

情報Boxを用いた災害情報共有システム

1. 研究の目的

- 地震等の災害発生時、道路が損傷し避難行動に影響
- 迅速な避難のためには、避難者に道路の障害箇所の情報を共有する必要あり
- 災害時には無線基地局も損傷/停電により使用不可
- そこで避難者の携帯端末間の直接通信で情報共有(DTN)
- しかし災害情報交換時の通信回数削減・消費電力低減が課題 → **災害情報を共有する情報Box設置を提案**

2. 情報Box

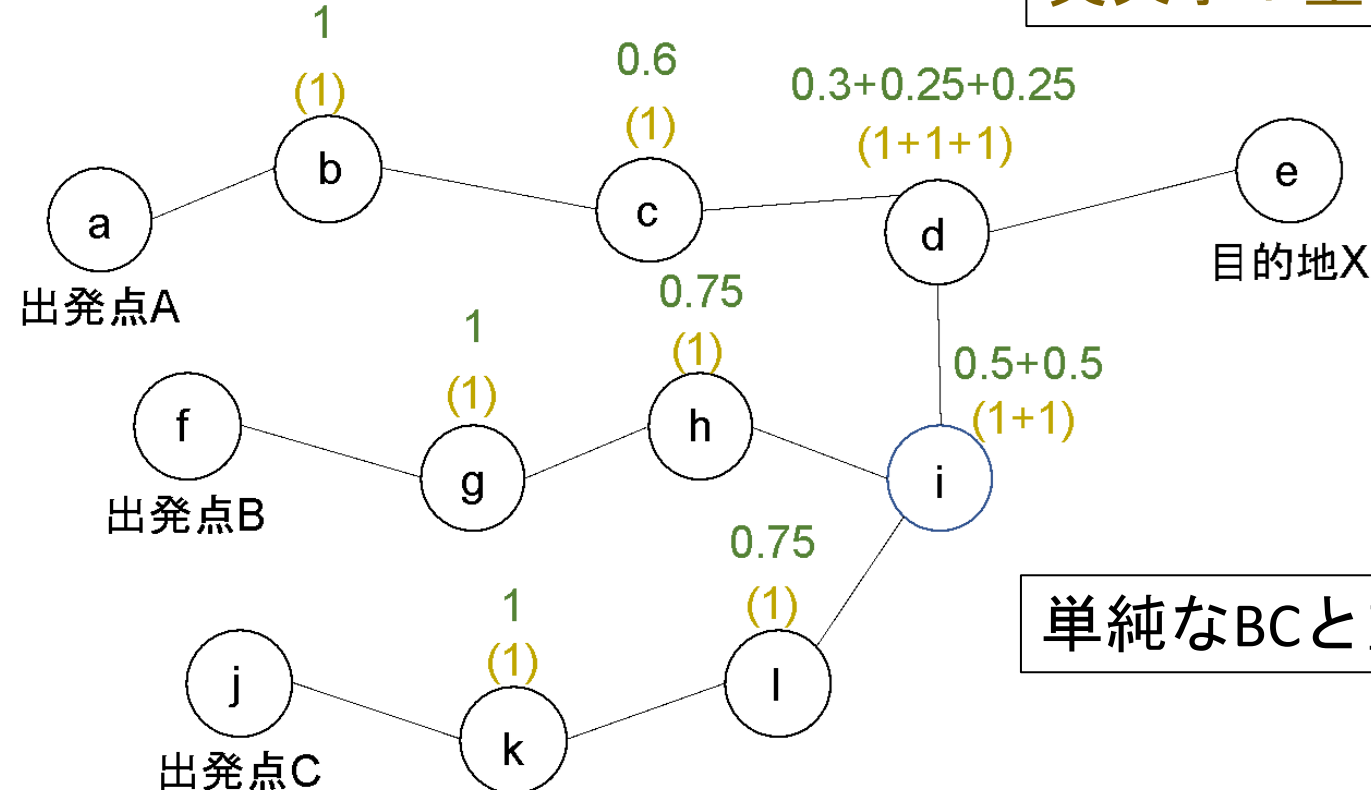
- 災害情報の収集・配信を通信範囲内の避難者の携帯端末に対して行う小型の機器
- 情報Boxを介して情報を避難者間で共有(情報Boxはキャッシュとして動作)
- コンビニなど給電可能地点に設置



3. 情報Box設置指標

- 避難者の最短避難経路の経由数(BC)算出
多くの避難者と通信を行うためにBCの値が大きい地点に情報Box設置
- 目的地(避難所)付近の交差点は多くの最短避難経路に含まれる. ⇒ **目的地付近のBCが大**
- しかし情報Boxから情報を得る恩恵は、
避難完了間近の避難者:小 避難所から遠い避難者:大
- そこで目的地(避難所)までの距離に応じて重み付け

