

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

室長 三浦 龍 ほか12名

障害に強く頼りになるワイヤレス技術の実現を目指して

【概要】

無線ネットワークにおける基幹網の負荷軽減、カバーエリアの拡大、高信頼化、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及び人体の周辺や建物等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27年度は、平成26年度に引き続き、耐災害ICT研究センターや宇宙通信システム研究室と連携し、また自治体等の協力も得て、地方防災訓練等への参加と実証実験評価（小型無人機による無線中継システム関連）、京都府や東京都に設置したテストベッドにおける評価と性能改善（端末間通信ネットワーク関連）、社会実装を目指した試作評価（UWB屋内測位システム及びシート媒体通信関連）、並びに国内・国際標準化への寄与（無人機・ロボット用周波数、端末間通信ネットワーク、シート媒体通信・給電関連）を精力的に実施し、第3期中長期計画の取りまとめを行った。

【平成27年度の成果】

(1) 自律分散ワイヤレスネットワーク

- メッシュ型自営網による災害時にも壊れにくい耐災害ワイヤレスメッシュネットワークの一部として開発してきた無人機による災害時中継システム（図1）について、香川県坂出市ではさぬきメディカルラリーと呼ばれるイベント（5月）に参加する形で、また岩手県奥州市では岩手県総合防災訓練（7月）に参加する形で実施した。これらの実験では、地元自治体や医療関係者・防災関係者に対しシステムの有効性を示すことができた。また総務省情報通信審議会や電波産業会（ARIB）で進められた新たなロボットの電波利用の検討の場において、実際の無人機による2GHz帯や5GHz帯の長距離伝搬データ取得の要請があったため、小型固定翼型無人機を用いた測定を坂出市にて、またマルチロータ型無人機を用いた測定を北海道芽室町において実施し、その結果を上記審議会ロボット作業班やARIBの研究会に入力して寄与した。無人機中継システムについては、外部予算を活用し、大学や他の研究機関、民間企業と連携した周波数有効利用に関する研究開発については、最終年度として、福島市及び坂出市において統合実証実験を主導し、成果報告書に取りまとめた。またその活動の一環として、「無人航空機システムの利用技術に関する関係機関連絡会」を開催し、大学、研究機関、メーカ、関連省庁等の間で課題や動向及び通信に要求されるパラメータ等に関する情報交換と取りまとめを行うとともに、ICAO（国際民間航空機関）やAWG（アジア・太平洋電気通信共同体無線グループ）への寄与文書入力を宇宙通信システム研究室と連携して実施した。
- インフラ不要な端末間での通信システムの技術開発に関し、平成24年度に立ち上げたIEEE802.15.8の標準化会合において副議長の役職で引き続き主導し、精力的に寄与文書を提出して提案方式の標準規格化（平成29年初めごろ予定）を目指した活動を行った。また並行して、東京都お台場地区及び京都府精華町けいはんな地区に構築したテストベッドにおいて、自治体（港区と精華町）や公共交通機関（各地区のバス会社）の協力を得て端末局の再配置によるカバーエリアの改善や省電力化対策等を行い、かつバスロケーションに応用可能であることを実証した（図2）。このネットワークは地域コミュニティ内における小容量ローカル通信に適した革新的な自律分散型の通信方式を採用し、所定のグループに登録された端末同士で情報を拡散・収集・蓄積し、バス等の移動体が情報を保持したまま移動し運搬する「時間差通信」の機能も備えている。

(2) 電波の伝わりにくい領域での無線ネットワーク

- これまで蓄積してきたインパルス型UWB（Ultra Wide Band）技術を活用し、GPS信号が届かない屋内において高精度な測位を実現するシステムについては、引き続き別の物流倉庫（愛知県小牧市）に適用した場合の作業員の動線の見える化による経済効率向上への効果等を物流事業者と共同で検証・数値化

