



# 多孔質材料の3D形状解析・CAEモデリング

FIB-SEM三次元構造観察とCAEモデリングを組み合わせたソリューションをご提案いたします。

## 固体酸化物形燃料電池の燃料極のSEM観察

固体酸化物形燃料電池(SOFC)の電極材料は、電極内での気体の拡散性が求められるため、多孔質なイオン導電体が使われています。セルの高性能化や反応の最適化のためには、電極における空孔の大きさや分布、構成成分の分布を三次元的に把握する必要があります。

図1は、SOFCの燃料極断面の二次電子像です。コントラストの異なる二つの相と空孔により構成されていることがわかります。また、EDX分析により、明るいコントラスト部分がGDC相(ガドリニウムドープセリア:  $Ce_{1-x}Gd_xO_{2-y}$ )、暗いコントラスト部分がNi相であることがわかりました。

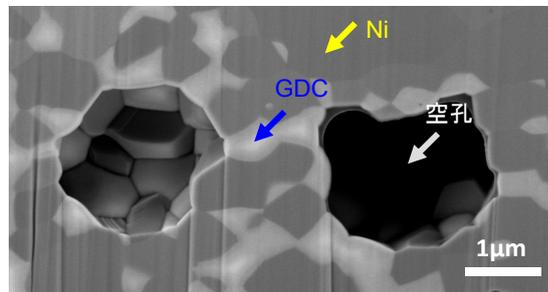


図1 固体酸化物形燃料電池断面の二次電子像

## FIB-SEMによる三次元構造の可視化およびCAEモデリング

集束イオンビーム走査電子顕微鏡(FIB-SEM)を用いて加工と観察を繰り返し、得られた数100枚のSEM像を再構築することで、三次元構造を可視化することが可能です。

図2の上段は、SOFCの燃料極の三次元構造を、FIB-SEMを用いて可視化したものです。SEM像のコントラストの違いから、GDC相、Ni相、空孔それぞれの分布をモデリングすることができます。各相の体積率や粒度分布の数値化も可能です。

図2の下段は、FIB-SEMの測定画像から構築したCAEモデル(空孔部メッシュ)を示しています。熱・流体/構造/電気などの数値シミュレーションにおいて、実際の複雑形状を反映した特性評価が可能となります。

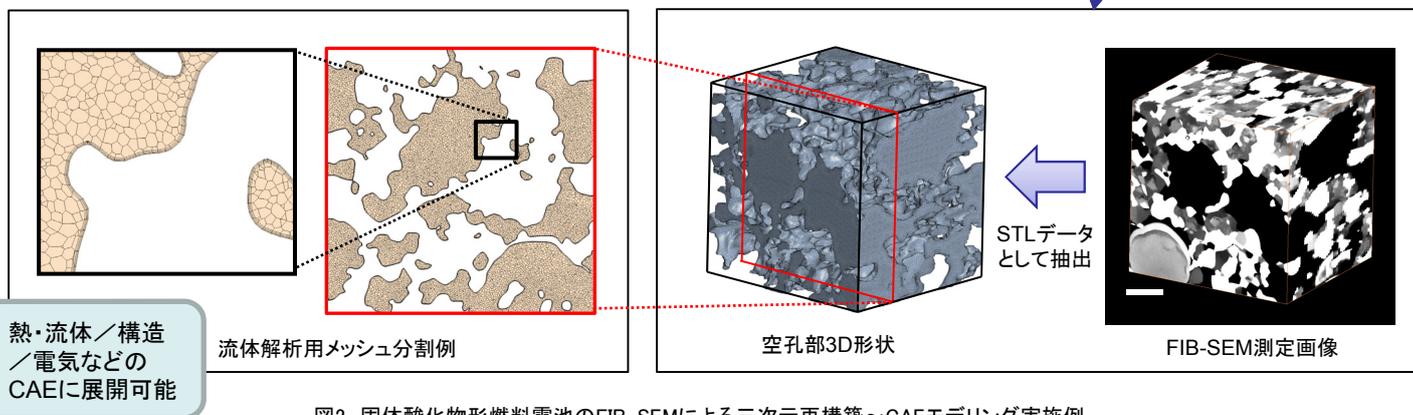
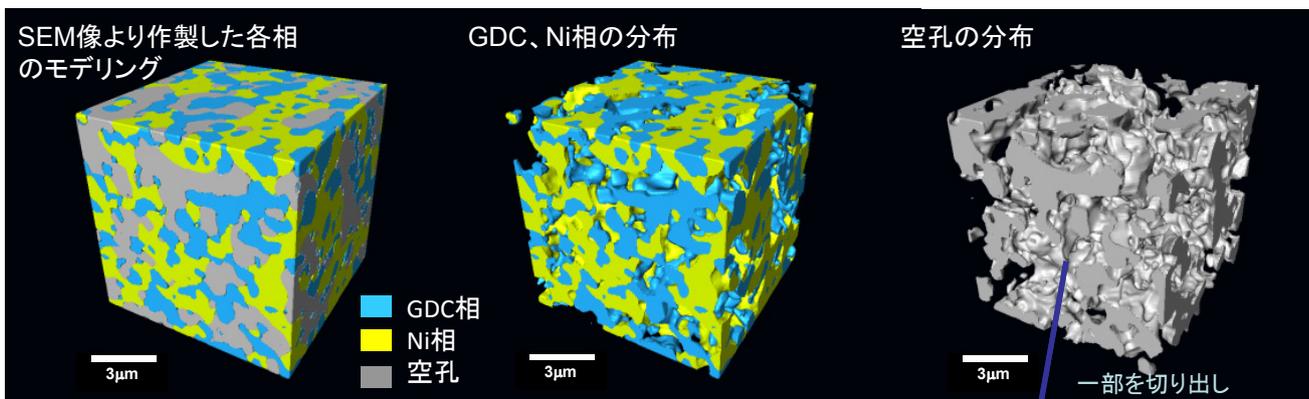


図2 固体酸化物形燃料電池のFIB-SEMによる三次元再構築～CAEモデリング実施例

※FIB: 集束イオンビーム装置  
※SEM: 走査電子顕微鏡