

浸水想定区域図作成・更新における問題点の抽出

平子 遼† 畑山 満則†

京都大学大学院情報学研究科†

京都大学防災研究所‡

1. はじめに

水防法では、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保や浸水の防止により水災被害の軽減を図るために、国または都道府県が一定以上の河川に対して浸水想定区域を指定する必要があると定めている。指定した浸水想定区域を表した図面として浸水想定区域図が作成され、市町村や住民に対して公開することで事前の対策や事後の計画にも用いられる。浸水想定区域指定には起りうる尤もらしい災害現象の再現をシミュレーションする必要がある。このシミュレーションの精度を高めるためには、計算モデルの精度や入力値の精度が求められる。入力値としての土地モデルは、浸水想定区域図を作成する部局での作成・維持管理が困難である。そのため、多くのデータは道路や河川といったそれぞれの専門部局が保持するデータの二次利用としている。しかし、様々な部局が作成・管理している情報は、統合的に利活用されることを前提とされていないため、時空間的精度が統一されていないなどの問題がある。これらのデータを浸水想定区域図作成のために利活用するためには精度の統一やシミュレータに入力するためにフォーマットを統一することなど多大な労力が必要となり、これが浸水想定区域図作成や更新のための大きなハードルとなっていることがわかる。また、更新時には計算条件変更により入力値の形式を変更することが求められることもある。

本研究は、滋賀県の地先の安全度マップ更新事業を事例に、浸水想定区域図を作成・更新するにあたって必要となる入力データの収集や更新に向けたデータ管理の問題点をまとめる。

2. 浸水想定区域図の作成について

浸水想定区域図の作成において、国土交通省からマニュアルが公表されている。例えば洪水対しては洪水浸水想定区域図作成マニュアル[1]が挙げられる。これは、洪水浸水想定区域図が水時の住民等の安全確保に対して根幹的な資料となり、その作成は統一的な基準の下で実施す

る必要があるため、公表されているものである。平成27年の第4版改訂では、メッシュサイズの変更やメッシュ内に空隙率や透過率を導入するなどの条件変更がなされた。

マニュアル改訂を反映することによる浸水想定区域図の変化について、齊藤ら[2]は解析モデルの相違として、計算条件の設定変更からの結果の違いについてまとめている。この結果からマニュアル改訂に伴う計算条件の設定変更で危険側の評価をもたらす可能性が指摘された。しかしながら、解析条件変更に伴う入力データの精度や管理体制に対する指摘はなされていない。

3. 滋賀県地先の安全度マップ更新事業

滋賀県は、“滋賀県流域治水の推進に関する条例”に基づき、想定浸水深を元に“地先の安全度マップ”を公開している。本研究では、滋賀県において現在実施されている地先の安全度マップ更新事業で顕在化した作成・更新における問題点をまとめる。地先の安全度マップは、河川の氾濫現象だけでなく水路の氾濫等も考慮した外水と内水の両方の影響を考慮した計算の結果であり、洪水浸水想定区域図作成マニュアルのみに準拠した成果物ではない。しかし、本研究は解析条件についての問題点を述べるのではなく、作成や更新事業全体の問題点について述べるため、浸水想定区域図作成における問題点として一般化した指摘が可能であろう。

4. 浸水想定区域図作成・更新における問題点

4.1 データ収集の問題点

浸水想定区域図を作成するためには、大きく分けて降雨に由来する情報と土地に由来する情報が必要となる。降雨に由来する情報は降雨確率などを用いて制作部局が作成・管理する。土地に由来する情報は、標高や河川・道路の状態、土地利用など多岐にわたり、これらの情報の多くはそれぞれの専門部局の保持しているデータから二次利用する形で浸水想定区域図作成に用いられる。しかし、二次利用するデータは浸水想定区域図を作成するために整備・保管されているデータではない。このときに、解像度、鮮度、互換性の観点からの問題が指摘できる。

解像度は、元データが解析に求める統一した

Problem extraction of flood map in making and updating

†Ryo HIRAKO

Graduate School of Informatics, Kyoto University

‡Michinori HATAYAMA

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

空間的精度を持っているかと言う問題である。本更新事業では、土地の状態を 25m メッシュに反映して解析する。この際に元データより解像度の小さなデータを反映させると、メッシュサイズの解像度に反映し直す必要がある。ラスタデータは異なる解像度の反映に多くの手間がかかり、ベクタデータは欠損値の補正が求められる。

