

(株)神戸製鋼所 機械技術センタ ○安永繁信 大友 朗紀 (工博)高塚 公郎
試作実験センタ 中尾正和

1. 緒言

熱延ランアウトテーブルの下面冷却方法として、冷却能力の大きいパイプ式噴水冷却¹⁾がある。本研究では、水没と非水没の使い分けが容易なスプレィノズルを用い、基礎実験により、冷却特性を評価した。

2. スプレィ式噴水冷却の特徴

Fig. 1は水没(強冷却)、非水没(弱冷却)時の有効水冷域の模式図である。パイプノズルと比較してスプレィノズルを用いた場合、水没・非水没時ともに幅方向で均一性のよい冷却が可能であり、同一設備で広い範囲の冷却速度に対応可能である。

3. 冷却特性

回転式冷却実験装置²⁾を用い、単一ノズルによる冷却実験を行った。测温には試験片の表面に溶接した熱電対を用いた。

(A) 噴出水の鋼板への衝突速度Vの影響

Fig. 2は噴出水水量 Q_T が一定の時、Vが冷却能力に及ぼす影響を示す。水没深さ(ノズル吐出口~水面間距離) lが40と60mmのいずれの場合も $V < 2.5$ m/sの範囲ではVの増加にともない冷却能力も増加するが、 $V \geq 2.5$ m/sの範囲では冷却能力はほぼ一定となる。安定な高冷却能力を得るためには $V \geq 2.5$ m/sを満たすことが重要である。

(B) 適正な水没深さ; l_{opt}

$V \geq 2.5$ m/sの範囲で Q_T / Q_N (ノズルからの吐出流量)が最大となる時のlが l_{opt} である。Fig. 3は水面から鋼板間距離hが300mmの時のノズル吐出圧力 P_N と l_{opt} との関係である。

(C) 非水没と水没の冷却特性の比較

Fig. 3に示した l_{opt} の条件におけるスプレィ式噴水冷却の冷却特性をFig. 4に示す。同図にはパイプ式噴水冷却の結果も示した。噴水冷却では、スプレィ式とパイプ式はほぼ同じ冷却特性を示す。また、非水没スプレィに対し、1.2~2.5倍の冷却能力が得られる。 $P_N > 1.5$ Kg/cm²の時、特に低温域でその効果が大きい。しかし、 P_N が1.0 Kg/cm²程度では、冷却能力の向上は1.2~1.4倍である。

4. 結言

基礎実験により、水没と非水没の使い分けが容易なスプレィ式噴水冷却の冷却特性を明らかにした。

- 1) 上野ら; 鉄と鋼81-S363
- 2) 中尾ら; 鉄と鋼80-S956

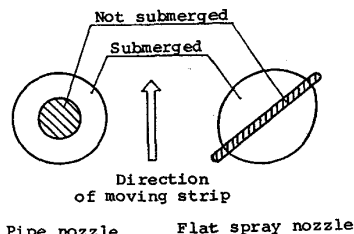


Fig.1 Schematic cooling zone.

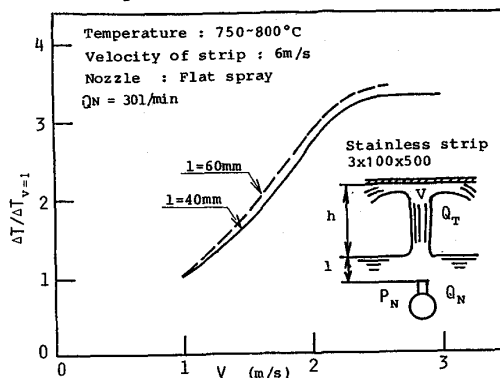


Fig.2 Effect of impinging velocity of water on temperature drop.

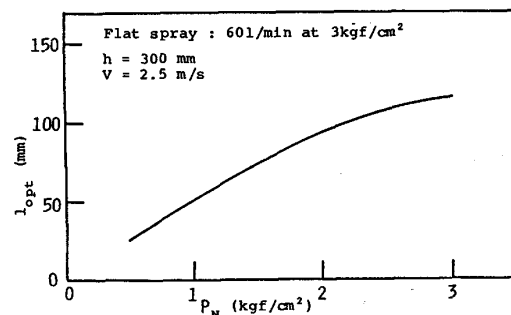


Fig.3 Relationship between water pressure and optimum depth of submerged nozzle.

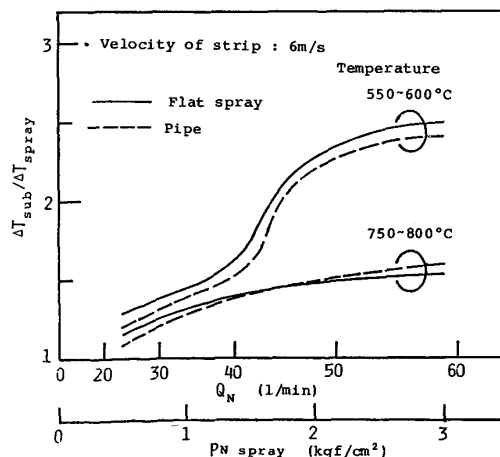


Fig.4 Effects of water pressure and water flow rate on $\Delta T_{sub}/\Delta T_{spray}$.