

ASC2000 Large Scale 분야 발표 논문

이지광
우석대학교 전기공학과

Applied Superconductivity Conference는 2년마다 개최되는 초전도 응용 분야에 있어서 세계적으로 가장 큰 학술대회이다. 금번 ASC2000에서는 약 1,500여 편의 Electronics, Large Scale, Materials 분야의 논문들이 발표되어 현재 전 세계적으로 대학, 연구소, 산업체 등에서 진행되고 있는 초전도 응용 관련 연구들이 소개되었으며, 이 중 Large Scale 분야에서는 약 400여 편의 논문이 발표되었다. 발표된 분야의 논문들은 저온 초전도체를 이용한 응용 연구가 약 40%, 고온 초전도체를 이용한 연구가 약 60%의 비율을 차지하고 있어, 점차 고온 초전도체의 응용이 주를 이루고 있음을 보여주고 있다.

저온 초전도 선재를 이용하는 연구 발표 논문들은 가속기용 Magnet, Fusion Magnet, Detector Magnet, 중·대규모 에너지 저장 시스템 등 아직까지 고온 초전도선재로서 접근하기 어려운 대전류, 고자장을 필요로 하는 부분이 주를 이루고 있었으며, 고온 초전도체를 이용한 연구 분야로는 YBCO Bulk, YBCO, BSCCO를 이용한 Thick Film, BSCCO 2212 /2223를 이용한 Tape 선재 등을 사용하여 주로 실험적인 단계에서의 연구가 진행중인 것으로 파악되었다. 발표된 시스템 관련 주요 연구 분야로는 초전도한류기, 초전도변압기, 초전도케이블, Mini and Micro SMES 등이 있고, 이외에도 전류 도입선, 자기 부상 시스템, 벌크를 이용한 전동기, 플라이휠 등에 대한 연구 결과들이 있었다.

향후 국내 및 세계적으로 실용화 가능성이 가장 높다고 평가 되고 있는 고온 시스템 분야의 발표 논문들을 통한 연구 동향을 살펴보면 다음과 같다.

고온 초전도 한류기에 대한 논문들은 Bulk 나 Thick Film 등을 이용한 한류기 개발, 과도특성, 전류 제한용량 증가, 켄치 현상, 비선형 전류-전압 특성 등에 대해 연구 되었고, 유럽에서는 1MVA급(at 7.2kV_{rms})의 개발, 시험 및 GVA급 개념설계, Flux-Lock Type, Magnetic Shield Type, One DC

Reactor Type 등 전류제한 방식에 대한 연구들도 있다.

고온 초전도 변압기 분야에서는 1MVA (22kV/6.9kV, LN₂ Cooling)급 단상 변압기 개발 시험(큐슈전력)이 가장 용량이 큰 고온 초전도 변압기 개발이었고, 그 외에는 전기 절연, 교류손실, 발생자계 등에 대한 연구 결과가 발표되었다.

초전도 케이블 분야에서는 시험용으로 제작된 케이블에 대한 논문들이 주로 발표되었다. 10m길이의 송전용 케이블에 대한 제작 및 손실 측정(Denmark), 2000A급 케이블(길이 6m)제작(Chinese), 5m 케이블 제작, 시험(AC loss 측정, 18kV_{ac} 절연 내력, 110kV impulse 시험, 정격전압 7.2kV, 정격전류 1250A에서의 연속 운전)이 ORNL에 의해 수행되었다. 이외에 통전 전류용량, 전류 불균일, 교류손실, 스트레인에 의한 영향 등에 대해 연구된 결과들도 발표되었다.

이 밖에 발표된 응용 분야들로는 Bulk를 이용한 전동기 및 베어링, Flywheel 에너지 저장 시스템, 전도 냉각 방식 고온 초전도 마그네트 등이 있다. 기초 연구로서는 AC loss 분야가 가장 많이 발표되었고, Stability 와 Magnet Protection 등에 대한 연구 논문들이 발표되었다.

저자이력

이지광(李志光)

1966년 6월 1일생, 1989년 서울대 공대 전기공학과 졸업. 1992년 동 대학원 졸업(공학석사). 1997년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학박사). 현재 우석대학교 전기공학과 조교수

