

1. 緒言

冷却の均一化、冷却能制御範囲拡大、ノズル詰り防止等を狙って、鋼材冷却にミストノズルの適用が検討されているが、¹⁾ 連铸二次冷却の如く高温時の冷却能についてはデータが少ない。

今回熱間モデルにより、表面温度 800~1000℃ での熱伝達係数に及ぼす水量密度及び気水比(質量比)の影響を調査したので報告する。

2. 実験方法

熱電対を埋め込んだ試験片(SUS304, 30×167×210)を円筒炉の背面に設置し、約1050℃に加熱後外表面断熱カバーを除去、直ちにミストノズルで冷却を開始した(Fig.1)。内部温度変化を測定、冷却初期は一次元と見做した0.2~0.3秒毎の繰り返し非定常伝熱計算結果との対応から、相当する表面温度(θ_s)と熱伝達係数(h)の経時変化を求めた。面方向9~19点の測定値から面積加重平均によって、局部 h (40×210)及び平均 h (167×210)を評価、これらと水量密度(W)、気水比(A/W)との関係を解析した。

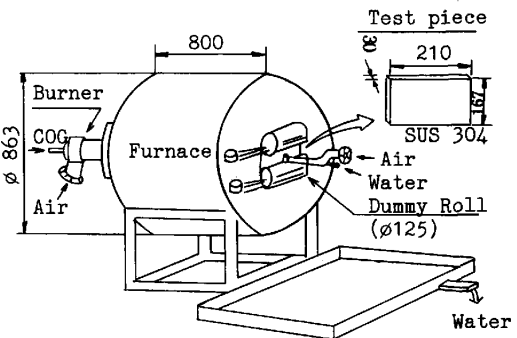


Fig. 1 Apparatus

3. 結果及び考察

1) h 決定法の吟味(Fig.2) 予め与えた $h = f(\theta_s)$ から非定常伝熱計算により内部温度の経時変化を求め、逆にこれを測定値と見做し上記方法により h を推定したところ両者は良く一致した。

2) 局部 h と平均 h (Fig.3) h の値は冷却対象面積のとり方により大きく変わる。局部 h の値から、熱伝達係数には $15 \sim 2 \times 10^4$ kcal/m²·h·℃ の限界値が存在する。

3) h と W 、 A/W との関係(Fig.3) 平均 h は W の約1.2乗に比例し($h \geq 300$ kcal/m²·h·℃)、 W の寄与は A/W が変化してもほぼ一定となる。平均 h は A/W によっても大きく変化し、これらの関係を整理すると、 $h = (a \cdot (A/W) + b) \cdot W^{1.21} + c$ となる。

4) 従来スプレィとの比較(Fig.3) 従来スプレィに対しミスト冷却は W が高くなる程、一旦蒸気膜で遮られた余剰水が搬送される空気によって再び冷却能力を発揮している。

4. 結言

水スプレィ冷却に比べミスト冷却では、 W 及び A/W を変えることにより、 h を容易に制御することが出来る。

5. 参考文献

- 1) たとえば、三塚ら、鉄と鋼、65(1979)、6、608
- 国岡ら、同上、62(1976)、2、A45

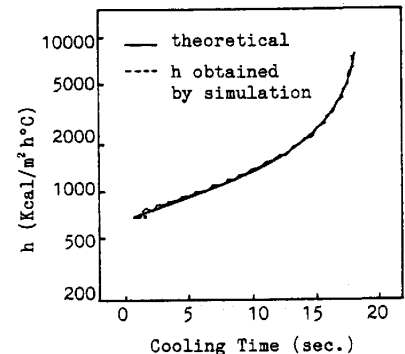


Fig. 2 Determination of h

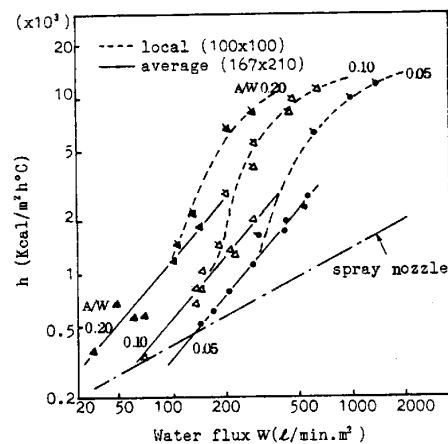


Fig. 3 h vs W & A/W (mist nozzle) at $\theta_s = 800 \sim 1000$ C

柳ら、三菱重工技報、9(1972)、6、792