

つながる・安心・高い信頼性ー 無線ネットワークを簡単・低コストで実現する 「920MHz帯無線マルチホップネットワークシステム」 ～「スマート社会」に向けたネットワーク事業を拡大～

OKIは、エネルギー消費の効率化や、人々が安心・安全・快適に暮らす社会の実現を目指した「スマート社会」への取り組みを推進している。2013年4月には、「スマート社会」に向けたネットワークインフラ事業を拡大するため、通信システム事業本部にスマートコミュニケーション事業部を新設した。同事業部が手がけるソリューションのコアとなるのが、920MHz帯無線マルチホップネットワーク技術。2013年11月には、同技術を活用した、各種機器に組み込み可能な「920MHz帯無線通信モジュール」の出荷を開始した。

「スマート社会」を支える スマートコミュニケーション

OKIグループは、環境にやさしく、安心・安全・快適な「スマート社会」の実現を目指している。そのためのコア技術の一つとして、無線マルチホップネットワークシステムをはじめとしたネットワーク技術の研究開発を行ってきた。昨今のスマートコミュニティへの関心の高まりや、将来のM2M (Machine to Machine) やIoT (Internet of Things) への期待に対し、この分野の事業化を加速するため、OKIは2013年4月1日付でスマートコミュニケーション事業部を設立した。

その中核となるのが920MHz帯無線マルチホップネットワークとそれに関連した技術だ。これらを活用して、市場ニーズにマッチしたソリューションの事業化を図り、利用者に近いネットワークで、使いやすさ、手軽さ、柔軟性を特長としたITインフラの提供に取り組んでいる。

スマートコミュニケーションを支える 920MHz帯無線マルチホップ

無線マルチホップとは、離れた位置に設置された複数の機器の情報収集と制御を無線で容易に行うために、複数の無線装置間を電波で中継していく技術だ。この方式では、機器を接続するためのネットワークインフラ整備が不要のため、用途に応じたネットワークシステムを柔軟にコストパフォーマンス良く実現することが可能だ。適用領域は、家庭内の家電やエネルギー関連設備間の接続、プラントやコミュニティ全体を広範に接続する大規模なネットワーク、M2M通信などである。

無線マルチホップネットワークに適用する通信プロトコルの技術規格は、米国電気通信学会 (IEEE) 802委員会の15.4ワーキンググループ等で国際標準化されてきた。また、センサー機器のIPv6対応が推進されており、インターネット技術を標準化するIETF (Internet Engineering Task Force) で検討

が進められてきた。これらの規格を組み合わせた相互接続のためのプロファイルがZigBee Allianceなどの業界団体に策定されており、スマートグリッドやM2Mへの適用に向けた検討が進められている。

920MHz帯無線は電子タグシステムやアクティブ系小電力無線用の周波数帯で、900MHz帯周波数再編に伴い、2012年7月25日から全チャネルが利用可能となった。920MHz帯は、無線LANなどの2.4GHz帯よりも電波の到達距離が長く障害物を回り込んで届くことや、一般に利用されている429MHz帯の特定小電力無線局よりも高いスループットを持つことから、スマートハウス、スマートメーターなどに用いる無線マルチホップネットワークに最適な周波数帯といわれている。

無線マルチホップ技術を利用した 「920MHz帯無線マルチホップ ネットワークシステム」

無線マルチホップ技術の研究開発に早くから取り組んできたOKIは、

2012年8月10日から、920MHz帯無線マルチホップネットワークシステムと、同システムで利用する「920MHz帯マルチホップ無線ユニット」および「MH920ネットワークマネージャー」の販売を開始した。920MHz帯無線マルチホップシステムの特長として、次のようなことがあげられる。

●「920MHz帯無線」に対応：免許不要で2.4GHz帯と比較して電波の到達距離が長く、また回り込んで届く特性が高いため、通信距離を必要とする場合や、障害物が多い場所での利用が可能。

●マルチホップネットワーク：データをバケツリレーのように運ぶマルチホップネットワークは、数多くの測定ポイントからのデータを広範囲で収集するのに最適。OKIはデータ再送信機能を搭載し、データロス率を大幅に低減。自動的な最適経路選択により、障害に強い柔軟性な無線ネットワークを構築できる。

