

## 236. 磁心材料・永久磁石材料・アモルファス合金

磁心材料: 鉄損が少なく、かつ機器をできるだけ小型にする

- ・飽和磁束密度が高い。透磁率が大きい。機械的に強く、加工しやすい
- ・電気抵抗が大きく、保磁力、残留磁気が小さい。価格が安い

鉄系材料

- 軟鉄: 直流用鉄心(交流磁気回路ではうず電流<sup>①</sup>)
- 鋳鋼: 回転機の主要磁気回路以外に使用
- けい素鋼
- 鋳鉄: 磁気回路以外の構造材に使用

熱間圧延けい素鋼帯: <sup>けい素</sup>Siの含有量約4[%](最近はあまり用いられない)

- ・圧延方向に対する磁気的方向性は少ない。透磁率<sup>①</sup>、鉄損<sup>①</sup>

冷間圧延けい素鋼帯(無方向性けい素鋼帯): 厚さ0.35~0.7[mm]

- ・無方向性。透磁率<sup>①</sup>、ヒステリシス損<sup>①</sup>。鉄損<sup>①</sup>

Si 3.5[%]以下 → 回転機    Si 3.5~5[%] → 変圧器

方向性けい素鋼帯: 厚さ0.3~0.35[mm]。冷間圧延より鉄損<sup>①</sup>

- ・圧延方向の磁界に対して、非常に優れた磁気特性を持っている

大型タービン発電機、電力用変圧器、巻鉄心変圧器。Si 3~3.5[%]

薄けい素鋼帯: 厚さ0.1~0.025[mm]の方向性けい素鋼帯

400Hz以上の可聴周波数領域で使用する発電機、変圧器、磁気増幅器など

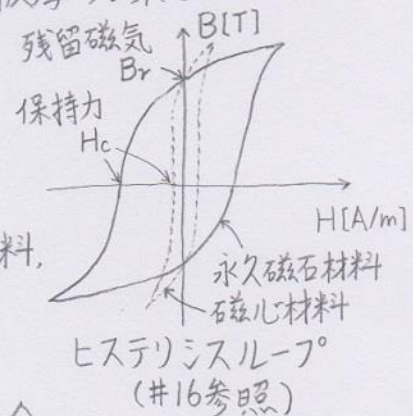
・ヒステリシス損は板厚に無関係だが、うず電流損は板厚の2乗に比例する

永久磁石材料に要求される条件

・残留磁気および保磁力が大きい  
(電気機器の磁心材料と逆)

・温度変化、振動、衝撃に対して、磁気特性が安定

特殊磁性材料: 角形ヒステリシス材料、磁気ひずみ材料、  
整磁材料など



アモルファス合金(アモルファス=非結晶)

鉄やニッケルに、ホウ素、リン、けい素などを添加した合金

◎鉄損が通常のけい素鋼帯の $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ と非常に小さく、高効率

◎低保持力、高透磁率特性

◎高電気抵抗

◎高硬度 → 加工が難しい

◎高耐食性    ◎価格が高い

◎飽和磁束密度<sup>①</sup> → 機器が大型 ↓

◎もろい → 加工技術の進歩で解決

・柱上変圧器に実用されている

残留磁気と保持力  
は#16でやったからね

