

スマートメータ用無線機が 実用化フェーズへ

—国際標準規格準拠の省電力無線機の開発—



児島 史秀 (こじま ふみひで)

ワイヤレスネットワーク研究所 スマートワイヤレス研究室 主任研究員

1999年、大学院博士後期課程修了。同年、郵政省通信総合研究所（現NICT）に入所。以来、384kbps高速PHS、低レート動画像リアルタイム伝送、ROFマルチサービス路車間通信、VHF帯自営用移動通信の研究開発に従事した。現在、スマートユーティリティネットワークにおけるPHY/MAC技術に関する研究開発、および標準化推進活動に従事。博士（工学）。

スマートメータ用無線の利用イメージと普及化動向

近年、一般家庭やビル等、建物内の電気・ガス・水道のメータを制御することで、エネルギー使用量をできるだけ抑え、人にも自然にも優しい環境づくりの動きが進んでいます。このように省エネルギーへの関心が高まる中、各種メータの自動検針・状況監視・動作制御を、無線技術を用いて効果的に行うスマートメータの研究開発が急務とされていました。

図1に、スマートメータ用無線の利用イメージを示します。各家庭に設置された電気・ガス・水道メータとして、無線機能を有するスマートメータが適用され、集合住宅や、戸建の住宅区画に相当するサービスエリア内で検針データが自動的に収集制御局へと収集され、一方で収集制御局から各メータへの制御も行う利用例を示しています。このような利用イメージにおいて、スマートメータ同士の多段中継によるマルチホップ通信機能と、省電力動作機能が、主な技術要素として考えられています。スマートメータの有するマルチホップ通信機能は、通信距離を確

保し遮蔽等による電波不感地帯を解消することに有効であり、さらにスマートメータの省電力動作機能は、電池駆動で約10年の継続動作を実現し、電池交換のコストを低減することができます。

スマートメータ用途の無線周波数帯としては、当初、電子タグシステム等と同様に、950MHz帯の割当てが想定されていました。しかし、欧米の動向への協調、国際競争力の強化といった目的から、昨年、総務省は、新たに920MHz帯の割当てを検討し、告示を出しました。これに伴い、スマートメータ用無線の国際標準化を進める米国IEEE802委員会に対し、NICTが当該周波数帯の明確な仕様に関する追加提案を出した結果、本委員会は日本国内におけるスマートメータ用920MHz帯の割当てを含めたドラフト最終版（2012年3月に標準化完了）をまとめるに至りました。本年1月には、世界初のスマートメータ用無線の規格認証団体も設立されているという状況を鑑みても、国際標準規格ドラフトの最終版に準拠するスマートメータ用無線機の早急な実用化が求められていましたが、無線機の開発例はありませんでした。

