

一般論文

関連するSDGs



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
Yamamoto Hiroki
小松 宣夫
Komatsu Nobuo

内田 雅宏
Uchida Masahiro

概要

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な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^(*1)システム（以降SPSS^(*2)-Hと記載）における技術内容について紹介する。

Synopsis

With the spread of solar power generation, which is a renewable energy, and the liberalization of electricity, in order to solve various social problems, attention is focused on the realization of energy management utilizing IoT for local production and local consumption of energy, storage batteries, and storage by EV, etc. In order to solve problems in the energy field through IoT technologies, we provide software and services primarily through gateway equipment and cloud systems that are necessary for business development for general consumers. This paper introduces the technical content of the area aggregation cloud system (hereinafter referred to as SPSS-H) constructed by the "Island-type Smart Community Actual Positive Business" in Miyakojima City, Okinawa.

1. はじめに

2018年7月に発行された第5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CO₂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^(*3)、OpenADR^(*4)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、2016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り組んできた。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。

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

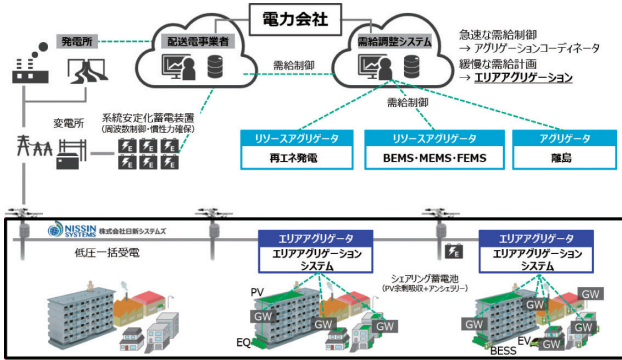


図1 島嶼型スマートコミュニティ実証事業イメージ

2. 宮古島市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（図2）。



図2 普及事業の状況

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）事業者役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3）。

- 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

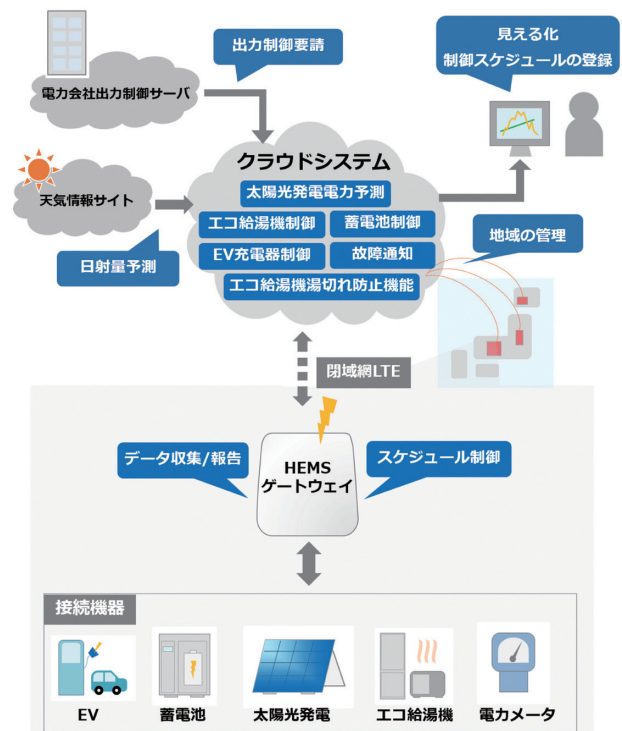


図3 SPSS-Hシステム構成

3.2 技術要素

3.2.1 HEMSゲートウェイ

当社のHEMSゲートウェイ（図4）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、以下の通信インタフェースを各種具備している。

- 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 (*5)、Wi-SUN (*6)

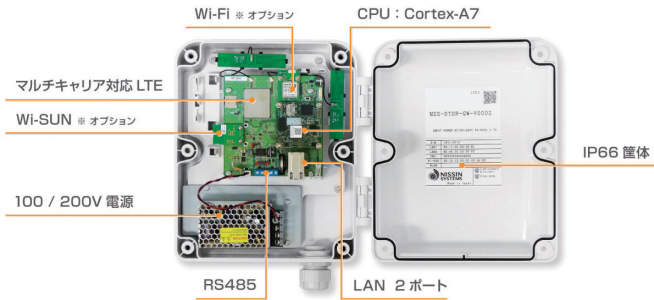


図4 HEMSゲートウェイ

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 (*7)

