

(株)神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○石田隆一 水田篤男
機械研究所 安永繁信

1. 緒言

一般に鋼板を冷却する場合、冷却水が板上に溜り、これが冷却能に影響を及ぼすと言われている。しかしながら、板上に滞留水がある場合の冷却能については、実用上重要であるにもかかわらず検討された例は数少ない。そこで本報においては滞留水があるときのパイプノズルの冷却能について、実機冷却にほぼ匹敵する規模の移動鋼板の冷却実験により検討した。また、スリットノズルの冷却能についても調査し、両者を比較、検討した。

2. 実験方法

滞留水をシミュレートする方法としては、冷却水の板上からの流出を抑制する枠をノズルの下方に設け、冷却中にはFig. 1に示すように枠を試験片表面に接触させて枠内に冷却水が溜まるようにした。冷却試験片には枠長さに対して長尺の圧延材を用いたので、試験片のトップ部以外は枠内がほぼ満水状態で冷却される。本装置を用いて種々の条件で冷却し、非接触温度計により測定した冷却前後の表面温度により冷却能力を評価した。

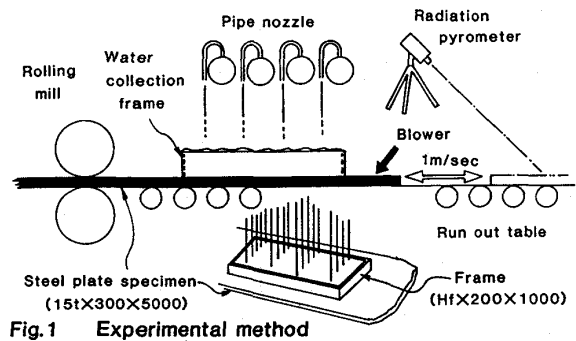


Fig. 1 Experimental method

3. 実験結果

3.1 滞留水量の冷却能力に及ぼす影響 (Fig. 2)

冷却能力は滞留水用の枠高さ (Hf) が 50 mm のときに極大値を示す。枠高さが高いときの冷却能力の低下は落下水の板上での圧力の低下に、枠なし (Hf = 0) のときのそれは落下水の飛散によるものである。

3.2 ノズル高さの冷却能力への影響 (Fig. 3)

板上に滞留水がない場合は、従来から言われているようにノズル高さの上昇とともに落下水の飛散が増すため冷却能力は低下するが、滞留水がある場合は、ノズル高さの上昇に対して冷却能力は上昇しほぼ一定値に収束する。これは滞留水による飛散抑制効果およびノズル高さによる板上圧力の上昇効果に起因している。

3.3 スリットノズルとパイプノズルの冷却能力の比較

大ギャップスリットノズル (Gap=32, 1ヘッダ) の冷却能力を、通常のパイプノズル (4ヘッダ) のそれと比較すれば、小流量域において大差はない。しかし大流量域においては、スリットノズルの方が板に沿う流れが多いにもかかわらず冷却能力はパイプノズルより劣る。

4. 結言

板上の滞留水は、その量が多くないとき、パイプノズルの冷却能を向上させることを確認するとともに、種々の冷却条件の効果が滞留水の有無により異なることを見出した。

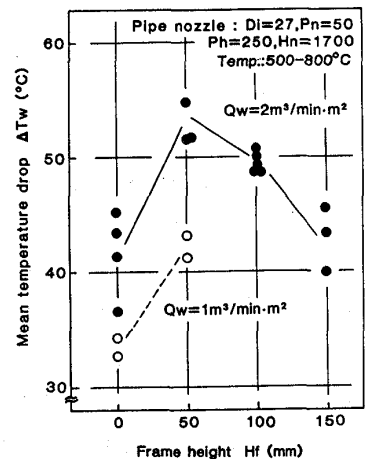


Fig. 2 Effect of frame height on temperature drop

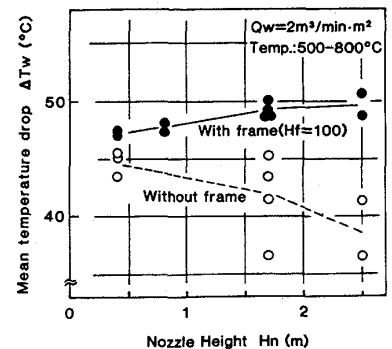


Fig. 3 Effect of nozzle height on temperature drop (Pipe nozzle: $D_i=27, P_n=50$)