

高温形状記憶合金の開発 High-Temperature Shape Memory Alloys



Key words: TiPt, TiPd, martensite phase transformation

研究の狙い

航空機ジェットエンジンの燃焼効率をあげる方法として、機器のクリアランス制御が期待されている。新たなクリアランス制御法として、高温形状記憶合金が期待されており、本研究では、400-600°Cで使用可能な高温形状記憶合金の開発を行う。

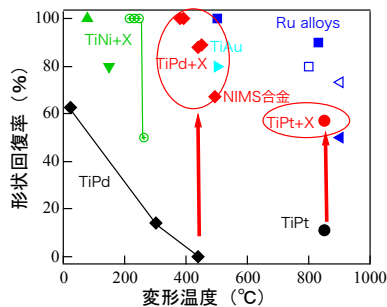
研究のポイント

TiPd, TiPtをベースに第三元素添加による相変態、形状回復への効果を検討している。高温強度を上げ、塑性変形をしにくくすることにより、400°C近傍で100%回復する合金を見いだした。

新たな化合物の探索

	融点	変態温度	長所	短所
TiPt	1830°C	1050°C	優耐酸化性	高温強度低
TiPd	1400°C	570°C	優耐酸化性	高温強度低
TiNi	1310°C	< 100°C	良加工性	変態温度低

従来の形状記憶合金TiNiと比べて、TiPdやTiPtは、融点や変態温度が高く、高温形状記憶合金として可能性が高い。しかし高温強度が弱いという欠点がある。

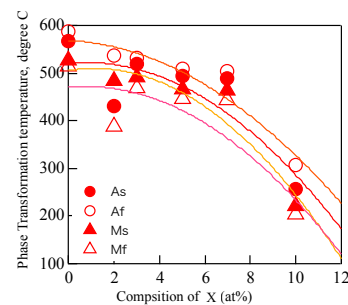


第三元素添加により、二元合金のTiPd、TiPtと比べて大幅に形状回復を改善することができた。

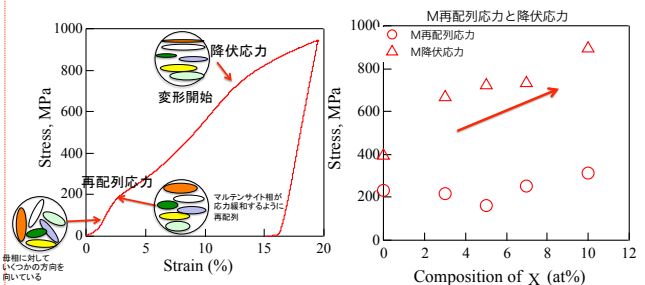
まとめ Summary

- TiPd, TiPtをベースに400-600°Cで使用可能な高温形状記憶合金開発を行った。
- 第三元素添加によりTiPd, TiPtより大きな形状回復を得ることができた。
- 400°C近傍で100%の回復率が得られた。

第三元素の効果



TiPdの変態温度に対する添加元素の影響



TiPdの強度に対する添加元素の影響

将来の夢 Future Development & Outcome

- 400°C以上でも大きな回復を示す合金を探索する。
- 元素添加以外にも回復率を向上させる手法を発見する。
- 高温機器用の部品を作製し、ジェットエンジンに搭載する。
- ジェットエンジン以外にも高温での応用分野を見つける。

環境・エネルギー部門 先進高温材料ユニット 構造機能融合材料グループ
御手洗 容子 E-mail: MITARAI.Yoko@nims.go.jp

本研究は、最先端・次世代研究開発支援プログラムにより支援されています。「タービン燃焼効率改善のための高温用温度感知型変異制御材料の設計」