

# 고온초전도 전력케이블 단말cryostat 공학설계

양형석, 김동락, 정원목, 김도형, 조승연, 정기호

한국기초과학지원연구원 장치운영부

## Engineering Design of Termination Cryostat for HTS Power Cable

HyungSuk Yang, Dong-Lak Kim, Wonmoog Jung, Do-Hyeong Kim,  
Seungyon Cho, Giho Jeong

Device Operation Division, Korea Basic Science Institute, Daejeon 305-333, Korea

### 요약

고온초전도전력케이블(HTS power cable)은, 대용량의 전력을 송전할 수 있으므로 기존의 케이블을 HTS 전력케이블로 대체하면 신규의 관로를 건설하지 않고 송전용량을 증가시킬 수 있다. 대도시의 전력공급은 지하관로를 통해 주로 이루어지며, 전력수요의 증가로 인해 지하관로의 확장이 요구되고 있으나, 대도시에서는 지하공간의 과밀화로 신규 지하관로의 건설은 어렵다. 대전류 통전이 가능하고 송전손실이 기존의 케이블에 비해 현저히 낮은 초전도케이블전력시스템은 냉각을 위한 설비 및 공간이 필요하다는 제약은 있으나, 동일한 크기로 대전류를 통전할 수 있고, 신규 관로설치에 따른 공사비용 절감, 지하공간의 효율적 이용이 가능하므로 새로운 개념의 전력수송용 케이블로 기대되어 미국, 일본 등 선진국에서는 개발을 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 초전도전력시스템에는 초전도케이블의 냉각을 위해 냉각시스템이 필요하며, 그 구성은 크게 나누어 단말 크라이오스탯(cryostat), 케이블 cryostat, 액체 질소 순환냉각계로 이루어진다. 그 중 단말 cryostat은 고온초전도 케이블에 전류도입선을 통하여 전력을 공급하는 연결부로, 그 설계에는 열 및 기계적설계와 전기적설계 부분이 필요하다. 본 원고에서는 우선 고온초전도케이블의 냉각시스템과 단말 cryostat의 설계에 있어서 중요한 설계요소 및 해석 방법을 소개한다. 그리고 단말 cryostat의 냉각특성의 향상과 열침입량을 줄이기 위한 열유체 해석결과에 대해 논의한다.

### 참고문헌

1. Demko, Lue et al., 2000, Cryogenic system for a high-temperature superconduction power transmission cable, Advances in Cryogenic Engineering, Vol. 45, pp. 1411-1418.
2. Lue, Barber et al, 2000, 5-M single-phase HTS transmission cable tests, Advances in Cryogenic Engineering, Vol. 45, pp. 1507-1516.
3. Miura, Tanaka et al. 1996, 66kV-2kA peak load test of high-Tc superconducting model cable, Cryogenics, Vol. 36 No.8 pp.589-598.