

(182) Refractaloy 26型合金とInconel X型合金の組織に及ぼす時効処理の影響

三菱製鋼 技術研究所 ○金井良昭 内堀勝之

1. 緒言

本研究ではRefractaloy 26型Ni-Co-Cr基合金とInconel X型Ni-Cr基合金の組織や析出物が時効処理によつてかわる状況を透過電子顕微鏡で観察した、また析出硬化の主因となつている析出物を電子線回折やX線回折で同定した。

2. 試料および実験方法

本実験に用いた試料は100 kg 高周波誘導式真空溶融炉で溶製した合金を熱間鍛造・圧延した試片でその化学成分は表1のとおりである。

実験としての組織と析出物の検定には、レプリカ法による透過電子顕微鏡組織および抽出レプリカ法によつて抽出した析出物の観察や電子線回折による同定また電解抽出法によつて相分離した析出物のX線回折などをおこなつた。試片の熱処理は982°C×2 hrの溶体化処理を行なつた後Ni-Co-Cr基合金は649, 732, 816, 899°Cの時効処理を、また

表1 試料の化学成分 (%)

	Ni	Cr	Co	Fe	Mo	Nb	Ti	Al	C
Ni-Co-Cr 基合金	37.40	17.87	19.12	18.23	2.94	—	2.62	0.08	0.02
Ni-Cr 基合金	Bal	15.61	—	6.50	—	0.70	2.44	0.47	0.017

3. 実験結果

本実験のNi-Co-Cr基合金とNi-Cr基合金の組織および析出硬化の主因となる析出物を調査した結果は次のとおりである。

(1) Ni-Co-Cr基合金の粒内析出物は時効処理温度が649~732°Cの時は Ni_3Al の球状析出物で、時効処理温度がより高いときの球状析出物は粗大化する。

899°Cのように高い時効処理温度になると結晶粒界附近の Ni_3Al は針状か板状の Ni_3Ti に遷移する。結晶粒界にみられる塊状の $Cr_{23}C_6$ と思われる析出物は800°C以上の時効処理でみられる。

(2) Ni-Cr基合金は649°Cで結晶粒界にcellular状の $Cr_{23}C_6$ が生成し時効処理温度が高くなると次第に塊状に変形する。結晶粒内の析出物は Ni_3Al の球状析出物で704°C以上の温度の時効処理で均質に密に分布している、時効処理温度が800°C以上になると凝集し成長する。

(3) 本実験の合金が時効処理によつて析出硬化する主因は、 Ni_3Al の球状析出物が微細に分散したため、 Ni_3Al の凝集や Ni_3Ti への遷移はかえつて硬化を阻害する。



(a) 982°C×2hr 油冷
→732°C×9hr 空冷

(b) 982°C×2hr 油冷
→899°C×9hr 空冷

写真1 Ni-Co-Cr基合金の電子顕微鏡組織

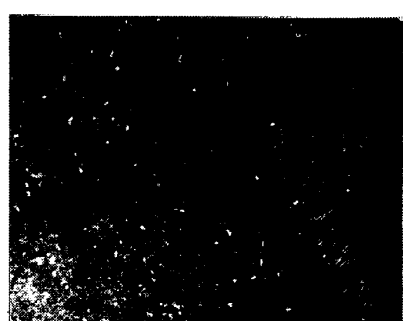


写真2 982°C×2hr油冷→649°C
×9hr空冷処理したNi-Cr基合金か
ら抽出した結晶粒界の析出物