

GISを活用した洪水ハザード情報の伝達



研究官

室長

研究員

危機管理技術研究センター 水害研究室 舘 健一郎、金木 誠、武富 一秀

1. はじめに

「情報」を活用することは、防災分野では昔から重要な課題でした。特に、日本のように勾配が急で出水までの時間が短い河川の防災では、情報の収集、分析、伝達をうまく行うことは死活問題だったといえるでしょう。効率的な情報管理のための努力は行われてきたものの、通信技術や解析技術の制約により、出来ることにはおのずと限界がありました。ところが、近年の技術革新により、従来では考えられないほど高速度・大容量の通信が可能となり、複雑な解析も瞬時に行えるようになってきています。これらをうまく活用すれば、従来の万全とはいえない洪水災害時の危機管理体制を情報面から支援することが可能となると考えられます。

そこで、ここでは、情報技術、特に地理情報システム(GIS)を水防災に活用する必要性を述べるとともに、望ましい活用の方向性、国総研での取り組みについて紹介します。

2. 現状の問題点

洪水時の被害を最小限に抑えるためには、危機管理的な緊急対応が不可欠です。特に、水防活動の実施、住民の安全な避難、氾濫水の排除等の対応は時間が勝負であり、的確な情報管理が重要となります。

平成12年9月の東海豪雨災害では、洪水災害時の情報管理体制が問題とされました。例えば、洪水予報の伝達はFAXで行われていますが、情報発表から末端の市町村に届くまでに2時間以上も要した場合があります¹⁾。また、住民の避難情報に関しては、被害実態の把握の遅れから自治体が避難勧告を発令すべきかどうかの判断に苦しみ、結果的に自主避難とした(名古屋市天白区)等の事態がみられました。災害後の防災担当者からは、水位等の情報が出されても、どこがどの程度浸水する危険性があるのか分からないという声をよく聞きます。一方、住民側でも、住んでいる場所の浸水危険度が高いかどうかという情報が事前に把握されておらず、避難等の的確な対応ができない事例が多くみられました。

これらから分かることは、迅速な情報の収集・伝達に向けたインフラ整備とその活用によって情報を迅速に伝える体制を整えることが必要なのはもちろんのこと、情報

をいかに判断するか、あるいは、いかに判断できるような形式で出すかという点が重要だということです。

3. 情報技術の活用の方向性

(1) 必要とされている技術

上記の現状を考慮すると、情報技術の活用の方向性としては下記のようなものがあるといえるでしょう。

まず、リアルタイムで情報を提供・共有するための技術です。高速・大容量の通信が可能なインターネット等は、まさにこれに適しているといえるでしょう。例えば、荒川下流工事事務所では、光ファイバーケーブルを活用して、洪水時の河川の映像を提供しており、その他にも、大容量のネットワークを活かした災害時の防災コンテンツの提供を検討しています(荒川コミュニティーネット)。また、河川情報センター(FRICS)では、インターネット、i-modeによりリアルタイムのレーダ雨量、テレメータ雨量、テレメータ水位を提供しています。誰でも、どこでも情報を手に入れられるようにするための技術活用事例です。

これらに加えて、分かりやすい形で情報を提供する技術が望まれます。例えば、河川の水位情報だけが示されても、どの地域にどの程度の浸水が発生する危険性があるのかよく分かりません。特に住民に対しては、予測情報も含めてビジュアルに危険が分かるように、またその程度も分かるようにすることが不可欠です。予測された河川水位や降雨等の一次的な情報に、コンピュータ等を用いた高度な解析を加えることによって、より分かりやすい情報提供が可能となります。現在、多くの洪水ハザードマップは印刷物で提供されていますが、この場合、限定された条件(例えば、河川整備の計画規模の降雨に対する)での浸水予測情報のみが示されており、浸水範囲の時間的な変化などをうまく表すことができません。様々な事態を想定し、洪水によって起こる危険について、時間的な変化も含めて情報提供できるシステムが望まれます。

(2) GISの活用

GISは、位置情報を含む情報を取り扱うのに適した技術です。防災情報をGISで扱うことで、時間的に変化する浸水深分布等、浸水による危険度情報をビジュアルに分かりやすく示すことが可能です。また、様々な情報を重ね合わせることにより、高度な解析を行うことが可能です。例えば、氾濫解析結果のデータ(浸水深の分布)と

住民や住戸の分布データを重ね合わせれば、避難が必要な地域や避難者数、避難に要する時間等を定量的に示すことができます。

さらに、今後は、Web GISと呼ばれる技術により、GIS情報をインターネットを通じて共有することが可能となり、防災情報をリアルタイムに近いかたちで提供することが出来るようになるでしょう。

河川行政でも、河川GISの整備標準が示され、それに基づいたデータ整備が推進されています。しかし、整備データを用いた具体的なアプリケーションについては現段階では未整備です。

