

研究開発 「次世代燃料電池の研究開発」

カシオ独自の技術 「改質型マイクロ燃料電池」

カシオでは、真のモバイル社会を実現するため、アルコールから電気エネルギーを取り出す「マイクロ燃料電池」の開発に取り組んでいます。

この研究は世界的規模で激しい開発競争が続いており、さまざまな技術方式が提案されていますが、カシオが開発した技術は「改質型マイクロ燃料電池」と呼び、今後の携帯機器に要求される環境特性・高エネルギー特性を両立する技術です。

原理としては、アルコールの一種であるメタノールから水素を取り出した後に、この水素から電気エネルギーへと変換する複雑なものです。(図1)

この技術は、原理そのものは古くから知られていたにも関わらず、その実現は不可能と学会でいわれ続けていました。

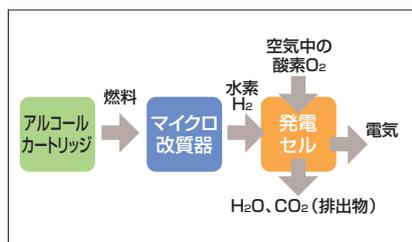


図1 原理

マイクロ改質器モジュールの開発

その中でも最も難易度が高いといわれてきた、メタノールから水素を取り出す「マイクロ改質器」(写真1右)については、カシオが長年培ったコア・コンピタンスである半導体加工技術を駆使し、最先端のナノ触媒・化学反応技術と融合する事で、マイクロ改質器モジュールの開発に成功しています。

2006年春に公開した最新モジュールでは、水素の製造と排気の無害化を行う3つの化学反応器やヒーター・温度センサーなどを1チップに統合し、6秒間の高速起動を実現。さらに内部で約280℃の高温を保ちながら外表面温度を40℃に抑える断熱パッケージを備え、実際に携帯機器に組み込める仕様としています。

発電セルスタックの開発

水素から電気エネルギーを取り出す「発電セルスタック」(写真1左)は、セパレーターとMEA (Membrane Electrode Assembly、膜・電極接合体)からなる発電セルを20枚重ねた積層(スタック)構造になっています。

カシオのコア・コ

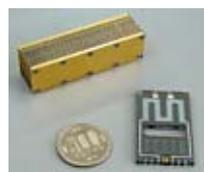


写真1
左: 発電セルスタック
右: マイクロ改質器

ンピタンスである防水・タフネス技術を駆使して高密度部材実装を行い、さらにマイクロ改質器にて生成される水素ガスの特性に合わせたガス流路の最適化、一酸化炭素に対するMEAの耐性改善などの技術を集約して、体積22ml(縦65×横18×高さ19mm)のサイズで19.4Wの定格出力を実現しています。体積あたりの定格出力(体積出力密度)では、携帯機器用で世界最高となる882W/l^{*}を達成しました。

^{*}W/l: 体積1リットルあたりの電気出力(ワット)を表す単位で、小型化の指標となります。

小型・高出力の燃料電池の実用化

このマイクロ改質器モジュールと発電セルスタックの組み合わせにより、小型・高出力を両立する携帯機器用の燃料電池が実現可能になりました。アルコールカートリッジ(写真2右)を含めて現在のリチウムイオン充電機と同体積とした場合、約4倍の長時間、ノートPCを駆動できます。

今後は周辺部品や回路などの整備を進め、2007年度をめどに性能評価用サンプルを出荷開始する予定であり、実用化に向けて開発を進めています。



写真2
左: 従来の乾電池
右: アルコールカートリッジ(ペットボトル)

Key Man 人物紹介



「そこにあるのに気づかない事」埋もれていた普遍的な必要を、具現化します。

カシオ計算機
要素技術統轄部
しおや まさはる
塩谷 雅治

電池技術は100年余りの歴史を持つ素晴らしい技術ですが、欠点も潜在しています。ご家庭で乾電池のゴミを出す時に、「面倒だなあ。燃やせるゴミと一緒に捨てられたら良いのになあ」と感じた事はありませんか。慣れとは恐ろしいもので、普遍的な欠点をいつしか忘れ、私たちは携帯電子機器に採用し続けてきたのです。

そんな反省から、1998年、既成の枠にとらわれない新しい電池技術の検討を始めました。

ちょうど、環境問題への関心が世界的に高まりをみせていた時期であり、携帯電子機器の製造販売に関してもより一層の配慮が求められる時代が到来すると判断したのです。解決する手法を追い求め、物理・化学の原理原則に立ち返って、全てを洗い直しました。

結果として辿り着いたのが「燃料電池」という技術でした。捨てやすいペットボトル(写真2右)に燃料(アルコールなど)を充填し、燃料を消費しながら電気を発電して携帯電子機器を動かすシステムです。使い終わったボトルは通常のペットボトルと同様に廃棄できますし、その後のリサイクルも簡単に済みます。

身近であるからこそ気づかない必要性、それこそが普遍的な必要であり、これを具現化する事で私達は社会貢献していきます。今後もさらなる技術開発を深め、環境との調和を目指して実用化していきます。