

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)

令和元年度 研究開発年次報告書

令和元年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：長藤 圭介]

[東京大学大学院工学系研究科・准教授]

[研究開発課題名：粉体プロセス開発のハイスループット化のためのデータ駆
動型粉体プロセス・インフォマティクス]

実施期間：令和元年 11 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日

§1. 研究開発実施体制

(1)「統括」グループ(東京大学)

① 研究開発代表者:長藤 圭介 (東京大学大学院工学系研究科、准教授)

② 研究項目

・プロセスパラメータ・中間データ・評価データを紐づける学習システムの開発

(2)「プロセスパラメータ」グループ(金沢大)

① 主たる共同研究者:辻口 拓也 (金沢大学理工研究域、准教授)

② 研究項目

・プロセスパラメータの取得

(3)「センサ」グループ(横国大)

① 主たる共同研究者:荒木 拓人 (横浜国立大学大学院工学研究院研究科、教授)

② 研究項目

・中間データ取得のためのセンサモジュールの開発

(4)「評価データ」グループ(九州大)

① 主たる共同研究者:井上 元 (九州大学大学院工学研究院研究科、准教授)

② 研究項目

・評価データの取得

(5)「機械学習システム」グループ(九州工業大)

① 主たる共同研究者:長 隆之 (九州工業大学生命体工学研究科、准教授)

② 研究項目

・機械学習システムの実装

§2. 研究開発実施の概要

粉体成膜プロセス・インフォマティクス研究について、(1) 総括 (システム全体設計)、(2) プロセスパラメータ抽出、(3) センサ開発、(4) 評価データ抽出、(5) 機械学習システム実装の5項目で推進した。対象とする工程は固体酸化物形燃料電池(PEFC)の乾燥工程に集中し、機械学習システムの試作を行った。各項目の詳細を下記に記す。

(1)「統括」グループ(東京大学)

PEFC 電極の粉体成膜プロセスを模擬した機械学習システムのための、プロセスパラメ

ータ・中間データ・評価データを取得するための基盤を試作し、有効性を確認した。

(2)「プロセスパラメータ」グループ(金沢大)

通常は取得していなかった情報(室温等)も含め、INPUT データとして取得するための、基盤技術を開発し、共有する出発材料の作製を行った。

(3)「センサ」グループ(横国大)

乾燥工程の中間データを得るセンサの試作を行った。気泡測定用のセンサを改善する形で試作し、絶縁層を酸化シリコンに変更することで中間データセンサとして使用できることを確認した。

(4)「評価データ」グループ(九州大)

成膜された構造を対象にした電気化学特性計測(インピーダンス等)と FIB-SEM(集束イオンビーム-走査型電子顕微鏡)による微細構造 3 次元再構築を行い、構造評価簡素化を目標に 2 次元画像からの構造特性推定を行った。

(5)「機械学習システム」グループ(九州工業大)

プロセスパラメータと中間データおよび最終的な性能の関係性をモデル化するための機械学習システムの構成を考案し、土台となる基礎的なプログラムを作成した。また、モデル化された関係性をもとに、追加実験すべきプロセスパラメータを推定するアルゴリズムを考案し、基礎的なプログラムを作成した。

解説論文:「機械の研究」養賢堂 2020 年 7 月号掲載予定