

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	ワイヤレスセンサネットワークにおけるデータ到達率向上に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	石橋孝一
Author(English)	Koichi Ishibashi
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10695号, 授与年月日:2017年12月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:山岡 克式,植松 友彦,府川 和彦,山田 功,北口 善明
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10695号, Conferred date:2017/12/31, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

(2000字程度)

報告番号	乙 第 号	学位申請者	石橋 孝一	
論文審査員	氏 名	職 名	氏 名	職 名
	主査 山岡 克式	准教授	北口 善明	准教授
	植松 友彦	教授		
	府川 和彦	教授		
	山田 功	教授		

本論文は「ワイヤレスセンサネットワークにおけるデータ到達率向上に関する研究」と題し、7章より成る。

第1章「序論」では、まず、無線通信技術の進展、及びデータ処理や通信機能を備えた低コスト・低消費電力のセンサノードが普及するに伴い関心が高まっている、ワイヤレスセンサネットワークへの取組み状況を振り返っている。そして、ワイヤレスセンサネットワークが様々な環境で活用され、普及していくためには、経路制御技術によるネットワークの構築だけでなく、ワイヤレスセンサネットワークを安定的、かつ持続的に運用することが必要であり、アプリケーションの観点から見て確実にデータを収集すること、及び緊急かつ確実性を要求するメッセージを特定のノードに確実に通知することが求められていることを、議論している。

第2章「ワイヤレスセンサネットワークを活用したデータ収集システム」では、ワイヤレスセンサネットワークの活用として、スマートグリッド/スマートコミュニティ及びM2MやIoTにおけるセンサネットワークの事例を紹介し、本論文が対象とする、ワイヤレスセンサネットワーク技術を活用したデータ収集システムを定義している。

第3章「ワイヤレスセンサネットワークに向けた経路制御方式の課題」では、無線ノード同士によりネットワークを構築するための無線マルチホップネットワーク技術を概観するとともに、ワイヤレスセンサネットワークへ適用する際の課題を議論している。

第4章「ワイヤレスセンサネットワークにおけるネットワーク安定性向上のための経路メンテナンス手法」では、まず、データ収集におけるトラフィック特性や無線通信チャネルの時間変動性を考慮した評価指標として、無線リンク障害発生時のデータ到達率を導入している。そして、安定したデータ収集の観点からネットワーク安定性を向上させる経路メンテナンス手法として、自律分散型のネットワークに対して集中制御による経路メンテナンスを導入した、経路平滑化メカニズムを提案している。提案経路平滑化メカニズムは、ゲートウェイから見て経路の偏りが見られるノードに対して、経路の再選択を要求する手法である。本研究で導入した無線リンク障害発生時のデータ到達率を用いて、コンピュータシミュレーションにより、確実なデータ収集が可能となることを示している。

第5章「緊急呼の通信品質向上を図るデータ通知手法」では、ワイヤレスセンサネットワーク上にて、個別のセンサノードから、緊急性を要するメッセージを特定のノードに確実にかつ迅速に転送するデータ通知手法として、複数パスによる同時転送手法を提案している。複数パスによる同時転送手法は、緊急性を要するメッセージの発生頻度は稀であるとの前提のもと、緊急性を要するメッセージに関してのみ、各中継ノードが複数の次ホップとなるノードに向けてメッセージを転送する手法であり、コンピュータシミュレーション及び提案手法を実装した無線センサノードにより、無線リンク上のパケット損失率が大きい場合においても、アプリケーションの観点から、緊急性を要するメッセージを確実に特定ノードに通知することが可能となることを示している。

第6章「ワイヤレスセンサネットワークの安定運用に向けた取組み」では、中継ノードにおける経路テーブル量や通信オーバーヘッドの削減を可能とする、経路集約手法を提案している。この経路集約手法は、同一方向に向けた経路を効率的に集約する手法である。提案手法を実装した無線センサノードによりセンサネットワークを構築し、特定ノードより各ノードへの問合せに基づきデータを収集するアプリケーションにて検証を行うことにより、中継ノードにおける経路テーブル量や通信オーバーヘッドの削減が可能となることを示している。

第7章「結論」では、本論文で得られた成果を総括し、今後の課題に関して述べている。

以上を要するに、本論文は、広域なエリアに跨って配置される無線センサノードが保持する情報を、遠隔のサーバにて定期的に収集するデータ収集システムにおいて、無線環境の変動などに対して、アプリケーションから見て確実にデータを集めること、及び必要な情報を確実に無線センサノードに通知可能にする、頑強なワイヤレスセンサネットワークを実現する経路制御方式及びデータ転送手法を提案しており、工学上、工業上貢献するところが大きい。よって我々は、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値あるものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。