

群馬大学工学部 正員 片田敏孝
群馬大学大学院 学生員 田中隆司

群馬大学大学院 学生員 及川 康
群馬大学工学部 学生員 〇梅田健介

1. はじめに

災害時の人的被害最小化において、避難情報などの情報伝達が迅速確実に行われることは非常に重要である。筆者らはこの観点から、災害時の情報伝達手段として住民間の口頭伝達に着目し、その特性をシミュレーションによって解析してきた¹⁾。しかしこれまでの研究においては、情報の伝達プロセスを伝達回数によって制御する方法をとっていたため、現実の時間経過の中での情報伝達を分析することには大きな制約があった。また、口頭伝達を中心とした情報伝達を検討しているため、防災行政無線システムなどの情報伝達メディアを導入した検討も行うことができなかった。

そこで本研究では、実時間の流れの中で情報伝達を扱えるようシステムの改良を図るとともに、モデルに防災行政無線固定系の同報システムを組み込み、モデルをより現実的な状況に適用できるよう機能の拡張を行った。本稿では、モデルの基本構造と今回行った改良の要点を簡単に紹介するとともに、本モデルの適用事例として行った桐生市の渡良瀬川沿いの地域(8260世帯)におけるシミュレーションについて、その結果を報告する。

2. シミュレーションプログラムの拡張

2.1. シミュレーションの基本構成

本シミュレーションモデルは、世帯単位の情報伝達を仮定し、情報伝達相手をランダムに選択・決定することを基本に構成している。そして、そこに住民の情報伝達の特徴を表現する様々なパラメータを導入し、現実の情報伝達が再現されるようになっている。紙幅の都合上、この詳細については参考文献1)を参照されたい。

2.2. 時間概念の導入

本研究では、住民個々の情報伝達行動に要する時間の構成を、①情報を得てから伝達行動を行うために家を出るまでの時間、②情報伝達に出てから相手

宅に着くまでの時間、の2つに分けて扱い、これを基に全体の時間経過を考える(図-1参照)。これら時間を消費する要素のうち、②については情報伝達が行われる世帯間の距離と歩行速度が得られれば算定することが可能である。一方、①については、シミュレーション対象地域でアンケート調査を行い、その結果に基づいて所要時間の分布を求めた²⁾。なお、モデル構造における時間制御の方法は、紙幅の都合上割愛するが、詳細は参考文献1)を参照されたい。

2.3. 屋外拡声器の導入

防災行政無線システムは、市町村の防災設備として近年各地で導入が進められている。屋外拡声器は、天候の影響などによる問題点も指摘されているが、一度に広範囲の人々への情報伝達が可能であるため、情報伝達の悉皆性、速達性の観点から情報伝達効率の改善効果が大きいに期待できる。

本シミュレーションでは、音声到達範囲と聴取率、設置位置を屋外拡声器に関する操作変数として導入した。また、災害に関わる情報収集ならびに防災行政無線システムの稼働については、以下のような状況設定を行

った。まず、災害発生地点付近の住民が発災の事実を確認し、市役所、消防署などの情報集約地点に通報を行う。その所要時間を t_a とする。次に市役所などの住民

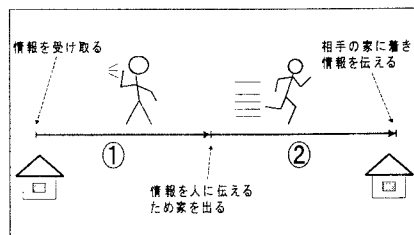


図-1 情報伝達にかかる時間

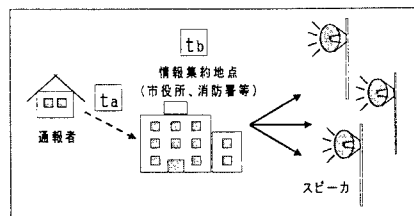


図-2 防災行政無線の運用

への情報伝達者は、発災事実の確認や情報伝達の意思決定を行い、その所要時間を t_b とする。 t_b ならびに t_b については、様々な状況設定が可能であるが、今回の適用においては、暫定的にこれらの値はゼロとしている（図－2 参照）。

3. シミュレーション結果

以上のようなシミュレーションプログラムの改良を行い、群馬県桐生市の渡良瀬川に沿った地域8260世帯を対象に、河川洪水を想定したシミュレーションを行った。災害発生地点はカスリーン台風当時の堤防決壊地点とする。

3. 1. 住民間情報伝達のみによる結果

図－3は住民間情報伝達のみによる場合のシミュレーション結果の一例である。これを見ると災害情報の伝達は隅々まで行き渡らず、情報発信源から遠い地区には、情報空白地が多く存在する事がわかる。

