

3.3.2 ワイヤレスネットワーク研究所 ディペンダブルワイヤレス研究室

研究室長 三浦 龍 ほか12名

障害に強い頼りになる自律分散ワイヤレス技術の研究開発

【概要】

無線ネットワークにおける低遅延接続や基幹網の負荷軽減、カバーエリアの拡大、回線品質確保、耐災害性などの高機能化を実現するため、特定の基地局、アクセスポイント、あるいは経路に依存せず、多数の端末やノード（中継点）同士が自律的かつ多元的に接続する自律分散ワイヤレスネットワーク技術ならびに人体の周辺や機械の内部など電波が伝わりにくい領域での高信頼な無線ネットワーク技術を確立することを目指す。平成23年度は、コンクリートの建物の中や人の体の周辺など、電波の伝わりにくい環境での電波の伝わり方に関する基礎的な検討を行い、端末やノード間で互いに協調しながら確実に通信を行うための方式設計を行うとともに、基本的なシミュレーション評価を行った。また、地震や津波などの大災害にも耐えうる構造をもったワイヤレスネットワークの実現に向けた基本検討を行った。人体周辺での無線ネットワークについては、無線方式の国際標準化を主導してこれを達成するとともに、具体的なアプリケーションを想定したプロトタイプを試作し、成果の対外アピールを進めた。

【平成23年度の成果】

(1) 自律分散ワイヤレスネットワーク

- 壁などの遮蔽に比較的強い400MHz帯電波を用い、厚いコンクリートで仕切られたプラント建物内など厳しい伝搬環境での信頼性の向上と通信距離の拡大のための伝搬解析評価、ならびにネットワークコーディング技術を応用した場合の品質改善効果の評価を実施し、合わせて試作機の開発と伝搬特性の基本測定評価を行った。
- 移動ノード（車両や航空機等）を含むメッシュ型自営網による災害時にも壊れにくい重層的なネットワークの設計を行い（図1）、東北拠点に評価用のテストベッドを構築するためのプロジェクトをNICT内の他の研究室と連携して立ち上げた。

