



スマートグリッド実現の鍵を握る 通信ネットワークシステムの構築

Integration of Science & Technology for the future
未来に向けた科学と技術の融合

左から千家、池田、宮下、大谷、芹澤、黒野、各研究員

現在、日本をはじめとした世界各国で、災害に強く、再生可能エネルギーにも対応する電力流通システム(スマートグリッド)の構築が進められている。ただし、これを実現するには情報通信技術の活用が不可欠であり、新しい電力用通信ネットワークの研究開発が急務とされている。電力中央研究所 システム技術研究所では、スマートグリッドの基幹技術となる通信ネットワークシステムの研究に約20名の研究者で取り組み、次世代の電力流通システムの実現に大きく貢献している。

スマートグリッドの実現には 新しい通信技術の研究が不可欠

スマートグリッドには、電力網の通信機能を活用してエネルギー需要等をリアルタイムで監視し、効率よく電気を送るシステムが必須となる。日本の電力流通網はすでにスマートグリッド化が進んでいると言われているが、太陽光発電などの再生可能エネルギーの大量導入やエネルギーの有効利用を図るためには、エネルギーの供給側と需要側の双方向通信など、より高度な通信ネットワークシステムが必要とされている。さらに、災害に強く、メンテナンス性に優れたシステムを構築するための通信技術も求められている。

この研究領域のリーダーである黒野氏は、電力設備の状態を監視するセンサネットワーク技術の開発を進めている。電力流通を支える機器は定期的に補修・交換が行われているが、機器の劣化は個々の動作環境によって異なるため、より効率的な保守体制の構築が望まれている。各機器の劣化状況をセン

サで監視し、その情報を無線ネットワークで集約するシステムが構築されれば、保守人員を増やすことなく最適なタイミングで機器を修繕できるようになり、大幅なコストダウンにつながるかと期待されている。

同研究所の大谷氏は、制御用通信技術の国際規格適用について研究を進めている。スマートグリッドで利用される通信技術は国際規格に則したものが望まれるが、国際規格には数多くのオプションが用意されているため仕様の策定は困難を極める。電力会社からの要望も多様であるため一元化は難しいが、「誰もが使える最適なアプリケーション」を開発すべく日々研究に努めている。

スマートグリッドの実現には、家庭や店舗などに設置されたスマートメータと確実に情報を交換する無線通信システムも必要とされる。この設計支援について研究を進める宮下氏は、車両の通行等による不確定要因を含め、「どういう状況で通信が遮断されるのか?」を現実の街並みに近い環境で評価試験している。同時に、計算機シミュレ

ーションを用いた検証により、確実に繋がる無線通信システムの開発に尽力している。

一方、池田氏は、電力を送っている電線を信号の伝送路としても利用する電力線搬送通信の研究を進めている。この技術は、マンション内や遠隔地のように無線信号が届き難い環境において、スマートメータの通信手段として活用できる。また池田氏は、落雷から通信機器を保護するための技術開発も行っている。具体的には、装置間を光ファイバケーブルで接続することで雷電流を遮断する技術となる。こちらは、山腹にある無線通信の中継基地に応用できる技術として期待を集めている。

