

(277)

大断面ブルーム連铸凝固末期攪拌に関する基礎検討

(凝固末期攪拌の大断面ブルーム連铸機への適用 - I)

日本鋼管(株)技術研究所 ○水上秀昭 北川 融 工博川上公成  
京浜製鉄所 小森重喜 榊井 明 山上 諄

1. 緒 言 著者らは前報<sup>1)</sup>において凝固末期における最適電磁攪拌方法について実験室的検討を行なった。今回、本技術を大断面扇島4号ブルームC.C.に適用する際に行なったスケールアップに関する検討結果を報告する。

2. 基礎実験結果 前報<sup>1)</sup>で得られた最適攪拌方法に関する知見をまとめると以下のとおりである。

1) 最適攪拌時期は鑄片の中心で固相が晶出し始める時期である。 2) 必要な攪拌強度は流速換算で10~20 cm/secの範囲である。 3) 最適攪拌パターンは交番攪拌である。

3. 検 討 伝熱計算結果より鑄造速度0.55 m/minの時、メニスカス下1.9mの位置で鑄片中心で固相が晶出し始めることが推定された(Fig.1)。計算結果と実際の固相率分布の対応は次報<sup>2)</sup>で報告する。大断面ブルームC.C.への適用に際し、攪拌コイルのパワーの決定は重要な問題となる。必要パワーの検討は以下のように行なった。

熔融金属の流速(周速)は攪拌条件と熔融金属の物性により(1)式で与えられる<sup>3)</sup>

$$U_{Fe} = K \cdot B \cdot \sqrt{f} \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{\rho}} \cdot \mu^{-0.44} \cdot R \quad \dots(1)$$

$U_{Fe}$ ; cm/s, B; バルク中心磁束密度 Gauss, f; Hz  
 R; バルク半径 cm     $\sigma$ ;  $\psi/cm$ ,  $\rho$ ; g/cm<sup>3</sup>,  $\mu$ ; c.p.

基礎実験結果より  $U_{Fe} < 20 \text{ cm/sec}$  で凝固末期攪拌の効果が認められたので(1)式に  $U_{Fe} = 20$  を代入して大断面BLで必要な鑄片中心での磁束密度(B)を計算する。この際、固相率( $f_s$ )が0.3以下の領域が攪拌によって流動可能とし、また未凝固溶鋼の粘性( $\mu$ )はこの領域の平均固相率より渋谷ら<sup>4)</sup>のデータをもとに推定した。得られた磁束密度を周波数に対して示したのがFig.2-(a)である。空間中心での磁束密度( $B_0$ )は、種々の大きさのステンレス容器内で磁束密度を測定して求めた減衰率( $B/B_0$ )と周波数、鑄片サイズの間関係より計算できる。また、周波数と $B/B_0$ の関係を用いて $B_0$ が一定の下で各周波数で攪拌力指数( $B\sqrt{f}$ )を計算しFig.2-(b)に示した。図よりおよそ6~10Hzが最適と推定された。以上のような検討結果に基づいて設計・製作したコイルにより実機攪拌試験を行ない、ホワイトバンド部の負偏析度から溶鋼流速を推定<sup>3)</sup>した結果をFig.3に示す。20cm/sec

<文献>

- 1) 水上ら; 鉄と鋼 68(1982)S255
- 2) 北川ら; 本講演大会発表予定
- 3) 水上ら; 鉄と鋼 68(1982)S254
- 4) 渋谷ら; 鉄と鋼 66(1980)P1150

程度の攪拌流速が得られておりスケールアップの妥当性が確認できた。

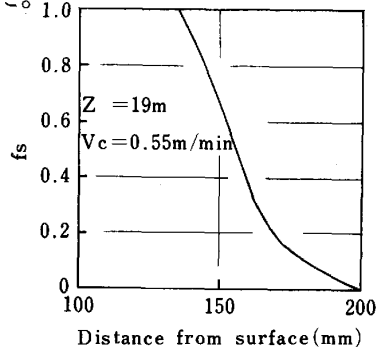


Fig. 1 Distribution of solid fraction at crater end.

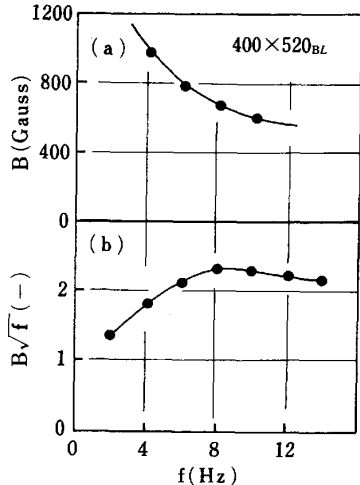


Fig. 2 Relation among f, B and  $B\sqrt{f}$

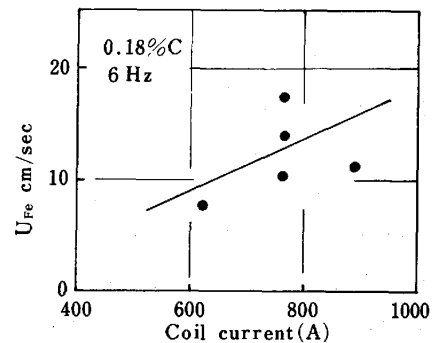


Fig. 3 Relation between coil current and  $U_{Fe}$ .