

川崎製鉄 技術研究所 ○中戸 参 工博垣生泰弘 理博江見俊彦
千葉製鉄所 反町健一 越川隆雄 小嶋英明

1. 緒言： 著者ら¹⁾は、連铸铸片のオッシレーションマークの深さが铸型振動のネガティブ時間に依存することを明らかにし、その生成機構を考察した。本報では、先の生成機構を検討し、最近報告された実験結果²⁾と比較した。

2. オッシレーションマークの生成機構： 図1に铸型並びに铸片（凝固殻）の変位と速度を示す。铸型振動の一周期内において、铸型の移動量 l_m が铸片の移動量 l_s より大きい時、メニスカス付近の初期凝固殻は铸型から圧縮を受ける。 l_m と l_s の差を Δl とし、 Δl が最大 $[(\Delta l)_{max}]$ となる時刻を t_{max} とすれば、(1), (2)式が得られる。

$$\Delta l = (s/2) \sin 2\pi f t - 2 s f t / (1+N) \quad (1)$$

$$t_{max} = \cos^{-1} \{ u / (\pi f s) \} / (2\pi f) = t_N / 2 \quad (2)$$

ここで、 s ：ストローク、 f ：周波数、 N ：速度表示のネガティブ率、 u ：铸造速度、 t_N ：ネガティブ時間である。

t_{max} は $t_N/2$ に等しい。 $(\Delta l)_{max}$ とオッシレーションマークの最大深さ \bar{d}_{max} との関係を図2に示す。 $(\Delta l)_{max}$ が大きいほど \bar{d}_{max} も大きい。铸片のオッシレーションマークは、铸型の移動量が凝固殻の移動量より大きい時に、初期凝固殻が铸型より圧縮を受け、溶鋼側に曲がることにより形成される。両者の差が最大となるのは t_N の末期である。これは、オッシレーションマークが t_N の末期に形成されるとした北川ら²⁾の観測事実と一致する。 $(\Delta l)_{max}$ は s に比例する。 $(\Delta l)_{max} = 0$ ($s = 0$ または $t_N = 0$) がオッシレーションマークの消失条件である。この時期は、铸型振動速度 V と铸造速度 u との和が正であり、メニスカス部の溶融スラグは下方へ移動し得る。 $V + u \geq 0$ となる時間 $t_{V+u \geq 0}$ の絶対値は、ポジティブ時間 t_p に等しい。以上より、オッシレーションマークの深さは $t_{max} (= t_N/2)$ 、メニスカスからのスラグの流入は $t_{V+u \geq 0}$ に依存している。

3. 铸型振動条件の変更によるスラブ側面割れの防止： $C = 0.07 \sim 0.15\%$ のスラブを高速铸造すると、短辺面にディプレッション（くぼみ）が生成し、この部分のオッシレーションマークに沿った割れが発生し易い（側面割れ）。ディプレッションは、図3のように、 $t_{max} \leq 0.10$ sec にすることで生成を防止することができ、側面割れを防止できる。

1) T.Emi et al : Proc. 61st. NOH-BOSC, (Chicago, 1978), P.350

2) T.Kitagawa et al : 4th Japan-Germany Seminar Preprints (Nov. 12, 13, 1980, Tokyo), P.249

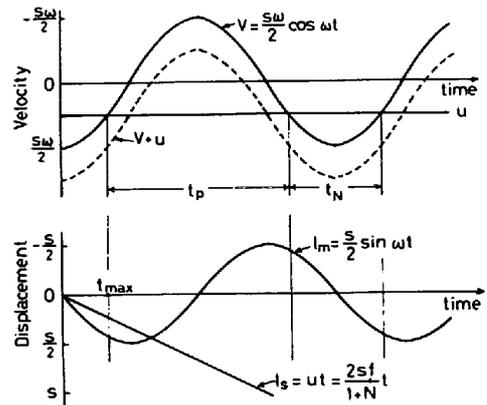


図1 铸型と铸片の速度と変位

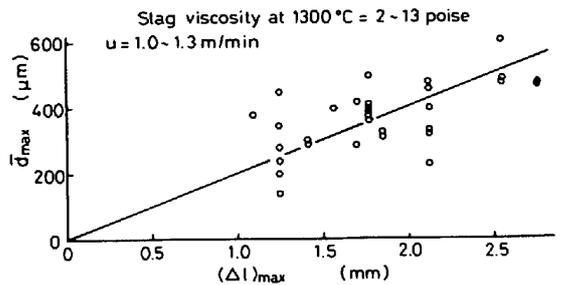


図2 \bar{d}_{max} と $(\Delta l)_{max}$ の関係

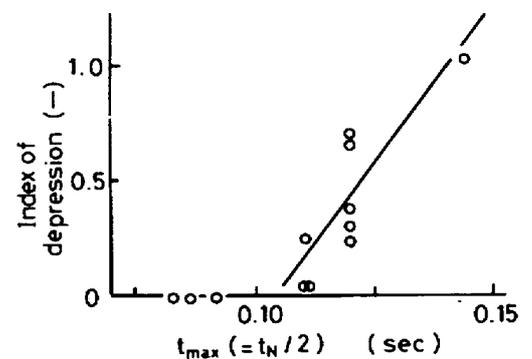


図3 スラブ短辺面のディプレッション生成に及ぼす t_{max} の影響