

(232) 分離型回転磁界電磁攪拌装置の攪拌性能と電磁気解析

三菱重工業(株) 広島研究所 角井 洵 ○古河洋文
 " 広島造船所 西村 統 関口 保明
 広島大学(工) 中前 栄 八郎 山下 英生

1. 緒言

高級鋼の連铸化及び铸片の無手入化の観点から、連铸時の電磁攪拌が急速に普及しつつある。これまでピレット、ブloom用電磁攪拌装置は円筒型回転磁界方式及び直線移動磁界(リニア)方式が主体であったが、今回分離型回転磁界方式電磁攪拌装置(SA型EMSと略す)を考案・試作したので、本EMSの攪拌性能並びに電磁気解析技術について報告する。

2. 分離型回転磁界EMSの特徴

従来の円筒型、リニア型及び新方式のSA型EMSの概略形状、磁束移動方向の例をFig. 1に示す。これよりSA型EMSは以下のような特徴があり、円筒型とリニア方式の長所を兼備している。

- (1) 1種類のコイルで多種サイズの铸片に対応できる
- (2) 溶鋼の攪拌力が大きい(磁束が中心を貫通する)

3. 分離型回転磁界EMSの攪拌性能

(1) 円筒型EMSとの比較

従来の円筒型EMSと以下の項目について性能の比較を行った。その結果攪拌性能は円筒型EMSと同程度であることが判明した。

- ① 空心での各位置の磁束密度(測定、計算)
- ② 低融点金属(ウッドメタル)の流動速度(測定)
- ③ 溶湯に作用する推力(計算)

(2) リニア型EMSとの比較

上記①, ②, ③について同様の比較を行った。一例としてウッドメタルの流速と相電流の関係をFig. 2に示す。SA型EMSはリニア型EMSの約2倍の攪拌力を有している。

磁束密度及び計算による推力も同様の傾向である。

4. EMSの性能シミュレーション

有限要素法による電磁気解析プログラムを開発し、SA型EMSの性能シミュレーションに適用した。空心での磁束密度の計算値と測定値の一例をFig. 3に示す。また導体に作用する推力も計算でき、共に計算値と測定値は良く一致しており、本電磁気解析プログラムはEMSの性能予測に有効である。

5. 結言

- (1) 分離型回転磁界EMSを考案・試作した。本EMSは溶鋼の攪拌力及び铸片サイズへの対応性等の点で優れている。
- (2) 有限要素法による電磁気解析プログラムを開発した。本プログラムはEMSの設計及び性能予測に非常に有効であることを確認した。

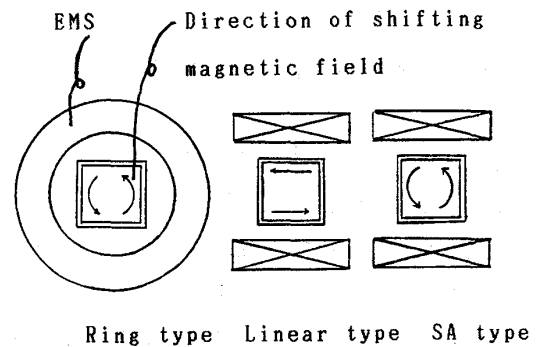


Fig. 1 Illustration of EMS.

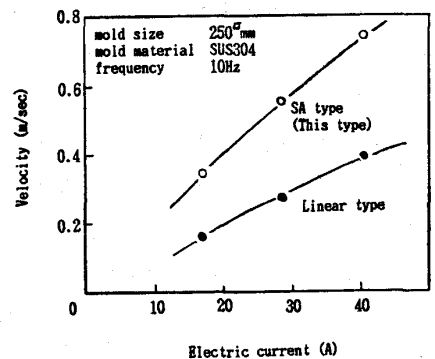


Fig. 2 Velocity of woodmetal in mold.

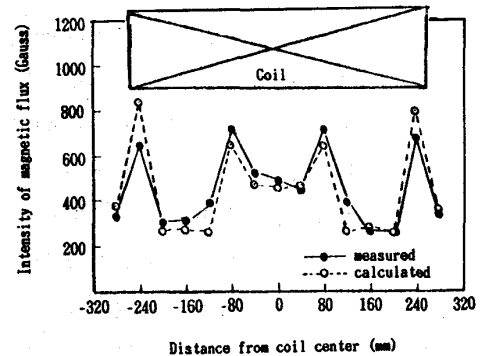


Fig. 3 Intensity of magnetic flux.