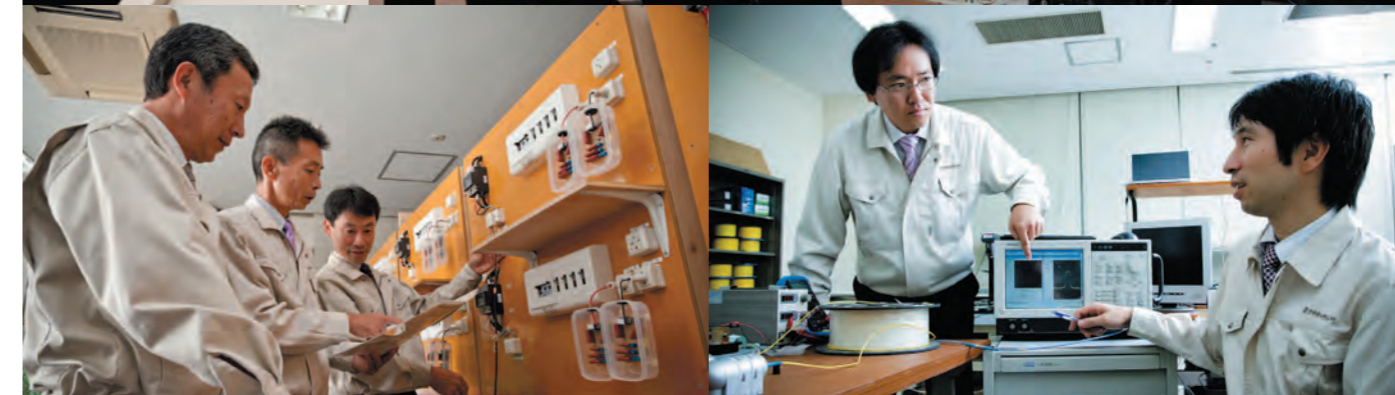
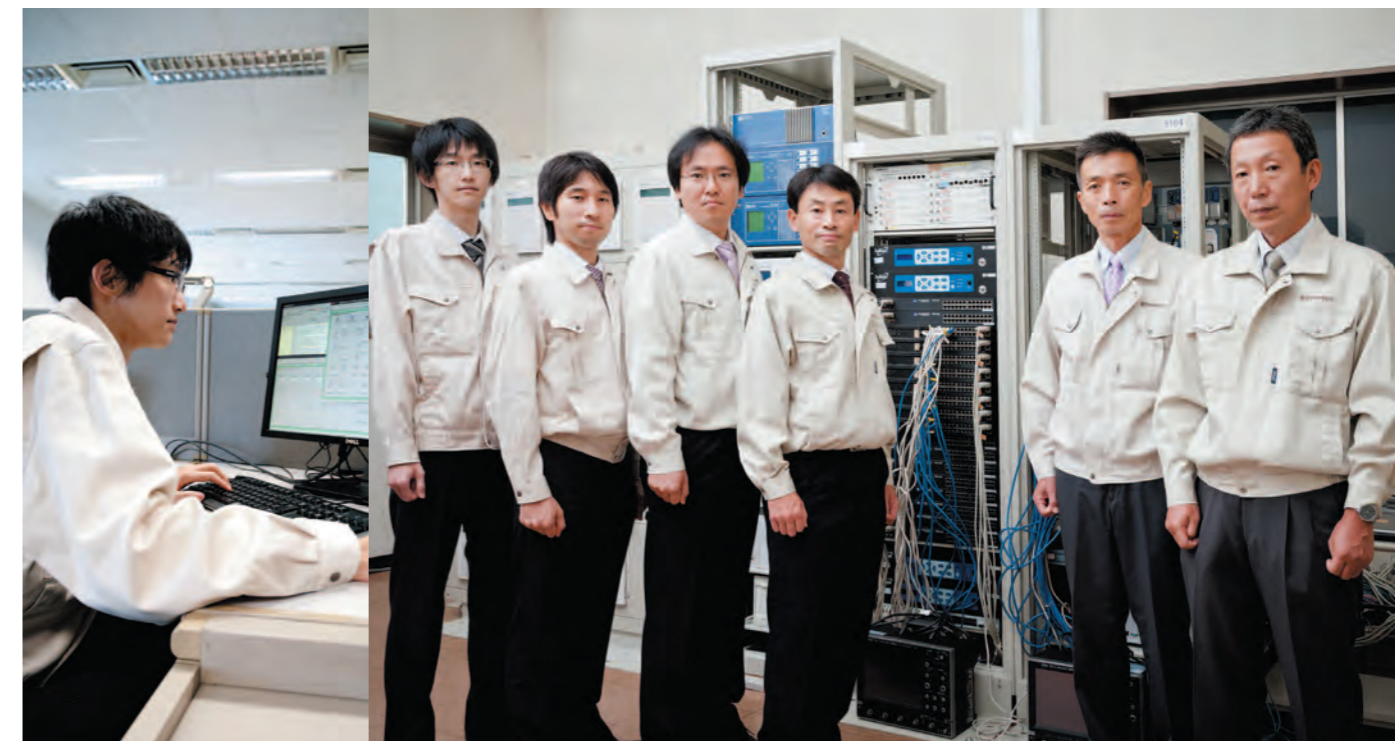
災害から電力システムを守る リアルタイム通信技術

