

自動検針システムのリニューアル ～大規模施設対応とセキュリティ強化～

■ 石田 利治
Toshiharu Ishida

■ 神林 優河
Yuga Kambayashi

■ 菅原 梨沙
Risa Sugawara

1 はじめに

当社は、一括受電^{注1)}を行うマンションや商業施設向けに自動検針システムを展開し、マンションや商業施設の管理者が各家庭やテナントの電気使用量を把握できるよう貢献してきた。民間向けのスマートメータ^{注2)}と電力線搬送通信（以下、PLC）^{注3)}を用いた自動検針システムとして、日本国内で多くのお客様に導入いただいている。

2020年度には、ハードウェアを一新した自動検針用コンセントレータ^{注4)}（以下、コンセントレータ）を組み込んだ自動検針システムの販売を開始した。近年では、大規模なビルや商業施設への納入も増えてきており、検針対象スマートメータ数の増加対応など、システム仕様の改修が必要となる事例が増えてきている。

また、昨今の情報セキュリティ対策の重要性の高まりに伴い、お客様からセキュリティに関する問い合わせも増加している。

このたび、上記の課題に対応した次世代のコンセントレータ（以下、本機）を開発したので、その概要を紹介する。

画に設置された電力メータ、水道メータ、ガスメータ、熱量メータなどから、通信により検針データを取得し、コンセントレータ内部に蓄積する。なお、水道メータ、ガスメータ、熱量メータはコンセントレータと直接通信することができないため、物件の仕様に依拠して、通信機能を有する「電力メータ（スマートメータ）」または「RS-485 共同検針子機」を経由して通信する。

また、ネットワークを介してブラウザからコンセントレータにアクセスすることで、蓄積された検針データを閲覧可能である。さらに、検針データを自動検針クラウドなどの上位サーバへ転送する機能を備えており、システム構成によっては、クラウド側で検針データを確認する運用も可能である。

コンセントレータと各メータ間の通信方式は、PLC および RS-485 通信に対応する。既存物件などで新たな配線敷設が困難な場合は、電力線を通信に利用できる PLC を提案する。一方、新築などで配線敷設が可能な物件では、専用通信ケーブルを利用する RS-485、または RS-485 と PLC の併用による提案が可能となる。