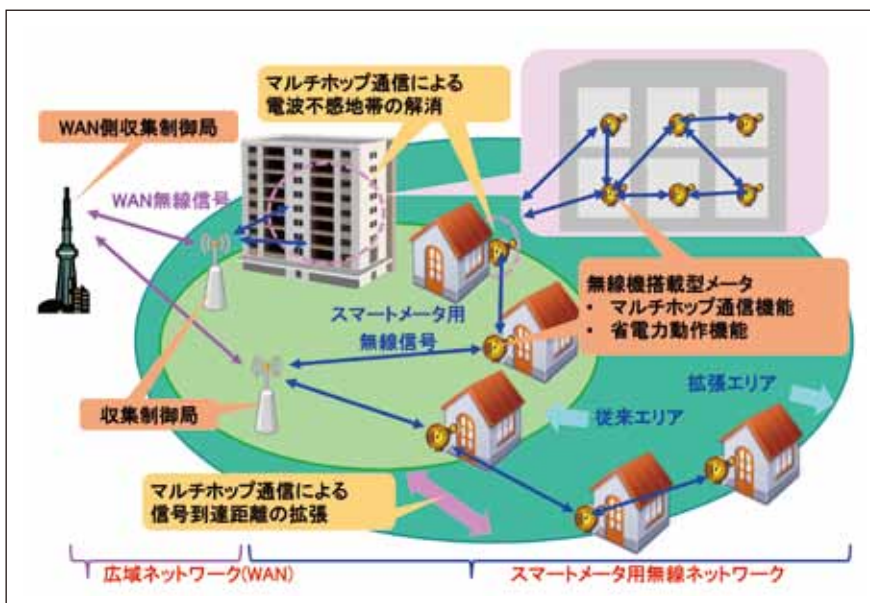


図1●スマートメータ用無線の利用イメージ

スマートメータ用無線機の研究開発

このような状況で実用化が急がれる中、NICTは、IEEE 802国際標準規格ドラフトの最終版に準拠した無線機を開発しました。図2に無線機の外観および内部モジュールの一部を、表1に諸元をそれぞれ示します。この無線機は、これまでNICTがIEEE802委員会に提案してきた無線の通信方式を具備し、新たな国内スマートメータ用無線周波数帯920MHz帯に対応するもので、小型化かつ省電力化の実装に成功したものです。さらに、本無線機は、技術基準適合証明を取得しており、国内いずれの地域でも直ちに実運用が可能です。

表1●本無線機の諸元

サイズ	82 mm×70 mm×35 mm (アンテナ部を除く)
周波数帯	926.3 ~ 927.9MHz
送信電力	20mW
変調方式	2GFSK
伝送速度	50k、100k、200kbps
PHYレイロード最大長	2047オクテット
アクセス制御方式	アクティブ区間におけるCSMA/CA
ルーティング方式	ツリー構造に基づく、各ノードから根までの単方向ルーティング

