

事業紹介・事業報告

「中小河川浸水想定区域図作成の手引き」について



庄司 強
調査第一部
主任研究員

1. はじめに

浸水想定区域図は、治水計画で想定している降雨による洪水流が堤防を越えてはん濫した時の浸水区域と浸水深を示したものであり、避難場所等を具体的に示したハザードマップの基礎資料となるものであります。

これまで浸水想定区域の指定・公表は、水防法に基づき洪水予報河川（主に大河川）において行われており、浸水想定区域図を作成するためのマニュアルも示されてきました。一方、指定・公表の対象となっていない中小河川においては、比較的浸水の頻度が高く、浸水想定区域図作成の必要性が高いものはん濫流の解析に多大な時間と費用を要するなどの理由によりあまり作成されていない現状にあります。平成16年には、新潟・福島豪雨災害、福井豪雨災害と主に県が管理する中小河川において破堤、溢水などによる甚大な水害が発生し、地域住民が、災害時において的確な判断・行動を実現するための防災情報提供のあり方が大きな問題となりました。

国土交通省では、一連の豪雨災害から明らかになった課題に対応すべく、「豪雨災害対策緊急アクションプラン」をまとめ緊急かつ強力に具体化を図ることとしました。

施策の一つとして、水防法における浸水想定区域の指定・公表の義務範囲をこれまでの洪水予報河川約220河川から主要な中小河川（水位情報周知河川）約1,900河川に拡大し、中小河川においてもハザードマップの作成・公表が円滑に実施されるように水防法の改正を行いました。この法改正により中小河川流域においても地域住民が平常時から防災情報を共有することが期待されます。

そして中小河川において浸水想定区域の指定・公表が推進されるよう既存の「浸水想定区域図作成マニュアル」とは別に中小河川の保有する河道データの現状等を踏まえ、既存マニュアルより簡便なはん濫流の解析手法による浸水想定区域図作成の手引書を取りまとめ、中小河川の主な管理者である都道府県等に配布、公開することとしました。

本稿では、「中小河川浸水想定区域図作成の手引き」の概要について報告いたします。

2. 手引き書作成にあたっての留意事項

2.1 中小河川の保有する河道データの現状を考慮

中小河川においては、はん濫解析に不可欠な河道データが不十分な河川があることを考慮し、具体的な河道データの取得方法について明記することとしました。

大河川では定期的に河道の縦横断測量が実施され、その時々々の河道の形状は定期的なサイクルで把握できます。しかしながら、中小河川では事業実施区間等においてしか測量成果が存在しないことが多々あり、対象河道全体の河道形状を把握することが困難であります。このような現状を踏まえ、一様な河道区間の場合には内挿断面を使用したり、全体を短期間で密に取得する場合には航空レーザ測量により、河道データを取得するなど具体的な方法を明記することとしました。

2.2 中小河川計画の実状に応じた条件設定

浸水想定区域は、当該河川における計画の基本となる降雨が現況治水条件下で生じたときの流量を対象とした浸水区域を示すものであります。しかし、中小河川では計画の基本となる降雨を有していない、また、計画の基本となる降雨に対応した流量ハイドログラフを有していない河川があります。これらを考慮し、対象外力の設定方法についても具体的に明記することとしました。

計画の基本となる降雨がない場合には、河川の規模、資産分布等を考慮し、地域内の類似河川と同様な降雨を用いることが合理的であるとしてきました。また、中小河川では高水計画に合理式が多く用いられていますが、はん濫解析では流量ハイドログラフが必要となる場合があります。流量計画と整合のとれた流量ハイドログラフを設定するため、上記の場合には合成合理式（合理式合成法）を用いることとしました。

2.3 既存マニュアルより簡易なはん濫解析手法の提示

浸水想定区域図が、より多くの中小河川で作成される

よう、浸水区域に大きく影響を及ぼさない範囲で極力簡易なはん濫解析手法を用いることとしました。既存の「浸水想定区域図作成マニュアル」(H13.7)では、はん濫流を2次元平面流として扱う2次元不定流解析手法を示しています。この手法は一連の解析に多大な時間を要するといった課題がありました。はん濫の形態によっては、簡易な方法を適用しても浸水区域の想定ができることから、はん濫の特徴を地形から分析したうえで簡易的な手法を適用することとしました。

