

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	屋久島水素ステーションを利用したゼロCO ₂ 社会設計のための基礎的検討				
研究テーマ (欧文) AZ	A fundamental study on designing a zero-CO ₂ society using the Yakushima hydrogen station				
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)ウエムラ	名)ヨシミツ	研究期間 B	2004 ~ 2005 年
	漢字 CB	上村	芳三	報告年度 YR	2006 年
	ローマ字 CZ	Uemura	Yoshimitsu	研究機関名	鹿児島大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	鹿児島 TL0・客員研究員(前職 鹿児島大学・助教授)				

概要 EA

本助成研究は、本研究グループが(株)本田技術研究所と屋久島電工(株)の協力を得て開始した「屋久島水素ステーションプロジェクト」の一部として実施された。本研究グループは、「水素ステーションの装置としての研究」を担当した。屋久島水素ステーションの中心を成す機器の基本仕様は、以下のとおりである。

- 1) 電解槽: 神鋼パンテック(株)、水素製造能力 1.25m³-H₂/h.
- 2) 水素精製部: 神鋼パンテック(株)、水素純度 99.9995%.
- 3) 水素圧縮部・供給部: エアプロダクト(株)、圧縮能力 35MPa、圧縮タンク 0.041m³×9 本.

本水素ステーションの物質収支ならびにエネルギー収支測定実験を、2004年4月、8月、10月、12月、2005年1月、9月、12月、2006年2月に実施した。

1) 全体: 装置性能の季節変動は認められなかった。電解部の水素製造能力は、1.25m³-H₂/h である一方、水素圧縮部の圧縮能力は、水素貯蔵タンク内圧が上昇するにつれ低下した。この低下は、タンク圧力が20MPa程度から始まり、満充填時の35MPaにおいては、0.8 m³-H₂/h 程度となった。

2-1) 電解槽: 2年間の全試験期間中、トラブルなく運転できた。

2-2) 水素精製部: 2年間の全試験期間中、トラブルなく運転できた。

2-3) 水素圧縮部・供給部: コントロールパネルと圧縮ポンプのシールを交換した。どちらも構造上風雨に曝される箇所があり、装置設置場所(上屋久町宮之浦)の潮風と多雨の影響と考えられる。

3) 水収支: 電解槽原料水は循環精製方式をとっているため、入った水はすべて電解により水素と酸素になった。

4) エネルギー収支: 以下に一覧を示すような結果であった。

項目	水素1kg製造に要するエネルギー [MJ]	エネルギー百分率 [%]
電気分解	231.0	44
精製	68.1	13
圧縮	65.7	13
予備乾燥	54.1	10
乾燥ユニットパーズ	57.0	11
その他	48.7	9

本研究の結果から、水素精製時のパーズ水素の節約がエネルギー的に有利な運転実現をもたらすことが判明した。また、基本性能に季節変動は無いが、多雨地域においては保守点検をより念入りにする必要性が示唆された。エネルギー原単位のみならず、このような実用的結果が公表された例は見当たらず、今回の研究成果は、今後の水素関連インフラの研究・設計・運転にとって極めて有用である。

キーワード FA	屋久島	水素ステーション	ゼロ CO ₂ 社会	電気分解
----------	-----	----------	-----------------------	------

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Study on the Social Acceptance of Hydrogen Energy in Yakushima Island							
	著者名 ^{GA}	Matsumoto, Y., H. Takanashi, Y. Uemura, T. Kai	雑誌名 ^{GC}	Proceedings for the 5 th Asia Pacific Conference on Sustainable Energy and Environmental Technologies					
	ページ ^{GF}	302~307	発行年 ^{GE}	2	0	0	5	巻号 ^{GD}	May
雑誌	論文標題 ^{GB}	Utilization of Hydroelectric Power and Biomass Energy in Yakushima Island - Role of Fuel Cell and Biomass Boiler							
	著者名 ^{GA}	Takanashi, H., Y. Uemura, T. Kai, et al.	雑誌名 ^{GC}	Abstracts for China-US-Japan Chemical Engineering Conference					
	ページ ^{GF}	SE12C-5	発行年 ^{GE}	2	0	0	5	巻号 ^{GD}	October
雑誌	論文標題 ^{GB}	Demonstration project of hydrogen fuelling station located on Yakushima Island - Operation and analysis of the station							
	著者名 ^{GA}	Kai, T., H. Takanashi, Y. Uemura, et al.	雑誌名 ^{GC}	Abstracts for China-US-Japan Chemical Engineering Conference					
	ページ ^{GF}	SE12C-7	発行年 ^{GE}	2	0	0	5	巻号 ^{GD}	October
図書	著者名 ^{HA}	高梨啓和, 上村芳三, 甲斐敬美, 松本安生, 藤江幸一, 鈴木基之							
	書名 ^{HC}	水素利用技術集成 Vol. 2, 効率的大量生産・CO ₂ フリー・安全管理 G編 将来展望 2.2 ゼロCO ₂ 社会の屋久島モデルの構築 (pp. 350-353)							
	出版者 ^{HB}	(株)NTS	発行年 ^{HD}	2	0	0	5	総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}	上村芳三, 甲斐敬美							
	書名 ^{HC}	化学工学会エネルギー部会編, 「骨太のエネルギーロードマップ」 屋久島ゼロCO ₂ 社会のロードマップ (pp. 275-283)							
	出版者 ^{HB}	化学工業社	発行年 ^{HD}	2	0	0	5	総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

In this study, hydrogen production by the Yakushima Hydrogen was analyzed. This station consisted of the following three parts;

- 1) Electrolyzer (hydrogen productivity = 1.25N-m³/h),
- 2) Hydrogen drier (hydrogen purity = 99.9995%),
- 3) Hydrogen compressing, storing and dispensing device (35MPa).

Data acquisitions were carried out eight times in 2004, 2005 and 2006. The results observed in this time period are summarized as follows.

- 1) The performance of the station had showed little differences among four seasons.
- 2) There had not been any major trouble for the operation.
- 3) The LCD display of the dispenser and a sealing part of the compressor were replaced once.

The energy balance of the station is summarized below.

Item	Energy consumption [MJ/kg-H ₂]	Percentage [%]
Electrolysis	231.0	44
Purification	68.1	13
Compressing	65.7	13
Pre-drying	54.1	10
Purging hydrogen	57.0	11
Others	48.7	9