

(227) 上下方向攪拌装置の検討

(連铸スラブの铸型内電磁攪拌法の開発-I)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 °小林純夫

鹿島製鉄研究所 渡部忠男 芳山純一郎 秋月哲夫

1. 緒言

主に、表面直下の介在物低減や弱脱酸鋼のピンホール発生防止を目的として、連铸スラブの铸型内電磁攪拌法の開発を行なった。本報では、装置特性の数値解析による検討結果を報告する。

2. 検討内容

Fig. 1 に示す上下方向攪拌を対象とし、電磁場、溶鋼速度場の数値解析を行ない、この結果に基づいて攪拌装置の設計・試作を行なった。また、磁場、推力測定およびデンドライト偏向角による流速推定を行ない解析値と比較した。湾曲型連铸機を対象としたが、解析では铸型の湾曲を無視し、铸片幅を無限大とした二次元場の計算を行なった。

2.1 電磁場・電磁力：攪拌装置の電流分布、継鉄分布を与え、ベクトルポテンシャルに関する方程式を解くことによって、磁場分布、電磁力を計算した。

2.2 溶鋼速度：2.1で求めた電磁力に基き、乱流1方程式モデルを解くことによって、溶鋼速度を計算した。

3. 結果

3.1 磁場分布：铸型内空气中磁場の実測値と計算値の比較をFig. 2 に示す 実測値は铸型湾曲の影響を受けているが、両者は、ほぼ一致した。

3.2 推力：Al板で構成した推力測定治具の荷重を測定し、計算値と比較した結果をFig. 3 に示す。

3.3 溶鋼速度：速度場の計算結果をFig. 4 に示す。凝固組織から推定した流速と近い結果であった。

4. 結言

上下方向攪拌方式铸型内電磁攪拌装置の解析を行ない、これに基づいて装置の設計・試作を行なった。磁場、推力の実測値と計算値の対応は良好であり、解析の妥当性が確認された。

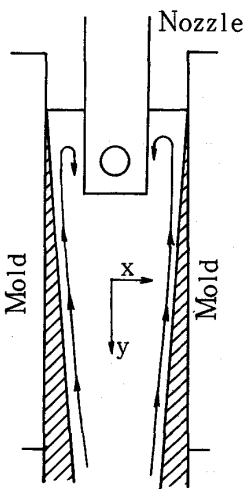


Fig. 1. Stirring method

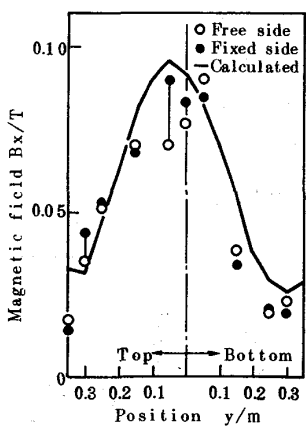


Fig. 2. Magnetic field in the mold

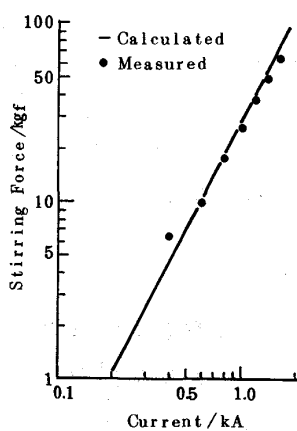


Fig. 3. Stirring force vs. current

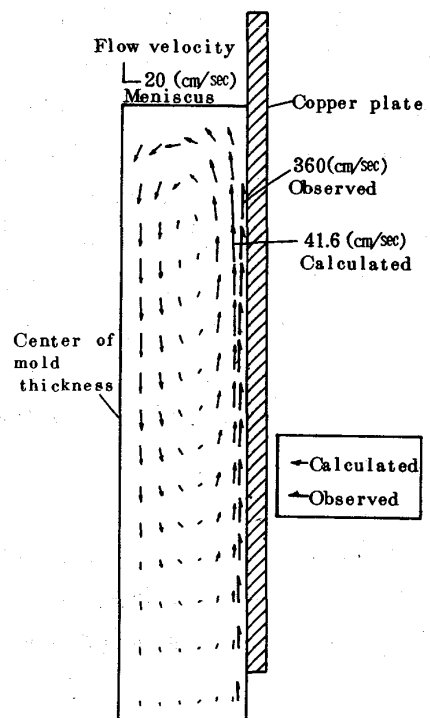


Fig. 4. Flow field