력원으로서 효과적으로 사용될 수 있기 때문이다.

인버터의 주요 산업 응용분야인 AC 드라이브 시장은 세계적으로 유럽, 일본, 북미 그리고 중국을 포함하는 아시아 시장으로 구분할 수 있다. 유럽, 미국등의 선진국 시장은 연 10% 이상의 성장률을 기록하고 있으며 중국시장은 현재의 시장 규모는 크지 않으나 잠재력이 큰 시장으로 기대된다. 인버터의 핵심기술은 전력회로 설계기술, 제어기술, 고조파 저감기술, 전력용 스위칭 소자 구동 기술등이다.

본 조사보고서에는 우선 인버터의 주요 응용분야인 운송/하역, 자동화 설비, 에너지 절감, 연속 공정제어등의 응용분야에 대한 시장 동향을 분석하고 인버터를 전동기에 응용하기 위해 전동기 일반에 대하여 기술하였으며 인버터의 주요 구성요소인 전력용 반도체 소자의 구조 및 동작원리와 응용사례에 대하여 간단하게 조사하였고, 인버터 변조방식 등에 대해서 요약하였으며, 특히 인버터 제어 알고리즘, 하드웨어 설계, 인버터 보호방식등에 관하여 산업현장의 실제 경험과 기술을 반영시키도록 하였다. 인버터의 고조파와 관련한 인버터 고조파 저감기술은 산업현장에서도 많은 도움이 되리라 믿는다.

제13호 남북전력현황과 전망 (남북전력현황 조사전문위원회)

남북 전력현황 조사보고서 개요

구소련의 붕괴와 독일의 통일에서 비롯한 냉전체제의 종식으로 세계는 과거의 적대적 긴장 관계에서 벗어나 외교, 통상등 여러 각도에서 새로운 질서가 형성되어가고 있다. 한민족이 자리하고 있는 이 땅에서는 새로운 질서를 위한 노력이 부분적인 것으로나마 없는 것은 아니지만 아직도 남과 북간에 군사적·정치적 긴장관계가 지속되고 있다. 그러나 이와 같은 대치상태에도 불구하고 급변하는 국내외 정세와 더불어 어떤 형태로든 남,북의 통합이 예상보다 빨리 이루어질 가능성도 적지 않다. 우리보다 경제력이 훨씬 크고 오랫동안 통일을 대비하여 왔던 독일의 통일이 현재 여러 가지 경제·사회적 후유증에 시달리고 있는 것을 볼 때, 민족적 염원인 통일에 대한 기대로 중요하지만 서로 다른 체제의 통합에 수반되는 여러 문제점들을 사전에 준비하는 노력이 더욱 중요할 것이다. 최근의 국제사회의 흐름과 관련하여 경험등 남북간의 본격적인 교류는 멀지 않은 일이며, 남북간의 교류가 활발해 지면 경험과 아울러, 현재 북의 전력사정을 감안할 때 이미 진행중인 KEDO 사업과 함께 남북간 전력시스템 연계, 중전기기 및 전력자원의 교환등 전력협력문제는 가장 중요한 문제로 대두될 것이다. 남북간 교류에 대비하는 것 뿐만 아니라 통일에 대비한 통일비용의 극소화 문제도 우리에게서 목전에 임박한 과제라 할 수 있다. 경제적 관점에서 볼 때 북한 지역의 하부구조는 현재 매우 취약한 것으로 알려져 있으며 사회간접 투자설비의 낙후, 통신시설의 부족, 전력생산 및 공급체계의 낙후 등은 북한 경제 수준을 대변하는 주요 요인들이다. 통일 비용을 줄일 수 있는 문제 중 전력생산 및 공급체계의 확충은 가장 중요한 현안이라 할 수 있으며 남북간 경험이 본격화되면 가장 먼저 다루어져야 할 문제라고 생각된다. 통일 후 북한 지역의 전력공급망 구축과, 전력수요의 예측, 전력공급 전략등에 대한 마스터플랜은 통일이 가시화되는 시점 이전에 면밀히 검토되어야 하며 그러기 위하여는 지금부터 그 기초작업이 이루어져야 한다. 현재 우리의 전력수급사정도 우려해야 할 만큼 급변하고 있음을 감안할 때, 충분한 준비작업 없이는 통일후의 전력수급만 생각하더라도 심각한 상황에 이르게 될 것이며 북한의 경제활성화 이전에 남한 지역의 경제도 결정적인 타격을 입을 수 있을 것이다.

