

鹿園研究室



固体酸化物形燃料電池と次世代熱機関

持続型材料エネルギーインテグレーション研究センター

熱エネルギー工学

工学系研究科 機械工学専攻

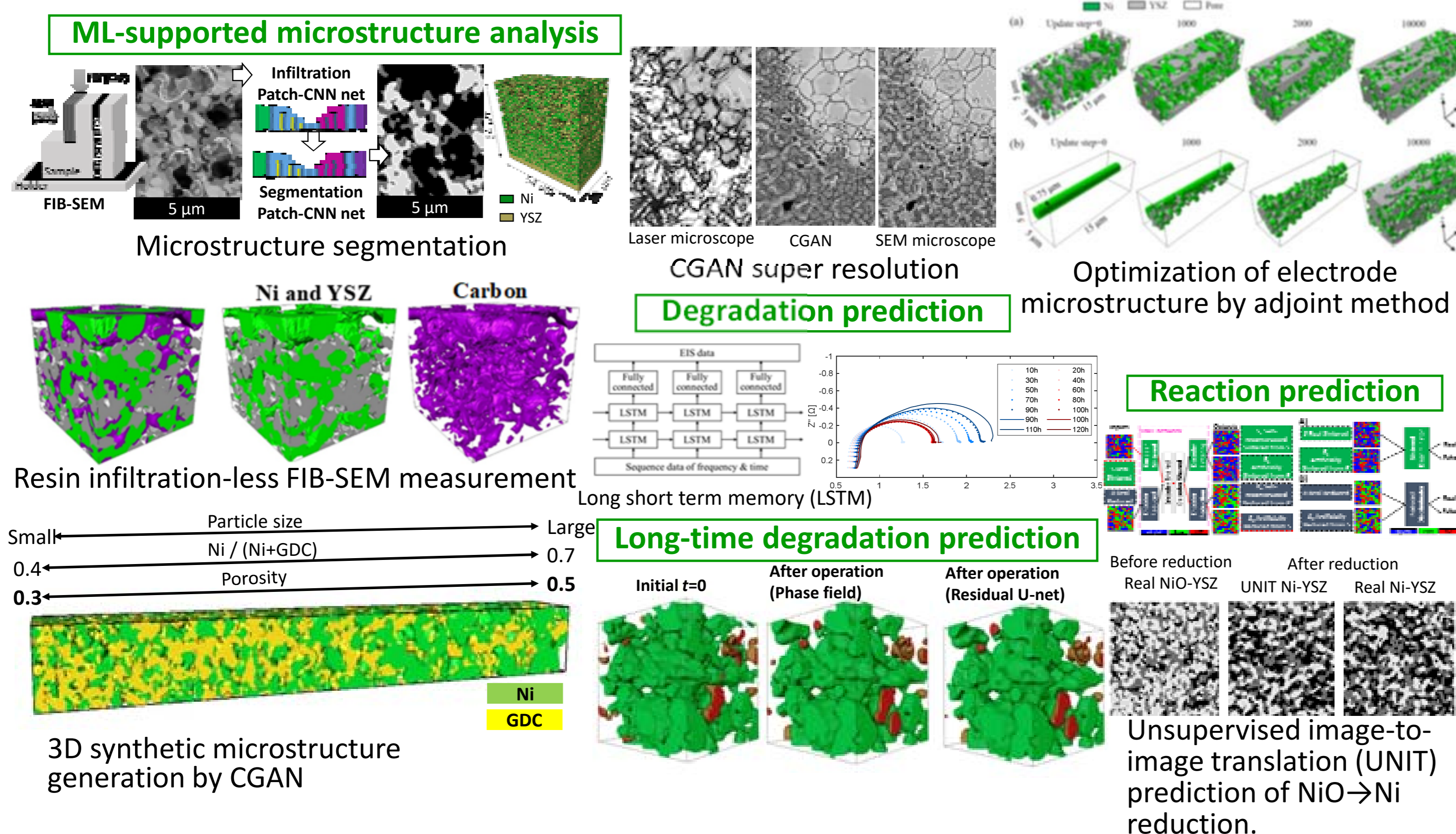
<http://www.feslab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

