

# 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 丹 下 学

審査委員 鹿 園 直 毅

\*審査委員 Janusz Szmyd

氏 名	Tomasz Prokop
論文題目	Three-dimensional numerical analysis of transport phenomena in a Positive-Electrolyte-Negative assembly of a Solid Oxide Fuel Cell
〔論文審査の要旨〕 本論文は固体酸化物形燃料電池（SOFC）のセルを構成する電極と電解質の接合体の内部における気体や荷電粒子の輸送現象を理解するための新たな数値解析モデルの構築に関するものである。従来の研究では多孔質電極を均質性が維持されることを前提とした数値解析が行われてきたが、本論文では均質性を仮定しない数値解析モデルを構築している。また、集束イオンビーム走査型電子顕微鏡を使用して得られた2次元画像を積層することで3次元構造を再構築し、細孔分布や導電性粒子の接続状態などの電極の微細構造を明らかにし、反応場である3相界面の長さを取得する手法を示している。構築した数値解析モデルを利用し、不均一な微細構造の変化が長時間運転における性能劣化に対して及ぼす影響を評価している。いずれの成果も新規性の高い内容であると言える。 本論文についての予備審査を2020年5月23日（土）16時からzoomを利用したWeb会議にて開催した。論文の内容について申請者が1時間のプレゼンテーションを実施した。その後、質疑応答を行った。プレゼンテーションの技術や説明された内容は大変優れており、博士論文にふさわしい内容であると認められた。一方で研究内容のオリジナリティとして重要である電極と電解質の接合体全体の評価が行えるという利点を強調するとよいとの助言があった。最後に審査委員全員で意見交換を行い合格とすることが決まった。 最終審査については、2020年8月11日（火）16時からzoomを利用したWeb会議にて開催した。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、申請者が所属しているポーランド AGH 科学技術大学から研究者2名の参加があった。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SOFCの電極-電解質接合体内部の輸送現象に関する数値解析手法の有用性を改めて確認することができた。発表と質疑が終了した後、審査委員による合否判定の審議を行い、全員一致で合格を決定した。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いる。以上の通り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。	