【215】

氏名	竹 元 嘉 利
授与した学位	博　　士
専攻分野の名称	工　　学
学位授与番号	博乙第３１５４号
学位授与の日付	平成９年９月３０日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 （学位規則第４条第２項該当）
学位論文題目	β型Ｔｉ－Ｍｏ合金の中間遷移ω相と変態型変形挙動に関する研究
論文審査委員	教授　飛田　守孝　教授　高田　　潤　教授　澤田　昭勝 教授　宇野　義幸　教授　鳥居太始之

学位論文内容の要旨

本研究では急冷ωゾーンを含む格子不安定なβ型Ti−14mass%Mo合金の変形挙動が，時効熱処理に対してどのように変化してゆくかを硬さ試験，引張り試験によって調べ，その変形微細構造について光顕観察，X線解析，電顕観察，エネルギー分散型X線分光法(EDS分析)によって調べた．①良好な引張り延性を示す焼入れ材の{332}<113>双晶変形に伴う原子シャフリング必然性の解明では，双晶界面の高分解能電子顕微鏡観察を行うとともにそのマルチスライスシミュレーションを行い，双晶界面では斜方晶に近い緩和構造を有していることを明らかにした．また{332}双晶形成機構を格子対応理論を用いて検討した結果，引張り変形によってマルテンサイトを形成する際に原子シャフリングを必要とし，さらにマルテンサイトからβ相に逆変態することが必然的に{332}双晶を形成させることを解明した．②短時間時効材の高温引張りにおける鋸歯状変形(serration)の研究では，serrationの発生条件を明らかにし，serrationは高温下でのβ的変形挙動と応力下での時効ω的変形挙動，および変形領域でのω相の動的成長によって発生することを示した．③長時間時効材の時効ω相による脆性破壊機構では，変形生成物が母相より軟化していることを実験的に明らかにし，変形生成物内でω相はβ母相と類似な構造へと逆相変態しており，そのことが変形生成物内での優先的な変形集中を引き起こす結果，巨視的な脆性破壊を招くことを解明した．④過時効材では変形によってω相はα相に変態し，β＋α変形バンド領域を形成するが，このバンド生成物内では変形が容易に伝播せず，脆性破壊には至らないことを示した．⑤ω相から安定α相への相変態機構については，高分解能電顕観察の結果に基づいた格子対応計算機シミュレーションを行い，ω相を核として形成されるα相の析出が通常の針状α相とは析出伸び方向が異なることを明かにした．

論文審査結果の要旨

急冷ωゾーンを含む格子不安定なβ型 Ti−14mass%Mo 合金について時効熱処理に伴う変形挙動の変化を硬さ試験，引張り試験によって調べ，その変形微細構造について光顕観察，X 線解析，電顕観察，エネルギー分散型X線分光法 (EDS) 等によって詳細な研究が行われている．本論文を要約すると以下の通りである．

①良好な延性を示す焼入れ材の {332}<113> 双晶変形機構の解明では，引張り変形に誘発されるマルテンサイト形成時に原子シャフリングを必要とし，さらにマルテンサイトからβ相に逆変態することが必然的に {332}<113> 双晶を形成することを明らかにしている．

②短時間時効材の高温引張りにおける鋸歯状変形 (serration) の研究では，その発生要因を明らかにするとともに相変態との関連で詳しい考察を行っている．

③長時間時効材の脆性破壊機構では変形生成物が母相より軟化していることを実験的に証明し，変形生成物内でω相はβ母相と類似な構造へと逆相変態することによって，変形生成物内での優先的な変形集中が巨視的脆性破壊を引き起こすことを明かにした．

④過時効に伴うω相から安定α相への相変態機構の解明では，高分解能電顕観察の結果に基づいた格子対応計算機シミュレーションを行い，ω相を核として形成されるα相の析出が通常の針状α相とは析出伸び方向が異なることを解明するなど，これまで未解決とされてきた多くの問題に明快な説明を与えている．

以上のように，本論文は相変態の関与した材料の変形において新しい多くの知見を与えており，博士の学位論文に値する内容であると判定した．