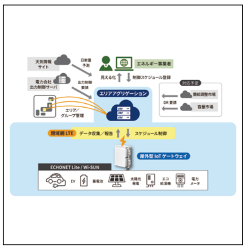

エリアアグリゲーションシステム SPSS-H（Home）技術

Area Aggregation System SPSS-H (Home) Technology

山本　紘己*
Hiroki Yamamoto

内田　雅宏
Masahiro Uchida

小松　宣夫
Nobuo Komatsu

再生可能エネルギーである太陽光発電の普及や電力の自由化などを背景に、種々の社会問題を解決するため、エネルギーの地産地消や蓄電池、EVによる蓄電などについて、IoTを活用した高度なエネルギーマネジメントの実現に注目が集まっている。当社は、IoT技術を通じてエネルギー分野における課題を解決するため、主に一般需要家向けのビジネス展開に必要となるゲートウェイ装置および、クラウドシステムによるソフトウェアやサービスを提供している。
本稿では、沖縄県宮古島市における「島嶼型スマートコミュニティ実証事業」にて構築したエリアアグリゲーションシステム（以降SPSS-Hと記載）の技術内容について紹介する。

With the spread of solar power generation as a renewable energy source and the deregulation of electricity, attention has been focused on the realization of energy management utilizing IoT, such as local production and local consumption of energy and the development of storage batteries and EV-based power storage. To solve problems in the energy field using IoT technology, we primarily provide gateway devices, software, and services using cloud systems to develop business for general consumers. This paper introduces the technical contents of the area aggregation cloud system built in the Island-type Smart Community Actual Positive Business in Miyakojima, Okinawa.

キーワード：脱炭素、PPA、エリアアグリゲーション、HEMSゲートウェイ、島嶼型スマートコミュニティ実証事業

1. 緒　　言

2018年7月に発行された第6次エネルギー基本計画にて、一般需要家においても、再生可能エネルギーの主力電源化によるCO_2削減と安定電源確保を目的とした太陽光発電、蓄電池、EV充電器の普及を推進しており、これを活用した需給制御がより重視されている。

他方で当社では、スマートシティの実現を目指し、2010年からエネルギー分野における国際標準通信規格であるECHONET Lite、OpenADR や HEMS（Home Energy Management System）に準拠した製品の開発を実施してきた。

これらの背景をもとに当社は、2018年に沖縄県宮古島市が宣言した「エコアイランド宮古島宣言2.0」に従い、エネルギー自給率を2050年までに48.9%に上げることを目的とした「島嶼（しょ）型スマートコミュニティ実証事業」（**図1**）へ参画し、SPSS-H（Smart Power Supply System※1 -Home）として、クラウドシステムとHEMSゲートウェイの開発に取組んできた。

以降に、「島嶼型スマートコミュニティ実証事業」にて構築したSPSS-Hについて紹介する。

2. 島嶼型スマートコミュニティ実証事業

本事業は、再生可能エネルギーの効率的利用やエネルギー供給コスト低減を目的としている。本事業はIoT技術を活用したエネルギーマネジメントシステムを導入し、電力消費の面的群制御を行い、経済メリットを生み出すことで持続可能な社会システムに組み込むことを目指しており、2018

