

平成22年 3月 1日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 櫻井庸司



## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	田中正志	学籍番号	第001059号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	固体酸化物形燃料電池の特性解析及び水素併給固体酸化物形燃料電池発電システムの提案		
公開審査会の日	平成22年 2月 8日		
論文審査の期間	平成22年 1月28日～平成22年 3月 1日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 22年 2月 8日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文では、平板型および低温作動ディスク型シールレス固体酸化物燃料電池(SOFC)の数値解析と水素併給固体酸化物形燃料電池発電システムの提案・検討に関する研究を行っている。第1章では、本研究の背景と目的について述べている。第2章では、平板型SOFCセルスタックの3次元解析コードを開発し、SOFCの周囲温度をパラメータとして変化させた場合の数値解析を行い、セルスタック表面での輻射熱交換が発電性能に与える影響を明らかにしている。第3章では、低温作動ディスク型シールレスSOFC単セルの解析コードを開発し、セルに純水素を燃料ガスとして供給した場合の特性解析を行っている。まず、種々の運転条件の場合について電流密度-単セル電圧特性を計算し、計算と同条件の実験結果と比較することにより、開発した解析コードの妥当性を確認している。さらに、この型のSOFCの特徴である電解質の電子伝導性およびガスの逆拡散現象が単セルの発電性能に与える影響を明らかにしている。第4章では、前章で開発した純水素燃料用の低温作動ディスク型シールレスSOFCの解析コードを改良することによりメタン燃料用の解析コードを開発し、その妥当性の確認等を行っている。第5章では、電力供給を行う小型分散電源で同時にオンサイトの水素ステーションとしての役割も果たす水素併給固体酸化物形燃料電池発電システムの提案・検討を行っている。まず、提案システムのシステム解析コードを開発し、それをを用いて運転性能の検討を行い、提案システムが十分な性能を有しており、今後詳細な検討を進めていく価値のある優れたシステムであることを示している。さらに、提案システムの運転モードの空気出口温度依存性および部分負荷運転特性を明らかにしている。第6章では、本論文の成果をまとめている。</p>		
審査結果の要旨	<p>現在、エネルギー・環境問題の深刻さがますます増大しているが、これらの問題を解決する技術として、クリーンで高効率な固体酸化物形燃料電池(SOFC)が脚光を浴びている。このSOFCの実用化に向けた研究開発を加速するためには、SOFCの基礎特性を簡単に把握できる数値解析コードを開発し、数値解析によりSOFCの基礎特性の検討を行うことが非常に有用である。このことを考慮して、本論文では平板型および低温作動ディスク型シールレスSOFCの数値解析コードを独自に開発し、それらの型のSOFCの基礎特性の数値解析を行っている。まず、平板型セルスタックを対象とした解析コードの作成および数値解析を行い、セルスタック表面における輻射熱交換が発電性能に及ぼす影響を明らかにすることに成功している。次に、純水素およびメタンを燃料とする低温作動ディスク型シールレスセルを対象とした解析コードの作成および数値解析を行い、この型のセルの特徴である電解質の電子伝導性やガスの逆拡散等がセル性能に及ぼす影響を明らかにすることに成功している。さらに、固体酸化物形燃料電池の特長を最大限生かした画期的な発電システムとして、発電と同時に純水素の製造も行うことができる水素併給固体酸化物形燃料電池発電システムを新たに提案し、その運転性能の検討を行うことにより、そのシステムが十分な性能を有しており、今後詳細な検討を進めていく価値のある優れたシステムであることを明らかにすることに成功している。本論文で得られたこれらの成果は固体酸化物形燃料電池の実用化に向けて多大な貢献をするものであると同時に、それらの学問的・技術的な意義も非常に高いものであると判断する。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	 櫻井庸司  乾義尚	 長尾雅行  印	 滝川浩史  印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。