

# (427) ストリップの水冷ロールによる接触冷却の基礎特性

(水冷ロールの連続焼鈍プロセスへの適用 第4報)

日本鋼管(株)技術研究所 福田脩三 ○吉原直武 大久保豊 上野康

福山製鉄所 福岡嘉和 片岡久明

鉄鋼技術部 千場石根

## 1. 緒言

当社の冷延鋼板製造のための連続焼鈍プロセスは、一次急冷装置として、水焼入れおよびロール接触冷却の両方を装備しており、ハイテン材および絞り用鋼板の製造をそれぞれ使い分け、低コストで生産できるものである。ロール接触冷却を一次急冷として用いる場合、高温停止型冷却であり、かつ無酸化なため、特に絞り用鋼板の生産に適し、生産コストが低く、大きな長所を持っている。しかし、ロール接触冷却能に及ぼす要因を検討した報告は、従来ほとんどない。そこで、接触伝熱実験装置を試作し、伝熱特性を調べるとともに、ロール接触冷却設備、操業条件のロール接触冷却に及ぼす影響を定量的に検討した。

## 2. 接触伝熱の基礎的実験

図1に実験装置を示す。コマ状の金属ブロックを一对、軸心を一致させて向い合わせ、上部をヒータで加熱、下部を通水で冷却し、定常状態における温度分布から接触熱コンダクタンスを求めた。実験結果図2において、温度300°Cの時、銅ブロックの接触熱コンダクタンスは鉄の場合の約1.7倍である。ともに面圧力の依存性が認められるが、連続焼鈍の操業条件の範囲では面圧力の影響が小さいと考えられる。

また、接触熱コンダクタンス  $\alpha$  は金属の物性値を用いて次式で表わすことができる。

$$\alpha = K_1 \left( \frac{P}{H} \right) \cdot \left( \frac{\lambda_H \cdot \lambda_L}{\lambda_H + \lambda_L} \right) + K_2$$

ここで、Pは面圧力、Hはかたさ、 $\delta$ は表面あらし、

$\lambda_H, \lambda_L$  はそれぞれ高温側、低温側金属の熱伝導率、

$K_1, K_2$  は定数であり、 $\delta$ に依存する。

## 3. ロール接触冷却の要因の影響

回転している水冷ロールとストリップとの非定常伝熱計算を行い、総括熱貫流率への要因を検討した結果、水冷ロールシェル厚さおよびロール巻付き角度の影響が、他の因子にくらべて大きいことがわかった。その1例として図3にロール巻付き角度と総括熱貫流率との関係を示す。接触伝熱の基礎実験とロール接触冷却の非定常計算により、ロール接触冷却能を精度良く推定できるようになり、現場操業および設備設計の上で得られた知見が活用されている。

参考文献 日本機械学会；伝熱工学資料

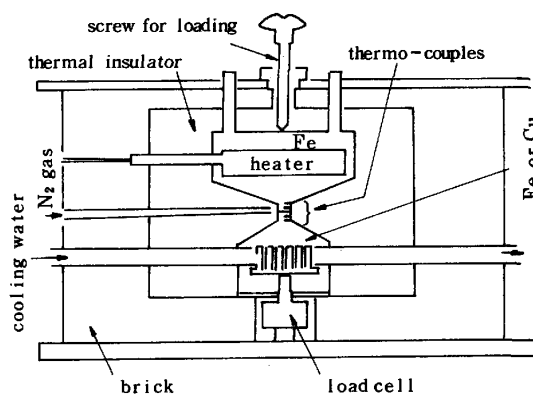


Fig.1 Apparatus for testing of contact heat transfer

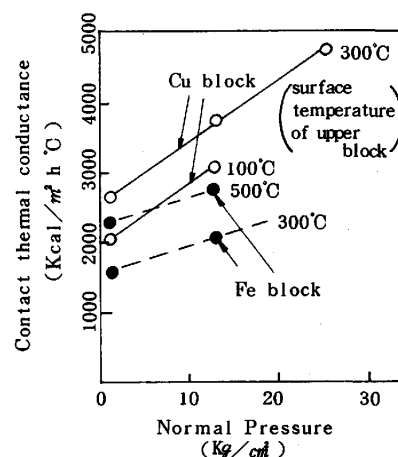


Fig.2 Contact thermal conductance

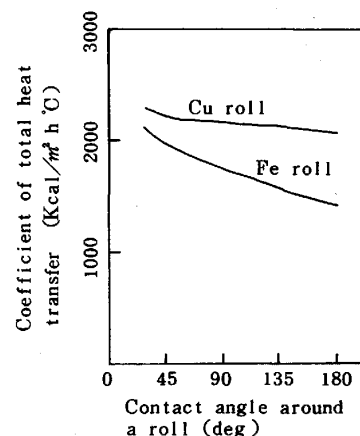


Fig.3 Total heat transfer