

川崎製鉄 技研 水島研究室・野崎 努 村田賢治
伊丹俊夫 松野淳一
川崎製鉄 水島製鉄所 深井 真 児玉正範

1. 緒 言

連続铸造における表面欠陥の防止技術は著しい向上をみたが、形状の複雑なビーム・ブランクの連続铸造鑄片の表面欠陥についての調査、研究は少なく、今回モールド冷却と凝固シエルの関係、操業条件とウェブ割れ発生および2次元モデルによる表面温度の計算などについての調査結果を報告する。

2. 実験方法と結果

a) モールド冷却と凝固シエルの関係

ウェブ面に生成する縦割れは、モールド冷却水量の増量に伴い発生率が増加する傾向にある。ウェブ縦割れ対策として凝固シエルの薄い時期で変形の起こり難い冷却法を採用する必要がある。ビーム・ブランクはブルームに比較して形状が複雑であることから、成長する凝固シエルが各部で均一であることが望ましい。このことからモールド冷却水の通過割合を変更し、3種の冷却用スリットについて実験し、その際Sを添加して凝固シエルを現出させ、ファイレットの流水面積を2倍にした鑄型では凝固シエルが均一(図ノ参照)で、しかも縦割れが激減することを見出した。

b) 操業条件とウェブ縦割れ

ビーム・ブランク連続の操業条件と縦割れ発生率の関係をみると、モールド冷却水量以外に支配的な因子としては、モールド・スプレー、2次冷却パターン、鋼中S濃度、モールド・パウダーおよびオシレーションの異常がある。これらのうち、一例として図2にウェブ縦割れにおよぼすオシレーションの横ぶれの影響を示す。鋼中S濃度、モールド・スプレー水量、2次冷却水量の増大はウェブ縦割れを増長させる。

c) 伝熱計算による表面温度の解析

計算方法は本質的にはスラブ連続において確立した方法をビーム・ブランク連続に拡張し、铸造方向の熱流を無視して非定常2次元伝熱方程式を用いた。図3にはウェブ部の表面温度推移を示した。2次冷却パターンによる表面温度の計算から、連続機頭部冷却が40°C/m程度の弱冷が割れ防止上、好ましいことが判明した。

3. 結 言

ビーム・ブランク連続の無手入化を実現させるため、モールド抜熱、モールド・パウダー、適正な2次冷却法を調査し、スラブ連続と全く同様の配慮が必要であることがわかった。

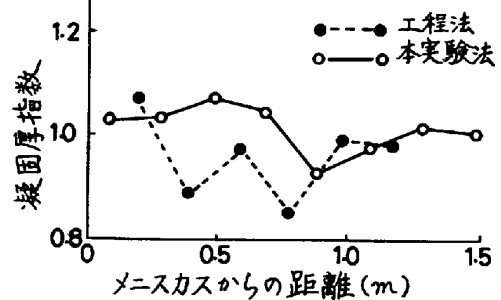
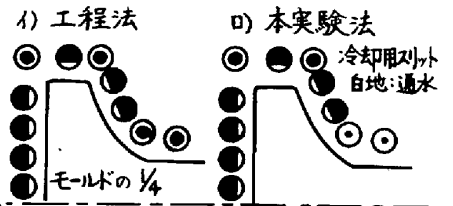


図1. メニスカスからの距離と凝固厚指数 (ファイレット凝固厚/ウェブ凝固厚)

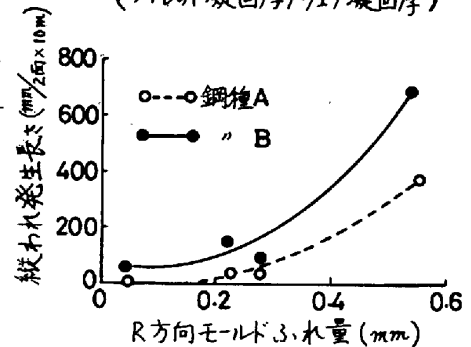


図2. オシレーションの横ぶれとウェブ縦割れの関係

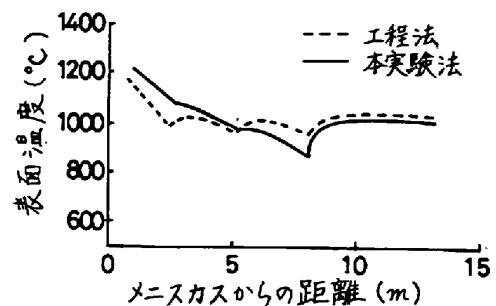


図3. 鑄片表面温度の計算推移曲線(ウェブ)