

(633) Fe-Cr-Ni三元系の $\delta/\alpha/\gamma$ 拡散対における $\alpha$ 相の溶解挙動

東京工業大学 工学部 <sup>○</sup>梶原 正憲 大学院(現・研究生) 任 梶彬  
 東京工業大学 工学部 菊池 実 総合理工 田中 良平

1. 緒言 Cr-Niオーステナイトステンレス鋼の鑄造組織にはしばしば $\delta$ -フェライト相が現れるが、オーステナイト単相域における固溶化処理により $\delta$ 相は消失する。オーステナイトステンレス鋼のような三元系以上の多元系合金では、一般に二元系合金における溶解および析出の挙動の特徴が大部分成立しなくなる。そこで、著者らは多元系における溶解挙動の特徴を明らかにするためにFe-Cr-Ni三元系の $\delta/\alpha/\gamma$ 二相拡散対を用いた系統的な研究を行っている<sup>1)</sup>。本報告は、合計4種類の $\delta/\alpha/\gamma$ 二相拡散対を用い、1100℃における $\delta$ 相中への $\alpha$ 相の溶解挙動を詳細に調べたものである。

2. 実験方法 Fe-Cr-Ni三元系の $\alpha$ および $\gamma$ 単相合金を用い、サンドイッチ構造を持つ4種類の $\delta/\alpha/\gamma$ 二相拡散対を作成した(文献1参照)。Fig. 1には、1100℃のFe-Cr-Ni三元系の等温断面状態図中に $\alpha$ および $\gamma$ 単相合金の組成をそれぞれ黒丸および白丸印でプロットして示した。図中、破線は各拡散対の両相の組合せを示す。これら各拡散対に1100℃、1~1000hの加熱処理を施し、EPMAにより各相中の濃度分布および $\alpha$ 相の厚さの時間変化を測定した。

Boltzmann-Matano法を用い1100℃付近における $\alpha$ および $\gamma$ 相中の各成分の相互拡散係数を実験的に決定した。また、半無限長の $\alpha/\gamma$ 拡散対に対する拡散方程式の解析解を導き、溶解挙動の解析を試みた。

3. 結果 (1) A, BおよびD拡散対では、Fig. 2に示すように $\alpha$ 相の厚さは初期段階でいったん増加した後しだいに減少する。最大厚さは、それぞれ初期厚さの1.6, 1.45および1.1倍である。

(2) C拡散対では、 $\alpha$ 相の厚さは時効時間にもないほぼ単調に減少する。(3) 半無限長の $\alpha/\gamma$ 拡散対に対する計算結果では、Fig. 2に破線で示すように $\alpha$ 相の厚さは $\sqrt{t}$ に比例して増加する。(4) 各相中で拡散場の重なり合いが起こらない時効初期では、実験結果と計算結果とはよく一致している。 $\alpha$ 相中で拡散場の重なり合いが起こると $\alpha$ 相の厚さは減少しはじめるため、実験結果は計算結果からずれてくる。(5)  $\alpha$ 相の最大厚さおよび初期段階における $\alpha$ 相の成長速度は、状態図中において $\alpha/(a+\delta)$ 相境界から $\alpha$ 相の初期組成が離れるほど大きくなる。

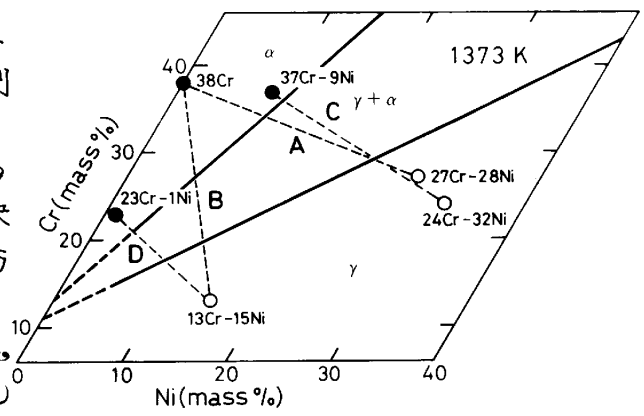


Fig. 1 Composition of  $\alpha$  and  $\gamma$  single-phase alloys constituting four  $\gamma/\alpha/\gamma$  diffusion couples.

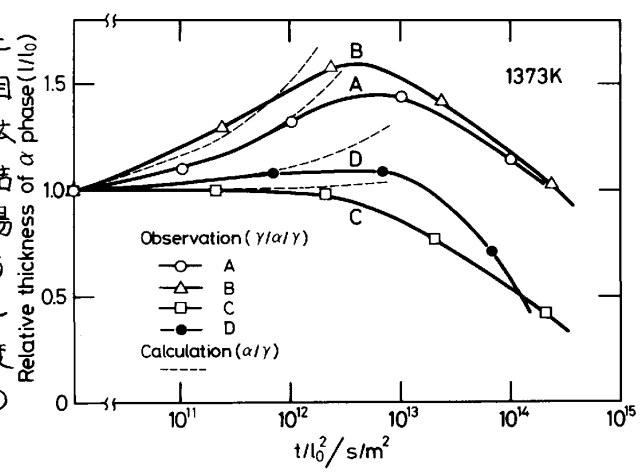


Fig. 2 Thickness of  $\alpha$  phase in the diffusion couples as a function of aging time.

1) 梶原ほか：日本金属学会講演概要(1984・10), 229.