

平成 12 年 5 月 26 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 笠倉 忠夫



論文審査及び学力の確認の結果報告書

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。
記

学位申請者	杉浦公彦	報告番号	第 137 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	溶融炭酸塩型燃料電池の小型化に資する熱流体・反応特性の解明に関する研究		
公開審査会の日	平成 12 年 5 月 12 日		
論文審査の期間	平成12年4月26日～平成12年5月26日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 12 年 5 月 12 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨
環境調和型高効率エネルギー生産プロセスの一つとして有望視されている燃料電池を地域エネルギーシステムへ導入することを目的とし、申請者は、燃料電池の中でも比較的高温で作動させる溶融炭酸塩型燃料電池について、電池内の熱輸送機構、流動解析、反応特性等を、実験室規模の装置のみならず実用規模の燃料電池を用いて解明し、電池構造の最適化に關与する各種パラメータを明らかにするとともに、得られた成果に基づいて、この溶融炭酸塩型燃料電池を分散型電源として適用するための小型化に資するシステム設計も試みている。具体的には、単電池実験による長期運転に必要な電解質量の最適化、模擬電池による電池内熱輸送機構の解明、電池内の圧力損失特性解明とその予測ならびに圧力損失の均一化法の提案、触媒による改質反応特性と速度論解析、改質触媒の劣化機構解明とその防止・再生法の開発、各家庭におけるエネルギー消費実態調査に基づく燃料電池の家庭用電源への適用可能性評価等の一連の研究を実施している。得られた成果は、溶融炭酸塩型燃料電池の規模を問わず、最適な電池構造設計を支援するものであるほか、溶融炭酸塩型燃料電池を分散型電源として実用化するための小型化技術の開発へも貢献するものである。

審査結果の要旨
本論文は、溶融炭酸塩型燃料電池の電池構造の最適化とそれの小型化による地域エネルギーシステムへの導入を目的とした一連の研究である。前者に関する研究内容は、従来の燃料電池研究の主流であった電気化学的な側面の研究とは異なり、電池内の伝熱・流動・反応の各特性とそれらの機構解明という機械工学的、化学工学的側面からの研究であり、中でも、電池の規模や内部構造に依存しない電池内圧力損失の予測式提案と圧力損失の制御法開発、触媒劣化機構が液相汚染と気相汚染との2種類に分類でき、それぞれについて防止あるいは再生法を提案している点に関しては、新規性ならびに独創性の観点から高く評価できる。さらに、得られた実験室規模の装置による実験結果を実用規模の燃料電池を用いて検証している点も、本研究成果が実用性の高い内容であることを示唆している。一方、後者では、各家庭のエネルギー消費状況の詳細な調査結果および溶融炭酸塩型燃料電池の実際の性能データに基づいてシステム設計を提案しており、その内容は実用性が高いものと評価できる。以上のように、本論文により得られる成果は、将来の環境調和型高効率地域エネルギーシステム構築に貢献できるものと判断する。
よって、以上の理由により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと評定した。

審査委員
笠倉 忠夫 (Seal) 水野 彰 (Seal) 三田地 紘史 (Seal)
成瀬 一郎 (Seal) 印 (Seal) 印 (Seal)

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。