電力用通信ネットワークは、落雷などの事故発生時に電力システムを守る目的においても重要な役割を果たす。システム技術研究所の副所長であり、通信システム領域の前リーダーであった芹澤氏は、TCP/IP通信の高速化に関する研究を今も継

続している。落雷事故から電力システムを守るには、数十マイクロ秒の精度で情報を送受信し、適切な箇所の送電を瞬時に遮断するシステムが必要となる。しかし、TCP/IP通信ではミリ秒レベルの精度しか実現できない。そこで「どうやって従来並みの精度を実現できるか?」について実証試験を進めている。

また、TCP/IP通信の高速化を支えるシミュレーションモデルの開発も進められている。TCP/IP通信はパケット処理を要するため、従来の通信方式と比べてリアルタイム性が損なわれるという問題を有している。同研究所の千家氏は、電力用通信ネットワークの応答時間を評価するために、通信機器の動作過程を分析し、通信特性を正確にシミュレーションできるモデルの開発に取り組んでいる。

スマートグリッドで用いられる情報通信システムは制御用の通信が多く、信頼性とリアルタイム性を両立する技術が求められる。電力中央研究所で開発された技術が、未来の電力流通網の礎となる日もそう遠くはない。



システム技術研究所 副所長 研究参事 芹澤 善積
研究テーマ: 電力系統保護制御システムのネットワーク化や高機能化
メッセージ: 電力系統事故の発生時に動作するシステムは高い信頼性を要求されるため、レガシー方式が残されています。これを最新方式に切り替えることにやりがいを感じています。

システム技術研究所 通信システム領域 領域リーダー 上席研究員 黒野 正裕
研究テーマ: 電力設備の状態監視保全に向けたセンサネットワーク技術の開発
メッセージ: 電力用通信網は、電力の流通を支える、いわば神経網です。自然エネルギーの普及に対応する次世代通信ネットワークの構築に向けて一歩ずつ技術開発を進めたいと思います。

システム技術研究所 通信システム領域 上席研究員 大谷 哲夫
研究テーマ: 国際規格適用方法、ならびに設備保全用ソフトの自律的な設定機能の開発
メッセージ: アプリケーションの機能や人々の作業を理解することによって、使い勝手がよく、高い信頼性と性能を確保する通信技術を開発できるように心がけています。

システム技術研究所 通信システム領域 主任研究員 宮下 充史
研究テーマ: スマートメータ用および変電機器保全用無線システムの設計支援技術の開発
メッセージ: 現場では、無線利活用のニーズが今後ますます増加していくと考えられます。様々な無線システムをよりの確に現場へ適用することを意識して研究を進めています。

システム技術研究所 通信システム領域 主任研究員 池田 研介
研究テーマ: 通信設備の耐障害性向上手法の開発、電力線搬送通信の適用性評価
メッセージ: 災害時に通信回線が繋がっていることは、電力供給の維持や復旧作業、安全確保において非常に重要です。切れてはならない通信回線をより効率的に作ることを目指しています。

システム技術研究所 通信システム領域 研究員 千家 雅之
研究テーマ: 保護制御用通信ネットワークのコンピュータシミュレーションモデルの開発
メッセージ: 電力系統の保護や監視制御に利用される通信システムのさらなる合理化のために、通信システムの設計や評価を支援する要素技術の開発に取り組んでいます。