

応用地質株式会社 門間 聖子, 〇安田 勇次, 堀 伸三郎
 東京大学 廣井 脩

1. シミュレーションの概要

情報伝達シミュレーションは、情報が伝達されるシステム全体を時間軸をもったネットワークと位置づけ、それぞれの媒体に所要時間を割り当て、情報の伝達に要するスループットタイム（合計時間）を算出するものである。これに、①情報の質や伝達媒体による正確さ、判断、②受け取る側の対応能力（生活パターン、家族構成等によるメディアアクセス頻度等）による情報の理解度、③情報の錯綜、誤情報、パニック、④情報伝達の視覚化、定量化、等の機能を加えるため、プログラム作成にはニューラルネットワークやファジー関数が使えらる構造化言語を用いた。情報伝達のアルゴリズムを図-1 に示すようなネットワークモデルで表現する。情報伝達過程は、ネットワーク上の流れとして視覚的にとらえることができる。

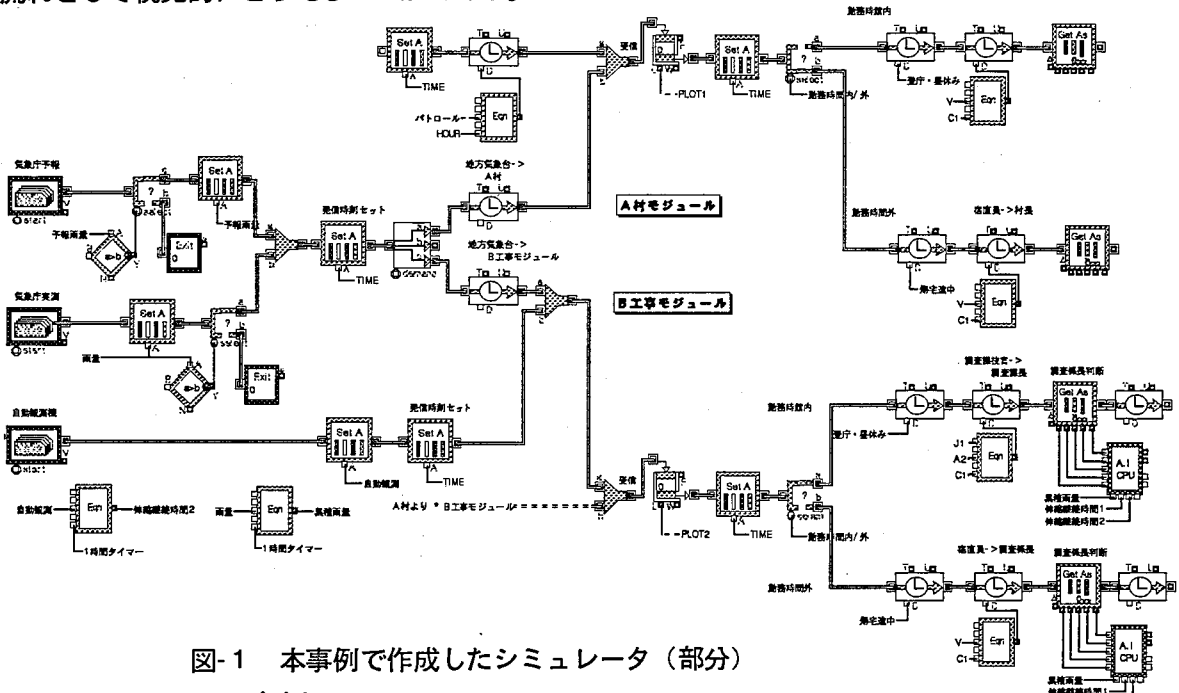


図-1 本事例で作成したシミュレータ（部分）

2. シミュレーションの事例

約30世帯の集落を対象とした大規模な土砂災害を想定した。

現状の情報伝達体制は、図-2 に示す発信体、中間伝達体および受信体モジュールを伝達媒体が連結するネットワークとして表現した。作成したネットワークモデルを図-3 に示す。