3. 2. 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。

(1) 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。

(2) 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5) である。

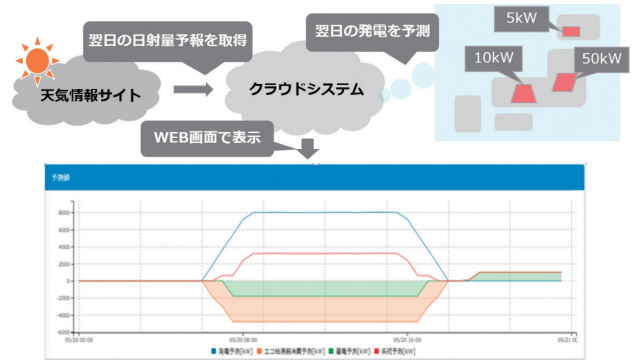


図5 太陽光発電電力予測

(3) 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6) 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。

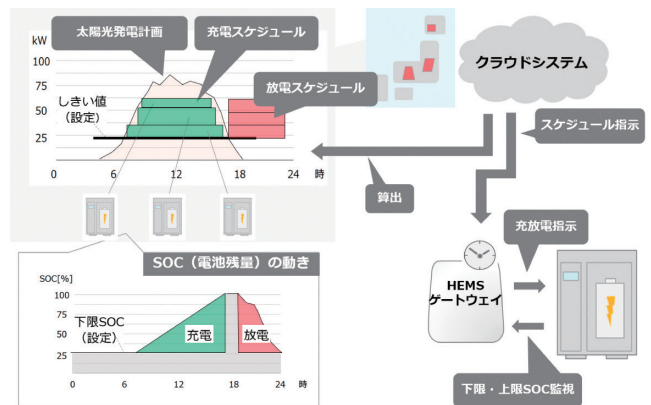


図6 蓄電池制御

(4) 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7)。

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。

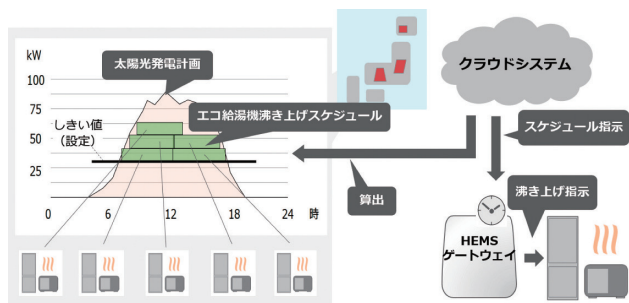


図7 エコ給湯機制御

(5) 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8)。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。

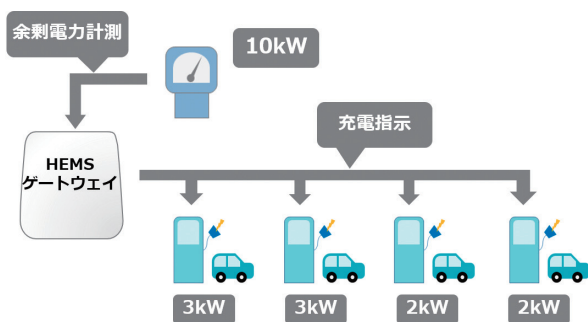


図8 EV充電器制御

(6) 故障通知

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9)。

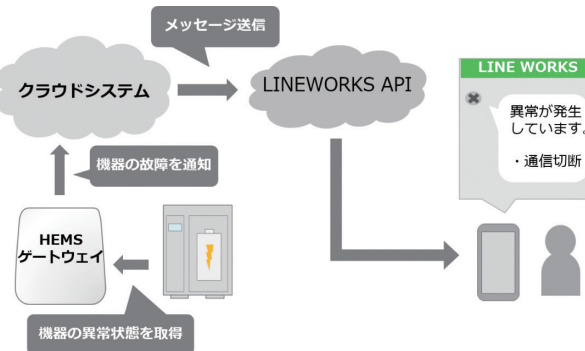


図9 故障通知

■ 4. まとめ

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り組んでいく。

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。

- (*1) 「エリアアグリゲーション」は㈱ネクステムズの商標です。
- (*2) 「SPSS」は日新電機㈱の登録商標です。
- (*3) 「ECHONET Lite」はエコネットコンソーシアムの登録商標です。
- (*4) 「OpenADR」はOpenADR Allianceの登録商標です。
- (*5) 「Wi-Fi」は、Wi-Fi Allianceの登録商標です。
- (*6) 「Wi-SUN」は、Wi-SUN Allianceの登録商標です。
- (*7) 「Modbus」はSchneider Electric SAの登録商標です。
- (*8) 「LINE WORKS」はLINE㈱およびWorks Mobile Corporationの登録商標です。

執筆者紹介



山本 紘己 Yamamoto Hiroki
株式会社日新システムズ
システム・ソリューション事業部
エネルギービジネス推進部長



内田 雅宏 Uchida Masahiro
株式会社日新システムズ
システム・ソリューション事業部
技術統括部長



小松 宣夫 Komatsu Nobuo
株式会社日新システムズ
執行役員
システム・ソリューション事業部長