

(257) オッシレーションマークの性状と鋳型振動条件との関係

(非サイン鋳型振動技術の開発-5)

日本鋼管(株) 福山研 ○鈴木幹雄 工博北川 融

中央研 小松政美 菅原功夫 水上秀昭

京浜製鉄所 天満英昭

1. 緒言

鋳片表面のオッシレーションマーク(以下OSM)部には偏析が存在し、炭素鋼では表面横割れ、ステンレス鋼では最終製品の表面欠陥の原因となるため、従来からOSM性状と操業条件との関係が調べられてきた¹⁾。本報では、OSMの形状に及ぼす鋳型振動波形の影響を調査する目的で、振動波形を大幅に変更した鋳造を行い、OSMの形状や凝固組織について調べた結果を報告する。

2. 実験方法

Fig. 1に示す様な3つの鋳型振動波形①サイン波、②非サインA波(下降速度が加速型)²⁾、③非サインB波(減速型)³⁾を用い、5ton試験連鋳機で鋳造を行った。ネガティブストリップ時間率(NSR)を正(通常操業と同じ)、ほぼゼロ、負(NSR無し)に変更した。その他の鋳造条件は、引抜き速度:0.8m/min、振動数80:cpm、鋼種はC:0.20, Si:0.30, Mn:0.70%である。各鋳型振動条件(波形, NSR)で鋳造したOSMについて、その形状(ピッチ、深さ、曲率)や凝固組織を調査した。

3. 結果及び考察

Photo.1にNSRが正の場合、各振動波形で鋳造した鋳片の短片面OSMの外観を示した。非サインB波では(写真C)、他の波形と比較して、NSR条件に依らず極めて明瞭かつ規則的なOSMが形成した。一方、サイン波と非サインA波ではNSRが正とほぼゼロの場合には、OSMが観察できたが、負の場合(但し、振幅: $A=0.5\text{mm}$)、明瞭なOSMは見られなかった。OSM深さは、従来と同様NS時間が長い程、深くなる傾向が見られた。また、OSMの形態には、'爪'のあるOSM、'爪'がなく凹みだけのOSMと凹み部に偏析帯が存在するOSMに分類でき(Photo.2)、NS時間が長い鋳型振動条件程、'爪'を伴うOSMの発生頻度が大きかった。EPMAにより、'爪'部を分析した結果、成分偏析が認められた。従来、偏析が無く浅いOSMを得るには、ハイサイクルショートストロークの鋳型振動が行なわれているが、鋳型内潤滑性能が悪化する。しかし、非サインA波では、潤滑性能を改善しつつ、偏析の無い浅いOSMを形成することができる。

<参考文献> 1)たとえば川上ら:鉄と鋼, 67(1981)p1190 2)水上ら:鉄と鋼, 71(1985)s247 2)F.Gallucci et al.:I&S M, (1980)p23

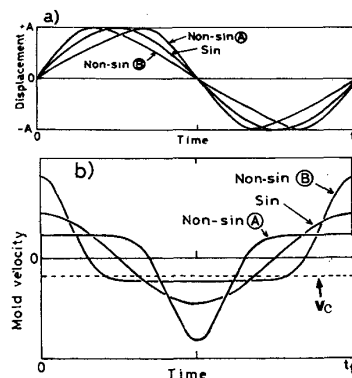


Fig.1 Mold oscillation curve

a) Displacement b) Mold velocity

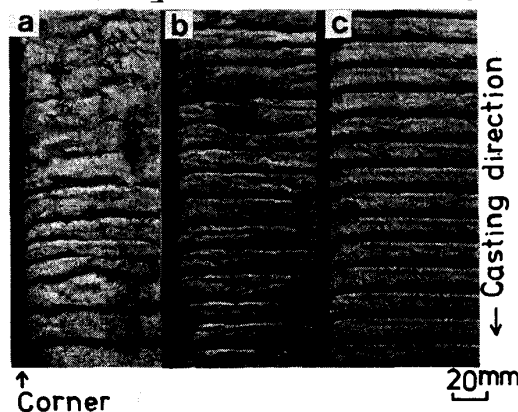


Photo.1 Appearance of oscillation marks of narrow side (NS>0)

a) Sin b) Non-sin (A) c) Non-sin (B)

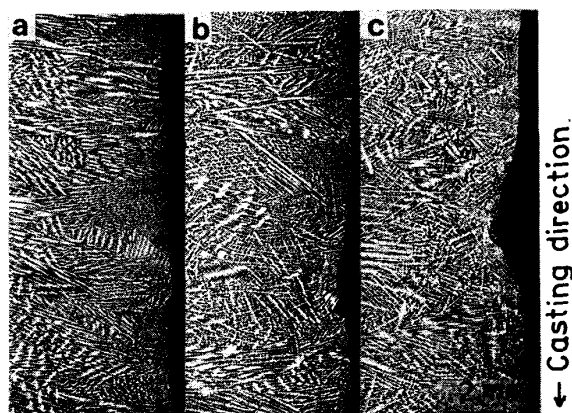


Photo.2 Solidification structure at various oscillation marks

a) Oscillation mark with hook
b) Depression
c) Depression with segregation layer