

余剰エネルギーを水素で貯蔵しユーザーオンデマンドで活用

分散型水素システム

発明者

光量子工学研究センター 光量子制御技術開発チーム

和田 智之 (チームリーダー)

藤井 克司 (研究員)

「分散型水素システム」
社会実装研究会 HP ▶

背景

太陽光や風力を用いた再生可能エネルギーは不安定電源であるため、例えば多く発電できた場合でも系統電源に繋がらないために出力抑制せざるを得ず、折角発電した電気をロスしてしまうことになります。現状では九州地域で顕在化していますが、今後再生可能エネルギー比率が増加するにつれて全国へと広がることが予想されます。

概要

余剰エネルギーを水素で貯蔵してユーザーオンデマンドで活用するため、独立電源とすることで災害時の緊急利用も可能としていきます。また、フレキシビリティ、スケラビリティが高いうえ、更に AI による発電、消費動向の学習によって多様な電源 / 負荷に対応することで、ロスのない分散型電源を構築していきます。本技術は無電化地域への適用において最も性能を発揮するものと考えています。

図1 理研分散型水素システムの基本構成

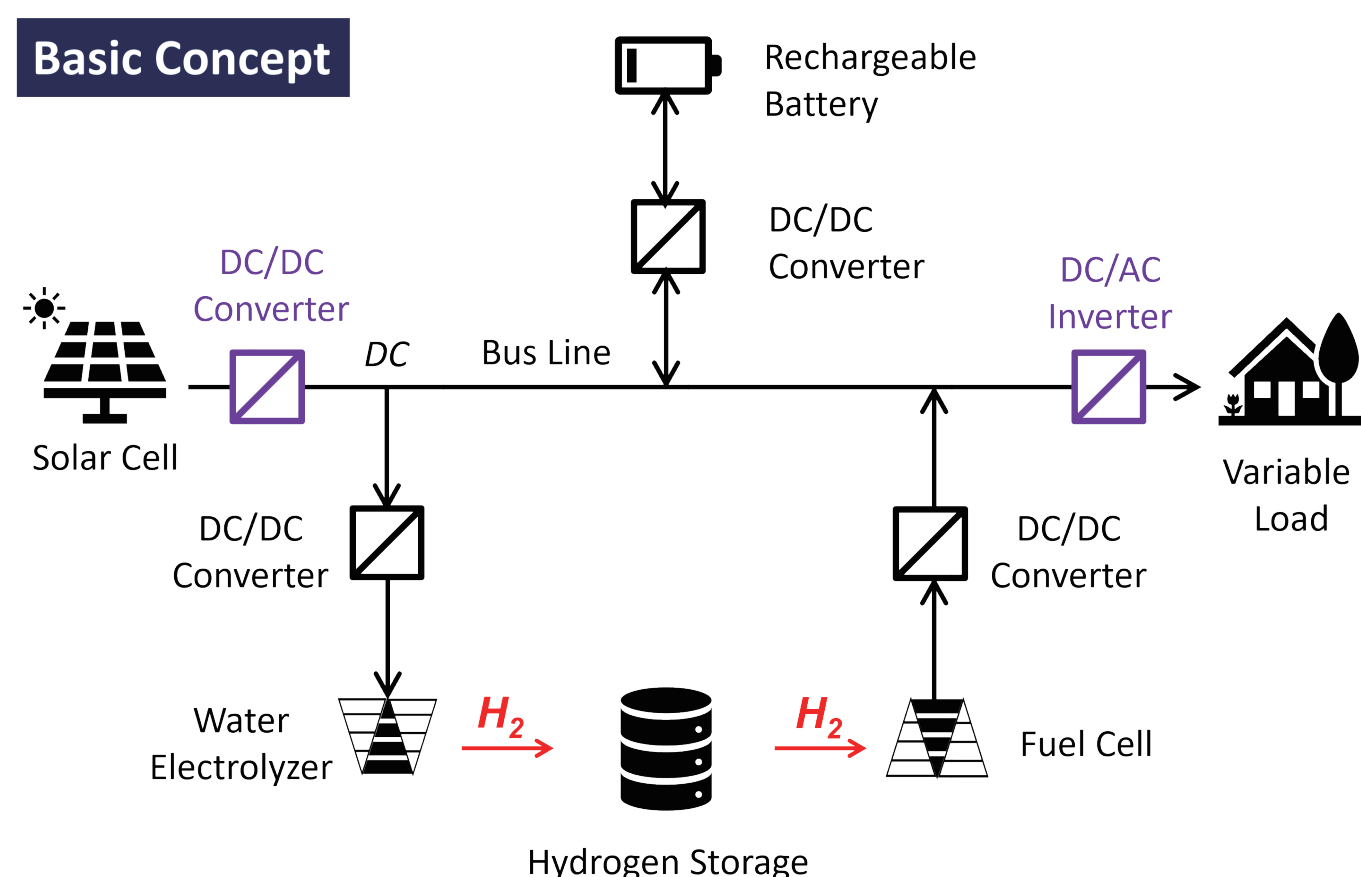


図2 理研分散型水素システムのターゲット

出口分野ごと、バリューチェーンごとに、産業実装推進パートナーとコラボさせていただき実証施工推進を希望

バリューチェーン					出力規模
上流	材料	装置	システム	システム顧客	出口分野
○					ドローン用
					家庭用
					自動車用
◎	… 社	… 社	… 社 … 建設 … 工務店	… 県 … 市 … ビル … 地所 … 電力	集合住宅 ビル・オフィス 公共施設、商業施設 病院、避難施設 離島、植物工場
△					工場、シティ
×					大規模インフラ用
?				… 社	健康医療
					大

図3 実験用分散型水素システム 『100W』と『2kW』の2つの「分散型水素システム」を理研和光キャンパス内に設置しています。

100W小型水素システム

- ・ガス関連装置部 (500 x 400 x 420mm)
水電解セル(EC、水供給システム含む) : 100W
燃料電池(FC、水素供給制御含む) : 100W
水素タンク(H₂Storage) : 最大0.7MPa, 4L
- ・制御装置部 (600 x 600 x 580mm)
ガス関連装置制御
DC電源
DC電子負荷
- ・MVCでは二次電池(例えばLiB)、SVCでは水電解(EC)、水素貯蔵(H₂Storage)、燃料電池(FC)を活用。



2kW単位水素システム

- ・理研自立システムが狙うもの
⇒Multi Input, Multi Storage, Multi Output
- ・太陽電池(PV) : 1.3kW
水電解セル(EC) : 1.5kW
燃料電池(FC) : 2.0kW
水素貯蔵(H₂Storage) : 2m³, <0.7MPa
DC/ACインバーター : 0.5kW
- ・Grid連携、自立運転可能な自然エネルギー利用エネルギーシステム



技術のポイント

- ・PEEC・PEFCをベースとした電気化学システム
- ・DCバスラインの電位の上下により運転制御する設計
- ・二次電池と水素貯蔵のハイブリッド蓄エネシステム

社会実装研究会の概要

- ・社会実装を構想するオープンイノベーション・プラットフォーム
- ・バリューチェーン構築、共同開発/外部資金獲得/実証施工の推進
- ・2022年8月現在、27参画機関、登録者数83名

【参考文献】

1. WO2019/103059
2. 特開 2020-122172

3. D. Yamashita, et al., Int. J. Hydrogen Energy, vol.44, pp. 27542-27552, 2019.
4. 半田 他, スマートグリッド, vol.63(10), pp.9-13, 2022.