

Hall Probe를 이용한 초전도선재의 비접촉 임계전류 측정 방법

Non-contact critical current measurement of superconducting coated conductor using Hall Probe

김호섭⁺, 오상수, 이남진^{*}, 하동우, 백승규, 고락길, 하홍수
Ho-Sup Kim, Sang-Soo Oh, Nam-Jin Lee^{*}, Dong-Woo Ha, Seung-Kyu Baik, Rock-Kil Ko, Hong-Soo Ha
한국전기연구원, 한국과학기술원^{*}

Abstract : The hall probe measurement system was used to measure the critical current distribution of superconducting coated conductor. The system consists of reel to reel moving apparatus, 7 array hall probe, a rotary encoder and permanent magnet. The magnetic field profile across the width of superconducting coated conductor using Bean's critical state model was calculated. The effect of various parameters of the formulas on the magnetic field distribution and the effect of shape and size of artificial defects, which were formed on the surface of SmBa₂Cu₃O_{7-d}(SmBCO) coated conductor using laser marking system, on the hall probe magnetic field signal of the hall probe measurement system was investigated.

Key Words : Hall Probe, Superconducting coated conductor, SmBCO, Non-contact critical current measurement

1. 서 론

초전도 선재의 임계전류를 측정하기 위한 방법에는 접촉식과 비접촉식으로 나눌 수 있다. 접촉식에는 4 단자법이 있고, 비접촉식에는 Hall Probe multi array를 이용한 방법, 교류 유도전압 측정 방법 등이 있다. 접촉식은 임계전류 측정값의 정확도는 높으나 외부 압력 및 열에 의한 손상을 입기 쉽고 측정 속도가 낮은 단점이 있다. 반면에 비접촉식은 임계전류 측정값의 정확도는 낮으나 비접촉식이므로 빠르고 안전하게 측정할 수 있다. 본 연구에서는 Hall probe multi array를 이용한 비접촉 임계전류 측정방법에 관하여 자세히 소개하였다.

2. 결과 및 토의

초전도 선재의 임계전류를 측정하기 위하여 Hall Probe를 이용한 비접촉 측정장치를 사용하였다. 먼저 Bean 모델을 이용하여 초전도 선재의 임계전류분포를 모델링 한 후 선재 폭 방향의 자기장 분포를 계산하였다. 수식에 사용된 매개변수가 선재 폭 방향 자기장 분포에 미치는 영향과, 초전도선재의 인위적인 결함이 임계전류 측정값에 미치는 영향을 조사하였다. 계산식을 통하여 다음과 같은 사실을 알았다. 1) 임계전류 측정시 hall probe와 초전도 선재 사이의 간격이 측정값에 민감하게 영향을 미침을 확인하였다. 2) 선재 폭의 편차가 임계전류 측정값에 미치는 영향은 미미하다. 3) 선재 이동시 수직방향 진동은 임계전류 측정값에 크게 영향을 미치지 않는다. 4) 선재에 결함이 존재할 경우 Hall Probe 임계전류 측정값과 실제 임계전류 값과는 차이가 존재한다.

감사의 글

본 연구는 21세기 프론티어사업 지원에 의한 것입니다.

참고 문헌

- [1] N. J. Lee et al, Superconductivity and Cryogenics, Vol. 11, No.2, 2009, pp. 11~14.
- [2] Yinshun Wang et al, Cryogenics, 47, 2007, pp. 225~231.
- [3] J. U, Yoo et al, Supercond. Sci. Technol. 21, 2008, 085020, pp. 6.
- [4] J. Herrmann et al, Physica C, 305,1998, pp. 114~124.

+ 교신저자) 김호섭, e-mail:kimhosup@keri.re.kr, Tel: 055-280-1683
주소: 창원시 성주동 28-1번지 한국전기연구원