

(191) ブルーム連铸における铸片品質におよぼす铸型内电磁搅拌の影響

(ブルーム铸型内电磁搅拌技术の検討-Ⅱ)

新日本製鉄八幡 ○古賀成典, 打田安成, 村瀬昭次, 宮村 紘
浜口千代勝, 金子信義, 高井英範

I 緒 言

連铸における电磁搅拌技术の利用拡大としてブルーム連铸機に铸型内电磁搅拌試験装置 (EMS-M) を組み込み (図1) 諸鋼種について試験を実施してきた。その結果, 铸片品質におよぼす影響についていくつかの知見を得たので報告する。

II 実験結果

1) キルド鋼への適用結果 (図2, 図3)

Low-Al-Siキルド鋼 (Sol-Al < 0.005%) とくに高炭鋼種では, 通常ピンホールが多発しやすいが铸型内搅拌により大幅に減少し, 铸片手入れ量の減少が期待できる。他方, Full-Al-Siキルド鋼ではピンホールはAr気泡の残留が主原因で, 無搅拌でも少なく, この場合は搅拌の効果は明らかでなかった。したがって铸型内搅拌は自発性の気泡には効果があるが, 極表層部に捕捉される他発生の気泡には効果が少ないことが推察された。また铸型内电磁搅拌強度の増加によってマクロ介在物の減少も確認され, 地疵や検鏡介在物についても同様の結果が得られた。この場合铸片軸心部や铸片上面側への介在物集積は特にみられなかった。

図3に铸型内电磁搅拌装置と既設の电磁搅拌装置を組合せて, ホワイトバンド規制のもとに試験を行なったときの铸片上面側等軸晶指数を示す。低炭材では铸型内电磁搅拌のみで各種电磁搅拌装置を組合せた場合と同等の結果が得られた。

一方, 高炭材では铸型内电磁搅拌のみでは改善効果は小さく, 上部电磁搅拌 (EMS-1) との組合せによって効果が増し, 多段电磁搅拌 (EMS-1 + EMS-2) と同等の効果となる。

2) Si-Alトレース鋼 (弱脱酸鋼) への適用結果

取鍋でFree-O%を調整したSi-Alトレース低炭鋼 (C: 0.04 ~ 0.06, Si ≤ 0.02, Sol-Al ≤ 0.002%) を铸造した結果, Free-O%が適正範囲内では表層部に気泡のない铸片が得られ (写真1) また, Free-O%が過大でも気泡の発生域や発生個数および気泡径は大幅に減少することが確認された。

III 結 言

適正条件下で铸型内电磁搅拌を適用することによりピンホールや表層介在物の減少および弱脱酸鋼での気泡防止が図れる。また铸型内电磁搅拌による凝固組織の改善効果は [C%] で異なり, 高炭材では他の电磁搅拌装置との組合せが必要と考えられる。

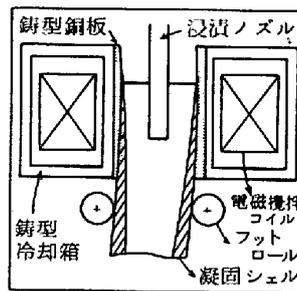


図1. 铸型内电磁搅拌装置の概要

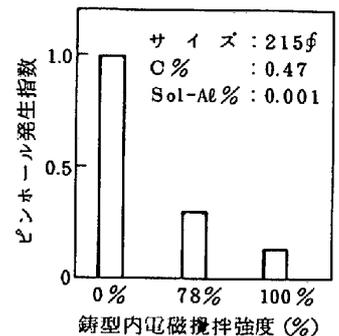


図2. 高炭材におけるピンホールの減少効果

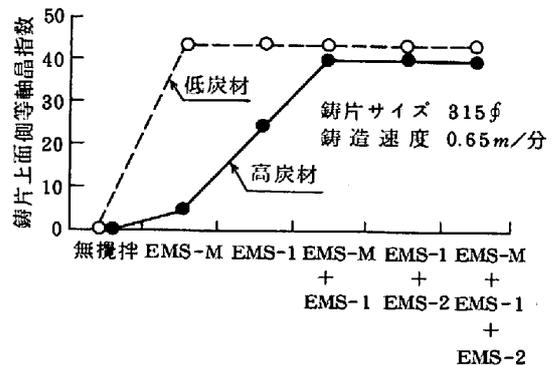


図3. 电磁搅拌装置の組合せによる铸片等軸晶指数

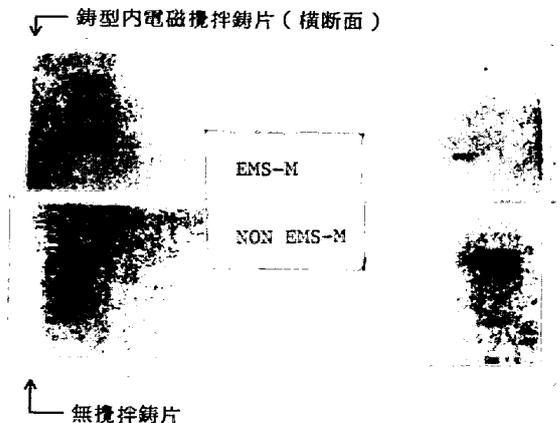


写真1. 横断面の気泡分布状況