ネットワークモデルは、予兆現象が認められてから災害発生に至る過程で、時間に余裕がある場合を「長期型」、余裕がない場合を「短

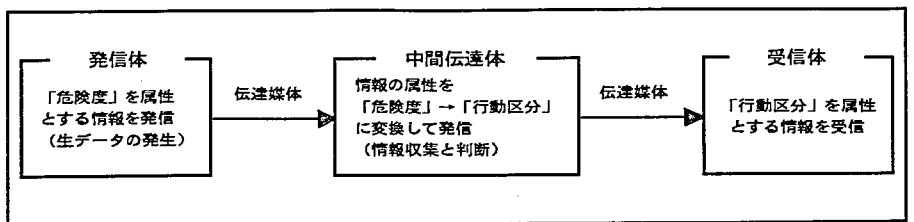


図-2 モジュールによる情報伝達体制の表現

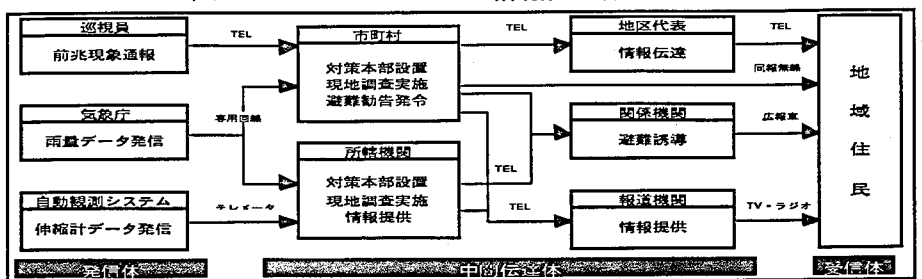


図-3 作成したネットワークモデル

期型」と体制（組織）が移行するよう設定した。また、行政機関は勤務時間内と時間外の2系統とした。

シミュレーション結果を図-4に示す。同図の横軸は情報のスループットタイムで、縦軸は到達したモジュール(住民モジュールは伝達媒体を併記)である。

シミュレーション結果の特徴として次の2点が挙げられる。

- ①長期型は短期型よりスループットタイムが短い。
- ②長期型では昼夜とで顕著な差は認められないが、短期型では夜型が昼型より約1時間情報の到達が遅れる。

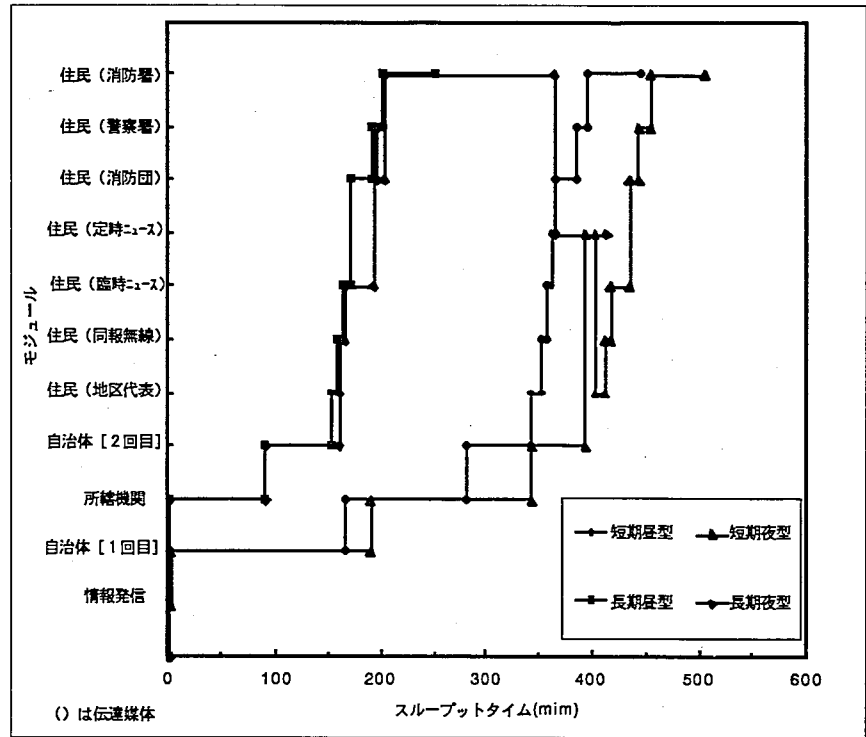


図-4 シミュレーション実行結果

3. 実行結果の評価

住民の安全確保を考えた場合、避難勧告の発令につながる現象が検出されてから土砂が居住域に達するまでに住民が避難を終えていることが必要である。災害に至る過程と情報伝達・避難行動の関係を時間軸で整理し、

$$T_1 + T_2 > \Delta T_1 + \Delta T_2$$

- ここで、 T_1 : 避難勧告の発令につながる現象が確認されてから災害発生までの時間
- T_2 : 災害現象到達時間
- ΔT_1 : 現象発見から情報伝達時間
- ΔT_2 : 避難時間

であれば、住民の安全が確保できる。

本検討では短期型のケースにおいて、現状のスループットタイムでは災害現象到達時間内に避難を完了する事ができず、システムとしての問題が把握できた。このようなシミュレーション結果を踏まえ、現行の情報伝達体制について、スループットタイムをより短縮できるシステムとなるような伝達手順や媒体を再検討した上で、再度シミュレーションによって評価していく。

4. 今後の課題と展望

今回実施した情報伝達シミュレーションでは、情報に危険度あるいは行動区分という属性を持たせ、その処理過程で時間遅延、判断、分岐が発生するシステムとし、スループットタイムにより情報伝達体制の評価を行った。

情報伝達過程では、情報の属性として「信頼度」、「正誤」および「あいまいさ」、ネットワークの属性として「メディア特性」や「情報属性の変化の表現」が考えられる。これらの機能を付加・発展させることにより、複数の組織が連携する情報伝達体制の評価（特に都市型災害）や人間の心理やライフスタイルを考慮した情報伝達・避難行動の問題にも適用できるものとする。

しかし、実際の情報伝達に関わる人間の情報処理過程を数量化することは研究途上にあり、今回のシミュレーションではモデル化の根拠を資料提供やアンケート調査に依っている。今後は、異なる自然災害間での避難行動の分析や避難訓練との対比を進め、情報伝達過程をよりリアルに表現できるシミュレーションに改良することで、様々な災害形態に対する情報ネットワークの構築に活用していきたいと考えている。