

■ 岡井 正雄
Masao Okai

■ 今井 直樹
Naoki Imai

■ 赤下 尚司
Shoji Akashita

■ 加藤 貴大
Takahiro Kato

1 はじめに

2016 年 4 月に電力全面自由化がスタートし、電力会社各社は新たに B ルートサービス^{注1)}を開始した。

東光高岳は電力の見える化を推進すべく、クラウドサービスを展開中であり、B ルート情報の収集と、各種設備の負荷電流の無線計測および EMS のクラウドサービスを行い、ユーザーへの新たな付加価値を提供している。

上記サービスを実現する高圧需要家向けゲートウェイ装置として「エコ.Web5LiteG」を開発したので、その概要を紹介する。

2 特長

- (1) ECHONET Lite^{注2)}を認証取得し、全電力会社の高圧スマートメーター B ルートに対応したことにより、高精度な電力量データの利用を可能にした。
- (2) LTE 通信モジュールを内蔵し、計測データを直接クラウドサービスに送信することができる。通信網はセキュアな閉域網を利用している。
- (3) 各種設備の負荷電流計測には、配線レス、バッテリーレスの自己給電式無線電流センサー（以下、無線電流センサーとする）で対応し、工事費や保守費の削減を図ることができる。

3 システム概要

図 1 にシステム構成例を示す。



図 1 システム構成

4 機能概要

エコ.Web5LiteG は、高圧スマートメーターの B ルートを活用することで、電力情報データを正確に取得することが可能である。

電流計測には無線電流センサーを使用しており、送信器、受信器、中継器を組み合わせることで、無線センサーネットワークを構築することができる。

送信器は、クランプ式 CT からの給電（ケーブル通電電流から取得）により、電流計測と無線通信が可能であり、センサー電源の確保に伴う停電工事や通信線の敷設工事が不要である。

受信器と中継器は共通機器で、設定変更により使い分けが可能である。

さらに、エコ.Web5LiteG は、株式会社 NTT ドコモ社製の LTE 通信モジュールを内蔵しており、取得データは同社

表 1 エコ.Web5LiteG 仕様

項目		仕様
計測部	パルス入力	パルスセンサ出力を直接接続が可能
	B ルート	ECHONET Lite 高圧スマートメーター対応
インターフェース	Ethernet	2 ポート ・RJ45 コネクタ ・10/100 Mbps, 100 Base-TX ・オートネゴシエーション対応
	LTE 通信モジュール	NTT ドコモ製モジュール (UM04-KO)
	USB ポート	3 ポート ・USB2.0 (HighSpeed)
	デジタル出力	1 出力 A 接点 フォトリレー出力 最大 500 mA
サイズ		横 139 mm × 縦 139 mm × 高 45 mm (突起物を除く)
動作温度		-20℃～60℃

の閉域網を介し、簡単・安全にクラウドまで届けることが可能である。表 1 にエコ.Web5LiteG の仕様を示す。

5 無線電流センサー

2012 年度から 2014 年度までの 3 年間を研究実施期間として、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 共同研究事業である『グリーンセンサ・ネットワークシステム技術開発プロジェクト』を東京電力エナジーパートナー株式会社と共同で遂行し、実用的な自己給電式の無線電流センサーを開発するとともに、それらを用いたセンサーネットワークシステムを構築した。

この無線電流センサーからの情報は、エコ.Web5LiteG の USB ポートに受信器を接続することで、送信器からの電流値データを無線通信 (920 MHz) にて、1 分間隔のデータとして収集することができる。表 2 に通信仕様を、図 2 に無線電流センサーの外観を示す。

また、このセンサーネットワークシステムは、マルチ

表 2 無線電流センサー通信仕様

項 目	仕 様
適用規格	ARIB STD-T108 準拠
通信周波数	920 MHz 帯 922.3~928.1 MHz (CH33~CH61)
トポロジー	マルチホップ通信
送信器 最大接続数	受信器 1 台につき 100 台
中継器 最大接続数	受信器 1 台に対して 10 台
中継段数	最大 6 段
通信帯域幅	200 kHz
送信出力	10 mW
変調方式	GFSK
通信速度	100 kbps
最低受信感度	-90 dBm (パケットエラー率 1% 未満)

