

(110)

連続鑄造モールド内の流速分布の推定

日立製作所日立研究所 ○児玉英世 新山英輔
日立製作所日立工場 木村智明 遠藤宗宏

1. 緒言

連続鑄造鑄片内部における溶鋼の流動は偏析や鑄造組織の形態、凝固殻の形成過程、非金属介在物の量と分布形態等に重要な影響をおよぼす。そこで、水を用いたモデル実験装置によってモールド内およびモールド直下付近における流動の状態を調査し、得られた流速分布に関する知見をもとに、凝固殻の形成過程や介在物の浮上等を推測することにした。今回は、まず流動状況や流速分布におよぼすノズルの形状や鑄造速度の影響について検討を加えたのでその結果を報告する。

2. モデル実験装置と実験方法

(1) モールド部——代表的なブルームストランドのモールドおよびモールド直下の寸法に対して1/10の透明アクリルプラスチック製容器で、断面200mm×200mm、長さ2000mmの垂直型と、これと同一寸法で12mRの曲率半径を有する湾曲型の2種類を用いた。

(2) ノズル——透明アクリルプラスチック製で、浸漬ストレートノズルおよびY型4孔ノズルの2種類を用いた。ノズル内径として17, 22, 30mm中の3種類を用いた。

(3) 相似方法——相似則として Reynolds 数および Froude 数近似を用いた。

(4) 流速分布測定方法——1mm中程度のポリスチロール粒子をトレーサとして、スリットを介した照明により写真撮影し粒子の流跡の長さから流速を求めた。

3. 実験結果と考察

各種ノズルおよびモールドを用いて流動状況や流速分布を測定しつぎのような結果を得た。(1)垂直型モールドで30cm浸漬ストレートノズルの場合、一樣流に達するまでの湯面からの距離は鑄造速度0.5m/minで105cmであり、鑄造速度の増加につれてほぼ直線的に増加し、2.5m/minで130cmになる。(2)垂直型モールドと17cm径のストレートノズルを用い、鑄造速度を0.9m/minとした場合のモールド中央部における流速分布を図1に、またモールド内壁面における流速分布を図2に示す。図中の数字は湯面からの距離を示している。ノズル出口からの噴流が急激に広がるのがわかる。(3)Y型4孔ノズルの場合にはノズル先端をこえるとほとんど一樣流とみなせるような流れになる。(4)Y型4孔ノズルで出口を辺中央部に配置し、比較的に早い鑄造速度にした場合、壁面近傍の流速は16~32cm/secぐらいになる。

4. 結言

種々の条件下における流動の状況や流速分布を測定し、凝固殻の形成過程や非金属介在物の浮上現象を検討するための基本的な知見を得た。この結果をもとに上述の現象に対し予備的検討を行なった。

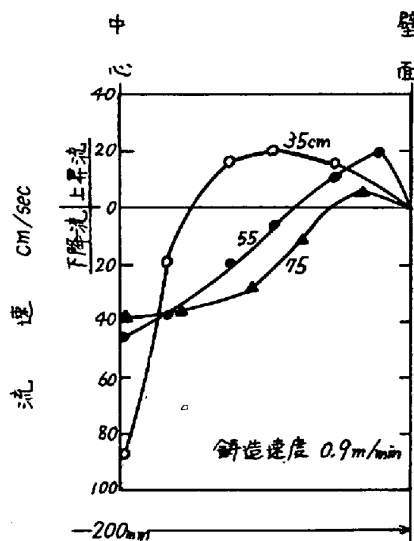


図1 中央部における流速分布

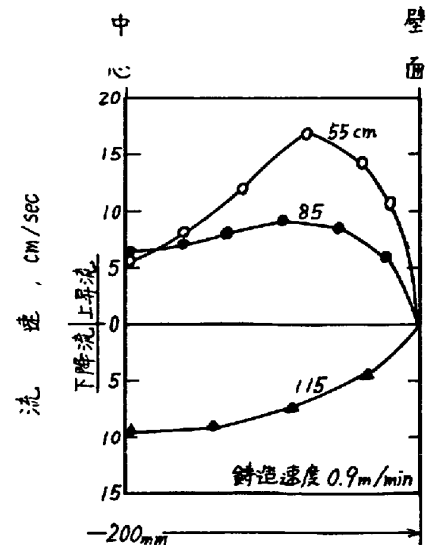


図2 壁面近傍における流速分布