

Bitter 방법을 사용한 자구 및 결정립 관측장치에 관한 연구

송현준*, 김아영, 손대락
한남대학교 물리학과, 대전광역시

Bitter법에 의한 자구 관측의 원리는 Bloch domain wall 경계에서 자성체의 표면으로 stray magnetic field B 가 자성체의 표면으로 나오게 되고, 자기모우먼트가 m 인 자성입자가 있으면 자기장의 gradient 성분 ∇B 에 비례하여 힘 $F=-m \nabla B$ 을 받게 된다. 따라서 Bloch domain wall 경계방향으로 자성입자가 힘을 받아 모이게 되고 자성입자가 많이 모여 있는 부분이 자구의 경계이다. 자화장치의 구조는 자구관측이나 결정립 관측을 위하여 자성체 표면에 수직한 방향으로 stray magnetic field가 많이 나올 수 있게 시편을 자화 시킬 수 있는 장치가 필요하다. 따라서 종 방향으로 자화를 시키는 yoke방식은 어려우며, 가장 편리한 방법으로 종 방향 및 횡 방향의 자기장성분을 모두 발생시킬 수 있는 loop 형태의 코일 구조가 좋다. 또한 자기장의 파형은 자성입자를 이동시키기 위한 자기장은 이론적으로는 직류 자기장으로 도 되지만, 자성입자를 보다 효과적으로 이동시키기 위해서는 자성입자를 흔들면서 이동시키는 것이 매우 효과적이다. 따라서 직류자기장과 교류자기장을 적당하게 합하여 시편에 인가시켜야 한다. 교류자기장의 주파수는 자성입자의 크기와 수용액의 점성도에 따라서 달라질 수 있다.

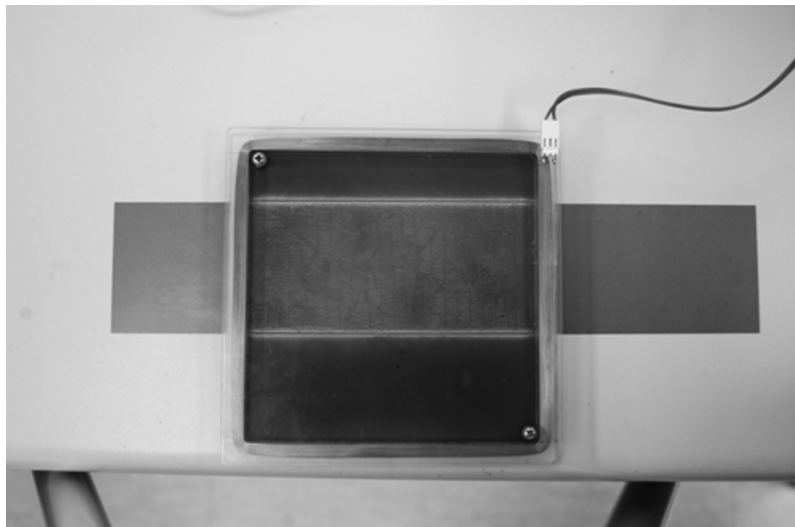


Fig. 1. Photography of the measuring system.

Fig. 1은 본 연구에서 제작한 자구 및 결정립 관측 장치의 모습이다.

- [1] Vijay Varadan, Lin-Feng Chen, Jining Xie, Functional Magnetic Nanomaterials for Biomedical Applications.
- [2] Paul & Co Pub Consortium, Magnetic Microsystems.
- [3] D. Shoenberg, Magnetic Oscillations in Metals.