

II-6

マイクロモデルを用いた水害避難計画評価システムの開発

京都大学工学部 正員 高棹 琢馬 京都大学工学部 正員 椎葉 充晴
 京都大学工学部 正員 堀 智晴 京都大学大学院 学生員 安延 直宏

1. はじめに 水害時の避難計画は、対象流域の氾濫解析に加えて、マクロな避難行動モデルによる人間の移動シミュレーションを通じて立案される[1]。このとき考慮される人間の行動は理想化されたもので、実際に水害が生じた場合に計画通りの行動が行われるとは考えにくい。そこで本研究では、立案された避難計画を事前に人間の行動特性を考慮に入れたモデル(マイクロモデル)によって評価する事を考え、そのための計算機システムを構築する。

2. 避難計画におけるマイクロモデルの必要性 避難計画は、ソフトなものやハードなものなど様々なものから構成されているが、避難場所や避難経路などの設定に関しては次のような順序が考えられる。

1. 氾濫解析を行い流域の浸水の状況を把握する、
2. 上記のデータを用い、避難場所を仮設定し避難行動シミュレーションを繰り返す、
3. 避難場所等を決定する。

避難場所等の設置に関しては、避難行動シミュレーションにはマクロなモデル(住民は同じ情報に対しては一律に同じ反応を示したり、移動中に浸水位によって受ける影響に重点がおかれている)を用いることで十分であると考えられる。

しかし、実際に水害が起こったときに住民がその

ような均一な行動をとるとは考えられず、また現実実験してみることは不可能である。例えば、避難命令などの情報が伝達されなかったり、情報を入手してもその情報を軽視したり、さらには水害自体を軽視したりして避難行動を起こさない住民がいることがアンケート調査[2]などから報告されている。すなわちマクロなモデルで得られた結果と、現実の住民の動きとの差を評価する必要がある。筆者らは、現地調査で明らかになった住民行動に関する知見を取り込んだ避難行動モデルの開発を進めてきた[3]。そこで上の3手順に加えて

4. 個々の意識や経験を取り入れたマイクロなモデルで再度シミュレーションし

理想的な避難計画と現実問題のギャップを認識する事を考え、マイクロモデルによる避難計画評価システムの開発を試みる。開発にあたっては、

- 画面を見ながらだれでも簡単に扱えるようにする
- 避難場所の設置においては、使用者が流域の情報を考慮に入れて場所を決定できるようにする
- シミュレーションで得られた結果をすぐに次の段階に反映できるような画面表示システムを構築する

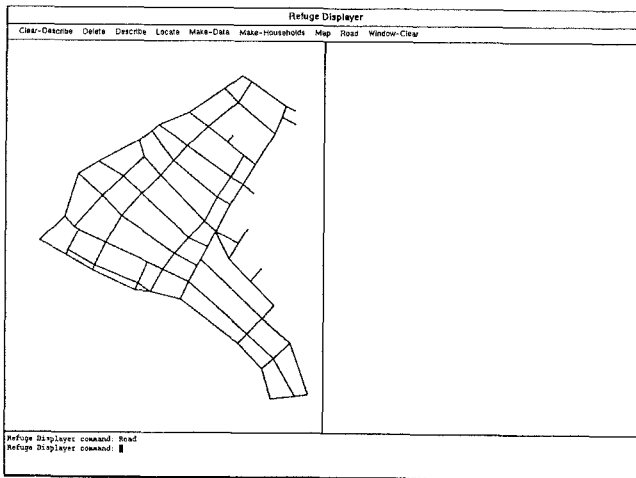


図1 作業画面

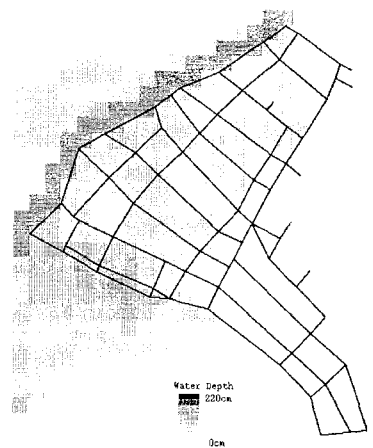


図2 浸水データの表示

ことに注意した。

また必要なデータは、地理的データと氾濫解析による計算結果だけになるので、対象とする流域が変わってもその流域のデータをさえあればこのシステムを用いることが可能になる。

