

(270) 高合金鋼における逆V偏析の生成条件

㈱日本製鋼所 室蘭製作所 研究部 ○桜井 隆
竹之内朋夫

1. 緒 言

Ni を多く含有する高合金鋼では逆V偏析が生成しやすく、特に大型製品では成分の濃化、ポロシティーの生成、脆化相の生成などの点から大きな問題となる。しかしながら、これまでに高合金鋼の逆V偏析について研究した例は少なく、その生成条件も明らかではない。そこで実験室において逆V偏析の再現実験を行い、Ni 含有量の影響、および Si, Mo などの添加元素の影響について検討を行ったので、以下に報告する。

2. 実験条件

実験方法については、これまでに多くの報告¹⁾を行っているので詳細は省略するが、約15kgの溶鋼を空冷式の冷却体で横方向に一方向凝固させ、逆V偏析を再現するものである。Ni を含有する多くの高合金鋼はCr を20%前後含むため、Cr含有量を20%一定とし、Ni 量を20%, 40%, 60%, 80%(残量はFe)と変化させて実験を行った。また、添加元素の影響を調べるため、60Ni-20Cr-20Fe組成においてSi, Moなどの添加量を変えた実験を行った。

3. 実験結果

逆V偏析の生成臨界条件は、これまでの研究の結果¹⁾から次式で与えられている。

$$\epsilon \cdot R^{1.1} \leq \alpha$$

ここで、 ϵ : 凝固前面の冷却速度 (°C/min), R: 凝固前面の凝固速度 (mm/min), α : 鋼種に固有の臨界値である。そこでNi量20~80%の鋼種についてそれぞれ臨界値を求めると、Fig. 1に示すようにNi含有量の増加とともに臨界値は増加し、逆V偏析が生成しやすくなることがわかる。(75%Niは追加実験) 次に鋼塊の縦断面においてデンドライト二次アーム間隔(SII)を測定し、冷却速度で整理するとFig. 2が得られる。図中の矢印は逆V偏析の生成開始位置を示す。同図に示されるように、同じ冷却速度で比較するとNi含有量が高いほどデンドライトは粗くなるが、逆V偏析が生成し始める位置のSIIはほぼ一定である。従って高Ni鋼ほど逆V偏析が生成しやすいのは、デンドライトの大きさの影響が大きいものと思われる。添加元素の実験では、Siを増やすと逆V偏析が生成しやすくなり、Moを増やすと生成しにくくなることが確認された。

(参考文献)

1) 鈴木, 宮本: 鉄と鋼, 63 (1977) 1, P.53

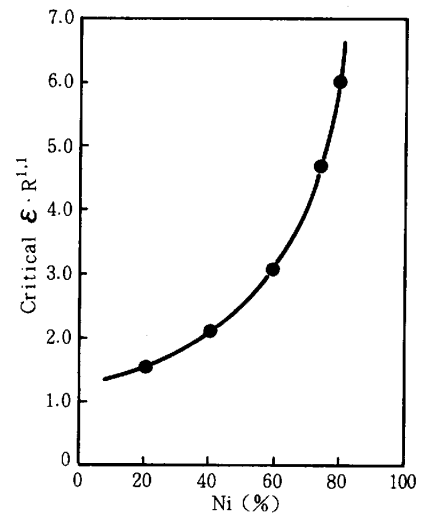


Fig. 1 Effect of nickel content on the critical value $\epsilon \cdot R^{1.1}$ for 20%Cr containing steel.

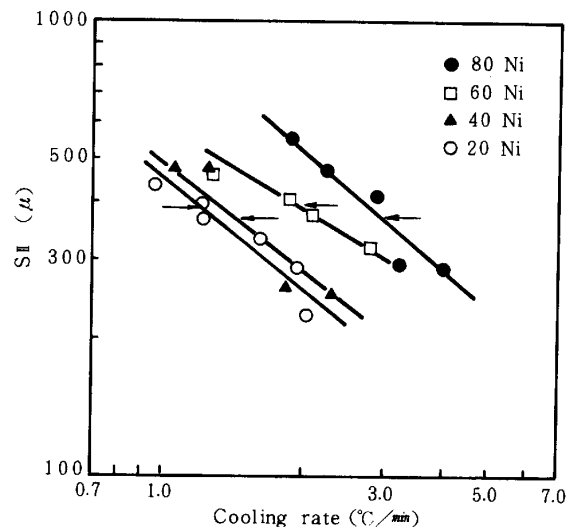


Fig. 2 Relation between cooling rate and secondary dendrite arm spacing SII.