

住友金属 和歌山製鉄所 友野 宏 岩田 勝吉○辻田 進
小坂 隆 山崎 洋右

1. 緒 言

丸鑄片の鑄込では、モールド内およびモールド直下の適正な冷却が鑄片の縦割れやブレークアウトを防止する観点から重要である。今回、有限要素法を用い鑄片の熱応力解析を行った結果、モールド内凝固シェル厚の均一化、均一かつ強い二次冷却が正常な鑄片表面品質を得るために必要なことが判明し実操業に適用した結果、効果を確認した。以下に概要を報告する。

2. 有限要素法による応力解析

(1) 解析条件

- ① シェル内面；1500℃均一
- ② シェル外面；熱伝達係数 $a = 250 \sim 1200 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$

(2) 軸対象モデル

Fig. 1 より凝固シェル厚が均一であれば鑄込方向に冷却の不均一があっても引張り強さを越える応力は発生せず割れは生じない。

(3) 平面モデル

Fig. 2 よりシェル厚が均一であれば弱冷却時でも引張り強さを越える応力は発生しないが、冷却を強化するほど割れに対する安全率は高くなる。(t=0) 又、シェル厚の薄い部分が生じると薄肉部付近で引張り強さに近い応力となり、割れの危険が生じる。(t=10) t=5 程度の不均一凝固でも薄肉部の冷却がスプレーノズル詰りなどで局部的に悪化すれば高い応力が生じる(A部)ことが判明した。

3. 割れ対策

(1) 凝固シェル厚の均一化

モールド内パウダーの凝固温度、粘度を高めることによってパウダーの過剰流入を抑制し緩冷却を図った結果、割れは減少した。しかし緩冷却化が過度に進めば凝固シェル厚の絶対値が不足するため、パウダー凝固温度、粘度の適正領域は粘度計を活用し独自の標準値を用い選択している。

(Fig. 3)

(2) モールド直下の強冷却化

モールド直下での強冷却は上記解析の通り割れ、ブレークアウトの防止に有効な手段である。(Fig. 4)

4. 結 言

丸鑄片連鑄における鑄片表面の割れ、ブレークアウトを解消することができた。

1) 安元ら；鉄と鋼 '85-S 1005, 2) 徳田ら；本講演大会で発表予定

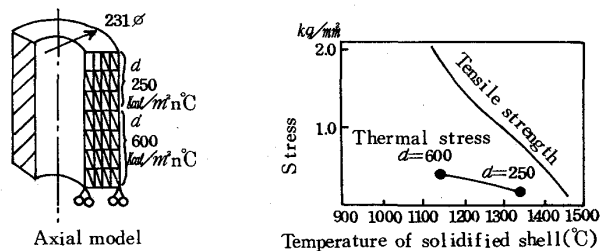


Fig. 1 Result of Axial symmetry model

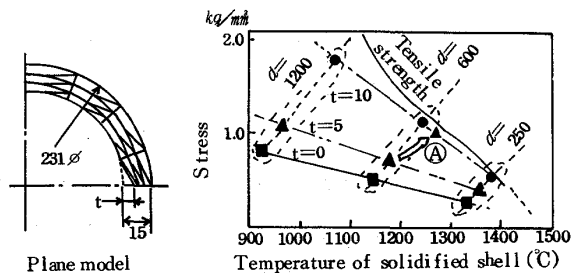


Fig. 2 Result of plane geometry model

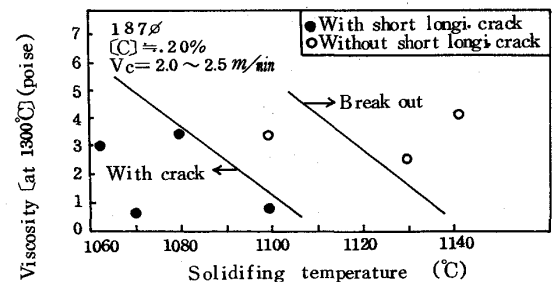


Fig. 3 Effect of flux properties on surface defects and break out

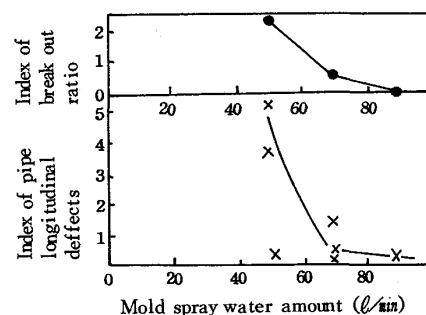


Fig. 4 Effect of spray hard cooling below mold on surface defects and break out