

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 広域に適した高効率センサーネットワークの研究
プロジェクトリーダー	: (株)ワイヤレスコミュニケーション研究所
所属機関	: (株)ワイヤレスコミュニケーション研究所
研究責任者	: 中嶋信生(電気通信大学)

1. 研究開発の目的

放射線量計測など、広域エリアや遠隔地に配置した多地点センサー情報を収集・監視する無線ネットワークの重要性が増している。センサー用途としては、ZigBee などの小出力の無線機を用いたアドホック形ネットワークが有名であるが、広域エリアに適用するには、通信距離が不十分であったり多数の装置が必要となり、信頼性や経済面で必ずしも十分な条件を備えていない。

そこで本研究では、アンテナと通信プロトコルを工夫することにより、通信距離を延ばし信頼性が高く、小型太陽電池で駆動可能な低消費電力で、低コストな無線ネットワークの実現を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

広域の無線センサーネットワークを実現するため、最大通信可能距離 8 km を目標とした。また、無線モジュールの2重化で信頼性を高めながら、低消費電力なマルチホップネットワークのプロトコルを用いることで、200 mm × 200 mm 以下の太陽電池での中継装置の実現を課題とした。

4素子の高利得アレーアンテナを試作し、アイソレータと 920MHz 帯の無線モジュールを組み合わせ、長距離通信の実験を行った結果、通信距離 8km を満たす性能が確認できた。無線モジュールの2重化方法として低消費電力な交互運用と現用・予備方式を考案し試作を行った。また間欠動作可能な DigiMesh マルチホップネットワークのプロトコルを採用し、電波時計同期による各センサーからの順次送信方式を組み込んだ結果、目標の太陽電池サイズで動作可能な高信頼・高効率・低消費電力な動作を実現できた。この無線モジュールを用いて親機、中継機、子機からなる無線ネットワークシステムを構築し動作検証を行った。

②今後の展開

センサーと無線装置を広域に多数配置するには、通信の長距離性とシステムの経済性が重要である。そこで、小型・低消費電力化を実装面も含めて更に追求し、実用性を高める。

本提案システムは固定的使用であり、センサーとセンサーの間の線量値は収集することはできない。しかしながら放射線量を実測すると、かなり狭い範囲(10 m オーダー)でも値が大きく変動していることがわかった。そこで移動式の子機を開発するなど機能を多様化させ、各種の線量測定に柔軟に対応できるようにシステムの高度化を図る。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。当初に想定していたアンテナはおおむね出来上がったと評価できる。今後、フィールド用の実用装置化を進めることを期待する。受信アンテナの利得向上により、Zigbee の仕様を変えずに、遠距離伝送が可能となることはイノベーションにつながると考えられるので、是非特許出願を進めてほしい。