

住友金属工業(株) 制御技術センタ
和歌山製鉄所

○高本 勉 高輪武志
友野 宏 多田健一

1. 緒 言

連続鑄造における鑄片の表面品質の改善には、鑄型内1次冷却、とりわけメニスカス近傍の初期凝固現象の解明が重要である。これまでの研究では、¹⁾²⁾³⁾ スラグ部、溶鋼部共に静止状態での非定常伝熱解析が主であり、引拔を考慮した鑄込中の定常的な状態を求めるものではなかった。本解析では、引拔を考慮したモデルにより、定常的な温度分布の解析を試みた。

2. モデルの概要

本解析では、Fig. 1に示すような引拔モデルを考え、引拔によって新しい溶鋼が流入するとした。さらに計算では、引拔による溶鋼の動きが容易に扱えるよう、内節点直接差分法⁴⁾を用い、また解

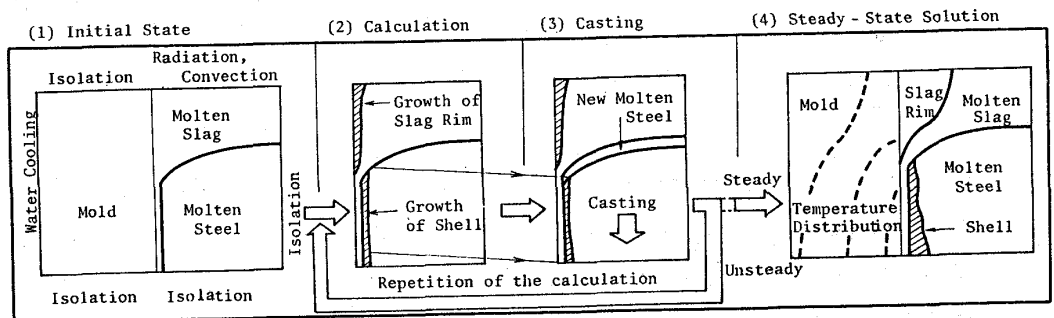


Fig. 1 Concept of the simulation model

析領域の形状や境界条件の変更も容易に行なえるよう、自動メッシュ分割機能付の汎用伝熱解析プログラムを開発した。

境界条件は、下記のようにした。

- 1) 鑄型/スラグ間: 接触熱伝達
- 2) 空気/スラグ間: 放射, 対流熱伝達
- 3) 溶鋼/スラグ間: 熱抵抗なし(熱伝導のみ)
- 4) 鑄型/冷却水間: 強制対流熱伝達

さらに、操業条件は、溶鋼の炭素含有率0.1%、過熱度0℃、冷却水温25℃、鑄込速度0.6m/min、スラグ・フィルム厚0.1mmとした。

計算は、初期値(鑄型25℃、スラグ1080℃、溶鋼の過熱度0℃)から開始し、伝熱計算と引拔を繰返して温度分布に変化がなくなるまで行なった。

3. 計算結果

Fig. 2に計算結果の一例を示す。本モデルにより、メニスカス近傍でのシエルの成長、スラグ部、鑄型部の温度分布の推定が可能になった。また、Fig. 3に示すように、鑄型へ流入する熱流束についても評価が可能になった。

参考文献1) Davies, et al : Ironmaking and Steelmaking, 11, no.5 (1984) P.283

- 2) 長野ら: 鉄と鋼, 70 (1984) 12, S983
- 3) Takeuchi, et al : Metallurgical Transactions B15B (1984) P.493
- 4) 大中: コンピュータ伝熱・凝固解析入門, 丸善

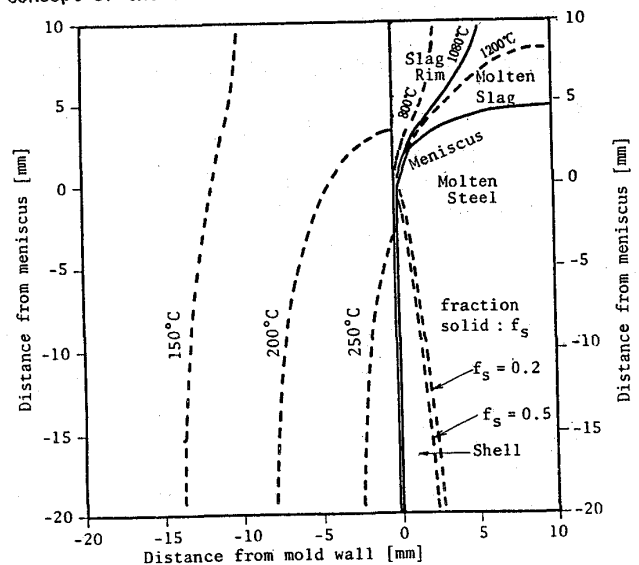


Fig. 2 Temperature distribution after 60sec

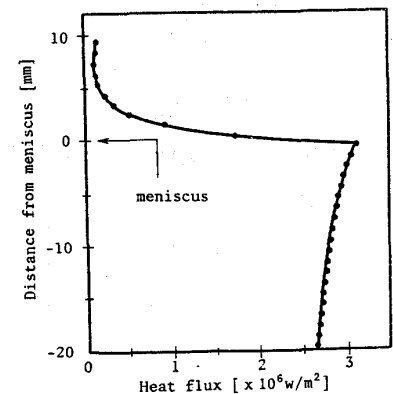


Fig. 3 Distribution of heat flux after 60sec