본 "남북전력현황 조사전문위원회"는 구성 취지는 그 기초조사사업의 하나로서 산, 학계를 망라하여 전력시스템 연계, 중전기기 및 전력자원의 교환등 남북전력협력에 따른 여러 가지 문제점 및 준비가 필요한 사항을 조사하여 남북전력현황의 기초자료를 마련코자 한것이였다. 본 조사전문위원회 구성초기의 열의에도 불구하고 조사기간, 조사예산 및 소요인력부족등 여러 가지 여건의 제약으로 인하여 처음 의도에 크게 미치지 못함을 부인 할 수 없으나, 충분치 못한 대로 남북전력협력에 대한 문제점을 부각시켰다는 의미에서 나름대로의 뜻이 있을 것으로 생각된다. 고무적인 것은 한국전력공사에서 전기연구소와 공동으로 남북간 전력협력을 대비한 남북한 전력계통 구성방안에 대한 본격적인 연구를 수행하고 있다는 사실이며, 본 조사전문위원회의 활동이 계기가 되었다는 점에서 본 위원회의 목표한 역할은 부분적이나 달성했다고 본다. 본 위원회가 당초 제시한 목표는 단기적인 것이 아니며 장기적으로 검토되어야 할 과제이다. 본 조사활동을 시발로 하여 앞으로도 산, 학, 연 여러분야에서 관련 연구가 꾸준히 이루어져야 할 것이다.

본 위원회의 조사 활동기간은 95년 1년간이었으나, 특히 인력과 예산의 제약 때문에 최신의 자료조사에는 한계가 불가피 하여, 기존에 각 기관에서 조사된 자료를 한 지면에 모아 정리한 수준에 그칠 수밖에 없었음을 안타깝게 여긴다. 그나마 조사된 내용이 국, 내외 기관별로 심한 차이를 보이고 있으며 그 조사시점도 일치하지 않아 정리에 많은 어려움이 있어, 확인이 어려운 경우에는 자료간 심한 차이에도 불구하고 원전의 내용을 그대로 전재할 수밖에 없었음을 밝혀둔다. 이는 북한당국이 정확한 실적치를 발표하지 않거나 발표된 것도 실제와는 다른 경우가 적지 않을 것이기 때문이다. 본 조사 보고서의 발간이 늦어진 것도 인적 제약뿐만 아니라 이러한 어려움에 연류한 것이다. 본 보고서는 북한의 경제, 북한의 산업, 남북한의 전력산업 현황, 외국 전력계통 연계현황, 남북전력계통의 연계방안 순으로 기술되어 있으며 마지막으로 본 보고서가 참조한 자료의 목록을 실었다. 앞에서 밝힌 바와 같이 본 보고서에 담긴 자료가 시의성 면에서는 충분치 못한 것이지만, 각 기관별로 당시에는 그러한 견해와 자료를 제시하였음을 비교분석함으로써 향후에 대한 예측과 대책 수립에 도움을 얻을 수 있다는 점에서 본 보고서가 넓게 활용되기를 기대한다.

제14호 전력계통 보호계전 시스템 기술의 현황과 전망 (전력계통 보호계전 시스템 기술조사전문위원회)

보호계전기 조사연구 개요

전력계통의 보호계전기 시스템은 전력계통의 규모가 방대해지고 복잡화됨에 따라 전력공급의 신뢰도와 안정성 확보를 위하여 아날로그형 계전기 시스템에서 디지털형계전기 시스템으로 급속하게 빠른 속도로 발전되고 있다.

또한 해마다 다양하게 변하는 전력계통특성에 대응하고, 부수적으로 추가되는 대규모 전력계통의 원활한 운용을 위하여 고신뢰성의 고도화된 보호기능의 요구가 더욱 증대되고 있다. 이를 충족하기 위한 기술은 계통보호기술 뿐만 아니라 계통계획 운용, 계통해석, 송배전, 배전기기, 아날로그-디지털 신호처리, 마이크로컴퓨터, 직접회로기술, 인공지능, 통신, 소프트웨어 등 광범위하게 요구되고 있다.

