

(187) 鋳型内電磁攪拌における基礎現象
 (連続鋳造への電磁攪拌技術の応用に関する研究 第3報)

日本鋼管(株)技術研究所 ○水上秀昭 小松政美
 北川 融 工博 川上公成

1: 緒 言

近年、連鋳々片の表面および内質の向上、さらに弱脱酸鋼の連鋳化を目的とした鋳型内電磁攪拌技術^{1)~3)}が適用されつつある。本技術は連鋳々片の熱片無手入圧延技術、連鋳適用鋼種の拡大に結びつくものである。今回、水銀モデル実験により、ブルーム連鋳鋳型内で電磁攪拌を行なった場合に生ずる基礎的な現象について調査したので報告する。

2: 実験方法

約350kgの水銀を厚さ30mmの透明アクリル容器(165×216mm×1m高さ)に満たし、前報と同様の⁴⁾リア型攪拌コイルで図1に示す様に水平方向に回転させた。攪拌コイルは水銀浴面からの距離を種々変更して設置した。浴鋼への拡張は Weber 数近似($\rho v^2 L / \sigma = \text{const.}$)で行なった。

3: 実験結果

観察されるメニスカスの流動状況を模式的に図2に示す。コーナーにおける巻込現象(写真-1)と中心渦が観察された。コーナーにおける巻込現象が生じ始める時のメニスカスの流速(U_{Fe}^*)はおおよそ0.5 m/secであった。またこの限界流速 U_{Fe}^* は、コーナーを15mmカットすることにより約3割上昇した。図3には中心渦の生成におよぼすコイル設置位置の影響を示した。1分間の攪拌によって水銀中に巻込まれる水の量をもって中心渦の生成指数とした。コイルをメニスカス直下に設置して、メニスカスの流速を下方より早くすることにより、中心渦の生成を防止することが可能と思われる。尚、中心渦の生成におよぼす浸漬ノズルの影響はほとんど認められなかった。

4: 結 言

ブルーム連鋳鋳型内で未凝固溶鋼を水平方向に回転させると、コーナー近傍での巻込み現象と中心渦の生成が起こる。前者に対してはコーナーにRを付けることが、また後者についてはメニスカスの流速を下方より早くすることが有効である。

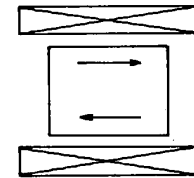


Fig. 1 Stirring direction

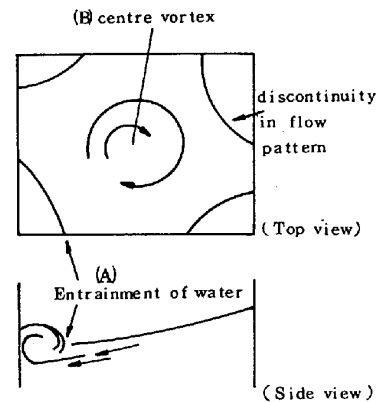


Fig. 2 Schematic diagram of flow pattern

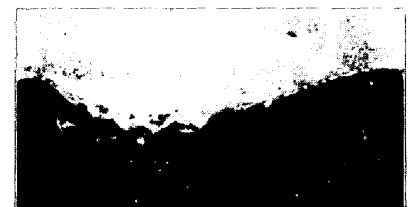


Photo 1 Entrainment of water around the corner (mercury model)
 $U_{Fe} \approx 1 \text{ m/s}$

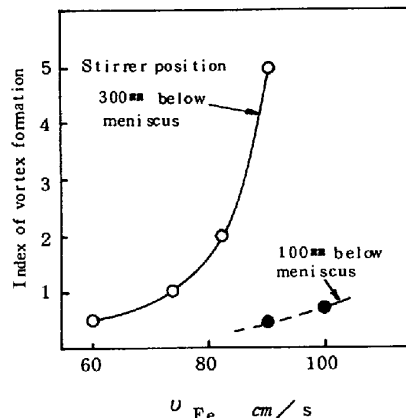


Fig 3 Influence of stirrer position on centre vortex formation

(文献) 1) R. Alberny ; Revue de Metallurgie, 1979, 76(4) P 235
 2) 竹内ら ; 鉄と鋼 66(1980)S797
 3) 成田ら ; 鉄と鋼 66(1980)S791
 4) 水上ら ; 鉄と鋼 66(1980)S800