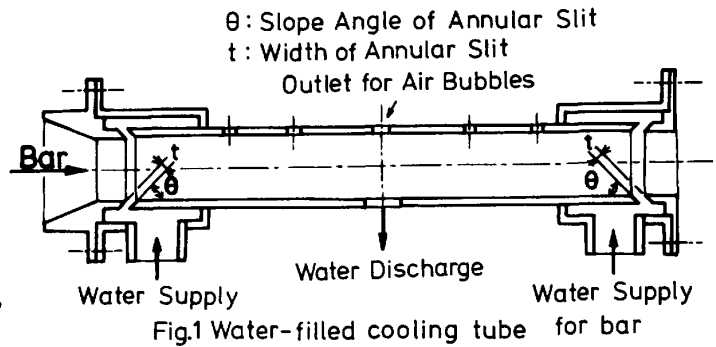


(制御圧延, 制御冷却のための温度制御技術 第1報)

(株)神戸製鋼所 機械研究所 ○森高 満 (工博)高塚 公郎
 神戸製鉄所 平賀 範明 前田 征良

1. 緒 言 棒鋼の再加熱熱処理簡省略のための組織微細均一化や高靱性高強度化を目的とした制御圧延, 制御冷却は, 近年ますます重要となってきた。これらの温度範囲を拡大するためには, 冷却能の高い冷却設備が必要である。ここでは, 当社新棒鋼工場スタンド間冷却帯および成品冷却帯用に開発した高冷却能浸漬冷却管とその冷却特性について報告する。

2. 浸漬冷却管の構造 Fig. 1に浸漬冷却管の構造を示す。管内に冷却水を充満させるため, ノズル部は環状スリットとした。冷却能低下をひきおこす管内の水温上昇や気泡の滞留を防止するため, 中央部下側に排水口を, 上側に空気抜き口を設けた。スリット角度, 巾および冷却水流量を種々変化させて排水口からの流量, 管内での気泡の生成状況などを測定することによって, ノズル部寸法を最適化した。



3. 冷却特性

3.1 実験方法 直径4.8mmのSUS304試験片を内径90mm, 全長1000mmの浸漬冷却管および同一寸法の従来のスプレ冷却管で冷却し, 冷却前後の試験片温度を測定した。

3.2 冷却能力 両冷却管による断面内平均温度の降下量をFig.2に示す。冷却時間が長くなるにつれて温度降下量の差が大きくなる。これは, 冷却面温度が低くなるほど浸漬冷却管の方がより高い冷却能を有するためと推定される。また実機の浸漬冷却管においてもFig.2とほぼ同程度の冷却能力が得られた。

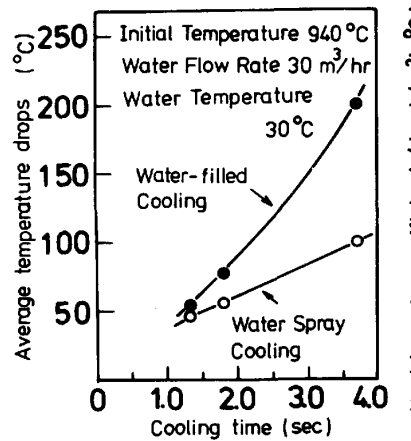


Fig.2 Comparison of temperature drops by water-filled cooling and conventional water spray cooling

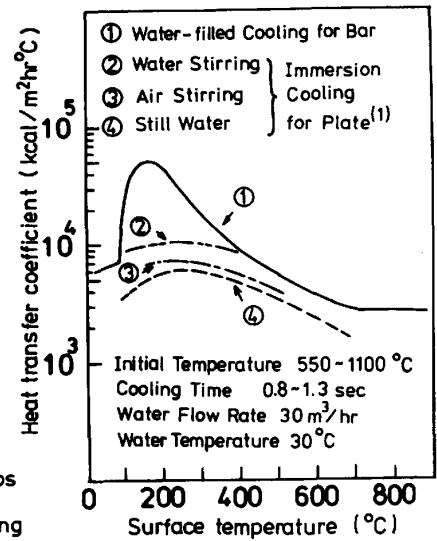


Fig.3 Effect of surface temperature on heat transfer coefficient (Water-filled cooling)

3.3 冷却面温度の影響 各测温値と温度解析値とが最もよく一致するような熱伝達率の冷却面温度依存性を浸漬冷却管について求めた結果をFig. 3に示す。浸漬冷却管の熱伝達率は, 冷却面温度の比較的高い領域では, 鋼板浸漬冷却の冷却能力の最も大きな場合(水攪拌時)とほぼ同程度と推定される。また, 冷却面温度の低い領域(遷移沸騰および核沸騰域)では, 鋼板の浸漬冷却時よりもかなり大きくなる。なお, 本冷却管での冷却水流量および水温の影響についても検討した。

4. 結 言 棒鋼の制御圧延, 制御冷却用浸漬冷却管を開発し, その基本冷却特性を把握するとともに実機でも高冷却能を有することを確認した。今後, 実機における冷却特性を把握し, 温度制御技術に反映させていく予定である。

5. 参考文献 1)三塚他: 鉄と鋼, Vol. 64 (1978), No. 1, P. 70