

ICTを活用した エネルギーマネジメントシステム

福島慶・加藤真也
寺澤哲・西川徳光

要旨

太陽光発電 (Photovoltaic : PV) などの急速な普及、震災によるエネルギー政策の見直しなどにより、大きな変革点を迎えています。「電力会社から電気を“購入”するだけから、需要家側でも“創る”、“貯められる”時代」に変わること、電力システムをバランス良くきめ細やかにコントロールすることが、ますます重要となってきていると言えるでしょう。NECでは、長年の社会インフラ設備監視制御システム構築で培った基盤技術を有効活用し、各種社会インフラ設備や需要家内に設置されるエネルギー機器を、広域かつ迅速に監視制御する技術を開発し、実証中です。本稿では、その開発と今後の製品展開について紹介します。

キーワード

●エネルギーマネジメントシステム (EMS) ●スマートグリッド ●監視制御システム ●転送遮断

1. まえがき

太陽光発電 (Photovoltaic : PV) や電気自動車 (Electric Vehicle : EV)、家庭用蓄電池など新しいエネルギー機器の急速な普及により、エネルギーマネジメントシステム (Energy Management System : EMS) を取り巻く環境は大きく変わりつつあります。一方で、東日本大震災により、安全で快適な生活を送るうえで「電力の安定供給」と「電力の効率利用」は欠くことのできない要件であることが、改めて認識されています。

NECはさまざまな社会インフラ向け監視制御システムを構築してきており、ここで磨かれた高度な技術と豊富なICT技術を、こうした新しい動きに活用しようとしています。

第2章では、EMSの概要を示します。第3章では実証試験中の需要家に設置されるエネルギー機器に対応したEMSについて紹介します。第4章では、今後、展開予定の広域インフラEMSについて説明します。

2. エネルギーマネジメントシステムの概要

PVや蓄電池、EV、自家発電機など、さまざまなエネルギー設備の普及により、電力会社から需要家への一方向の電力の流れだけではなく、需要家側でもエネルギーを創る、貯める機会が増え、それらを考慮した総合エネルギーマネジ

メントが求められていくと考えられます。

弊社は、これまで電力会社が管理する電力監視制御システムの開発で、高信頼・保守性の高い監視制御技術を培ってきました。そのノウハウを需要家内に設置されるエネルギー機器の監視制御網に応用し、次世代の広域監視制御技術へと発展させていく予定です。弊社が目指しているEMSの概要を図1に示します。電力システムに設置された装置のみだけでなく、工場や公共施設、家庭などに設置されたエネルギー機器を含めた、より広い領域まで包含した柔軟性の高いエネルギーマネジメントが必要になります。

弊社は、これまで電力会社が有する高品質な電力監視制御システム分野において、高い実績を有してきました。

その電力監視制御システム間では、次のような点が特に重要視されます。

- 1) 情報の欠落防止
- 2) 規定レスポンスの確保
- 3) 誤情報伝送防止
- 4) セキュリティ確保
- 5) 保守運用の効率性

これらを実現するために、弊社では、IPを始めとする各種プロトコル手順や複雑なパケット処理をソフトウェア資産として蓄積し、専用のハードウェアにて効率的かつ高い品質で監視制御システムを構築してきました。こうした仕組みは電力監視制御システムに限らず、弊社の社会インフラ系システ

