

平成22年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 6 | 0 | 3 |
|---|---|---|---|---|

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究(B) 4. 研究期間 平成21年度～平成23年度
5. 課題番号 

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
6. 研究課題名 可動ノードを用いた無線センサネットワークの長寿命・高信頼化手法の開発

7. 研究代表者

| 研究者番号    | 研究代表者名      | 所属部局名   | 職名 |
|----------|-------------|---------|----|
| 90127184 | イトウ<br>伊藤 実 | 情報科学研究科 | 教授 |

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

| 研究者番号    | 研究分担者名                | 所属研究機関名・部局名    | 職名  |
|----------|-----------------------|----------------|-----|
| 40273396 | ヤスモト<br>安本 ケイイチ<br>慶一 | 情報科学研究科        | 准教授 |
| 40335477 | シバタ<br>柴田 ナオキ<br>直樹   | 滋賀大学・経済学部      | 准教授 |
| 40362834 | ムラタ<br>村田 ヨシヒロ<br>佳洋  | 広島市立大学・情報科学研究科 | 准教授 |
| 40517520 | ソン<br>孫 イカ<br>為華      | 情報科学研究科        | 助教  |
| 10546518 | ヤマウチ<br>山内 ユキコ<br>由紀子 | 情報科学研究科        | 助教  |

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

無線センサネットワーク(wireless sensor network: WSN)は、各センサの限られたバッテリー容量で長期間の動作を要求される。本研究では、対象とする領域に配置された各センサから基地局にマルチホップ通信でセンシングしたデータを収集する WSN を考える。この際、送られてきたデータに自身のデータを加えて、次のノードに送信する送信データ積算型モデルを対象とする。この WSN は、移動能力のない通常のセンサ（静止ノード）と移動可能なセンサ（可動ノード）から構成される。対象領域全体をセンシングするという条件の下で WSN の稼働時間の延長を目的として、可動ノードを適切な位置に移動させる。しかし、時間の経過によりあるノードがバッテリー切れを起こすと、可動ノードの最適な位置も変化する。本問題は典型的な組合せ最適化問題であり、最適解を効率的に求めることは困難である。

可動ノードの適切な移動先を効率的に求めるための近似解法として遺伝的アルゴリズムを利用し、更に、ノードの通信負荷がなるべく均等になるように負荷均等木構築法を開発した。手法の有効性を評価するため、本研究で加えた工夫を無効化した手法との比較実験をシミュレーションにより行った。その結果、本手法により、可動ノードの移動がない場合に比べ、約2倍稼働時間が延長されること、および、負荷均等木構築法の導入により約10%稼働時間が延長できることを確認した。

10. キーワード

- |               |           |          |
|---------------|-----------|----------|
| (1) センサネットワーク | (2) 可動ノード | (3) 長寿命化 |
| (4)           | (5)       | (6)      |
| (7)           | (8)       |          |

(裏面に続く)

## 11.研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（4）件      うち査読付論文 計（4）件

| 著 者 名     | 論 文 標 題               |      |       |         |  |
|-----------|-----------------------|------|-------|---------|--|
| 布川雄大      | MANETによるワンセグ難視聴端末救済手法 |      |       |         |  |
| 雑 誌 名     | 査読の有無                 | 巻    | 発 行 年 | 最初と最後の頁 |  |
| 情報処理学会論文誌 | 有                     | 52-2 | 2011  | 829-838 |  |

| 著 者 名     | 論 文 標 題                       |      |       |         |  |
|-----------|-------------------------------|------|-------|---------|--|
| 清川皓太      | 3D仮想空間を用いた情報家電のためのリモコンフレームワーク |      |       |         |  |
| 雑 誌 名     | 査読の有無                         | 巻    | 発 行 年 | 最初と最後の頁 |  |
| 情報処理学会論文誌 | 有                             | 52-2 | 2011  | 596-609 |  |

| 著 者 名                                   | 論 文 標 題                                                          |         |       |         |  |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------|-------|---------|--|
| Asaad Ahmed                             | HDAR: Highly Distributed Adaptive Service Replication for MANETs |         |       |         |  |
| 雑 誌 名                                   | 査読の有無                                                            | 巻       | 発 行 年 | 最初と最後の頁 |  |
| IEICE Trans. on Information and Systems | 有                                                                | E94-D-1 | 2011  | 91-103  |  |

| 著 者 名               | 論 文 標 題                                       |     |       |         |  |
|---------------------|-----------------------------------------------|-----|-------|---------|--|
| 勝間 亮                | 無線センサネットワーク長寿命化のためのノード集合の分割に基づくスリープスケジューリング手法 |     |       |         |  |
| 雑 誌 名               | 査読の有無                                         | 巻   | 発 行 年 | 最初と最後の頁 |  |
| 情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用 | 有                                             | 3-3 | 2010  | 140-153 |  |

