

(312) 鉄基高合金A-286の凝固特性

(株)日本製鋼所 室蘭製作所 研究部 ○北村和夫 竹之内朋夫 鈴木是明

I. 緒言

新エネルギー産業の分野を中心として、Fe基、Ni基などの高合金の大型化が志向されつつある。しかし、こうした大型の高合金の凝固特性について詳細な報告は少ない。そこで今回は、Fe基のA-286を対象として、1000^g ESR 铸塊 (6ton) の内部性状を調査するとともに、指向性凝固試験をおこない、デンドライト樹間の析出相ならびにマクロ偏析の生成条件について検討したので結果を報告する。

II. 実験方法

実験は、まず100^gの小試料を熔融状態から固相線温度(1280℃)まで、0.5, 2.0, 3.5, 7.0℃/minの各速度で冷却した後、水冷し、各元素の偏析指数を求めた。次に、冷却体を30°~90°に傾斜させた指向性凝固試験炉(铸塊重量8~12kg)を用いて、析出相、マクロ偏析を再現し、冷却速度(ϵ)、凝固速度(R)などの特性値との関係を求めた。

III. 結果

(1) 1000^g ESR 铸塊の内部性状；表層より約100mmの位置より内部側に多数の偏析スポットが発生した。また樹間には析出相が網目状に現出し、内部側ほど著しい。X線回折によりLaves相と同定された。

(2) 偏析指数 $I_s (=C_{max}/C_{min})$ ；Laves相形成元素のTi, Si, Pなどが大巾に濃化、ただし冷却速度の影響は、この範囲では認められない。 $I_s(Ti) \approx 10$, $I_s(Si) \approx 5.0$, $I_s(P) \approx 20$

(3) Laves相の生成条件；ミクロ偏析による形成元素の濃化、冷却速度の低下に伴う濃化域の拡大、そして降温過程での成長により、Laves相の析出形態は決まるが、低Si化により消去可能である。(Fig.1)

(4) マクロ偏析の生成条件；ゴースト発生開始位置での凝固前面における臨界値 $\epsilon R^{1.1}$ を求め¹⁾ Fig.2に示す。傾斜角の低下ならびに低Si化により臨界値は小さくなる。低Si化によりESR铸塊のゴーストは大巾に軽減される。

(参考文献) 1) 鈴木, 宮本: 鉄と鋼, 63 (1977) 1, P53

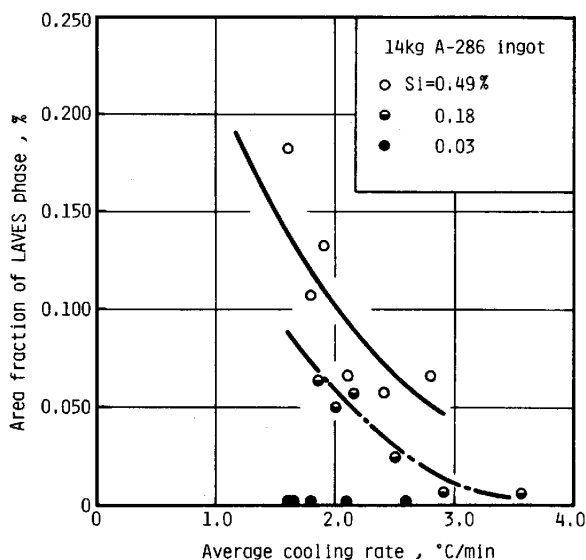


Fig.1 Effect of average cooling rate and Si content on the area fraction of Laves phase. (horizontal unidirectional solidification test) of A-286 alloy

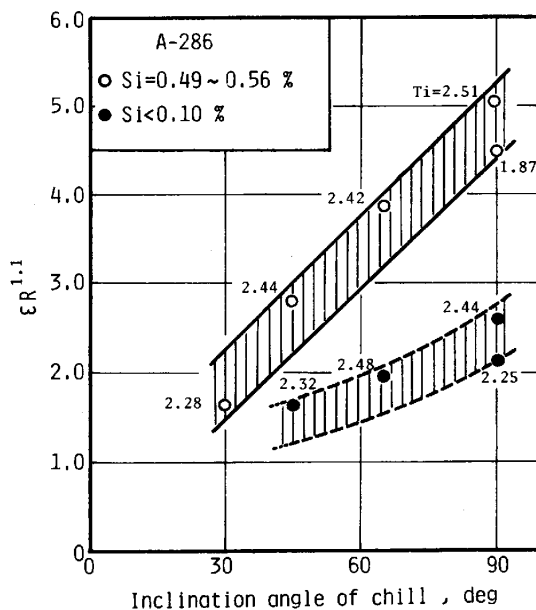


Fig.2 Effect of inclination angle of chill and Si content on the critical $\epsilon R^{1.1}$ for experimental A-286 ingots (ϵ : cooling rate, °C/min, R: solidification rate, mm/min)