固体酸化物形燃料電池の電極構造と特性評価

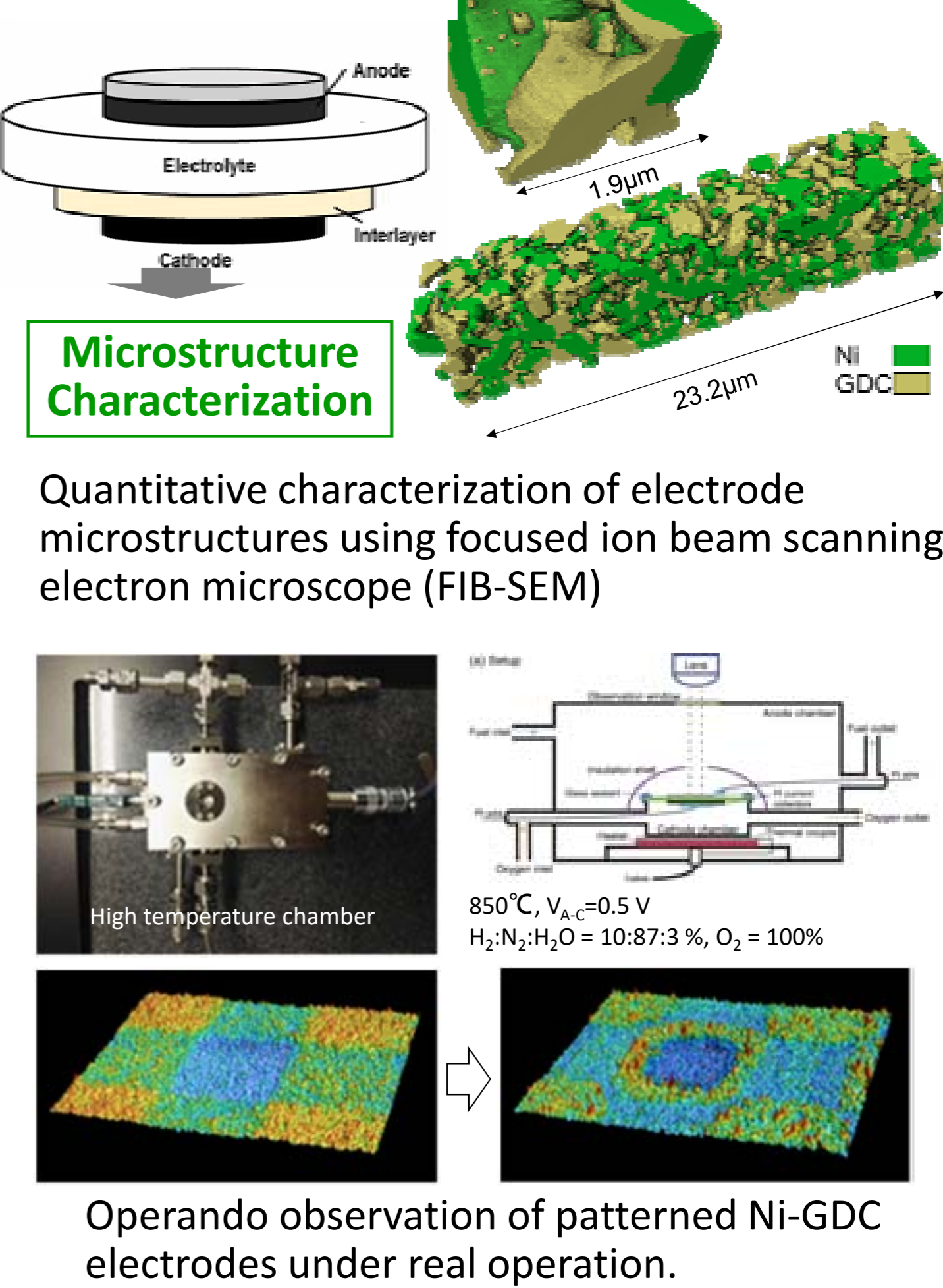
Investigation of Characteristics and Microstructures of Solid Oxide Fuel Cell Electrodes

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の屈曲度ファクター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、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、CGAN、UNIT、LSTM等の機械学習技術を用いて、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し、その影響を定量的に評価している。

Machine learning in SOFC research



SOFC Experiment & Evaluation



次世代ヒートポンプ・熱機関の研究

R&D for Next Generation Heat Pumps & 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サイクルが不可欠である。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実施している。