4. 国総研での研究開発

(1) 研究開発の概要

水害研究室では、GISを活用した水防災支援システムの研究開発を行っています。これは氾濫解析技術をベースに、GISで様々な処理を行うシステムです。GISを活用して防災情報を扱うシステムを開発することで、平常時には、任意の条件下での洪水氾濫時の氾濫水の流れ方を把握し、防災計画の策定、防災訓練の実施に役立てることができるようになります。また、洪水発生時には、予測された氾濫状況に基づき、防災担当者が的確な情報提供や緊急対応を行うことを支援することができます。図-1に、システムの全体概要(案)を示します。

これと同様なシステムの可能性については、多くのアイデアが出されています。しかし、本当に実用性がある

システムの提示はこれまでにされていません。この研究開発の作業を通じて、水防災分野でのGISの具体的な活用モデルを提示することを目指しています。システムで用いるデータには極力既存のものを利用することで、現在整備されているデータの活用可能性を示すことも目指しています。

(2) これまでの開発状況

現在までに、岐阜県大垣市(様々なGISデータの整備が先導的に行われている)をモデルフィールドとして、いくつかのサブシステムの構築を行っています。避難解析システム(洪水災害を対象として、最適な避難所や避難路の選定、避難勧告・指示等の発令時期・伝達方法等の判断を支援するためのシステム)及び被害推定システム(洪水氾濫による被害を推計するシステム)を作成しました²⁾。図-2に、避難解析システムの画面例を示します。氾濫解析結果に、住民の避難行動解析結果(決められた行動シナリオに基づき、GISの道路ネットワーク上の移動を予測)を重ね合わせ、避難の成否を推定した結果です。

現在は、市内を流れる河川からの氾濫、雨水排水不良等による浸水(内水氾濫)の双方を考慮した氾濫予測システムの構築を行っています(図-3)。レーザースキャナー(航空機から照射されたレーザーで地形を計測する機器)で計測された詳細地盤高データを用いることで、道路冠水等の局所的な浸水も精緻に予測できるシステムを目指しています。平成13年度中に、氾濫予測システムの構築を終える予定です。

