

内部割れ発生限界歪み条件の検討

(連続鑄造スラブの内部割れについて 才2報)

住友金属 鹿島製鉄所 丸川雄平・川崎守夫 木村智彦

中央技術研究所 石村 進

I 緒言

連鑄スラブに発生する内部割れは、高速鑄造時において解決しなければならぬ問題である。各社においても実験実験および基礎実験により、この限界歪み量の判定が行なわれているが、得られた結果は0.1~30%程度にばらついている。そこで割れ発生の定量的な条件を明らかにするために、当所における判定結果ならびに各社の結果を比較検討してみた。以下にその概要を報告する。

II 当所における実験

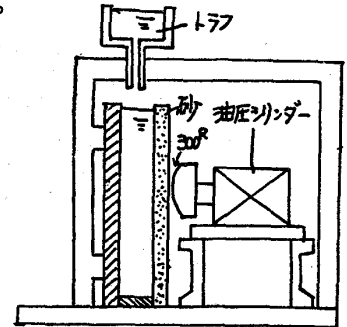
(1) 実験装置

高速鑄造を行ない内部割れが発生したスラブを調査し、操業条件から ε 、 $\dot{\varepsilon}$ を求めた。

(2) 基礎実験

実験装置を才1図に示す。高周波溶解炉で溶製した60kgの溶鋼を、トラフを介して砂型(80×140×400)に鑄込んだ。鑄込後所定時間から所定条件にて、ポンチで押し込み、内部割れを再現させた。ポンチは300Rの鉄製である。割れの判定はポンチ中央部の縦断面サルファープリントにて行ない、 ε は表面の曲率半径から算出した。

供試材の化学成分を才1表に示す。



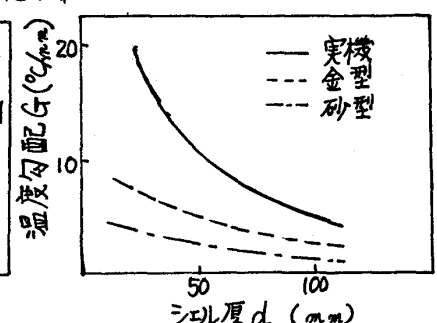
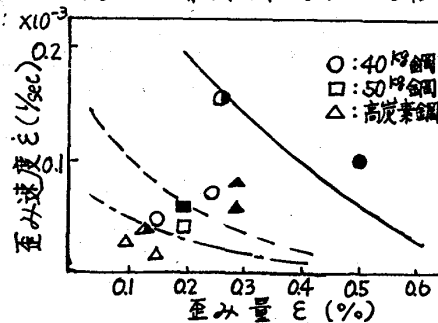
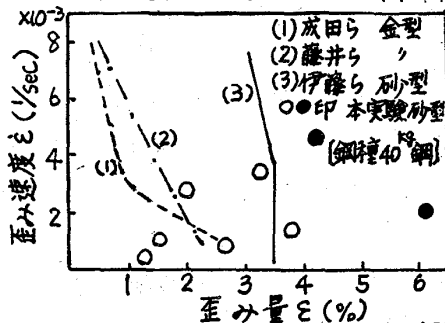
才1図 実験装置

才1表 供試材の化学成分

C	Si	Mn	P	S	Sol. Al
0.13	0.18	1.00	0.011	0.010	0.020
0.15	0.24	1.10	0.018	0.020	0.040

III 結果と考察

当所における結果ならびに各社での結果を才2図、才3図にまとめて示す。割れ限界歪み量は冷却条件により大きく異なる。すなわち、40kg鋼に関しては砂型($K \approx 10 \text{ m}^2/\text{min}$)では30~35%、金型($K \approx 20 \text{ m}^2/\text{min}$)では0.5~20%、実験(砂型)では0.2~0.7%と明瞭に区別される。この理由としては凝固組織の違いが挙げられる。デンドライトエッチ観察ではいずれも柱状デンドライト組織を示しているが、冷却条件の違いにより柱状晶の太さ、密度、樹間偏析が異なっているため、限界歪み量に差異が生じたものと考えられる。才4図には凝固界面における固相側の温度勾配を示している。報告によると絞り値が零となる脆性遷移域は固相温度より50~60℃低いところにあるといわれているので、勾配が急な凝固初期(d が小さい時)の方が脆性域も狭く、また割れに部分への溶鋼(濃化されていない)の供給も容易であると考えられ、内部割れに対しては有利ではないかと推定される。



才2図 歪み条件と内部割れの関係(砂型) 才3図 歪み条件と内部割れの関係(実験) 才4図 シェル厚と温度勾配の関係

- 1) 市川、野崎、木村、丸川、川崎: 鉄と鋼, 63(1977), S152 2) 伊藤、別所、谷口、津田: 鉄と鋼, 64(1978), S151
3) 成田、森、綾田、宮崎、藤巻: 鉄と鋼, 64(1978), S152 4) 藤井、織田、大橋、玄本: 鉄と鋼, 62(1976), S93