

(503)

高速移動鋼板に対するスリットラミナ冷却の基礎特性

(スリットノズル冷却技術の研究-第2報)

(株) 神戸製鋼所 加古川製鉄所 ○石田隆一 竹井直人 水田篤男

中央研究所 安永繁信 大友朗紀 (工博) 高塚公郎

1. 緒言

前報においては、移動速度が遅い場合のスリットラミナ冷却特性について検討したが、熱延ランアウトテーブルでは板速が3~20 m/secと大きいため、高速移動鋼板に対する冷却特性を調査すべく、回転式冷却実験¹⁾によりランアウトテーブルでのスリットラミナ冷却をシミュレートしたので報告する。

2. 実験方法

回転台に固定した試験片(不銹鋼板)を一定温度にまで加熱後、所定速度で回転させて試験片上面をスリットラミナにより冷却し、0.3 mmφ C・A熱電対により下面温度を測定した。冷却能力は水冷中の冷却速度により評価した。実験条件はTable 1のとおりである。

3. 実験結果(冷却能力及び諸因子の効果)

3.1 スリットギャップおよびノズル高さの影響

本冷却条件の流量レベルに対しては、Fig.1に示すように被冷却鋼板の温度が高いときにはスリットギャップの効果はほとんど認められないのに対し、それが低いときはスリットギャップの増大とともに冷却能力は向上する。一方、スリットギャップおよび流量が一定でかつノズル高さが1.0 m以上のときは、前報と同様にノズル高さの上昇に伴い冷却能力は低下する。この効果もスリットギャップの場合のように鋼板温度により変化し、高温域よりも低温域において顕著である。

これらより、高温域における冷却はラミナ直下での冷却が主体的であるが、低温域においてはさらにその近傍にまで冷却域が拡大し、スリットギャップおよびノズル高さにより変化する板に沿う流れがそこでの冷却に影響を及ぼし、冷却面温度との相乗効果によりこのような結果になったものと推察される。

3.2 鋼板速度の影響

Fig.2に示すように、いずれの鋼板温度においても冷却能力は移動速度の増大とともに低下するが、この速度依存性は速度の上昇とともに低下する。これは冷却能力への冷却面温度の効果が表われたものであり、高速移動鋼板への冷却能力向上策のひとつとして、ヘッダ当り大流量としたスリットラミナ冷却の有効性を示唆している。

4. 結言

前報結果との比較により、鋼板の移動速度が異なる場合のスリットラミナの冷却特性に大差がないことを確認するとともに、被冷却鋼板の温度により冷却能力及び諸因子の影響が異なることを見出した。

参考文献 1) 中尾ら: 鉄と鋼 66 (1980), S 956

Table 1. Experimental conditions

Slit gap & width	4-24 & 350 mm
Nozzle height	1.0-1.5 m
Water flow rate	0.3-1.4 m ³ /min·m
Temperature of water	30 ± 1°C
Temperature of plate	500-850°C
Plate speed	1-12 m/sec
Thickness of plate	3 mm

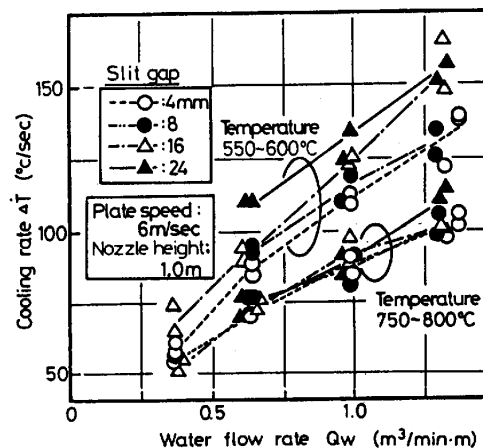


Fig.1 Influence of slit gap on cooling rate

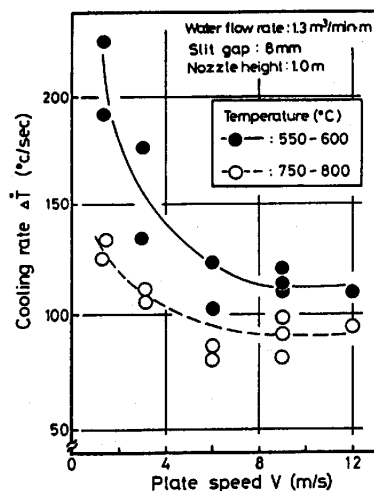


Fig.2 Influence of plate speed on cooling rate