

革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置の実現

研究開発課題名

マルチスケール計測・計算技術の融合による
高スループットデバイス開発支援プラットフォーム

研究開発代表者：

井上 元 九州大学大学院工学研究院化学工学部門 教授

共同研究機関：

東北大学、東京大学、京都大学、北海道大学、立命館大学、九州大学、
高輝度光科学研究センター、国立情報学研究所、東京農工大学



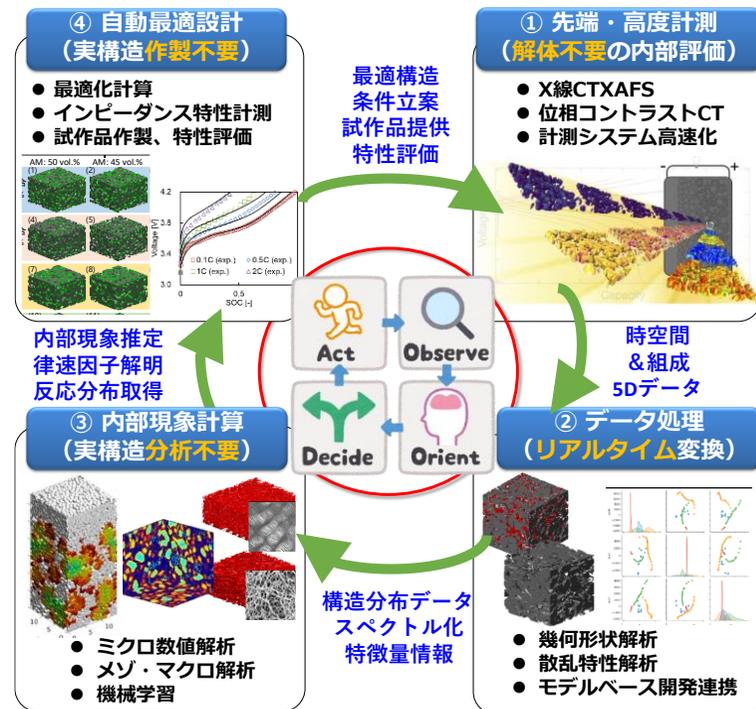
目的：

- ・先端計測と複雑計算の高度連携により、製品開発のリードタイムを大幅短縮
- ・仮想空間を活用した高スループットデバイス開発支援（OODAループの実現）

研究概要：

蓄電池・燃料電池・水電解などの「デバイス・システム」において、仮想空間で設計、検証を行うことで、開発工数の大幅な短縮と高品質化が可能となり、有望な材料を迅速に製品化まで繋ぐことが可能となります。

そこで本研究では、詳細な化学・物理現象を高速に演算できる計算モデルとマルチスケールのオペランド計測を融合させ、デバイス開発の各工程に対して、「内部評価：Observe」・「データ処理：Orient」・「現象計算：Decide」・「最適設計：Act」という一連のフィードバックループの構築に挑戦します。計測・計算技術によるフィードバックを高スループットに連動させることで、全固体電池の状態予測と最適設計を行う高速・高精度なモデルベースデザインを実現させ、その有効性を実証していきます。さらに、その他のエネルギーデバイスへもこのモデルベースデザインプラットフォームの展開を図って行きます。



デバイス構造のマルチスケール計測とモデリングを融合
高スループットなデバイス開発支援が可能な
プラットフォームを構築

Realization of common platform technologies, facilities and equipment that create innovative knowledge and products

R&D Project Title : High-throughput Platform for Device Development by Fusion of Multi-scale Measurement and Modeling

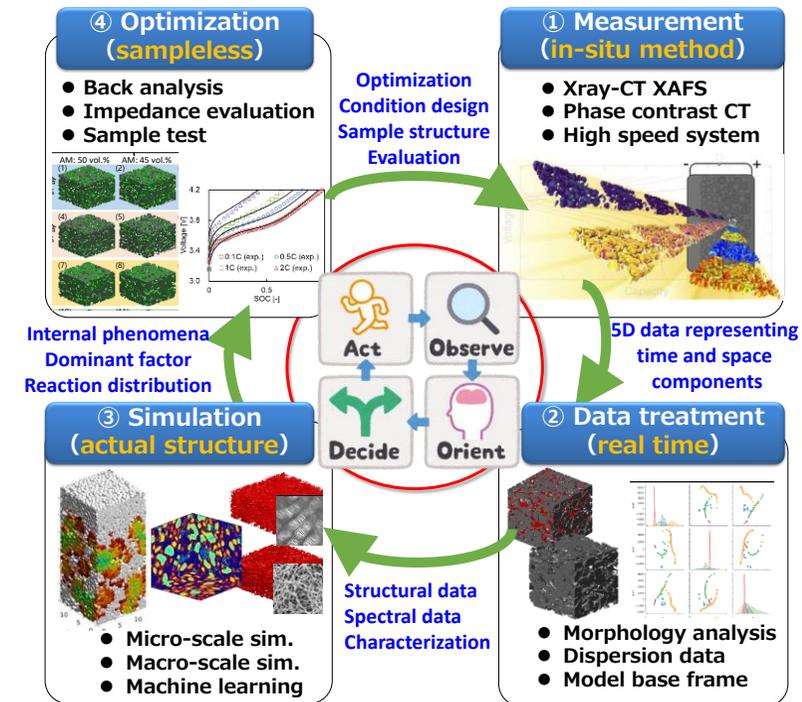
Project Leader : Gen Inoue
Professor, Department of Chemical Engineering, Kyushu University

R&D Team : Tohoku Univ., The Univ. of Tokyo, Kyoto Univ., Hokkaido Univ., Kyushu Univ., Ritsumeikan Univ., Japan Synchrotron Radiation Research Institute, National Institute of Informatics, Tokyo University of Agriculture and Technology



Summary :

The objective of this project is to establish a high-throughput platform for device development by integrating multi-scale measurement and modeling. In the first stage, we attempt to understand the internal phenomena of all solid-state batteries by using cutting-edge measurement technology, data treatment technology, multi-physics simulations, and an automatic optimization method. We then realize a technology that can analyze batteries by decomposing their three-dimensional distribution and resistance components using kinetic-non steady mathematical modeling of electrochemical reactions and mass transport. Our findings offer insight into the relationship between internal phenomena and cell performance, stability, and durability, and present a design for an optimal device system. Another objective is to develop technologies that provide design guidelines for enhancing a variety of devices and systems by estimating their internal phenomena. These technologies can reduce the lead time for final product development.



Integrating multi-scale measurement and modeling
Contributing to the high throughput development of innovative devices and systems