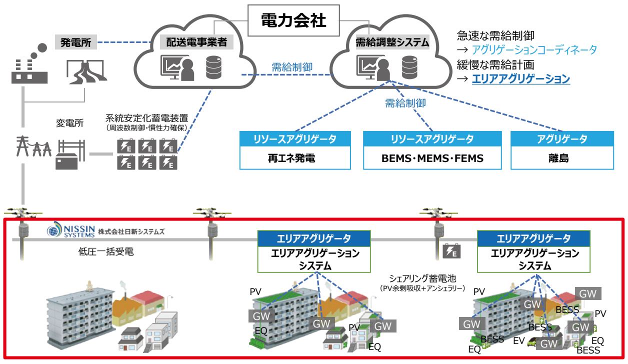

図1　島嶼型スマートコミュニティ実証事業イメージ

写真1　普及事業の状況

年度から第三者所有モデルとして、普及事業を開始している（**写真1**）。

3.　SPSS-H

太陽光発電機や蓄電池の価格低下により、一般需要家向けの太陽光発電システムや蓄電池、EV充電器などのより一層の普及拡大が見込まれる。しかし、太陽光発電は、出力が天候等の気象環境に大きく影響を受けることから、大量導入されて系統における発電シェアが高まると、系統安定性を維持することが難しくなるという課題がある。

当社では、この課題の解決策の1つとして、SPSS-Hによる系統安定性を確保できるシステムを提案している。SPSS-Hでは、監視対象地域を複数の管理区分（以下、エリアと記す）に分割し、エリア内の複数の需要家を束ね、エリア内で個々の需要家の太陽光発電の予測を行う。この結果に基づいて、蓄電池やEVへの充電、エコ給湯機沸き上げなどの負荷制御を最適に行うことで、需給全体の負荷平準化を実現することが可能である。よって、SPSS-Hは、カーボンニュートラルや、脱炭素、レジリエンス強化等への対応を進める自治体や新電力、さらには太陽光発電を大量導入したいPPA（Power Purchase Agreement）事業者に役立つシステムである。

3－1　システム構成

SPSS-Hは、エリアを束ねて管理するクラウドシステムとエリア内における複数の需要家ごとに設置したHEMSゲートウェイで構成されており、以下の機能を有する（**図2**）。

図2　SPSS-Hシステム構成

①需要家ごとのエネルギーリソースの見える化
②太陽光発電電力予測
③蓄電池制御
④エコ給湯機制御
⑤EV充電器制御
⑥各機器の故障通知機能

3－2　要素技術

（1）HEMSゲートウェイ

当社のHEMSゲートウェイ（**写真2**）は、屋外設置および、メンテナンスフリー、居住者による誤操作防止、エネルギーリソースとの安定した通信等を実現するため、防水、防塵の保護IP66に対応したエッジコンピュータである。このHEMSゲートウェイは、特長として、以下の各種通信インタフェースを具備している。

標準搭載：LTE対応通信機器、有線LANポート、
RS485
対応通信機器オプション：Wi-Fi、Wi-SUN

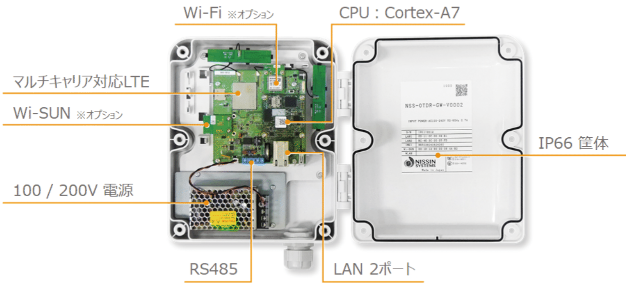

写真2　HEMSゲートウェイ

表1　HEMSゲートウェイ仕様

項　目	仕　様
CPU	ARM Cortex-A7 (528MHz)
RAM	512Mbyte
ROM	eMMC 3.8GB
Mobile通信	3G/LTE (Quectel製 EC25-J)
インタフェース	LAN×2, RS-485×1, USB2.0 (Host) ×1
オプション (脱着式)	Wi-Fi (IEEE802.11 b/g/n) Wi-SUN B ルート
外部ストレージ	microSD Card Slot×1
RTC	平均月差±45秒
スイッチ	1
LED	3 (ユーザ用) ＋1 (電源専用)
電源	AC100/200[V] 端子台型 (L/N/FG端子) ※電源ケーブル含まず
屋外耐性	防塵・防水IP66 -20～50℃,20～85%RH
設計寿命	10年 (平均気温35℃時)
外形サイズ	200 × 240 × 99mm (突起部を除く)
重量	約1kg
リソース間通信	ECHONET Lite, Modbus

