

研究タイトル：ヘテロ構造を導入した構造用材料の開発および電子顕微鏡による微細構造解析



氏名： 武田 光博 / TAKEDA Mitsuhiro E-mail: m-takeda@sendai-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本金属学会, 粉体粉末冶金協会, 炭素材料学会

研究分野： 材料工学

キーワード： 粉末冶金, 構造材料, 複合材料開発, メカニカルミリング, マグネシウム合金, 微細構造解析

技術相談： ・合金粉末, 複合粉末の開発及び解析

提供可能技術： ・構造材料開発及び解析

・電子顕微鏡を用いた構造解析

研究内容：

■ 研究課題

- ・ 3D ディクティオ組織形成による高強度と高耐摩耗特性を併せもつ Fe 基摺動部材の開発
- ・ LPSO 構造を有する Mg-Al-Y 系 Mg 合金の開発
- ・ 電子顕微鏡を用いた次世代エネルギー材料の構造解析

■ 研究シーズ

ボールミル法は、処理中に発現する固相反応を利用することで、溶融法では合成が困難な合金相や非平衡相を低コストで作製可能です。しかしながら、転動ボールミルや遊星ボールミルなどの従来のボールミル法は、処理時間を短縮するために高エネルギー処理を行うと、試料粉末への異物混入（コンタミネーション）が問題となります。一方、コンタミネーションを抑制しようとするれば処理時間が長くなるのが課題でした。この問題を解決するため、当研究室では、丹野ら[1]によって開発されたコンバージミルを採用しています。コンバージミルを用いることにより、従来のボールミル法よりも短時間で、コンタミネーションの少ない各種機能性材料を開発する試みを進めています。

さらに、コンバージミルは粉末の微細化にも優れた特性を有しており、この特性を活かした摺動材料における課題にも取り組んでいます。一般に、固体潤滑材を含む摺動材料において固体潤滑材の含有量を増やすと摩擦特性は向上しますが、力学的特性が低下するトレードオフ関係が問題となっています。この問題を解決するため、コンバージミルにて微細な金属微粉末を固体潤滑材に分散させた複合粉末を作製し、この粉末を用いて 3 次元的に連続した金属相を有する複合材料の開発を進めています。

■ 参考文献

- [1] 丹野等, 粉体および粉末冶金, Vol153, No. 1, pp. 68-75 (2006)
- [2] M. Fukuhara, T. Yokotsuka, T. Samoto, M. Kumadaki, M. Takeda, T. Hashida, Radical electron-induced cellulose-semiconductors. Sci Rep 14, (2024) 8692.
- [3] 千葉ありさ, 武田光博, コンバージミルを介して作製した Fe/MnS 複合材料の組織と力学的特性, J. Jpn. Soc. Powder Powder Metallurgy, 69 (2022) 299-305
- [4] M. Takeda, K. Konno, A. Yasuhara, K. Hiraga, The structure of a long-period stacking phase in an Mg-Al-Y alloy studied by electron microscopy, Phil. Mag., 98 (2018) 2247-2256

提供可能な設備・機器：

| 名称・型番(メーカー) | |
|-----------------|------------------------|
| クロスセクションポリリッシャー | IB-09010CP (日本電子) |
| クライオイオンスライサー | IB09060CIS (日本電子) |
| 電解放出型走査型電子顕微鏡 | JSM-7001F (日本電子) |
| 卓上顕微鏡 | TM4000Plus II (日立ハイテク) |
| 透過型電子顕微鏡 | JEM-2100 (日本電子) |