

(471) Ni基酸化物分散強化超合金のひずみ誘起再結晶

石川 島播磨重工業(株) 技研

○中川 幸也, 寺島 久恵

美野 和明

1. 目的

γ' 相で析出強化されたNi基酸化物分散強化合金(ODS)は、高温強度を高めるために結晶粒を一方方向に柱状粗大化させる熱処理が必要である。現在、この粗大結晶粒を得るために、一方方向再結晶処理(DR法)があるが、この方法は試験体が局所加熱帯中を通過する速度の制御や再結晶界面に大きな温度勾配を必要とするため温度コントロールなど困難な点がある。また、再結晶前に加熱帯より熱をうけると、粗大化の駆動力となる歪を失ない粒成長が抑制されてしまう可能性もある。今回の実験は、温度コントロールが容易な均一加熱中で動的なねじり歪をあたえることにより、粗大粒が得られるかどうかを調査した。

2. 実験方法

使用した材料は、市販MA6000(15Cr-1.1Y₂O₃-4.5Al-2.0Ta-2.5Ti-2.0Mo-4.0W-0.1Zr-0.01B-Ba)Ni, wt%)の押し出し角ビレット。これから、4 ϕ ×25 ℓ の丸棒試験片を機械加工により押し出し方向に平行に切り出した。ベルジャー内でねじり歪を15%, 30%, 30%以上の3条件で与えつつ1180℃で加熱した。この試料を光学顕微鏡、透過電子顕微鏡により組織観察を行ない、組成分布をSTEM-XR Yにより調査した。比較のため押し出し材、無歪加熱材についても同様に調査した。尚、本押し出し材はDR処理を施さないかぎり一方方向再結晶はしない。

3. 実験結果

1) 30%以上の歪を与えた試料は、良好な一方方向柱状粗大化を示し、DR処理より約1/2の時間でも可能であることがわかった。(Photo. 1) 2) 30%の歪を加えたものは、一部再結晶をしたものの(Photo. 2), 15%のものについては顕著な粗大粒は見られなかった。また無歪材については、粗大粒は全く観察されなかった。 3) 押し出し材と、熱処理材の粗大化していない部分の転位密度には特に差は認められなかった。 4) 押し出し材および粗大化しない素材には高いCr量を示す結晶粒が多く存在するのが認められた。(Photo. 3)。 5) 再結晶後の粗大結晶粒内は、均一な組成分布であり、また粗大化前に存在した転位は完全に除去されていることがわかった。

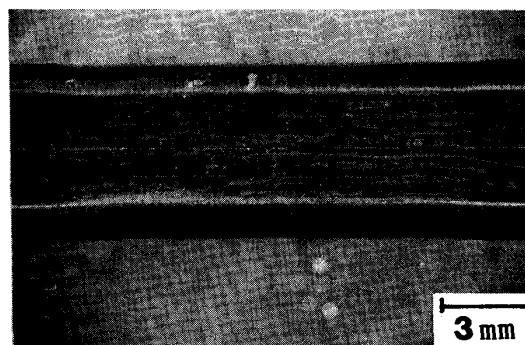


Photo. 1. Grain growth obtained by the strain(>30%) annealing



Photo. 2. Partial grain growth by the strain(<30%) annealing

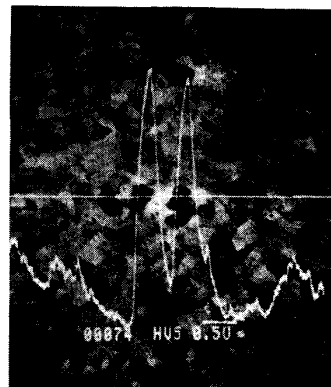


Photo. 3. Cr concentration profile observed in the as-extruded bar