

# Distributed Coding Schemes for Continuous Data Collection in Wireless Sensor Networks

著者	叶 秀彩
その他のタイトル	無線センサネットワークにおける連続データ収集のための分散コーディング手法に関する研究
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2013
報告番号	12102甲第6861号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/00122393">http://hdl.handle.net/2241/00122393</a>

氏名(本籍)	叶 秀彩 (よう しゅうさい) (中国)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博 甲 第 6861 号		
学位授与年月日	平成26年 3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	システム情報工学研究科		
学位論文題目	<b>Distributed Coding Schemes for Continuous Data Collection in Wireless Sensor Networks</b> (無線センサネットワークにおける連続データ収集のための分散コーディング手法に関する研究)		
主査	筑波大学 教授	博士(工学)	李 頌
副査	筑波大学 教授	Ph. D.	田中 二郎
副査	筑波大学 教授	理学博士	北川 博之
副査	筑波大学 准教授	工学博士	片岸 一起
副査	筑波大学 准教授	博士(情報科学)	木村 成伴

## 論文の要旨

本論文では、無線センサネットワークにおける連続データ収集のための分散コーディング手法に関する研究を行った。本論文の第1章では、無線センサネットワークと、連続データ収集とデータ蓄積のためのコーディング手法を紹介した後、関連研究とその問題点を論じ、本研究の動機と貢献について述べた。第2章では、無線センサネットワークのシステムモデルと問題の定式化について論じた。第3章では、無線センサネットワークにおける一定数 $m$ 個の最新データを収集する分散コーディング手法を新たに提案した。提案手法では、複数のデータを分散的にコーディングし、各センサノードで蓄積している。このセンサノードにある古いデータは、新しいデータに置き換えられ、最新のデータを蓄積している。移動基地局はランダムに一定数のセンサノードにアクセスし、コーディングしたデータを収集した後、デコーディングにより、元のデータを取り出している。性能評価を行い、既存手法と比べて、提案手法では、センサノードにデータを蓄積するために必要なメモリー容量を削減したことを明らかにした。また、提案手法のデータ収集の成功率と無線センサネットワークのエネルギー効率が大幅に改善されたことを示した。第4章では、無線センサネットワークにおける全部のデータを収集するための分散コーディング手法を新たに提案した。 $m$ 個のデータ収集とは違い、データ収集の数がより多くなっている。提案手法では、コーディングしたデータをセンサノードに蓄積しており、移動基地局のデータ収集が遅れる場合には、新しくセンシングしたデータを引き続き既存データにコーディングすることができる。これにより、一定時間間隔で生成したデータを全部収集することができる。そして、性能評価により、提案手法の有効性を明らかにした。第5章では、論文をまとめ、今後の課題について述べた。

## 審査の要旨

### 【批評】

無線センサネットワークは、環境観測、災害時の情報収集、防犯システムなどの分野で多くの応用があり、広く研究が行われている。しかし、センサノードでは利用可能な計算能力やメモリー容量、バッテリーなどの資源に制限があるため、センサノードで保存できるデータの量は限られている。このように、資源に制限があるセンサネットワークから大量なデータを収集することは挑戦的な課題である。

本論文では、無線センサネットワークにおける連続的なデータを収集するための分散コーディング手法に関する研究を行った。具体的には、一定数 $m$ 個の最新なデータを収集するための分散コーディング手法と全部のデータを収集するための分散コーディング手法を新たに提案した。提案手法では、コーディングしたデータを各センサノードに分散的に蓄積している。移動基地局はランダムに一定数のセンサノードにアクセスし、コーディングしたデータを収集した後、デコーディングにより、元のデータを取り出しており、センサノード中のデータ蓄積に必要なメモリー容量を削減することができる。性能評価とシミュレーションにより、提案手法では、データ収集の成功率と無線センサネットワークのエネルギー効率が大幅に改善されることを示した。これらの研究は情報工学上貢献するところが大きいと判断される。今後は、提案した方式を実際のセンサネットワークシステム上に実装し、より現実的な環境でその有効性を示すことが望まれる。

### 【最終試験の結果】

平成26年2月7日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

### 【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。