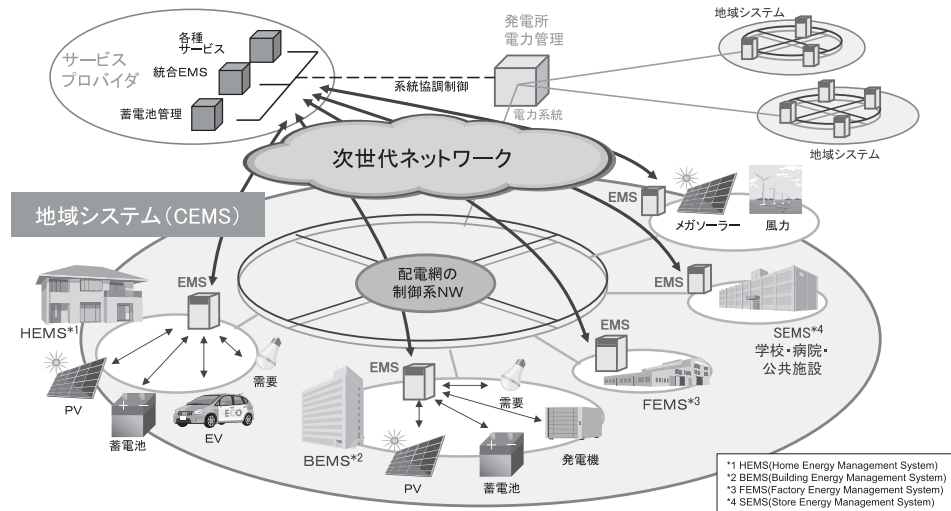


図1 EMS概要図

ムで広く使われています。

このような監視制御技術を応用し、既存電力系統とローカルのEMSを連携、融合し、次世代の広域監視制御システムへと発展させていくことを想定しています。これまでの監視制御システムでは、電力系統に設置された装置のみを制御対象としてきましたが、各需要家のPVなどの発電量を制御する場合は、地域単位で数万台の装置を制御する必要があります。弊社は多数の機器への制御を想定したEMSを開発し、実証試験を行っています。その取り組みについて紹介します。

3. 実証試験中のEMSの紹介

各需要家に設置される新エネルギー機器に対応したマネジメントシステムの1つとして実証試験中の分散型電源用転送遮断システムについて紹介します。

分散型電源用転送遮断システム

PVなどの普及が急速に進んでいますが、PVなどの分散型電源が大量導入されると、電力系統にさまざまな問題が発生すると予想されています。本システムは、新エネルギー大量

普及時の諸問題解決に有効なほか、「広く、一斉に通知可能」という特長を生かし、エネルギー機器の広域監視制御などの新サービス展開にも応用可能です。電力会社から各需要家レベル単位での迅速な監視制御が可能です。

(1) システム構成

本システムは1) 電力会社に置かれる制御系情報通信親局装置 (親局)、2) 電柱上に設置されるMicro-DX装置 (中継局装置)、3) 需要家単位で設置される制御系情報通信子局 (子局) から構成されます。子局装置はPVに対応して設置され、系統と需要家のインターフェースとなる装置です。Micro-DX装置は、ラストワンマイル通信を担当するGW装置となります。

本システムは中国電力株式会社エネルギー総合研究所殿との共同研究を行っており、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)殿の委託研究「米国ニューメキシコ州における日米スマートグリッド実証」でもシステムの有効性を検証する予定です。写真に、中国電力殿で実証中のMicro-DX装置と子局装置の実証風景を示します。

(2) 機能

分散型電源用転送遮断システムでは次のような機能を実現しています。図2に本システムの概念図を示します。

1) 既存システムとの関係による需要家の特定

親局装置は中継局装置と子局装置をデータベース管理しており、PVなどの大量の新エネルギー機器をデータベース管理することが可能です。また、既存電力システムと関係することで各装置の配電系統状態を把握し、事故情報とリンクさせて制御対象となる装置を瞬時に特定することができます。

親局装置は事故情報を受信すると、緊急性の高い情報としてMicro-DX装置を仲介して信号を一斉同報し、数万

台の子局に対して同時に伝送を行います。対象の子局（需要家）は受信した信号の内容を判断し、該当した場合のみ反応して制御を行います。広く、一斉に多くの制御対象に信号を伝えながら、確実に対象の需要家のみを制御できることが特長です。情報の集配信イメージを図3に示します。信号は全グループに通知されますが、グループAとグループCのみが制御対象となります。

2) リアルタイム性を確保した情報集配信

本システムでは、PVの単独運転を防止するために、PVの切り離し完了を事故発生から1秒以内に実現する必要があります。ラストワンマイル通信に回線速度の遅い低速PLC通信（回線速度 7.5kbps）を用いた場合でも、事故情報受信からPVの切り離し完了まで200ms以下のレスポンスで制御できることを確認しています。

Micro-DX装置は、回線スピードの異なるIP通信やPLC通信、無線通信の調整を図り、伝送の効率化を実現しています。緊急性の高い制御情報だけでなく、緊急性の低いモニタリング情報などの伝送も可能であり、それらのバランスを考慮し、各用途に応じた情報の集配信が可能です。