2 自動検針システムの概要

2.1 システム構成例

図 1 に自動検針システムのイメージを示す。コンセントレータは、マンションの各住戸、またはテナント区

2.2 機能一覧

表 1 に本機の機能一覧を記載する。

自動検針システムは、検針データの収集に加えて、メータに対する各種設定、メータ状態の確認、ならびにコンセントレータ本体の設定機能を備える。

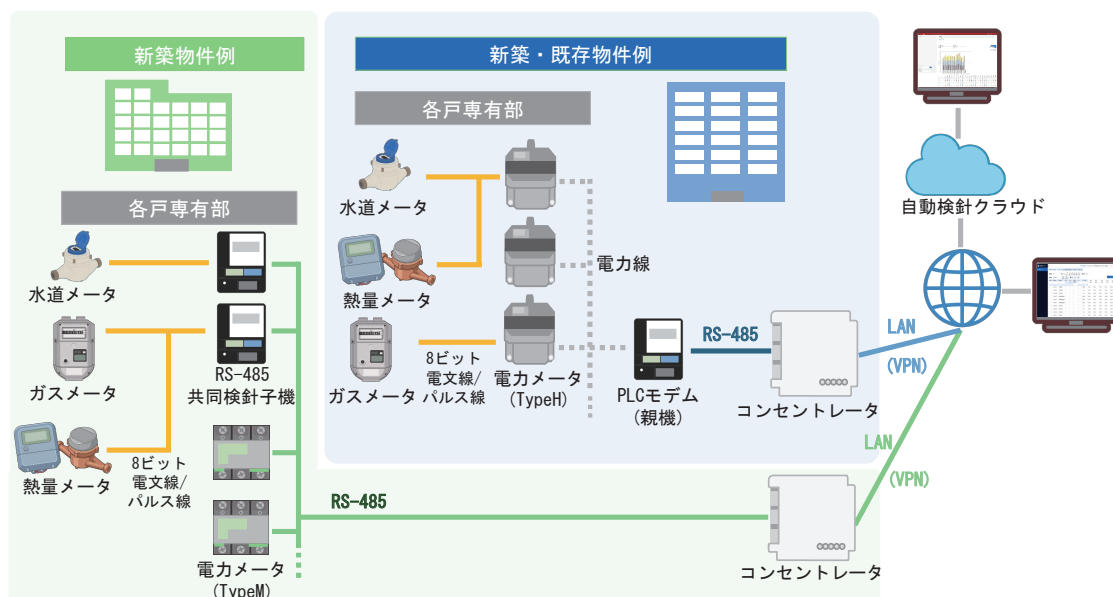


図 1 自動検針システムのイメージ

表 1 本機の機能一覧

機能分類	機能概要
本体 (コンセントレータ)	定時検針
	30 分値, 日次値, 月次値取得
	検針補助・設定
	再検針, 時刻設定, 自動 PLC リピータ設定・手動 PLC リピータ ^{注5)} 補正
	上位通信
機能	ファイル転送 (FTP サーバ), 検針データ毎時転送 (SFTP 転送), Web サーバ (Web 画面, REST API), 自動時刻設定
	ネットワーク初期化
	コンセントレータのネットワーク設定初期化
	USB メモリ保存
	検針ファイル・ログを USB メモリに圧縮保存
Web 機能	システム管理
	ログ機能 (内部動作ログ・Web 操作ログ)
	検針データ確認
	検針値確認 (電文取得・パルス取得), 30 分値, 1 時間値, 日次値, 月次値
	メータ操作
	時刻設定, 負荷制限設定, 開閉器操作, 現在指針値取得, パルスプリセット設定, 日次検針時刻設定, 月次検針日設定
	PLC 操作
機能	PLC リピータ設定確認・PLC 信号品質確認, ノード ID 設定確認, 通信機器確認, 幹線誤接続検出確認
	本体機器操作
	再起動, 本体時刻設定, 自動検針停止・開始, 本体設定変更, メータ登録, ネットワーク設定, 検針開始日時設定
	メータ保持情報取得
機能	電圧電流値取得, 30 分値取得, 結線確認取得, 専用電文通信回数確認
	記録確認
機能	WEB 操作記録確認, 通信状態確認, 自動検針ログ確認

3 特徴

本機の開発では、ハードウェアは現行のコンセントレータ（以下、現行機）と同じものを使用し、ソフトウェアのみを開発対象とした。

以下に、機能の一部を紹介する。

3.1 管理メータ数の増加 (200～300 台⇒ 600 台)

対象施設の大型化に対応するため、コンセントレータ単体でより多くのメータを管理できる高い処理性能が必要となった。現行機では管理メータ数の実力値が概ね 200～300 台であるのに対し、本機では 600 台の管理を実現している。

現行機では使用可能な RS-485 通信ポートが 1 ポートだった。本機では 2 ポート対応とし、これらを並列駆動することで、2 ポート間に処理負荷を均等に分散する構成とした。その結果、現行機に対して最大 2 倍の処理効率を実現している。

また、コンセントレータは、通信エラーなどにより欠損した検針値を再検針する機能を備えている。本機では、再検針情報の分析に基づいて処理順を最適化することで、再検針実施時間を短縮した。同一欠損数であっても、条件によっては現行機比で最大 6 倍の効率化に成功した。