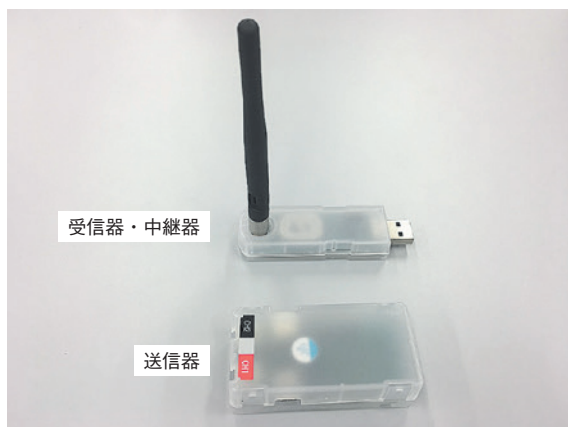


図 2 無線電流センサー 受信器・中継器 (上) / 送信器 (下)

ホップ機能を有する中継器を設置することで、送信器と受信器間の設置エリア (距離) の拡張や、電波状況の悪い環境での通信の信頼度の向上を可能とする。

無線電流センサーからの情報は、電流値データとともに各器通信間の電波強度をデータに含んでおり、エコ.Web5LiteG の Web 画面で、現場設置時に電波の受信状況を確認 (図 3) しながら設置を行い、最適なセンサーネットワークを構築することができる。図 4、図 5 にて現場取付状況を示す。

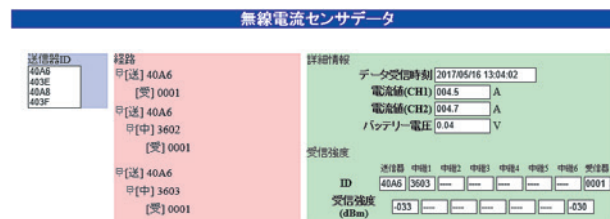


図 3 電波強度の見える化

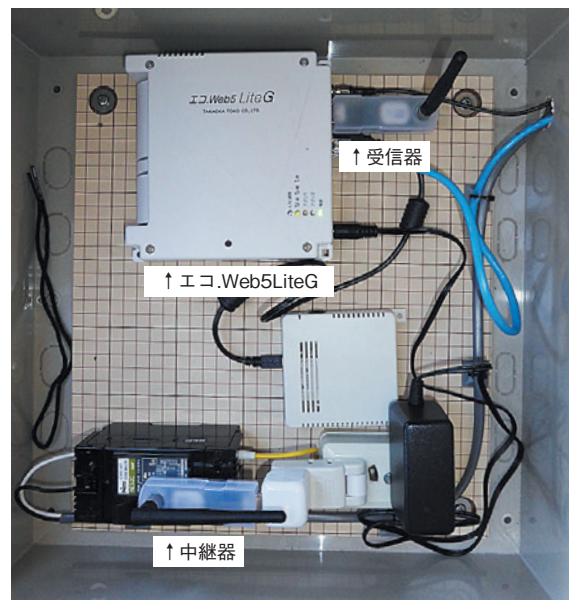


図 4 現場取付状況 エコ.Web5LiteG および受信器・中継器



図 5 現場取付状況 送信器

6 クラウドサービス

クラウドサービスは、『T-Step EMS Service』の名称で2015年4月より商用サービスを開始した。

エコ.Web5LiteG とのデータ連携は、IoTに適した通信プロトコルである MQTT^{注3)}を採用し、閉域網と合わせて、安全かつ正確なデータ転送を実現している。

B ルートの計測値データについては、クラウド上で、1分単位で演算したデマンド予測判定により、警報メールの送信が可能である。

そのほか、クラウド上に蓄積されたデータにより、デマンド制御効果の確認を行うためのデュレーショングラフ、多拠点のデータを一元管理するためのランキング表示等、さまざまな画面が用意されている（図6 デマンド画面、図7 データ分析画面）。

