

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	15H05766	研究期間	平成27(2015)年度 ～令和元(2019)年度
研究課題名	構造用鉄系超弾性合金－形状 記憶材料の新展開－	研究代表者 (所属・職) (令和3年3月現在)	貝沼 亮介 (東北大学・工学研究科・教授)

【平成30(2018)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
○ A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、柔軟性や制震性の要求される新しい構造用材料としての超弾性合金の利用を目指して、高性能で大型かつ低廉な超弾性部材の材料開発を目的としている。

超弾性を利用した低廉な鉄系構造材料の開発は、構造物の制振ダンパーをはじめとする用途において、優れた特性とともに大径の実用材料の実現が必要である。研究代表者が創成した FeMnAl 系合金では、FeNiCoAl 系合金を凌ぐ特性を得るとともに、異常粒成長を利用して直径 30mm の単結晶を実現した（当初目標値 4mm）。企業との共同研究では直径 11mm の棒材が開発されている。さらに、超弾性応力が環境温度によって変化する現象を Cr 添加で消失させるなど、本合金の実用化に向けて、学問的、産業的にバランスの取れた研究を系統的に進めている。

【令和3(2021)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待以上の成果があった。
A+	本研究は、低コスト鉄系超弾性合金を大型構造部材へ展開するための基礎研究である。研究代表者らが創成した Fe-Ni-Co-Al 系及び Fe-Mn-Al-Ni 系合金において、粒界析出抑制、整合析出組織制御、及び結晶粒組織制御を精査し、大型部材化の実現可能性を示した。サイクル熱処理のみによる実用サイズ単結晶作成に成功、500 サイクルを超える耐繰返し超弾性特性の発見、さらにマルテンサイト変態誘起応力の温度非依存性の起源解明とその制御など、多くの新知見を見いだした。特に耐震構造システムへの応用は、企業での製造性検証にまで進展しており、当初目標に対し期待以上の成果があった。学問を産業応用に見事に結びつけた優れた研究である。