

## C17 セラミックス多孔体の組織と特性

(産総研 中部センター 構造材料研究部門<sup>1</sup>) ○福島学<sup>1</sup>・日向秀樹<sup>1</sup>・吉澤友一<sup>1</sup>

E-mail: manabu-fukushima@aist.go.jp

### 【はじめに】

本発表で概説する凍結乾燥とは、セラミックス原料粒子を分散させたゲル体、あるいは溶媒に分散させたスラリーを凍結、氷結晶(固相)の乾燥除去、焼結を経て高い気孔率のセラミックスを成形する手法である。一方向に配向させた氷(固相)を細孔源とするため連通性気孔や、氷晶(固相)の形状により組織制御が可能であり、超高気孔率化も簡便に行える製造プロセスである。形状付与によるセラミックス多孔質構造化技術と細孔機能との複合化についてエンジニアリングの視点から概説する。

### 【実験方法】

原料にムライトを用いて粉体含有量 5-10vol%となるように水系スラリーを調整した。ゲル化剤を溶解させたスラリーをゲル化させた後に-40~-80℃で凍結させた。凍結乾燥機にて凍結体を乾燥した後、乾燥体を焼結し高気孔率断熱材を得た。得られた断熱材は気孔率、組織観察、圧縮強度、熱伝導率を評価するとともに均質化法によるシミュレーションを行った。

### 【結果と考察】

図1に得られた断熱材の代表的な組織を示す。演者らの既報と同様に円筒に近いセルからなる組織が観察された。これらの気孔は氷結晶由来であり、凍結条件によっても調整することが可能であり、高温で凍結させた組織ほど粗大化し、低温ほど微細化していた。凍結温度と氷結晶サイズの関係を利用することで、様々な細孔径を有する多孔体を成形することが可能であった。図2にX線CTにより取得した三次元組織を示す。気孔が一方向に配向している様子が伺え、ミクロンサイズのセルからなるハニカムに似た構造が観察された。アルキメデス法により求めた気孔率を基に3次元立体像を直接ボクセルメッシュに変換を行った。このマイクロモデルを対象に均質化法により等価縦弾性率、等価熱伝導率を算出した。CADにより作成したマクロモデルに均質化法により得られた物性を与え、圧縮時、加熱時の挙動についても検討を行った。発表当日は実験値との比較についても説明する。

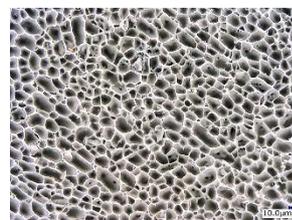


Fig.1 Microstructure

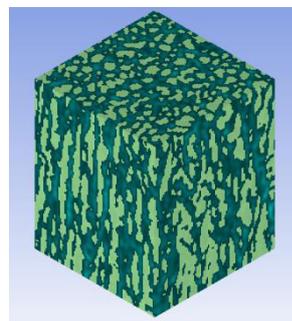


Fig.2 3D images

### 【参考文献】

福島ほか、J.Eur.Ceram.Soc., 2947-2953, 2016.