3. システムの概要 画面を、使用者がおこなえる作業を表示したメニューのウィンドウ、グラフィックディスプレイのウィンドウ、使用者からの問いかけに対する答えを表示するウィンドウに分割した。(図1)グラフィックウィンドウには対象となる流域の道路図を描き、メニューから選ぶことにより標高のデータや、氾濫シミュレーションによる浸水のデータ(図2)をメッシュの階調を変えることによって表示することができる。これらの情報を視覚的に得てから、グラフィックウィンドウ上でマウスをクリックすることによって避難場所を自由に決定する。またシミュレーションで必要となる住民のモデルも、その戸数と居住地を同一ウィンドウ上でマウスで自由に設定することができる。これらの作業により避難場所と住民のデータが新たに作られ、避難シミュレーションのための準備が整う。

避難シミュレーションでは、住民が「水害をどの程度の被害をもたらすものと考えているか」、「避難命令などの情報にどのくらい判断を依存するか」と、水害中の住民の危険を感じている度合をそれぞれ水害危険観、情報依存度、危険認識度という指標として取り入れ、これらの指標を住民が個々の要因によって変化させることによって、各々の行動に対する判断を下すといったかたちでモデルを構築した。

4. 適用と考察 シミュレーションでは、長崎市の中島川流域を対象とした。避難場所は2ヶ所設置し、自宅より近い方から第一、第二候補とし、その経路上で進めなくなった場合次の候補に変更することにした。また生活形態や家族数などの初期条件は、乱数を発生させることにより与えた。

	モデル	勧告-命令	平均避難時間	
sim-1	マクロ	19:30-20:50	19.3 分	図 3
sim-2	ミクロ	19:30-20:50	24.9 分	図 4

sim-1では避難勧告が出てすぐに全員が避難を開始しているため、まだそれほど浸水がない状態で避難行動となり、避難に失敗した世帯数は少ない。し

かし、sim-2では避難勧告が出されてもその情報を受け取らなかったり、情報を信用しなかったりして住民の避難開始がかなり遅くなり、避難に失敗した世帯数が非常に多くなっている。また避難に成功した住民でも、浸水により避難時間が長くなっている。

このように、実際に考えられる動きはマクロモデルで得られたものとは異なり、その行動の遅れから人的被害が大きくなることがわかった。

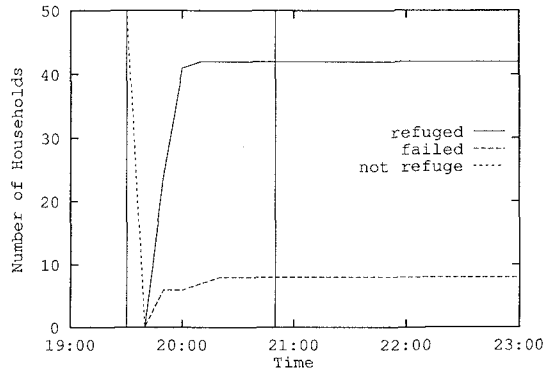


図3 sim-1 による避難状況

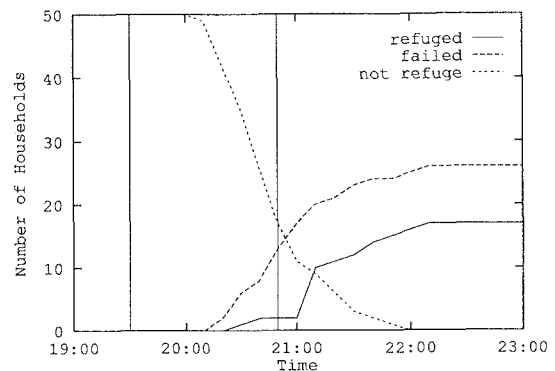


図4 sim-2 による避難状況

参考文献

- [1] 西原 巧：氾濫解析に基づく避難システムの河川工学的研究，京都大学博士論文，1983.
- [2] 例えば 今本ら：昭和57.7長崎災害における住民の避難影響行動について，京大防災研究所年報，第26号B-2，pp.127-138，1982.
- [3] 高棹ら：水害経験による意識変化を考慮した水害避難行動モデルに関する研究，土木学会第47回年次学術講演会，pp.530-531，1992.