

水素蓄電エネマネ・シミュレータのHP上での公開

小谷野眞司・美齊津宏幸・古谷博秀*

(*産業技術総合研究所)

【要約】再生可能エネルギー（再エネ）を無駄なく有効に活用する手法として、水素蓄電技術が注目されている。当研究所では、建築物等へ太陽光発電と共に電力貯蔵システム（水電解水素製造装置、燃料電池、水素貯蔵装置、蓄電池等により構成）の導入を想定する際、系統電力（購入する電力）を最小に抑えるように構成機器の最適な入出力制御と設備容量等を導く水素蓄電エネマネ・シミュレータを開発した¹⁾²⁾。このシミュレーションを簡易に体験することができるコンテンツを作成し、当研究所のホームページ（HP）上に公開した。

【目的】

水素蓄電を活用したエネルギーマネジメント（エネマネ）は、国等により様々な実証実験が行われているが、それぞれにおいて目的や機器制御の考え方が異なる。当研究所が開発した水素蓄電エネマネ・シミュレータは、太陽光発電と建物需要電力の時々刻々の変化に応じて水素製造装置と燃料電池の動的に最適制御させることが特徴である。このシミュレータを簡易化させて、一般の方への水素蓄電の認知度の向上と、再エネ導入拡大に関わる事業者等へ水素蓄電エネマネを検討する上での参考資料を提供することを目的にHP上で公開した。

【コンセプト等】

開発したシミュレータは、数値計算プログラミング・ソフトウェアであるMATLAB/Simulinkを用いて作成している。対象建築物等でのシミュレーションでは、太陽光発電データ（日射量データ等）と建物の電力需要データの1年間分の10分値を入力として、所定の再エネ比率（年間需要電力量に対する再エネ由来電力の使用量）において1年間に使用する建物の系統電力使用量(kWh)が最小となる水素蓄電構成機器の入出力値(kW)の最適解（制御手法）を導く。HP上でのシミュレーションの公開に当たっては、次のコンセプトの下でWebサイト用コンテンツを作成した。

(1) 基本方針

- ① 運用に際して、当公社HPサイトのセキュリティを確保する。
- ② HP利用者に対し、単に、水素蓄電エネマネ・シミュレータの体験に導くだけでなく、再エネの導入拡大と電力貯蔵の必要性についての関心と理解を深めるための解説を加える。
- ③ 利用者の必要事項の入力は簡単な操作によるものとし、結果出力までの待ち時間は出来る限り短くする。
- ④ シミュレーション結果である構成機器の設備容量と最適入出力制御は、分かりやすい絵とグラフを用いて示す。また、再エネ比率を高めるに従い、水素蓄電構成機器の設備容量が増大する状況が分かるようにする。

(2) HP上でのシミュレーションの実施方法等

前記①、③を考慮し、HP上ではシミュレータのプログラムを実際に作動させずに、利用者の入力内容をパターン化し、入力内容の組合せに応じて、予めシミュレータで計算した結果を用いることとした。入力内容は、①建築物の種類（事務所、学校、病院、商業施設の4種から選択）、②希望する再エネ比率(10~90%の範囲で10%毎に設定し、9種から選択)、③契約電力(100~1,000kWの範囲で任意の値を入力)とした。計算結果は36パターンを準備し、契約電力に応じてスケールリングした値を表示させることとした。グラフの作図は、「JavaScript」によるWeb言語に対応した無償公開ソフトウェアである「Chart.js」を用い、グラフ表示を指示する都度、準備した構成機器等の入出力値の結果ファイル(1年間分の1時間値)を用いて作図させることとした。グラフの作図は、図1に示すとおり、太陽光発電電力(kW)、建物需要電力(kW)並びに各構成機器の入出力(kW)のほか、リチウムイオン電池の蓄電量(kWh)と水素貯蔵量(Nm³)の状況を選択することが可能であり、図2及び図3に例示するように、表示期間(表示の始期と日数)も任意に設定可能である。

【HP上の表示画面の概要等】

水素蓄電エネマネ・シミュレーションのHP上での入出力の表示画面を次ページに例示する。なお、本コンテンツは研究所HPの次世代エネルギー研究科の紹介ページの中に掲載している。

