

# MANET を用いた災害時避難経路把握

T080421 清水 敬太  
指導教員 三好 力 教授

## 1. はじめに

2011 年の東日本大震災のように、都市部で大規模な自然災害が発生した場合、多くの帰宅困難者が発生する。彼らの多くは携帯情報端末の GPS 機能を利用して移動する。今回の震災ではフローティングカーデータをを用いた「Google 自動車通行実績情報マップ」<sup>[1]</sup>が注目を浴びたが、これは自動車のナビシステムの応用であるために、歩行者には利用できない。

本研究では、MANET を利用して携帯端末保持者が歩き回る事で、現在通ることのできた道路情報を記録していき、同様の端末とすれ違った際にお互いの既に持っている道路情報を共有するシステムを提案する。互いに通行実績のある道路情報を共有することで、災害時の主に歩行者の通行可能道路マップの作成に役立つ。提案手法では DTN(Disruption/Delay Tolerant Network)でのアプローチを用いる。

## 2. 提案手法

提案手法は、アドホック通信で相手ノードからの道路情報受け取り同期が完了した地点周辺の歩行可能な道路情報を知ることが出来るシステムである。

提案手法は大きく分けて 2 つのステップからなる。1 つ目が自身の移動記録を記憶し、アドホック通信で近隣ノードと記録の共有をする事で周辺の道路情報マップを作成するものである。2 つ目は、共有された記録を使い進行方向決定に利用する事で障害物や混雑を避けてより早く目的地に到着することができるものである。

## 3. シミュレーション実験

提案手法の有効性を確認するため、移動記録をとるノードを 2 つ配置してすれ違った時にお互いの移動記録を共有する事により作成した道路情報を元に次に進む方向を変化させた場合、障害物を回避できるかの実験を行う。

また、想定した地図は 100×100 のセルを設け縦、横ともに 10セルおきに 1セルの道が通っていて、ランダムに 6 つの障害物を設定しているものとする。ノードについては通信範囲を 10セルとして、各ターンごとに常にいずれかの方向に移動した状態であるとし、10ターンおきに通信範囲に入っているノードを探しているものとする。ここで、各ノードの進行方向については各ノードがシミュレーション開始時に目的方向を決定することで、交差点での転回方向の重みにしている。つまり、目的の方角に対して曲がりやすいということである。

アドホック通信で得られた道路情報を利用して移動

した場合の歩行履歴と利用せずに移動した場合の歩行履歴をまとめたものの結果の一例を図 1 に示す。これは、100×100 フィールドの中から変化のあった 40×70 範囲で抜粋した図である。実線部分が道があるがノードの歩行履歴がないということを表している。図上部の丸印のある十字路の位置での処理としては提案を用いていない場合は重み付けによる優先度の違いにより英語矢印の方向へ進む。対して、利用する場合は、同じく優先度の違いにより数字矢印の方向に進む。結果として、今回のシミュレーション実験では障害物を 2 つ回避できたことが分かった。

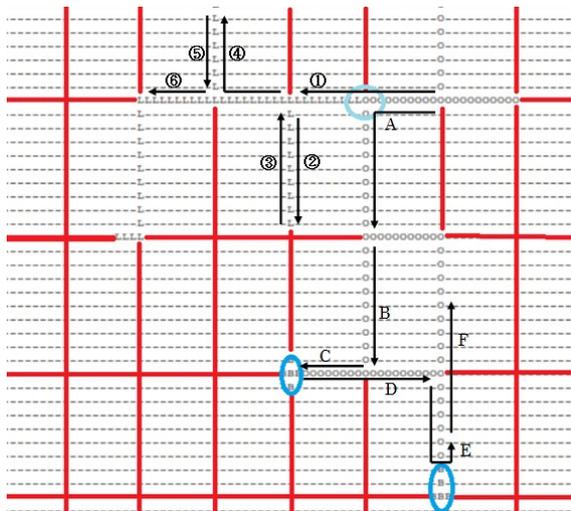


図 1:最終ターンにおける 2 つの通行履歴

## 4. まとめ

本論文では、現行の地図情報参照サービスには無い機能であるスマートフォンの GPS 機能とアドホック通信で各ノードの歩行履歴を共有することで、利用者が周辺の道路情報を把握でき、避難所等への現在歩行可能な道路情報が分かるシステムを提案した。

実験結果からこのシステム利用者は通信・共有した道路情報から歩行可能道路を優先して通った事で結果としては障害物を回避できるので平均 35.7%早く目的地へ到着でき提案手法の有効性が分かる。

## 5. 参考文献

[1]. [http://www.g-mark.org/archive/2011/award-grand.html\(2011/12/27\)](http://www.g-mark.org/archive/2011/award-grand.html(2011/12/27))