(2) クラウドシステム

クラウドシステムは、HEMSゲートウェイを介して、需要家ごとに設置されたエネルギーリソースの遠隔監視、各種制御や故障通知機能を具備している。

下記に主要機能について、詳細を説明する。

(a) 見える化

見える化とは、エネルギーリソースの状況をトレンドグラフ、メッセージ等でリアルタイムに確認でき、また、太陽光発電電力予測を確認する機能である。

(b) 太陽光発電電力予測

太陽光発電電力予測とは、天気情報サイトより取得した翌日の日射量予測から、エリアごとの太陽光発電電力を予測する機能（**図3**）である。

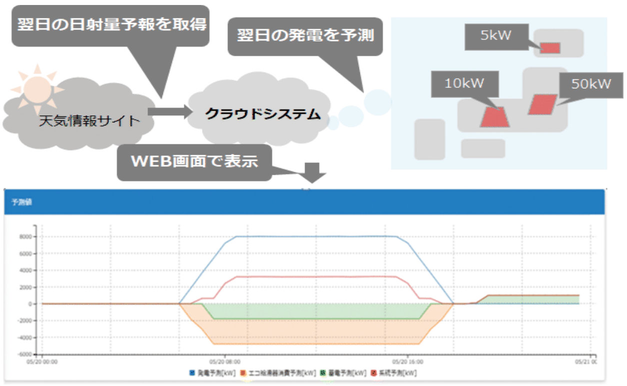

図3　太陽光発電電力予測

(c) 蓄電池制御

蓄電池制御とは、エリアごとの太陽光発電電力予測にもとづいて、余剰電力が多くなると予測される時間帯に充電スケジュールを作成し、充電制御を行う機能（**図4**）および電力会社による出力制御機能である。また、上限・下限SOC（States Of Charge：電池残量）を設定することで、災害時に備えた蓄電池残量を確保することができる。

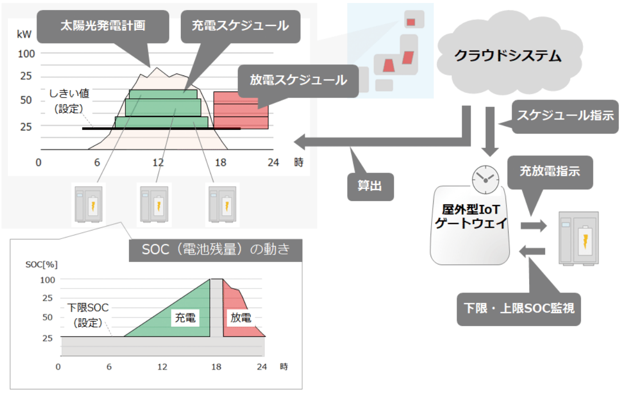

図4　蓄電池制御

(d) エコ給湯機制御

エコ給湯機制御とは、エリアごとの太陽光発電電力予測にもとづいて、余剰電力が多くなると予測される時間帯にエコ給湯機沸き上げ制御スケジュールを作成し、沸き上げ制御を行う機能である（**図5**）。

また、エコ給湯機の残湯量を1分周期で監視し、指定湯量を下回った際に自動的に一定量の沸き上げを行う湯切れ防止機能も具備している。

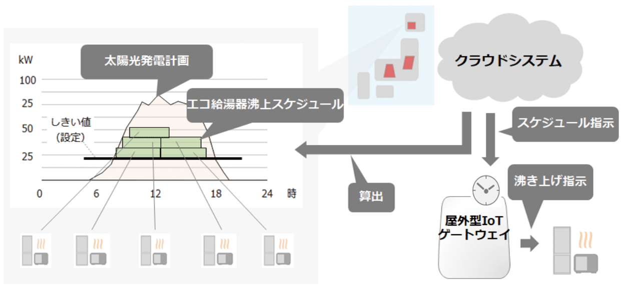

図5　エコ給湯機制御

(e) EV充電器制御

EV充電器制御とは、太陽光発電電力予測にもとづいて、余剰電力が多くなると予測される時間帯にEV充電器の充電制御を行う機能である（**図6**）。また、契約電力の上限設定値を超過しないよう、充電時の充電電力の抑制制御ができる。

