

「水素利用型蓄電装置^{※1}」を JAXA に納入

高砂熱学工業株式会社

本社・東京都千代田区神田駿河台 4-2-5

社長・大内 厚、資本金 131 億 3491 万円

高砂熱学工業は、環境問題を解決する技術の一つとして注目が高まっている水素エネルギーを利用して、業務用建物に電気・熱・水素を供給する「水素利用システム」の開発に取り組んでおります。この度、同システムを構成する「水電解・燃料電池一体型セル」とそれをを用いた「蓄電装置」を独立行政法人宇宙航空研究開発機構（略称：JAXA）に納入しましたのでお知らせします。

水素利用システムとは、熱と水素の供給機能を備えた蓄電装置であり、建物の需要に応じて電気・熱・水素を供給します。停電や自然災害など非常時のエネルギー供給用、スマートグリッド化等で求められる変動する自然エネルギーの安定供給用など様々な用途に利用できます。

本システムを構成する水電解・燃料電池一体型セルは、ユニタイズド再生型燃料電池（以降、URFC^{※2}といいます）とも呼ばれ、当社がアタカ大機株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所と共同で他社に先駆けて開発している機器です。システムに組み込むことで発電機能と充電機能を発揮し、URFC システム全体で蓄電装置として機能します。

平成 20 年度に JAXA より、「蓄電装置の高エネルギー密度化に向けた技術候補の一つとして、URFC システムの適用可能性を評価したい」とのお話を頂戴し、それ以来 JAXA と共同で開発を進めてきました。これまでに JAXA の要求仕様にカスタマイズした 5 台の URFC（発電出力：100W 級他）単体を納入しましたが、このほど、その実績が認められ、次の開発ステップであるシステム化を受注。要求仕様に合わせて特別開発した蓄電装置の納入を今年の 3 月中旬に終わりました。



図-1 JAXA に納入した URFC 単体（左）と、URFC を用いた蓄電装置（右）

【本蓄電装置の開発背景】

当社では従来から、わが国の業務用建物における冷房需要を中心とした電力需要の増加や、将来的な太陽光発電や風力発電の業務用建物への大量導入、スマートグリッド化に伴い懸念されている系統電力への悪影響といった課題を解決するための手段として、昼夜間の電力負荷平準化機能や、変動する発電電力を平準化する機能を備えた水素利用システムを開発しています。

水素利用システムをエネルギー効率の観点から評価すると、蓄電装置としての効率は35%程度ですが、発電に伴い発生する熱を有効利用することで総合エネルギー効率を80%程度まで高めることができます。

また、エネルギー密度の観点から評価すると、燃料電池自体は最新型リチウムイオン二次電池等と比べても高いエネルギー密度を実現できます。そのため、燃料電池システムは従来から宇宙用電源として使用されてきました。現在では、自動車の動力源としての開発が盛んに進められており、自動車各社が2015年の実用化を目指しています。

しかし、燃料電池自体には発電機としての機能しかないため、燃料を使い切ると発電できなくなり、充電は不可能です。そのため、繰返しの充電と発電を要求されるような用途に対しては、燃料電池システムを適用することは困難でした。

それに対してURFCシステムは、水電解が充電機能を担うため、繰返しの充電と発電、つまり通常の蓄電装置と同じ運用が可能です。そのため、燃料電池の特徴である高いエネルギー密度を実現しつつも、繰返しの充放電が行える蓄電装置になる可能性を秘めています。

当社では本共同開発で得られた成果を適時活用することで、水素利用システムの早期実用化を目指しています。

【本蓄電装置の特徴】

1. エネルギー密度が高い

本蓄電装置では、水素・酸素の貯蔵圧力が高いほどエネルギー密度が向上します。水電解（充電）では、原理的には数~数十MPaの高圧ガスを昇圧装置が無くても発生させることができるため、将来的に既存の蓄電装置の数倍の高いエネルギー密度を期待できます。

2. 保管中の放電ロスが一切無い

発電時に使用する燃料（水素）と酸化剤（酸素）は、充電の際に密閉容器に貯蔵するため、年単位で保管しても放電は一切ありません。

3. 電力需要特性に合わせて蓄電装置構成を最適化可能

既存の蓄電装置と異なり電気を変換する場所と電気を貯める場所が独立しているため、それぞれの容量を自由に設計できます。つまり、既存の蓄電装置では変換部を大きくすると、それに伴い貯蔵部も大きくなってしまいうため、無駄が生じます。それに対して本蓄電装置では、低出力・長時間の電力需要に対しては変換部を小さく・貯蔵部を大きくでき、高出力・短時間の電力需要に対しては変換部を大きく・貯蔵部を小さくできるため無駄がありません。

- ※1 本技術の成果の一部は、NEDO からの委託研究によるものです。
- ※2 URFC は、水を電気分解して水素と酸素を製造する水電解装置と、水素と酸素で発電する燃料電池を一体化した機器です。水を電気分解（充電）する際に発生する水素と酸素を容器に貯蔵しておけば、その水素と酸素を使って発電が可能です。また、発電の際に発生する水を容器に貯蔵しておけば、その水を使って電気分解が可能です。このように、反応時の発生物を貯蔵しておくことで、通常の蓄電装置と同様、繰り返し充電と発電ができます。現在の開発レベルは、発電出力で 3kW 級です。

以上

報道関係の方からのお問い合わせ先

高砂熱学工業株式会社 総務本部総務部総務課 中村、箱
〒101-8321 東京都千代田区神田駿河台 4-2-5
TEL(03)3255-8212 Fax(03)3251-0914

水電解・燃料電池一体型セルや水素利用システムのお問い合わせ先

高砂熱学工業株式会社 総合研究所 増田、加藤
〒243-0213 神奈川県厚木市飯山 3150
TEL(046)248-2752 Fax(046)248-2290