

氾濫予測計算のリアルタイム化に関する研究

国土交通省国土技術政策総合研究所

正会員・武富一秀

国土交通省四国地方整備局那賀川工事事務所

正会員 館健一郎

国土交通省中部地方整備局中部技術事務所

正会員 金木 誠

1. はじめに

洪水時の被害を最小限に抑えるためには、早期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、氾濫水の排除などへの対応には、災害情報の収集、分析、伝達を的確に行う必要がある。そこで、近年急速に発展している情報技術や地理情報システム(GIS)を活用し、リアルタイムに洪水災害情報を分析、提供できるシステム（洪水災害情報システム）を構築することが目的である。

本研究では、氾濫予測計算のリアルタイム化を行うとともに、既存の氾濫解析モデル¹⁾の浸水再現性の向上を目指し、検討を行った。本研究で想定する洪水災害情報システムは、洪水時にリアルタイムで入手される水文情報（現状及び予測レーダ雨量）をもとにして氾濫解析を行い、浸水が予想される区域やその区域の浸水深などの危険度等につき、情報提供するというものである。なお、検討対象地域は、岐阜県大垣市の一部である。

2. リアルタイム氾濫予測計算システムの概要

システムの流れと主な機能を図-1に示す。これは、リアルタイムに水文情報（現状及び予測レーダ雨量）や河川水位情報を取り込み、氾濫解析を行うとともに、その解析結果をインターネット等により情報伝達するものである。リアルタイムの入力データとして、FRICS2002（財団法人河川情報センター）の水文情報（現状及び予測レーダ雨量）を用いる。リアルタイムデータの取得は、1次メッシュ単位（1/200,000地勢図の通常の区画に相当する範囲：約6,400km²）で、現在および予測レーダ雨量データを10分毎に自動で取得する。データの欠損及び遅延の場合は前回のデータを用いる。

氾濫予測計算は、前述の機能により保存されたデータを入力値として、20分毎に3時間先の氾濫予測計算を行う（図-2）。氾濫予測結果は、Web GISにより表示可能なように、氾濫予測結果のテキストデータがGISデータ（シェイプファイル）に自動変換され、パソコン画面上に、Webブラウザで表示される。表示内容は、現在及び3時間先の浸水深分布であり、20分毎に自動更新される。

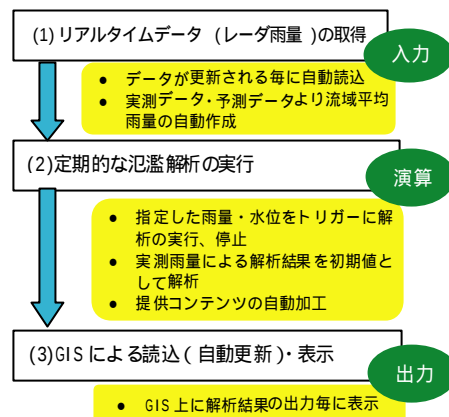


図-1 システムの流れと主な機能

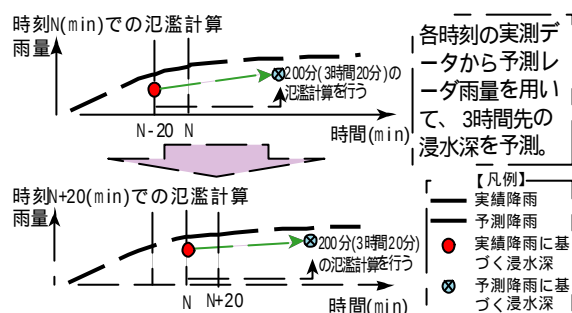


図-2 降雨データ入力と計算タイミング概念図

3. 氾濫解析モデルの浸水再現性向上に向けた検討

1) 検討概要

既存のモデルは、昭和51年9月降雨（台風17号）で検証を行っている¹⁾が、平成14年7月降雨（台風6号）の浸水実績（図-3）を用いて、精度検証を行った結果（図-4）、実績に比べ、浸水域と浸水深が大きく、河道・水路内の水位が低くなっていることから、内水氾濫の浸水再現性が低いことがわかった。

リアルタイムの浸水予測計算では、浸水再現性と同時に、計算速度が要求される。そこで、計算速度を維持しつつ、浸水再現性の向上を目指すため、既存モデルのパラメータの設定方法について検討した。

