

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	曹 博
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目			
A study on electro-magnetic measurements of mechanically-induced martensite in Fe-based alloy during deformation at various strain rate (変形中の鉄基合金を対象とした様々なひずみ速度における力学場誘起マルテンサイト相電気磁気測定法の研究)			
論文審査担当者			
主 査	准教授	岩本 剛	印
審査委員	教 授	佐々木 元	印
審査委員	教 授	大倉 和博	印
審査委員	教 授	茨木 創一	印
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文では、様々なひずみ速度での変形中の鉄基合金の力学場誘起マルテンサイト変態を、電磁気学的手法により連続的に測定する方法の提案と実際の測定によりその妥当性を検討している。鉄基合金には、Fe-28Mn-6Si-5Cr 鉄基形状記憶合金 (Fe-SMA)と準安定オーステナイト系ステンレス鋼の一種である SUS304 を用い、引張や圧縮外力を様々なひずみ速度にて作用させ、力学試験を実施している。同時に、電磁気学的測定法を使用して、体積抵抗率や比透磁率を測定する手法を提案し、測定結果から妥当性を示している。加えて、Fe-SMA を対象に、その特徴である形状回復特性 (SME) を向上させるため、結晶粒径を変化させ、SME の速度依存性について検討している。学術論文は以下のように構成されている。</p> <p>第1章は緒論であり、本研究の背景と目的および論文構成について述べている。</p> <p>第2章では、力学場誘起マルテンサイト変態の一つである応力誘起マルテンサイト変態 (SeIMT)を対象とし、変形している Fe-SMA を用い、精度よいケルビンダブルブリッジ回路によって体積抵抗率を測定する手法について述べている。得られた測定結果から、SeIMT のひずみ速度依存性と引張圧縮非対称性変形挙動について検討を行っている。その結果、引張および圧縮の両者では、体積抵抗率は負のひずみ速度依存性を示すことを明らかにしている。加えて、引張試験結果と比較して、圧縮においては体積抵抗率が低下することによって、低い SME が得られることを明らかにしている。</p> <p>第3章では、別の力学場誘起マルテンサイト変態として、ひずみ誘起マルテンサイト変態 (SaIMT)を対象とし、交流および直流電圧を使用して、SUS304 の比透磁率を変形中連続的に測定した上で、SaIMT のひずみ速度依存性挙動を評価している。その結果、比透磁率はひずみ速度に対して負の依存性を示すことを明らかにしている。その上、マルテンサイト生成量の負のひずみ速度依存性を、走査型電子顕微鏡による組織観察、および X 線回</p>			

折法を使用して確認している。

第4章では、SaIMTを対象に、変形中のマルテンサイトの電気的および磁気的特性間の関係を議論している。前章までで確立された電磁的測定を使用することにより、体積抵抗率と比透磁率の比較的良好な対応が存在することを示している。

第5章では、Fe-SMAのSMEに対する結晶粒径の影響についても検討している。その結果、結晶粒微細化によって、SMEは低下することを示している。その上、各粒径において、SMEは負のひずみ速度依存性を示すことを明らかにしている。

第6章では、本研究を通じて得られた主な結論と将来の研究課題を要約している。

本論文の知見は、力学場誘起マルテンサイト変態が発生する鉄基形状記憶合金やSUS304の特性向上について重要なものであると考えられ、学術的だけでなく、産業的応用も期待できる。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。