

デジタルツインの技術でグリーン 水素エネルギーシステムの構築に貢献！

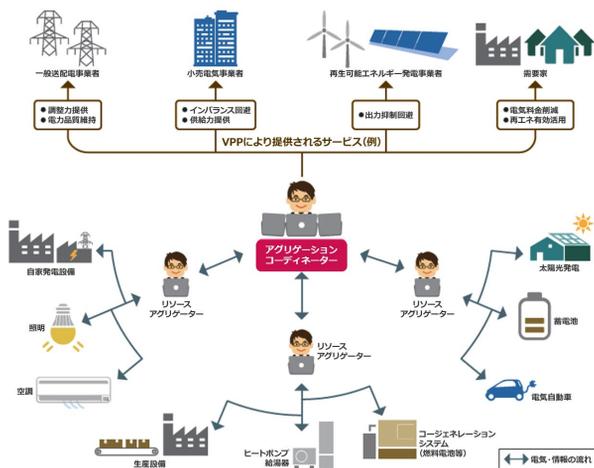
◆どのような研究に携わられていますか

自然エネルギー(太陽光/風力発電など)を水素で貯蔵するための水電解の研究に従事しており、高効率でクリーンな水素生成が可能なPEM WE(固体高分子型水電解セル)のデバイス設計や、二酸化炭素を電気化学的に還元して有用な化合物に変換する手法の原理解析など、グリーン水素(自然エネルギーで生成された水素)等を用いたエネルギーシステムの構築に携わっています。

◆研究でどのような課題をお持ちでしょうか

実際にエネルギーマネジメントをするためには、バーチャル発電所のようなもので今の発電所の代わりとなる状況までもっていかねばなりません。とはいえ、自然エネルギーを活用する上で、現在の原子力発電所のような一箇所で巨大なものを作ることは現実的ではなく、ある程度バラバラに発電する必要があります。

しかし、従来のEMS(エネルギーマネジメントシステム)の考え方は、基本的に個々のEMSの中でそれぞれ集中制御され、異種のEMSデータは同一概念として扱えませんでした。それは各データの意味付けが不足(機械可読な形で客観的に意味が定義されていない)し、且つ各々の言語がバラバラであることによるものです。そのため、従来のバーチャルパワープラント(VPP)では、異なるエネルギー源(風力、太陽光など)のデータを集めても、効率的な運用に活かすことが難しい状況でした。



従来のVirtual Power Plant- Demand Response

資料：経済産業省資源エネルギー庁 より抜粋

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html

◆どのように課題解決をすすめましたか

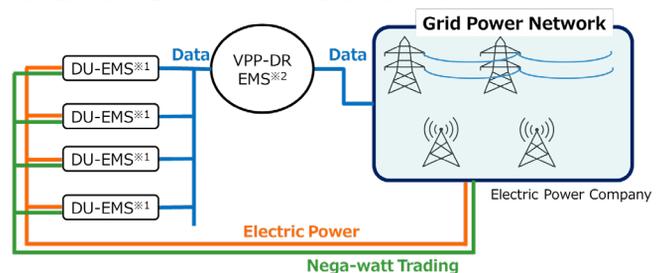
自然エネルギーでの発電量は、その場所の気候条件に左右され、電力使用量も施設の種類によって異なります。

国立研究開発法人理化学研究所



光量子工学研究センター
光量子制御技術開発チーム
研究員 藤井 克司 様

ユーザーオンデマンドで電力を安定的に利用できるようにするには、小規模な単位ユニットを地域・目的に応じて設計する必要があります。また、ある程度の電力貯蔵量が必要になるため、全ての電力需給バランス調整(DR:デマンドレスポンス)を予測し、制御可能なVPPの構築を模索しました。当研究所の小林紀郎先生と関係者の方々と共同で検討を行い、EMSの考え方や制御方法を整理・再定義し、計測/予測データを文字通りの「値」ではなく、機械可読な形で共通言語(「オントロジー」)に基づいて意味付けしました。これにより、異種のEMSデータを統一的にAI駆動させることが可能となります。そしてVPPの仮想空間において、デマンドレスポンスをデジタルツインのAI技術で予測・制御できれば、地域・目的ごとに分散した水素エネルギーシステムの社会実装や、実装後のデータ蓄積からシミュレータを高度化させることで、社会実践を加速できるのではないかと考えました。



検討システムの全体イメージ 資料:理化学研究所

- ※1 DU-EMS (分散単位EMS) :
Distributed Unit Energy Management System
- ※2 VPP-DR EMS (仮想発電所DR EMS) :
Virtual Power Plant - Demand Response
Energy Management System

DU-EMSが電力等のEnergy Managementを自立して行えることにより、VPP-DR EMSとのData信号の通信量を低減し、VPP-DR EMSでより多くの機器の取り扱いが可能となる

◆TTDC を選んだ理由を教えてください

TTDCさんがデジタルツインについて知見があると聞いていたこと、以前、TTDCさんと水電解セル(水を電気分

