

研究タイトル:

オーダーメイドの材料研究(材料学研究室)



氏名:	島本(田中)公美子 / Kumiko Tanaka Shimamoto	E-mail:	shimamoto@gifu-nct.ac.jp
職名:	准教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	日本学術振興会 材料の微細組織と機能性 第 133 委員会、日本機械学会、日本金属学会、粉体粉末冶金協会、材料技術研究協会 等		
キーワード:	材料設計・材料テーラリング、粉末冶金、金属3D積層造形、CFRP、キャビテーション加工		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・元素分析、組成分析、破面解析、光学・走査型電子顕微鏡を用いた微視的観察 ・ニーズに合わせた材料の提案(技術指導)、創製・加工・特性評価(受託研究、共同研究) ・セラミックス(七宝焼き)の焼成および金属の鑄造体験イベント 		

研究内容: ニーズに合わせたオーダーメイドの材料研究(設計、創製、加工、提案、分析、解析 等)

1. ホウ化物系セラミックスの創製と機械的性質に関する研究

二ホウ化チタン(TiB₂)を主とする高硬度で高強度なホウ化物系セラミックスの創製を行い、作製した試料の特性評価を行っている。粉末冶金学において、非酸化物系セラミックスは難焼結物質に大別され、焼結助剤や結合金属の添加無しで高密度焼結体を得ることは困難である。そこで、高密度焼結体を得るために焼結助剤の添加効果や作製方法を検討し、切削工具や軸受、一般市民の身を守るための防弾板等への応用を目指している。

2. 高減衰能材料および加工法における研究開発

航空機や車両、精密機械の部品(材料)は、振動下で用いられている。材料を振動下で用いる場合、動的ヤング率(弾性係数)は、静的ヤング率に比べ低い値を示し、これは材料自身がもつ固有減衰能に依存する。振動下で用いられる部品のき裂進展や破壊を抑制したり、精密機械の精度を向上させるために、金属やセラミックスの高減衰能材料(防振/制振材料)の創製や防振加工、動吸振器等に関する研究を行っている。

3. 金属 3D 積層造形技術を用いた材料創製と特性評価

近年、金属 3D 積層造形技術(金属 3D プリンター)は、材料の新たな作製法として注目され、我が国においても広く研究が行われるようになった。3D 積層造形法では、水管等の冷却パイプが必要な複雑形状の造形が可能で、従来の加工法では不可能とされていた部品の設計・製造に適している。材料の高性能化・高機能化に関する研究を行っている。

4. 繊維強化プラスチック(FRP: fiber reinforced plastics)のリサイクル技術に関する研究

炭素繊維強化プラスチックは、比強度が鉄鋼の約 10 倍、比弾性率が約 7 倍と高く、軽量化材料として注目されている。経済産業省の「ものづくり白書」によると、2020 年(東京五輪開催年)の CFRP の生産量は 14 万トンに上るといわれており、廃材は増加傾向にある。本研究室では、新たな手法を用いたマテリアルリサイクルに関する研究を行っている。

5. キャビテーション加工技術を用いた材料の表面改質

キャビテーション(気泡)の崩壊圧力と、超音波の振動から発生する熱を利用した新しいキャビテーション加工技術に関する研究(特許取得)を行っている。この手法を材料の表面改質に用いることで、疲労強度や耐食性の向上、粉末の微細化、光触媒活性の向上等、様々な特性の向上を図っている。

■ 企業や外部研究機関との連携の実績

- 1) 技術指導(分担)、「キャビテーション技術を用いた材料の表面改質」、自動車部品メーカー
- 2) 外部獲得資金(代表)、「新しいガラスの研磨材料の研究開発」、日本板硝子材料工学助成会
- 3) プロジェクト研究(近畿大学 博士研究員)、「金属 3D 積層造形技術の研究開発」、TRAFAM
- 4) 共同研究(研究員)、「高減衰能材料を用いた防弾衣の研究開発」、NEDO/SBIR 技術革新事業
- 5) 技術指導(研究員)、「自動車部品の疲労破壊における破面解析」、自動車部品メーカー
- 6) 包括協定(研究員)、「茅野市の湧水における各水系の特性評価と地質調査」、長野県茅野市
- 7) 鑑定依頼(研究員)、「殺人事件における鑑定」、警視庁 等

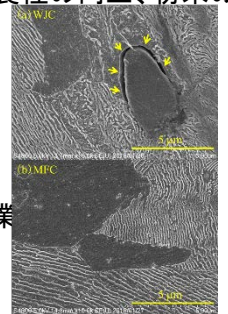


図 金属の組織写真

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	
走査型電子顕微鏡(SEM)・元素分析装置(EDS)、JCM-6000 ((株)日本電子)	ピッカー硬さ計、HVK および MVK-E ((株)明石製作所)
組成分析装置(XRD)、Smart Lab ((株)リガク)	熱処理炉、DO-2000 ((株)KOKUSAI ELECTRIC)
赤外分光光度計(FT-IR)、is50 (サーモフィッシャーサイエンティフィック(株))	摩擦摩耗試験機(手作り)
ラマン分光装置、Lab RAM HR evolution ((株)リガク)	研磨機、Meta Serv ((株)BUEHLER)
示差熱重量同時測定装置、TG/DTA7300 ((株)日立ハイテックスサイエンス)	切断機、AC-200 ((株)丸東製作所) 等