〔学会発表〕 計（18）件      うち招待講演 計（0）件

| 発 表 者 名                                                | 発 表 標 題                                                                              |                |  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
| Sun Weihua                                             | Improving Mobile Terrestrial TV Playback Quality with Cooperative Streaming in MANET |                |  |
| 学 会 等 名                                                | 発表年月日                                                                                | 発 表 場 所        |  |
| IEEE Wireless Communications and Networking Conference | 2011年3月29日                                                                           | Cancun, Mexico |  |

| 発 表 者 名                                                       | 発 表 標 題                                                                                  |              |  |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|
| Sinya Yamamoto                                                | Maximizing Users Comfort Levels through User Preference Estimation in Public Smartspaces |              |  |
| 学 会 等 名                                                       | 発表年月日                                                                                    | 発 表 場 所      |  |
| IEEE Int'l. Workshop on Pervasive Learning, Life, and Leisure | 2011年3月25日                                                                               | Seattle, USA |  |

| 発 表 者 名                                                    | 発 表 標 題                                                                                  |                |  |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
| Teruhiro Mizumoto                                          | A Transportation Scheduling Method for Patients in an MCI using an Electronic Triage Tag |                |  |
| 学 会 等 名                                                    | 発表年月日                                                                                    | 発 表 場 所        |  |
| Int'l. Conf. on eHealth, Telemedicine, and Social Medicine | 2011年2月26日                                                                               | Gosier, France |  |

| 発 表 者 名                                                             | 発 表 標 題                                                                      |               |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Junpei Kuroiwa                                                      | A Self-Stabilizing Algorithm for Stable Clustering in Mobile Ad-hoc Networks |               |
| 学 会 等 名                                                             | 発表年月日                                                                        | 発 表 場 所       |
| International Conference on New technologies, Mobility and Security | 2011年2月10日                                                                   | Paris, France |

| 発 表 者 名                                                       | 発 表 標 題                                                                           |                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Yuu Takamatsu                                                 | Energy Aware Cooperative Download Method among Bluetooth-Ready Mobile Phone Users |                   |
| 学 会 等 名                                                       | 発表年月日                                                                             | 発 表 場 所           |
| International ICST Conference on Mobile and Ubiquitous System | 2010年12月8日                                                                        | Sydney, Australia |

| 発 表 者 名                                  | 発 表 標 題                                     |                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
| Kouakou Marc Therry                      | Deployment planning tool for indoor 3D-WSNs |                     |
| 学 会 等 名                                  | 発表年月日                                       | 発 表 場 所             |
| ACM Int'l. Conf. on Ubiquitous Computing | 2010年9月27日                                  | Copenhagen, Denmark |

| 発 表 者 名                                                    | 発 表 標 題                                                                    |              |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sun Weihua                                                 | DTN-based Delivery of Word-of-Mouth Information with Priority and Deadline |              |
| 学 会 等 名                                                    | 発表年月日                                                                      | 発 表 場 所      |
| Int'l. Conf. on Mobile Computing and Ubiquitous Networking | 2010年4月27日                                                                 | Seattle, USA |

| 発 表 者 名                                                    | 発 表 標 題                                                                      |              |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Ryo Katsuma                                                | Extending k-Coverage Lifetime of Wireless Sensor Networks with Surplus Nodes |              |
| 学 会 等 名                                                    | 発表年月日                                                                        | 発 表 場 所      |
| Int'l. Conf. on Mobile Computing and Ubiquitous Networking | 2010年4月27日                                                                   | Seattle, USA |

| 発 表 者 名               | 発 表 標 題                                   |         |
|-----------------------|-------------------------------------------|---------|
| 水本 旭洋                 | 多数傷病者事故での救命率向上を目指した電子トリアージタグに基づく傷病者搬送計画手法 |         |
| 学 会 等 名               | 発表年月日                                     | 発 表 場 所 |
| マルチメディア通信と分散処理ワークショップ | 2010年10月27日                               | 宮崎市     |

| 発 表 者 名               | 発 表 標 題                                            |         |
|-----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| 高松 悠                  | Bluetooth によるすれ違い通信を活用した複数携帯電話端末による省電力協調動画ダウンロード手法 |         |
| 学 会 等 名               | 発表年月日                                              | 発 表 場 所 |
| マルチメディア通信と分散処理ワークショップ | 2010年10月28日                                        | 宮崎市     |

