

(199) 狭巾連鋳モールドにおける介在物防止モデル実験

新日本製鐵 堺製鐵所 ○ 岡島正樹 佐藤邦寿 武田 章
 福島 肇 岸本国昭

1. 緒言

当所のCCは狭巾スラブも鋳造する為、モールド内の流動パターン如何によってはパウダ巻込等の介在物増加が懸念される。イメージノズル形状と流動パターンは密接な関係があり、従来より水モデル実験による研究例があるが、流動パターンの解析にあたっては定性的な評価にとどまっているのが現状である。本報では液体用流速計を用いてこれらの定量的な解析を試み、介在物低減に適するイメージノズル形状を見出した。

2. 実験方法

Fig. 1に実験装置の概略を示す。模型モールドは堺#100の750^w×250^tモールドの実物大であり、実機の流動パターンを模擬する為Fr数及びRe数を一致させて実験を行なった。モールド内流速分布は液体用流速計を用いて測定した。さらに流動パターンの可視化の為ポリエチレンチップを投入して写真撮影を行なった。

3. 実験結果

Table 1に供試ノズルを示す。これらのノズルにつき実験を行なった結果以下の事が明らかとなった。

1) ノズルからの噴流は吐出孔下端に偏流しており、その流速は吐出孔形状よりも、直管部での流速に依存している。(Fig. 2)

2) モールドメニスカス付近では、左右の短辺からの反転流が衝突して渦流が発生するが、その発生頻度は噴流の流速に依存している。(Fig. 3)

3) ポリエチレンチップの軌跡より求めた噴流侵入深さは噴流の流速及び下向角度に依存している。(Fig. 4)

介在物低減の目的からすると、メニスカス付近の渦流を少なくする事はパウダ巻込による表面欠陥防止につながり、又噴流侵入深さを低減する事は内部介在物の防止につながる。

4. 結論

以上の様な知見に基づいて介在物低減に適すノズル形状を検討した結果、Table 1中C2、C3の様な直管部を太くし、かつ吐出流の下向角度を浅くしたものが良好との結論を得、実機ノズル形状を決定した。現在これらのノズルは堺#100のプロパーノズルとして使用されているが、操業面及び鋳片品質面に於いて良好な結果を得ている。

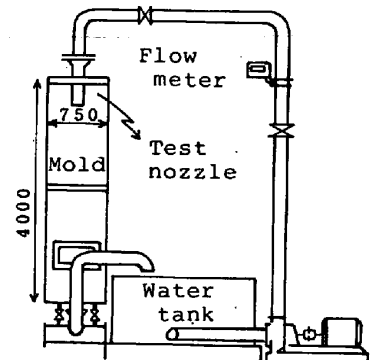


Fig.1. Experimental apparatus

Table 1. Test nozzles

	A	B	C1	C2	C3
Diameter of tubular section(mm)	70	75	90	90	90
Shape of openings	□	□	○	○	○
Inclined angle	0°	0°	downward 20°	0°	upward 10°
*Inclined angle of nozzle jet	downward 17°	downward 11°	downward 27°	downward 13°	downward 10°

*measured values

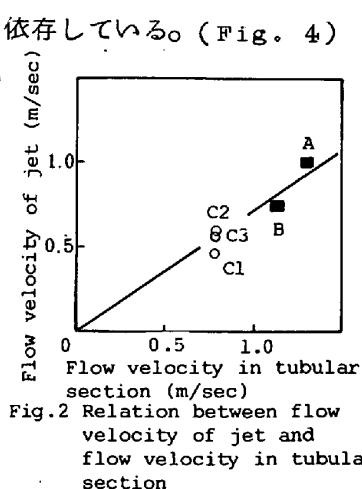


Fig.2 Relation between flow velocity of jet and flow velocity in tubular section

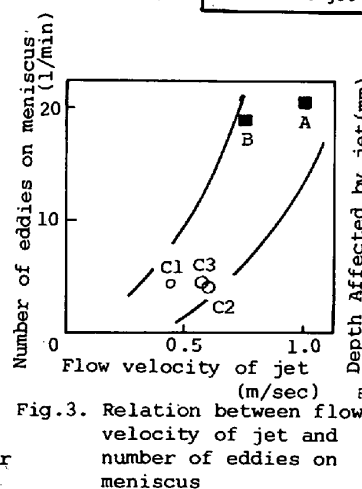


Fig.3. Relation between flow velocity of jet and number of eddies on meniscus

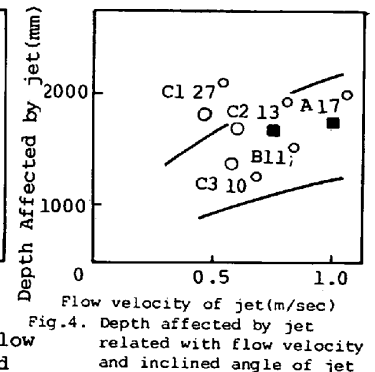


Fig.4. Depth affected by jet related with flow velocity and inclined angle of jet