鮮度は、それぞれのデータが統一されたタイミングで整備されていないと言う問題点である。これは、部局ごとにデータ整備するタイミングを統一していないことと、データを逐次更新していくために実世界の状態がデータにリアルタイムに反映されないことが問題として挙げられる。このことから、どの種類のデータが、どの規模の変化があった場合に、鮮度を統一させる必要があるかを検討する必要がある。本事業では DEM データに対して、地方測量部が計測した LP データと大規模開発地のデータを上書きすることで鮮度を高めたデータとしている。

互換性は、元データを解析用データに反映させることの問題点である。シミュレーションは GIS などを用いた整備したデジタルデータを、電子計算機を用いて解析する。しかし、元となるデータの中には地理空間情報が反映されていないデジタルデータやそもそも電子化されていないデータが含まれる。これらのデータには、地理空間情報を反映したデジタルデータとして収集・整理することが求められる。

4.2 解析用データ変換の問題点

前節に述べた互換性の問題から、それぞれのデータはそのまま解析用に反映することはできない。そもそも解析用に求められるデータ形式は人為的に定めたものであるため、自然状態を精巧に反映したデータであっても、必要に応じて変換が求められる。例として、河川合流部におけるメッシュの条件割付の問題を示す。河川部分は一次元不定流解析、陸地部分は二次元不定流解析を用いてそれぞれを別で解析するため、河川付近のメッシュには川岸にあたるノードの設定が必要となる。このノードから越流水が陸地部分に流入することで氾濫を計算する。自動処理のノード割付では合流部において、左岸にあたるノードと右岸にあたるノードが隣接してしまうことがある(図 1)。この場合、計算上の越流水は陸地部分に流出できない。これを解消するために、右岸と左岸を隣接させないようにノードを尤もらしい形に割付け直す(図 2)。このような修正は、現地の様子なども考慮に入れているため、現状では人力による修正となる。

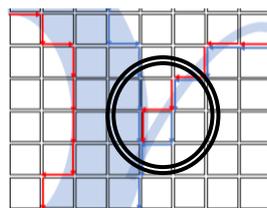


図 1 問題のある合流部

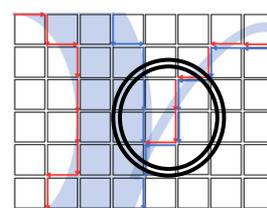


図 2 修正した合流部

4.3 データ保管の問題点

本事業は更新事業であるため、前回に作成したデータの再利用している。マニュアル改訂により計算条件が変化したものについては元データを修正や変換している。このとき、元データが変換不可能なデータや変換困難なデータであると作業が困難を極める。例として、メッシュに対する水路の割付問題を示す。前回データは 50m メッシュのラスタデータに水路属性を付与して作成・保管されている(図 3)。これを 25m メッシュに変換する際、元のデータからより解像度の大きいメッシュにデータの割付ができない。そのため、水路中心線となるベクタデータを作成し、25m メッシュに元の水路属性を割付け直す作業となっている(図 4)。

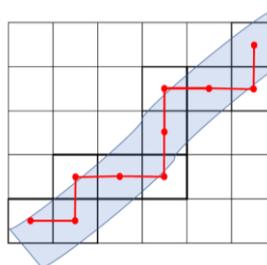


図 3 50m メッシュ水路

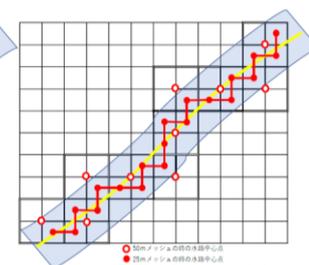


図 4 25m 変換メッシュ水路

5. まとめ

本研究では、滋賀県の地先の安全度マップ更新事業をもとに、浸水想定区域図作成・更新事業における問題点をデータ整備の観点から抽出した。問題点の抽出により、作成・更新事業というプロジェクトにおける求められるスコープやスケジュール、ステークホルダーの関係を導き出し、データの整備・保管の高精度化・効率化に寄与することを期待する。

参考文献

- [1]国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室：洪水浸水想定区域図作成マニュアル(第4版), 2015.9
- [2]齊藤ら：マニュアル改訂に伴う氾濫解析モデルに関する一考察, 応用技術株式会社技術レポート vol.22, 2014.12