令和６年度　ILM共同利用・共同研究報告書

2025年　6月　5日

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 研究代表者 | 所属機関 | 金沢大学理工研究域機械工学系 |
| 職名 | 教授 |
| 氏名 | 石川和宏 |
| 共同研究者（対応者） | 所属機関 | 熊本大学先進マグネシウム国際研究センター |
| 職名 | 教授 |
| 氏名 | 河村能人 |
| 研究課題 | ミルフィーユ構造を有するTiNi-V合金における相境界構造の解析 |
| 共同研究テーマ※該当するものに✓をつけてください。 | ☑全国共同利用・共同研究助成□国際共同利用・共同研究助成□共通試料提供・共同研究助成□試料分析評価受託・共同研究助成 | ☑重点テーマ□輸送機器材料開発□生体材料開発□橋梁・建築用材料開発☑SEM、EBSD装置キンク強化□自由テーマ |
| 使用設備名（ILM保有のもの） | SEM、EBSD装置 |
| 配当額 | 旅費　　　　（　　121,760　円） | 消耗品　　　　（　　59,708　　円） |
| **研究成果内容**　【主な研究成果】　bcc-VとB2-TiNi相からなるTiNi-V合金は、両相が鋳造状態でミルフィーユ構造を形成し、cube-on-cubeの関係を有することが分かった。この合金を圧延なしで熱処理すると、ミルフィーユ構造が消失し、粒状V相がTiNi母相中に析出した組織に変化する。この時、両相はcube-on-cubeの関係を維持していた。鋳造合金を圧延すると、TiNi-Nb合金やTiCo-Nb合金と同様に圧延方向と平行な層にキンクが形成されることが分かった。この合金を熱処理すると、圧延なし材と同様の結果が得られた。類似したTiNi-Nb合金と比較すると、同合金は鋳造状態、圧延なしで熱処理した場合はcube-on-cubeの関係を維持する点は同じであるが、圧延後に熱処理すると方位関係が崩れる点が異なっていた。Nb相とTiNi相の格子定数差は約10％であるが、V相とTiNi相のそれはほぼ0であるため、TiNi-V合金では両相の整合性が良く、圧延後も方位関係を維持できたと考えられる。【今後の展望】　TiNi-V合金でも圧延によるキンク形成が確認できたが、同時に転位も導入されるため、キンク強化を確認するには転位強化分を差し引く必要がある。TiNi-NbおよびTiCo-Nb合金では、ミルフィーユ構造を維持したまま転位を除去する熱処理が可能であったが、TiNi-V合金では、ミルフィーユ構造やキンクの安定性が不明なため、この手法が適用できるかを明らかにする必要がある。転位のみを除去する熱処理条件があれば、引張試験を行ってキンク強化と転位強化の寄与分を定量的に明らかにすることができると考えられる。　また、組織変化に伴う水素透過性の変化にも興味が持たれる。TiNi-V合金は、圧延により水素透過性が低下するが、その後熱処理しても水素透過度は回復しないことが分かっている。今後は、相境界構造と水素透過性の関係についても研究を継続する。【具体的な成果】　●論文　●学会発表　中里海斗、宮嶋陽司、石川和宏、「V-TiNi 複相合金の圧延・熱処理による微細組織と水素透過度への影響」、日本金属学会北陸信越支部、日本鉄鋼協会北陸信越支部連合講演会、2024年12月、長野市中里海斗、宮嶋陽司、石川和宏、「圧延・熱処理によるV系複相合金の微細組織及び水素透過度への影響」、日本金属学会秋期講演大会、2024年9月、豊中市 |
| **注意事項**・成果報告書はこの様式を用いて作成し、2025年5月16日（金）までにメール記載の専用URLよりアップロードください。・提出いただいた共同研究報告書は、先進軽金属材料国際研究機構共同研究報告（年報）を発行し、上記ホームページに掲載いたしますので、公表できる範囲において作成してください。・記載欄が不足する場合は，適宜ページを追加してください。 |