그러나 보호계전기 시스템기술은 광범위한 첨단기술이 종합된 고도의 전문기술이기 때문에 일부 전문가를 제외한 많은 사람에게는 이해하기 어려운 것이 사실이다. 또한 각 교육기관을 통하여 이에 관한 체계적인 교육도 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 따라서 전력계통 보호계전기 시스템분야에 종사하는 전문가들로 구성된 대한전기학회의 전력계통 보호기술 전문위원회에서는 보호계전기 시스템분야의 기본기술을 체계적으로 정리하고 초기의 아날로그형 계전기 시스템에서부터 최근의 첨단기술을 도입한 디지털형 계전기 시스템까지 쉽게 설명하여 초보자의 경우에도 활용 가능한 지침서를 내놓게 되었다.

본 지침서는 보호계전기 분야에 종사하는 많은 전문가와 이 분야를 처음으로 접하는 연구자 및 학생들에게도 많은 도움이 될 것이다. 이 지침서가 전력계통 보호기술분야의 연구인력 확보와 최첨단기술이 도입된 차세대 보호계전기기술의 세계적인 경쟁력 확보의 기틀이 될 수 있기를 기원한다.

제15호 연료전지 시스템 및 BOP 기술 (연료전지 조사전문위원회)

연료전지 조사연구 개요

최근 전 세계적으로 에너지 및 환경 위기에 대한 인식이 고조되고 있는 상황으로 국가적인 차원에서의 R&D가 진행 중에 있습니다. 이 중에서 미래의 수소사회 (Hydrogen Society) Plan에 적합한 무공해 에너지원인 연료전지 발전시스템에 관해서 관심이 집중되고 있습니다. 국내의 경우에도 포스코파워 중심으로 250kW에서부터 MW급의 용융탄산염 연료전지 (MCFC) 사업이 활발히 진행 중이며 한국가스공사 주도로 가정용연료전지 모니터링 사업이 4개년 계획으로 진행 되고 있으며 작년에는 국무총리공관에 그 중 2기가 설치되어 운영 중에 있습니다. 연료전지가 실용화되기 위해서는 재료, 화학, 기계, 전기, 전자 등의 여러 전문기술들이 복합적으로 연계가 되어야 하지만 이 중에서 연료전지의 불안정한 출력을 안정한 전원으로 변환하여 기존 계통망에 연계시키기 위해서는 고도의 전기기술이 개발이 되어야만 합니다. 이러한 실정에도 불구하고 국내의 경우 연료전지 연구는 재료 및 화학 중심의 스택개발에만 치우친 문제로 인해 전기기술에 대해서는 상대적으로 개발이 미진한 상태입니다.

MCFC 상용화사업 및 연료전지 모니터링 사업을 통해서 전기기술에 대한 문제점이 속출하고 있으며 실용화를 위해서는 연료전지에 적합한 전기기술이 반드시 개발이 되어야 한다는 인식이 팽배해 있으며, 따라서 이러한 국가적 / 사회적 Issue에 발맞추어 “연료전지 발전시스템용 핵심 전기기술 기술조사 전문위원회” 활동을 통하여 연료전지용 전기기술에 대한 기술자료 구축을 하고자 합니다. 또한 기술조사 전문위원회를 통해 연료전지 실용화를 위해서 개발되어야만 하는 전기기술에 대해서 심도 있게 토의하여 향후 국가 연구개발이 나가야 하는 방향에 대해서 제시하고자 합니다.

본 지침서는 연료전지 분야에 종사하는 많은 전문가와 이 분야를 처음으로 접하는 연구자 및 학생들에게도 많은 도움이 될 것으로 기대하며, 향후 연료전지 기술의 세계적인 경쟁력 확보의 기틀이 될 수 있기를 기원한다.

제16호 풍력발전 기술 (풍력발전 조사전문위원회)

풍력발전 조사연구 개요

화석연료의 고갈과 지구 온난화 문제에 대처하기 위하여 신재생 에너지의 개발 및 보급이 절실히 요구되고 있는 현 시점에서 국내에서도 풍력발전에 관한 관심이 매우 높아지고 있는 상황입니다. 특히 2000년 이후 진행된 중대형 풍력터빈의 국산화 연구개발 과제가 완료되어 실제 현장 테스트를 통해 그 성능이 입증되고 있으며 한편으로는 100MW에 이르는 대규모 풍력발전 단지가 2006년에 준공되는 등 풍력에너지를 이용한 발전 사업도 활발하게 추진되고 있습니다. 따라서 본 기술조사 전문위원회를 통하여 산학연 전문가 및 관심 있는 기술진들의 힘을 모아 현재의 기술을 수집 정리하고 특히 풍력발전 전반에 관한 교육 및 연구에 활용될 수 있는 입문서의 역할을 할 수 있는 동시에 풍력발전에 필수적인 전기 분야 전문 기술을 효과적으로 정리하여 향후 국내 기술 및 산업 발전에 기여하기를 기대합니다.

