

연자성 재료의 Lancet Domain 관찰

박혜림, 정윤희*

포항공과대학교 물리학과

연자성 재료는 전기의 상태를 변환시키는 전압기 혹은 전기적 에너지를 다른 종류의 에너지로 바꾸는 각종 전기기에 많이 쓰이고 있다. 에너지 문제가 전 지구적 과제로 부상하고 있는 지금, 모든 전기기기의 핵심적인 재료인 연자성 재료의 자체 손실(철손)을 줄이는 방법의 개발은 중요한 산업적 문제 중의 하나이다.

가장 중요한 연자성 재료인 방향성 전기강판은 결정립들의 자화용이축인 [001] 결정방향이 압연 방향과 일치하고, 강판면은 (110) 결정면이 나타나는 Goss texture (110)[001]를 가지고 있다. 따라서 강판의 철손을 줄이기 위해서는 Goss textured 강판에서 나타나는 자구(magnetic domain) 현상을 이해하여야 한다. 일반적으로 (110)면을 가지는 판형 재료에는 180° 도메인이 나타나지만, 결정립들의 결정방향이 판면에서 어긋나는 misorientation b 가 1° 이상이 되면 180° 주 도메인 속에 보조 도메인(complementary magnetic domain)인 Lancet domain이 나타난다. (그림 1 참조) 또한 재료의 철손을 b 의 함수로 측정하면 Lancet domain의 출현과 함께 철손도 아울러서 함께 증가함이 관찰된다. 따라서, Lancet domain의 형성과 이동 기구의 규명은 철손의 감소에 결정적인 역할을 할 것이다. 여기서는 Lancet domain 연구의 최근 동향을 살펴보고자 한다.

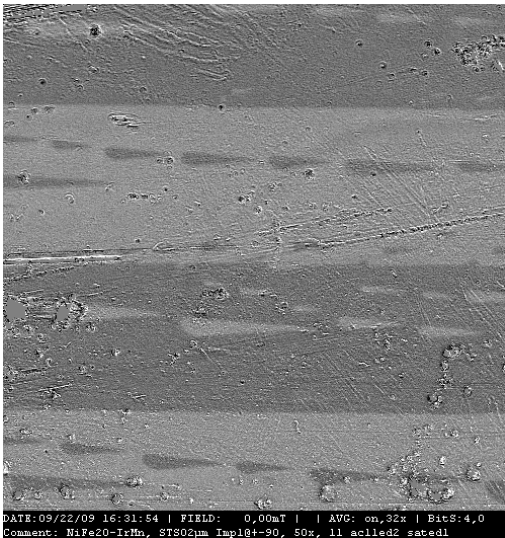


Fig.1. Kerr microscopy로 본 전기강판 표면의 Lancet domain. 검은 색과 흑색으로 표시된 180° 주 도메인 내에 보조 도메인들이 보인다. 검은 색 영역은 자화방향이 좌에서 우로, 흰 색 영역은 자화방향이 우에서 좌로 향하고 있다