

(243) 非サイン鋳型振動法の高速度鋳造への適用
(非サイン鋳型振動技術の開発-4)

日本鋼管(株) 福山研究所 ○鈴木幹雄 北川 融
福山製鉄所 内田繁孝 政岡俊雄 小澤宏一 森 孝志

1. 緒言 前報^{1)~3)}において、高速鋳造時に多発する拘束性ブレイクアウトの防止を図るための鋳型振動波形として、鋳型の上昇時間を下降時間より長くする非サイン振動法の提案および試験鋳造の結果を報告した。ここでは、福山5号連鋳機の高速度鋳造に非サイン振動法を適用した結果、鋳造安定性に効果があることを確認したので報告する。

2. 鋳造条件および調査・測定項目 Table 1に主な鋳造条件を示した。引抜き速度は最高2.5m/minであり、非サイン波形は波形歪¹⁾18.7, 40%の二種類を用いた。また、パウダー流入量、オシレーションマーク部の凝固組織調査、鋳型/鋳片間の摩擦力および鋳型内局所抜熱速度分布の測定をし、サインと非サイン波形の比較を行った。

3. 結果および考察

(1) パウダー流入量 前報³⁾と同様に非サイン波形を使用してもパウダー流入量とポジティブストリップ時間(t_p)の間には直線関係が成り立ち、同一振動数振巾の場合、 t_p を長くとれる非サイン波形の方がパウダー流入量を増加させることができた。

(2) オシレーションマーク(O. S. M) O. S. M深さとネガティブストリップ時間(t_N)との関係をFig. 1に示した。 t_N が短い方がO. S. M深さは浅くなり、 t_N を短くとれる非サイン波形の方がO. S. M深さを浅くできた。また、O. S. M部の凝固組織は、サイン、非サインいずれの波形を用いても大きな差異は認められなかった。

(3) 鋳型/鋳片間の摩擦力 鋳型振動装置の油圧シリンダーにかかる圧力を測定し、鋳造中と空運転時の差を用いて、鋳型/鋳片間の摩擦力パラメータ(ΔF_f)とした。 ΔF_f は高速引抜き程、大きくなる。また、非サイン波形を用いた時の ΔF_f は、サイン波形の ΔF_f よりも低下した。その理由は次の様に考えられる。①パウダー流入量が増加することおよび②鋳型/鋳片間の液体潤滑¹⁾の範囲が、高速鋳造により鋳型下方にまで拡がるため、鋳型上昇速度の小さい非サイン波形の方が液体摩擦力が小さくなることのため、非サイン波形の適用で ΔF_f が低下したと思われる。

(4) 鋳型内抜熱 Fig. 3に鋳型内の局所抜熱速度(q_H)の分布を図示した。非サイン波形の場合には、サイン波形に比べ、メニスカス直下の q_H が低下する現象が見られた。

4. 結言 非サイン鋳型振動法を福山5号連鋳機の高速度鋳造に適用した結果、鋳型/鋳片間の摩擦力が低減し、最高2.5m/minまでの高速引抜きを安定して実施している。

(参考文献) 1)~3) 水上ら; 鉄と鋼71(1985) S. 247, S. 248, S. 249

4) 水上ら; 鉄と鋼70(1984) S. 919

Table 1 Casting condition

Steel grade	Low C Al Killed
Slab size	700~1550 ^W
Casting speed	1.4 ~ 2.5 m/min
Mold oscillation	97~174 cpm ± 4.5 mm
Modification ratio of oscillation	0, 18.7, 40 %
Mold powder	$\eta_{1300} = 0.9P$ $T_2 = 930^\circ C$

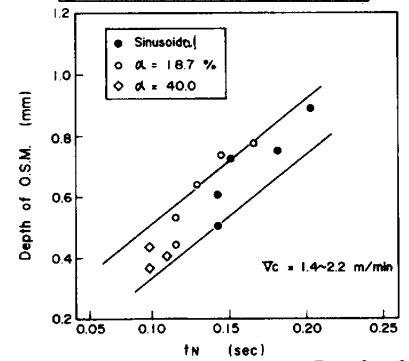


Fig. 1 Relationship between Depth of O. S. M and t_N

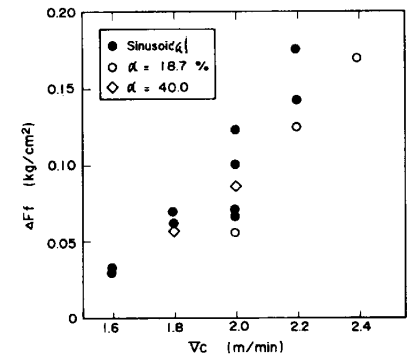


Fig. 2 Influence of casting speed and $\times 10^4$ mold oscillation mode on ΔF_f

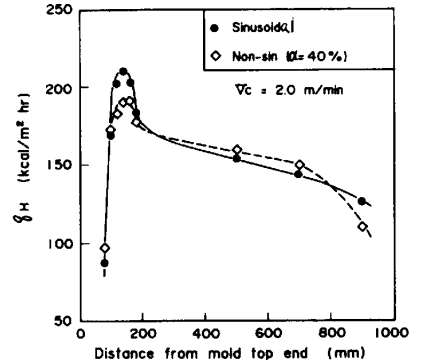


Fig. 3 Distribution of local heat extraction rate in mold