

(168) ミスト冷却の熱伝達特性と連鑄鑄片の抜熱挙動

(連鑄用ミスト冷却技術の開発 第1報)

住友金属 鹿島製鉄所 川崎守夫 渡部忠男 浜名孝年 ○中島敬治
中央技術研究所 高島啓行 播木道春

I 緒言

連鑄では、良好な品質を得るための適正な冷却条件の設定が極めて重要である。冷却適正化の観点から従来のスプレー冷却では限界があり、最近広範囲に冷却能力を制御できると共に、冷却の均一化に適しているミスト冷却法が注目されはじめている¹⁾。今回、被冷却物表面温度が600℃以上の高水量密度における熱伝達特性を明らかにすると共に、実機での鑄片の抜熱挙動について調査したので報告する。

II 実験方法

(1) ミスト冷却の熱伝達特性調査：電気炉で測温用SUS304鋼片を均一加熱後、炉から引き出し両面にミストジェットを噴射し、冷却部中心の表面温度変化を放射温度計で測定した。熱伝達係数の算出方法は佐々木ら²⁾の方法と同様にした。

(2) 連鑄片の抜熱挙動調査：ミスト冷均用ノズルを実機の二次冷却帯に、噴射距離500mmなる条件で設置して鑄造実験を行ない、溶着式熱電対を用いて鑄片幅方向中央部の表面温度変化を測定した。

III 実験結果

(1) 被冷却物表面温度600℃以上におけるミスト冷却の熱伝達係数は、近似的に次式で表わせる。

$$h = 10^{1.48} \cdot \theta_s^{-0.1358} \cdot w^{0.6293} \cdot v_a^{0.2734} \quad (w = 43 \sim 1370 \text{ l/m}^2 \cdot \text{min}) \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、h：熱伝達係数、 θ_s ：被冷却物表面温度、w：水量密度、 v_a ：気流衝突速度、である。

(2) Fig. 1に示すとおり、ミスト冷却の熱伝達はスプレー冷却に比較して被冷却物表面温度の影響をほとんど受けない。またミスト冷却の場合、同一水量密度でも衝突速度を増すことにより熱伝達を向上させることができる。このため、連鑄二次冷却帯の冷却に適している。

(3) 連鑄鑄片の抜熱挙動は、Fig. 2のように両冷却法ともほぼ同様な傾向を示す。すなわち冷却域、放冷域、濡れ壁域、ロール接触域、放冷域の5つの領域に分けられる。各領域を詳細に調査した結果、(I)、(III)、(V)の領域で温度降下量、濡れ長さ等に相違のあることが判明した。

IV. 結 言

ミスト冷却の熱伝達特性が判明し、二次冷却法の最適化の見通しが得られた。

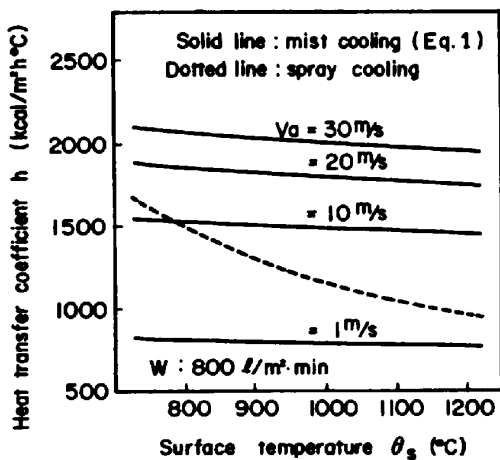


Fig. 1 Comparison of heat transfer between mist and spray

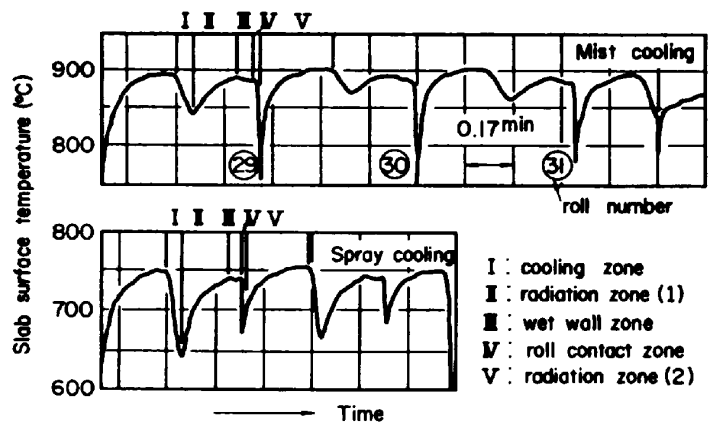


Fig. 2 Slab surface temperature change during casting

(1) 例えば、河野ら；鉄と鋼，68 (1982) P 1792. (2) 佐々木ら；鉄と鋼，65 (1979) P 90.