

# 水素を安全に作り、エネルギーとして利用するために

地球温暖化問題の解決策として、使用時に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を排出しない水素エネルギーの利用が期待されています。当社は、固体酸化物形燃料電池(SOFC)のほか、水素を安全に製造し利用するための製品を開発しています。



FC EXPO 2011

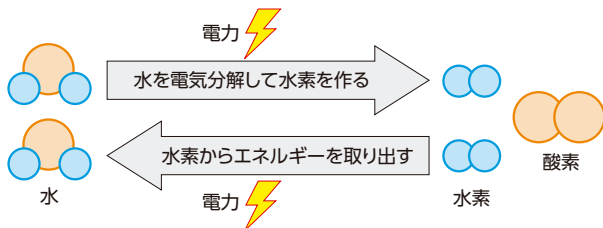
## 自然エネルギーと水素

現在の私たちの暮らしは、石油や天然ガスなどの化石燃料によって支えられています。しかし、地球温暖化問題、化石燃料の枯渇、電力の供給不安などから、太陽光、風力、地熱、小水力などの自然エネルギーへの関心が高まっています。

自然エネルギーは、地球上のあちこちに存在し、無限に利用することができます。その一方で、天候に左右されやすく、発電量の調整は難しいのが現状です。そこで、自然エネルギーを有効利用する方法として、「水素」が注目されています。

## 水素の広い利用価値

水素は、水を電気分解することで発生します。自然エネルギーによる余剰電力で水を電気分解して水素を発生させ、その水素を貯蔵・運搬すれば、別の時間帯や場所で利用することができるのです。



水素は、そのまま燃料になるだけでなく、当社開発の燃料電池を使って電気や熱を作ることができます。また水素は、エネルギーを取り出すと水に戻り、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)、硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)を発生しないため、クリーンなエネルギーでもあります。

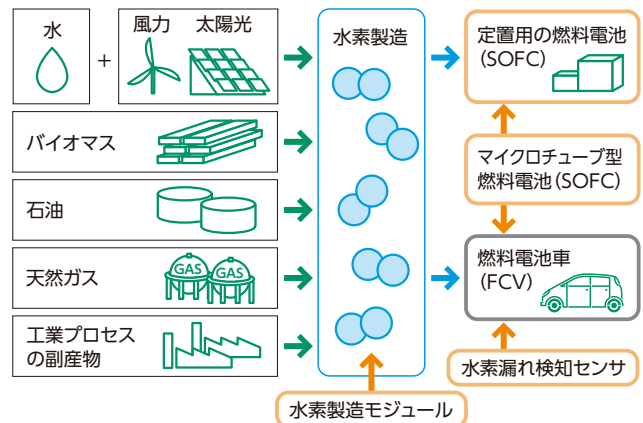
## 水素を利用する社会に向けて

水素は、水以外に、化石燃料やバイオマス(例：木質チップや農産物の残渣)などのさまざまな資源から製造することが可能です。そのため、必要な場所で水素を製造することができ、分散型エネルギーシステムの構築に役立ちます。また、将来、水やバイオマスから水素を製造する方法が拡大すれば、

化石燃料への依存度の引き下げにつながります。

水素の普及には、安全、コスト、効率、製造時に発生するCO<sub>2</sub>、貯蔵などの課題もありますが、燃料電池自動車や家庭用・業務用のエネルギーとして水素を利用する社会に備え、課題を解決するため研究が盛んに行われています。その中で当社は、燃料電池をはじめとして、水素を安全かつ有効に利用するために必要な製品・技術を開発していきます。

### ■ 水素製造の種類と当社の製品群



### Voice

究極のクリーン・エネルギーとして「水素」が注目を浴び、ナショナル・プロジェクトがスタートしたのは今から約20年前のことでした。この時既に自然エネルギーを水素に転換し、発電に利用することが構想されていました。2002年には「水素・燃料電池実証プロジェクト(JHFC)」に引継がれ、さまざまな実証プログラムを経て、2011年3月にプロジェクトは終了しました。産業界としては、いよいよ実用化に向け動き始めた年であり、国内の自動車メーカーも車両価格を2020年頃を目標に、普及可能なレベルまで引き下げるシナリオを公表されています。当社もここで紹介する水素エネルギーに関する開発テーマに長年取り組んできましたが、実用化の流れに併せ、研究を加速させ低炭素社会の実現に向け貢献していきたいと考えます。



