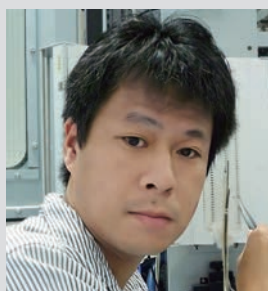


# ハンディ燃料電池システムを開発

## 市販LPGカセットボンベを使って発電



### 鷲見 裕史

すみひろふみ  
h-sumi@aist.go.jp

先進製造プロセス研究部門  
機能集積モジュール化研究グループ  
主任研究員  
(中部センター)

発電効率の高い燃料電池の材料開発や、製造プロセスの最適化を通じて、環境・社会・人に優しいエネルギー社会の実現を目指しています。

### 関連情報：

#### ● 共同研究者

山口 十志明、藤代 芳伸 (産総研)

#### ● 参考文献

H. Sumi et al.: *J. Power Sources*, 220, 74-78 (2012).

H. Sumi et al.: *Electrochem.*, 81, 86-91 (2013).

#### ● 用語説明

\* 内部改質：炭化水素を燃料電池の化学反応が起こりやすい水素 (H<sub>2</sub>) や一酸化炭素 (CO) に改質する反応を電極内部で行うこと。

#### ● プレス発表

2013年1月28日「ハンディ燃料電池システムを開発」

### SOFCのニーズと課題

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) は燃料電池の中で最も高い発電効率が期待されており、定置用電源としての実用化が進められています。さらに、次世代自動車などの移動体用電源やポータブル電源への応用も期待されていますが、通常のSOFCの作動温度は700～1000℃と高く、急速起動性が低いという問題から実用化が困難とされてきました。また、現状では水素燃料の入手が難しいため、LPGカセットボンベなどの汎用的な炭化水素燃料で発電できるSOFCの実用化が求められてきました。

### 外部電源不要の「ハンディ燃料電池システム」

LPGの主成分の一つであるブタンは、メタンよりも熱分解による炭素析出が起こりやすく、燃料電池に直接供給すると燃料極 (負極) の劣化が急速に進行します。そのため、これまでの燃料電池システムでは、燃料電池へ供給する前に、高価な貴金属触媒を用いた外部改質器を用いて、ブタン燃料をあらかじめ改質する必要がありました。今回、燃料極の基材全体に内部改質\*の機能をもつナノメートルサイズのセリア (酸化セリウム；CeO<sub>2</sub>) を付加することによって、これまでよりも耐久性を向上させたナノ構造制御電極を開発しました。ブタンを直接供給すると数時間以内で発電が不可能になった従来電極では、燃料極に含まれるニッケル触媒が、析出した炭素に覆われ、さらに繊維状の炭素の成長も確認されました。それに対して、今回開

発したナノセリアを用いた改良電極では、24時間発電した後も炭素の析出が見られず、ブタン燃料に対する耐久性が著しく向上していることがわかりました。

今回開発した燃料極を支持体とした直流5～36V仕様のマイクロチューブSOFC発電モジュールを用いて、LPGカセットボンベを燃料とする「ハンディ燃料電池システム」を試作しました (図1)。電極の耐久性が向上したことにより、LPGバーナーの排ガスでの急速起動も可能となりました。2分以内で400℃に到達するなど、これまでよりも大幅に起動時間を短縮し、直流5V駆動のUSB機器へ十分な電力供給することに初めて成功しました (図2)。なお、起動にはLPGバーナーのみを用いるため、外部電源を必要としません。また、ナノ構造制御電極は十分な内部改質機能をもつため、外部改質器を簡略化できるなど、燃料電池システムのコンパクト化や低コスト化に寄与できます。今回の開発によって、災害・非常時やアウトドア用、次世代自動車などの移動体用電源へのSOFC発電システムの適用の可能性を示しました。

### 今後の予定

今後は、SOFCモジュールの発電性能や耐久性の向上に取り組むとともに、燃料改質や供給制御システムも含めたハンディ燃料電池システムを開発し、災害・非常時やアウトドア用、次世代自動車用などの移動体用電源への応用を目指します。

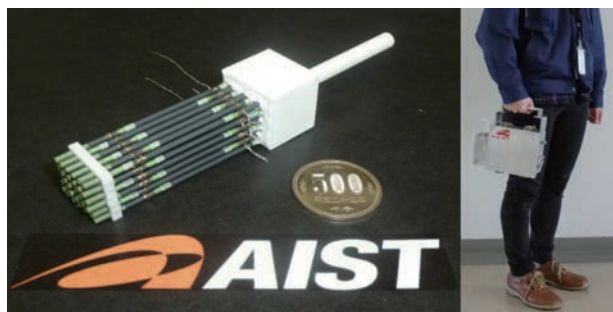


図1 マイクロチューブSOFCモジュール(直流5～36V仕様)

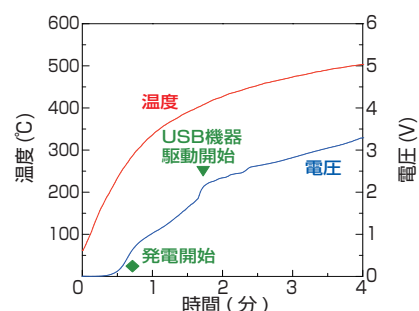


図2 ブタン直接供給による急速起動試験 (USB機器接続時)