

(II-76)個人の情報伝達行動を考慮した河川災害時の情報伝達シミュレーション

群馬大学工学部 正員 片田敏孝 群馬大学大学院 正員 浅田純作
群馬大学大学院 学生員 田中隆司 群馬大学工学部 学生員 〇桑沢敬行

1. はじめに

災害時において安定的に機能する情報伝達手段として、住民間の口頭による情報伝達行動が重要な役割を果たす。とりわけ河川洪水時の情報伝達を考えるなら、伝達手段としては、口頭伝達のほかに、電話や防災行政無線システムなどが加わり、これらの手段により情報伝達が行われると考えられる。

これまでに筆者らは、口頭伝達による災害情報の伝達過程をシミュレーションモデルによって表現する方法を開発し、防災行政無線システムの一つである屋外拡声器について、その効果を検討してきたが、本研究ではそのモデルで取り扱う情報伝達手段に電話伝達を加えることにより、河川洪水時における情報伝達をより現実的に表現できるよう機能拡張を行った。そこで、本稿では、各伝達手段のシミュレーションモデルへの導入過程を紹介するとともに、本モデルの適用事例として、桐生市の渡良瀬川沿いの地域におけるシミュレーションを行い、その結果を報告する。

2. シミュレーションモデルの概要

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、図-1に示すような過程で行われる。

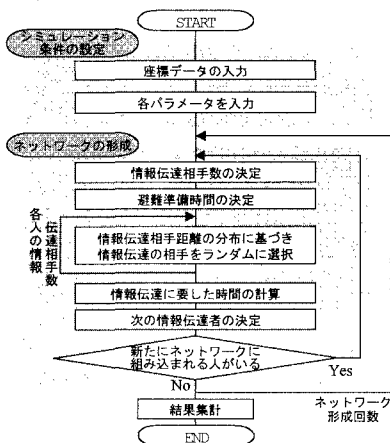


図-1 シミュレーションの流れ

また、本研究では、情報伝達効率を評価する指標として、情報の悉皆性、速達性、正確性の観点から情報取得率、情報取得時間、ステップ数を定義しており、図-1の結果集計において、これらの値を算出している。ここで、情報取得率とは、対象地域全世帯に対する情報を取得した世帯の割合であり、情報取得時間とは、各世帯の情報を得るまでに要した時間である。また、ステップ数とは、情報に対して行われた伝達行動の回数である。なお、情報取得時間とステップ数については、情報を取得した世帯に対して平均値と最大値を求める。

2.2. 伝達手段特性のモデル表現

(1) 口頭伝達について

口頭による伝達は、住民間情報伝達の最も基本的な手段であるが、伝達相手まで移動しなければならないことから、伝達相手の選択には距離的制約が生じる。そこで本モデルでは、調査により伝達距離帯の分布を求め、パラメータ化することで、距離的制約を表現し、また、移動に要する時間を考慮する必要があることから、相手までの距離と歩行速度を用いて移動時間を計算し、情報伝達の所要時間とした。

(2) 電話伝達について

電話による情報伝達は、口頭伝達と違い移動時間を気にせず即座に行え、誰とでも情報伝達が可能なことから、頻繁に利用される伝達手段である。したがって、本モデルでは、伝達相手を決定的に距離の制限を無くすことで、対象地域全域からランダムに相手を決定させ、さらに移動所要時間をゼロとすることで、電話伝達を表現した。(図-2参照)

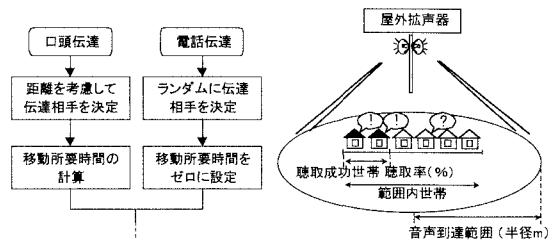


図-2 伝達特性の表現

図-3 屋外拡声器

(3) 屋外拡声器について

屋外拡声器は天候に左右され易いなどの問題が指摘されているが、多数の住民に一度に情報を伝達できることから、大きな効果が期待できる。本シミュレーションモデルでは、図－3に示すように拡声器の操作変数として音声到達範囲、聴取率を導入し、拡声器の機能を表現した。ここで音声到達範囲とは、拡声器の音声を聞くことができる範囲であり、聴取率とは、音声到達範囲内の世帯の中で、実際に音声を取得できる世帯の割合である。なお、本シミュレーションにおける拡声器の音声到達範囲、聴取率は、これまでの報告事例から250m、15%としている。