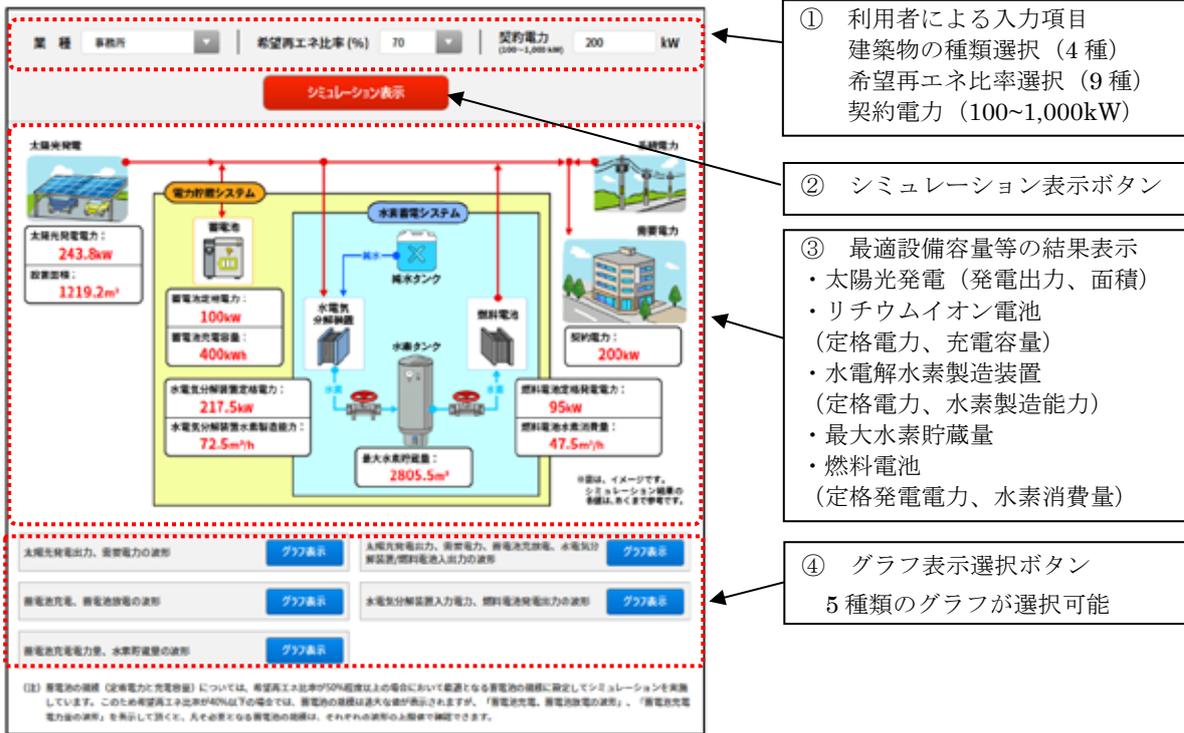


図1 水素蓄電エナマネ・シミュレーションの実行画面

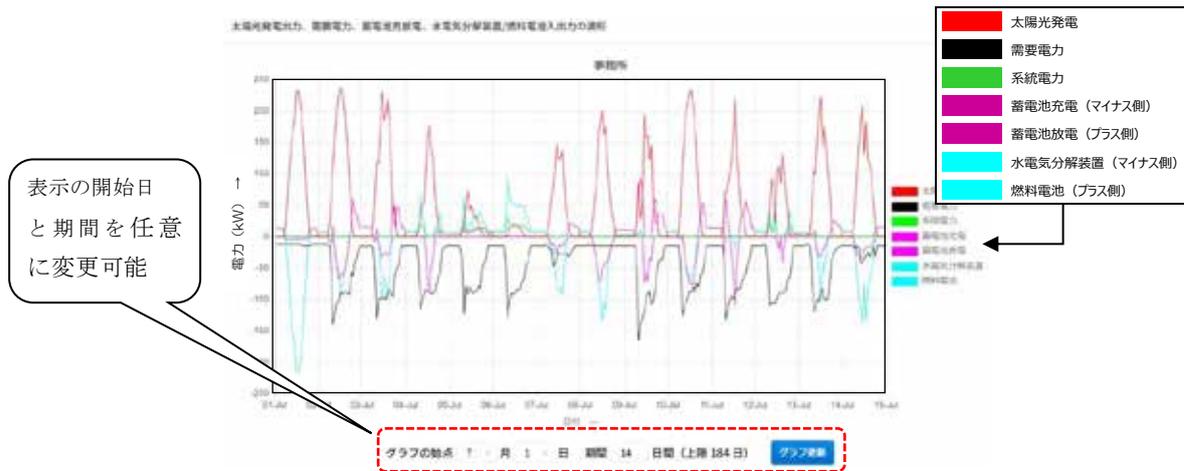


図2 太陽光発電出力、需要電力などの入出力波形の表示結果(14日間の表示例)

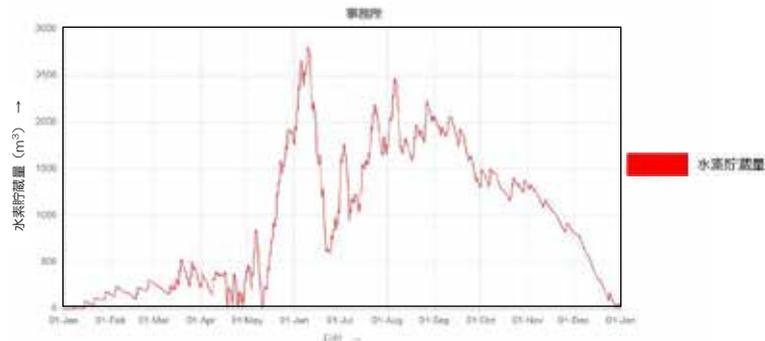


図3 水素貯蔵量の表示結果(1年間の推移)

【参考文献】

- 1)美齊津宏幸ら,「水素蓄電を活用したエネルギーマネジメント」東京都環境科学研究所年報(2018),p86-87
- 2)美齊津宏幸ら,「水素蓄電を活用したエネルギーマネジメント」東京都環境科学研究所年報(2019),p82-90