

川崎製鉄㈱ 千葉製鉄所 ○北野嘉久 矢治源平 越川隆雄

上田典弘 森脇三郎 森下 仁

1. 緒言

均一冷却、広範囲の冷却能制御、ノズル詰り防止の観点から連続2次冷却帯にミストスプレーノズルの導入が進められている。¹⁾ 当所においても2次冷却帯のミストスプレー化を図るため、オフラインで冷却特性調査を行い、その知見をもとにモールド直下域でのミストスプレーテストを行った結果、スラブ表面品質改善の効果が認められたので報告する。

2. 実験方法

2-1. ミストスプレーの冷却特性調査

熱電対を埋め込んだ SUS 304 試験片を電気炉で約 1100℃ に均一加熱した後、炉から引き出し一面にスプレーを噴射して内部温度変化を測定した。

2-2. モールド直下域のミストスプレーテスト

当所 No. 2 スラブ連続機モールド直下域(メニスカス下 0.8 ~ 1.2 m) をミストスプレー化し、鑄片表面欠陥に及ぼす影響をオーバルスプレー冷却との比較で行った。

3. 実験結果

鑄片内部温度の実測と一次元非定常伝熱計算を対応させて、表面温度 (θ_s) と熱伝達係数 (h) の経時変化を算出し、その結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 に示すように気水体積比 (V_a/V_w) が高いほど h は大きくなり、この傾向は θ_s が 600℃ 以上の高温側で顕著である。

$V_a/V_w = 50$ 、 $\theta_s = 800$ ℃ においてオーバルスプレーの2倍の熱伝達係数を有する。Fig. 2 に示すように気水比を高くしたほうが、熱伝達の均一性が得られる。

以上の基礎知見をもとにして実機テストを行った。ミストスプレーの水量はオフラインテスト結果からオーバルスプレーと等価の熱伝達係数を有するようにオーバルスプレーの $1/2$ とした。

スラブ縦割れ発生率としてはミストスプレーとオーバルスプレーで差は見られなかつたが、Fig. 3 に示すように縦割れ長さはミスト化により半減された。これは幅方向の均一冷却による縦割れ拡大防止効果と考えられる。

4. 結言

オフラインでのミストスプレー冷却特性調査をもとに実機テストを行ったところ縦割れ長さは半減した。

(参考文献)

1) たとえば 河野ら; 鉄と鋼 68 (1982) 13、p 1792

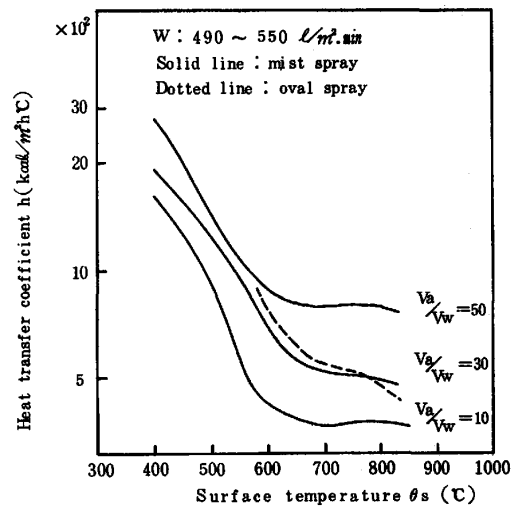


Fig. 1 Comparison of heat transfer coefficient based upon one-dimensional unsteady state heat conduction

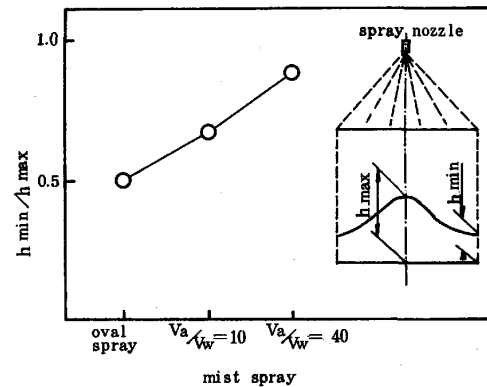


Fig. 2 Comparison of heat transfer uniformity

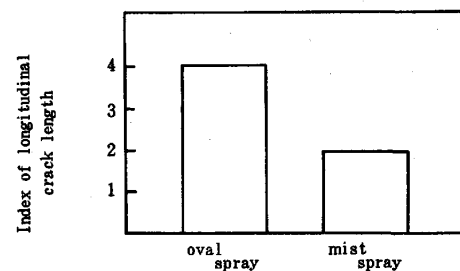


Fig. 3 Effect of mist spray on longitudinal crack length