

Cryostat용 적층단열재의 단열성능평가 실험

김 동 락, 양 형 석*, 이 병 섭, 황 시 돌*

한국기초과학지원연구원 연구장비개발부, *한국전력연구원 신에너지그룹

Thermal Insulation Experiment of Multi-layer Insulation for Cryostat

Dong Lak Kim, HyungSuk Yang[†], Byoung-Seob Lee, Si-Dol Hwang^{*}

Division of Instrument Development, Korea Basic Science Institute, Daejeon 305-333, Korea

**Advanced Energy & Tech. Group, Korea Electric Power Research Institute, Daejeon 305-380, Korea*

요 약

적층단열재(Multi-Layer Insulation, MLI)는 초전도마그넷, 초전도 전력케이블과 같은 초전도 응용기기의 냉각에 사용되는 cryostat에 외부열침입을 차단하여 단열성능을 향상시키기 위해 사용된다. Cryostat은 단열성능 향상을 통해 액체헬륨과 액체질소와 같은 액체냉매의 장시간 유지가 요구되며, 이를 위해서는 cryostat의 구성요소의 바른 열침입량의 예측이 요구된다. 바른 예측을 위해서는 정량적인 실험이 동반되어야 하며, 이를 위해 본 연구에서는 MLI를 실험대상으로 하여 열침입량을 측정하였다. MLI는 MLI의 종류, 적층층수 등에 따라 cryostat의 단열성능이 변화하므로 MLI의 단열성능을 시공상의 관점에서 정량화하는 것을 연구목적으로 한다.⁽¹⁾⁽²⁾

측정방법은 액체질소를 이용한 증발열량법을 이용하였고⁽³⁻⁵⁾, MLI를 통한 열침입량을 보다 정확하게 측정하기 위해 상하부에 질소용기가 부착된 실험장치인 guard cryostat을 제작하여 실험하였다.

본고에서는 guard cryostat의 특징에 대해 소개하고, MLI의 단열성능 실험결과에 대해 논의한다.

참고문헌

1. Fesmire, J. E. et al. 2002, Thermal Insulation Performance of Flexible Piping for Use in HTS Power Cables, Advances in Cryogenic Engineering, Vol. 47, pp. 1525-1532
2. Fesmire, J. E. et al. 2002, Overall Thermal Performance of Flexible Piping under Simulated Bending Conditions, Advances in Cryogenic Engineering, Vol. 47, pp. 1533-1540
3. Kim D. H. et al. 2003, Experiment on Heat loads Invaded into HTS Cable Cryostat under Various Cryogenic Insulation System, Proceedings of the SAREK 2003 summer Annual conference, pp. 864-868
4. Kim D. L. et al 2003, Calorimetry for the Measurement of Heat Leak, Proceedings of KIASC 2003, pp. 328-331
5. Kim D. H. et al. 2004, Estimation of Thermal Insulation of Multi-Layer insulation Using Calorimetry, Proceedings of KIASC 2004, pp. 74-77