

スラブ連铸における超音波振動铸造結果

(超音波振動铸造技術の開発-2)

新日本製鐵(株) 君津製鐵所 ○山田 衛 加藤祐一

中央研究本部 山口紘一 荻林成章 手埴 誠 塩紀代美

1. 緒言 前報¹⁾で述べたスラブ用超音波振動モールドを君津第2連铸機に組み込み、超音波振動(以後US)のみでのオシレーション(OSC)なし铸造も含めての実湯铸造を行ない、US付与による操業・品質面での改善効果を確認したので以下に報告する。

2. 試験方法 OSCなし(USのみ)での長時間铸造(max. 1.2 m/min. 130m)およびUSとOSC併用での高速铸造(max. 1.7 m/min. 100m)を含む種々の铸造速度、振動条件にて铸造を行ない、操業指標としてはモールド内抜熱特性、パウダー消費量、铸片〜モールド間摩擦力を、品質面では铸片凝固組織、ピンホール、铸片表面凹凸を調査した。铸造条件をTable 1に示す。

3. 試験結果

- (1) パウダー消費量は、USのみの場合でも通常操業のばらつき範囲内にあり、OSCなしでもパウダーは流入している(Fig. 1)。
 - (2) ロードセルにより測定した铸片〜モールド間の摩擦力はOSCのみの場合に対し、USを付加(US+OSC)すると15%低減し、さらにUSのみでは最大37%低減した。
 - (3) 铸片短辺表面近傍の凝固組織を見ると、USのみの場合にはOSC铸造特有の爪状組織が見られず、軽微なリップルマークのみとなっており、表面平滑化の効果が認められる(Photo 1, 2)。
 - (4) ピンホール個数はOSCのみの場合に最も多いが、そのうち約70%が爪状組織に捕捉されている。ピンホールはUS付与により減少し、特にUSのみの場合1mmφ以上の大きなピンホールが皆無となっている(Fig. 2)。よってUS铸造によるピンホールの大幅な低減は、主に爪状組織の消失によるものと考えられる。
4. 結言 多点加振超音波振動モールドを用いて長時間のスラブ铸造を行なった結果、OSCなし铸造での $V_c = 1.2$ m/minまでの铸造安定性、および铸片表面平滑化、ピンホール低減の効果が確認できた。

Table 1. Casting conditions.

Steel grade	Low carbon steel for cold rolled coil ([C] = $3 \sim 4 \times 10^{-2}\%$)
Slab size	242mm t × 1280mm w
Powder	Viscosity 1.8 poise (at 1300°C)
Vibration	• Ultrasonic vibration (US) • Ultrasonic vibration plus mold oscillation (US + OSC) • Mold oscillation (OSC)

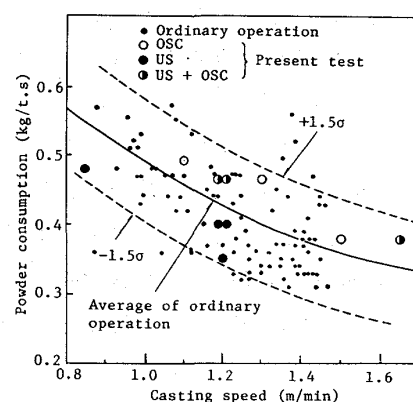
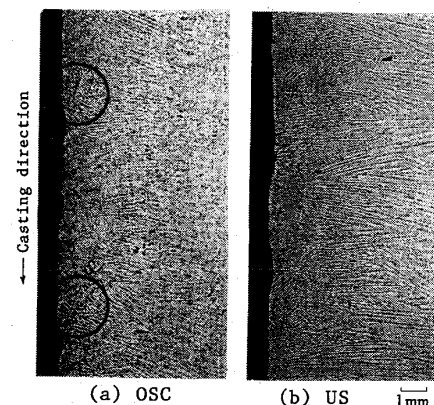
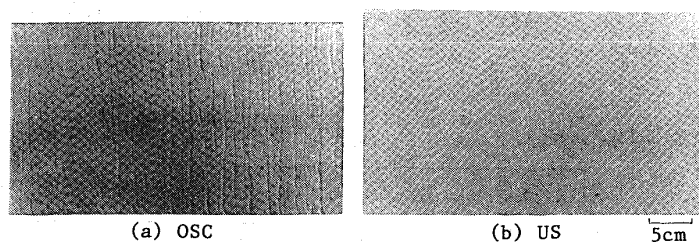


Fig. 1. Powder consumption under different vibration conditions.

Photo 1. Z-cross section in vicinity of narrow surface ($V_c = 1.2$ m/min).Photo 2. Slab surface of narrow face ($V_c = 1.2$ m/min).

参考文献

- 1) 加藤ら; 日本鉄鋼協会第114回講演大会にて発表予定

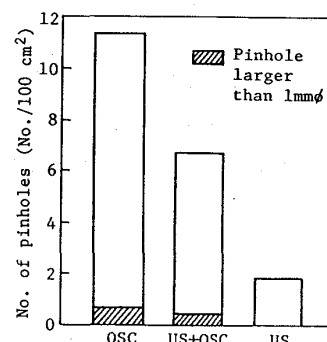


Fig. 2. Effect of reducing pinholes (measured by X-ray method).