

(131)

連鑄鑄型内熱抽出に及ぼすパウダー性状の影響

(連鑄鑄型内の凝固に関する研究 - 第II報 -)

川崎製鉄技術研究所 中戸 参 O垣生 泰弘  
理博 江見俊彦 由井 信子

1. 緒言：鋳片表面の縦割れ防止には、鑄造条件に適応した性状のパウダーを使う必要がある。<sup>1), 2)</sup>  
本報では、前報<sup>3)</sup>で示した銅板内温度分布の測定結果などに基づき、パウダー性状と鑄型内熱抽出状況との関係について述べる。

2. 実験方法：前報<sup>3)</sup>の実験条件でパウダー性状のみを変化させ、鑄型内熱抽出量に及ぼす影響を調査した。実験に用いたパウダーは表1.に示す8種であり、1300℃でのパウダー溶融時の粘度が1.6~17.0 poiseの範囲にある。

Brand	A (P)	B (Gr,P)	C (P)	D (Gr)	E (Gr,P)	F (Gr)	G (Gr)	H (Gr)
$\eta_{1300^\circ\text{C}}$ (poise)	17.0	12.8	12.7	9.7	5.9	3.8	2.5	1.6
$\Theta_{\text{mp}}$ (°C)	1150	1120	1160	1120	1100	1170	1080	1070

P; powdered Gr; granular

3. 結果と考察：メナスカス部でのスラグフィルムの流入厚さを

$\hat{d}_f$ 、密度を $\rho$ 、重力加速度を $g$ とすれば、

$$\hat{d}_f = (\rho g \hat{d}_f^3 / 12 \eta u) + (\hat{d}_f / 2) \dots (1) \text{ が成り立つ。}$$

一方、パウダー消費量の時間変化から求めた鋳片表面に付着する平均スラグフィルム厚 $\bar{d}_f$ は50~200 $\mu$ であり、引抜速度 $u$ に関係なく、1300℃でのパウダー溶融時の粘度 $\eta$ の低下につれて厚くなる。本実験では、(1)式第1項の寄与は小さく、 $\hat{d}_f \approx 2\bar{d}_f$ となる。これは、 $\hat{d}_f$ がパウダーの粘度で異なることを示す。低粘度パウダーを遅い引抜速度で用いる場合は第1項が寄与する。

鋳片と鋳型壁間の接触形態を、I) 直接接触、II) スラグフィルムを介しての接触、III) スラグフィルムと空隙を介しての接触、に分け、定常伝熱として計算した鋳込方向熱流束分布を図1.に示す。 $d_f$ の分布は鋳込方向に一定として扱ったが、メナスカス付近でのスラグフィルムと鋳型壁の接触は約10 $\mu$ の空隙間隔に相当する伝熱抵抗を考えない限り熱流束を説明できない。強冷された鋳型とスラグフィルムの接触は一樣でなく、凹凸を有しているものと推察される。長辺平均熱流束とパウダー溶融時 $\eta$ との関係を図2.に示す。 $U=0.8, 1.2 \text{ m/min}$ の場合とも長辺熱流束を極小とする粘度があり、これより高粘度、低粘度いずれのパウダーを用いても長辺熱流束が増加する。増加の程度は、高粘度側より低粘度側で顕著である。低粘度側での熱流束増加は、スラグフィルムが厚くなって空隙が減少する結果であり、高粘度側でのそれはスラグフィルムが薄くなることによつて、部分的に、鋳片と鋳型壁が直接接触することも考えられる。湯面変動はスラグフィルムの不均一流入をもたらす。

- 1) 江見ら：鉄と鋼 60(1974), 7, P981
- 2) 中戸ら： " 61(1975), 12, S481
- 3) 中戸ら： " 62(1976), 12,

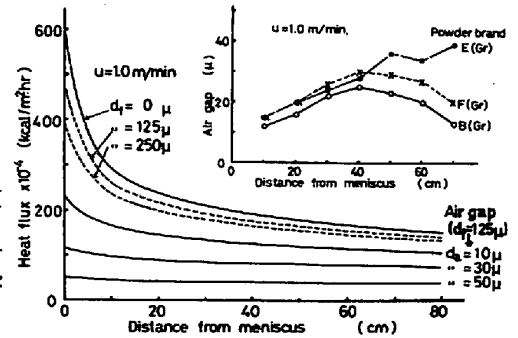


図1. 鋳込方向熱流束分布

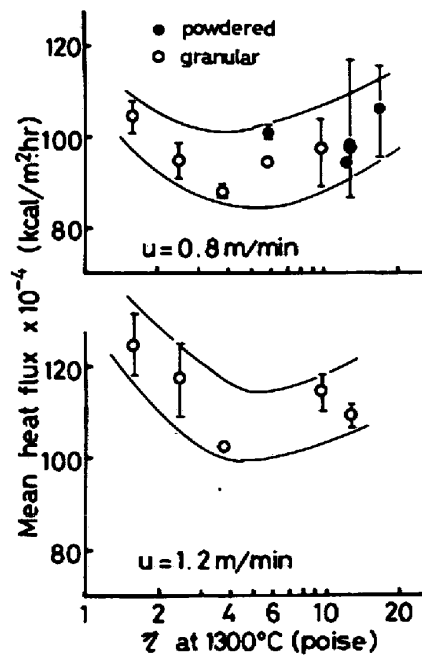


図2. 鋳型内熱流束とパウダー粘度