본 지침서는 풍력발전 분야에 종사하는 많은 전문가와 이 분야를 처음으로 접하는 연구자 및 학생들에게도 많은 도움이 될 것으로 기대하며 국가기술 경쟁력 확보의 기틀이 될 수 있기를 기원한다.

제17호 태양광발전 시스템 및 요소기술 (태양광발전 전문위원회)

태양광발전 조사연구 개요

전 세계적으로 고유가, 환경문제 등의 이유로 신재생에너지에 대한 관심이 폭증하고 있으며, 특히 여러 신재생에너지원 중에 태양광 발전에 대한 각국의 관심이 날로 증대되면서 설치량도 기하급수적으로 증대되고 있습니다. 국내시장도 최근 2-3년사이에 유가급등으로 인한 신재생 에너지에 대한 투자가 급격히 증가하면서 폭발적으로 성장하고 있는 실정입니다. 정부의 적극적인 보급정책에 의해서 설치되고 있는 태양광발전 시스템은 현재 소용량인 경우 국내업체에서 어느 정도 소화를 하고 있지만 1MW 이상의 대용량발전시스템인 경우 외국업체에 시장이 잠식되어 있습니다. 전문적인 현장 기술자가 없는 상태에서 현재 우후죽순격으로 수입 설치되고 있는 대용량 태양광발전 시스템은 그 A/S 기간이 지났을 때에는 크나큰 문제점이 발생할 것으로 인식이 팽배해 지고 있는 실정입니다.

태양광발전 시스템은 반도체 재료, 전기, 전자, 설치, 운용, 규격, 기기 등의 여러 전문기술들이 복합적으로 연계가 되어 있어 계절, 기후, 설치위치에 따라 변화하는 태양광출력을 안정한 전원으로 변환하여 기존 계통망에 연계시키기 위해서는 고도의 전기기술이 개발이 되어야만 하며, 따라서 이러한 국가적 / 사회적 Issue에 발맞추어 “태양광 발전시스템용 핵심 전기기술 기술조사 전문위원회” 활동을 통하여 태양광 발전시스템용 전기기술에 대한 기술자료 구축을 하고 향후 국가 연구개발이 나가야 하는 방향에 대해서 제시하고자 합니다.

제18호 친환경 전력기기 (친환경 전력기기 조사전문 위원회)

친환경 전력기기 조사연구 개요

이번 기술연구조사 보고서에서는 지구온난화 문제로 인한 CO₂를 오는 2020년 까지 30%(2005년 대비) 감축함에 따라 우리 전력기자재 산업에 큰 파장이 있을 것으로 전망되어 CO₂감축에 따른 영향분석 및 대책수립과 국내외 이슈가 되는 신기술 정보에 대해 기술했다.

최근 국제기후변화 협약 이행 등에 따라 친환경전력기기에 대한 수요와 관심이 급증하고 있는 가운데 풍력발전기(발전기 변압기 전력변환장치) 태양광(인버터) 등의 신재생에너지 분야로도 확대되고 있어 그동안 굴뚝산업으로 인식되어 왔던 전기산업이 친환경 전력기기의 성장에 힘입어 신성장 녹색산업의 대열합류에 기여할 것이다.

각 분야별로 친환경전력기기 산업현황 및 환경 규제요인 분석(LS산전 김영근 박사), 품목별 국내외 기술동향 및 운용실태는 변압기 부문(현대중공업 백병산 실장), 차단기 및 개폐기 부문(효성 김정배 부장), 전선 부문(LS전선 김동욱 이사), 회전기기 부문(일진전기 서왕벽 소장), 친환경부품 부문(동우전기 김평중 대표), 배전반 부문(광명전기 문복성 이사), 신뢰성 평가기술 부문(한국전기연구원 김민규 박사) 친환경전력기기 공학기술체계화 부문(한양대 이방욱 교수) 등이며

