

未来社会創造事業 探索加速型
「共通基盤」領域
年次報告書(探索研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：井上 元]

[九州大学大学院工学研究院・准教授]

[研究開発課題名：非破壊計測・時空間逆解析・モデリングの融合によるマルチスケールデジタルフィードバックの構築]

実施期間：令和3年10月1日～令和4年3月31日

§1. 研究開発実施体制

(1)「統括」グループ(九州大学)

- ① 研究開発代表者:井上 元 (九州大学大学院工学研究院, 准教授)
- ② 研究項目 研究統括, モデル開発

(2)「セル試作」グループ(北海道大学)

- ① 主たる共同研究者:松井 雅樹(国立大学法人北海道大学大学院理学研究院, 教授)
- ② 研究項目 セルの試作評価

(3)「測定手法開発」グループ(東京大学)

- ① 主たる共同研究者:長藤 圭介(国立大学法人東京大学工学系研究科, 准教授)
- ② 研究項目 非破壊測定手法の開発

§2. 研究開発成果の概要

逆解析による時空間分布情報取得と反応輸送モデリングによる要因解明を目指し, (1)総括(モデル開発), (2)セル試作, (3)測定手法開発(時間分布情報取得)の3項目で推進した. 非破壊計測(空間分布情報取得)は(1)に含まれる. 2021年度はモデル開発と時間分布情報取得の基盤技術構築に集中した. 各項目の詳細を下記に記す.

(1)「統括」グループ(九州大学)

非破壊計測による面内異常電流分布を入力情報として, その異常電流の要因推定に繋ぐモデルの構築を目標とする. 前者は既に技術確立ができており, 2021年度は後者のモデル構築を進めた. 推定される面内分布要因として電極やセパレータの構造ムラが考えられる. そこで予めこれら微細構造の空隙率分布の取得を進め, そして有効イオン伝導度をはじめとする各種電池特性パラメータ分布に情報変換し, さらに機械学習と組み合わせることで, 面内電流分布と各種構造の相関マップをデータ群として整備した.

(2)「セル試作」グループ(北海道大学)

外部非破壊計測からの異常要因把握の技術確立のために, モデル電池・モデル電極層を作製する. そのための方針, 模擬異常要因, 作製条件, 使用材料, 必要機器導入, ポスト解析について準備を進めた.

(3)「測定手法開発」グループ(東京大学)

電気化学的インピーダンス計測と等価回路モデルを組み合わせ, 緩和時間分布解析法による時間情報としての異常検出手法の確立を進めた. 充放電に伴う非定常性がある二次電池ではなく, まずは基盤技術構築として電極層に異種構造を含む燃料電池を作製し, その構造特有の抵抗を推定できることを確認した.