

I. 緒 言

Ni基合金において、粗大な析出物の集合体であるフレックル、ブラックスポット等のマクロ異状が発生し、しばしば問題となる。これらの生成条件と消失方法を検討する上で、溶質のミクロ偏析挙動を明らかにする事が重要である。本報告において、55Ni-16Cr-16Mo合金をとり上げ凝固と熱処理のシミュレーション実験を行なった後、数学モデルより検討を行なった。

II. 方 法

1. 凝固実験

タンマン炉を用いて20mmφの試料を種々の冷却速度で溶解凝固させた後、凝固組織の調査とEPMA, マッピングアナライザーによる溶質分布の測定を行なった。

2. 熱処理実験

約1.7°C/mmの冷却速度で凝固させた試料を用いて、温度と時間条件を種々変えて熱処理を行なった後、組織と溶質分布の調査を行なった。

3. 凝固及び拡散モデルによるミクロ偏析の検討

凝固過程については、Mo元素を対象にして、Brodyらのモデル¹⁾を用いた。また偏析の消失過程については、Mo元素の拡散律速とし、析出物を考慮した界面移動を含む拡散方程式を解いた。これらの計算において、平衡分配係数は梅田ら²⁾の方法に従って実測したのものを用いた。

III. 結 果

Photo-1 に凝固組織を示す。デンドライトの二次樹間に析出物が(28Ni-48Mo-13Cr)が存在しており、これらの大きさは冷却速度によって変化する。その大きさに及ぼす冷却速度の影響を調べた結果がFig-1であり同時に凝固モデルからの推定結果も示す。冷却速度が大きくなる程、析出物は微細化しており、計算結果もこの傾向とよく一致している事が判る。本計算において、析出物と母相との界面濃度はEPMAによる線分析の結果より20%とした。

次に、析出物の存在率をMo濃度が20%以上の面積率として熱処理時の析出物の挙動を評価した。Fig-2 にマッピングアナライザーによる測定結果と拡散モデルからの計算結果を比較して示す。両者は比較的良く一致しており、これらはミクロ観察とも合致していた。

以上より、Mo元素を対象として凝固及び拡散を考える事で、析出物の生成と消失についての推定が可能となった。

(参考文献)

- 1) H.D. Brody, M.C. Flemings:Trans. AIME, 236(1966),615
- 2) H. Kato and T. Umeda:J. Crystal Growth,38(1977),p.93

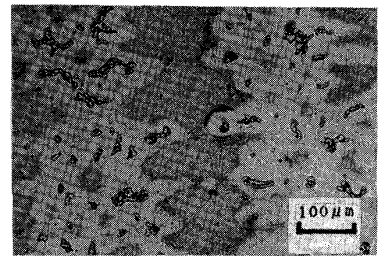


Photo.1 Solidification structure

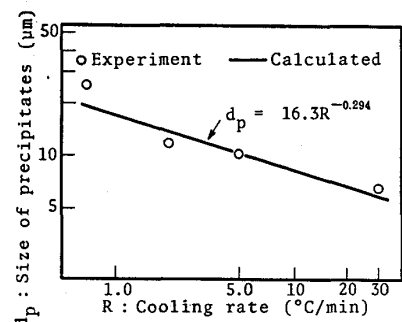


Fig.1 Influence of cooling rate on the size of precipitates

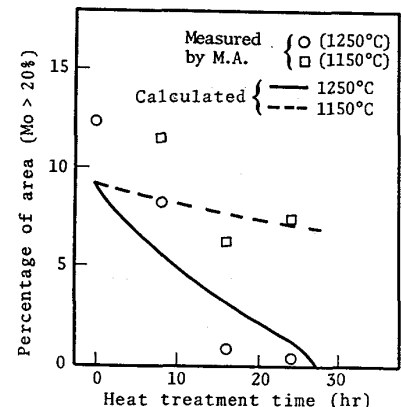


Fig.2 Changes of percentage of area where Mo concentration is more than 20%