また田畑や事業所などに囲まれ、隣接する住宅が少ない地区でも同様の傾向が見られる。情報を受け取るのに要する時間は、災害発生地点から離れるに従って増大し、最も遅いところでは災害発生から12時間以上かかる結果となっている。

3. 2. 屋外拡声器の導入結果

図－4は住民間情報伝達に加えて、防災行政無線システムの屋外拡声器をシミュレーション区域内の3箇所を設置して計算した結果である。ここでは拡声器の音声到達範囲は半径250m、聴取率は15%としている。

これを見ると、災害発生地の情報は、いくらかの情報空白地を残しながらもシミュレーション区域全体に広まっている。さらに、情報空白地以外では、情報を受け取るまでにかかる時間は、ほぼ4時間以内であること

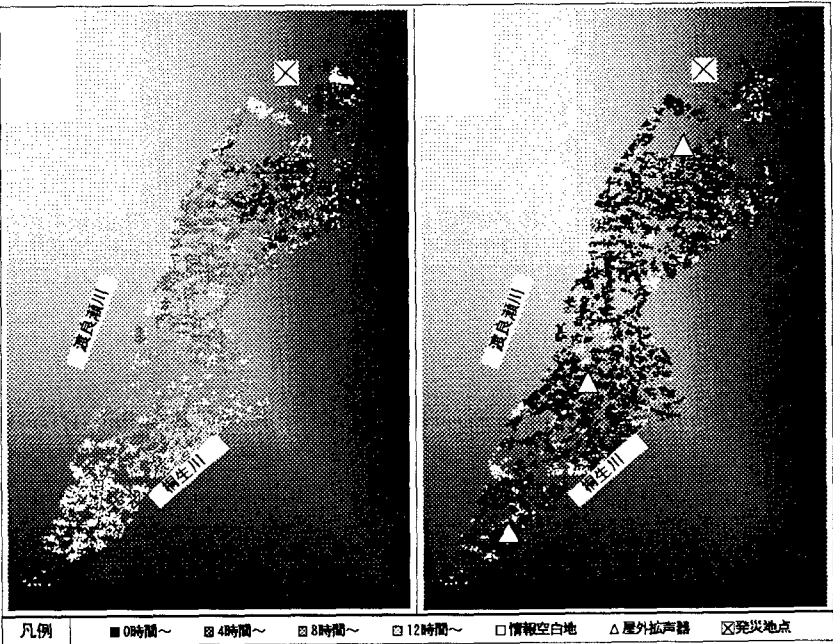
がわかる。これらの結果から、情報伝達の悉皆性と速達性の両面で屋外拡声器の導入効果が認められる。

3. 3. 情報取得率の検討

情報伝達の平均的な傾向を把握するため、シミュレーションを100回を行い、各時間断面での情報取得率（情報伝達を受けた世帯のネットワーク全体に対する割合）の平均ならびに標準偏差を求めた（図－5、図－6 参照）。これによれば、拡声器を導入した場合の情報取得率は、速やかに上昇していることがわかる。また、各回のばらつきも少なく、屋外拡声器が情報伝達の安定化にも寄与することが認められる。この考察の詳細は発表時に譲る。

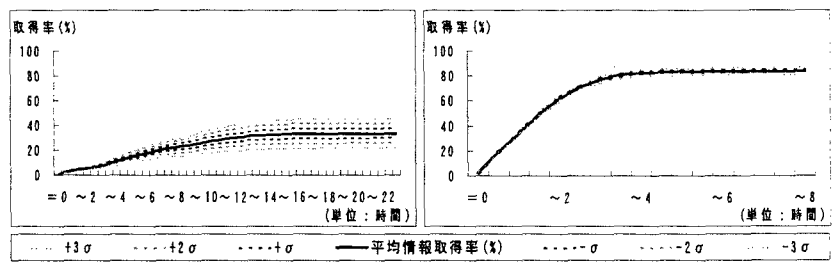
【参考文献】

1) 片田敏孝, 青島縮次郎, 及川康, 田中隆司: 住民の情報伝達特性を考慮した災害時の住民間情報伝達モデルの開発とその地域応用, 土木計画学研究講演文集, Vol. 20 (2), pp. 495-498, 1997
2) 片田敏孝, 及川康, 田中隆司, 齊藤豪: 河川洪水時における住民の避難行動と情報伝達行動の特性分析



図－3 情報取得時間分布 (拡声器無)

図－4 情報取得時間分布 (拡声器有)



図－5 累積情報取得率 (拡声器無)

図－6 累積情報取得率 (拡声器有)