緑文字: 重み付きBCの加算値
黄文字: 重みなしBCの加算値

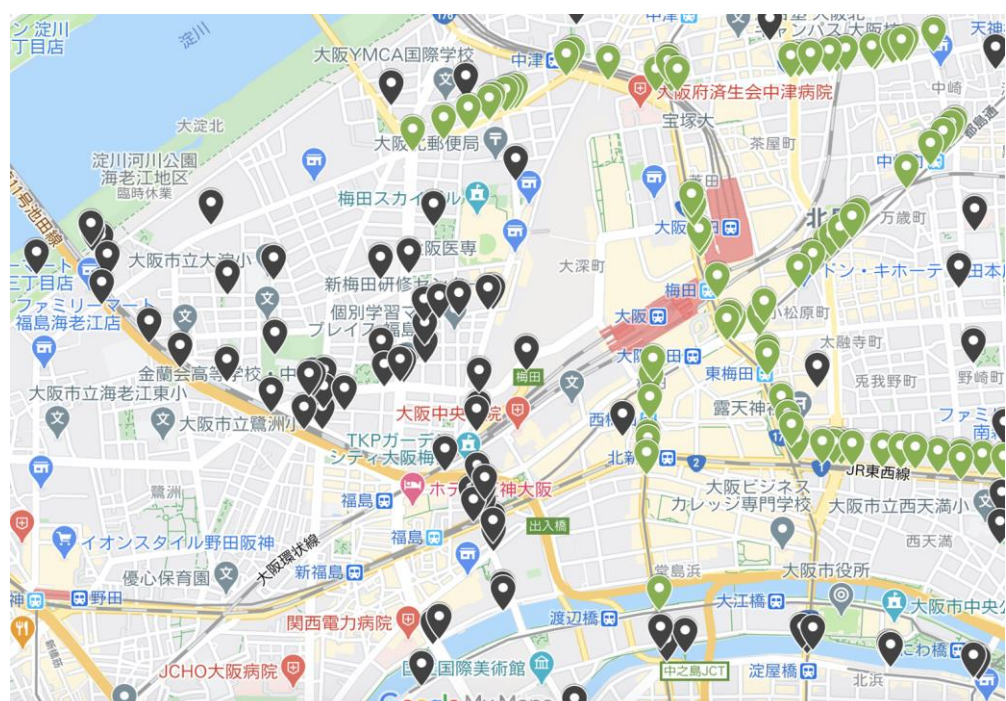


単純なBCと重み付きBCを比較

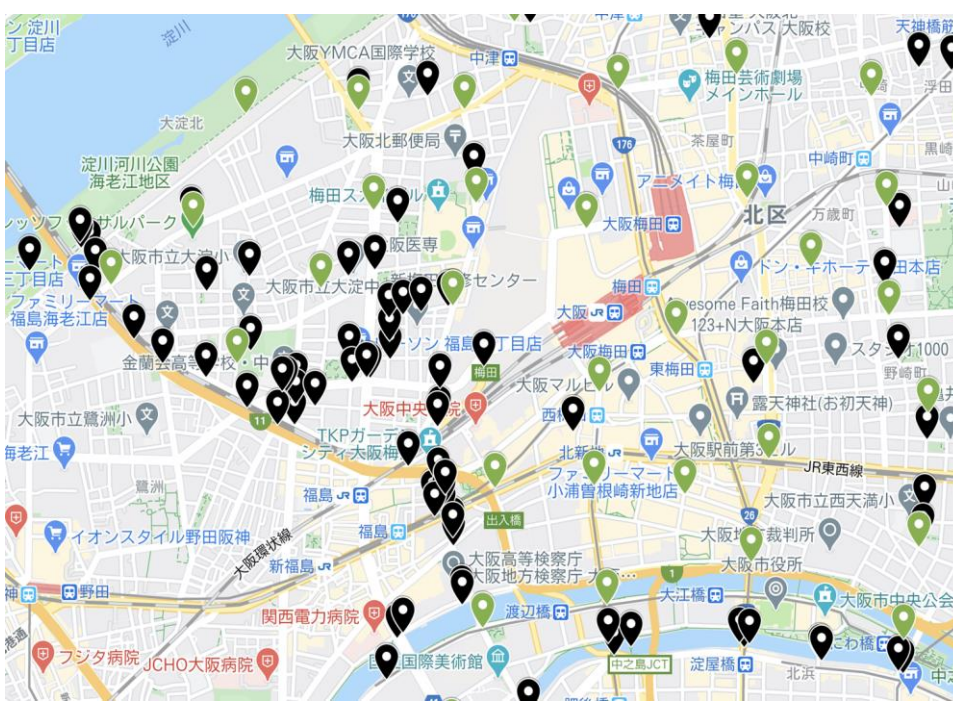
4. 情報Boxの配置間隔設定

- さらに近接した場所に情報Boxを冗長に配置することを避けるために、**配置間隔に下限値を設定**

黒色の点: 目的地 緑色の点: 重み付きBCによる情報Box配置箇所



