

3.3.1 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

室長 原田博司 ほか 21 名

いつでもどこでも接続可能なブロードバンド／スケーラブルワイヤレス技術の研究開発

【概要】

飛躍的に増加する端末を収容し、クラウド系のネットワークと協調しながら、平時・災害時における様々な利用シーンに合わせて無線リソースの制御を行い、無線ネットワークを柔軟に構成可能とするスケーラブルワイヤレスネットワーク技術を確認する。また、ブロードバンドから低速まで柔軟なワイヤレス伝送を実現するため、利用状況や利用条件等に応じて適切に無線パラメータを変更させ、再構築可能な無線機間ネットワークを実現するスマートブロードバンドワイヤレスネットワーク技術を確認する。具体的には、環境負荷を低減する社会を実現するための環境の監視や制御をワイヤレスネットワークにより実現するに当たり、数百万オーダの多数の環境モニターから生じるそれぞれ数百 kbps から数 Mbps オーダの速度の膨大な情報を輻輳や遅延がなく伝送するワイヤレススマートユーティリティネットワーク (Wi-SUN) と呼ばれる狭域スケーラブル無線機構成技術、また、広域に存在する多数の環境モニター等に取り付けられた小型スケーラブル無線機からの情報を効率よく収容することを可能とするスマートワイヤレスリージョナルエリアネットワーク (WRAN)、スマートワイヤレスメトロポリタンネットワーク (WMAN) と呼ばれる広域スケーラブル無線アクセスネットワーク技術の研究開発を行う。さらに、最大数百 m 程度の範囲内に存在する無線機器間において、VHF 帯以上の周波数を利用し数十 Mbps から最大 10Gbps までの伝送速度を達成する無線技術を用い、様々な利用状況や利用条件等に合わせて適応的に無線ネットワークを構築するスマートワイヤレスパーソナルエリアネットワーク (WPAN)、スマートワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) からなる無線機器間再構築可能ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術に関する研究開発を行う。これらの研究開発においては、システム検討のみならず高周波領域のアンテナや各種デバイス、回路の開発を行い、実証システムを構築する。また、当該技術の国際標準化を目指す。

【平成 25 年度の成果】

(1) スケーラブルワイヤレスネットワーク技術の研究開発

半径数百 m の範囲内に存在する電気メータからの情報収集、制御が可能な省電力無線通信システムの技術仕様を前年度までに主体的に標準化した IEEE802.15.4g/4e 無線規格を用いて規格認証団体 Wi-SUN アライアンスで次世代電力量計スマートメータ用仕様として規格化した。当該規格化では議長として活動した。また、この仕様は、東京電力の次世代スマートメータ用仕様 (B ルート) として採用された。さらに、当該仕様に基づく小型無線機の開発に世界ではじめて成功し、Wi-SUN アライアンスでの規格認証試験にも合格した (図 1)。

これらの各種環境モニターから Wi-SUN で局所的に集められた情報をさらに数 km-10km の範囲で広域に収集するために、主体的に標準化した ARIB STD-T103 無線規格による VHF 帯無線装置を開発した (図 2)。当該装置は公共ユーザーに技術移転された。また、前年度、世界ではじめて開発を行った、TV 帯ホワイトスペースを利用し長距離伝送可能な IEEE802.22 規格準拠のスマート WRAN システムを、岩手県遠野市において伝送試験を行い、12.7km の長距離伝送に世界ではじめて成功した。

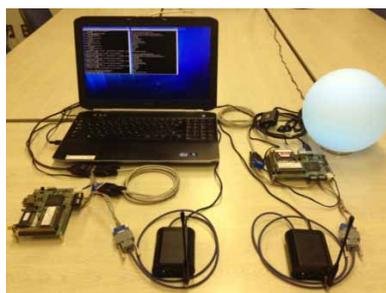


図 1 左: Wi-SUN 無線機と、搭載されている無線モジュール
右: ECHONET Lite 用 Wi-SUN 家電用エネルギー管理システム (照明)

図 2 開発した VHF 帯無線装置 (ARIB STD-T103 準拠)

(2) ブロードバンドワイヤレスネットワーク技術の研究開発

スマート WLAN システムとして、前年度まで物理層、MAC 層方式に関する仕様設計、規格化を行ってきたホワイトスペースで動作可能なスマート WLAN、IEEE802.11af の標準化を完全終了させた (NICT は副議長、セクレタリ)。また、IEEE802.11af 規格による無線装置を世界ではじめて開発に成功し、岩手県遠野市において世界初のサービス実験に成功した。また、ホワイトスペース LAN 対応のタブレット型無線機の開発にも世界ではじめて成功した (図 3)。さらに、ホワイトスペースにおける LTE による無線 LAN システム、IEEE802.15.4m 準拠ホワイトスペースセンサーネットワーク用無線機の開発も世界ではじめて成功した (図 4、5)。

スマート WPAN として、IEEE802.11ad に準拠した小型指向性制御アンテナと RF 回路を一体化したモジュールを開発し、さらに、このモジュールを用いた高速無線伝送システムも開発し、見通し外通信にて HDMI 画像伝送 (物理層レート 2.5Gbps) に世界ではじめて成功した (図 6)。

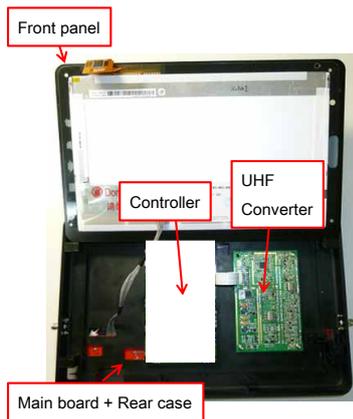


図 3 開発したホワイトスペース無線 LAN タブレット型無線機 (上：外観、下：内部)



図 4 開発したホワイトスペース LTE 無線機 (左：基地局、右：端末)



図 5 ホワイトスペースセンサーネットワーク用無線機 (IEEE802.15.4m NB-OFDM 準拠)



図 6 左：小型指向性制御アンテナと IEEE802.11ad 無線機を統合した HDMI 画像伝送デモンストレーション、右：小型指向性アンテナ