

Title	静止形ヒドラジン空気燃料電池に関する研究
Author(s)	杉本, 達志
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34767
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について <a>〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	すぎ 杉	もと 本	た 達	し 志
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6737	号	
学位授与の日付	昭和60年	3月	4日	
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	静止形ヒドラジン空気燃料電池に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 塩川 二郎			
	教授 田中 敏夫	教授 岡原 光男	教授 野村 正勝	
	教授 永井 利一			

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はヒドラジン空気燃料電池が数10kW以下の出力、頻繁な移動、起動停止、ならびに野外環境に適することに着目し、これを野外用燃料電池として実現するためのものであり、6章からなっている。

第1章の序論では研究の背景と4種類の低温作動形燃料電池の研究経過ののち静止形ヒドラジン空気燃料電池にいたった理由を記述している。

第2章では具体的に研究を実施するための器具・装置として、電極試験装置と強制放電試験装置および25cm²の比較的大きな供試電極を試作し、これらを使用して燃料電池用電極の実験研究を行い、電極の材質、触媒と放電電流密度、放電寿命との関係を確認している。また電解液循環形燃料電池の漏れ電流について計算式を導入し、その電流値の計算とともに損失電力を算出し実測値との適合性を検討している。これによりこの漏れ電流を防止する方式として電解液静止形の燃料電池を開発した根拠を明らかにしている。

第3章では、18W単電池により、静止形ヒドラジン空気燃料電池の可能性と問題点を追求し、燃料利用効率が85%以上に格段な向上をはかり得ること、同時に排気ガス中のNH₃濃度を十分に低下させ得ること、N₂H₄濃度の均一化に発生ガスのバブリングが有効であること、空気のみで温度制御の可能性のあることなどにつき立証している。

第4章では静止形ヒドラジン空気燃料電池の出力増大のための積層化技術につき、500W積層電池により、構造、特性、および長期運転時のK₂CO₃蓄積量と電池電圧劣化速度の関係を検討するとともに単セル電圧の偏差から燃料供給方法に問題のあることなどを明らかにしている。

第5章では実用型の交流3kWシステムを得るために、(ア)熱バランス、水バランスに関する基本式を導入しての熱力学的解析研究、(イ)燃料である $N_2H_4 \cdot H_2O$ の均一なセルへの供給とセル内での拡散をうため機構の解析的、実験的研究、および(ウ)空気中の CO_2 による30% KOH 電解液の劣化に関する実験的研究を実施し、これらの問題を解決している。さらにその確認としての実験結果を同出力のエンジン発電機の性能と比較することにより本研究の妥当性と、本燃料電池の特質を明らかにしている。

第6章の総括では本研究で得られた結果と知見を、基礎的研究と実用化研究とに分けてまとめており、とくに本研究から得られた燃料の濃度制御およびフィルター供給方式により出力密度が大きく、 NH_3 発生の極めて少ない野外用ヒドラジン空気燃料電池実現の可能性を明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

野外用電源としてエンジン発電機が現用されているが、これに代る、より優れた電源が望まれている。

本論文は、野外用電源として要求される要因、(1)小型軽量で移動が容易、(2)長寿命で信頼性が高い、(3)起動性がよい、(4)低騒音、低雑音、(5)耐振動衝撃性、(6)耐環境性などを満たすものとして燃料電池をとりあげ、最終的技術の集約として完成した静止形ヒドラジン空気燃料電池に関する研究開発の結果をまとめたものである。

本論文の成果を要約するとつぎのようである。

- (1) ナトリウムアマルガム酸素形、水素酸素形、金属水素化物空気形およびヒドラジン空気形の各種燃料電池につき長期にわたる研究結果から、野外用電源としてヒドラジン空気形が最適であることを確認している。
- (2) 研究に必要な電極試験装置、強制放電試験装置および供試電極を試作し、これらを用いて効率的で正確な性能評価資料を得ることを可能にしている。
- (3) 18W単電池について得た基礎資料によって500W積層電池を試作し、スケールアップと積層化に際しての問題点たとえば電極材料とその形状、燃料および空気の循環系、漏洩電流、電池温度、腐食などについて詳細に検討し解決している。
- (4) 以上の研究成果をもとに熱力学的解析を加え、1kW積層電池を試作してその性能を確認したのち、実用3kW積層電池を設計試作し、エンジン発電機を凌ぐ出力密度、総合効率を得ている。また、この実用電池は小型軽量で操作性もよく、かつ騒音も低い。

以上静止形ヒドラジン空気燃料電池についての基礎的研究および実用3kW積層電池の開発研究、ならびに性能評価機器の試作を通じて得られた成果は、電気化学工業、とくに電池工業の基礎と応用の両面にわたって貢献するところ大きい。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。