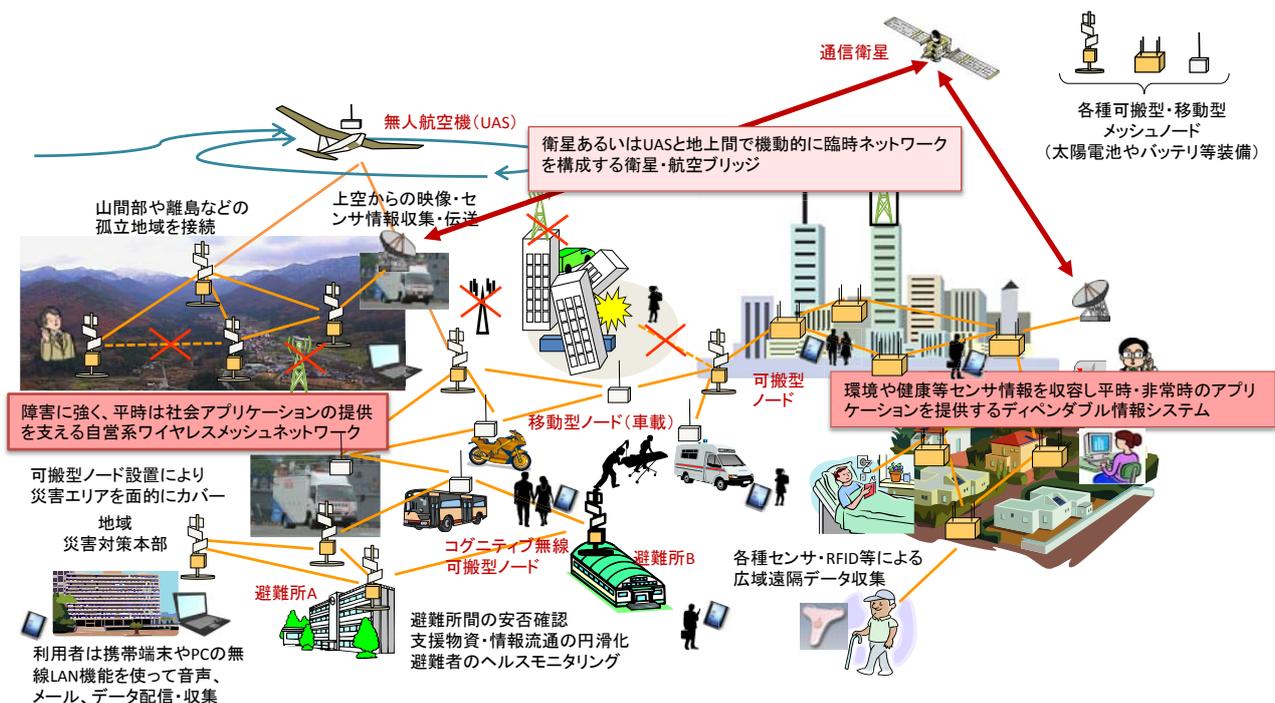


図1 耐災害ワイヤレスメッシュネットワークの全体概念

(2) 機器内や人体周辺での無線ネットワーク

- 国際標準化機関である IEEE においてタスクグループの副議長やセクレタリ等の役職を担当して、人体に装着した各種生体センサの情報を無線で収集するためのボディアリアネットワーク (BAN) 方式の国際標準化を主導して進めた。その結果、IEEE802.15.6 として標準規格が成立し、これまで精力的に寄与を行ってきた関係者5名が IEEE から表彰された(図2は副議長への表彰)。なお、この活動は、大学からの受託研究の一環として実施した。
- その標準規格の1つである超広帯域無線 (UWB) 技術において、世界共通に使用できるようになったハイバンド (7.7-8.2GHz) を用いて視覚障がい者の行動を支援する BAN システムのプロトタイプを開発し(図3)、報道発表ならびに国際的展示会 (ITU TELECOM WORLD 2011 や WTP2011 など) での技術展示を行った(図4)。また、UWB の広帯域性と低消費電力性を利用し、脳内の多数の埋め込み型センサの情報を体外まで多重伝送するブレインマシンインタフェースのための UWB 無線伝送システムの評価用インタフェースについて設計試作を進めた。さらに、UWB 通信信号のもつ高精度測距機能を利用した、目的物までの相対的な位置を測定し、携帯端末上で利用者に知らせるシステムの新規開発に着手した(以上は NICT 内の他の研究室、国内外の大学の医学部や工学部、あるいは企業と連携・共同研究)。

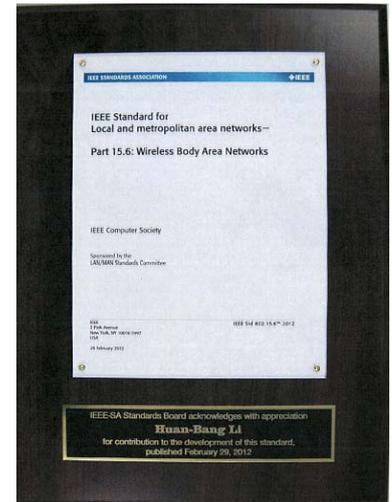


図2 IEEEからの表彰(標準化への貢献)

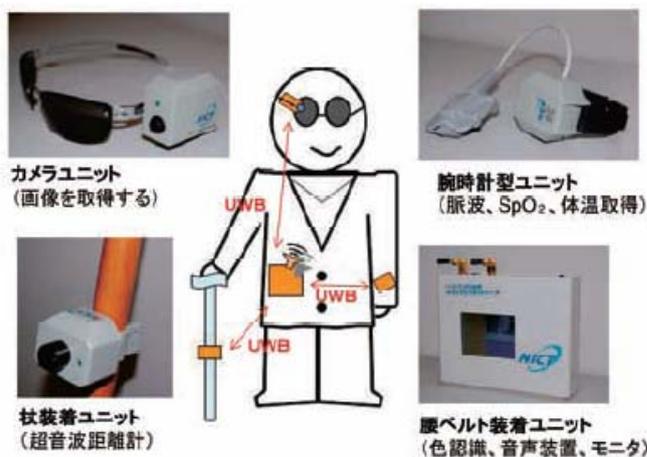


図3 UWBを用いた視覚障がい者支援 BAN システム

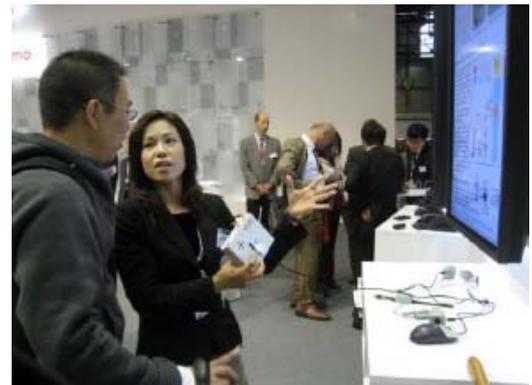


図4 ITU TELECOM WORLD 2011での視覚障がい者支援 BAN システムの展示の様子

- 外部への漏れ電波が少なく、情報伝送と同時に電力を供給してデバイスへの充電が可能な近接場通信技術により、脳情報や胎児心拍情報等を収集する柔軟なシート媒体の新規開発とその性能評価に着手した(外部資金を活用し、大学と連携)。
- 自動車内でのボディ情報やビデオ情報、運転者の生体情報の伝送に UWB を応用したシステムの設計検討に着手した(自動車部品メーカーと NDA 締結)。

(3) その他

- 人体の消化器官等の内部を調べる内視鏡用として考案した、画像のひずみが少なく、かつ低消費電力を実現する効率の高い独自の画像符号化方式と CCD カメラを組み合わせた小型の装置を試作し、性能評価を行った(外部資金を活用、内視鏡メーカーとの共同研究)。
- 研究室の主任研究員が1名、研修のため、平成23年8月より11か月間の予定でフィンランド・アアルト大学に長期出張を実施した。