

研究タイトル：

## 組織制御と表面処理による各種材料開発



氏名：	浅田 格／ASADA Kaku	E-mail：	asada@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, 日本磁気学会, 日本熱処理技術協会		
研究分野：	材料工学		
キーワード：	組織制御, 磁性材料, 鉄鋼, 窒化, 浸窒焼入れ, 表面硬化, 粉末微細化, 水素		
技術相談 提供可能技術：	・物質の構造解析や組織制御に関する研究 ・磁性材料に関する研究 ・材料の微粉化, ナノ複合化に関する研究		

### 研究内容：

- 鉄鋼の表面窒化、浸窒焼入れに関する研究
- 窒素固溶遷移金属の磁気的性質に関する研究
- 水素吸蔵合金、金属粉末微細化に関する研究

#### 鉄鋼の表面窒化、浸窒焼入れに関する研究

次世代モビリティの開発や普及拡大には、低炭素化技術や LCA などの環境対応が標準化している。HEV のパワートレインには静粛性及び軽量化などの技術向上が求められ、また BEV を含め、モーターの高出力化開発に伴って減速機及び増速機の歯車等の部品にかかる高トルク負荷への耐久性が課題となっている。このような技術要求に対して、浸炭焼入れに代表される現状の表面硬化処理の特性を上回る次世代表面処理の開発が不可欠である。

本研究では、窒化及び浸窒焼入れ、他の熱処理や表面処理を複合した新たな表面硬化法の提案、窒化層の組織形成に与える合金元素の影響について検討を行っている。

硬化層の形成過程について、断面組織や形成する物質同定などを走査電子顕微鏡や光学顕微鏡等の装置を用い、組成分析や結晶解析などの技術を併用して解析を進めている。

#### 窒素固溶遷移金属の磁気的性質に関する研究

鉄やコバルトに代表される強磁性 3d 遷移金属は、その結晶構造や原子相関に依存して磁気的性質を変化させる特徴を有している。中でもコバルトは、バルク材では結晶構造が六方稠密格子の hcp 相であるが、原料粉末を微細化させると面心立方格子の fcc 相が準安定相として現れる。この fcc 相は前者よりも磁気モーメントが約 5% 増大する。

本研究では、純コバルトから窒素固溶 fcc 相に生成することで磁気モーメントを約 7% 向上させた。

このような磁気的変化は窒化条件に強く依存しており、極低温での磁化測定と併せて、窒素固溶量とその分布、コバルト粉末の粒径や形態変化を走査電子顕微鏡での観察及び組成分析等の実験を通してこれら相関を調査している。

#### 水素吸蔵合金、金属粉末微細化に関する研究

過去の研究成果を基礎として、水素吸蔵合金の研究開発、金属粉末の微細化、などの研究を紹介する。

次世代エネルギーの水素を安全に輸送、利用できる水素吸蔵材料が応用されている。金属材料の中でも吸蔵量が多いマグネシウムに求められる特性改善には、微細化と適切な触媒添加が有効であることを成果として報告している。

金属粉末の微細化の研究例として、複合材料の銅タングステン合金の材料開発を行い、ナノスケールで複合化させることで既存より優れた耐摩耗特性と良好な導電性を兼ね備えた合金材の製造が可能である成果が得られている。

### 提供可能な設備・機器：

#### 名称・型番(メーカー)

X線回折装置・D8ADVANCE (Bruker)	蛍光 X線分析装置・XGT7200 (HORIBA)
試料振動型磁力計・7404HD (Lake Shore)	水素吸蔵装置・PCT-A08-01 (ヒューズテクノネット)
光学顕微鏡・BX53M (Olympus)	熱分析装置・DSC6100, DSC6300 他 (SII)
コンパージミル・遊星型ボールミル	硬さ試験機・HM-103 (Mitsutoyo)
ス方式摩耗試験機	雰囲気ガス反応炉, 熱処理炉