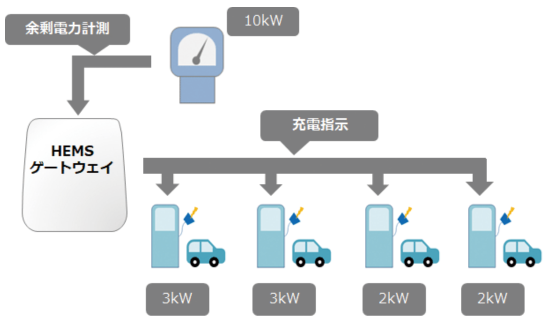

図6　EV充電器制御

（f）故障検知

故障通知とは、エネルギーリソースの故障状態をリアルタイムに監視し、故障検知時にLINE WORKSで、スマートフォンへ通知する機能である。機器の故障状況をリアルタイムに把握することで、エネルギー供給のサービス強化とメンテナンス性の向上を図ることができる（**図7**）。

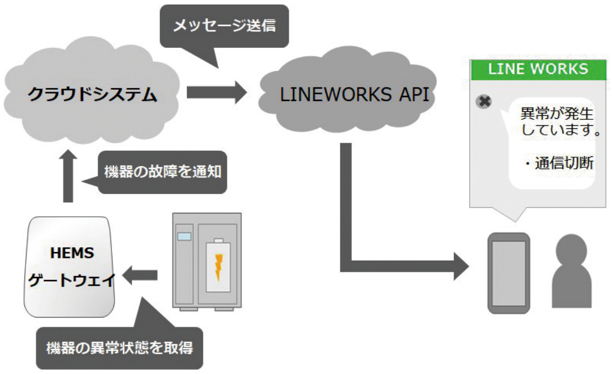

図7　故障検知

4. 結　言

本稿では、SPSS-Hに関する技術要素について紹介した。

当社は、今後も電力エネルギーの変革に対応するため、これまで培ってきたエネルギー＋IoT技術を核とした開発に取組んでいく。

また、SPSS-Hは、脱炭素や気候変動への抜本的対策が実施される中、地域の主電源として再生可能エネルギーの大量導入に様々な価値を提供できる。当社は、このSPSS-Hのサービスを提供するとともに、地域マイクログリッド（SPSS-Island）との融合も視野に入れたエネルギービジネスを推進していくことで、SDGsの達成に貢献していく所存である。

用 語 集

※1　SPSS

スマート電力供給システム。日新電機㈱が手掛ける、多様な分散型電源を組み合わせて省エネと電力の安定供給を実現するソリューション。

・エリアアグリゲーションは㈱ネクスステムズの商標です。
・ECHONET、ECHONETロゴ、ECHONET Liteは一般社団法人エコーネットコンソーシアムの商標または登録商標です
・OpenADRはOpenADR Allianceの登録商標です。
・SPSSは日新電機㈱の登録商標です。
・Wi-SUN、Wi-SUNロゴはWi-SUN Allianceの商標または登録商標です
・Modbus、ModbusロゴはSchneider Electric USA, Inc. の登録商標です。
・LINE WORKSはLINE㈱およびWorks Mobile Corporationの商標または登録商標です。

執　筆　者

山本　紘己*　：㈱日新システムズ　部長

内田　雅弘　：㈱日新システムズ　統括部長

小松　宣夫　：㈱日新システムズ　事業部長

＊主執筆者

出典元：山本、内田、小松、「エリアアグリゲーションシステムSPSS-H（Home）技術」、日新電機技報Vol.66、No.2（2021年11月）