

(320) 連鑄鑄型内における凝固シェルに働く熱応力

(連鑄鑄片熱応力解析用有限要素法の開発 (2))

新日本製鉄 (株)
生産技術研究所

○田中 純
有吉敏彦

1. 緒 言

前報⁽¹⁾で概要を示した, 有限要素法プログラムを用いて, 連鑄鑄片の熱応力解析を行ない, 鑄型内での Air gap の生成, 割れの発生の予測, テーパーの効果, 断面サイズの影響等を明らかにした。

2. 計算条件

鑄造速度は 1.0 m/mm , メナスカスから鑄型下端までの距離は 700 mm 一定とした。鑄片表面の熱伝達率を(1)式で与えたが, 鑄片が鑄型壁から離れた場合には Air gap 生成のため, 熱伝達率が(1)式の $1/2$ になると仮定した。

$$\alpha = 1300 \exp(-1.31t) \quad (1)$$

α ; 熱伝達率 ($\text{Kcal/m}^2\text{hr}^\circ\text{C}$) t ; 時間 (min)

3. 計算結果

Fig. 1 はスラブでのコーナー付近の Air gap の生成を示したものである。短辺テーパー量を 12.0 mm とすることにより, 短辺の Air Gap は消失している。Fig. 2 はこのときの凝固シェルに働く熱応力で, テーパー量 7.5 mm では長辺コーナー付近の凝固界面近傍に引張応力が発生し, 割れ発生のおそれがあるが, テーパー量 12.0 mm ではこの引張応力は減少している。

Fig. 3 はブルームにおけるテーパーの効果を示したものである。スラブの場合と同様に, テーパーにより凝固界面近傍の引張応力が減少している。

Fig. 4 は各種断面サイズでのコーナー部の Air gap 量を示したもので, これにより, 断面サイズが異なった場合の効果的な鑄型テーパーの考え方が明らかになった。〔文献〕(1)本講演大会にて発表

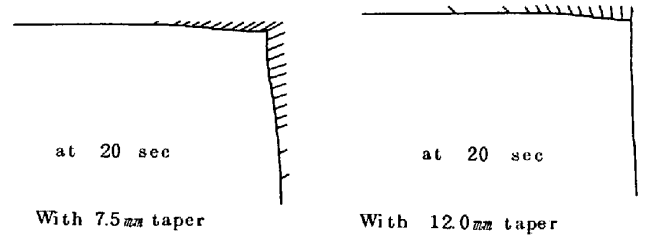


Fig. 1 Air gap formation near corner for $210 \times 220 \text{ mm}$ Slab

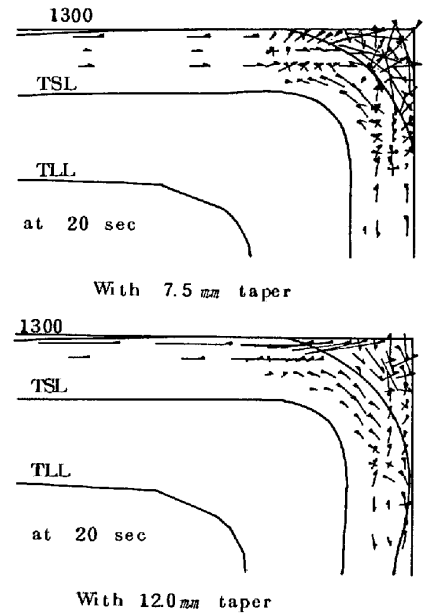


Fig. 2 Stress distribution near corner for $210 \times 220 \text{ mm}$ Slab

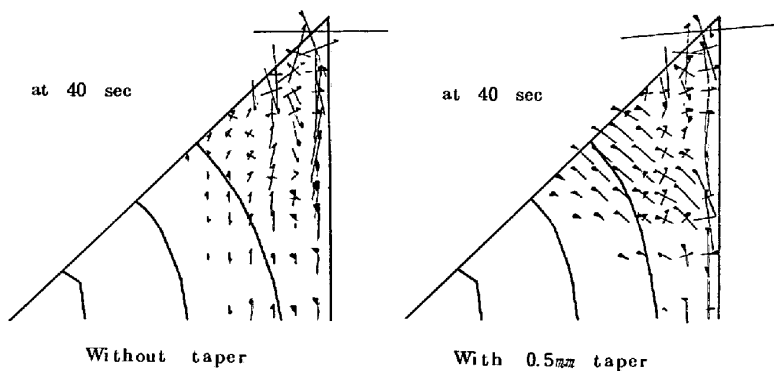


Fig. 3 Stress distribution near corner for 200 mm bloom

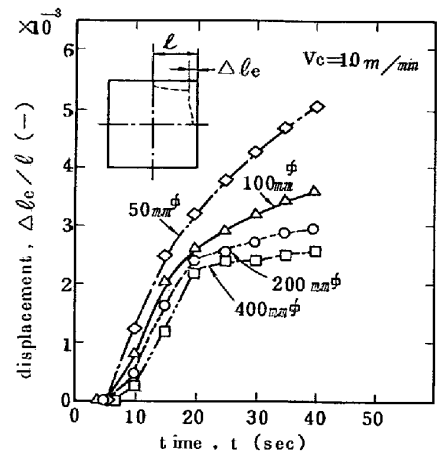


Fig. 4 Air gap formation at corner of various size