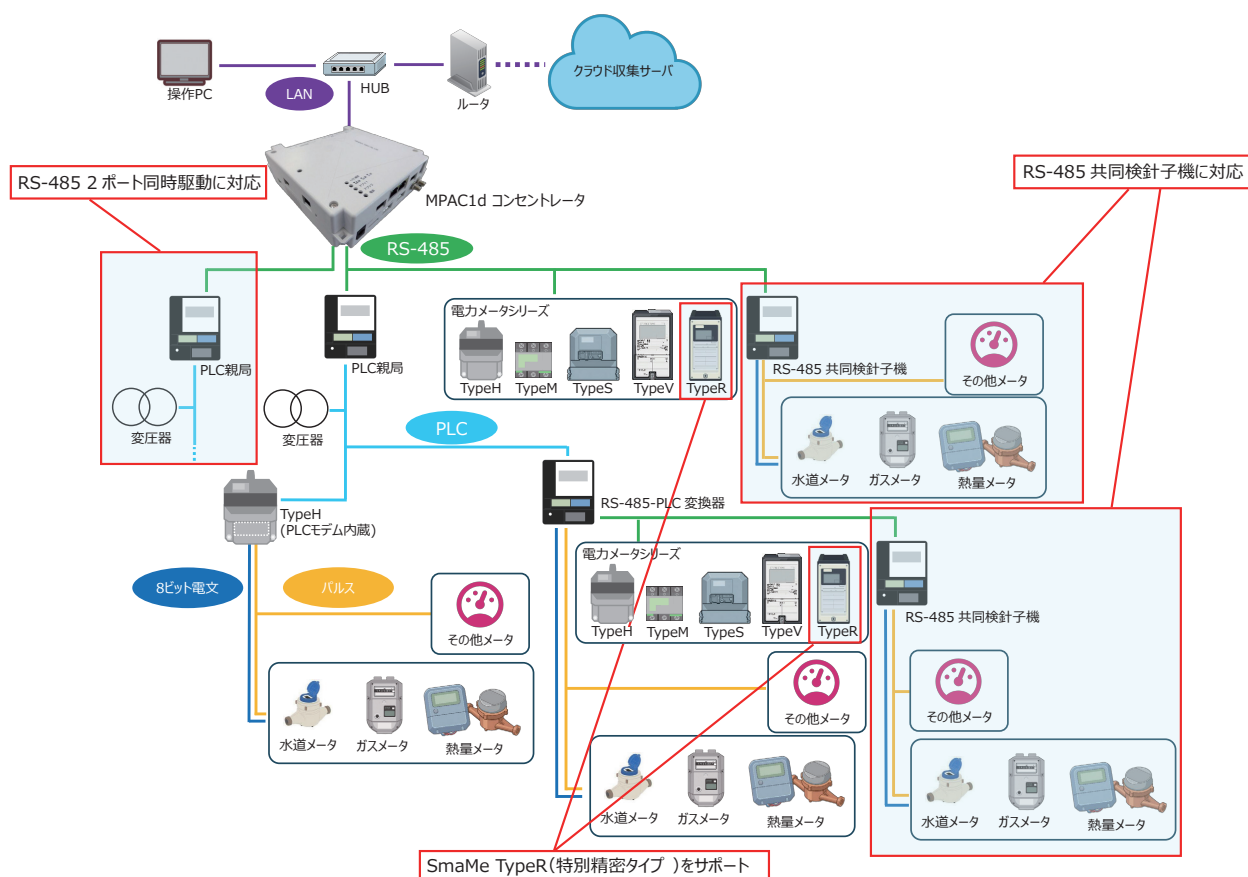


図 2 接続構成図

3.2 接続構成の拡張

導入対象の施設条件に応じて、RS-485 接続および PLC 接続を組み合わせたフレキシブルなシステム設計が求められる。そのため、本機では、対応する接続構成を拡張した。

具体的には、図 2 の赤枠で示す接続に対応した。RS-485 共同検針子機を接続可能としたことで、水道メータ、ガスメータ、熱量メータに対して RS-485 接続による検針値取得が可能となった。加えて、特別精密タイプの SmaMe^{注6)} TypeR における検針要求にも対応した。SmaMe TypeR は、10,000 kW 以上の電力計測にも対応可能である。

