

(735) 急冷薄帯双ロール法における伝熱の測定及び解析

川崎製鐵株式会社 技術研究本部 ○奈良正功 三宅 苞 行本正雄

小沢三千晴

1. 緒言

近年、双ロール法を中心とした急冷凝固プロセスの研究開発が盛んに行われている。冷却ロールの伝熱挙動の把握は中でも、凝固現象の解明、最適ロールの開発につながる重要なテーマであり、すでに幾つかの報告がなされている。しかし、実測のデータを報告した例は少なく、このため筆者らはオンライン計測、特にロール内部測温を中心に実験を進めてきた。本報告はそのまとめで、単純な円筒構造を持つ内部水冷型の双ロールを例にとり、まずその表面、内面の温度計測を製板中に実測、次にそのデータを使い、ロールの対溶鋼、対冷却水の熱伝達係数を求め、更にこの係数を用いた非定常二次元伝熱計算によって、ロール断面の温度分布を明らかにしたものである。

2. 測温方法と結果

ロール表面温度は接触式表面温度計を双ロール最遠隔位置に押し当てて測定し、内部温度はロール内面3mm深さに埋め込んだ0.5φシース熱電対をスリップリングを通してロール外に取り出して測定した。ロール内冷却水温度は、同じくシース熱電対によって測定した。ロールは銅合金を使用し、巾350mm、厚み25mm、鋼種は4.5%珪素鋼で溶鋼温度は1580℃であった。Fig.1に示したように定常状態で表面温度は315℃に、内面温度は180℃(中央)に、冷却水温度は36℃に達していることがわかる。これらの値より冷却ロールの熱伝達係数は次のように求められた。

(1) 熱伝達係数(溶鋼/ロール) = $1.0 \times 10^{-2} \text{ cal/sec} \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{K}$

(2) 熱伝達係数(ロール/冷却水) = $3.4 \times 10^{-3} \text{ cal/sec} \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{K}$

(1), (2)とも小菊ら¹⁾が板厚と表面温度を用いて求めた値とほぼ一致した。

3. 伝熱計算と結果

巾方向のロール温度分布を得るため、直接差分法の内接点法を用いた二次元伝熱計算を行った。双ロール最遠隔位置での定常状態における計算結果をFig.2に示す。これより実測値と計算値が良く一致していることがわかる。

4. 結言

急冷凝固中のロール表面、内面温度及び冷却水温度を測定した。測定データを基に冷却ロールの対溶鋼、対冷却水熱伝達係数を求めたところ、これまでの計算値とほぼ一致した。更に二次元伝熱計算を行い、ロールの軸方向断面の温度分布を明らかにした。

〔参考文献〕 1) 小菊ら：鉄と鋼，72(1986)S1588

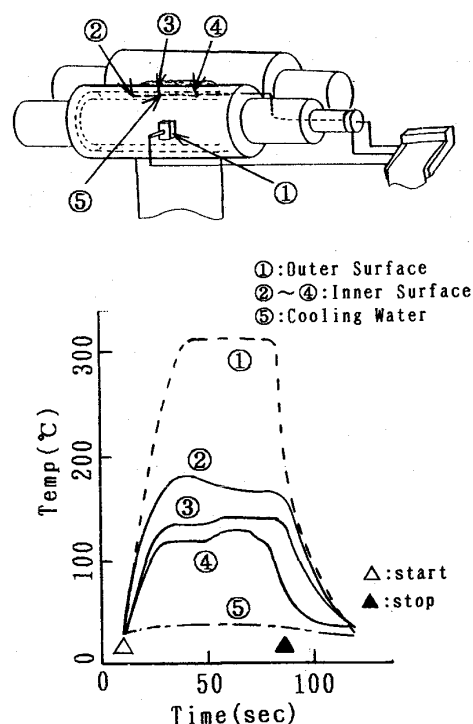


Fig.1 Temperature Measurement of Water-Cooled Roll and the Result

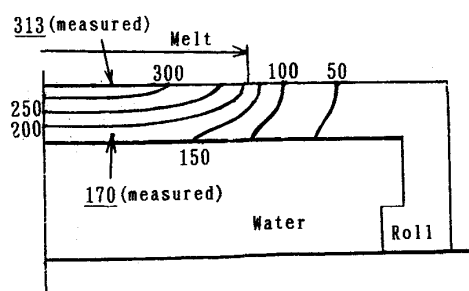


Fig.2 Temperature Distribution at Cross Section(°C)