

通行可能な道路の消失を考慮した避難経路の決定方法

1220343 杉野 修弥

【分散処理 OS 研究室】

1 はじめに

東日本大震災により、徒歩では避難に間に合わない地域が多くあることが判明し、やむを得ない場合は自動車での避難が認められている [1]。車での津波避難では渋滞の発生場所により津波に遭遇する可能性が変化するため、津波遭遇リスクが小さい避難経路が求められる。

本研究では津波に遭遇する車両数を減らすため、浸水による道路の消失を考慮する場合について避難経路を決定する手法を提案する。

2 避難経路の決定方法

浸水による道路の消失を考慮した避難経路の決定では、浸水時間までに到着できる避難所を目的地とし、浸水する地域を迂回させるか、浸水が遅い地域の避難所に向かわせることで、津波遭遇リスクが最小となる経路を選択させる。

本研究では全ノードから車両を出発させ、各目的地までの最短経路をダイクストラ法を用いて求める。目的地は津波避難場所に指定されている建物と浸水しない地域とし、浸水予測時間から消失ノードを設定する。避難経路を導く方法として、図1の車両を移動させ、出発ノードから移動後のノードまでの所要時間と各道路に設定されてある浸水時間を比較する。比較時に浸水時間を超える場合、移動後のノードまでの重みを上げることで消失ノードへの通行を防ぐ。これをダイクストラ法によるノードの調査時に行い、経路毎に一時的な重みを加えることで、別の経路探索時に影響を与えないようにする。

3 評価項目

本研究では高知県高知市長浜の地図データを交通シミュレータ SUMO で扱える SUMO データに変換した地図を用いる。また、目的地、浸水予測時間は高知県のハザードマップに従う。

提案手法の有効性を確認するための比較手法として、

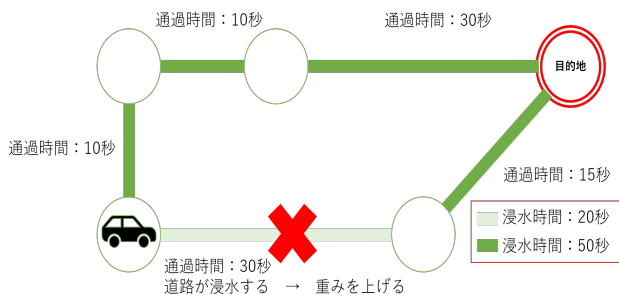


図1 浸水時間を考慮した道路モデル

表1 避難経路の比較

	比較手法1	比較手法2	提案手法
経路探索時間 (秒)	179.79	179.64	207.94
平均移動時間 (秒)	29.75	43.21	33.12

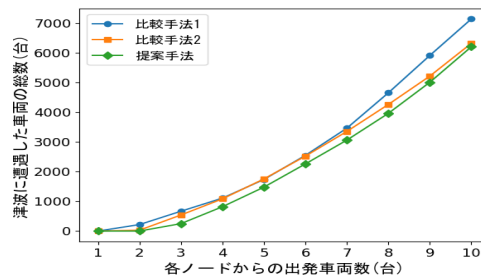


図2 津波遭遇に遭遇した車両数

最短距離の目的地に向かう避難経路 (比較手法1) と、浸水時間を考慮しない場合の避難経路 (比較手法2) を加える。3つの避難経路に対して経路探索時間と平均移動時間を比較し、SUMOによるシミュレーションを行う。シミュレーションでは各ノードからの出発車両数を変化させ、津波に遭遇した車両数の比較を行う。

4 実験結果

3つの避難経路を比較した結果、表1から提案手法の経路探索時間は比較手法1, 2に対して28秒多くかかった。平均移動時間では提案手法の結果は比較手法2よりも短く、比較手法1とより3秒多い移動時間であった。各手法のシミュレーション結果は、図2から津波に遭遇する車両数は、比較手法1が最も多く、出発車両数が少ない場合は提案手法が最も少なく、出発車両が多い場合は比較手法2に近い結果となった。このことから、短い移動時間で津波に遭遇する車両数を少なくする方法として提案手法は有効であるとわかった。

5 まとめ

本研究では時間を考慮した避難経路の決定手法を提案し、経路探索時間、平均移動時間、津波に遭遇する車両数をの比較を行った。今後は発生する渋滞を考慮し、緩和できる避難経路の提案を行いたい。

参考文献

[1] 奥村 誠, 片岡 侑美子, 金 進英, “津波遭遇リスクを最小化する自動車避難最適化モデル”, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.73, No5(土木計画学研究・論文集第34巻), I.1083-I.1092, 2017.