

(705) 代表的な ($\alpha + \beta$) および β 型チタン合金の機械的性質

豊橋技術科学大学 大学院 ○稲垣 育宏 工学部 新家 光雄
工学部 小林 俊郎

1. 緒言

以前より、準 β 型チタン合金であるTi-10V-2Fe-3AlやTi-15Mo-5Zr合金では、応力を加えると、準安定 β 相がマルテンサイトや双晶に加工誘起変態することが報告されてきている。この現象は、チタン合金の機械的性質に大きく影響すると考えられる。本研究では、 β リッチな($\alpha + \beta$)型チタン合金であるTi-6Al-2Sn-4Zr-6Mo(以下Ti-6.2.4.6)合金および準 β 型チタン合金であるTi-15V-3Al-3Sn-3Cr(以下Ti-15.3)合金について、準安定 β 相がなるべく多量に室温で存在するような熱処理を施し種々の温度で引張試験およびシャルピー衝撃試験を行い、各合金の機械的性質および靱性の温度による変化を調査し、加工誘起塑性現象による延性および靱性改善の可能性につき検討した。

2. 実験方法

供試材には、Ti-6.2.4.6およびTi-15.3合金の熱間鍛造丸棒を用い、準安定 β 相をなるべく多量に導入するために、Ti-6.2.4.6合金(β トランザス: 1228K)については1173Kで1h、またTi-15.3合金(β トランザス: 1023~1043K)については1073Kで0.5h真空炉中で溶体化後水冷した。これらの熱処理試料につき、種々の試験温度で引張試験を行い、強度および延性の変化を調査した。また、Ti-6.2.4.6合金については、無溝および切欠き材を用いてシャルピー衝撃試験を行い、各温度における靱性および衝撃強度の変化を調査した。さらに、試験後の試料につき、X線回折等を行い、加工誘起変態について検討した。

3. 実験結果

(1) Fig.1 にTi-6.2.4.6合金の各温度での引張試験の結果を示す。引張強さや伸びに、特異な変化は認められないが、223K付近で0.2%耐力が低下する傾向が認められた。(2) Ti-6.2.4.6合金につきシャルピー衝撃試験を行い、得られた結果をFig.2およびFig.3に示す。223Kで無溝試験片の場合には、 E_p 値が、Vノッチ試験片の場合には、 E_i 、 E_t および P_m 値が上昇する傾向が認められた。これらの試料をX線回折により調査したところ、焼入れ状態で存在していた β 相のピークが消失しており、加工誘起変態が生じていると推定された。(3) Fig.4 にTi-15.3合金の各温度における引張試験の結果を示す。123K付近で異常伸びを示す傾向が認められた。

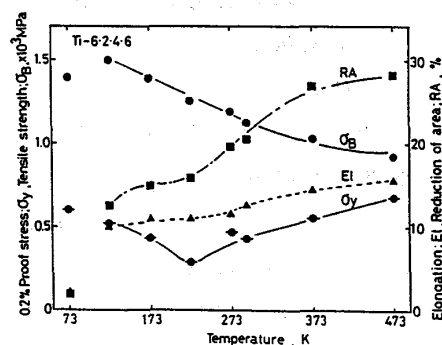


Fig.1 Relation between $\sigma_{0.2}$, σ_e , E_e or RA and temperature (Ti-6.2.4.6).

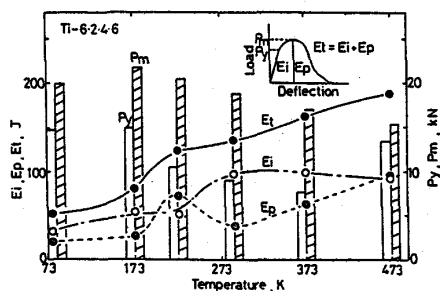


Fig.2 Relation between E_i , E_e , E_t , P_r or P_m of unnotched specimens and temperature (Ti-6.2.4.6).

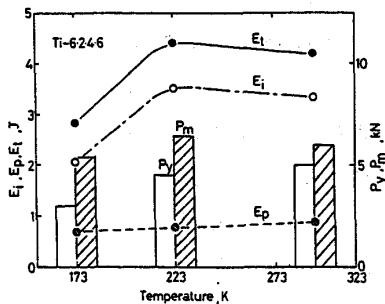


Fig.3 Relation between E_i , E_e , E_t , P_r or P_m of V notched specimens and temperature (Ti-6.2.4.6).

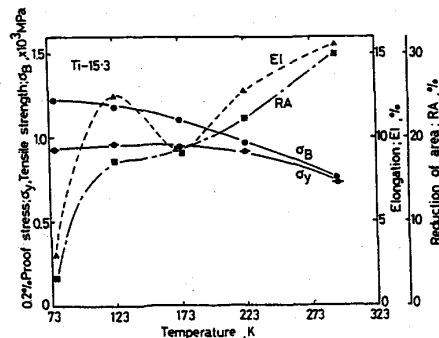


Fig.4 Relation between $\sigma_{0.2}$, σ_e , E_e or RA and temperature (Ti-15.3)