

(256) 電磁ブレーキによる連铸々型内の溶鋼流動の制御

川崎製鉄技研 水島研究部 ○鈴木健一郎, 村田賢治, 中西恭二
水島製鉄所 児玉正範, 小島信司, 宮崎容治

1 緒言

彎曲型連铸機における高速铸造に際しては铸片上面側の介在物集積や铸型内凝固の不均一が問題となる。このような問題の解決を計るべく、浸漬ノズルから吐出される溶鋼流を静磁場により減速する铸型内電磁ブレーキ (EMBR) が当社と A S E A 社により開発されている¹⁾。

本報告では新しい溶鋼流速測定法を実機における铸造試験に適用し、EMBR の効果を直接測定した結果について述べ、さらに高速铸造時の E M B R の効果を推算する。

2 測定方法

吐出流の流速測定装置を図 1 に示す。吐出孔前方 400mm の位置でアルミナグラファイトロッド (30mm²) を 225mm 浸漬し、噴流がロッドにおよぼす力を金属製支持板の歪としてとらえ、流速に換算する方式を採用した。水銀浴によるコールドモデルでは図 2 に示すように、歪みが流速にはほぼ比例する結果が得られている。

3 測定結果と考察

低炭アルミキルド鋼スラブ (220^T × 1125^Wmm) を彎曲型連铸機により 1.6 m/min で铸造した場合の測定例を図 3 に示す。この場合、平均吐出流速は 86 cm/sec, 測定点の噴流主軸流速は 113cm/sec, 平均流速は 32cm/sec である。これに対し、EMBR 印加時には、①流速、②流速変化巾、③流速の変動周期がいずれも減少し、铸型内容鋼流動が安定化することが明らかである。なお、本実験における流速測定点では E M B R による減速作用が完結していないが、平均流速は 17 cm/sec とほぼ半減している。本測定法では噴流主軸流速の評価は困難であるが、EMBR により溶鋼流に働く力・F は磁束密度を B, 溶鋼流速を V として、 $F = \sigma [(V \cdot B) \cdot B] \phi$ へ、EMBR は噴流主軸流速の低下にとくに寄与すると考えて良い。

溶鋼の侵入深さをメニスカスにて添加した FeS のトレースにより求めた結果、EMBR により 4.0 m から 2.0 m と減少する事実¹⁾ は平均吐出流速が 1/3 まで減少することに対応する。EMBR による減速見積りが本測定と多少異なる理由としては

FeS トレーサーが速度の大きい噴流主軸に乗ってクレータ深部に持ちこまれるためと考えて良いであろう。

介在物集積は吐出噴流の侵入深さとともに増加する²⁾ので、これにおよぼす E M B R の効果はとくに大きく、同一铸造速度で約 1/3 まで減少する。すなわち、同一の介在物量を許容すれば铸造速度は 3 倍まで高速化することができることを意味する。なお、凝固シエル付近の溶鋼流動については水銀を用いたコールドモデル実験を行なった。

4 文献 1) 永井ら：鉄と鋼, 68 (1982), S270 2) 垣生ら：鉄と鋼

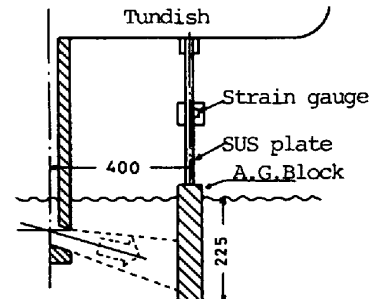


Fig. 1 A device to measure flow velocity of liquid steel

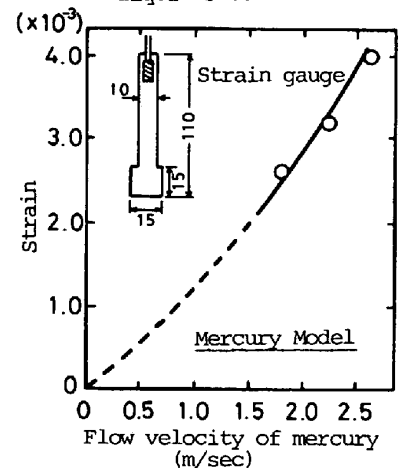


Fig. 2 Relation between strain in support plate and flow velocity of mercury

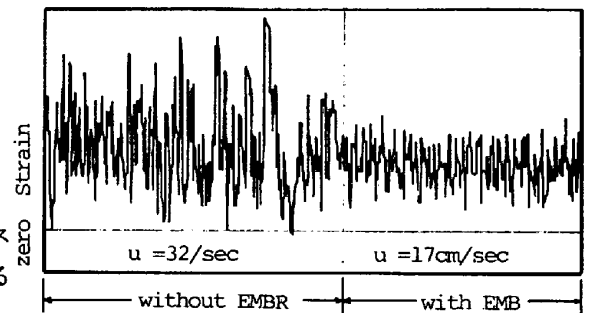


Fig. 3 Effect of EMBR on flow velocity of liquid steel in the mold