●セキュアなネットワークを構築：



図1 「920MHz帯無線ユニット」(上)と「920MHz帯無線通信モジュール」(下)

無線ネットワークの認証、暗号化により、不正端末からのアクセスを防止。また、MACレベルで、暗号化(AES 128bit)に対応し、データの盗聴や改ざんを防止。

BEMS (ビルのエネルギー管理) 等の配線コストを抑える920MHz帯無線ユニット「RS485透過モデル」

920MHz帯無線ユニットは、セン

サーや計測機器等に接続して、収集データや制御信号を920MHz無線で伝送する装置である。ビル、工場、ショッピングモールなどの一定の範囲に各種計測機器や電力メーター等を分散配置する際に、無線ネットワークを構築することで

有線配線工事費用の削減や迅速な導入が可能となる。接続する機器とのインターフェースによってRS485タイプとRS232Cタイプの2種類を用意している。それぞれにセンサーや計測機器に接続する子機と、データ収集/制御装置やコンピュータ等に接続する親機がある。

RS485透過モデルは、汎用的な機器・センサーとの接続性が高いRS485を無線ユニットの入出力インターフェースとして装備し、既設の計測機器やセンサーを変更することなく、RS485の有線通信を無線ネットワークで置き換えることができる。

ビル用の電力メーターは、通常はRS485インターフェースを用いて有線ケーブルで接続しているが、たとえば、既設のビルに電力のデマンド監視システムを導入する場合には、配線工事や、新たにケーブルを引くための管路のスペース確保などの課題がある。920MHz無線ユニットはこ

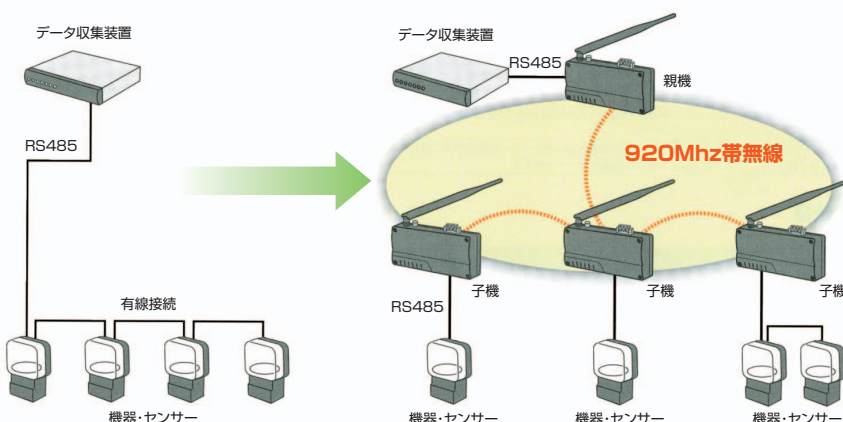


図2 920MHz帯無線マルチホップ「RS485透過モデル」システム構成 [通常のRS485有線接続(左)と、920MHzで無線化したシステム例(右)]

れを解決し費用低減や工期短縮に貢献する。RS485上の通信プロトコルは、標準的に使われるModbus-RTUに対応するほか、無線ユニットの設定変更により主要な計測機器メーカーの独自プロトコルにも対応可能である。

大規模なセンサーネットワークを上位システムから一元的に管理できる「IP統合モデル」

IP統合モデルは、各計測機器やセンサーをIPネットワーク上で統合し、アプリケーションサーバから機器やセンサーのデータ収集・制御を一括して行うシステムである。このため、920MHz帯無線ユニット親

機、子機に加えて、親機をIPネットワークに接続するゲートウェイ(GW)や、データセンターへ接続するIPネットワークなどでシステムが構成される。

IP統合モデルでは全ての無線ユニット子機にIPアドレスを割り当て可能で、アプリケーションサーバからIPアドレスで子機にダイレクトにアクセスできる。

IP統合モデルでは、ネットワーク管理サーバを導入することで、親機の切り替えや統合的なセキュリティ認証などの高度な運用が可能となるほか、複数の無線マルチホップネットワークを統合して一つの大規模なセンサーネットワークとして統合

