

(138)

連続鋳造スラブの鋳造組織と凝固条件について

(連続鋳造の凝固に関する研究-3)

日本鋼管 技術研究所 工博 根本秀太郎 工博 川和高穂
佐藤秀樹 ○官原 忍

1. 緒言；前報⁽¹⁾⁽²⁾により，連鋳スラブにおける凝固の進行状況を，そのほぼ全域にわたり測定し，凝固定数と操業条件との関係を明らかにすることができた。そこで本報では，凝固条件と密接な関係がある二次デンドライトアーム間隔を測定し，凝固速度（平均冷却速度）と対応させ，従来の方法では技術的に測定不可能であった，クレーター先端の最終凝固部の凝固速度を把握できたので，結果を報告する。

2. 実験方法；京浜製鉄所の彎曲型連鋳機（1st.曲げ半径8m）で鋳造した1600mm巾×200mm厚 スラブの鋳造中期相当位置より，顕微鏡試料を切り出した。腐蝕液としてオーバーホッフ氏液を用い，線分法よりデンドライト間隔を測定した。調査した鋼の代表的組成を表1に示す。

3. 実験結果；

3-1 鋳造組織；彎曲型連鋳機で鋳造したスラブは，円弧内外部で非対称な組織を示す。すなわち，円弧内側は柱状晶がよく発達しているのに対し，外側は凝固中期より等軸晶が生成してくる。等軸晶幅は，溶鋼過熱度に大きく依存しており，過熱度が小さくなるに従い，幅は減少し，かつ，粒状の結晶が多くなる傾向がある。写真1に，高温鋳造（溶鋼過熱度が20℃以上）の場合の鋳造組織を示す。

3-2 デンドライト間隔；図1に，高温鋳造の場合の二次デンドライトアーム間隔測定結果を示す。最終凝固部をはさみ，±20mm内でデンドライト間隔は減少の傾向があり，加速凝固がおこっていることを示していた。凝固条件との関係を，従来の考え方⁽³⁾に基づき整理した結果，加速凝固部の凝固速度を推定することができた。

4. 考察；円弧内外面から進行してきた液相側凝固界面が，最終凝固位置で接触すると，デンドライト間の残溶鋼は円弧内外面からの抜熱作用により，急速に凝固が進行する。高温鋳造の場合でも，最終凝固部のデンドライトは等軸的に成長し，かつ，著しく分岐している。そのため，柱状晶凝固といえども，最終凝固位置が分散化される傾向があり，明瞭な軸心偏析は現われな。等軸晶帯幅は溶鋼過熱度と密接な関係があるが，その大小にかかわらず，粒状等軸晶が円弧外側部分のデンドライト前面に晶出していることから，等軸晶生成機構を解明する有力な手掛りを得た。

5. 結論；連鋳スラブの軸心部における凝固は加速されており，柱状晶凝固の場合でも，サクシオン⁽⁴⁾，その他の機械的要因に依らないかぎり，明瞭な軸心偏析は生じにくい。

- 文献； (1) 根本，川和，官原； 鉄と鋼58(1972)No.4 S115
(2) 根本，川和，小谷野，官原； 同上 S116
(3) 例えば，鈴木，長岡； 金属学会誌33(1969)p658
(4) 鈴木，宮本； 学振19委凝固現象協議会資料1972.5

表1. 供試材の成分の一例

	C	Si	Mn	P	S	T ₁ Al
試料A	0.15	0.22	0.70	0.017	0.019	0.010
試料B	0.14	0.40	1.20	0.024	0.020	0.026

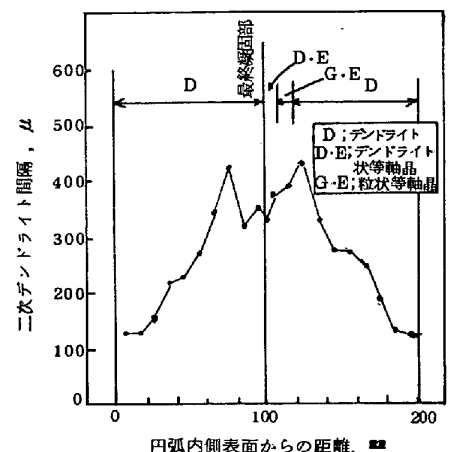


図1. デンドライト間隔測定結果

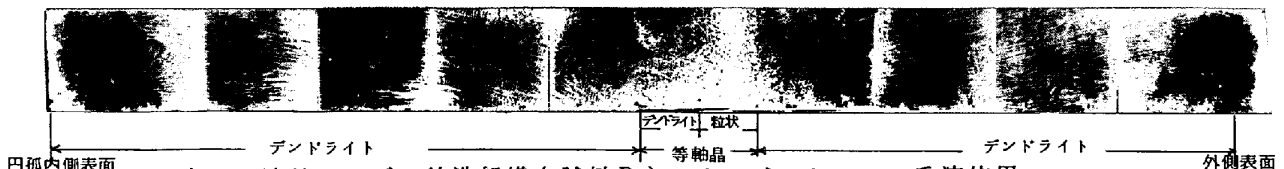


写真1. 連鋳スラブの鋳造組織（試料B），オーバーホッフ氏液使用