

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 君島 真仁

審査委員 高崎 明人

審査委員 小野 直樹

審査委員 角田 和巳

審査委員 鹿園 直毅

*審査委員 Janusz Szmyd

氏 名	Marcin Moździerz
論文題目	Multiscale modeling of Solid Oxide Fuel Cell stack

〔論文審査の要旨〕

申請者の博士論文は、固体酸化物形燃料電池のセルやスタックの設計、熱管理などの技術課題の解決を支援するための数値解析モデルの構築に関する研究成果をまとめたものである。多孔質電極の微細構造を特徴づけるパラメータとスタックの発電性能との関係性を評価するための手法について詳細に検討している点に大きな特色がある。熱および物質の輸送方程式と電気化学反応、荷電粒子の輸送方程式を組み合わせた数値解析では、空隙率や屈曲度などの電極構造のミクロなパラメータの数値が必要となる。FIB-SEMにより撮影した実セルの断面画像を元に3次元構造を再構築し、それらを取得し数値解析に組み込んでいる。また、平板型のセルを積層したスタックモジュールを用いた発電実験を実施し、数値解と実測値との比較を行い、提案した数値解析モデルが性能予測ツールとして有用であることを確認した上で、数値解析に基づいて新しいセルスタックの構成を提案している。

この博士論文について、予備審査を2018年11月6日（火）10:00～12:00に豊洲キャンパスの教室にて実施した。審査委員による評価は概ね良好であり、博士論文にふさわしい内容であると認められた。審査委員から研究内容のオリジナリティが伝わりにくいので、改善する必要があると助言があった。また、数値解と実測値との間に見られる差の要因についての説明が不足していることなど、加筆・修正の要請が複数あった。最後に可否の投票を実施し、全審査委員から合格の判定が得られた。

最終審査は、2019年2月7日（木）10:00～12:00に豊洲キャンパスの教室にて実施した。主査の他、本学から3名、学外から2名、合計6名の審査員が出席し、学内および学外の研究者や学生ら6名の聴講者があった。修正後の論文内容について説明してもらった上で質疑を行った。予備審査での指摘事項について十分な改善が認められ、本論文で示された微細構造を考慮した固体酸化物形燃料電池の性能予測に資する数値解析モデルの有用性を改めて確認することができた。一方で、審査委員から軽微なミスについて指摘があったので、それらを修正するよう指示した。

発表と質疑が終了した後、審査委員による可否判定の審議を行った。審査委員が記入した学位審査評価シートの評価点は、すべてにおいて、地域環境システム専攻が定める評価基準を満たしており、学位審査合格と認められた。最終的に投票を行い、合格と判定した。

以上の通り、審査の結果、申請者の博士論文の内容とこれまでの業績、研究者としての能力は、博士の学位に相応しいものと評価された。

