

(354)

高温鋼板のラミナー冷却 — 第2報 —

(回転高温鋼板における単一流による冷却)

神戸製鋼所 中央研究所 ○大友朗紀(工博) 山口喜弘 中尾正和

水田篤男 大砂 寛 柚垣英則

1 緒言: 第1報¹⁾の静止した高温鋼板を用いた実験に続き、本報においては、回転高温鋼板を用いた実験から諸因子がブラックゾーン形成へ及ぼす影響について調査したので報告する。

2 実験方法: ステンレス鋼板(3mm^t)を所定温度に加熱し、半径0.56mで回転させ、上面から単一流による冷却を行ない、試験片裏面によどみ点を中心として10mm間隔に溶接した0.3C-A熱電対により記録した。実験範囲を表1に示す。

表1 実験条件

鋼板温度 T	400~900(°C)
鋼板速度 V	1.5~12.0 (m/s)
ノズル高さ H	390~1510 (mm)
水量 W	5 ~ 30 (ℓ/min)
水温 T _W	5 ~ 50 (°C)

3 実験結果及び検討

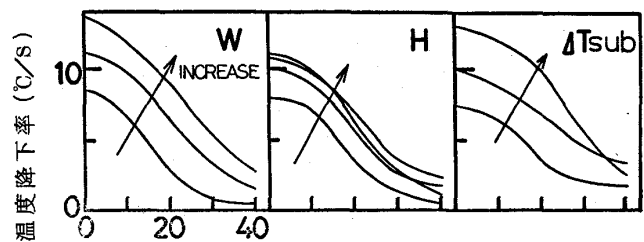
3.1 諸因子の変化と冷却状態: 諸因子の冷却状態への影響を図1に示す。(1) W, H及びサブクール度 ΔT_{sub} の増加は主にブラックゾーン領域を拡大し、(2) V, Tの低下は主にブラックゾーン内のよどみ点近傍での冷却能力を増大することに影響を与えていると考えられる。

3.2 諸因子と平均温度降下率: 本報にては、よどみ点を中心とする幅60mmにおける水冷却による平均温度降下を空冷をも含んだ時間で割った平均温度降下率にて評価した。図2(a)にノズル高さの影響の例を示す。ノズル高さが増加するにつれて、冷却能力は増大するが、1190mmを越えるとかえって減少する所がある。これはノズル高さが高くなると衝突時に飛散が起こり、水が有効利用されないためである。また、図2(b)に鋼板速度の影響を示す。Vの効果は図1にも示したように低速側でよどみ点近傍の冷却能力が増加していることが影響している。以上、実験範囲にて、諸因子の平均温度降下率Qとの関係は(1)式で示される。

$$Q \propto W^{(0.70 \sim 0.85)} \cdot V^{(-0.85 \sim -0.45)} \cdot f(T) \cdot \Delta T_{sub}^{1.35} \quad (1)$$

ここで、 $f(T)$ は $400 \leq T \leq 550$ (°C)で $T^{-1.8}$ 、 $550 \leq T \leq 900$ (°C)で $\exp\{-5.3 \times 10^{-4} \cdot T\}$ に比例する。

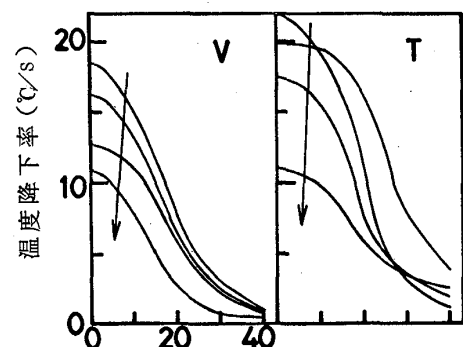
1) 鉄と鋼'78-S707



よどみ点からの距離 (mm)

図1 冷却状態

(V=5.2m/s,
H=550mm,
T=850°C,
T_W=26°C,
W=15ℓ/min)



よどみ点からの距離 (mm)

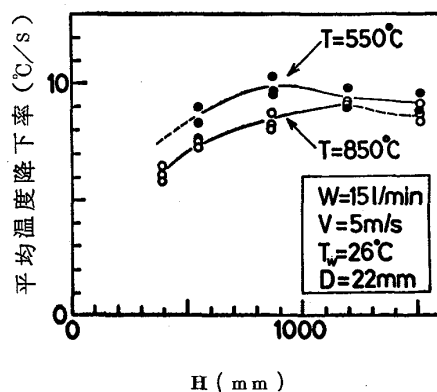


図2(a) ノズル高さの影響

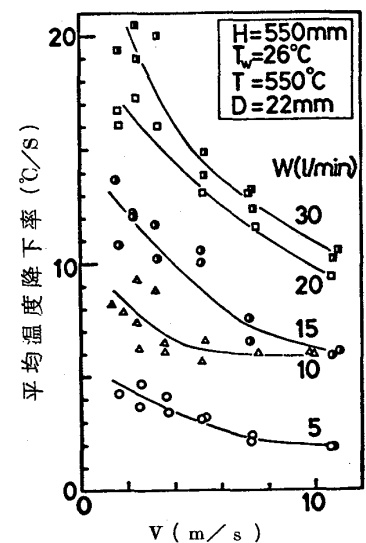


図2(b) 鋼板速度の影響