



STEMトモグラフィーによる触媒の3D構造パラメータ評価

3次元構造を“観る技術”から“測る技術”へ発展させました。

“観る”から“測る”までを実現したSTEMトモグラフィー技術

固体高分子型燃料電池(PEFC)や内燃機関の排気ガス浄化に用いられる触媒材料は、透過する気体を効率よく反応させる目的から、ナノスケールまで微細化された3次元(3D)構造を有しています。これらの微視的な構造が全体の反応効率や耐久性といった物性を決定しており、材料開発の観点からは、これら3D構造を正しく観察し、さらに定量評価する技術が重要です。

当社では、3Dでの空間分解能に優れるSTEM(走査透過電子顕微鏡)トモグラフィー技術を“観る”から“測る”技術へ発展させました。

本技術により、nmスケールでの触媒担体の空隙構造(図1)や、担体と触媒金属との位置関係など、触媒性能に直結する構造パラメータの抽出と定量評価ができるようになりました。(図2~4)

● 空隙構造の再構築例

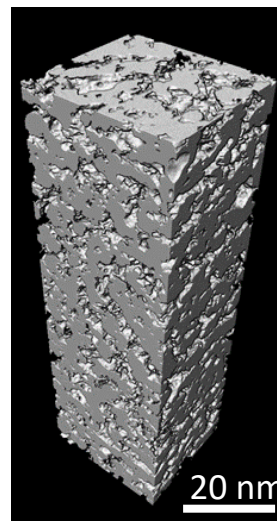


図1 数nm以下の空隙を有するシリカゲルの複雑な3D構造の再構築例

● 構造パラメータ抽出定量評価の例(PEFC触媒)

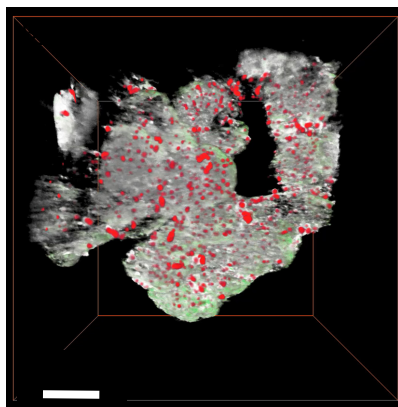


図2 電子線照射に弱いPEFC触媒に対する、無染色でのSTEMトモグラフィー観察結果。
カーボン担体(灰)、アイオノマー(緑)、Pt(赤)を分離識別

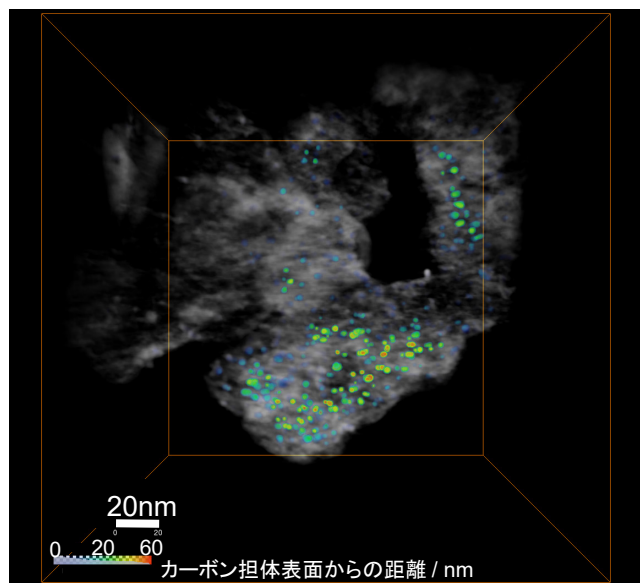


図3 カーボン担体表面からのPt粒子の担持距離を解析した例。
色が赤いほど担体が有する空隙(細孔)の奥深くに担持されている

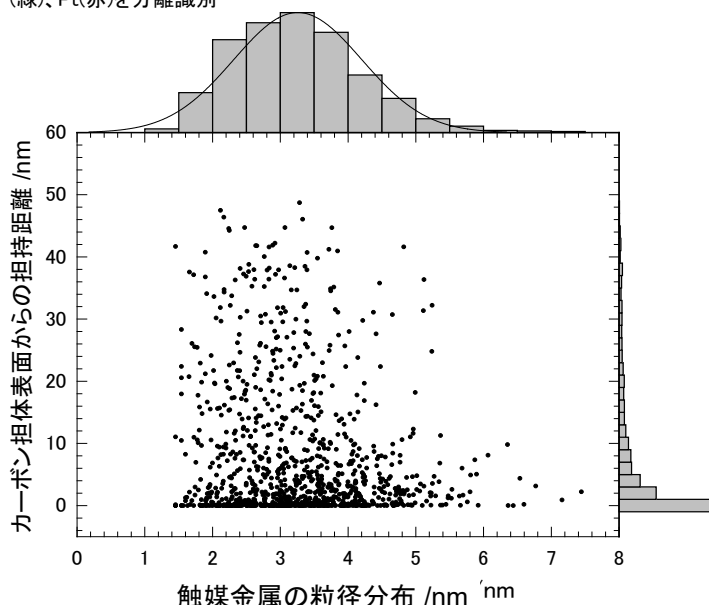


図4 視野中の全触媒粒子(1000個以上)に対して粒径分布(横軸)と、触媒表面からの担持位置分布(縦軸)を同時評価した例



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2023 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。