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モデルを用いて、群馬県桐生市渡良瀬川沿い8260世帯を対象とし、発災地点をカスリン台風時の破堤地点とするシミュレーションを行った。表－1、図－4は、(A)伝達手段として口頭伝達のみを用いる場合、(B)電話伝達を利用する場合、(C)屋外拡声器を導入した場合、(D)電話伝達と屋外拡声器を導入した場合のシミュレーション結果である。

3.1. 口頭伝達と電話伝達の結果

口頭伝達のみの場合（図中 A）をみると、発災地点から離れた位置にある世帯ほど情報を入手する時間が遅くなっており、最大で12時間かかっている。また、情報取得率が54%と半数近い世帯が情報を得ることができない結果となった。

それに対して、電話伝達を導入した場合（図中 B）、電話により距離的制約を受けない伝達行動が行われることから、情報入手時間は発災地点付近を除いてほぼ一定であり、地域に対して平均した情報伝達が行われていることがわかる。

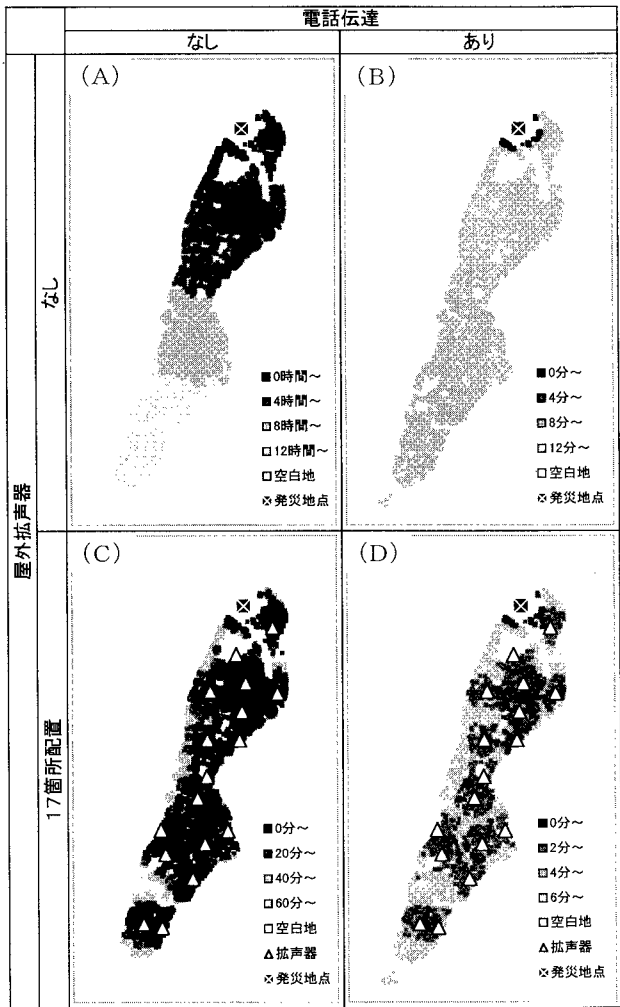
3.2. 屋外拡声器の導入効果

図の(C)と(D)は、地域に存在する公共機関 17箇所に屋外拡声器を設置した結果である。これをみると、電話を用いない場合では、情報取得時間が4時間45分から19分、情報取得率が54%から91%と拡声器導入前と比べて大幅に伝達効率が向上していることがわかり、情報伝達の速達性と悉皆性の両面で、屋外拡声器の効果が認められる結果となっている。また、電話伝達を用いた場合で

は、(B)と(D)を比較すると、情報取得率においては、大きな差が生じない結果となった。しかし、正確性の指標である平均ステップ数をみると、6.95ステップから2.41ステップへと減少しており、各世帯が情報発信源から長い伝達過程を経ない情報を取得していることがわかる。

表－1 集計結果

	A	B	C	D
情報取得率 (%)	53.95	97.86	91.18	98.09
(標準偏差 %)	35.97	0.18	1.23	0.18
平均情報取得時間	4h45m	0h11m	0h19m	0h05m
最大情報取得時間	12h00m	1h28m	3h26m	1h17m
平均ステップ数	53.64	6.95	3.95	2.41
最大ステップ数	126.33	16.81	27.31	10.00



注) 各ケースにおける情報取得時間に大きな差があるため、各図の凡例には注意されたい。

図－4 情報取得時間結果