

(197)

連 鑄 鑄 片 の 2 次 冷 却 抜 熱 現 象 の 解 析

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所

小島信司 ○松川敏胤

石原 甫

山崎順次郎 前田瑞夫

高柴信元

1. 緒 言

連 鑄 鑄 片 の 表 面 温 度 推 移 を 実 測 し、 伝 熱 計 算 に よ り ロール間での抜熱現象を定量的に解析したので報告する。

2. 連 鑄 鑄 片 の 2 次 冷 却 抜 熱 現 象

(1) 表面温度の測定方法 モールド下部ゾーンで溶接銃を用い熱電対を鑄片表面に溶着させ、鑄片移動にともなう表面温度推移を連続的に記録した。

(2) 解析方法 表面温度の時間的推移を境界条件とした2次元(厚み方向×鑄造方向)前進差分法プログラムで、鑄片表面から外部への伝達熱量の推移を解析した。

(3) 解析結果および考察 図1(b)に伝達熱量の推移の一例を示す。ロールの影響を受けている長さはロールと鑄片の接触長さよりも長い為、ロール近傍では、滞留水冷却域、ロール接触熱伝達域および漏水冷却域が存在している。図1(b)の l_1 は滞留水の流量が多いほど長く、 l_2 は図2に示すごとく(1)式の関数で整理でき、上記の予測が裏付けられた。

$$l_2 = a PL / (1400 - \theta_s)^{2.5} + b \quad (1)$$

ただし、P: 静鉄圧、L: ロールピッチ、 θ_s : 鑄片表面温度

a: 定数、b: ロール径により決まる定数

鑄片がロールピッチ間で失う総伝達熱量に対し、ロールの影響による総伝達熱量は3~6割を占め無視できない。また、図3にスプレー冷却域での熱伝達率と水量密度の関係を示すが、従来の報告例とおおむね一致している。

(4) 適用例 上記現象を考慮した鑄片の凝固計算プログラムを作成し、計算値を実機測定値と比較した。図4に示すように表面温度は良く一致し、温度振幅現象が計算できる。凝固シエルの生成速度もサルファー添加、ヒルティ-打込み法による実測結果と充分な一致をみた。

3. 結 言

(1) ロール近傍では、滞留水冷却域、ロール接触熱伝達域および漏水冷却域があり、(2) これらの領域で鑄片が失う総伝達熱量はロールピッチ間での総伝達熱量の3~6割を占め、(3) スプレー抜熱を主要素とした2次冷却制御には問題がある。(4) 上記の解析にもとづくスラブ表面温度と凝固シエル厚の計算値は実機測定値と充分な一致をみた。

4. 参考文献 1) 三塚: 鉄と鋼, 54(1968) P1461

2) 佐々木ら: 鉄と鋼, 61(1975) S513

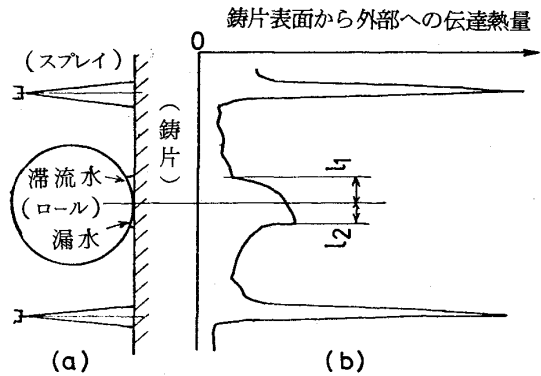


図1 伝達熱量の推移とロール近傍状態の推定

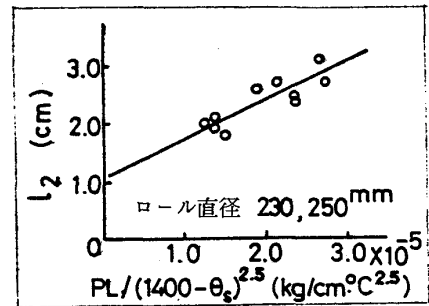


図2 l_2 と $PL / (1400 - \theta_s)^{2.5}$ の関係

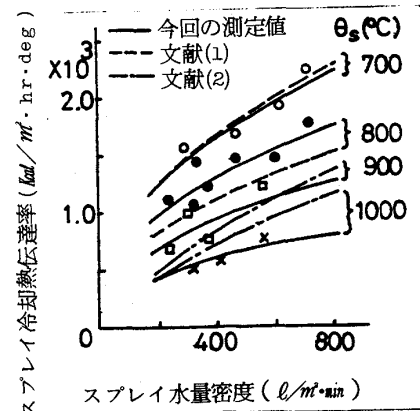


図3 スプレー冷却域での熱伝達率

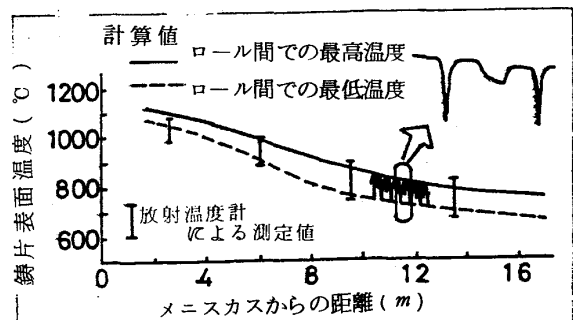


図4 スラブ表面温度の比較