Micro-DX装置（中継局装置）

子局装置

写真 分散型電源用転送遮断システムの実証試験風景

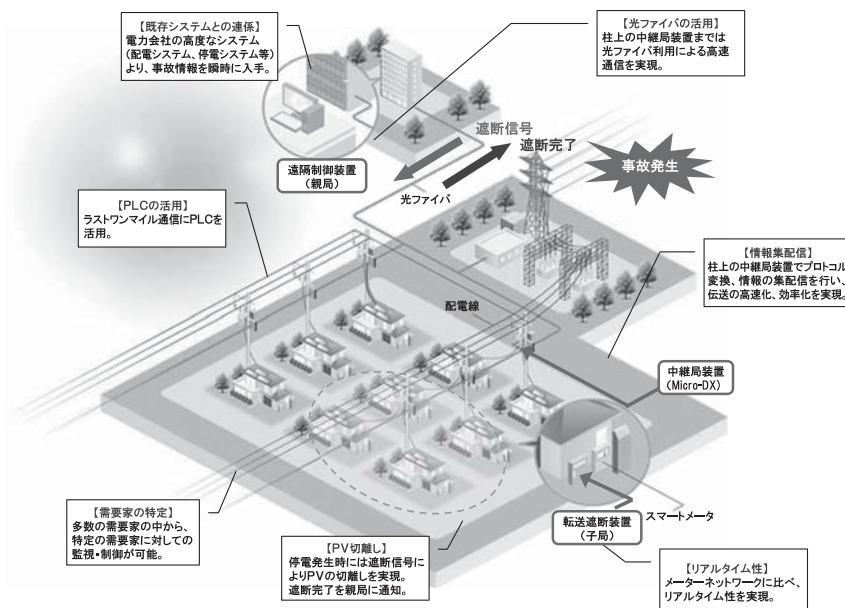


図2 分散型電源用転送遮断システム

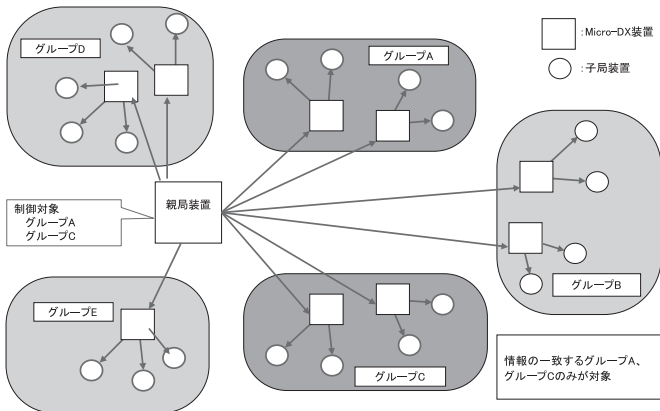


図3 分散型電源用転送遮断システムの情報配信イメージ

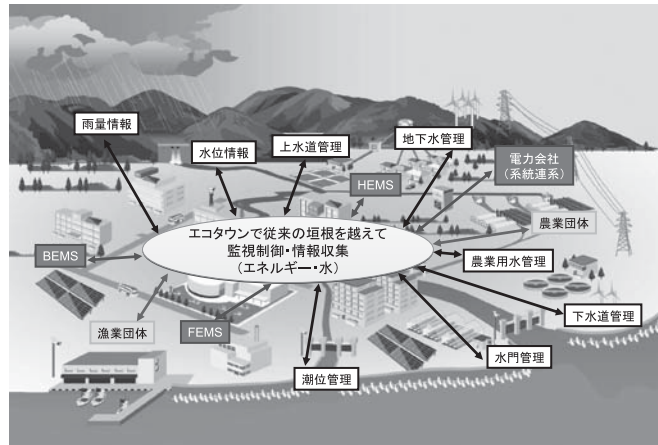


図4 広域インフラEMS (イメージ)

4. 社会インフラ系システムで狙う 広域インフラEMS

弊社は電力分野にとどまらず、ダム・河川、上下水道、鉄道、道路、ビルなど社会インフラ全般で監視制御システムを展開しています。今後は、ICTによる監視制御技術をベースに発展させ、さまざまな単位でエネルギーの需要と供給バランスを取るための広域インフラEMSを構築することを考えています。弊社の考える実現イメージを 図4 に示します。

