

リアルタイム災害情報技術の高度化に関する研究

(洪水災害情報システムの開発)

Development of Flood Disaster Information System

(研究期間 平成 13 ~ 14 年度)

危機管理技術研究センター水害研究室
Flood Disaster Prevention Division,
Research Center for Disaster Risk Management

室長 金木 誠
Head Makoto KANEKI
研究官 舘 健一郎
Researcher Kenichiro TACHI
研究員 武富 一秀
Research Engineer Kazuhide TAKEDOMI

A risk-management emergency response is indispensable to reduce the damage to the minimum at the time of flood. Especially, it is necessary to do the collection, the analysis, and the transmission of disaster information for the safe evacuation of the resident, the flood fighting activity, and the drainage of the flood water etc. Information technology that is developing rapidly and Geographical Information System (GIS) are used in recent years. In this research, real time flood disaster information is analyzed, and the system, which can offer it is developed, collect, analyze and disseminate the flood information is developed.

[研究目的及び経緯]

洪水時の被害を最小限に抑えるためには、危機管理時の緊急対応が不可欠である。特に、水防活動の実施、住民の安全な避難、氾濫水の排除などの対応には、災害情報の収集、分析、伝達を迅速かつ的確に行う必要がある。このため、本研究では、近年急速に発展を遂げつつある情報技術や地理情報システム (GIS) を活用し、リアルタイムで洪水災害情報を解析、収集、分析、提供できる洪水災害情報システムを開発する。

本システムは、洪水時にリアルタイムで入手される水文情報をもとに、浸水区域の予測やその危険度等の情報を提供するというものである。

[研究内容]

本研究では、岐阜県大垣市を対象として、市内の中小河川氾濫及び内水氾濫を予測するための氾濫解析モデルを作成した。また、そのモデルを用いて、リアルタイムに水文情報や河川水位情報を取り込み、氾濫解析を行うシステムを開発するとともに、そのシステムの解析結果をGISを用いて、表示するシステムを開発した。本システムの流れと主な機能を図 - 1 に示す。

[研究成果]

平成 13 年度には、岐阜県大垣市を対象として、市内の中小河川の氾濫及び内水氾濫を予測するための氾濫

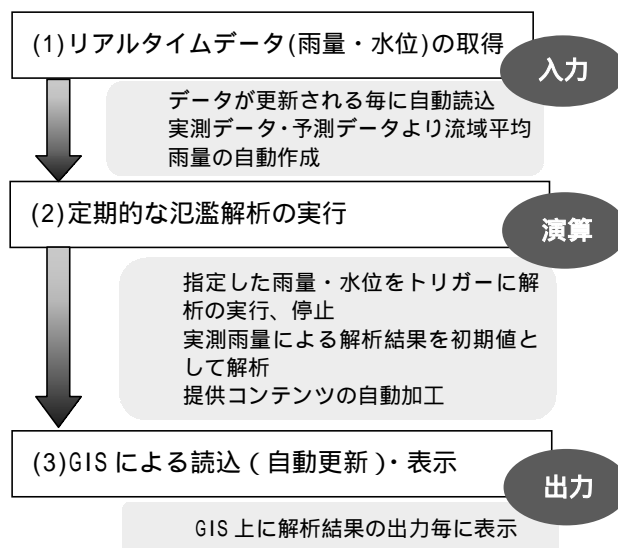


図 - 1 システムの流れと主な機能

解析モデルを作成し、既往の浸水実績とモデルの解析結果を比較することで精度の検証を行った。このモデルは、地表面の氾濫流(内水及び外水)の伝播を直交格子(100mメッシュ)の二次元不定流モデルで解析している。浸水域の発生原因となる外力について、3通りのモデル化を行った。まず、排水能力が大きい河川は断面特性を与えて一次元不定流モデルで解析した。次に、比較的規模の大きな水路(農業用水路や都市下水路等)については、解析格子間に断面形状を与えて

水路を表現し、格子内の水の体積が水路満杯以下であれば、氾濫水は水路内を等流で移動するようにした。さらに、側溝程度の大きさの水路については、格子内に多数存在するそれらの小水路を集約して、ある大きさの断面を持つ格子間の等流水路として考慮した。

昭和 51 年 9 月洪水を対象外力として、本モデルを用いた氾濫解析を行い、その解析結果と既往浸水実績の比較による精度検証を行った結果、河川や水路に接続する小水路や側溝の効果も見込むことで、河川や水路へと氾濫水が移動して排水効果があらわれることが、今回の検討から明らかにされた。また、大垣市のような低平地では、規模の大きな河川や水路のモデル化だけでは氾濫水の排除効果を的確に表現できないものと考えられる。

前年度構築した氾濫解析モデルを用いて、2002 年 7 月の降雨を対象に解析を行った結果、実現象より解析結果の浸水深が高くなり、河道・水路内の水位が低くなる結果となった。このため、内水氾濫及び洪水初期の浸水再現性が課題となった。そこで、平成 14 年度は、前年度構築したモデルの内水再現性の向上に向けた検討及び、リアルタイムの氾濫解析システムの開発を行った。

内水氾濫の再現性向上のための検討は、窪地貯留や浸透が降雨に対してだけでなく、内水や外水の氾濫水に対しても効力があると考えられるため、従来の損失を有効降雨から差し引く方法から地盤メッシュから差し引く方法へ設定を変更することで、再現性の向上効果を検討した。さらに、市街地では道路側溝や排水路が他の目地より発達していると考えられることから、市街地における等流水路の断面を従来の断面より大きく設定した場合について検討を行った。その結果、降雨の損失をメッシュから差し引いた方が降雨から差し引く場合に比べ、損失量が多くなり、その分だけ浸水深が減少した。また、断面を大きく設定したケースでは、市街地における水路断面を大きくすることで、浸水深がさらに減少した。

以上のことから、損失をメッシュに設定し、土地利用別に等流水路断面の大きさを設定することで、局所湛水に対する浸水再現性が向上することがわかった。

リアルタイムの氾濫解析システムは、河川流域総合情報システム 2002 ((財) 河川情報センター) の雨量データを用いて、氾濫解析を行い、その解析結果を GIS 画面に自動表示するシステムである。

本システムの主要な機能は、以下のとおりである。

レーダ降雨データ、氾濫解析結果データ等の更新状態を定期的に自動監視・自動変換・自動取込・自動配信する機能がある。

自動で取り込んだ現状及び予測のレーダ降雨データ

を用いて、氾濫解析を定期的実施し、それらの計算結果を毎回自動で保存し、表示用パソコンヘデータを自動転送する機能がある。

イントラネットを通し、自動転送される解析結果を Web ブラウザで、表示することができ、また、標高や土地利用等の情報の表示・非表示等の操作ができるようになっている。

以上により、リアルタイムの浸水情報及び浸水予測情報の提供を可能とした。本システムによる 1 ~ 3 時間先の浸水深分布図の表示例を図 2 に示す。

[成果の活用]

本システムは、リアルタイムで入力される現状又は予測データをもとに解析を行うことで、浸水状況を把握できるため、避難勧告・指示のタイミング等の時間の流れを考慮した危機管理活動検討に活用できると考えている。また、この開発作業を通じて、具体的なリアルタイム洪水災害情報システムの構築方法を提示することを目指している。



図 - 2 リアルタイム氾濫解析システム表示例