

理学・工学

keyword

- 粉末冶金
- メカニカルアロイング
- 金属間化合物
- in-situ 複合材料
- 超硬合金



磯西 和夫
Kazuo Isonishi

教育学部
教授

- 【プロフィール】**
- **専門分野**
 - ・ 金属加工
 - ・ 粉末冶金
 - **略歴**
 - ・ 1981年
立命館大学
理工学部 機械工学科
卒業
 - ・ 1986年
立命館大学
理工学研究科
博士後期課程
機械工学専攻
単位取得後 退学
 - ・ 1987年
工学博士
日鐵溶接工業(株)
 - ・ 1990年
茨城大学
教育学部 助教授
 - ・ 1996年
滋賀大学
教育学部 助教授
 - ・ 2006年
同 教授

【代表的な研究テーマ】
□ in-situ 複合材料の創製に関する研究

課題解決に役立つシーズの説明

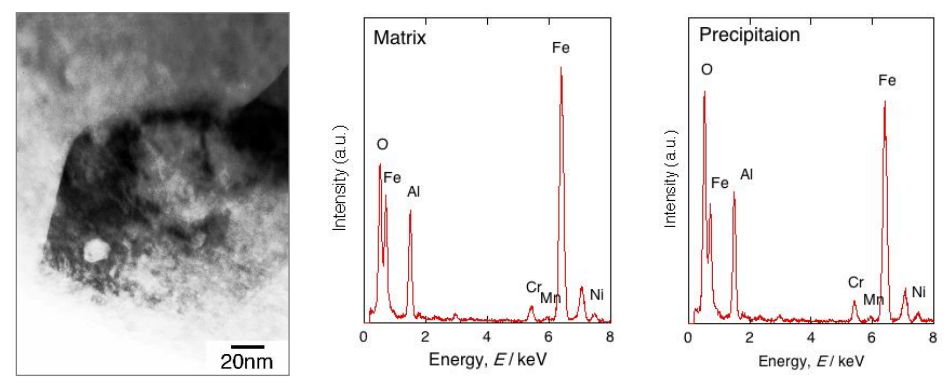
鉄酸化物の固相還元を利用した FeAl 基酸化物分散強化材料の作製

種々の材料が室温や大気環境以外で用いられている。セラミックスなど、金属と比較して遙かに高温特性、耐環境特性が優れる材料があるにも関わらず、加工性、延性、信頼性などから金属材料は依然として耐熱材料として重要な位置を占めている。金属の高温強度を改善する代表的な方法が、熱処理により金属間化合物などの硬質粒子を生成させる析出強化、微細なセラミック粒子を母相材料に混合し成形する分散強化である。

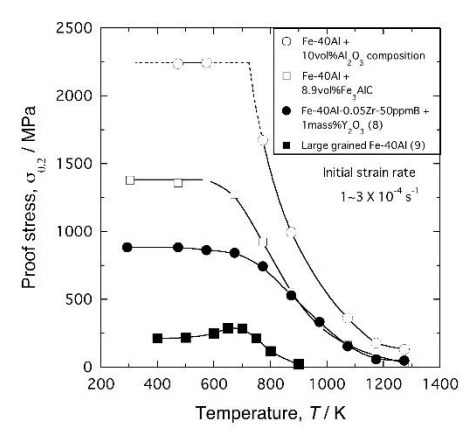
セラミック粒子、特に酸化物を分散させた材料、ODS (Oxide Dispersion Strengthened) 合金、は耐熱合金として優れた特性を有している。強化材としての硬質粒子をより微細かつ均一に母相中に分散させることにより、さらに高性能な(優れた耐熱性を示す)合金を作り出すことが可能である。

高温特性の向上には、強化材としてより耐熱性が優れたセラミックがふさわしいため、ODS 合金は、微細なセラミック粉末と母相粉末を混合・焼結することにより製造されてきた。しかし、強化材を素材の製造プロセス中に新しく合成させることにより、ODS 材料特性を向上させることが可能である。

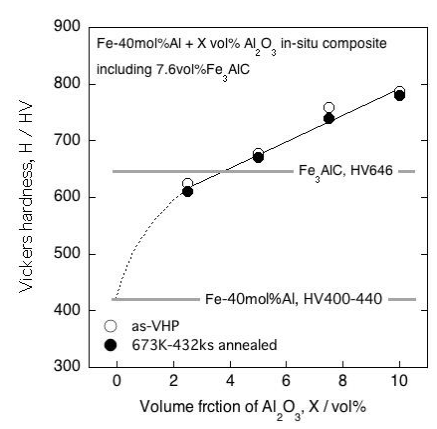
そこで、混合法ではなく、金属間化合物系強化材の場合と同様に、セラミック(Al_2O_3)を in-situ に生成させ、高性能な ODS 合金を作製する試みを行った。鉄酸化物(Al_2O_3 生成のための酸素供給源)、Al、Fe 粉末をメカニカルアロイングし、得られた粉末を高温下で固化成形した。この素材製造プロセス中に鉄酸化物は Al で固相還元、また還元剤の Al は O と化合し Al_2O_3 を生成し、目的とする FeAl 基 ODS 合金を in-situ に作製することができた。本研究で得られた合金は 20nm 程度と極めて微細な Al_2O_3 が分散し、従来の材料より優れた室温～高温強度を示した。



〈図〉 固化成形した FeAl ODS 合金の TEM 組織と EDS 分析結果



〈図〉 0.2%耐力の温度依存性



〈図〉 硬さと Al_2O_3 量との関係

企業・自治体へのメッセージ

粉末を出発材料とする金属材料や、セラミックスを含む複合材料などの創製の研究を行っています。また、作った材料の高温変形挙動も検討しています。