

(201) スライディングノズル操業におけるモールド内溶鋼偏流防止対策

日本鋼管(株) 福山製鉄所 宮脇芳治 寺田 修
石田寿秋 松田安弘
○高杉英登

1. 緒言

当所ではモールドレベル制御の向上による表面性状の改善及び操業の安定を目的として、モールドへの注入方式をストッパー方式からスライディングノズル(以下SNと略す)方式へ変更している。SNは優れた流量制御特性から安定した湯面精度を得られる一方、水平方向の絞り注入を行なうことから、モールド内溶鋼偏流に起因すると考えられる浸漬ノズル左右でのパウダー消費量の差やモールド短辺銅板冷却水温度差の違いを生じやすい。そこで今回、これらの現象を低減すべく最適プレート径、浸漬ノズル形状及びArガス吹込法を検討した結果、2,3の興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

スライディングノズルの概略形状を図1に示す。当所では2枚板方式を採用している。図2に今回用いた2種類の浸漬ノズル形状を示す。また、絞りの程度を変えるため、プレートはφ70、φ60の2種類を用いた。モールド内溶鋼偏流の程度は浸漬ノズル左右でのパウダー消費量差及びモールド短辺銅板冷却水温度差で評価した。

3. 実験結果

(1) プレート径及び浸漬ノズル内孔下端プールの効果；表1にパウダー消費量に及ぼすプレート径及び浸漬ノズル内孔下端プールの影響を示す。絞りの程度を少なくすることにより浸漬ノズル左右のパウダー消費量差は少なくなり、バラツキも小さくなった。また、内孔下端プールにより、さらにバラツキが小さくなる傾向が見られた。

(2) 浸漬ノズルにおけるArガス吹込量の左右別制御の効果；吐出孔上端より左右別々にArを吹込める浸漬ノズルを用いた場合の一例を図3に示す。浸漬ノズル左右のAr吹込量を個別に調整することによりモールド短辺銅板冷却水温度差に変化が見られた。これは吐出孔上端でのArガス吹込量の調整によって吐出流の制御が可能であることを示している。

4. 結言

SN操業におけるモールド内溶鋼偏流を抑制する方法として、プレートの小径化、プール付浸漬ノズルの使用が有効であり、偏流制御としては、吐出孔上端に左右個別にArを吹込めるスリットノズルの使用が有効であると考えられるので今後さらに調査を進める。

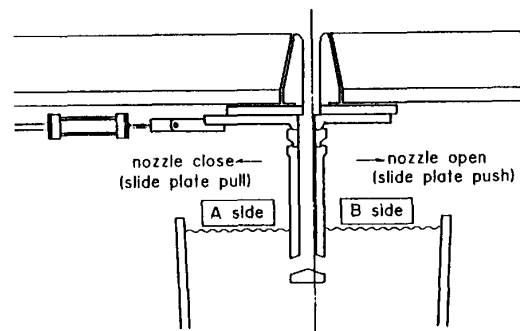


Fig.1 Schematic drawing of sliding nozzle

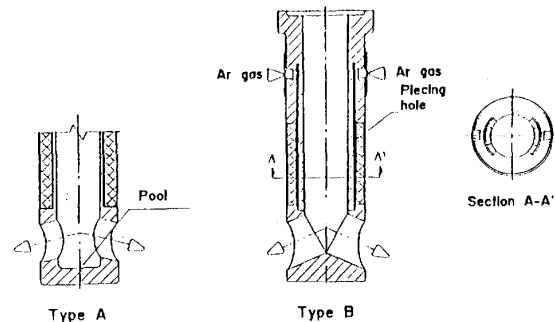


Fig.2 Schematic drawing of test submerged nozzle

Table.1. Improvement of uneven flow

slab size (mm)	diameter of plate (mm)	nozzle type	powder consumption ratio (A side / B side)	
			\bar{x}	σ
950-1250 x 220	70		1.26	0.365
950-1250 x 220	60		1.02	0.258
950-1250 x 220	60		0.96	0.154

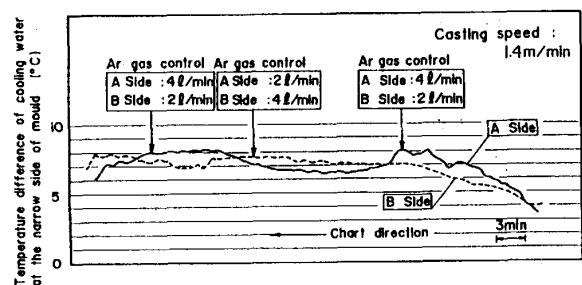


Fig.3 Ar gas control of uneven flow