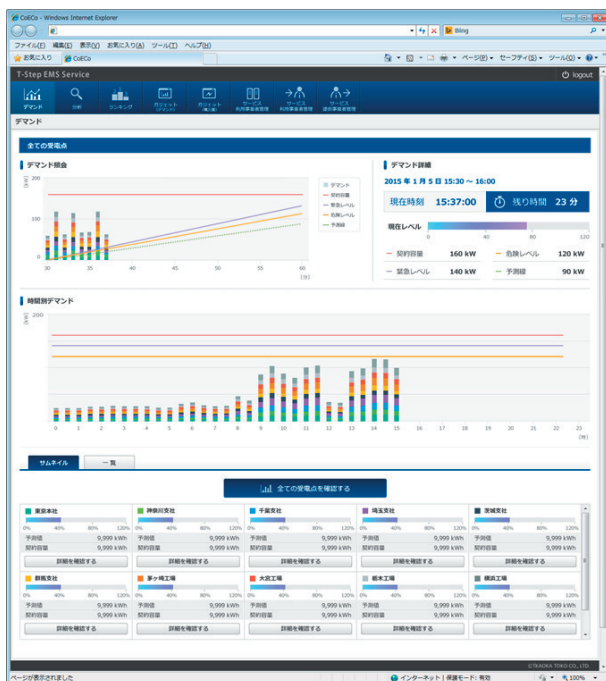


図6 すべての拠点におけるデマンド監視画面

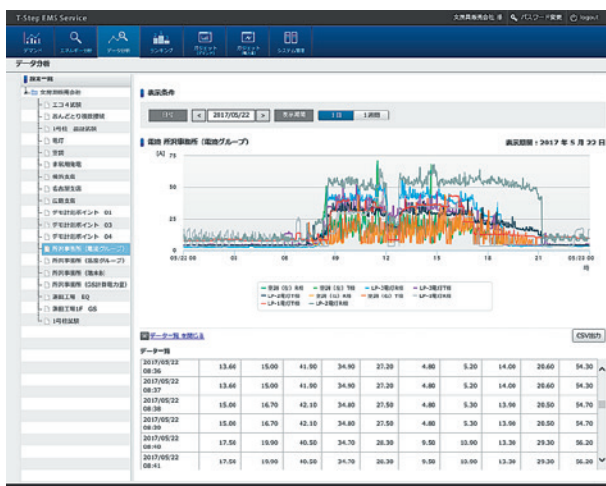


図7 データ分析画面

7 おわりに

エコ.Web5LiteG は、高圧スマートメーター対応の AIF 認証^{注4)}をいち早く取得し、全電力会社管内で、初めて、商用の B ルートサービスに適用した新製品である。

クラウドと連携することで PC やタブレットを介して容易にエネルギー消費推移を見える化でき、さらにクラウドの機能により継続的にデータを収集・管理・分析することで、省エネや電力負荷平準化に寄与するものと考えている。

エコ.Web5LiteG の CPU ボードは、東光高岳の標準プラットフォームになり、適用シーンに合わせて拡張ボードを追加することで多様なニーズに適用できるような設計である。

デマンドレスポンスや VPP^{注5)}を視野に入れた次世代コントローラにも採用する予定である。

■ 語句説明

注1) B ルートサービスとは、高圧スマートメーターで計測したデータを、家庭やビルの建物内に送信するサービスのこと。

注2) ECHONET Lite (エコーネットライト) は、家電機器、高圧スマートメーター、太陽光発電システムなどを含む機器の制御を規定した通信規格のこと。一般社団法人エコーネットコンソーシアムの登録商標。

注3) MQTT とは、TCP/IP ネットワークで利用できる通信プロトコルの一つで、多数の端末間で短いメッセージを頻繁に送受信する用途に向けた軽量なプロトコル。

注4) AIF 認証とは、ECHONET Lite で、エネルギー関連機器として選定された重点8機器間で互換性を保証する制度。

注5) VPP とは、Virtual Power Plant (バーチャルパワープラント) の略で、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの導入拡大と省エネルギー・電力負荷平準化による系統安定化コストの低減を目指し、地域に分散して存在するエネルギーリソースを遠隔制御 (IoT) 化するとともにリソースアグリゲーターが統合制御し、一つの発電設備のように機能させる仮想発電所のこと。

岡井 正雄

エネルギーソリューション事業本部
エネルギーソリューション製造部 開発グループ 所属

今井 直樹

エネルギーソリューション事業本部
エネルギーソリューション製造部 開発グループ 所属

赤下 尚司

エネルギーソリューション事業本部
エネルギーソリューション製造部 開発グループ 所属

加藤 貴大

エネルギーソリューション事業本部
エネルギーソリューション製造部 開発グループ 所属