

1. 結 言

中心割れの割れ表面調査、割れ厚みの検討により、中心割れ発生機構として「スラブの残溶鋼の不連続凝固による溶鋼の封じ込み」をモデルとして提案した。割れ表面調査と割れ厚み測定についての調査結果を述べる。

2. 実態調査

(1) 割れ表面調査

中心割れ部の表面を走査型電子顕微鏡で観察すると、写真1のような凝固面が多い。

表1に多数の割れ表面観察における中心割れ欠陥とその近傍の破面の種類と面積率をイメージ・アナライザーによって測定した値をまとめて示した。

表1：割れ表面の観察結果

破面の種類	欠陥の位置 欠陥中央部	境 界	健全部
凝固面	90~100%	7~32%	0%
擬以へき開面	0~ 8%	62~93%	97~99%
ディンプル	0~ 2%	0~ 6%	1~ 3%

これより中心割れは凝固界面が主であり、機械的な破断面でないことがわかった。

(2) 割れ厚み測定

中心割れ部を鑄造方向に鋸切断し、鋸切断面を研磨し、イメージ・アナライザーにより割れ面積を測定した。

(1)式により中心割れ平均厚み( $\bar{d}$ )を計算した。

欠陥周期が、溶鋼封じ込みの単位長さと考えた場合、封じ込み発生時の溶鋼厚みを(2)式により計算した。

$$\bar{d} = \ell_0 \times \left( \frac{S}{S_0} \right) \dots\dots\dots(1)$$

$\bar{d}$  : 中心割れ平均厚み (mm)  
 $\ell_0$  : 測定面積の厚み方向長さ (mm)  
 $S$  : 中心割れ面積 (mm<sup>2</sup>)  
 $S_0$  : イメージ・アナライザー測定単位面積 (mm<sup>2</sup>)

$$dc = 2 \times \frac{\bar{d} \times \bar{\ell}}{\ell_c} \times \frac{1}{\alpha} \times \frac{\omega}{\omega_c} \dots\dots\dots(2)$$

$dc$  : 封じ込み時の残溶鋼厚み (mm)  
 $\bar{\ell}$  : 中心割れの平均欠陥長さ (mm)  
 $\ell_c$  : 中心割れの欠陥周期 (mm)  
 $\alpha$  : 凝固収縮率 (2.5%)  
 $\omega_c$  : 封じ込み時の残溶鋼巾 (mm)  
 $\omega$  : 中心割れの平均巾 (mm)

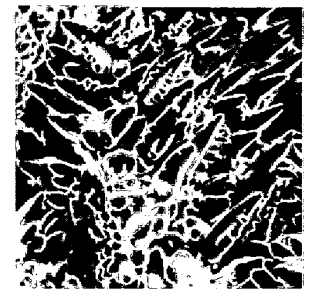


写真1：中心割れ欠陥部に観察されたデンドライト

表2に計算結果をまとめて示した。これより残溶鋼厚み3~6mm程度で不連続凝固による封じ込みが発生していると推測される。

表2：割れ厚みと残溶鋼厚みの計算結果

サンプル	割れ厚み (μ)	残溶鋼厚み (mm)
A	260	2.5
B	72	5.8

3. 結 言

割れ表面観察と厚み測定から、中心割れはスラブの残溶鋼の厚みが3~6mmで何らかの原因によって、不連続凝固が起り、溶鋼が封じ込められ、該溶鋼が凝固する際の収縮分に相当する二次元的な空隙(収縮孔)であると考えられる。