運用することができる。

ワイヤレスM2M機器に最適な「920MHz帯無線通信モジュール」

さらにOKIは、2013年11月11日から、920MHz帯無線マルチホップネットワーク技術を活用し、各種機器に組み込み可能な「920MHz帯無線通信モジュール」の出荷を開始した。本モジュールのラインアップは、RS485通信の透過機能を標準搭載し、カスタマイズ不要な「RS485透過モデル」と、ニーズに応じてカスタマイズしたソフトウェアを搭載して提供する「カスタマイズモデル」の2タイプで、「RS485透過モデル」は、2014年2月末からの出荷を予定している。

「RS485透過モデル」のモジュールは、標準機能としてRS485通信を透過する機能を搭載しているため、RS485インタフェースを持った機器へ組み込む場合には開発期間を短縮できるほか、同じくRS485透過機能を持つ「920MHz帯マルチホップ無線ユニット」と組み合わせて運用が行える。

一方「カスタマイズモデル」のモジュールは、お客様の要求に応じてカスタマイズしたソフトウェアを含めて提供することにより、柔軟なシステム構築が可能だ。

●お客様のニーズに応じた構成が可能：「RS485透過モデル」は、RS485に対応したセンサー・機器を収容できるRS485透過機能と、無線マルチホップに対応した中継機能

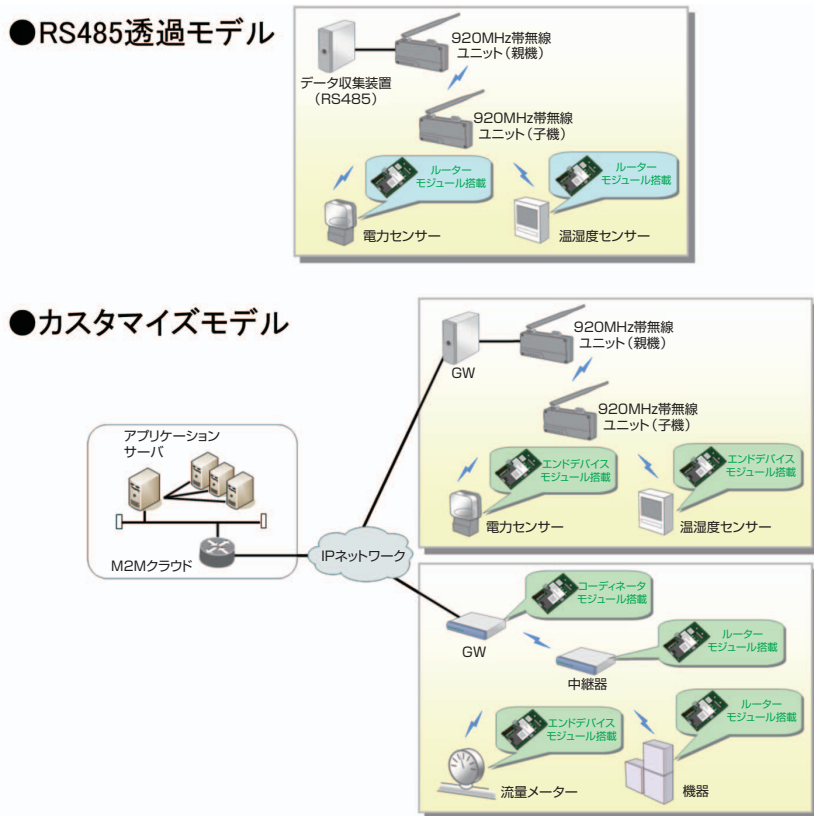


図3 「920MHz帯無線通信モジュール」を使用したシステム構築例

を搭載した「ルーター」を用意。PCからモジュールの設定を行うことができる保守コンソールソフトに加えて、保守用のAPIを提供するので、API経由でお客様システム側から設定を行うことも可能だ。「カスタマイズモデル」は、センサーインタフェースを備え電池駆動が可能な「エンドデバイス」、無線マルチホップに対応した中継機能とセンサーインタフェースを搭載した「ルーター」、親機機能を搭載した「コーディネータ」の3種類を用意。「エンドデバイス」は、センサーからのデータ処理を含めて、本モジュールに搭載した1プロセッサで処理するため省電力で、電池駆動で10年以上使用可能（OKIの条件で動作させた場合）。