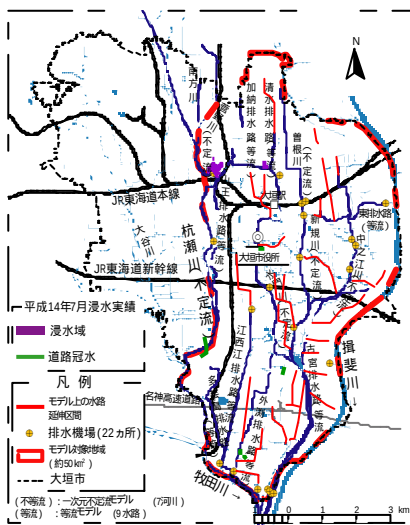


図-3 検討対象地域とH14.7浸水実績

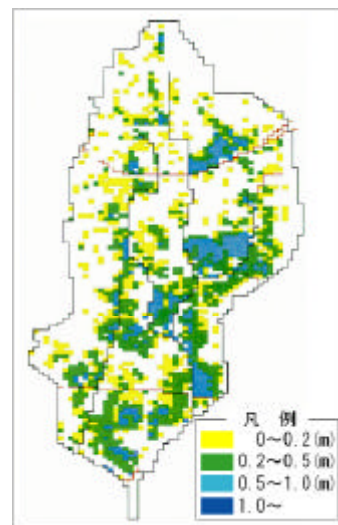


図-4 既存モデルの解析結果

キーワード：リアルタイム、内水氾濫

連絡先：〒305-0804 つくば市大字旭1番地，国土交通省国土技術政策総合研究所水害研究室，Tel. 0298-64-2211

表-1 検討ケース

検討 ケース	損失の設定方法		窪地貯留量 Dp(mm)	浸透量 fc(mm/hr)	等流水路 市街地断面
	降雨から差し引く	メッシュから差し引く			
既存モデル	○		定数	定数	70×70(cm)
ケース1	○		定数×20	定数×20	70×70(cm)
ケース2		○	定数×20	定数×20	70×70(cm)
ケース3		○	定数×20	定数×20	100×100(cm)

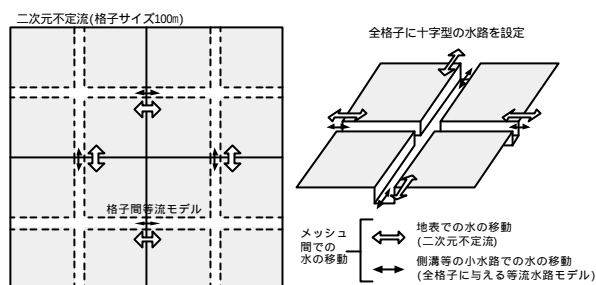


表-2 定数一覧

	Dp:窪地貯留量 (mm)	fc:浸透量 (mm/hr)
山林	6	10
田	50	0
畑	6	10
市街地 1	4	2
市街地 2	5	3

- 1: 下水道整備された市街地
2: 下水道未整備の市街地 今回採用

これは、窪地貯留量・浸透量の定数を2倍にしたケース（ケース1）、流出解析の降雨損失の設定方法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に変えた

ケース（ケース2）、ケース2をもとに道路側溝等を集約して仮想設定した等流水路（図-5）の市街地部の断面を大きくしたケース（ケース3）について計算を行い、平成14年7月の浸水実績（図-3）と比較検討した。各検討ケースを表-1に、検討に用いた定数を表-2にそれぞれ示す。

2) 検討結果

ケース1の解析結果（図-6）は、H14.7浸水実績（図-3）に比べ、非常に過大な浸水深分布となっている。次に、ケース2の解析結果（図-7）は、H14.7浸水実績（図-3）に比べ、過大な浸水深分布となっているが、既存モデルの解析結果（図-4）と比べると、浸水深の分布で平均約0.4m程度の差があり、大きく浸水深が低下している。ケース3の解析結果（図-8）は、H14.7浸水実績（図-3）に比べ、大きい浸水深分布となっているが、全ての検討ケースの中では最も大きく浸水深が低下していることが

