

(76)

大型キルド鋼塊の凝固と偏析について

住友金属 鹿島製鉄所 平原弘章 鳥井正夫  
丸川雄浄 ○白石博章

I 緒言

鋼塊内の成分偏析は鋼材の機械的性質、化学的性質の劣化、バラツキの原因となり、また割れや表面疵を誘起し非常に大きな問題となる。キルド鋼の偏析に関しては種々の研究が進められているが、効果的な対策は判明していない。そこで大型実用鋼塊(キルド鋼)における凝固と偏析に主眼をおき、鋳型内容鋼攪拌試験を実施し、凝固偏析におよぼす影響を調査する。

II 試験内容

鋳型内容鋼攪拌試験を実施し、次の項目について調査を行なった。

1. パーテスト; 鋼塊底部よりの凝固厚を測定し、凝固速度の調査を行なう。
2. 鋼塊縦断; サルファープリント、マクロ、ミクロ組織を観察し偏析その他の調査を行なう。
3. スラブ縦断; サルファープリントを実施し、偏析状況を調査。
4. その他; 鋼塊縦断、スラブサンプルより、チェック分析を行ない、偏析率の調査を行なう。

III 試験結果

図1にパーテスト結果、図2に逆V偏析生成位置、図3に凝固速度の経時変化(凝固初期)を示す

1. 大型扁平鋼塊における縦方向の凝固パターンは、凝固初期には $\sqrt{t}$ に比例し、中~後期には急速に増大し、 $t$ に比例する。

D: 凝固厚(mm)

t: 時間(min)

縦方向	u6通常鋼塊	u6攪拌鋼塊	u7通常鋼塊
初期	$D = 24.7\sqrt{t}$	$D = 24.6\sqrt{t}$	$D = 19.7\sqrt{t}$
中後期	$D = 4.9 \times 10^{-4} t^2 - 155$	$D = 5.4 \times 10^{-4} t^2 + 32$	$D = 3.1 \times 10^{-4} t^2 - 234$

2. 逆V偏析と凝固速度について

- (1) 逆V偏析と凝固速度の間には密接な関係があり、逆V偏析生成の臨界凝固速度  $V_c = 1.64 \text{ mm/min}$  となる(凝固シミュレーション結果、サルファープリント結果より算出)。
- (2) 攪拌を実施することにより、 $V_c = 1.50 \text{ mm/min}$  となり臨界凝固速度を遅らせることができる。
- (3) 攪拌により逆V偏析生成開始時間を約20min遅らせ、位置を約30mm鋼塊内部に移動させることができる。

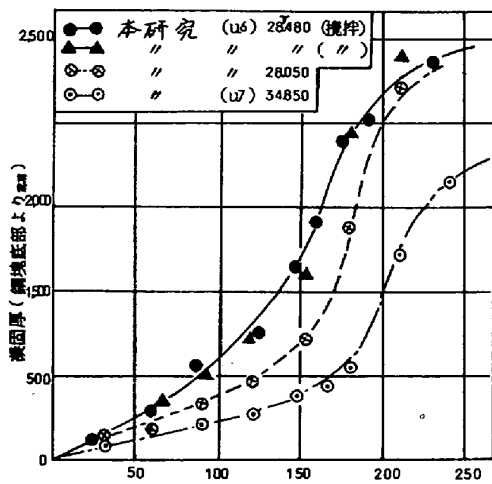


図1. 鋼塊の凝固速度測定結果(パーテスト)

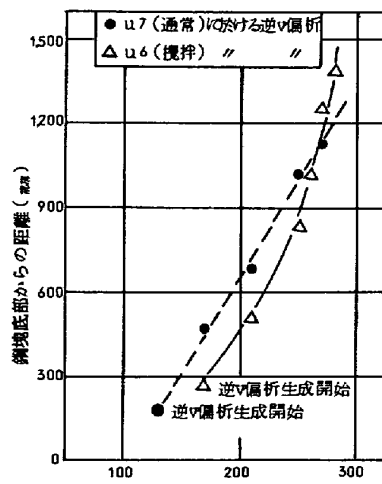


図2. 逆V偏析の生成位置

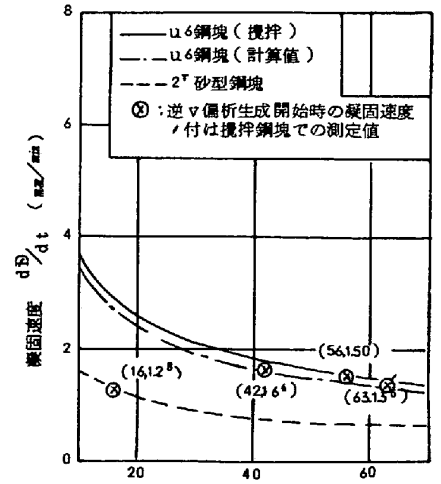


図3. 凝固速度の経時変化