

(132) 連鋸タンデISHユの介在物浮上分離水モデル試験

神戸製鋼所 加古川製鉄所 喜多村 奥 小山 伸二 ○八百 廉剛
生産技術部 二宮 嘉和 機械研究所 坂本 雄二郎

1. 緒言

連鋸片の非金属介在物を低減するために連鋸T_Dの占める役割は大きい。これまでもT_D内での介在物の浮上分離挙動を把握するため、種々の水モデル試験が試みられているが、^{(1),(2)}定量的な検討を行なうには、なお不明な点が残されている。本報告では流体力学での相似則に基づき、さらに溶鋼中の介在物挙動をシミュレートした水モデル試験により介在物の浮上分離に及ぼすT_D堰形状の影響を調査した。

2. 試験装置および方法

試験装置は当所ブルーム連鋸設備の1/2模型を製作した。表1に同設備の仕様を示す。

表1. 設備仕様

形状	T型
常用容量	35 T
ストランド数	4

試験は取鍋からの注入流に一定量のポリエチレン粒子(直径約3.3mm、密度0.965(g/cm³))またはポリスチレン粒子(直径約1.1mm、密度1.042(g/cm³))を投入し、一定時間内にT_D/ズルから流出した粒子量W(mg)を秤量するとともにT_D内粒子の水面到達距離l(cm)(T_Dセンターから粒子が水面に到達した位置までの距離)および浮上後の粒子の分布量を測定し、堰の浮上分離効果を判定した。取鍋からの注入はオープン注入とロングノズル注入で行なった。

溶鋼中の介在物径r₁と水モデルの粒子径r₂との関係は幾何学的相似条件とフルード数一致条件および粒子の浮上速度式より

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{\nu_{e2}}{\nu_{e1}} \right)^{1/3} \cdot \left\{ \frac{(1 - \frac{S_{s1}}{S_{s2}})}{(1 - \frac{S_{s2}}{S_{s1}})} \right\}^{2/3} \quad (1)$$

となる。ここでν_e: 流体の動粘性係数、S_s: 流体の密度、S_s: 粒子の密度、添字1: 実機、2: モデル

(1)式よりS_{s2}を変化させることによりr₂を任意に設定できる。

3. 試験結果

試験結果の一例として、図1に丸孔堰タイプで堰孔径の異なる場合のW(mg)を、図2に同様な堰タイプで溶鋼中の50~760μm径介在物に相当する粒子のl(cm)を示す。図1、図2より堰孔径の小径化、複数堰は介在物浮上に効果的であることが判る。さらにロングノズルによるフローの層流化、堰孔位置の適正化も介在物浮上分離に有効であることが判った。

実機での複数堰の効果を確認するため、当所スラブ連鋸設備にて調査した結果を図3に示す。

4. 結言 以上の調査より当所ブルーム連鋸設備のT_D堰形状を決めるための指針が得られた。

参考文献 1) 垣生ら:

鉄と鋼, 62(1976)P.1803, 2) 石川ら: 鉄と鋼, 66('80)S 866

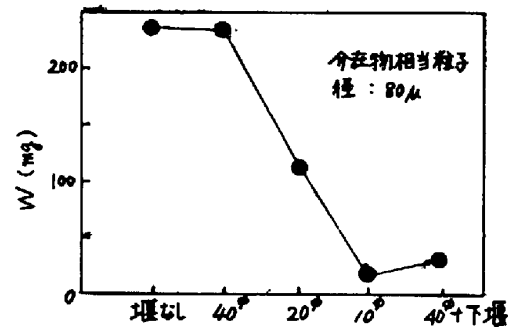


図1. 堰孔径とT_Dノズルへの流出量との関係(水モデル)

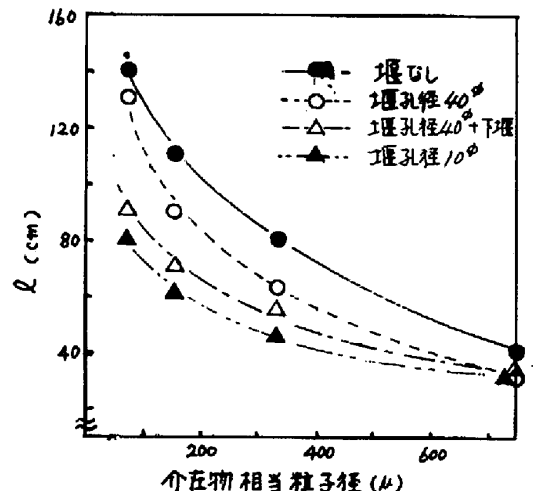


図2. 介在物相当粒子径と水面到達距離との関係(水モデル)

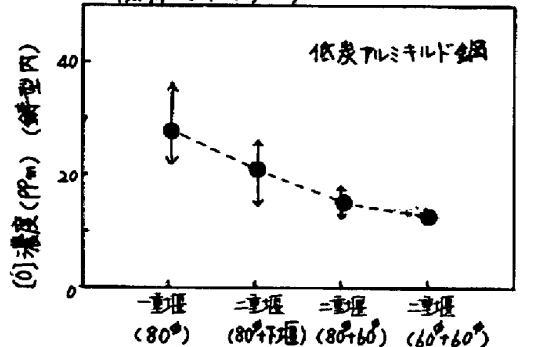


図3. 堰形状と溶鋼中[O]濃度(実機)との関係