

1. 緒言

浸漬ノズル内の  $Al_2O_3$  付着を防止しつつ、吐出流内の Ar 気泡量を減少させ、モールド内湯あばれ(パウダー巻き込み)を防止する技術として、浸漬ノズル内圧制御技術を開発した。その効果の概念を Fig. 1 に示す。

2. 浸漬ノズル内圧制御方法

Fig. 2 に浸漬ノズル内圧制御方法を示す。スリットをいれた浸漬ノズルに銅パイプを接続し、吸引ポンプによりノズル内のガス吸引を行う。ガス吸引量は上ノズルからの吹込ガス量に応じてフローメーターにより調節し、ノズル内の内圧及びガス流量をコントロールするものである。

3. 結果

3.1 ガス吹込量・吸引量とノズル内圧の関係

Fig. 3 に、上ノズル吹込ガス量及び浸漬ノズルガス吸引量を種々変化させたときの浸漬ノズル内圧変動を示す。

浸漬ノズル内のガス吸引をしないと、上ノズル吹込ガス量の増加に伴い、ノズル内の圧力は上昇する。また、吹込ガス量が一定の場合、吸引ガス量の増加に伴いノズル内圧は減少する。以上の事から、ノズル内圧は(吹込ガス量)-(吸引ガス量)で、コントロールできる。

3.2 吐出流内のガス気泡量

Fig. 4 に吸引ガス量による鋳片断面の残留ガス気泡数の分布を示す。吹込ガス量が一定の場合、吸引ガス量が増加するに従い、溶鋼に入るガス量が少なくなるためノズル近くの残留気泡数が減少している。

3.3 浸漬ノズル  $Al_2O_3$  付着量

Fig. 5 にガス吹込  $8\text{ l/min}$  (吸引なし) とガス吹込  $14\text{ l/min}$  (内圧制御)でのノズル内  $Al_2O_3$  付着状況比較を示す。スリット上部部では、吹込ガス量の増加に伴い  $Al_2O_3$  付着量は低減し、同時にスリット下部での  $Al_2O_3$  付着量は皆無に近い。この要因としては、溶鋼流れ方向に対し内径が広がるため、溶鋼と耐火物間に空隙ができ  $Al_2O_3$  付着防止になっていると思われる。

4. 結言

吹込ガス量を増加することによって浸漬ノズル内の  $Al_2O_3$  付着を防止し、同時に過剰ガスを吸引することによってモールドパウダー巻き込みを防止する技術として、浸漬ノズル内圧制御技術を開発した。

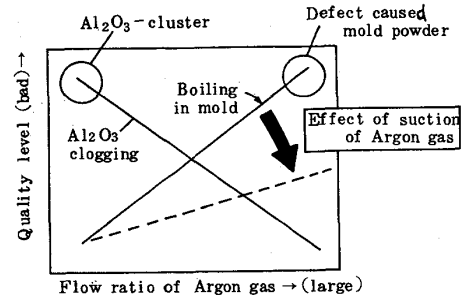


Fig. 1 General concept of suction control of Argon gas

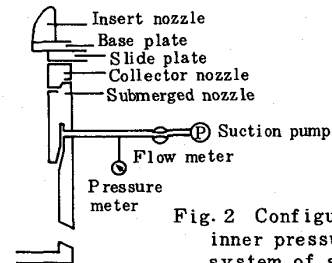


Fig. 2 Configuration of inner pressure control system of submerged nozzle

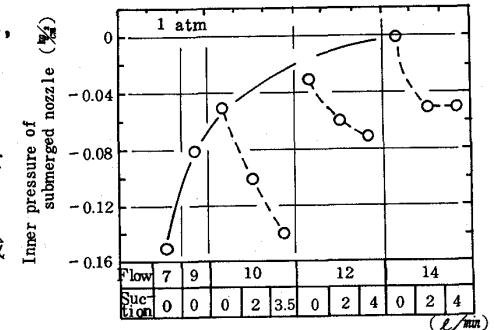


Fig. 3 Relation between Argon gas flow, suction rate and inner pressure of submerged nozzle

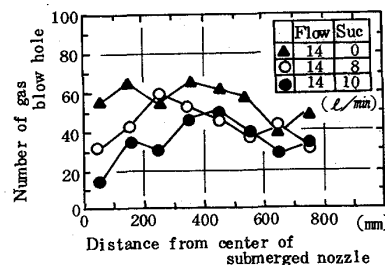


Fig. 4 Comparison of number of gas blow hole by changing of flow or suction gas flow rate

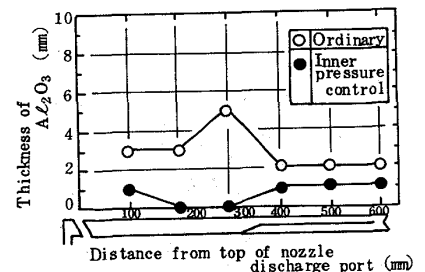


Fig. 5 Comparison of thickness of "Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>" between ordinary and inner pressure control nozzle