

(783) Ti-5Al-2.5Sn ELI 合金の 極低温における繰返し変形組織

金属材料技術研究所筑波支所 ○梅澤 修 長井 寿

石川圭介

1. 緒言

Ti-5Al-2.5Sn ELI 合金は、高強度高靱性の極低温用構造材料として優れた性質を有している。しかしながら、本合金の極低温での疲労破壊機構に関する知見は少なく、さらに、その微細組織の観察例はほとんどない。そこで本研究は、極低温領域において応力レベルの異なる条件下での繰返し変形組織について調べ、その微細組織構造の特徴を明らかにすることを目的とし、それぞれの比較検討を行った結果について報告する。

2. 実験方法

供試材は、既報¹⁾の実験より得られた破断後の砂時計型疲労試験片と引張試験片、および同じ母材より採取し、疲労試験を行った平行部4mm径の丸棒試験片の3種類である。これらより試料を作成し、光学顕微鏡およびTEMによる組織観察を行った。

3. 実験結果

Photo.1 は4 Kにおいて引張った試験片平行部の透過電顕組織を示す。転位は複数のすべり系で tangle しているが、このような組織は疲労材では観察されない。Photo.2 は4 Kで疲労破壊した試験片の透過電顕組織である。転位の pile-up は高応力側から低応力側まで生じるが、その形態は応力レベルによって異なる。応力レベルの高いものでは、粒内全域に同一すべり系の pile-up した転位列が存在する(a))。それよりも応力レベルが低くなると、転位列は少なくなるが、粒界を越えて数個の α 粒にわたるものも観察される(b))。低応力側では、転位列は粒界を越えることなくそれぞれの粒内に形成される。また、高応力側では、変形双晶の発生や転位のネットワーク形成が起こる。

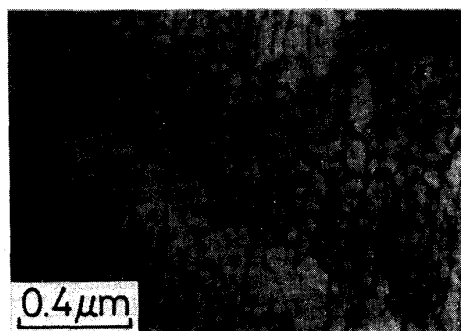


Photo. 1 Dislocation structure of uniaxially deformed specimen at 4K.

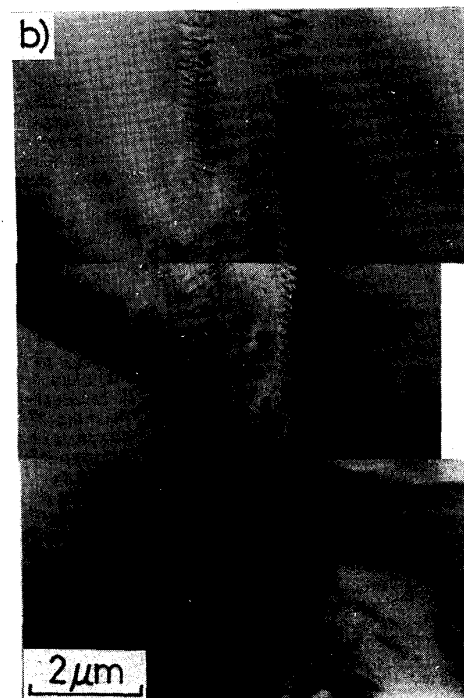
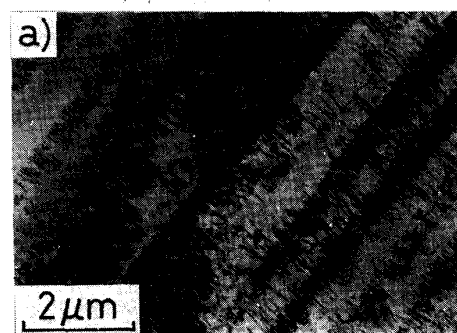


Photo. 2 Dislocation structures of cyclically deformed specimens at 4K.
Stress amplitude : a) 1409MPa
b) 1379MPa

1) 長井ら；鉄と鋼，72 (1986)，p.641