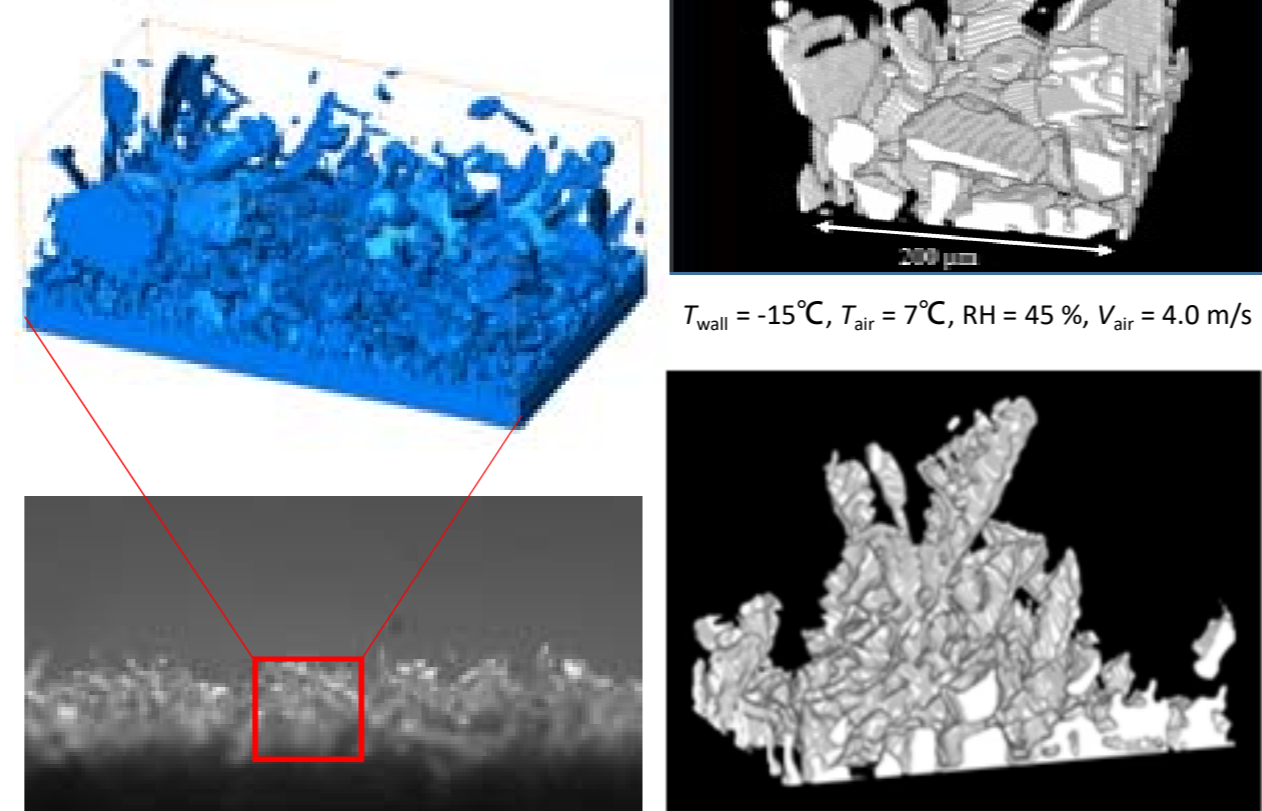
- 新型蒸気サイクルの基礎研究：トリラテラルサイクル、ローレンツサイクルの研究
- 霜成長の3次元計測と数値シミュレーション
- 新素材と新製法を活用した新規熱要素技術開発