に成功し、共同報道発表を行った。また商業施設においては、ヒト型ロボットに実装し位置情報を用いた接客サービスへの応用実証実験を実店舗において実現した(図3)。このシステムでは、他の屋内測位システム(IMES、Wi-Fi測位、ビーコン測位等)での実現が困難な位置精度30cm以内を達成可能である。

- シート状の電磁波伝送媒体により位置の固定したコネクタを用いずにエバネッセント波を活用して情報・電力の同時伝送を可能とするシート媒体通信方式のための高効率カプラについて、POSへの応用と社会実装を目指した試作開発や玩具メーカーと連携した商品化実装に向けた応用評価を進める(図4)とともに、ブロードバンドワイヤレスフォーラムのワイヤレス電力伝送ワーキンググループにおいて、ワイヤレス電力伝送のための一方式としてその標準規格化のための技術データ提供や共用評価に寄与した結果、標準規格として平成27年12月に成立した(ARIB STD T113第3編)。シート媒体通信による伝送では、センサごとにケーブル接続を行う必要がないため、多数のセンサを体表面に配置する場合にシンプルに構成することができ、かつセンサ位置の変更が可能であるなど、柔軟性の高いウェアラブルセンサシステムが構成できると期待されている。



図1 小型無人機による無線中継システムの実証実験(2015年12月、福島スカイパーク)

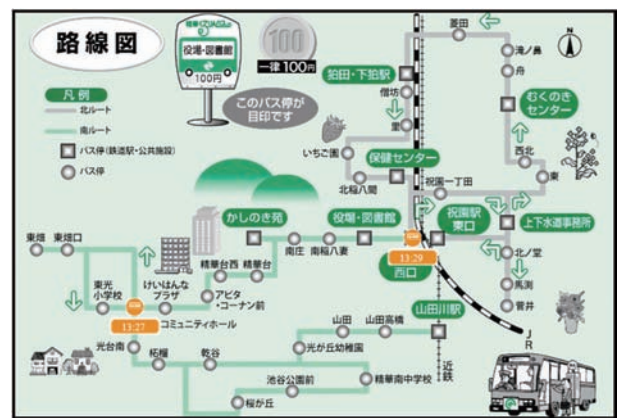


図2 端末間通信ネットワークによるバスロケーションシステムの実現(京都府精華町コミュニティバス「精華くるりんバス」、2016年3月時点の路線図に基づく)

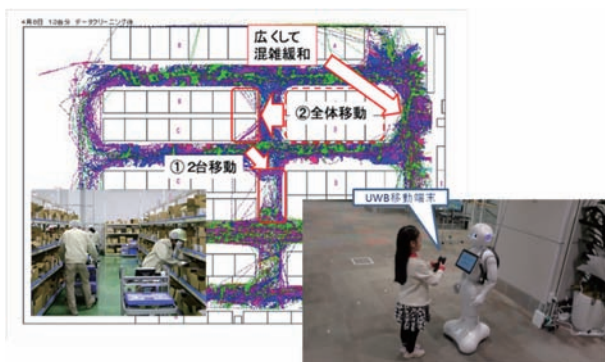
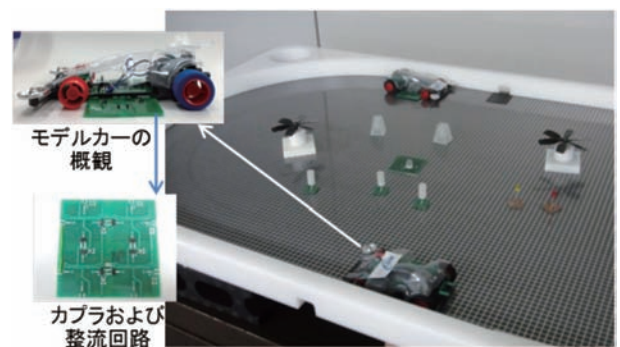


図3 高精度屋内測位システムによる物流倉庫への適用とヒト型ロボットへの実装評価



電池が不要なモデルカーシステム
図4 シート媒体通信技術による玩具への給電