社会インフラ用 センシングネットワーク 「河川監視システム」

OKIでは、920MHz帯無線マルチホップ技術を活用した自治体メッシュネットワークにより、様々なセンサー情報を伝送することで各種社会インフラ設備の状況を常に監視し、

最適に制御するセンシングネットワークの構築に取り組んでいる。この取り組みの一つに「社会インフラ用センシングネットワーク」がある。これは、河川、沿岸、ダム、道路、橋梁などの社会インフラの状況を監視し、安心・安全・快適な社会の実現に貢献する様々なサービスを提供することを目的とした「スマート社会」を支えるシステムだ。利用シーンとしては、中小河川の水位、流域の雨量監視が想定される。OKIでは、920MHz帯無線マルチホップ技術等を活用して、同システムを通じて次のような機能の提供を予定している。

・**センシングネットワーク（河川監視関連センサー）**：中小河川の水位、流域の雨量、および排水機場等にある水門の開閉状態など、現地の情報をセンサーにより取得し、920MHz帯無線マルチホップネットワークやイントラネットを経由して監視サーバに送信する。

・**監視サーバ**：本サーバにより各種データを収集し、河川監視に必要な情報を一元的に把握できるようにする。また、複雑かつ多様な情報をも

とに、水防活動における各種判断の目安となる情報を提示することで、迅速な対応（制御）を可能に。具体的には、収集した水位・雨量データ（過去時刻の水位、雨量、降り始めからの累積雨量）をもとに「河川モデル（水位予測のための数式、パラメータ群）」を構築し、本モデルから未来時刻の水位を予測。また、河川流域各所の水位・雨量データ収集状況を時系列表示、グラフ表示などを地図上に重ね合わせることで可視化（見える化）する。さらに、データを履歴として保存し、履歴検索を可能とするなど、様々な機能の提供を予定している。

OKIは、920MHz帯無線マルチホップネットワークとそれに関連した技術を活用して、安心して生活できる安全で快適な「スマート社会」の実現を目指していく。

※1：6LoWPAN、IPv6/RPL 6LoWPAN（IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks）はヘッダ圧縮やパケット分割などを行う技術であり、RPL（Routing Protocol for Low power and Lossy Networks）はIPv6でマルチホップルーティングを実現する技術。

※2：IEEE802.15.4g センサーネットワークなどの無線マルチホップネットワークには、無線方式としてはIEEE802.15.4が国際標準規格として広く使われている。スマートメーター向けの物理層の修正規格はIEEE802.15.4gと呼ばれ、2012年3月に標準化された。

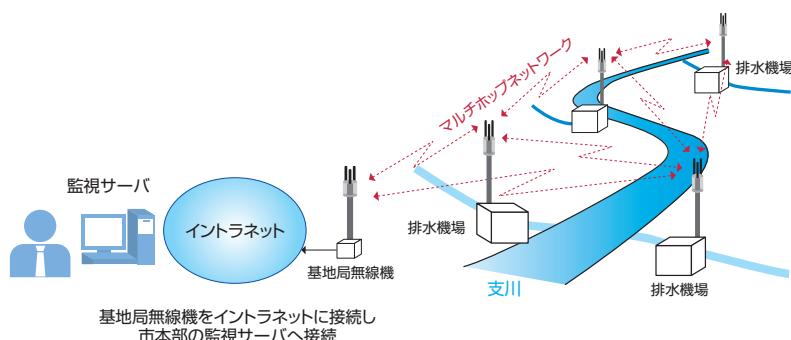


図4 「河川監視システム」の主要機能
～センシングネットワーク（河川監視関連センサー）～

お問い合わせ先

OKI 通信システム事業本部
スマートコミュニケーション事業部
お問い合わせフォーム：

<https://www.oki.com/cgi-bin/inquiryForm.cgi?p=121J>

URL：<http://www.oki.com/jp/920M/>