

(462) 熱延ランアウトテーブルの上面冷却実験

【熱延ランアウトテーブル冷却に関する研究(第3報)】

新日本製鐵(株) 第三技研 三塚正志 福田敬爾
名古屋製鐵所 ○横倉照夫 若子敦弘 久保清和

1. いきさつ

第2報と同じ理由から、同じ方法で上面の冷却能力を測定した。

2. 水流形状と冷却能力

上面の場合、板上に溜水があるため、水流形状が冷却能力に影響する。柱状水流、扇状水流および板状水流の α_{wt} を測定した。扇状水流の場合、設計水量の異なるノズルを用いたから、同じ W_t に対応する P_t は異なる。Fig. 1によると、同じ W_t に対する α_{wt} は、板状>柱状>扇状である。冷間実験によると、水流の溜水貫通力および板上境界層破壊力は、板状>柱状>扇状である。

3. 扇状水流の噴出圧力(P_t)およびノズル高さ(H)の効果

4種類のノズルを用い、 P_t が α_{wt} に及ぼす効果を測定した(Fig. 2)。 $W_t < 約0.7$ では、 P_t は α_{wt} にほとんど影響しないが、 $W_t = 1.0$ では、 P_t に比例して α_{wt} が増大する。 θ_s が約850°Cかつ溜水の存在のため、蒸気膜破壊にはある値以上の衝撃力が必要なものと考えられる。 α_{wt} は、 H の減少につれて増大する。(Fig. 3)。これは、 H の減少につれて、水流の衝撃力が増大するためと考えられる。

4. 冷却能力の総合比較

柱状水流と扇状水流の場合、① $W < 約1.0$ では $\alpha_{wt} > \alpha_{wb}$ だが、② $d\alpha/dw$ は下面>上面である。扇状水流の場合、③ $W \geq 0.5$ の $d\alpha/dp$ は下面>上面である。上記①~③は、溜水の存在および $H_t: 1000$ と $H_b: 137$ の差に起因している。冷却能力と用水費を考慮すると、上面:柱状水流、板状水流、下面:柱状水流が有利である。ただし、板状水流は多水量用である。

5. まとめ

ミルに設置した実験設備により、ランアウトテーブル(ROT)上面の冷却能力を水流形状ごとに噴射水量と噴出圧力の関数として定量化した。ROTの冷却には、上面:柱状水流、板状水流、下面:柱状水流が適している。

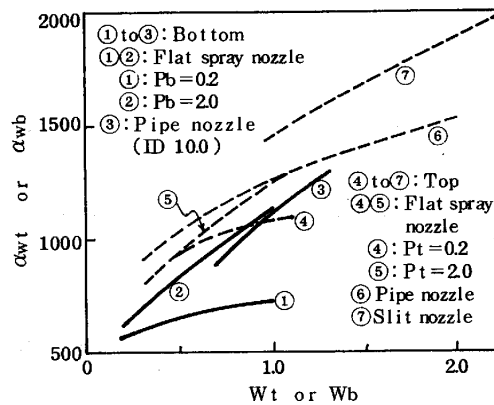


Fig. 4 Comparison of α among nozzles.

Suffix t: Top, b: Bottom
w: Water cooling
H: Nozzle height (mm)

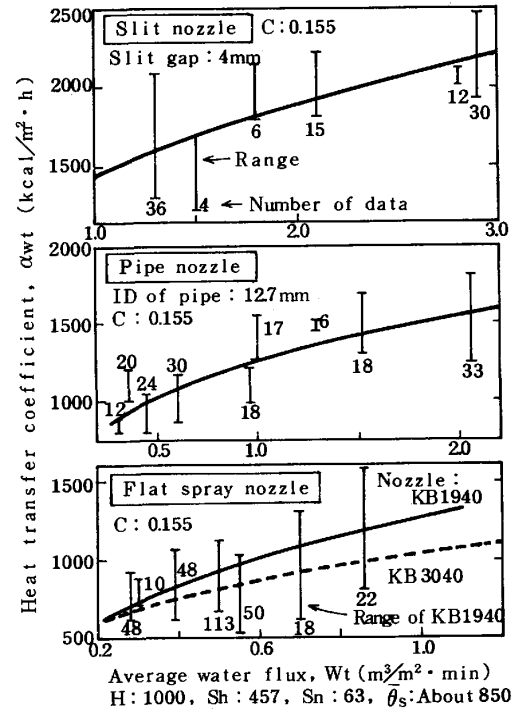


Fig. 1 Relation between α_{wt} and W_t (Top)

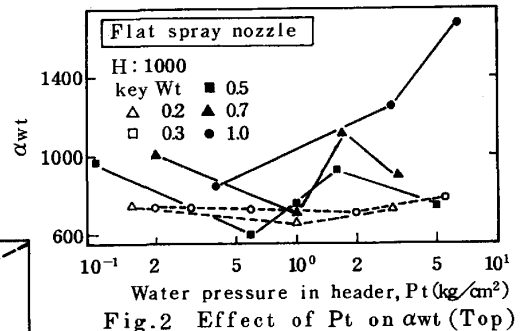


Fig. 2 Effect of P_t on α_{wt} (Top)

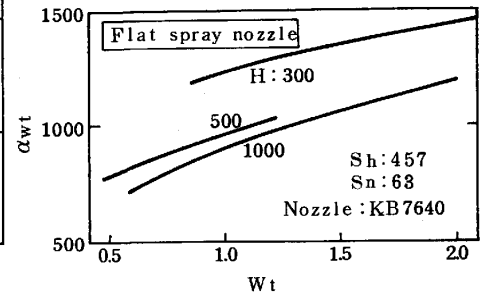


Fig. 3 Effect of nozzle height on α_{wt}

C: Specific heat used for calculation of α (kcal/kg.C)
 θ_s : Average strip temperature in cooling zone (°C)
Sh: Header spacing (mm)
Sn: Nozzle spacing (mm)