鹿園研究室

[固体酸化物形燃料電池と次世代熱機関]

生産技術研究所 持続型エネルギー・材料統合研究センター

Integrated Research Center for Sustainable Energy and Materials

熱エネルギー工学

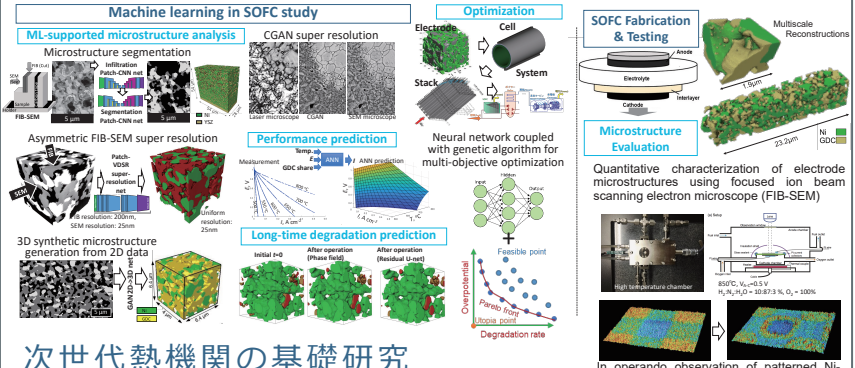
機械工学専攻

http://www.feslab.iis.u-tokyo.ac.jp/

固体酸化物形燃料電池の電極構造と特性予測

Prediction of polarization Characteristics and Microstructures of Solid Oxide Fuel Cell Electrodes

固体酸化物形燃料電池(SOFC)の電極では，電極反応の場である三相界面(Triple Phase Boundary)密度，イオンや物質の拡散経路等の多孔体微細構造がその過電圧特性や機械的特性等に大きな影響を与える．本研究では，FIB-SEMによる電極3次元微細構造再構築技術，In-operando(実発電環境下)観察技術，格子ボルツマン法，フェーズフィールド法，KMC法，DEM法等の大規模数値シミュレーション技術，CNNやCGAN等の機械学習技術を駆使し，電極の形成過程から劣化までライフタイムでの電極特性を定量的に予測するための手法を開発している．



Quantitative characterization of electrode microstructures using focused ion beam scanning electron microscope (FIB-SEM)

In operando observation of patterned Ni-GDC electrodes

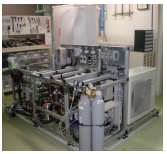
次世代熱機関の基礎研究

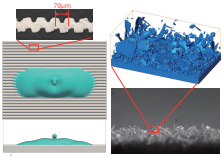
R&D for Next Generation Heat Engines

熱の有効利用は，省エネルギーを実現する上で最も重要な課題の一つである．その実現のためには，熱交換温度差の低減，温度差の小さい熱源間でも機能する熱機関が不可欠である．本研究室では，次世代の蒸気サイクルやヒートポンプサイクルを実現するための研究を行っている．

- 新型蒸気サイクルの基礎研究：トリラテラルサイクルおよび振動型蒸気サイクルの研究
- 気液二相流の数値シミュレーション：液膜流下，霜成長等の解析
- 新素材と新製法を活用した新規熱要素技術開発

トリラテラルサイクル用膨張機および実証装置





複雑熱物質移動シミュレーション&計測

V字フィン
(高防汚性，
高熱伝達率)

コンパクト熱交換器&気液分離器