

(461)

熱延ランアウトテーブルの下面冷却実験

【熱延ランアウトテーブル冷却に関する研究(第2報)】

新日鐵㈱ 第三技研

○福田敬爾 三塚正志

名古屋製鉄所

横倉照夫 久保清和

1. いきさつ

ランアウトテーブル(ROT)では、板速が10~15m/sと大きいこと、上面では板上溜水上に冷却水が噴射されること、下面では密着配置の高速回転ローラ間に冷却水が噴射されること、入口板温が800~900℃と高いことを考慮すると、ROTの冷却現象を実験室でシミュレーションすることはむずかしい。それゆえ、一連の実験(第2と3報)を実ミルで行った(Fig. 1)。

2. 実験・解析の条件

実験用水冷帯の出入側で高圧水と高圧空気を用いて上面の溜水を除去し、COPで板温を測定した。スキッドマークの影響を除去するため、DR材を用いた。r→α変態熱の影響を除去するため、「入口板温≥860℃, C%≥0.07wt%(Fig. 2)」を、バラッキ防止のため、「板厚: 2~4mm, 板速: 定常状態」を満足するデータのみを用いた。比熱にはr域の0.155kcal/kg・℃を用いた。熱伝達係数αの値は、水温30℃に換算されている。

3. 扇状水流(フラットスプレー)の冷却能力

α_{wb} (下面α)は水量 W_b に比例して増大する。 $W_b \propto \sqrt{P_b}$ (水圧)のため、Fig. 3の α_{wb} には、 P_b の影響が含まれている。 $W_b \geq 0.5$ では、 P_b は α_{wb} に影響する(Fig. 4)。設計水量の異なる4種類のノズルを用い、 $\alpha_{wb} = f(W_b, P_b)$ を定量化した、 $W_b < 0.5$ では、扇状水流とフルコーンスプレーの α_{wb} はほぼ同じである。

4. 円柱状水流の冷却能力

円柱水流の α_{wb} は、水流の板への衝突速度、ノズル密度に影響される(Fig. 3)。円柱水流と扇状水流の α_{wb} はほぼ同じだから、 P_b が低い分だけ前者が有利である。

5. まとめ

ミルに設置した実験設備を用い、ROT下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。

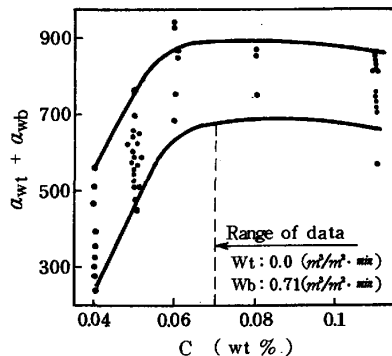


Fig. 2 Effect of carbon content of strip on α_w .

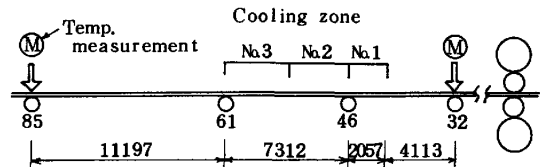


Fig. 1 Cooling test zone of ROT (Nagoya mill)

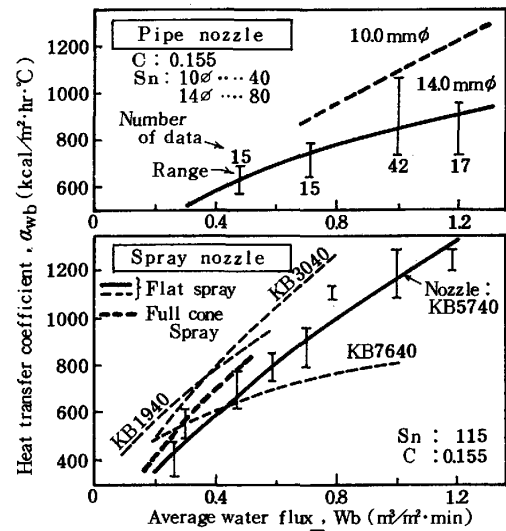


Fig. 3 Relation between α_{wb} and W_b (Bottom)

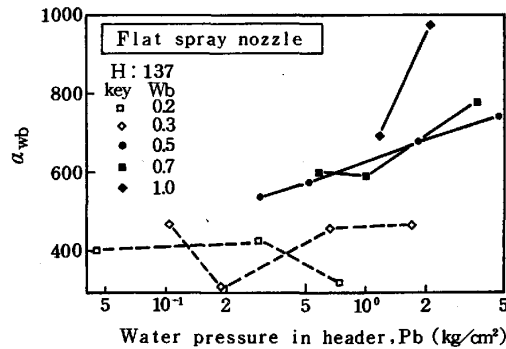


Fig. 4 Effect of P_b on α_{wb} (Bottom)

H : Distance between nozzle and strip (mm)
 Sh : Header spacing (mm)
 Sn : Nozzle spacing (mm)
 θ_s : Average strip temperature in cooling zone (°C)
 C : Specific heat used for calculation of α (kcal/kgC)
 Suffix t : Top, b : Bottom
 w : Water cooling