

(191)

凝固現象におよぼす溶鋼流動の影響

(電磁攪拌による等軸晶生成機構に関する研究—第1報—)

新日本製鐵・広畑製鐵所

○ 藤井 博務

工博 大橋 徹郎

1. 緒 言

連铸々片の内部品質の改善を目的として、電磁攪拌により凝固組織の等軸晶化を行なっている。等軸晶化機構については、諸説が提唱されているが、一長一短があり、全ての現象を説明するには到っていない。本研究では、電磁攪拌における等軸晶化機構を把握するため、その第1ステップとして凝固現象に及ぼす流動の影響を調査すべく、ステアリン酸によるシュミレート実験と、電磁攪拌スラブへのR I添加を行い、凝固厚変化を観察した。

2. 実験方法

ステアリン酸(融点 $\approx 55^{\circ}\text{C}$)を円筒管に入れ、外部より水冷し凝固させる途中で、プロペラによる攪拌を行ない、凝固厚、温度の変化を測定した。また、R I添加実験は、表1に示すような条件で厚板用A ℓ -Siキルド鋼について実施した。

3. 実験結果

図1に、シュミレート実験における縦断面の半径方向の凝固厚変化を示す。プロペラによる流動は、中心より若干下の部分の流動速度が、最も大きくなるが、この位置の凝固厚が薄くなっているのがわかる。なお界面近傍の温度は、(B)より(A)の方が高くなっており、このような凝固厚変化は、流動に基づくものと判断される。

電磁攪拌スラブのオートラジオグラフによると、未凝固部のフィルム黒化度は、通常材に比較しより均一であり、流動によるMixingが十分に起っていることがわかる。

図2に凝固厚測定結果を示す。通常材に比較し、電磁攪拌材の凝固厚の小さいことがわかる。また、通常材でのR I添加による凝固厚測定結果では、一般に $\sqrt{t}$ が大きくなるにつれて、直線より上へ、すなわち凝固厚の大きい方へずれるのに対し、電磁攪拌材ではむしろ下へ偏している。

4. 考 察

溶鋼流動に基づき、液相内の熱伝導率は、増大するはずであり、これを考慮した凝固計算を行うと、完全凝固相の成長速度の低下が認められ、上述の実験結果と一致する。

また、溶鋼の攪拌に伴い、溶鋼温度が均一化され、かつ低下することになり、等軸晶の核の安定ならびに成長に有利であることから、電磁攪拌により等軸晶化が起りやすくなるものと考えられる。

表1. 実験条件

Heat No.	1	2
铸片断面サイズ	250 $\times$ 2100mm	
铸造条件	速 度	0.65 m/min
	注水比	0.85 $\ell/\text{kg steel}$
	T D 内 溶鋼温度	1537 $^{\circ}\text{C}$ 1540 $^{\circ}\text{C}$
電磁攪拌 条 件	電 流	1320 A
	パターン	A B

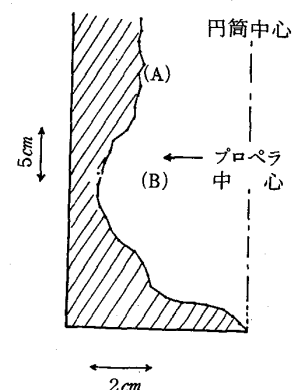
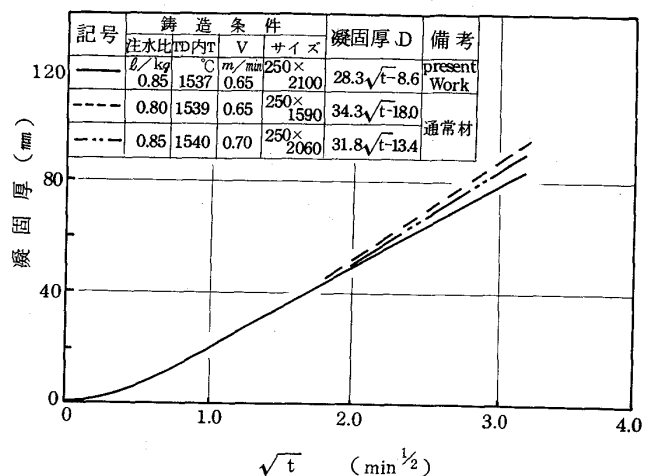


図1. 縦断面の半径方向凝固厚変化

図2. R Iによる凝固厚測定結果(厚板用A ℓ -Siキルド鋼)