

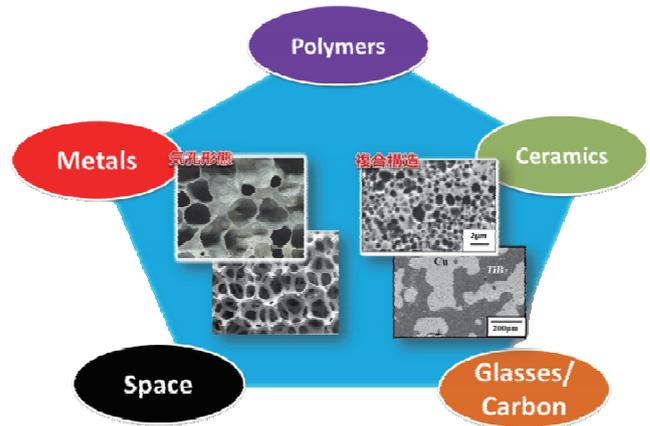
多彩な機能を創出する素材表面・内部の3D 構造化

マテリアル理工学専攻 材料構造制御工学研究グループ
小橋 眞, 金武直幸

研究開発の概要

材料内部または表面の構造をマイクロレベルで制御して、新機能や付加価値を有する新材料を創製するプロセス技術の研究開発を推進しています。特に次の2項目に関する研究を行っています。

- ①材料の内部または表面にマイクロレベルの第2相を与え、その構造を制御する(複合材料)
 - ②材料の内部または表面にマイクロレベルの空間構造を与え、その構造を制御する(多孔質材料)
- 複合材料や多孔質材料は均質・単一材料では得られない特性(特性の組み合わせ)を実現することができ、その特徴は、マイクロ3D構造によって様々に制御可能です。



新規性・独創性

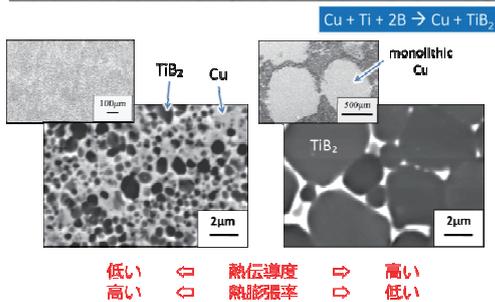
○複合材料

鑄造法と粉末法を組み合わせた方法で簡単にネットシェイプ成形体を得ることができます(反応浸透法)。マイクロサイズのInterpenetrating phase composite (IPC) を得ることが可能です。様々な材料へ適用可能です(AI, Mg, Cu, Tiなどの金属母相, AlNなどのセラミックス母相)。

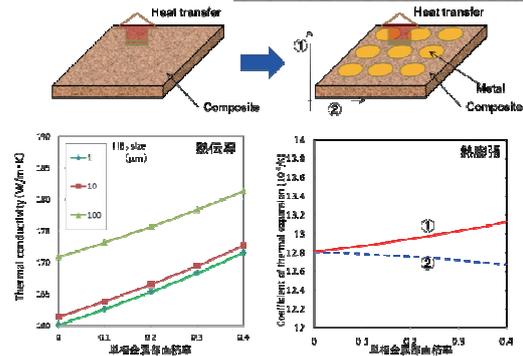
○多孔質材料

高融点化合物など、様々な物質への展開が可能なプロセスです。軽量化だけでなく、様々な機能を付与することができます。

複合構造を制御した例 (粒子均一分散 不均一分散)



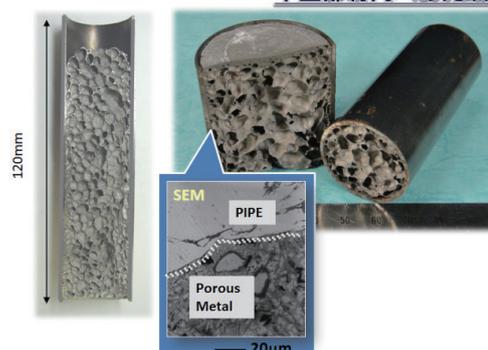
不均一分散による熱特性の変化



様々なセル構造と特徴

名称	独立気孔 (等方的気孔)	ロータス気孔 (1次元拡張型)	へん平気孔 (2次元拡張型)	連通気孔 (3次元拡張型)	ナノ気孔 (3次元拡張型)
気孔形態					
特徴	エネルギー吸収超軽量 高比剛性 振動吸収能	流体透過性	低熱伝導率	流体透過性 異材保持性 毛細管力発現	巨大表面積
用途	軽量構造材 サンドイッチ材 衝撃吸収材 剛性補強材 吸音材/制振材 置き中子 電磁波遮蔽材 浮体	熱交換器 マイクロアクター	高融点/高耐熱 性断熱材	熱交換器 フィルター材料 蓄熱体保持材 生体材料 樹脂強化材 触媒担体	集電材 (スーパーキャパシタ電極) 触媒

