

(646) アーク粒滴凝固プロセスにおける鑄造条件とインゴット特性の関係 (アーク粒滴凝固プロセスの研究-(II))

日本鋼管(株)中央研究所 ○森健太郎 水上秀昭 尾関昭矢 中川大陸 矢田明

1. 緒 言

アーク粒滴凝固法は微細等軸晶組織を得る有力な手法であり、難加工性材料の as-cast 状態での熱間加工性が向上すると報告¹⁾されている。実験室規模のアーク粒滴凝固法で得られた試験材の熱間加工性について検討した。

2. 実験方法

耐食性油井管用Ni基ハイアロイ (Table1) を対象材とし、前報²⁾の実験装置を用い、Table1に示す条件下で鑄造を行った。得られたインゴットよりL方向に試験片を採取して、高温高速引張試験を実施して熱間加工性の調査を行った。又、インゴット内質調査としては、マクロ組織調査、オーステナイト粒径の測定、及びミクロポロシティ占有率 (JIS 非金属介在物試験法に準拠) の測定を行い、鑄造条件と熱間加工性との関係を調査した。

3. 実験結果

1)マクロ組織及びオーステナイト粒径：得られた鑄片の代表的なマクロ組織を Photo.1に示す。注湯速度 (V_c) が 3cm/min では微細な等軸晶組織が得られたが、 $V_c=10\text{cm/min}$ では、粗大な柱状晶が観察され普通鑄造材と類似の組織 (前報Photo.1-(b)) が得られた。 V_c とオーステナイト粒径の関係は、Fig.1 に示すように、注湯速度が増加すると等軸晶粒径は大きくなり $V_c>7\text{cm/min}$ では、粗大デンドライトが観察された。

2)ミクロポロシティ：インゴット中に $10\mu\text{m}$ 程度のミクロポロシティが点在していたが、その占有率は、 V_c が増加すると減少し、 $V_c\geq 4\text{cm/min}$ ではミクロポロシティはほとんど観察されなかった (Fig.1)。

3)高温高速引張試験：Fig.2 に示す様に、 $4\leq V_c\leq 7\text{cm/min}$ の範囲内で破断紋り値が最大となり、この時、鍛造材の紋り値とほぼ同じレベルまで達した。この V_c の範囲内では、インゴット内質は、ミクロポロシティ、結晶粒径、共に良好であり (Fig.1参照)、 100ϕ インゴットの場合には、 $4\leq V_c\leq 7\text{cm/min}$ の鑄造速度が適切であると推定される。

4. 結 論

アーク粒滴凝固法による結晶粒径微細化により、熱間加工性が普通造塊法に比べて大幅に向上する事が判った。

<参考文献>

- 1) F.Soykan et al: Proc. 7th ICVM, 1982 Tokyo. P1282
- 2) 尾関ら：本講演大会発表予定

Photo.1

Macrostructure of the transverse section of ingots
(a): $V_c=3\text{cm/min}$ (b): $V_c=10\text{cm/min}$

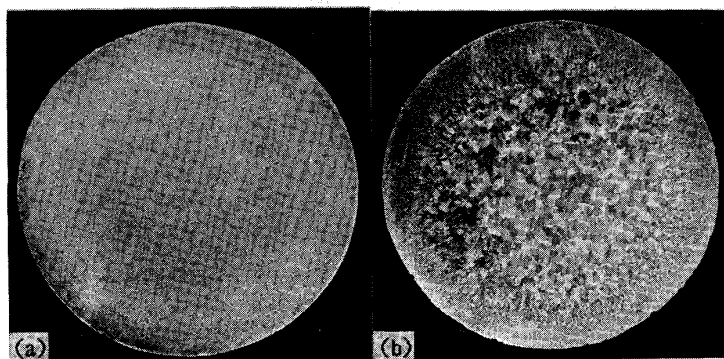


Table 1 Experimental Conditions

Materials	Ni-22Cr-13Mo (Liquidus Temp.)=1380°C
Ingot Size	100φ×400h
Casting Speed	1.5~10 cm/min
Casting Temp.	1380~1400°C

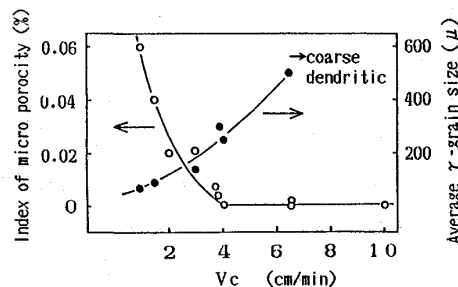


Fig.1 Effects of casting speed (V_c) on inner quality of ingots

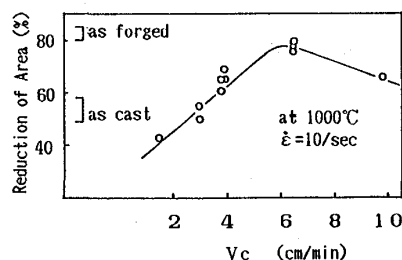


Fig.2 Relationship between V_c and reduction of area