

道路上の信号制御を考慮した水害避難行動モデル Signal Control Model Used In Simulating Flood Evacuation

○花島健吾・野原大督・堀智晴

○Kengo HANAJIMA, Daisuke NOHARA, Tomoharu HORI

Although it is important to retain the flood water within the river channels by using dikes and reservoirs, these facilities alone cannot cope with excessive floods. In Japan, appropriate combination of facility-based and non-facility-based countermeasures is getting more important. To determine non-facility-based countermeasures, we need to simulate flood hazardous situation. However, simulation models which include only evacuating on foot are not enough because our society and our lifestyles are based on using cars. In this study, a evacuation simulation models which express the signal control is developed. This model leads to develop a model which includes using cars. The performances of this model have been tested in the several simulation results in actual flood-plain areas in Japan.

1. 研究の背景

水害が発生した際に最低限、住民の人命を守る事を考えるならば適切な避難行動を取るための対策が重要となる。適切な避難対策を検討する場合、水害時の避難行動をシミュレートすることは施策の効果測定には欠かせない。従来の避難行動モデルは、重視するパラメータは異なるものの原則として歩行者のみによる避難を前提としているが、現実には車両による避難行動も行われている。車両は避難行動にとって有用ではあるものの、道路上に流された車両が避難遂行の障害物となったり、避難車両による渋滞が二次災害につながるなど、リスクも存在する。水害等の緊急状況下での交通障害の発生をシミュレートするにはさらなる検討が必要である。そこで、本研究では、筆者らが従来から開発を進めてきた水害避難マイクロモデルを基本として、車両を含めた避難者に対しての緊急時の交通制御シミュレーションが可能となるよう機能拡張を図る。

2. 車両を用いた避難行動モデル

本研究で用いたモデルの主な特徴は、実際の詳細な街路データを利用可能であること、歩行者に加えて車両による避難者を扱うこと、災害時の交通制御が避難行動に及ぼす影響を考慮していることである。

避難フィールドとして、国土地理院発行のデジタル地形データ（数値地図 2500）を元にデジタル

街路モデルを作成する。道路を Arc、交差点を Node で表現することで、我が国のほとんどすべての地域で、実際の街路に近い避難場での避難行動が解析可能となる。避難場内に一箇所の避難所を設定し、氾濫水の動態と重ね合わせた上で各所からの避難者の行動を把握する。

避難主体として歩行者と自動車を定義し、自律的な避難行動をシミュレートする。各避難主体は最短経路を経由して避難所に向かうが、経路上の他の避難主体や障害物など周辺の状態を把握して速度を調整する。これにより混雑の避難行動への影響を表現する。

車両が通行する避難モデルの場合、信号機による交通制御の再現は不可欠と言える。しかし、広範囲の避難フィールドを設定する場合、実際の制御状況を観察して信号機を再現するのも困難である。そこで、本研究では数値地図 2500 から得られる Arc の接続関係から簡易的に信号制御を再現するアルゴリズムを考案した。

3. 適用と考察

本研究で用いたモデルを滋賀県旧東浅井郡虎姫町の一部に適用し、水害時の避難行動と交通制御について考察した。種々のシナリオで検討をした結果、地域住民の避難遂行の動態として、概ね現実的と考えられるシミュレーション結果を得た。