

(272)

気水ミスト冷却時の熱伝達係数

(連続鋳造用ミスト冷却技術の開発 第3報)

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○中島敬治 播木道春 高島啓行
鹿島製鉄所 川崎守夫

1. 緒言

連続鋳造鋼片を均一冷却するための一手段としてミスト冷却が注目されているが、実機での冷却条件を検討するために必要なその熱伝達係数については今まで十分な測定値がなかった。そこで本報告では連続鋳造を対象とした高温・高水量密度における熱伝達係数を明らかにすることを試みた。

2. 実験方法

加熱炉で均一に加熱した試験鋼片(SUS304, SUS310S)を炉から引き出した後、ミストジェットを短時間両面に噴射し、噴射前後の鋼片表面温度を放射温度計で測定する。伝熱解析により噴射直前の試験鋼片温度を初期値とした場合の噴射中の熱伝達係数と噴射後の試験鋼片表面温度の関係を求め、噴射直後の表面温度の実測値と比較することによって各冷却条件に対する熱伝達係数を決定した。

3. 結果と検討

結果の一例をFig. 1, Fig. 2に示す。Fig. 1に熱伝達係数hに及ぼす被冷却物表面温度θの影響を示した。

$$h \propto \theta^{0.12} \quad (\theta \geq 700^\circ\text{C}) \quad (1)$$

なる関係が見られ、低水量密度データを主体にまとめた従来の回帰式¹⁾のべき-0.14とは若干異なる結果となった。Fig. 2は水量密度Wの影響についてまとめたものである。前述の文献1)のべきは0.63であるが、今回のデータも含めて検討しなおすと、水量密度が大きくなるにしたがい、そのべきはしだいに小さくなることが明らかとなった。ここで高水量密度域のみに着目すると、次のような関係が得られた。

$$h \propto W^{0.52} \quad (W=20\sim 2000 \text{ l/m}^2\cdot\text{min}) \quad (2)$$

以上から熱伝達係数算出式として次式を得た。

$$h = 4.9 \cdot \theta^{0.12} \cdot W^{0.52} \cdot V_A^{0.37} \quad (3)$$

(ただし、放射の分を含まず)

h: 熱伝達係数 (kcal/m²·h·°C), V_A: 気流速度 (m/s),
W: 水量密度 (l/m²·min), θ: 被冷却物表面温度 (°C)

4. 結言

今回の実験により従来測定値のほとんどなかった高温・高水量密度におけるミスト冷却時の熱伝達係数を冷却条件との関連においてほぼ把握することができた。

文 献

- 1) 鋼材の強制冷却 (1978), p.58 [日本鉄鋼協会]
- 2) 三塚: 鉄と鋼, 63(1977), p.186
- 3) 柳, 瀬戸口, 林: 三菱重工技報, 9(1972), p.792
- 4) 島田, 武田, 赤羽: 鉄と鋼, 62(1976), p.372

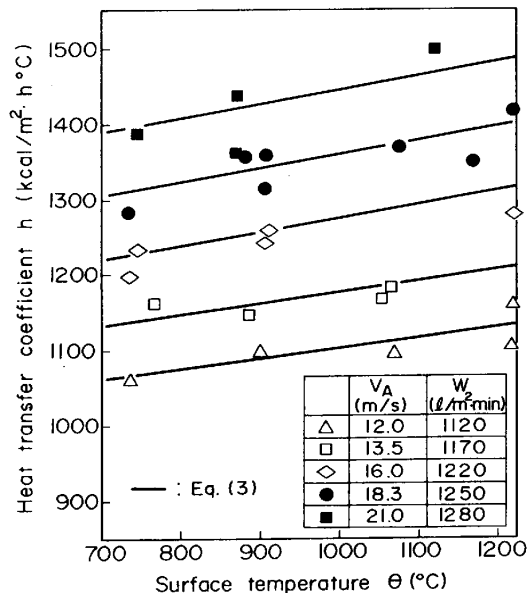


Fig. 1 Relation between surface temperature of steel plate and heat transfer coefficient

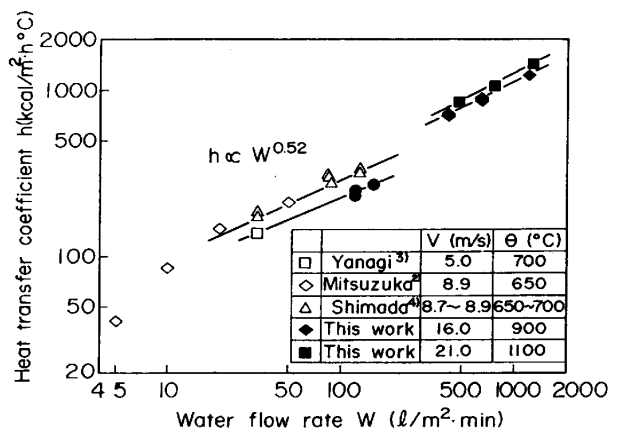


Fig. 2 Relation between water flow rate and heat transfer coefficient