

液体急冷法による Fe-Si-B 系アモルファス合金の作製

機械システム工学科 エコマテリアル研究室 中川 恵友, (株)日本電工

Keywords: 液体急冷法、単ロール法、Fe-Si-B 系アモルファス合金

1. 研究目的

近年の省エネルギーへの意識の高まりから、Fe-Si-B 系アモルファス合金は、高い飽和磁束密度を有する等、優れた軟磁性特性を持つことからモータやトランスの磁芯材料として注目されている。今後更に、鉄損の低い高性能なアモルファス合金の開発が期待されている。均一形状で広幅のアモルファス合金薄帯を作製するには、単ロール液体急冷法の PFC(Planar Flow Casting)法が用いられる。PFC 法は大型ノズルの使用が可能のため広く薄帯の幅を変えることができ、アモルファス合金薄帯を工業的に作製できる最も有効な方法である。優れた軟磁性特性を有する均一形状の薄帯を作製するためには、ノズルギャップ、ロール周速度、熔融金属の噴出温度など作製条件の管理が重要である。本研究では、本学既設の液体急冷凝固装置((株)日新技研製:NAV-A3)を用いて、Fe-Si-B 系アモルファス合金薄帯の作製条件について詳細に調べた。

2. 実験装置



図 1. 液体急冷凝固装置



図 3. Fe₇₅Si₁₀B₁₅ アモルファス合金薄帯



図 2. 装置本体の溶解室内部

図 1.は、液体急冷凝固装置(制御装置、装置本体(溶解室含む)、飛行管)を示す。図 2.は、装置本体の溶解室内部を示す。アモルファス合金薄帯は、溶解室中央にて高速回転する銅ロール表面に石英ノズル内の溶融合金が出射され作製される。またその後、飛行管内に連続的に送り出される。図 3.は、本装置により作製された Fe₇₅Si₁₀B₁₅ アモルファス合金薄帯(L: 10m W: 5mm T: 25 μm)の写真を示す。

3. 実験結果

実験では、Fe₇₅Si₁₀B₁₅ 合金薄帯の作製条件について、噴出温度を 1573K~1773K の範囲にて種々変えて調査した。各噴出温度にて薄帯が作製され、噴出温度の増加に伴い薄帯厚さは徐々に減少した。