

# 열량법을 이용한 고온초전도 케이블용 전류 도입선의

## 열침입량 계측 및 평가

정 기 호, 양 형 석, 김 동 락, 조 승 연, 정 원 목, 김 도 형

한국기초과학지원연구원

### The experimental study of heat transfer characteristics of terminal cryostat for HTS cable

Gi-Ho Jeong, HyungSuk Yang, Dong-Lak Kim, Seungyon Cho,

Won-Moog Jung, Do-Hyeong Kim

Korea Basic Science Institute, Daejeon, 305-333, Korea

#### 요 약

최근 지구 온난화와 산업 발달로 인한 대도시의 전력 소비가 크게 늘어나고 있으며, 이에 따라 더 많은 전력을 수송하기 위한 방법이 연구되고 있다. 1980년도에 초전도 전력 케이블이 기존의 지하관로를 이용한 전력수송 방법을 대체할 것이라고 기대를 모았으나, 액체헬륨을 냉매로 사용하기 때문에 유지보수 및 경제적인 면에서 실용화에 어려움이 있었다. 그러나 액체질소를 냉매로 사용하는 고온초전도체가 1986년에 발견된 이후, 동일한 단면적으로 최대 수배의 전력을 수송할 수 있는 고온초전도 전력케이블은 현재까지의 수송방법을 대체할 거의 유일한 방법으로 인식되고 있으며 이에 미국, 일본, 덴마크, 독일 등의 여러 선진국들은 연구개발에 많은 투자를 하고 있다.

국내에서도 지난 2001년도부터 21C 프론티어 사업의 일환으로 고온초전도체를 이용한 전력시스템에 대한 연구를 시작하였다. 저자 등이 소속된 한국기초과학지원연구원에서는 냉각시스템 개발을 담당하고 있는데<sup>(1,2)</sup>, 고온초전도 현상을 유지하는데 가장 중요한 요소라고 할 수 있으며 현재 국내에서는 최초로 이루어지는 연구이다. 이에 본 논문에서는 본 연구원에서 개발 중에 있는 고온초전도 전력케이블용 냉각시스템을 직접 설계하고, 열량법을 이용한 실험을<sup>(3)</sup> 통해 고온초전도체의 냉각을 위한 단말 cryostat (극저온용기)의 열전달 특성을 규명하고자 하였다. 본 연구를 통하여 얻은 결론은, 본 연구에서 적용한 열량법의 해상도가 매우 우수하며 전류 도입선의 온도 분포는 설정 온도 조건에 주로 영향을 받으며, 진공도의 영향은 작은 것을 밝혀내었다.

#### 참고문헌

1. Kim, S. H., 2002, Conceptual design of terminal cryostat for HTS power cable, The Korea Institute of Applied Superconductivity and Cryogenics, pp. 37-39.
2. Yang, H. S., Design of termination cryostat for HTS power cable, 2003, The Korea Institute of Applied Superconductivity and Cryogenics, pp. 160-162.
3. Timmerhaus, K. D. and Flynn, T. M., 1986, Cryogenic process engineering, Plenum press.