

— 鑄型内面形状と鋼塊表面割れの研究 (第3報) —

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 大森尚 上杉浩之 田中正文
石原甫 田中秀幸○吉元義夫

1. 緒言

大型鋼塊の表面割れは、鑄型内面に波形を施すことにより防止できることを第1報¹⁾で、また、実験用小鑄型を使った調査結果を第2報²⁾で報告した。本報では、鑄込初期において発生すると推定される鋼塊長辺中央部の表面縦割れにおよぼす鑄型内面形状の影響についての熱解析とその検討結果を報告する。

2. 調査および検討方法

(1) 鑄型の温度変化と変形の測定は熱電対の埋込(44点)および差動トランス(18台)を用いて行い、エヤーギャップの測定にはW電極(15点)を用いた。

(2) 偏平40t鋼塊用のフラット鑄型およびフルート鑄型を図1、図2に示すように要素分割し、温度分布計算は鑄型温度の実測値と計算値との対応をとりながら、有限要素法による熱伝導解析プログラムを用いて行った。

また、応力計算は先に求めた温度条件に静鉄圧および摩擦力を荷重条件として加え、有限要素法による平面弾性応力解析プログラムを用いて両者の引張応力度の比較計算を行った。

3. 検討結果と考察

凝固シエルに生じる引張応力度はフラットおよびフルート鑄型の両者に顕著な差はみられなかった(図3に一例を示す)。すなわちスムーズに凝固が進行し、しかもシエルの収縮を阻害するような拘束がなければ、フラット面もフルート面もほぼ同等の応力度と言える。ところが9t鋼塊でのサルファ添加実験の結果(図4、5参照)によるとフラット面は必ずしも凝固が一様に進まず、凝固遅れを生じた個所に縦割れが認められた。

一方、コルゲート面には割れも認められず、デンドライトも鑄型内面に対して直角方向に生長している。

4. 結言

以上の検討結果より、鑄型内面を波形化することによる鋼塊縦割れに対する効果は、図6に示すように波のピッチに合わせて規則的に凝固シエルが生長することによるものと考えられる。

5. 参考文献

- 1) 江本, 大森; 鉄と鋼 64 (1978) 11, S 673
- 2) 大森, 上杉; 鉄と鋼 69 (1979) 4, S 162

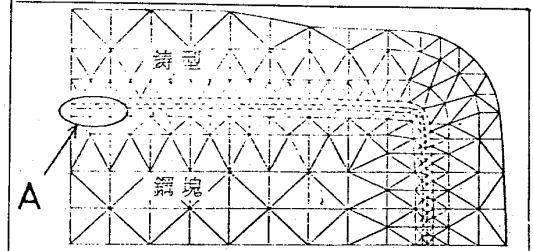


図1 フラット鑄型

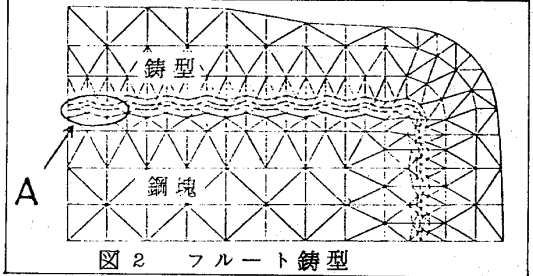


図2 フルード鑄型

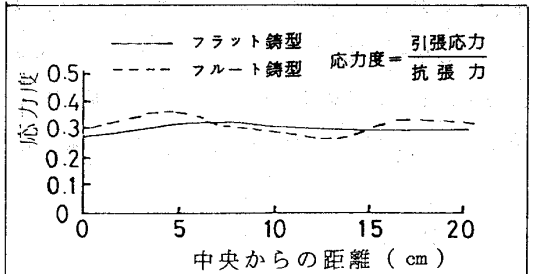


図3 A部の凝固シエルの応力度(3分後)

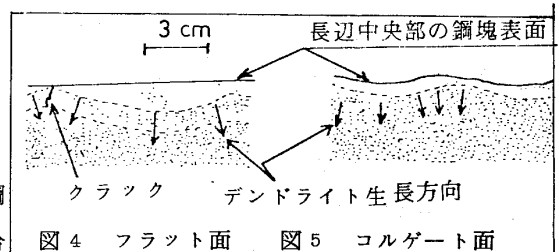


図4 フラット面 図5 コルゲート面

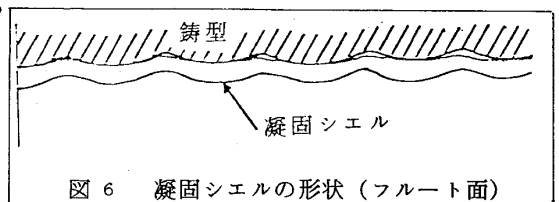


図6 凝固シエルの形状(フルード面)