

日新製鋼(株) 周南研究所。森川 広 山内 隆 長谷川 守弘

1. 緒言 連铸鋳片の中心偏析などの欠陥に対する内質改善には、単に等軸晶帯の拡大だけでなく等軸晶粒の微細化も重要な因子とされている¹⁾。近年、等軸晶帯の拡大と等軸晶粒の微細化のために鋳型内電磁攪拌が導入されつつある。そこで本報では実験室規模のリニア型電磁攪拌装置を用いて鋳型内攪拌を想定し、種々の攪拌モードの等軸晶粒の微細化に及ぼす影響を調査し、さらにマクロ的な等軸晶粒の微細化と対応したサブ組織の変化について調査した。

2. 実験方法 断面が110mm×700mm、高さが900mmのSUS304製モールドに溶鋼450kgを溶鋼過熱度を一定とし下注ぎにて铸造し、同時にリニア型攪拌装置により攪拌を行なった。装置の仕様をTable.1に、攪拌条件をTable.2に示す。

なお供試材としては、マクロ組織とサブ組織を同時に現出できるγ単相鋼であるSUS310Sを用いた。

3. 実験結果 (1) 周波数を一定(10Hz)とし種々のモードで凝固初期攪拌を行なった結果、A(↑↑)モードで最も微細化が達成された。一方、表面から5mm付近の dendrite の傾角から岡野らの式を用いて各モードでの流速(V_{Fe})を推定し、等軸晶粒径を流速で整理した結果をFig.1に示す。これより等軸晶粒径は流速に依存し、同一電流、周波数では結局大きな流速が得られるモードほど微細化されることがわかった。

(2) 凝固初期攪拌で生成した等軸晶帯のサブ組織を観察した結果3つの形態(Fig.2中のI~III)に分類でき、厚みの中心部でのマクロ的な等軸晶粒径と3種のサブ組織の比率との関係をFig.2に示す。等軸晶粒が微細化されるにつれサブ組織は粒状のIIIの形態へと移行する。一方、流速とサブ組織との関係は流速35cm/secを境に形態Iは減少し、約150cm/sec以上ではほとんどIIIの形態へ遷移することがわかった。

4. 結言 凝固初期攪拌を行ない、流速と等軸晶粒微細化およびサブ組織の形態変化とを関係づけた。

Table 1 Specifications of stirrer.

Type	Linear
No. of phases	3
No. of poles	2
Erequency	2~10Hz
Electric current	100A
Capacity	80KVA

Table 2 Stirring condition.

Condition	Stirring direction	Stirring mode
A (⇔)	⇔	N-S symmetrical
A (↑↑)	↑↑	N-S symmetrical
A (↓↓)	↓↓	N-S symmetrical
B (⇔)	⇔	opposed
B (↑↓)	↑↓	opposed
C (⇔)	⇔	N-N symmetrical

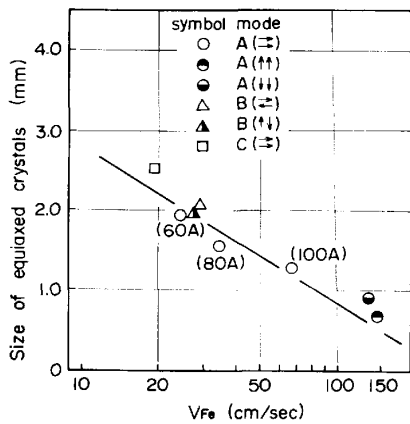


Fig.1 Relation between size of equiaxed crystals and V_{Fe} .

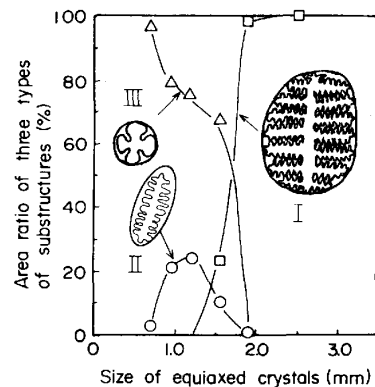


Fig.2 Relation between area ratio of three types of substructures and size of equiaxed crystals.

1) 西岡ら: 鉄と鋼 69 (1983) S 267

2) 岡野ら: 鉄と鋼 61 (1975) P 2982