

(264) 粉末からつくったFe-Ni多相合金の機械的性質

金属材料技術研究所

中村森彦 津谷和男

I. 緒言 繊維強化型複合材料をつくる一つの手法は二相合金を強加工することによってオニ相を繊維状にすることである。こうした二相合金は互に固溶しにくいFe-Cu系, Fe-Ag, Fe-glass, Ni-Agなどが溶解または粉末冶金法によってつくられているが, 互に固溶しあうFe-Coについても, 粉末冶金法を用いてFeおよびCoを適当に拡散させることにより, Fe-(Fe-Co)の二相複合材料が得られることはすでに報告した。今回は同様に粉末冶金法によって, 互に拡散し, 固溶しあうFe粉, Ni粉を混合してFe-Ni多相合金をつくり, これを加工, 熱処理してその機械的性質を調べた。

II. 実験方法 用いた粉末は-100 meshのFe粉およびNi粉で, これをボールミルで2時間混合した後, 5t/cm²まで加圧して15×15×100 mmの圧粉体をつくり, これを純水素気流中で950°C・1~2時間焼結してFe-Ni多相合金を得た。その組成は主にFe-10, 20, 30 vol.% Niである。焼結合金は水素気流中で900°Cに加熱された後, 2mm厚の板に熱延され, 更に0.5mm厚の板に冷延された。冷延板は800~1100°Cに加熱された後, 主に水水中に急冷された。引張試験は平行部長さ16 mm, 巾4 mm, 厚さ0.5 mmの試験片を用いてインストロン型の試験機で行い, このときのクロスヘッド速度は0.2 mm/minである。試験温度は室温から液相室温まで変化した。

III. 実験結果 熱処理されたFe-Ni多相合金は, FeとNiが互に拡散してFe-Ni相をつくり, これを急冷することによってフェライト(α)相, マルテンサイト(α')相, オーステナイト(γ)相が生成することが予想される。光顕およびEPMAによるNi濃度の測定から予想される($\alpha + \alpha'$)相の体積率を図1に示す。Fe-10 vol.% Ni以外は両者は良く一致している。また($\alpha + \alpha'$)相, γ 相は圧延方向にそって長く伸びていた。図2に室温での強度の加熱温度依存性を示す。また図3に950°Cに加熱した試料の0.2%耐力の温度依存性を示す。30 Niでは耐力の温度変化はあまり大きくなく, 10 Niでは温度依存性が大きいので, 室温での強度の順序は-196°Cでは逆転する。

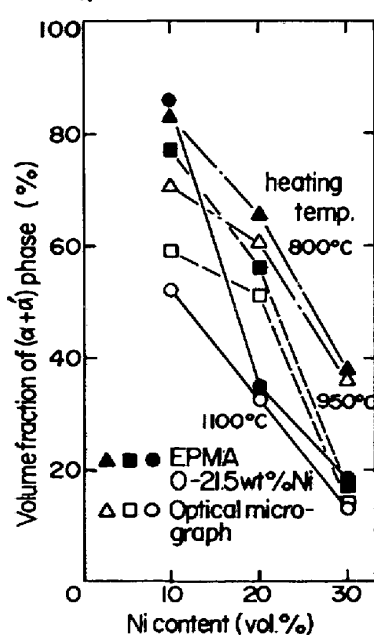


図1. 添加Ni量による($\alpha + \alpha'$)相の体積率変化

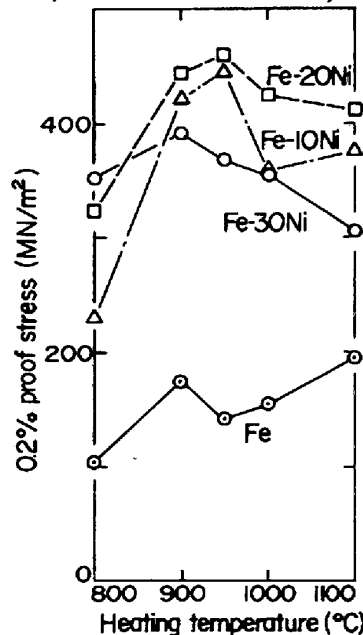


図2. 加熱温度による0.2%耐力の変化

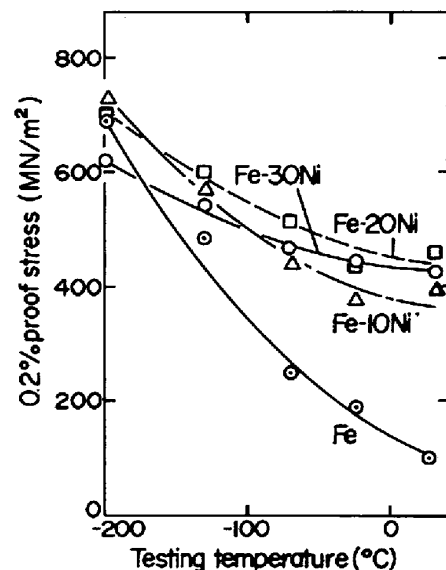


図3. 試験温度による0.2%耐力の変化