| 発 表 者 名               | 発 表 標 題                         |         |
|-----------------------|---------------------------------|---------|
| 黒岩 潤平                 | MANETでのグループモビリティを考慮した安定なクラスタリング |         |
| 学 会 等 名               | 発表年月日                           | 発 表 場 所 |
| マルチメディア通信と分散処理ワークショップ | 2010年10月27日                     | 宮崎市     |

| 発 表 者 名               | 発 表 標 題                   |         |  |
|-----------------------|---------------------------|---------|--|
| 孫 為華                  | データサイズと送信期限を考慮したDTN経路制御手法 |         |  |
| 学 会 等 名               | 発 表 年 月 日                 | 発 表 場 所 |  |
| 情報処理学会 数理モデル化と問題解決研究会 | 2010年9月29日                | 札幌市     |  |

| 発 表 者 名                     | 発 表 標 題                      |         |  |
|-----------------------------|------------------------------|---------|--|
| 勝間 亮                        | WSN 稼働時間延長のためのスリープスケジューリング手法 |         |  |
| 学 会 等 名                     | 発 表 年 月 日                    | 発 表 場 所 |  |
| マルチメディア, 分散, 協調とモバイル シンポジウム | 2010年7月7日                    | 下呂市     |  |

| 発 表 者 名                     | 発 表 標 題                         |         |  |
|-----------------------------|---------------------------------|---------|--|
| 山本 眞也                       | 複数ユーザの嗜好を推測し快適性を実現するスマートスペースの提案 |         |  |
| 学 会 等 名                     | 発 表 年 月 日                       | 発 表 場 所 |  |
| マルチメディア, 分散, 協調とモバイル シンポジウム | 2010年7月8日                       | 下呂市     |  |

| 発 表 者 名                     | 発 表 標 題                    |         |  |
|-----------------------------|----------------------------|---------|--|
| 小倉 和也                       | スマートスペースにおける省エネ行動支援システムの提案 |         |  |
| 学 会 等 名                     | 発 表 年 月 日                  | 発 表 場 所 |  |
| マルチメディア, 分散, 協調とモバイル シンポジウム | 2010年7月8日                  | 下呂市     |  |

| 発 表 者 名                     | 発 表 標 題                                                                        |         |  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|--|
| Kouakou Marc Therry         | Cost-Efficient Deployment for Full-Coverage and Connectivity in Indoor 3D WSNs |         |  |
| 学 会 等 名                     | 発 表 年 月 日                                                                      | 発 表 場 所 |  |
| マルチメディア, 分散, 協調とモバイル シンポジウム | 2010年7月9日                                                                      | 下呂市     |  |

| 発 表 者 名                         | 発 表 標 題                            |         |  |
|---------------------------------|------------------------------------|---------|--|
| 孫 為華,                           | メッセージの重要度と配送期限を考慮したDTN経路制御手法の提案と評価 |         |  |
| 学 会 等 名                         | 発 表 年 月 日                          | 発 表 場 所 |  |
| 情報処理学会 モバイルコンピューティングとユビキタス通信研究会 | 2010年5月21日                         | 那覇市     |  |

| 発 表 者 名               | 発 表 標 題                           |         |  |
|-----------------------|-----------------------------------|---------|--|
| 柴田 直樹                 | モバイルアンカノードを用いた低コストな水中センサノードの位置推定法 |         |  |
| 学 会 等 名               | 発 表 年 月 日                         | 発 表 場 所 |  |
| 情報処理学会 数理モデル化と問題解決研究会 | 2010年5月21日                        | 前橋市     |  |

〔図 書〕 計 ( 0 ) 件

| 著 者 名 | 出 版 社 |                                                  |       |
|-------|-------|--------------------------------------------------|-------|
|       |       |                                                  |       |
| 書 名   |       | 発 行 年                                            | 総ページ数 |
|       |       | <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> |       |

## 12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計 ( 0 ) 件

| 産業財産権の名称 | 発明者 | 権利者 | 産業財産権の種類、番号 | 出願年月日 | 国内・外国の別 |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
|          |     |     |             |       |         |

〔取得〕 計（ 0 ）件

| 産業財産権の名称 | 発明者 | 権利者 | 産業財産権の種類、番号 | 取得年月日 | 国内・外国の別 |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
|          |     |     |             |       |         |

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

|                                           |
|-------------------------------------------|
| http://ito-lab.naist.jp/themes/index.html |
|-------------------------------------------|