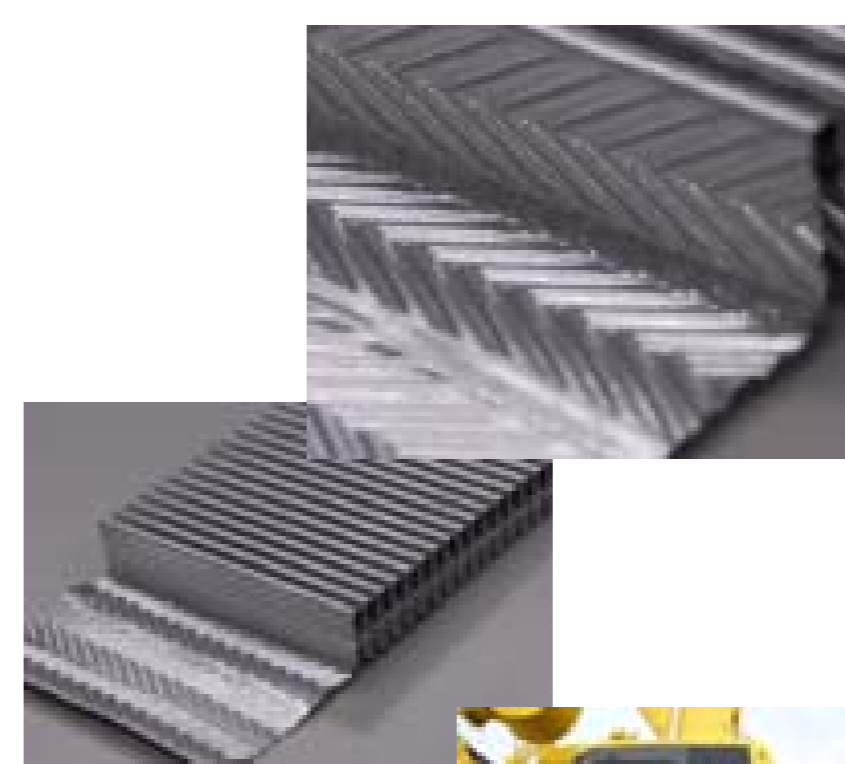
無振動なクロスバランス機構を採用した気液二相レシプロ膨張機



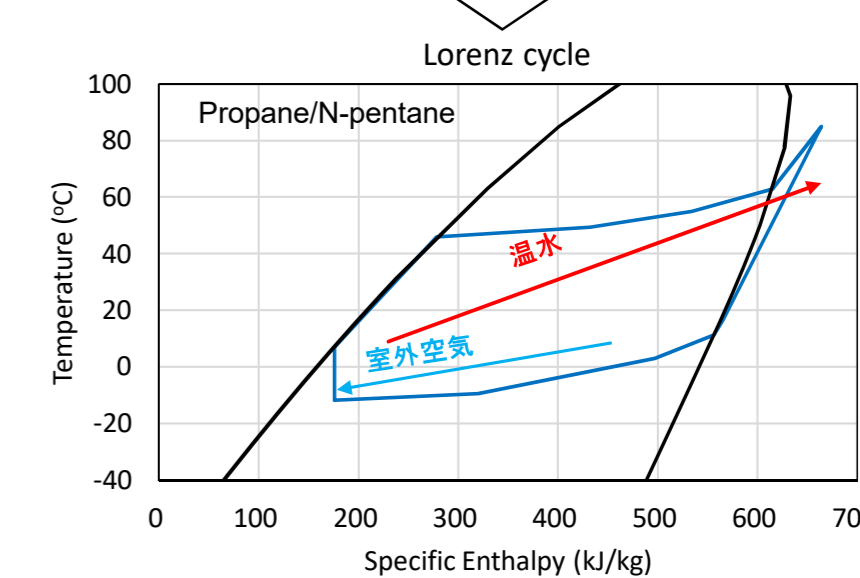
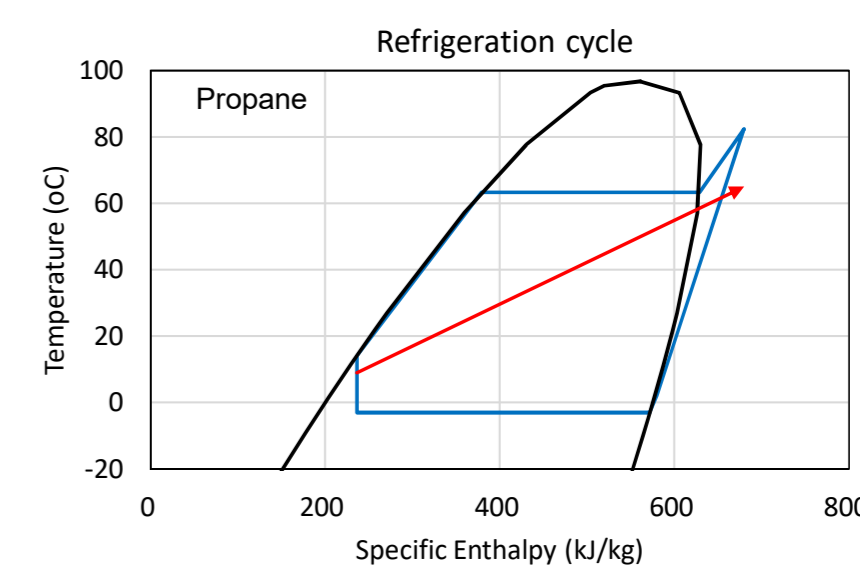
耐腐食性を大幅に高めた水道水対応オールアルミ潜熱回収熱交換器



レプリカ法による霜構造の3次元計測



高防汚性と高熱伝達率を両立したV字フィン



大温度グライドで高効率なローレンツサイクルヒートポンプ

