

(200) 連 鋳 モ ー ル ド 内 凝 固 の シ ュ ミ レ ー ト 実 験

日本鋼管(株)技術研究所
福山研究所石田寿秋・北川 融 川和高穂
宮下芳雄

1. 緒 言

連鋳々片の表面性状はモールドパウダー、鋳造条件に左右されることが知られており、表面欠陥におよぼすパウダー、鋳造条件の影響がいくつか報告されている。¹⁾ 本報告は表面性状の良否の1つの見安となる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流れ込み量について調査した結果である。

2. 実験方法

図1に示す水冷銅管とキャップをモールドパウダーで被った溶鋼中に浸漬し、その後キャップを押し下げメニスカスで生成する凝固シェルをキャップと共に定速度で押し下げる。この間水冷銅管はSin曲線のオシレーションを続ける。凝固シェルを150mm押し下げた時点で水冷銅管、凝固シェルとも瞬時に溶鋼中から引き上げる。生成した凝固シェルの形状および流れ込みパウダー量と鋳造条件との関係を調査する。

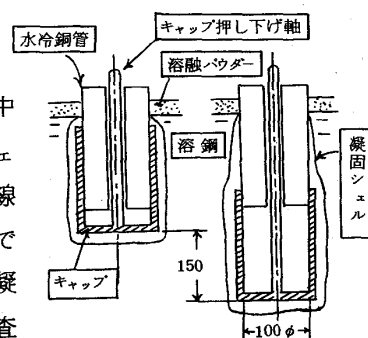


図1. 実験概要

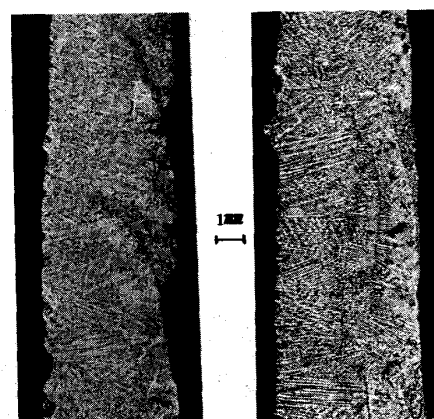
3. 実験結果および考察

1) オシレーションマークの生成 ; 写真1にオシレーションマーク部の代表的な凝固組織を示す。オシレーションマーク部は江見²⁾らの報告している三日月状の爪を呈するものと、単に丸味を帯びた凹みのものが観察される。これらの凹みはネガティブストリップ率の増加と共に鋭く、低ネガティブストリップ率で滑らかになり、ネガティブストリップが零でオシレーションマークは消える。またオシレーションマークの生成時期は、ネガティブストリップ帯の末期であることからオシレーションマークの生成は次の様に考えられる。ネガティブストリップにより溶融パウダーがシェルとモールド間に引き込まれ、シェルが曲げられる。この曲ったシェルに溶鋼が流入し爪が生成する。また溶鋼の流れ込み量が多い場合には写真1-(b)で示す様に外観上オシレーションマークが観察されなくなる。

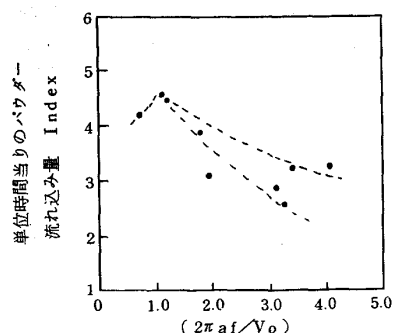
2) パウダー流れ込み量とオシレーション条件 ; 振動数 f 、振幅 a 、引抜き速度を V_0 とした時のオシレーション条件とパウダー流入量の関係を図2に示す。パウダー流れ込み量は $2\pi af = V_0$ のネガティブストリップ率が零の時最大になり、モールドとシェルの相対速度差が大きくなると減少する傾向にある。 a 、 f を変えてもネガティブストリップが一定であれば流れ込み量に明解な差は認められない。パウダーの流れ込み機構は今後の検討課題である。

参考文献 1) 例えば 児玉ら、川崎製鉄技報 Vol 9 (1977) №1・2, P14

2) 江見、中戸ら、鉄と鋼 Vol 63 (1977) №4, S151



1-(a) 1-(b)

写真1. オシレーションマーク部
凝固組織図2. オシレーション条件とパウダー流れ込み量 (V_0 は一定速度)