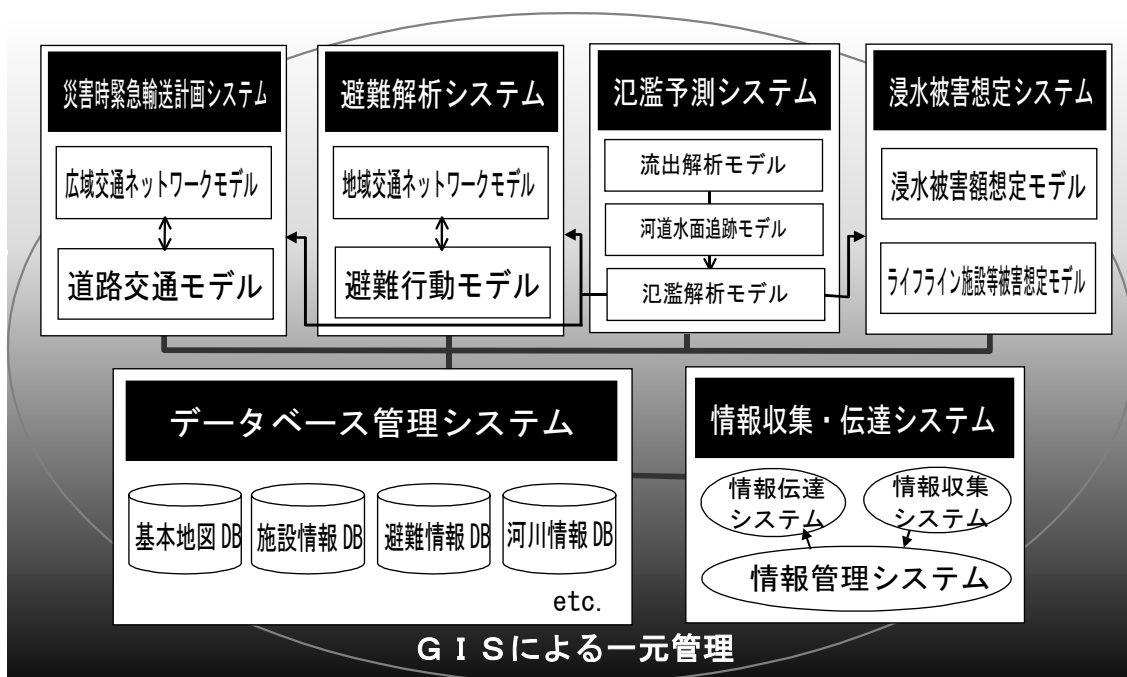


図-1 GISを活用した水防災支援システム

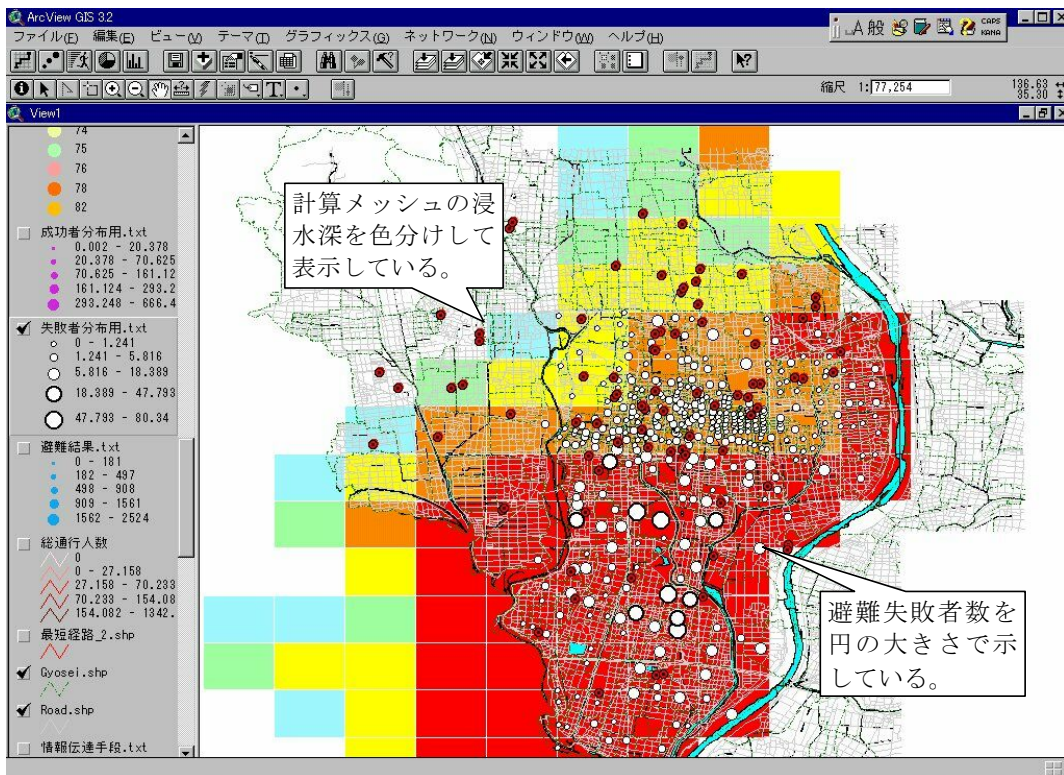


図-2 避難解析システム画面例（氾濫解析結果と避難失敗者分布）

来年度以降は、このような精緻な浸水予測にリアルタイムで入手される降雨情報等を与え、リアルタイムでの浸水情報提供システムへの展開を目指しています。

5. おわりに

現代は情報化社会です。情報技術を活用した様々なシステムのアイデアがこぞって提示されています。では、先進的な情報通信インフラ、解析システム等が整備されれば防災体制は万全といえるのでしょうか。いかに技術が進歩しても、システムには下記のような問題が付きものといえるでしょう。

- ・ 機器のトラブルやヒューマンエラーがあり、データが確実に入ってくるとは限らない。
- ・ 平常時から利用できるシステムでなければ、いざというときには使えない。
- ・ 汎用性に欠けるシステムだと、システムメンテナンス、データ更新、拡張が難しい。技術が進歩するとすぐ陳腐化する。

災害とは、「想定していなかった」ことが起こるものです。システム構築作業も、結局は、人の作為を考慮したシナリオがいかに描けるかが重要でしょう。また、高齢者等、新しい情報通信手段を利用しない人々もあり、新しいシステムが開発されたとしても、人から人へと伝える従来の情報伝達方法が有効であることに変わりはありません。水害研究室でも、常にそれらを意識し、災害の実態に関する洞察に基づく技術開発を心がけています。

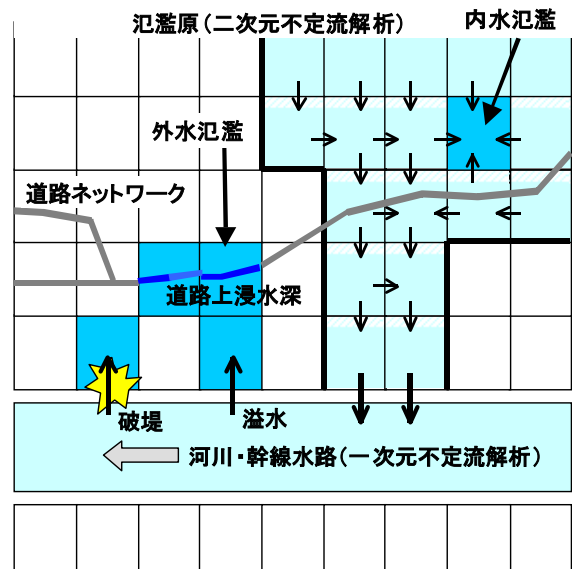


図-3 内水・外水を考慮した氾濫予測

【参考文献】

- 1) 柿崎・廣瀬・安部・大内：東海豪雨の出水状況と今後の課題、河川技術論文集、第7巻、pp.19-24、2001.6
- 2) 舘・武富・吉谷・金木：GISを用いた洪水時避難行動解析システムの開発、土木技術資料、43-8、pp.44-49、2001.8