

## 강판의 자기적 특성에 미치는 집합조직의 영향 (Effect of Texture on Magnetic Properties of Steel Sheet)

박노진, 정태원

금오공과대학교 신소재시스템공학부

### 1. 서론

철강재료의 자기적 특성은 이미 오래 전부터 알려져 있고, 특히 변압기와 모터의 철심재료로써 이용될 때 자기적 특성은 매우 중요하기 때문에 많은 연구가 진행되어왔다. 또한 자기적 특성의 이방성 때문에 집합조직의 중요성 또한 인식되고 있다. 본 연구에서는 집합조직의 정량적인 해석을 이용하여 단결정에서 알려져 있는 자기적 특성의 이방성을 다결정 재료에서도 이해하고자 한다. 특히 강판의 집합조직의 해석과 이와 연관되는 자기적 특성(투자율  $\mu$ , 보자력  $H_c$ , 자기유도  $B$  등)을 분석하여 집합조직과 자기적 특성과의 상관관계를 규명하고자 하며 나아가 본 연구는 냉연강판 뿐만 아니고 방향성 및 무방향성 전기강판의 자기적 특성에 미치는 집합조직의 연관관계를 해석함으로써 향후 자기적 성질을 측정에 의존하지 않고 집합조직 해석을 통해 예측할 수 있는 수단을 제공하여 품질의 고급화에 기여하고자 한다.

### 2. 실험방법

먼저 단결정에서의 자기적 특성의 이방성을 이해하기 위하여  $\{100\}\langle 011\rangle$  Goss 방위를 갖는 결정립을 매우 크게 성장시킨 Fe-3%Si 박판을 이용하여 자기적 특성을 측정하였다. 이를 위하여 크기가 30mm 이상인 결정립에서 지름 10mm의 disk를 절단하여  $\{110\}$ ,  $\{200\}$ ,  $\{211\}$  극점도를 측정하여 집합조직을 해석하였으며, 이방성상수  $K_4$ ,  $K_6$ 를 측정하기 위하여 VSM을 이용하여 토오크를 측정하였다. 토오크는 1000Oe의 자장을 인가한 후  $0\sim 360^\circ$ 까지 시편을 회전시키면서 측정하였다. 또한 disk의 각 방향에서 자기이력곡선을 측정하여 자기적 특성을 분석하였다. 다결정에서도 집합조직과 자기적 특성을 측정함으로써 연관관계를 규명하였다.

### 3. 실험결과

- 1) Fe-3%Si 단결정의 이방성상수는  $K_4 = 365000 \text{ ergs/cm}^3$ ,  $K_6 = 10000 \text{ ergs/cm}^3$  임을 확인하였으며 이를 이용하여 이방성에너지를 구하였다. 또한 투자율과 유도자기등을 결정하였다.
- 2) 압연된 Fe, Fe-1%Si 판재에서 집합조직을 이용한 자기적 특성의 예측이 실제로 측정된 결과와 잘 일치됨을 확인하였다.
- 3) 생산공정에서 발생할 수 있는 집합조직을 모사하고, 이에 따른 자기적 특성의 이방성을 예측할 수 있었다.