

1. 緒言

スリットラミナ冷却方法は強冷却, 均一冷却の面で注目され, 熱延ランアウトテーブル冷却方法として, 開発・実用化が進められている。ノズルレイアウトとして, 一つのノズルに多量の冷却水を供給し少数ヘッダで構成する場合とその逆の場合とがある。本研究では, 実機設備にスリットラミナ冷却方法を適用する場合のノズル構造やヘッダ配列の考え方について基礎実験により検討したので報告する。

2. スリットラミナの流れ特性

(A) 水膜性状: スリットラミナ冷却では, 膜切れを起こさぬことが必要である。また, パイプラミナ冷却と同様に衝突時の飛散を防止することが重要である。Fig.1に水膜を維持し, かつ衝突時に飛散しない最高ノズル高さ(限界有効ノズル高さ)とスリットギャップ(以下SGと略す)との関係の一例を示す。最高限界有効ノズル高さを得るSGは水量によって異なる。

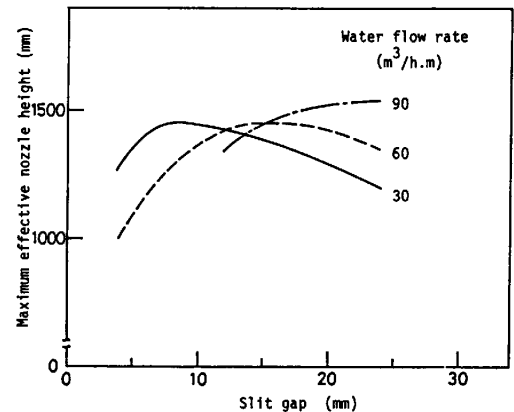


Fig.1 Relation between slit gap and maximum effective nozzle height.

(B) 干渉流: スリットノズルを複数配列した場合, 水量や鋼板速度により干渉流がノズル直下に形成される。この干渉流は水膜の鋼板衝突圧を減少させ (Fig.2), かつ冷却水の飛散を生じさせる。

3. 冷却能力に及ぼす諸因子

32t×250w×700ℓの鋼板を0.1m/sの速度でスリットノズル下を通過させ, 冷却開始と冷却終了復熱時の温度差ΔTで冷却能力を評価した。冷却開始温度は800℃である。

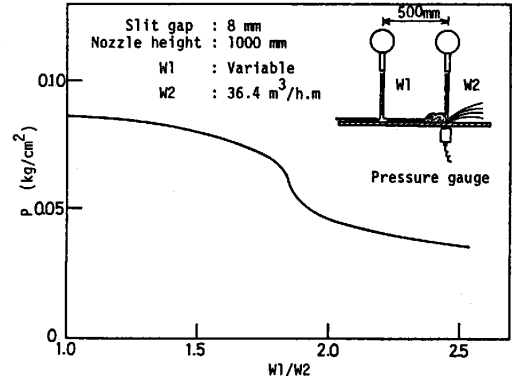


Fig.2 Effect of mixing region between first and second header on pressure at the impinging point of water flow.

(A) ノズル高さ・スリットギャップの影響: Fig.3にSGと水量一定のときのノズル高さの影響を示す。ノズル高さの上昇に伴い冷却能力が大きく低下する。これは, 限界有効ノズル高さを越えると飛散が多くなることと対応する。ノズル当りの水量に対し, SGとノズル高さの組合せが重要である。

(B) 干渉流の影響: Fig.3に干渉流がノズル直下に存在する場合の結果も示す。ノズル直下の干渉流は水膜の衝突圧を下げ, 衝突時の飛散をまねき冷却能力を大きく低下させる。したがって, ノズル直下から干渉流を除くことが冷却能力向上に対して重要である。

4. 結言

基礎実験により, スリットラミナ冷却の基礎特性を明らかにし, 冷却効率向上のためのノズル構造やヘッダ配列の考え方に指針を得た。

参考文献

- 1) 布川ら: 石播技報第21巻第4号, (1981), P293
- 2) 三塚ら: 鉄と鋼'83-S1190

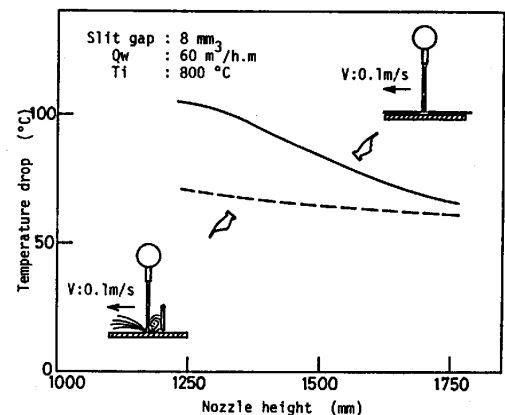


Fig.3 Effect of nozzle height and water flow with mixing region on temperature drop.