



Title	Kinetics and Morphology of Martensitic Transformations in Fe-Pd and Fe-Pt Alloys
Author(s)	武藤, 俊介
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36761
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文について <a> をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	む　　とう　　しゅん　　すけ
学　位　の　種　類	工　　学　　博　　士
学　位　記　番　号	第　　8 8 0 1　　号
学位授与の日付	平成元年 7 月 27 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	Kinetics and Morphology of Martensitic Transformations in Fe-Pd and Fe-Pt Alloys (Fe-Pd・Fe-Pt 合金におけるマルテンサイト変態のカイネティクスと形態学)
論文審査委員	(主査)
	教　授　朝山　邦輔
	(副査)
	教　授　西田　良男　　教　授　久米　昭一　　教　授　清水　謙一 助教授　大嶋隆一郎

論　文　内　容　の　要　旨

マルテンサイト変態は固体材料において広くみられる構造相転移の一種であり形状記憶効果発現の基となっている等、基礎・応用両面において重要な研究課題となっている。本研究で取り上げた Fe-Pd 及び Fe-Pt 合金は、マルテンサイトの研究の端緒となった鉄基合金の主な特徴を有するとともに、近年相転移論の分野で注目されている変態前駆現象を示すという点で興味深い材料である。本論文はこれらの合金が示すマルテンサイト変態のキネティクスと形態に関して、おもに電子顕微鏡を用いて統一的に理解することを目的とし、次の 5 章から成る。

第一章は緒論であり、マルテンサイト変態の研究のこれまでの経緯と本研究の目的について述べている。

第二章では、試料作製法並びに本研究で用いた実験手段である電気抵抗・弾性定数測定、電子顕微鏡観察について簡単に説明を行なった。

第三章ではローレンツ顕微鏡法を用い、Fe-Pd 合金の FCT マルテンサイトの結晶主軸の決定に磁気異方性が関与していることを示唆する実験事実を示した。

第四章では Fe-Pd 合金の FCC-FCT 変態の前駆現象であるツイード組織を詳細に調べ、この変態の振舞いをよく説明するエンブリオ・モデルの検証を行なった。まず Fe-Pd 合金の弾性定数の温度依存性の実測値を用い、連続体弾性論によりエンブリオの安定配置を求めることでツイード・パターンの形成及びその温度変化を説明することに成功した。次に高分解能電子顕微鏡法を用いツイード組織を生じている格子変調を原子レベルで観察を行なった。観察された格子変調は静的で局所的に散在しており、またそれらは表面の効果ではないことが判った。また得られた像の主な特徴はエンブリオ・モデル

に基づく計算像とよく一致した。

第五章ではFe-Pt合金のマルテンサイト変態についての系統的な実験を行ない、従来FCC-BCT変態の遷移相と考えられていたFCT相が独立な低温相であることを示し、さらにBCTマルテンサイトの核生成の挙動を明らかにした。

論文の審査結果の要旨

本論文はFe-Pd及びFe-Pt合金のマルテンサイト変態の動力学（カインेटクス）とその形態学に関して主として電子顕微鏡を用いて調べた結果をまとめたものである。

まず、ローレンツ顕微鏡法による母相及び正方晶マルテンサイトの磁区と磁壁の観察から、Fe-Pd合金の立方-正方晶マルテンサイト変態に於ては、正方晶の主軸の決定に磁気異方性が関与している事を示唆する実験事実を示した。

また同合金の単結晶を作成し、超音波による音速測定によりその弾性常数の温度依存性を測定し、それらの実測値を用いて、連続体弾性論により変態のエンブリオの安定配向の計算を行い、上記の変態の前駆現象として観察されるツイード組織の形成及び温度変化がエンブリオ・モデルで良く説明出来ることを明らかにした。次に高分解能電子顕微鏡法を用いて原子配列を直接観察する事によりエンブリオ・モデルの検証を行い、格子の変調は局所的で母相中に散在しており、ツイード組織が母相中に形成された数ナノメートル程度の大きさの正方歪を持つ領域からなる静的な構造であることを初めて明確に示した。更にエンブリオ・モデルに基づいた像計算を行い、その結果は観察像の特徴と良く対応することを示して、従来より問題になっていたツイード組織の実態についての一連の論争に決着をつけた。

一方、その高耐蝕性故に従来電子顕微鏡試料の作成が著しく困難であったFe-Pt合金の電子顕微鏡試料作成の技術を確立し、同合金のマルテンサイト変態に関して系統的な実験を行い、以前面心立方-体心立方マルテンサイト変態の中間に観察され結晶学的見地からは遷移相と考えられていた正方相が独立なマルテンサイト変態であることを示すと共にこの合金のマルテンサイト変態の核形成の振舞いを明らかにした。本研究によって立方-正方マルテンサイト変態の前駆現象とその核形成に関する問題点が解明され、この結果は同様の変態をする多くの合金系についても当てはまると考えられ、この分野の研究の発展に寄与するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認められる。