岐阜大学機関リポジトリ
Gifu University Institutional Repository

力学的および組織的アプローチによるチタン合金の内部疲労破壊機構の解明

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2008-03-12
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 戸梶, 恵郎
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/542

1．はじめに

研究の背景

通常，金属材料の疲労においては，自由表面の局所的なすべり変形の結果としてき裂が発生する．しかし，高強度鋼や表面処理材などでは内部を起点とする破壊（内部破壊）が生ずる場合がある．この場合，fish-eye を伴っており，そのほぼ中心の起点には非金属介在物が存在することが多い．現在，我が国では多くの研究者によってその破壊現象の解明が進んでいる．

一方，各種チタン合金においても内部破壊が生ずることが知られている．上記の高強度鋼や表面処理材とは異なり，起点には介在物は観察されず，発生機構は異なることが予想されるにもかかわらず関心は低く，十分理解されていない．これまでの研究結果から，内部破壊に力学的因子と組織的因子の両者が密接に関連していることが予想されるので，それらを系統的に変化させてその機構の解明と抑制，さらにその結果としての疲労における最適組織を把握することが必要である．

研究の目的

本研究ではβ型チタン合金を研究対象として，以下の２項目を研究目的とする．

(1) 内部破壊機構の解明

力学的因子および組織的因子を系統的に変化させた疲労試験結果と破面解析を通じて内部破壊の発生条件と機構を明らかにし，それによってβ型チタン合金を用いた機械・構造物の疲労長期信頼性の保証と内部破壊を抑制する合金設計・開発に貢献する．

(2) 疲労特性の組織依存性

β型チタン合金は冷間加工性，耐食性，溶接性に優れ，さらに溶体化処理後時効処理によってα／β型合金を上回る高強度を達成することができるので，構造材料として期待されている．近年，β型チタン合金に対する関心が高まり，実用化に向けた研究が行われているが，構造材料として評価が不可欠な疲労特性に関する詳細な研究は少ない．上記目的(1)との関連のもとに，疲労特性におけるミクロ組織因子の役割を把握し，疲労における最適組織を明らかにする．それによってβ型チタン合金の広範な実用化に貢献する．

研究の特色・意義・位置付け

β型チタン合金に関する国際的な関心度は高く，本合金単独の国際会議も開催されてきた．しかしこれまで，国内外とも研究の多くは金属学的なアプローチにより組織と静的機械的性質の関係に焦点が置かれており，実用化に対して評価が不可欠な疲労特性と破壊機構に関する詳細な研究はほとんど行われていない．β型チタン合金に関する数少ない疲労試験結果において内部破壊が認められているが，その発生機構については明らかではなく，主として組織的因子にその原因が求められてきた．しかし，内部破壊は，単に組織的因子のみならず力学的因子との複合された現象であると考えられるので，内部破壊機構の解明には系統的な力学的かつ組織的アプローチが不可欠である．

本研究では，内部破壊の発生に関与すると考えられる応力勾配や平均応力といった力

学的因子と結晶粒径や時効析出状態などの組織的因子を考慮し，それらを組み合わせて慎重に検討された実験計画のもとで疲労試験を実施して，内部破壊機構を解明できるように配慮した．

具体的な研究の特色，意義などを以下に示す．

(1) 力学的因子と組織的因子の両者を考慮した系統的かつ総合的な内部破壊機構解明のためのアプローチ

(2) 疲労特性の組織依存性に関する系統的評価

(3) 疲労特性における組織最適化の提案と広範な実用化への貢献

(4) 疲労特性に優れた合金設計・開発への貢献