電力会社の系統情報、PVなどの自然エネルギー、各地域の消費状況をもとに、最適な需要と供給のバランスを取ること、自然エネルギーの普及に対する問題解決だけでなく、省エネへとつながる最適なEMSが実現可能と考えています。

分散型電源用転送遮断システムの多数同時制御の仕組みを活用し、多数のエネルギー機器を迅速にコントロールするとともに、既存インフラの監視制御システムと連携することで、管理されている情報を集約することができます。そうすることで、制御対象となる機器はロケーションフリーになり、地域単位、コミュニティ単位で一元管理することができます。管理された情報をもとに、制御や情報周配信をさまざまな単位で「広く、一斉に」行うことが可能と考えています。また、クラウド情報とも連携することで、さまざまなアプリケーションを実現可能と考えています。

5. むすび

本稿では、弊社が保有する社会インフラ系監視制御技術が

持つ高い能力と、それらを活用した次世代EMSについて、実証試験中のシステムとその製品展開をとおして紹介しました。

世界的なCO₂削減要請、原発事故などを受け、日本のエネルギー政策は大きな変革期を迎えています。自然エネルギーやバッテリー、EVなどが当たり前存在するような世の中では、社会インフラシステムに求められる機能や役割も変わっていくものと考えられます。

弊社は先進のICT技術開発を通じ、時代にあったEMSを提供することにより、安心・安全で快適な社会の実現に貢献していきます。

執筆者プロフィール

福島 慶
社会システム事業本部
交通・公共ネットワーク事業部
部長

加藤 真也
社会システム事業本部
交通・公共ネットワーク事業部
マネージャー

寺澤 哲
社会システム事業本部
交通・公共ネットワーク事業部
主任

西川 徳光
社会システム事業本部
交通・公共ネットワーク事業部

NEC 技報のご案内

NEC技報の論文をご覧くださいありがとうございます。
ご興味がありましたら、関連する他の論文もご覧ください。

NEC技報WEBサイトはこちら

NEC技報(日本語)

NEC Technical Journal(英語)

Vol.65 No.1 スマートエネルギー特集

スマートエネルギー特集によせて
NECのスマートエネルギー事業
特別寄稿：情報と電力の融合したデジタルグリッドとその適用

◇ 特集論文

EV充電インフラ

電気自動車向け充電インフラ整備を支える技術開発
蓄電・充電統合システム(BCIS)の開発
電気パワートレインを試験評価するEV開発試験装置
充電インフラを形成する大容量急速充電器「TQVC500M3」とCHAdeMOプロトコル
EV充電サービス用充電コントローラの開発

蓄電システム

効率的な電力管理と環境対応を実現した家庭用蓄電システム
大規模蓄電システムの開発とグローバル展開の戦略
高い安全性と長寿命を実現したリチウムイオン二次電池技術とその応用
リチウムイオン二次電池の長寿命化技術
多様なエネルギーを高効率で活用するマルチソースパワーコンディショナー

エネルギーマネジメントシステム(EMS)

HEMSソリューションへの取り組み
業務改善につなげるエネルギー見える化の推進
オフィスの省エネを支援する「エネパル Office」
エネルギー需要を最適に制御するBEMS「スマートビル」
ICTを活用したエネルギーマネジメントシステム
電力検針自動化に向けた取り組み

エネルギーデバイス

表面実装対応焦電型赤外線センサ
有機ラジカル電池の開発
待機電力ゼロの電子機器を目指す不揮発ロジック技術の開発

◇ 普通論文

省エネに貢献するLEDシーリングライト連続調光・調色照明器具
低損失金属磁性材“センティクス”を用いた大電流用チョークコイル「MPCG」

◇ NEC Information

C&Cユーザーフォーラム& iEXPO2011

人と地球にやさしい情報社会へ～みんなの想いが、未来をつくる～
NEC講演
展示会報告

NEWS

2011年C&C賞表彰式開催

NECグループ会社紹介

電気自動車から蓄電システムまで広がる用途独自技術で高い安全性と高出力を両立



Vol.65 No.1
(2012年2月)

特集TOP