

(258) コールドモデルによる連铸鑄型内メニスカス部の可視化

川崎製鉄 技術研究所 ○中戸 参 工博垣生泰弘 理博江見俊彦

1. 緒言： 連铸鑄片のオシレーションマークを軽減するため、毎分 200~400 サイクル程度の高サイクル鑄型振動が試みられている。本報では、高サイクル鑄型振動時に問題になるスラグの流入不足を解決するため、メニスカスからのスラグ流入状態をコールドモデルで可視化した実験結果を述べる。

2. 実験方法： コールドモデルを図 1 に示す。垂直平板（鑄型）の振動条件をストローク $S = 3 \sim 10 \text{ mm}$ ，振動数 $f = 30 \sim 300 \text{ cpm}$ ，円筒の周速度（鑄片の引抜速度） $u = 0 \sim 2.5 \text{ m/min}$ ，流入スリットの厚さ $\hat{d}_f = 30 \sim 100 \mu$ ，液体（スラグ）層の厚さ $h = 0 \sim 60 \text{ mm}$ の範囲で変化し、また、液体の粘度も変えてスリットから流入する液体量の測定を行い、流入状況を観察した。

3. 実験結果： スラグとして流動パラフィン（25℃の粘度 $\eta = 0.54 \text{ poise}$ ，密度 $\rho = 0.855 \text{ g/cm}^3$ ）を用いた場合、スリットの単位幅に振動 1 周期あたりに流入する量 ω ($\text{ml/cm} \cdot \text{cycle}$) は、 \hat{d}_f と h が大きいほど、 η が低いほど増加する。

図 2 に示すように、 ω は f が高くなるほど、 S が大きくなるほど減少する。高サイクル鑄型振動の際には、熔融スラグ層厚を大きくし、粘度の低いパウダーを用い、かつストロークを小さくすれば、メニスカス部からのスラグ流入量を確保できる。

流入スリット部の観察例（ $S = 10 \text{ mm}$ ， $f = 200 \text{ cpm}$ ， $u = 1.0 \text{ m/min}$ ， $\hat{d}_f = 50 \mu$ ）を写真 1 に示す。垂直平板に付着する 1 部を除き、スリットから流出する液体のほとんどは円筒表面に付着する。鑄型は上死点①から降下し、②~④を経て、下死点⑤に達したのち上昇に転ずるが、この際に円筒表面の液体付着量が増加する。可撓性の良い凝固殻で形成されている実鑄造のメニスカス部では、スラグの増加に対応したオシレーションマークが生成すると考えられる。スリットから流出する液体が垂直平板より

離れる際に形成される液体下端部の幅方向の形状は、 \hat{d}_f や η ，振動条件によって変化し、写真 1 に示すような“波状”になる場合が観察された。

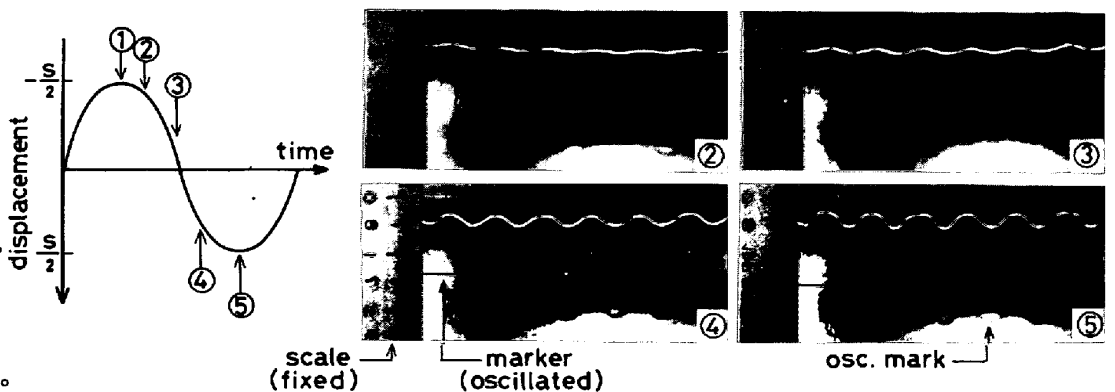


Fig.1 Experimental apparatus.

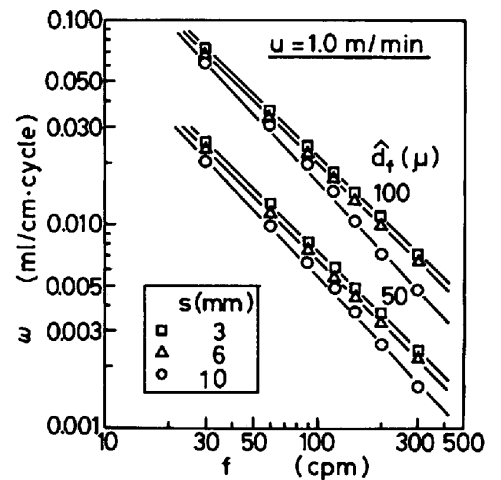


Fig.2 Relation between ω and f .

Photo 1 Visualization of slag flow at meniscus.