

## CCM-B ロールを用いた液体急冷法による急凝固 Fe-Si-B 系合金の作製

工学部 機械システム工学科 中川 恵友, 金谷 輝人, 高本 崇史, 筑紫 佑介  
 岡山大学歯学部 長岡 紀幸

**Keywords:** 液体急冷法、アモルファス合金、CCM-B ロール、磁性特性

### 1. 研究目的

近年、地球温暖化問題と関連して電気エネルギーの有効利用が重要となっている。急凝固 Fe-Si-B 系合金薄帯（以下、急凝固薄帯）は低鉄損等、優れた磁性特性を持つことから次世代電力用トランスの鉄芯材料として注目されている。本研究では、CCM-B ロールを用いた液体急冷法凝固装置（日新技研（株）製：NEV-A3）により、急凝固薄帯の表面性状、機械的性質等について詳細に調べた。

### 2. 実験方法

実験用母合金 ( $Fe_{79.5}Si_{8.5}B_{12}$  合金：共晶点付近の合金組成) は、高純度の Fe (99.99%)、Si (99.999%)、FBH (フェロボロン：99.1%) を原料として、超小型真空アーク溶解装置 (NEV-AD03) を用いて作製した。急凝固薄帯の作製は、液体急凝固装置を用いて母合金を矩形石英ノズル内で高周波溶解した後、高速回転する銅ロール (CCM-B) に噴出する PFC 法 (Planner Flow Casting: Fig. 1) により行った。

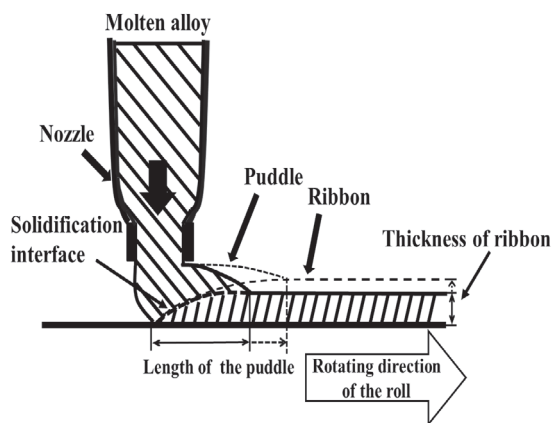


Fig. 1 PFC法による急凝固薄帯の形成

Fig. 2 は、急凝固薄帯の表面にて CCM-B ロール面と接触する凝固面（以下、ロール凝固面）に形成したくさび形溝の SEM 観察を示す。ロール周速度の増加によりくさび形溝の平均サイズが減少することが分かった。これは、ロール周速度の増加により急凝固薄帯の形成が促進されパドル（湯だたまり）のサイズが小さくなる。その結果、急凝固薄帯の厚さが減少し冷却速度が増加するためくさび形溝の成長が抑制されると考えられるが詳細は不明である。

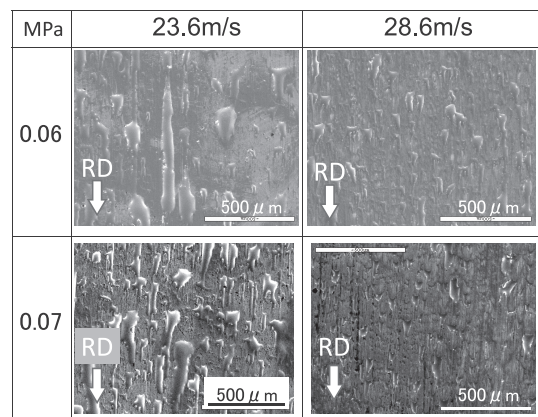


Fig. 2 ロール凝固面のくさび形溝のSEM観察

### 3. 応用先

CCM-Bロール（中越合金鋳工（株）製）は、純銅（タフピッチ）ロールに比べて電気伝導率は低下するがロール表面部の強度が高く、急凝固薄帯作製時のロール表面の微小欠陥の発生が少ないため工業的に有効であると期待される。今後は更にCCM-Bロールを用いた急凝固薄帯の作製条件について、噴出圧力、ロール周速度等の諸条件を変化させて急凝固薄帯の表面性状、機械的性質、磁性特性への影響を調査する予定である。