3.3 セキュリティ面の強化

近年、IoT 機器に対する情報セキュリティ対策の重要度が高まっている。現行機はシステム全体でセキュリティを担保する設計であったが、本機では、コンセントレータ単体においてもセキュリティ仕様を検討し、開発を進めた。

自動検針システムはスマートメータを用いた電力計量・通信・制御に関わるシステムとなるため「スマートメータシステムセキュリティガイドライン 2019」^{注7)} の要求事項に則る設計とした。

具体的には、暗号化通信に対応した REST API^{注8)} による新たな上位連携手段を追加した。新規のお客様に対しては、セキュリティ強度の低い従来の連携方式を無効化し、REST API 連携を推奨することで、よりセキュアなシステム構築が可能となる。

また、ファイアウォールにより不要なアクセスを遮断するとともに、プログラムやデータの改ざんを検出する仕組みを備え、機器の信頼性を向上させた。

以上のように、本機ではコンセントレータ単体でのセキュリティ機能強化を実現している。

3.4 マスコットキャラクターの活用

自動検針システムに親しみを持っていただけるよう、新規にマスコットキャラクター（図 3）を作成した。主にコンセントレータの Web 画面やアイコンとして使用する。



図 3 自動検針マスコットキャラクター「ハリ坊」

4 おわりに

本稿では、自動検針システム用コンセントレータのリニューアルとして、管理メータ数の増加に向けた処理能力の強化、導入施設の多様な条件に対応する接続構成の拡張、ならびに機器単体でのセキュリティ機能強化について述べた。これらは本機の特長の一部であり、他にも本稿で紹介しきれないお客様のご要望に応じた改善を多数施している。

本機については、今後の導入案件に順次適用していく予定である。本機は現行機に比べてより幅広いお客様に対応できるため、これまで対応が難しかった用途や環境でもご活用いただけると考える。今後も引き続き、安心してご利用いただける自動検針サービスの提供に努めていく。

■ 語句説明

- 注 1) 一括受電：管理者が電力会社と一括契約して電気を購入し、入居者（各家庭やテナントなど）へ配分する形態。通常は電力会社が入居者へ直接請求するが、この形態では、管理者が電力メータを入居者の受電点に設置して電力の一括管理や請求に使用する。
- 注 2) スマートメータ：通信機能などを有する高性能な計量機器（メータ）。電子回路で計測を行う。電気だけでなく、ガスや水道のスマートメータもあるが、本稿では、電気のスマートメータを単にスマートメータと表記している。
- 注 3) 電力線搬送通信（PLC：Power Line Communication）：電力線に、通信用の信号を重畳させることで通信を行う方式。電力線を通信に利用するので、新規に通信線の敷設が必要ない。
- 注 4) コンセントレータ（集線装置）：複数の通信回線やデータを 1 つにまとめて整理し、効率よく次の場所へ送るための機器や仕組みのこと。
- 注 5) PLC リピータ：PLC 通信を中継してさらに遠方の PLC モデムへ到達させる機能。
- 注 6) SmaMe：東光東芝メーターシステムズ株式会社の登録商標（第 5542012 号）。
- 注 7) スマートメータシステムセキュリティガイドライン 2019：スマートメータシステムのセキュリティ確保を目的として、実施すべきセキュリティ対策について規定したガイドライン。
- 注 8) REST API（Representational State Transfer Application Programming Interface）：Web システムの標準的な通信ルールに基づき、異なるプログラム同士を連携させるための接続口。汎用性が高く、安全なデータの受け渡しに適している。

石田 利治

GX ソリューション事業本部
システムソリューション開発部 開発グループ 所属

神林 優河

GX ソリューション事業本部
システムソリューション開発部 開発グループ 所属

菅原 梨沙

GX ソリューション事業本部
システムソリューション開発部 開発グループ 所属