

日本鋼管(株)技術研究所 北川 融 ○水上秀昭 工博 川和高穂  
 京浜製鉄所 製鋼部技術室 石黒守幸

1. 緒 言 既報<sup>1)</sup>において“鋳型シミュレーター”なる装置によりオシレーションマークの生成およびオシレーション条件とパウダーの流入量の関係について調査した結果の一部を報告した。今回、実機鋳造試験と合わせてパウダーの流入機構<sup>1)</sup>について興味ある知見を得たので報告する。

2. 実験概略 シミュレーター実験は既報のとうりなので省略する。実機鋳造試験は表1に示す鋳造条件、オシレーション条件で扇島各種連続鋳造機で行ない、パウダー消費量、オシレーションマーク部の凝固組織を調査した。

3. 結果および考察 シミュレーター実験より、オシレーションマークはネガティブストリップ期に、シェル<sup>1)</sup>の先端が粘稠なパウダー層によって溶鋼側に曲げられ(図1-イ)その後のポジティブストリップ期において溶鋼がシェルの外側に溢れ出して形成される。また、ネガティブストリップ期には(イ)のように半溶融パウダーとシェルにより溶融パウダーの流路が断たれるために、パウダーの流入は起こりにくく、ポジティブストリップ期に<sup>(図1-ア)</sup>支配的に流れ込む事が推察された。このような機構を考えると、オシレーションマークの曲率は $t_N$  (1周期のうちでのネガティブストリップ時間)の増加関数となり、又、一周期間にメニスカスの単位長さより流入するパウダー量 $q$  [g/cycle·cm]は $t_p$  (1周期のうちでのポジティブストリップ時間)に比例するはずである。実際、シミュレーター実験より図2、および $q \approx a \times t_p$ なる関係が得られた。

実機鋳造試験においても同様の結果を確認し、 $q$ に関して(1)式、および、より一般的なパウダー流入量 $Q$  [kg/m<sup>2</sup>] ( $Q = q \times f / v$ )の鋳造速度、オシレーションモード依存性を表わす実験式として(2)式を得た。(図3)

$$q \text{ [g/cycle·cm]} = -a + b \cdot t_p \dots\dots(1)$$

$$Q \text{ [kg/m}^2\text{]} = -cf/v + (d/v) \cos^{-1} \left( \frac{v}{2\pi Af} \right) \dots\dots(2)$$

ここで $a, b, c, d$ はパウダー、機種等により異なる定数である。江見<sup>2)</sup>らは、 $t_N$ が増すとスラグ膜厚 $\bar{d}_f$ が増大すると報告しているが、ネガティブストリップ率が一定の条件では、 $t_p$ が増すと $t_N$ も同じく増加してしまい、 $\bar{d}_f \propto t_p$  と同時に、 $\bar{d}_f \propto t_N$ なる関係も成立する。しかし、ネガティブストリップ率を変えて同様の関係を調べると $t_N$ では整理出来ず、 $\bar{d}_f \propto t_p$  となると考えられる。

- (1) 石田、北川、川和、宮下；鉄と鋼64(1978)S201
- (2) T. Emiら Proc 61 st NOH-BOSC (Chicago 1978)356

表1. 鋳造条件とオシレーション条件

鋳造速度(v)	振巾(A)	振動数(f)	スラブサイズ(W/D)	使用パウダー、粘性
0.7~1.1 $\frac{m}{min}$	$\pm 4$ mm	60~108 cpm	4.8~9.7	A...5.2 poise 1350°C B...3.3 " "

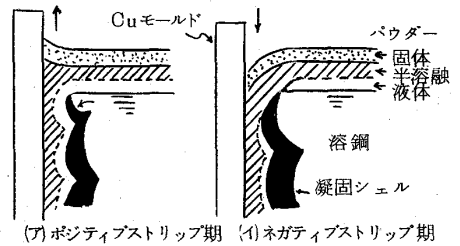


図1 メニスカス近傍の模式図

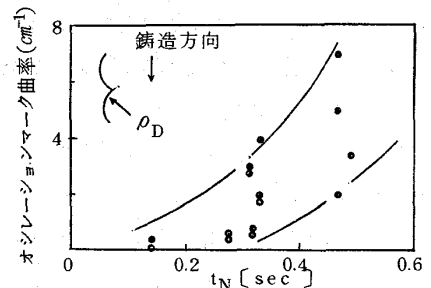


図2 オシレーションマークの曲率とネガティブストリップ時間( $t_N$ )の関係(シミュレーター実験)

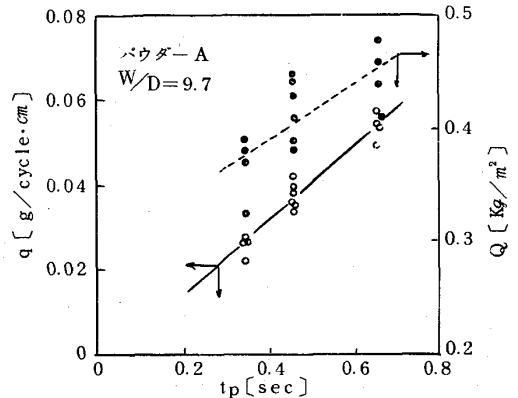


図3 パウダー流入量とポジティブストリップ時間の関係(現場実験)