(a)配置間隔未設定



(b)配置間隔: 300m

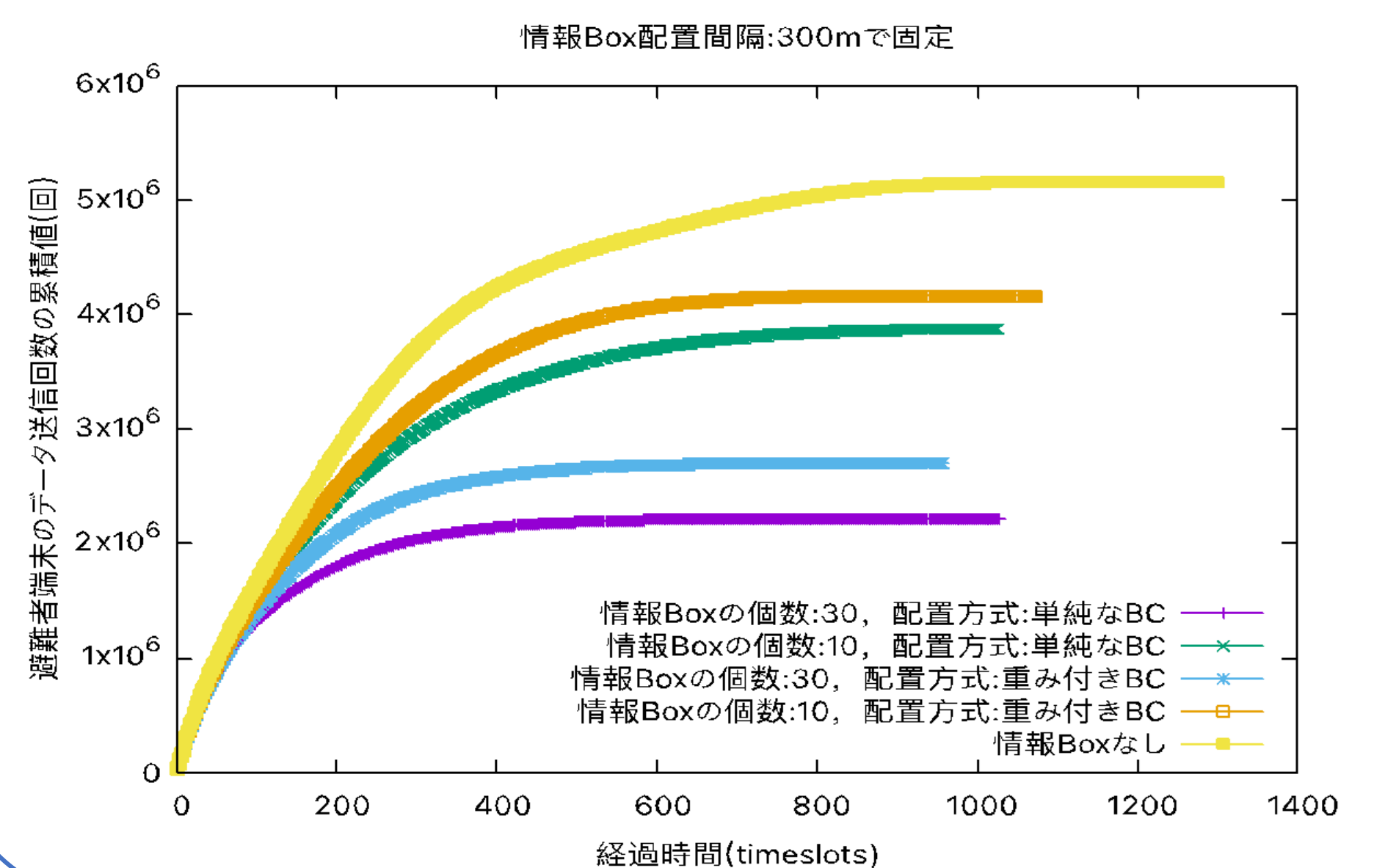
5. シミュレーション評価

5-1. シミュレーション条件

- MAS(multi-agent simulation)を使用
- 対象地域:大阪市北区エリア
- OpenStreetMapの位置情報を使用(ノード:交差点, エッジ:道路)
- 故障箇所:指定領域内のランダムなエッジ
- 避難者:エリアの昼間人口の10%
- 情報Box通信範囲:半径50m