中空部材内への充填

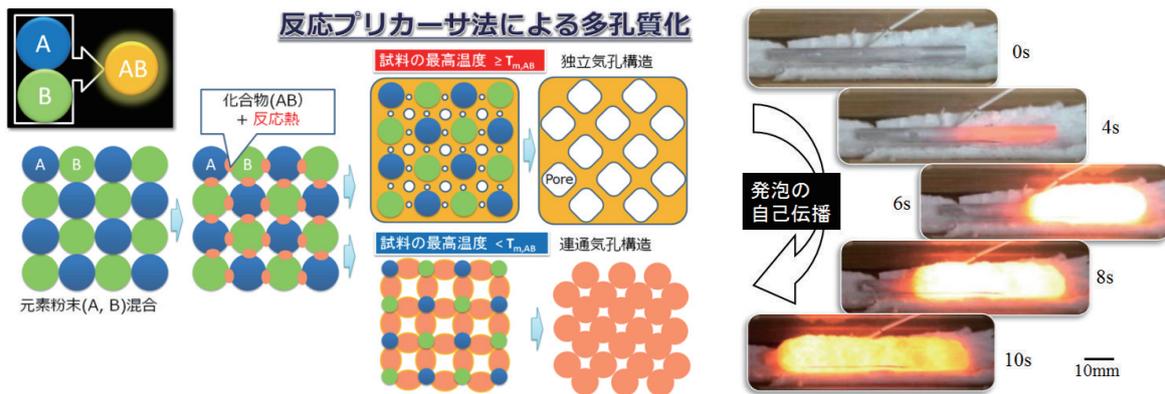


多彩な機能を創出する素材表面・内部の3D 構造化

マテリアル理工学専攻 材料構造制御工学研究グループ
小橋 眞, 金武直幸

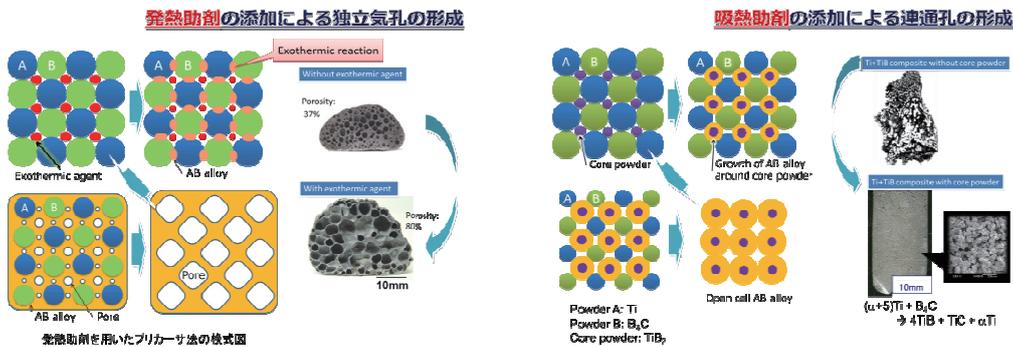
研究開発の概要

内部に多量の空間を持つ多孔質材料の新しい製造プロセスを開発し(反応プリカーサ法)、様々な機能を与えるために気孔形態を制御する技術開発を進めています。

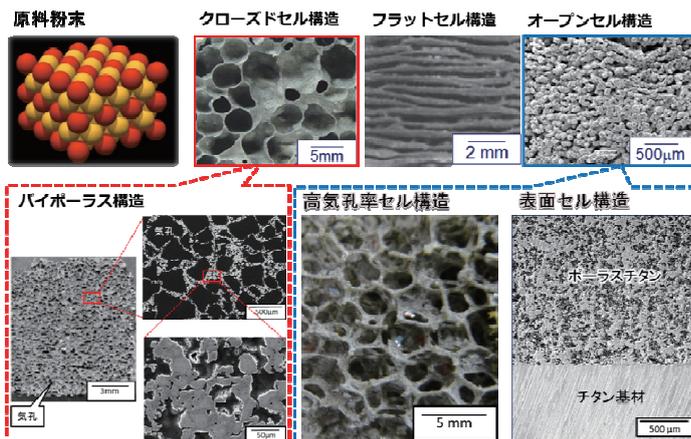


新規性・独創性

- ・反応熱を利用するので自己伝播が可能なプロセス
- ・様々な気孔形態を実現可能
- ・高融点材料の多孔質化が可能



気孔形態を制御した例



応用例

- ・ヒートパイプ, ループヒートパイプウィック
- ・断熱材
- ・熱交換器
- ・異材担持体
- ・耐熱フィルター
- ・気液分離体(保液体)
- ・衝撃吸収材, 制振材

