

(208)

連 鋳 片 の 縦 割 れ 疵 に 関 す る 研 究

(連鋳片の表面疵低減に関する研究-I)

新日本製鐵・広畑製鐵所 ○宮坂 直樹, 平岡 照祥, 北村 修

大野 唯義, 安藤 貞一, 工博 大橋 徹郎

1. 緒 言 : 連鋳々片の表面疵低減は、ホットチャージなどの省エネルギー、歩留向上のため重要な研究課題であり、多くの研究報告が提出されている。発生頻度の最も大なる表面疵は縦割れ疵で、その生成原因として連鋳パウダーの異常流入等による、不均一凝固殻の発達によるものと考えられている。著者らはパウダー物性の変化による表面疵発生率の差に注目し、縦割れ疵の生成機構について研究を行なった。

2. 調査方法 : 粘性、融点を変えた5種類の連鋳パウダーを試作し、厚板40キロ鋼を対象に平均鋳造速度 0.70 m/mm 、鋳造サイズ $200 \times 2,100 \sim 1,860 \text{ mm}$ の条件にて、チャージ間、キャスト間の鋳片表面疵の発生状況を調査した。代表的パウダーについては ^{198}Au を用いて鋳型内の凝固殻プロファイルおよび鋳型銅板内に熱電対を埋込み、抜熱量を求め、解析に供した。表-1に試作パウダーの物性値を示した。

3. 調査結果 : 鋳片表面疵発生状況を図-1に示した。縦割れ疵の発生は高粘性になるに従いが多発するのに対し、ひび割れ疵は逆に低粘性の方が多発し、高粘性でも若干発生する傾向が認められる。他方パウダーの融点の影響は認められなかった。

鋳片縦割れ疵はいずれも割れに沿って凹んでいる。他方凝固殻プロファイルは写真-1に示したように割れ近傍の凝固が遅れている。欠陥部近傍の鋳型測温結果では図-2に示したように2種類の温度変化が認められた。短周期の温度変動を ΔT_1 、長周期の温度変動を ΔT_2 とし、パウダー粘性との関係性を求め図-3に示した。即ち粘性が大なる程、鋳型内温度変動は大となる。

4. 考 察 : 縦割れ疵が発生するには鋳造方向に局所的な凝固殻成長の遅れを伴う必要がある。この遅れはパウダー層の局所的な厚さ変動もしくは局所的にパウダーがメニスカスに供給されず空隙が生じるかのいずれかである。この二つの場合を仮定し、二次元モデルによる凝固計算を行ない、実際の凝固プロファイルと比較検討した。その一例を図-4に示した。計算結果ではパウダーフィルム厚変化が定常状態の約4倍になるか、もしくは空隙が形成された場合の凝固プロファイルがR Iによるプロファイルに一致した。

表-1 試作パウダーの物性値

	粘性(C.P)*	融 点(℃)
A	274	1283
B	222	1223
C	221	1158
D	104	1257
E	392	1193

* 1500℃における測定値

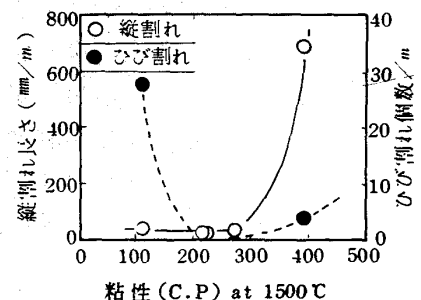


図-1 パウダー粘性と鋳片表面疵との関係

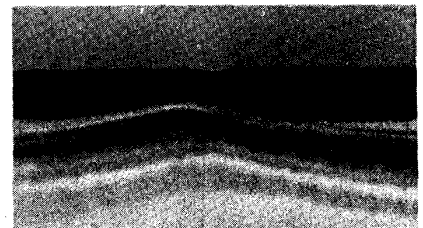


写真-1 縦割れ部の凝固殻の発達状況(×4)

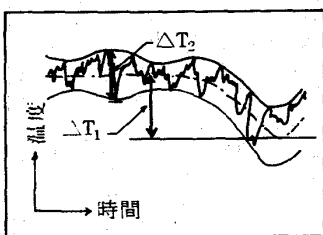


図-2 鋳型内温度変動の模式図

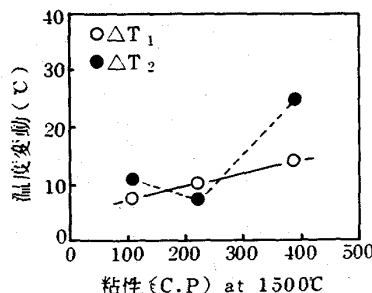


図-3 パウダー粘性と鋳型内温度変動

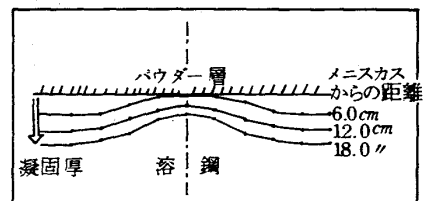


図-4 鋳型内凝固モデルによる縦割れ部のプロファイル(実寸大)