향후, 이 기술조사보고서가 친환경 산학연 전문가에게 배포되어 ▲R&D 협력시스템 구축 ▲친환경 전력기기에 대한 인식확대의 계기로 활용되어 전력기술 전문가 유입 및 양성 기반 구축 ▲정부의 그린에너지 기술개발 신성장사업 분야에 친환경전력기기 과제 도출 등 전력기기 업체의 미래 경영전략 참고자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

제19호 발전설비 확장계획 이론과 환경제약을 고려한 WASP 모형

발전설비 확장계획 이론과 환경제약을 고려한 WASP 모형 조사연구 개요

이 책자는 한국전력이 우리나라의 장기전력수급계획을 수립하기 위하여 한국전력공사가 국제 원자력기구(IAEA)로부터 도입하여 사용하고 있는 WASP 모형에 대한 소개를 위하여 작성한 것이다. WASP 모형은 1974년 미국 TVA가 개발하였고 IAEA가 회원국에게 배부하기 위하여 WAP-II 형태로 수정하였으며 한국전력은 1977년 이 모형을 도입하였다. 저자는 도입 당시부터 한국전력에서 상당 기간 동안 이 모형을 이용하여 장기 발전기 건설계획을 수립하는 업무를 수행하였다. 국제적으로 온실가스 배출에 따른 지구온난화 문제가 대두되는 상황에서 IAEA는 CO₂ 발생량에 관한 제약아래 발전기 건설계획을 수립하기 위한 WASP-IV 모형을 개발하여 발표하고 회원국에게 배부하였으며 저자는 WASP-IV 모형의 사용경험을 바탕으로 관련 이론을 소개하려고 한다. 여기에서는 주로 전력수급계획 이론, 발전기의 확률적 고장정지를 고려하는 확률적 시뮬레이션 기법, 최적화를 위한 동적계획법, 그리고 환경제약을 고려하는 선형계획법의 사용 등을 소개한다.

제20호 스마트그리드표준화동향 분석 (스마트그리드표준화 조사전문 위원회)

스마트그리드표준화 조사연구 개요

21세기 접어들어 전력분야에 전세계 선진국에 의해 가장 관심이 집중된 스마트그리드 표준화와 관련하여 해당 기술 분야의 국내 산학연 전문가를 모시고 최근 국내외 기술개발동향과 현황을 조사·분석하고자 2010년 10월 1일자로 대한전기학회 연구조사위원회내 산학연 국내 전문가 18명으로 구성된 스마트그리드 표준화 기술조사위원회를 발족시켜 1년간의 활동을 통하여 조사분석결과를 도출하였습니다.

지난 100년간 지속해 온 전력산업의 기본 틀은 한 마디로 “많이 쓰고, 많이 생산하는 체제”로 요약할 수 있습니다. 물론 이러한 질문의 배경에는 오늘날 세기전에 비해 매우 달라진 에너지 산업 환경에 대한 인식이 깔려있습니다. 바로 이점에서 스마트그리드(Smart Grid: SG)는 지난 100여년간 지속되어온 전력산업 체제, 그리고 전력산업을 넘어 에너지 산업 전체에 근본적인 변화를 초래하는 “향후 100년간 에너지산업의 패러다임 변화”라는 관점에서 접근할 필요가 있습니다.

SG가 무엇인가 라고 하는 질문에 대한 명쾌한 해답은 아직 제시된 바 없습니다. 그 이유는 나라마다, 이해관계자마다 각자의 입장에 따라 접근하는 관점과 의미 부여가 다르기 때문일 것입니다. 이와 같은 환경하에서 미국과 유럽을 중심으로 하는 양대축에 대한민국, 중국 및 일본이 가세되어 그 주도권 쟁탈전이 협력과 상생이라는 명목하에 진행되고 있으며, 특히 시장형성에 지대한 영향을 미치는 스마트그리드 표준화에 많은 인력과 예산을 투자하고 있습니다.

따라서, 본 스마트그리드 표준화 동향 기술조사보고서에서는 스마트그리드 추진 배경, 스마트그리드 산업생태계 분석, 스마트그리드 표준화 국내외 추진동향 등의 분석을 통하여 스마트그리드 관련기술의 표준화 가이드라인을 제시하고, 또한 스마트그리드의 가장 중요한 기술중의 하나인 스마트그리드용 차세대 전력변환기술과 독립운전 표준화 동향에 대하여 조사분석한 내용을 소개하도록 하겠습니다._