

住友金属 鹿島製鉄所 橋尾守規 小林隆衛 渡部忠男

○川崎守夫 豊田 守

1. 緒 言

モールド内に持ち込まれた介在物が、溶鋼中を浮遊している間にメニスカス上の溶融パウダーに吸収されたり、凝固殻に捕捉されたりすることは溶融パウダーの分析やスラブにおけるスライム抽出法により明らかである。介在物の挙動に関して既にいくつかの報告¹⁾²⁾³⁾がなされているが、解析方法に一長一短があり、操業条件や機種等の検討に十分に反映させることが出来ない。そこで介在物の挙動を忠実に表わした新しいモデルの開発を行ない、実測値と対応させその妥当性を確かめたので、以下に報告する。

2. 新モデルの展開

(1) 基本思想：水模型実験によると、メニスカスよりある一定の深さまでは、吐出流によりかなり混合攪拌が行なわれていることが観察される。そこでの流れは介在物にとって十分に速い流れであるため、いづれの粒径の介在物も均一に分布していると考え、そこを「混合領域」と定義した。この領域のすぐ下に溶鋼の動きのない領域を考え、そこを「静止領域」と定義した。この領域では介在物はストークスの法則にのっとり浮上するものとする。(図1)

(2) 混合領域の介在物濃度：一定量のインプット介在物がメニスカスより系外に出る、上下面の凝固殻に捕捉される、静止領域に持ち出される、等により減少し、混合領域内に残存したものがこの領域に均一に浮遊しているとして介在物濃度を決めた。

(3) 静止領域：铸込速度と介在物の浮上速度との関係から、図1に示すように介在物が分布しているとした。その結果下面は静止領域に入ってから、上面は図中A点より介在物の捕捉はない。

3. 計算結果

(1) 実測結果との比較：図2に計算結果と実測値の比較の1例を示すが、両者はよく一致しており、本モデルの妥当性が確かめられた。

(2) 彎曲半径の影響：図3に示すように、100 μ 以下の比較的小型の介在物に関しては、彎曲半径の影響は小さいが、それ以上の大型介在物に関しては影響は大きく、介在物集積の最大値は急激に大きくなる。

(3) 铸造速度、浸漬ノズル角度の影響：铸造速度1.0m/min以上では最大値に与える影響は小さいが、ノズル角度の影響は非常に大きい。これは吐出流の浸入深さが角度が大きくなると飛躍的に深くなることと対応しており、高速铸造時のノズル角度の選定に十分注意する必要があることを示唆している。

(文献) 1) 熊井ら：鉄と鋼, 60(1974)P. 926~P. 933.

2) 垣生ら：鉄と鋼, 62(1976)P. 1803~P. 1812,

3) 川井ら：学振, 凝固-154.

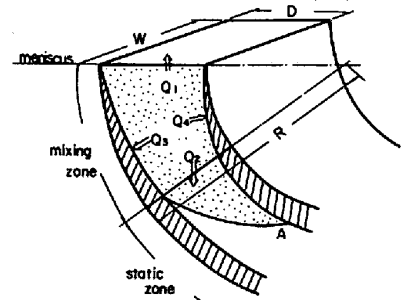


図1 数式モデル

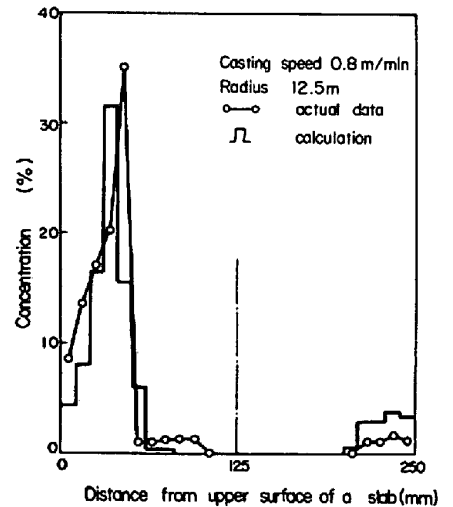


図2 実測値との比較

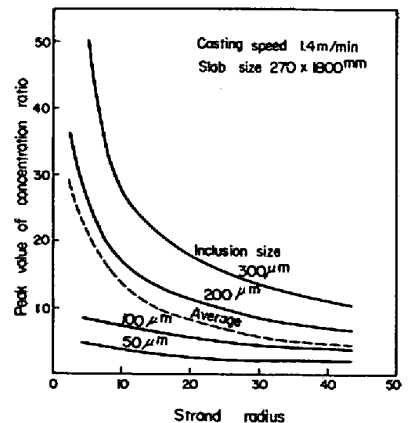


図3 彎曲半径の影響