

1. 緒言; TD 内介在物浮上分離を促進するためには、TD 内溶鋼フローを改善することが基本的な対策である。そのためには TD 内セキが有効であり、TD の容量が大きくなる程その効果が大いことが知られている。ここでは TD 内セキの比較テストによる最適化と、簡単なモデル計算による評価を行ったのでその結果を報告する。
2. 実験方法; 種々のセキをストランド比較し、継ぎ目鑄片幅センター部のスライム法抽出介在物量で評価した。また、1/5 水モデルでフローの観察を別途行なった。
3. 結果; TD セキは上ゼキと下ゼキを組合せたものが好ましい。その中でも図1に示す逆2段ゼキは溶鋼フローを整流化し介在物浮上に最も効果が大い。
4. 考察; 介在物の合体を無視した層流モデルにより介在物浮上条件を導出した。介在物浮上を考えると次の2つの場合がある。

- ① 介在物が IN の引込流の影響を受けながら湯面に到達する前に IN の直上に到達する場合 (溶鋼ヘッドが高い TD の場合に相当)

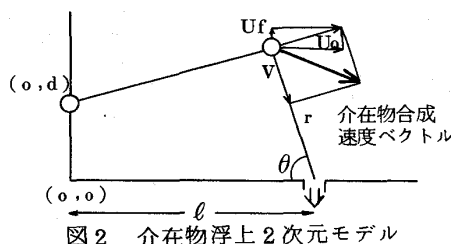


図2 介在物浮上2次元モデル

d; 介在物の浮上開始時の底からの高さ (cm)

l; 浮上開始位置から IN までの距離 (cm)

U₀; 水平方向の流速 (cm/s)

U_f; 介在物の浮上速度 (cm/s) ストークスの法則

T; IN に引込まれる流量速度 (cm/s)

V; IN から r の距離での引込み速度 (cm/s)

いかなる位置においても鉛直上方の速度成分 U_y をもつ時に浮上分離されたとすると浮上条件は、 $U_y = U_f - V \sin \theta > 0$ となり、これを变形すると

$$1 < \frac{2\pi}{T} \frac{U_f (\ell U_f + d U_0)^2}{(U_0^2 + U_f^2)} \quad (1)$$

となる。図1の実験条件を(1)式に代入すると図3が書け浮上限界粒径が約 230 μ となり図1の結果とほぼ一致する。

- ② 介在物が IN の引込流の影響を受けながら IN の直上に到達する前に湯面に到達する場合 (溶鋼ヘッドが低い TD の場合に相当)

溶鋼ヘッドを h とすると、介在物浮上条件は次の様になる。

$$\ell > \frac{U_0}{U_f} (h - d) + \sqrt{\left(\frac{T h}{2\pi U_f}\right)^2 - h^2} \quad (2)$$

介在物浮上のためのより有利な TD 形状について考察すると、①の条件下では TD の有効断面積を大きくするのが有利であり、②の条件下では図4に示す様に、TD の幅を広くするのが有利であることがわかる。

5. 結言; TD 内介在物浮上促進のためには、TD 内のフローを整流化し、有効断面積を大きくし、浮上距離を長くとることが必要で、TD の大型化はこれを可能にするものである。当所では 70 t TD をプロパーに使用し、品質・操業の改善に大きな威力を発揮している。¹⁾

1) 吉田ら 鉄と鋼 66 (1980)

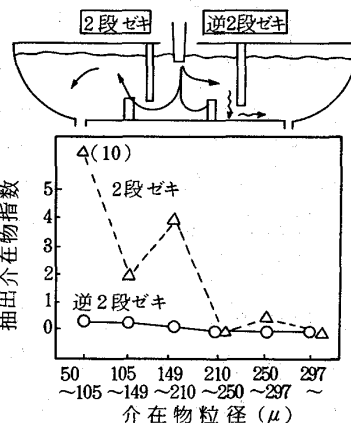


図1. 逆2段ゼキと2段ゼキの比較

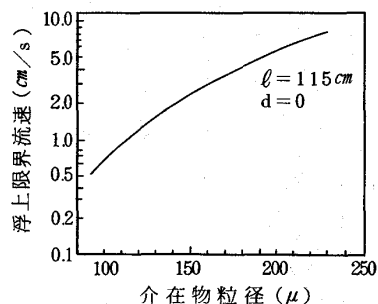


図3 介在物浮上限界粒径

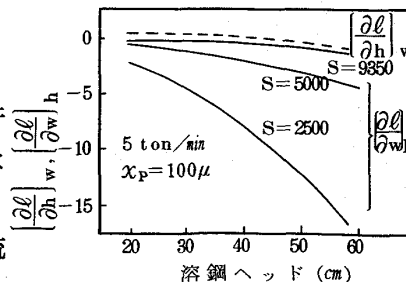


図4. 介在物浮上のための有利な条件