

連鑄鑄型銅板内の温度分布と操作条件
(連鑄鑄型内の凝固に関する研究-第I報-)

川崎製鉄技術研究所 中戸 参 O垣生泰弘 江見俊彦
木下勝雄 戸村寿孝
千葉製鉄所 上田典弘 今井卓雄

1. 緒 言：連鑄鑄片に生成する縦割れは、鑄片の初期凝固と密接な関係を有している。初期凝固を支配する鑄型内伝熱と縦割れ生成機構を明らかにするため、Vöest 垂直型鑄型銅板内温度分布を測定した。本報では、銅板内温度分布と鑄型内熱抽出に及ぼす操作因子の影響について述べる。

2. 測定方法：垂直一曲げ型 Vöest 連鑄機の鑄型銅板内に、長辺側 146本、短辺側 30本、計 176本の銅-コンスタンタンシース型熱電対を図1のように埋込んだ。176点の測定を 40 msec で行なう高速多点型データ処理装置により、同一点を 100回測定してその平均値を 10 sec ごとに記録した。鑄片サイズが 200×1700~1900mm、C/0.13~0.20、Mn/0.6~1.5(%)の Si-AL および ALキルド鋼を対象とし、鑄型冷却水量、長短辺テーパ、鑄型振動条件、引抜速度、パウダー性状などの影響を調査した。本実験は、従来の報告¹⁾よりも速い引抜速度 0.8~1.4 m/min の範囲で行ない、性状を変えた数多くのパウダーを用いて鑄型内熱抽出とパウダー性状の関係を調べた。

3. 結果と考察：鑄型内熱流束には、引抜速度、パウダー性状、C濃度、タンディッシュ温度の影響が大きく、次いで振動条件で、水量の影響は小さい。引抜速度の影響は、パウダー銘柄によっても異なるが、0.8 m/min から 1.2 m/min に増大すると約 10% の長辺平均熱流束の増加がある。引抜速度、パウダー銘柄が一定の場合、長辺平均熱流束はタンディッシュ温度が高いほど大きく、溶鋼過熱度の上昇ともなう顕熱増加とほぼ一致する。銅板内温度の鑄込方向分布(幅方向平均値)には、図2のように、1)メヌカス付近より鑄型下端まで順次低下する場合(I)、II)鑄型上端より 300mm 付近までは順次低下するが、以後鑄型下端までほとんど変化しない場合(II)、III)鑄型下端部で銅板内温度が上昇する場合(III)、の3つのタイプがある。面温度分布の1例を図3に示すが、幅方向の温度分布が均一でなくかなりの温度差が有る場合も多い。図3は定常鑄込時のある1時刻の測定値であるが、この温度分布は時刻が変れば、幅方向、長さ方向に変化するのが特徴である。鑄型内熱流束の2次元分布の時間による複雑な変化を記述するには、スラグの物性の相違によって生じる凝固殻/銅板間のスラグフィルム厚とスラグフィルム/銅板間の凹凸を含めた空隙の2次元分布の変化を陽に考慮する必要があることがわかった。

1) 例えば、甲谷ら：鉄と鋼、61(1975)、4、S60

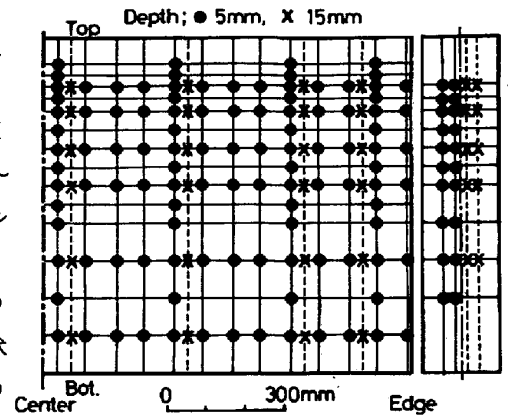


図1. 銅板内温度測定位置

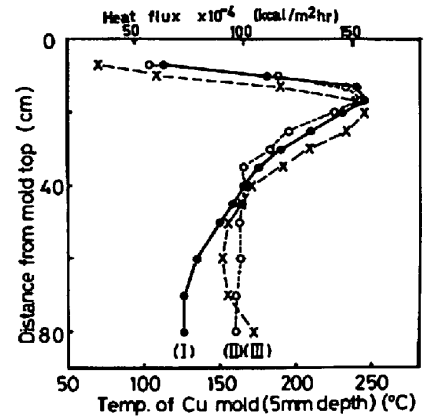


図2. 銅板内5mm面温度の鑄込方向分布

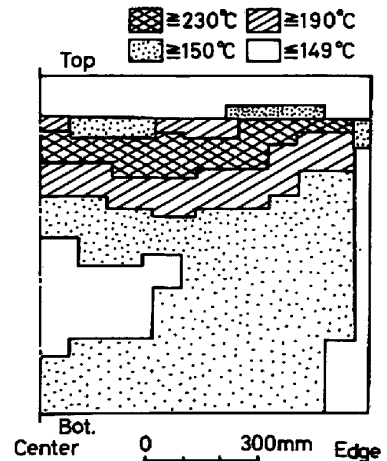


図3. 5mm面温度の2次元分布