

(134) 水モデルによる連鑄浸漬ノズルの流量特性調査

黒崎 窯業 八幡工場
新日本製鐵 生産技研

○平 利光 松尾照元
長野 裕 野村高照

1. 緒 言

連鑄溶鋼注入の問題点として、小断面鑄型での流量確保、大流量時の吐出流制御がある。しかし浸漬ノズルの流量特性の系統的研究は見当たらない。そこで水モデルを用いて浸漬ノズル形態の流量に及ぼす影響を調査した結果を報告する。

2. 試験方法および装置

図1に試験装置を示す。Re数、Fr数相似のため、小型実寸法のモデルサイズとした。D₁を一定とし、D₂を3水準変更して、各ノズルの流量を測定した。2孔のノズルについては吐出孔断面積/管断面積比を2程度とし、ノズル底ポケットの深さを変更した。

3. 試験結果

(1) 流量とノズル長さ、浸漬深さなどとの関係は概略次式で整理できる(図2)。

$$Q = a\sqrt{2gH}$$

Q = 流量 (m³/sec·m²), H = D₁ + L - D₂ (m), a : 流出係数, g : 重力加速度

ただし2孔ノズルオープン注入の場合にはこの関係からややはずれる場合があり、ポケット部の影響と考えられる。

(2) 流出係数 a は、ノズル吐出孔角度 α の増加により、また管径テーパーの減少により、低下する(図3)。α が水平から上向きになると a の減少が著しい(図3)。

(3) ポケット付2孔ノズルの流出係数 a は、ポケット深さ x の増加に応じ複雑な増減をくり返す(図4)。この増減曲線はポケット形状別に深さ方向の平行移動により重ね合わせることができ、形状別相当深さが存在する。このような a の変化は主流とポケット内流の相互干渉作用によるものであろう。

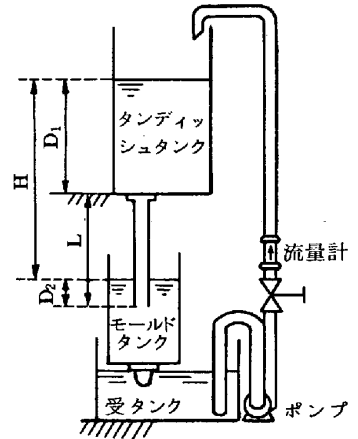


図1. 水モデル試験装置

	入口-出口管径 (mm)	吐出孔	長さ L (m)
□	50-20	ストレート	0.6
■	50-30	ストレート	0.6
▣	50-40	ストレート	0.6
○	40-40	ストレート	0.6
●	40-40	ストレート	0.8
◐	40-40	ストレート	1.0
△	40-40	2孔, 下向 45°	0.6
▲	40-40	2孔, 下向 45°	0.8
▴	40-40	2孔, 下向 45°	1.0
▽	40-40	2孔, 下向 15°	0.6
▾	40-40	2孔, 下向 15°	0.8
▼	40-40	2孔, 下向 15°	1.0

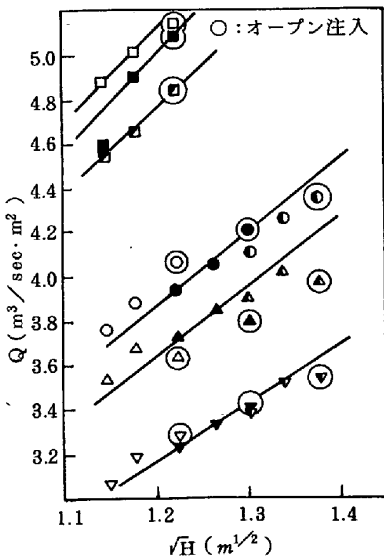


図2. 流量とヘッドの関係

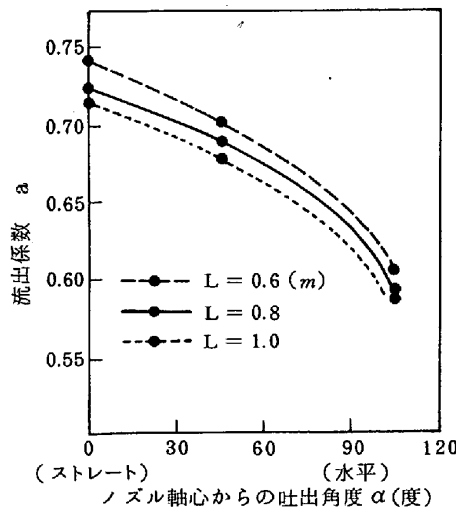


図3. 流出係数と吐出角度の関係

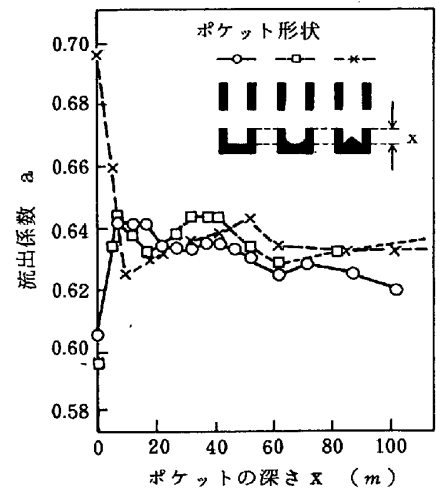


図4. 流出係数 a とポケット深さの関係