

移動端末の日和見的無線通信に基づく
環境センシングにおけるデータ鮮度評価

日大生産工(学部) ○藤原 正治

日大生産工 新井 雅之

1 はじめに

DTN (Delay Tolerant Network) はノード間のマルチホップ無線通信によるデータ伝達とノードのモビリティによるデータ運搬を併用することで災害時での通信や観測領域を間欠的に観測する時などに活用される [1]. 先行研究では DTN と移動無線センサノードを用いた観測におけるノード移動手法について提案している [2]. しかし, 災害時などの情報の変動が激しい場合においては常に新しい情報を得ることが求められる.

本稿では移動無線センサノードによる観測データに対して, 鮮度を考慮した評価を行う. 一定時間経過した観測データは使用不可能であるとして, 被覆率の評価を行う.

2 DTN での無線センシング

図1にDTNを用いた無線センシングの例を示す. 図ではAからEまでの5個の移動無線センサノードと1個のシンクノードがある. 各センサノードは矢印の向きに移動しながら, 周囲をセンシングしている. A

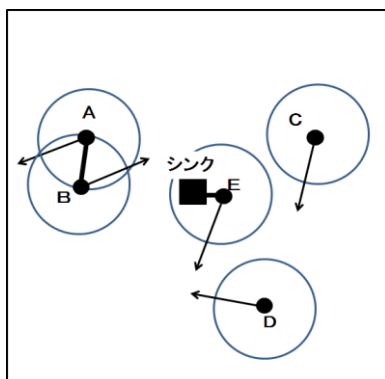


図1. DTN での無線センシングの例

と B は互いに通信範囲内にいるため, センシングした観測データを交換する. また, Eの通信範囲内にシンクノードがあるため, Eがセンシングした観測データがシンクノードに配送される.

3 鮮度を考慮した評価

本稿では鮮度を考慮した移動無線センサノードによる領域の観測の評価を行う. ここでの鮮度とはセンシングした観測データの観測時刻が現在時刻にどれだけ近いかを表す尺度であるとする. 本研究では一定時間を経過した観測データは破棄される. 先行研究と同様, 移動無線センサノードを用いて観測や共有を行いシンクノードへ観測データを配送する.

本稿のシミュレーションの条件を以下に示す. 本稿では 500×500 の正方形の観測領域内に, 1個のシンクノード, N 個の移動無線センサノードが存在する. シンクノードは領域の中央に配置されている. 各センサノードはランダムウェイポイントモデルに基づいて移動し, 速度は一律で 2.0 とする. センサノードの観測と通信の範囲の半径を, ともに r とする. 観測領域はシミュレーションの都合上, 10×10 の正方形を1つの単位として扱う. 観測及び移動は, 1クロック毎に行われるものとする. 鮮度の評価のために時間幅 F という変数を導入する. 現在のクロックから F 以前の観測データは破棄される. processing を用いてシミュレータを作成した.

Evaluation of Data Freshness on Environmental Sensing
Based on Wireless Opportunistic Network of Mobile Nodes

Masaharu FUJIWARA, Masayuki ARAI

移動無線センサノード数 N を 5, r を 40, F を 300 とした場合のシミュレーションの様子を図 2 に示す。

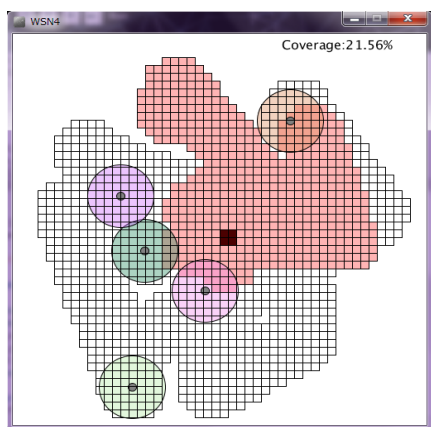


図 2. シミュレーションの様子

色のついている観測領域はシンクノードに配送された観測データである。白色の観測領域はシンクノードに配送されていない観測データである。画面の右上に表示されているのは現在の観測領域の被覆率である。

N を 5, r を 40, F を 300 とした場合のクロック数の増加に伴う被覆率の変化を図 3 に示す。

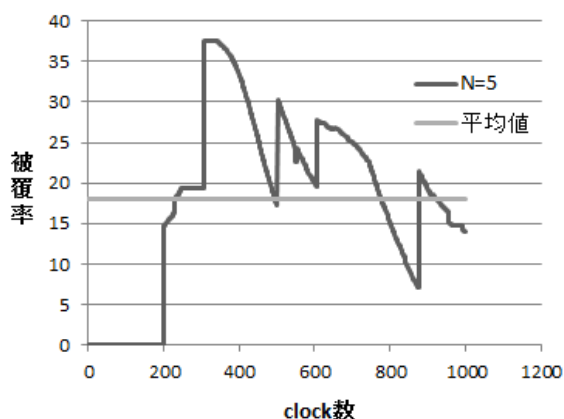


図 3. $N=5$ のときの被覆率

シミュレーションの結果、観測された被覆率の最大値は 37.6%, 平均値は 18.04288% となった。

次に r を 40, F を 300 とし, N を 5, 10, 15 の 3 通りとした場合の被覆率を図 4 に示

す。1 条件に対して 20 回のシミュレーションを行い, 各回の被覆率をプロットした。

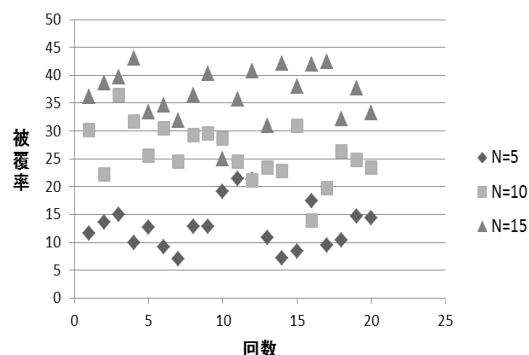


図 4. 20 回分のシミュレーション

図より被覆率は N が多い程, 高い値を得られる。しかし, 被覆率のばらつきもあるため, N の値が大きくても被覆率が小さくなることもある。

4 まとめ

本稿では移動無線センサノードによる被覆率の評価を行った。また, 鮮度を考慮した評価を行うためにクロックと時間幅 F を導入し, 古い観測データを使用不可とした。シミュレーションではノード数の増加することで被覆率は大きくなった。

今後は通信範囲 r や時間幅 F に対する被覆率をプロットし検討する予定である。

参考文献

- [1] 鶴正人, 内田真人, 滝根拓哉, 永田晃, 松田崇弘, 巳波弘佳, 山村新也, "DTN 技術の現状と展望," 通信ソサイエティマガジン No.16, pp. 57-68, 2011 年
- [2] 高橋恵, 桧垣博章, "無線センサネットワークにおけるセンサノード移動手法," 情報処理学会研究報告, Vol. 2010_DPS_145, No. 31, pp. 1-6, 2010 年 11 月.