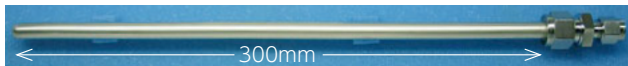
技術開発本部長 専務取締役 大島 崇文

## 水素を作る

# 水素製造のさらなる条件改善を目指す <水素製造モジュール>

2015年から燃料電池車(FCV)の一般ユーザへの販売が始まります。当社では、FCVの燃料となる高純度水素を高効率に製造する水素製造モジュールを開発しています。

天然ガス(都市ガス)を水蒸気改質して水素を作りますが、従来の方法では、改質に700~800℃の高温が必要でした。当社が開発した本モジュールでは、500~550℃の温度で従来と同等の改質効率を得ることができます。低温での改質が可能となった秘密は、改質反応を行う場所と水素しか通さない分離膜を一体化させた構造にあります。これにより、1本のモジュールで改質(水素生成)と精製(高純度化)の両方を行う



水素製造モジュール

ことができ、コンパクト化を実現しました。

現在、モジュールのコストの大半を占めている希少金属パラジウム(Pd、水素分離膜の主成分)の使用量削減に着手しており、地球に優しく、市場に受け入れられるモジュールの開発に総力を挙げて取り組んでいます。

## Voice

将来の水素を利用する社会に向けて、「必ず実用化する」との意気込みの下、グループ一丸となって開発に取り組んでいます。開発には課題が多く、困難を伴いますが、ぜひとも製品化にこぎ着け、水素を通して社会に貢献したいと思います。

技術開発本部 主任 彦坂 英昭



## 水素を使う

# SOFCの用途拡大に貢献する <マイクロチューブ型SOFC>

CO<sub>2</sub>の大幅削減に寄与するSOFCの用途を広げるため、コンパクトで、急速起動・停止が可能なマイクロチューブ型SOFCを開発しています。

作動温度が低く、急速起動・停止が可能なSOFCとして、マイクロチューブ型SOFCが有望視されていましたが、多数を集積しないと大きな出力を得られないこと、また、部品が小さく構成が複雑なため製造が難しいことが課題となっていました。

当社は、外径2mmのチューブセル360本を150cm<sup>3</sup>の体積中に高集積し、かつ2種のペーストを塗布して配列すること



マイクロチューブ型セル

360本  
高密度集積



SOFCセルモジュール

で、急速起動、急速停止に耐えられる手のひらサイズのSOFCを実現しました。650℃以下の低い作動温度で2W/cm<sup>3</sup>の高い出力密度を得ることができ、高効率なエネルギー源として、車載・携帯補助電源や可搬・移動電源などの分散型電源、さらには家庭用コージェネレーションシステムへの応用を目指しています。

## Voice

世界トップクラスの急速起動、停止性と高性能・高信頼性を持ち併せたマイクロチューブ型SOFCの開発を推進しています。耐久性を実用レベルに近づけるにはまだまだ課題もありますが、二次電池との併用で補助電源、移動電源などの幅広い分野で当社製品が利用されることを夢見ています。

開発メンバー



## 水素から守る

# わずかな漏れでもいち早く見つける <水素漏れ検知センサ>

燃料電池の水素漏れに対する予防安全に適用可能なMEMS熱伝導式水素漏れ検知センサを開発しています。

燃料電池は次世代の発電システムとして期待されている一方で、燃料である水素が漏れた場合の安全確保が課題であり、水素の漏れを検知するセンサの必要性が高まっています。

当社が開発している熱伝導式水素漏れ検知センサは、シリコンMEMS技術を用いたダイヤフラム構造のマイクロヒータと温度センサを集積した超小型の検知素子で、水素の高熱伝導性を利用して、熱伝導率の微小な変化(水素による冷却)を検出することができます。また、マイクロヒータと温度センサの信号から16ビットマイコンによる精密なセンシングアルゴリズムを構築した電子回路を備えています。

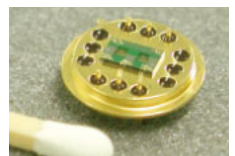
今後、燃料電池式フォークリフトなどへの用途展開を進め、

2015年以降に量産化が予測されている燃料電池自動車への展開を図る予定です。



シリコン  
MEMS素子

水素漏れ検知  
センサ外観



## Voice

残った課題を解決しセンサを商品化することで、少しでも環境問題解決に貢献したいと考えています。燃料電池自動車が普及する頃には、当社製のセンサが全自動車メーカーで採用されることを目標に開発を進めます。

開発メンバー

