

(644) 減圧下ガスアトマイズ法による粒滴凝固

日本鋼管(株)中央研究所 水上秀昭 ○森健太郎 尾関昭矢
福山研究所 高橋謙治

1: 緒言

溶融金属を微細粒滴化し、さらに液滴の温度をAr等の冷却媒体で積極的に冷却しながら铸造する“粒滴凝固プロセス”によりNi基ハイス等の難加工材向けの微細結晶組織を得る可能性がある。この方法は他の微細結晶铸造法、例えばレオキャスト法と比較して固・液共存状態の保持が不要であるなどの特徴があり、本プロセスの可能性について基礎検討した。

2: 実験方法 実験装置の概略をFig.1に、実験条件をTable 1に示す。溶湯は250kg真空溶解炉で溶製しタンディッシュ内に注湯する。溶湯とArをタンディッシュ底部の注湯ノズル内で混合させ減圧された下部槽内に放出し、Arの急激な膨張を利用して粒滴化および粒滴の温度コントロールを行う。この方法は少量のガス流量で噴霧化できる特徴がある。落下する粒滴は下方に設置した鑄型に捕集し、出来たインゴットのマクロ組織、ミクロ組織、成分偏析状況を調査した。

3: 実験結果 1)粒滴の温度; $\Delta T = 20^\circ\text{C}$ の溶湯を本実験条件に示す注湯速度、Ar量により噴霧化し $\Delta T = 0^\circ\text{C}$ の粒滴(0.5mm ϕ)を得ることが出来る。

2)マクロ組織; 凝固組織は微細等軸晶粒となり、軸芯部のポロシティも認められない(Photo.1)。

Fig.2にはチェック分析結果を示すが、連鑄材のような中心偏析は認められない。

3)ミクロ組織; 100~200 μ の微細オーステナイト粒が得られた(Photo.2)。またミクロポロシティはほとんど観察されなかった。

4)最適条件; タンディッシュ内過熱度が高い場合すなわち粒滴温度が高い場合は微細結晶は得られなかった(Fig.3)。

4: 結論

粒滴凝固法により微細結晶を有するインゴットが溶融状態から直接得られた。

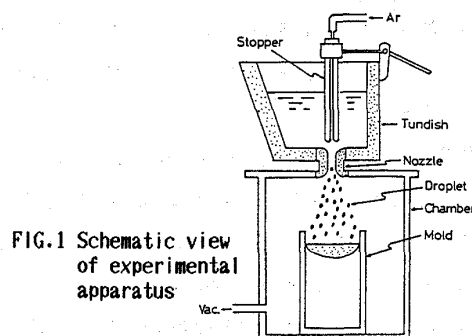


FIG.1 Schematic view of experimental apparatus

Table 1 Experimental conditions

Steel grade	SUS 316
Casting temp.	1470~1480 °C (in tundish)
Casting speed	80 kg/min
Argon	200 Nl/min
Nozzle	10 mm ϕ
Atmosphere	1 torr

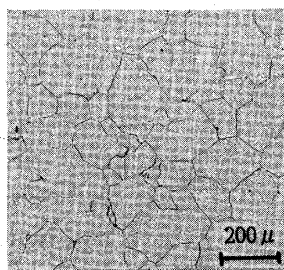


Photo 2 Microstructure of ingot

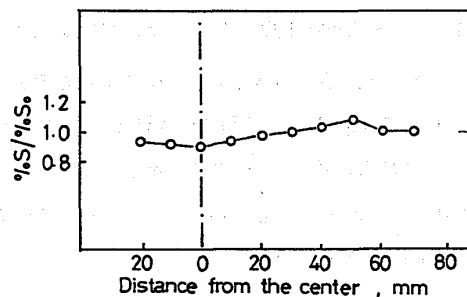


Fig.2 Sulfur distribution along the horizontal direction

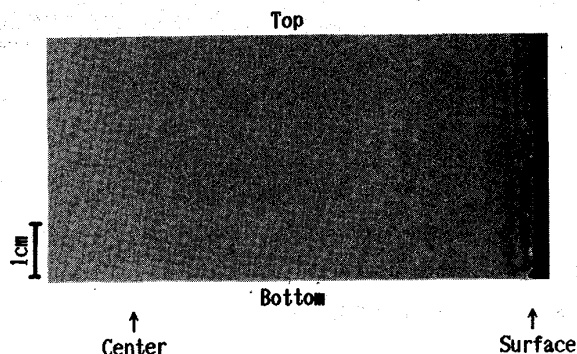


Photo 1 Macrostructure of longitudinal section of ingot

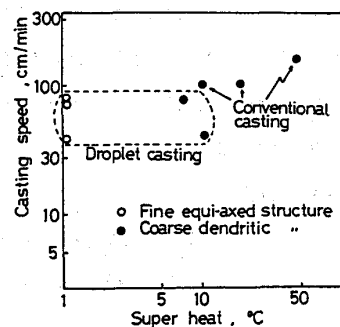


Fig.3 Effects of casting speed and temperature on solidification structure