



# 微細組織制御による 軽量・高強度金属材料の開発

名古屋工業大学 工学専攻  
物理工学系プログラム

教授 萩原 幸司, 助教 徳永 透子

本研究の特徴を一言で言うと、  
**軽量高強度材料を開発するために、**  
**金属材料の原子構造（微細組織・結晶構造）**  
と力学特性の関係を、研究している。

# 社会背景と技術的課題

環境負荷問題の深刻化に伴い、  
材料の軽量化・高強度化, 材料製造プロセスの簡易化が求められている。

## ➤ マグネシウム合金

軽量構造材料として幅広い分野での利用が期待

課題: 絶対的な強度を向上させたい



## ➤ 鉄鋼材料

製造プロセスにおける省エネルギー化・レアメタルフリー化への要求が向上

課題: 簡単な熱処理のみで, 高強度・高靱性・高硬度を達成したい

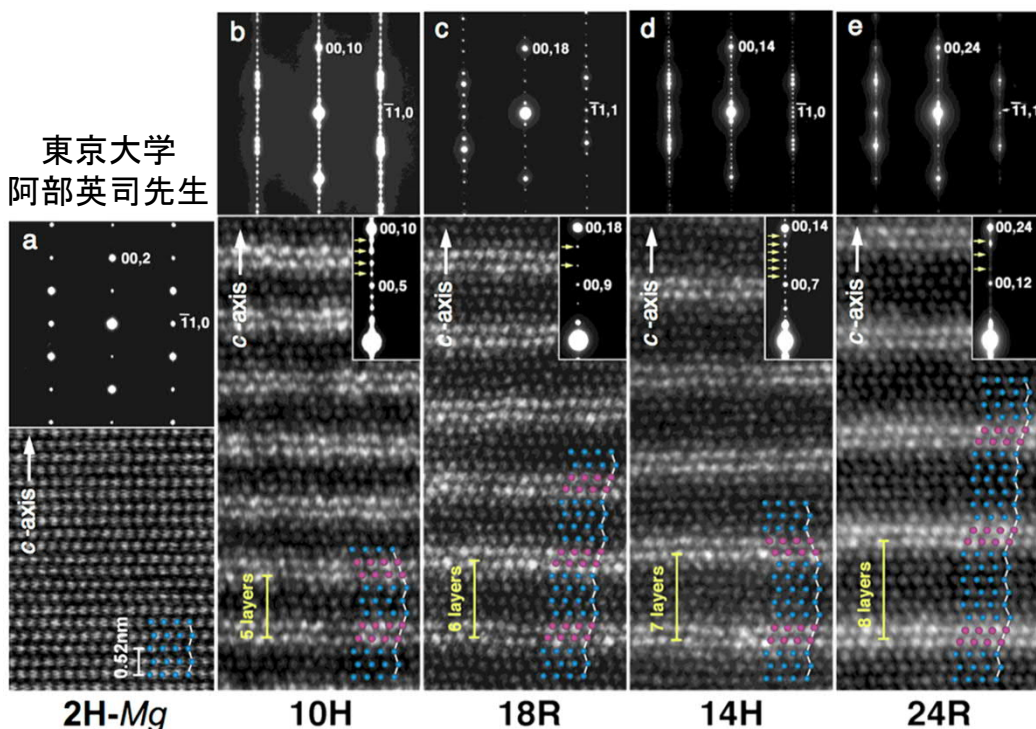


# 本技術の特徴

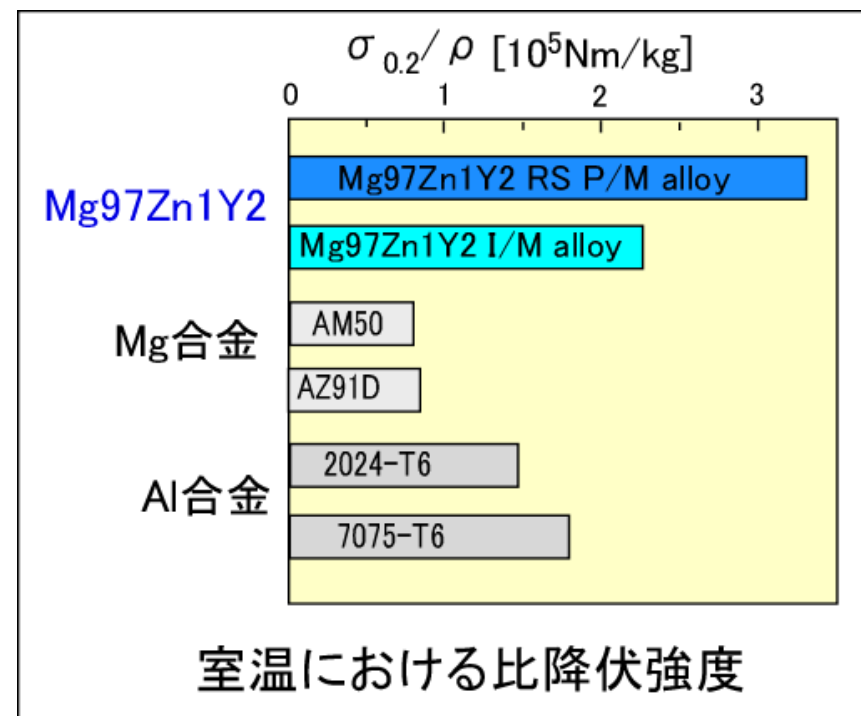
## ➤ マグネシウム合金

長周期構造の制御による超高強度化の実現

東京大学  
阿部英司先生



Mg(濃いグレーの粒)中にZnとY(白い粒)が  
周期的に配列している様子がわかる。



室温における比降伏強度

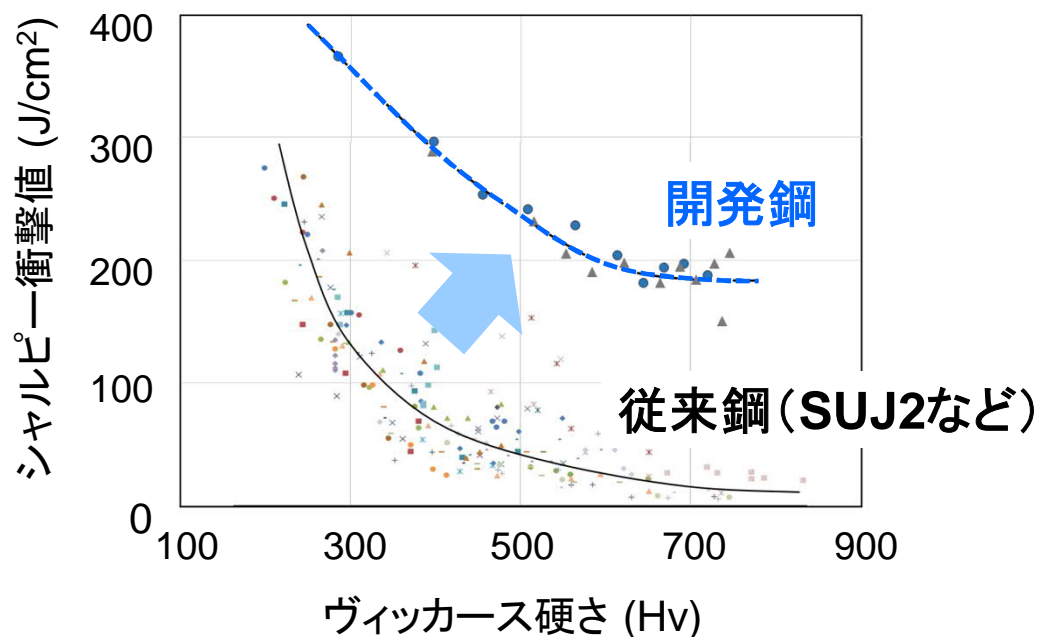
熊本大学 河村能人先生

熊本大学との共同研究により、  
組織制御による力学特性の向上を実現！

# 本技術の特徴

## ➤ 鉄鋼材料（小松製作所, 山陽特殊製鋼との共同研究）

熱処理による微細組織の制御により, 強度と靱性のトレードオフ関係を打破した従来の10倍以上の強度を持つ鉄鋼材料を開発.



NEDO 国立研究開発法人  
新エネルギー・産業技術総合開発機構



広範な硬さ域において, 靱性改善  
に対するブレークスルーが達成!



# 求める連携先・メッセージ

## ➤ 求める連携先

私たちの研究室では、材料作製・加工，組織制御，組織解析を一貫して行っているため，柔軟で精緻な組織制御・研究が可能です。

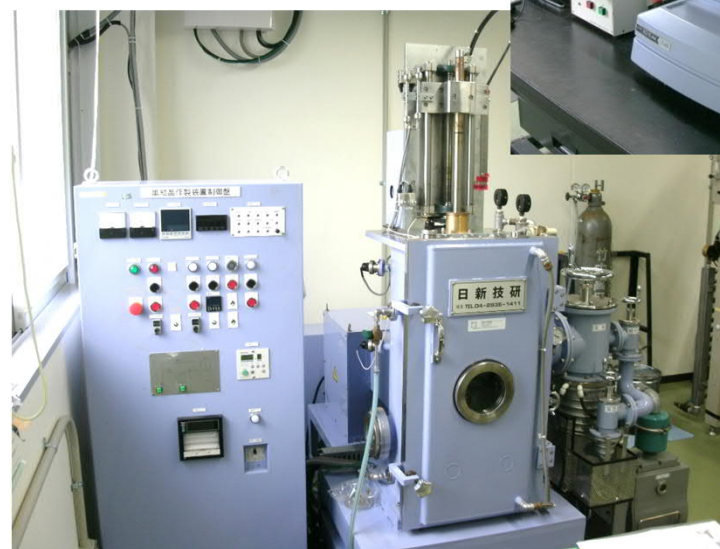
### 研究室にある装置の例

- FE-SEM (EBSD, EDS 付属)
  - ブリッジマン炉
  - 引張試験機, 圧縮試験機
  - ラウエ回折装置
- 等

ブリッジマン炉  
(一方向凝固装置)



圧縮試験機  
(室温～400°C)



## ➤ メッセージ

金属材料の微細組織と力学特性は密接に関連しています。技術相談を通して，社会のものづくりに貢献できれば幸いです。

# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

未定

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

- K. Hagihara, T. Tokunaga, S. Osawa, S. Uemichi, K. Guan, D. Egusa, E. Abe, Microstructural factors governing the significant strengthening of Al/Al<sub>2</sub>Cu mille-feuille structured alloys accompanied by kink-band formation, International Journal of Plasticity, 158 (2022) pp.103419.
- K. Hagihara, T. Tokunaga, K. Nishiura, S. Uemichi, S. Osawa, Control of kink-band formation in mille-feuille structured Al/Al<sub>2</sub>Cu eutectic alloys, Materials Science and Engineering A, 825 (2021) pp.141849.

# 【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: [nitfair@adm.nitech.ac.jp](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>