

日本鋼管(株) 技術研究所 福田脩三 ○大久保豊
京浜製鉄所 遠又英祐 可知康彦

1. 緒言 冷間圧延の際の板温度は、安定な圧延作業を行なう上で、また良好な板形状を得る上で、極めて重要な要因の一つである。ところが潤滑剤の供給方式として、今日多く採られるようになった循環方式では、クーラントの冷却特性、およびクーラント・ヘッダーの設計基準などが余り明確でない。本報では、従来、不明確であったクーラントの冷却特性について検討したので報告する。

2. 実験 図1にラボ実験にてクーラントの冷却特性を調べるために用いた定常冷却実験装置を示す。非定常実験ではデータの信頼度が低い冷却対象温度範囲(100~250℃)であることから、下方より加熱される銅ブロックを同時に上方から冷却する定常冷却実験を行なった。

実験装置の仕様 銅ブロック: 10mmφ×10mm、125mm×50mm
測温: シース径0.3mmφ CA熱電対、4ヶ所
断熱材: テフロン
ヒーター: 200V、4KW シーズヒーター

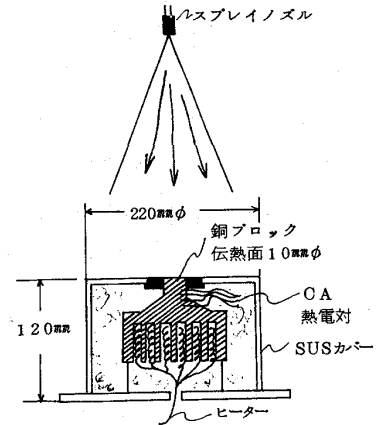


図1. 定常冷却実験装置

伝熱面は実験ごとに鏡面状態とした。

図2、図3に実験結果を示す。核沸騰域にもかかわらず安定した、信頼度の高い冷却特性が得られた。また圧延油エマルジョンは、水に比べ

冷却能が劣り、熱伝達率にして、水の20%程度でこの冷却能は、表面温度、濃度、油種、鉄分、乳化状態などにより異なることが判明した。

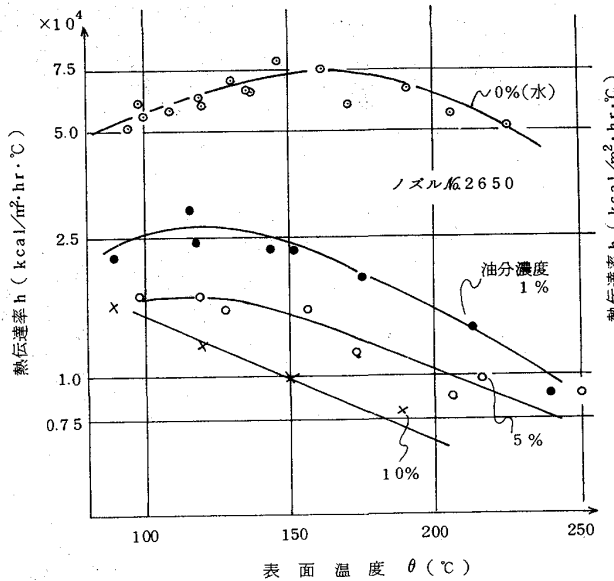


図2. クーラント濃度と冷却能

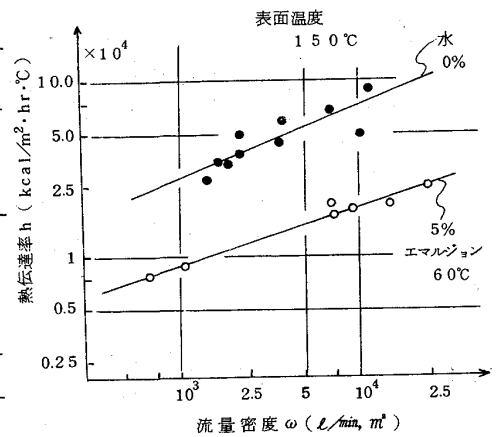


図3. 流量密度と冷却能

3. 計算モデル
上記のラボ実験をもとに、冷却条件を含めた

コールド・タンデム・ミルの伝熱シミュレーション・モデルを作成し圧延中のストリップ温度の推定を試みた。このモデルの概略を右に示す。

さらに、このモデルの検証として、実機における圧延中のストリップ

温度を連続的に測定した結果、計算値とも良い対応が得られ実ラインでのクーラントの冷却特性について有効な知見が得られ、実機ヘッダー・デザインの見直しをすすめている。

4. 結言 クーラントの冷却条件を含めた伝熱シミュレーションモデルにより、圧延中のクーラントの冷却特性を推定でき、本モデル式はクーラント供給システム設計上、極めて有効である。

伝熱モデル

ロール・バイト { 摩擦熱
変形熱
接触伝熱
スタンド間、クーラントによる冷却