わかる。ただし、等流水路の断面を大きくした結果、水路内の水の貯留量が多くなるため、河川への流出量が減少した。このため、河道水位が低下し、実績の河道水位との差が開く結果となった。

以上の検討により、浸水再現性の向上には、降雨損失をメッシュから差し引くことが効果があることがわかった。また、等流水路の拡大は浸水深を低下させる効果があるが、河川への流出量が低下する課題があることがわかった。

4. おわりに

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-9に示す。本システムの運用時には、リアルタイムに浸水域の進行状況及び浸水深の変化が自動で更新される。本システムを用いることで、避難情報発信タイミング等、危機管理対応に活用できると考えている。なお、浸水再現性の向上については、パラメータの変更による再現性向上方法では限界があることがわかったことから、今後更なる検討が必要である。

【参考文献】1) 舘健一郎、武富一秀、川本一喜、金木誠、飯田進史、平川了治、谷岡康：内水を考慮した氾濫解析モデルの構築と検証-大垣市を対象として-、河川技術論文集，第8巻、P145-150、2002.6。

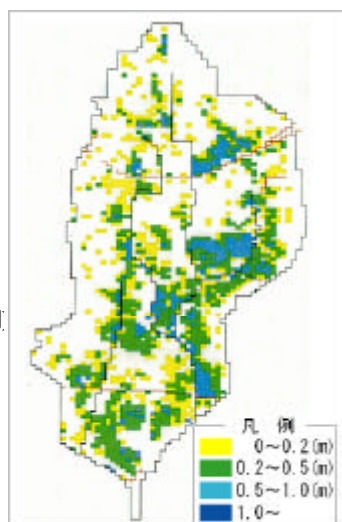


図-6 降雨差引(ケース1)
(Dp, fc: 定数×2.0)

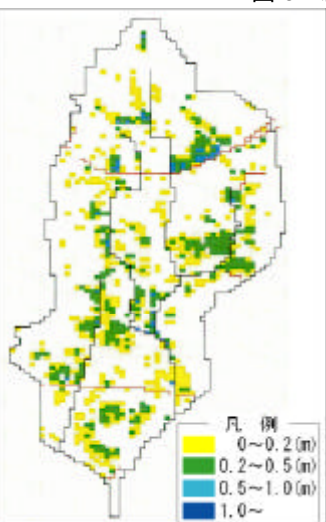


図-7 メッシュ差引(ケース2)
(Dp, fc: 定数×2.0)

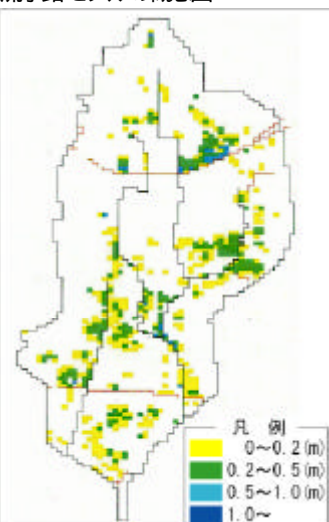


図-8 メッシュ差引(ケース3)
(Dp, fc: 定数×2.0) : 断面 100cm

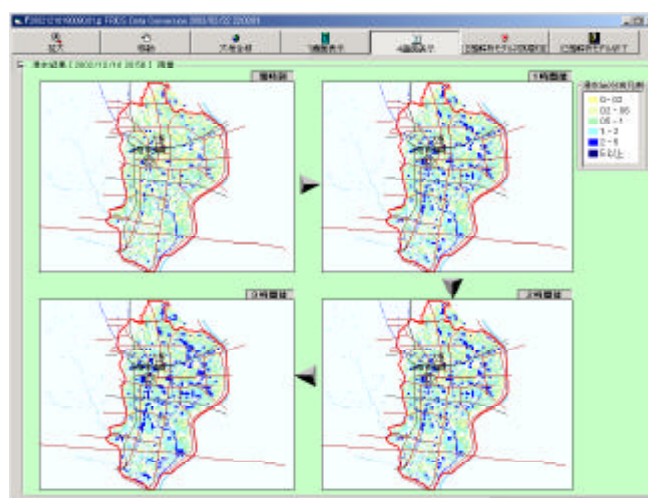


図-9 システム表示画面