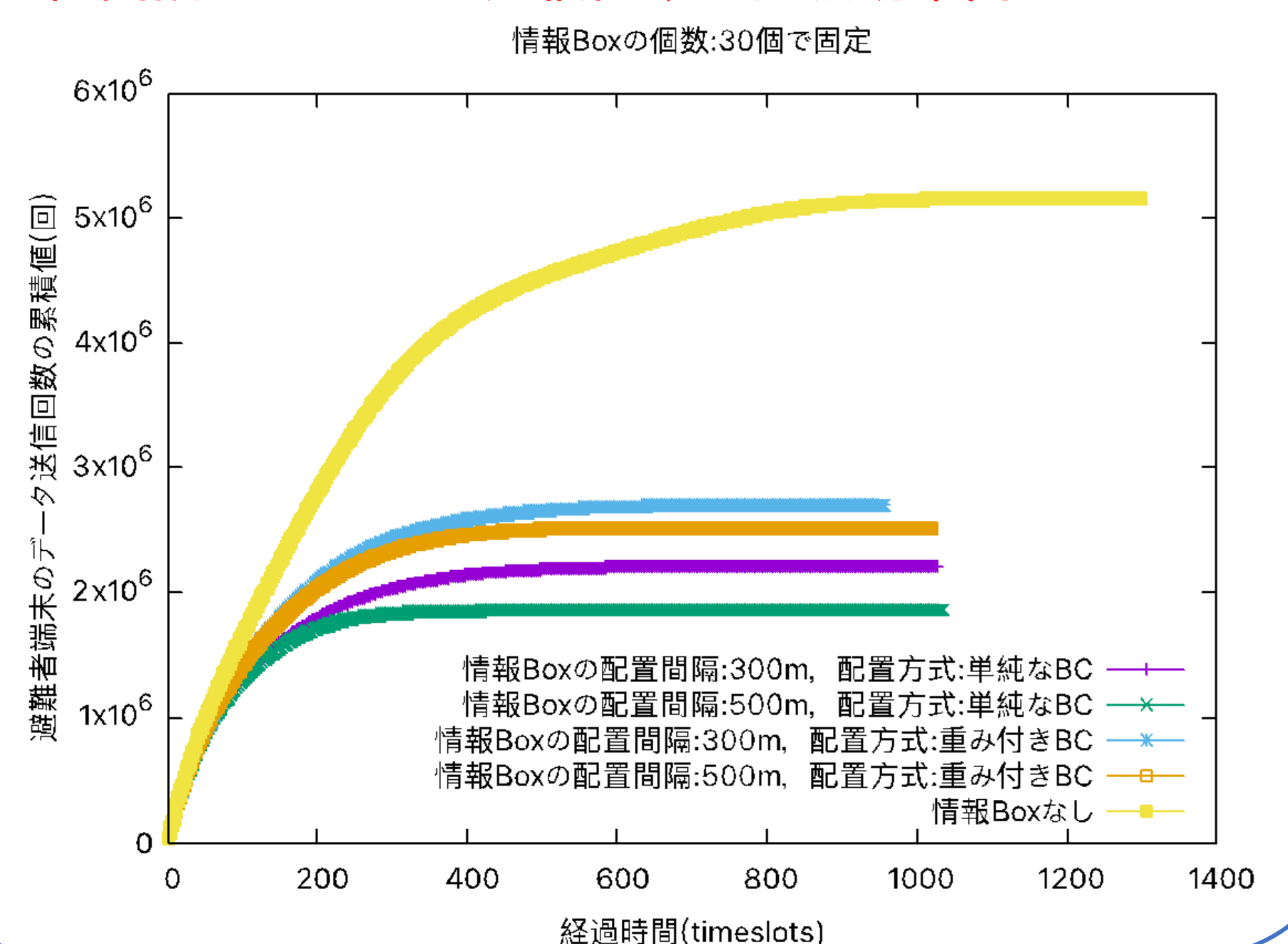
5-2. 情報Box配置個数変化

- **情報Boxの設置→送信回数減**
- **情報Box個数増→送信回数減**



5-3. 情報Box配置間隔変化

- 単純なBC:単純に避難者の通過量が多いノードを選択
⇒ **単純なBCによる配置の方が送信回数削減効果高**
- **配置間隔500mの方が送信回数の削減効果高**



6. まとめ

- DTNによる災害情報交換時の通信回数削減・消費電力低減のため、災害情報を共有する情報Box設置
- 単純に最短経路経路数をカウントした単純なBCによる配置と、目的地までの距離に応じた重み付きBCによる配置
- 今後の研究予定
 - 重み付きBCは早い段階での情報取得が期待
→避難者の情報取得完了度合いの時間変化を評価
 - 情報Box配置時の通信方式検討