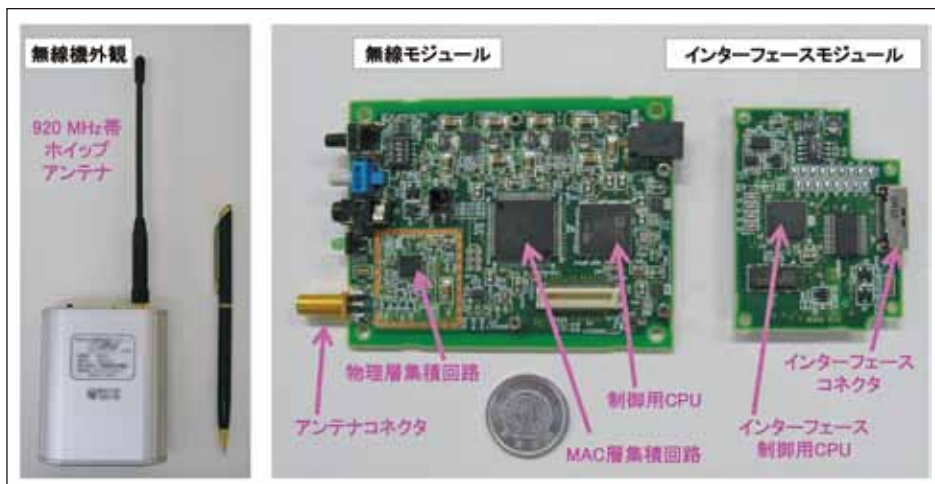


図2●開発されたスマートメータ用無線機

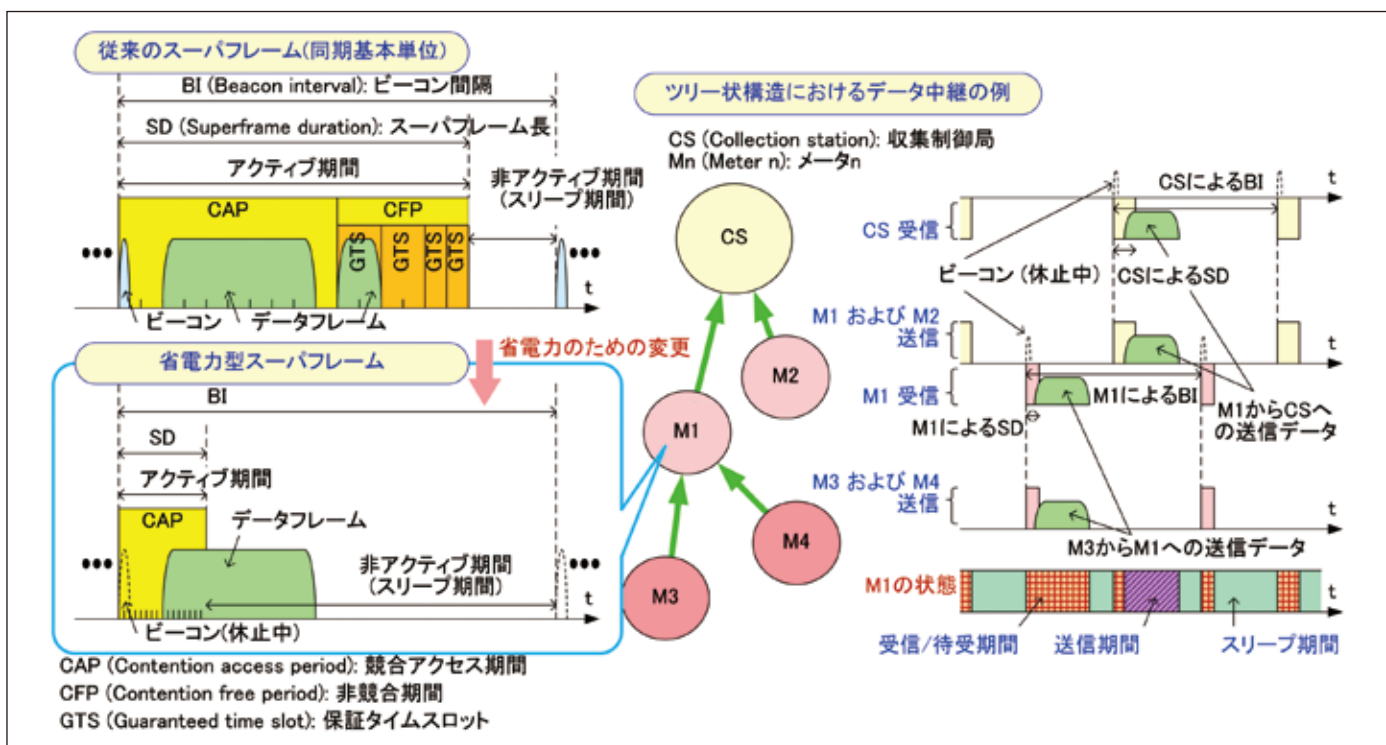


図3●本無線機のアクセス制御方式

本無線機の特長は、電源投入時にマルチホップ通信によるメータ間のデータ収集・配信経路を自動的に構築できること、そして、通信待ち受けやデータ送受信の動作を無線機間でタイミングを合わせ、間欠的に行えることです。これにより、連続的な動作と比べ、稼働時間割合が1/100以下となる間欠的な動作によってさらに省電力化を実現し、電池駆動による約10年の動作が可能です。さらに、将来的に各種メータやセンサとの接続動作させる場合を想定し、拡張が容易なインターフェースを実装していることも、この無線機の新たな特長です。

図3に本無線機のアクセス制御を示します。通信同期のためのビーコン信号は通常休止状態にあり、同期が必要な場合にのみオンデマンドで送信されます。また、周期的にアクティブ期間とスリープ期間を規定し、各無線機によるデータフレームの送受信の開始、および通信待ち受けはアクティブ期間においてのみ行われ、スリープ期間ではアクティブ期間から継続するデータ

フレーム送受信を除いてスリープ状態に入るため、消費電力の低減が可能です。さらに本無線機は、図3のように電源投入後、各無線機がツリー状構造の中継経路を自動的に確立し、上記の通信同期を行いながら収集制御局へと効率的にデータを収集することができます。

今後の展開

今後も、規格認証団体による支援のもと、IEEE802国際標準規格に基づいたスマートメータ用無線の国内外での普及を促進し、ICTを利用した安心・安全な社会の実現を目指します。