3. 浸水想定区域図の作成手順

前述の留意事項を反映させ「浸水想定区域図作成の手引き」を作成しました。作成手順は図-1のとおりであります。

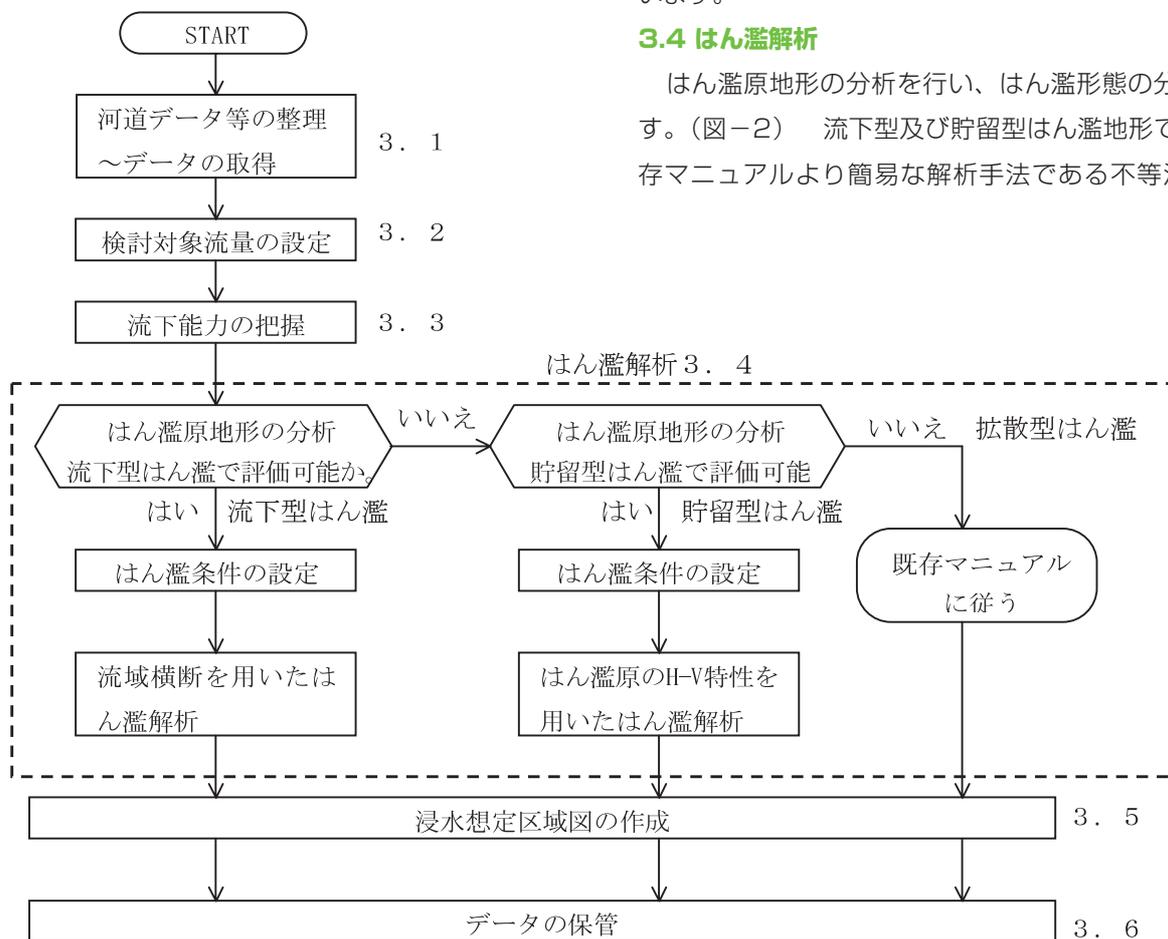


図-1 浸水想定区域図作成フロー

ここでは、作業項目について簡単に説明します。

3.1 河道データ等の整理

河道データの取得方法については、前述のような中小河川での現状を踏まえ述べています。河道データがなく測量範囲が広範囲に及ぶ場合には、航空レーザー測量が、有用であることからグラウンドデータを用いた河道断面の作成方法について明記しております。

3.2 検討対象流量の設定

検討対象とすべき降雨、流量の設定方法について中小河川計画の実状を踏まえ述べています。

3.3 流下能力の把握

流下能力を求める断面間距離のとり方、粗度係数等の水位計算条件、水位計算法および断面(区間)ごとの流下能力は危険水位を基本とすることなどについて述べています。

3.4 はん濫解析

はん濫原地形の分析を行い、はん濫形態の分類をします。(図-2) 流下型及び貯留型はん濫地形であれば既存マニュアルより簡易な解析手法である不等流解析法、

池モデルによる解析法を用いることができる旨を記述しました。下流の低平地等拡散型はん濫地形では平面的にはん濫水が拡散するので、上記のような簡易手法を適用することはふさわしくないため、既存マニュアルで示している2次元不定流解析を基本としました。

3.5 浸水想定区域図の作成

既存マニュアルではメッシュごとに計算水位が得られることを前提に浸水深の等値線の作図方法等を記述しています。しかし、不等流解析法ではメッシュ計算値が直接得られないことから作図方法について述べています。

3.6 データの保管・提供

浸水想定区域図のハザードマップへの活用には、はん濫計算に用いた諸データや計算結果の詳細を保管し、提供することが重要であります。そこで、保管方法及び保管すべきデータ等の細目について述べています。

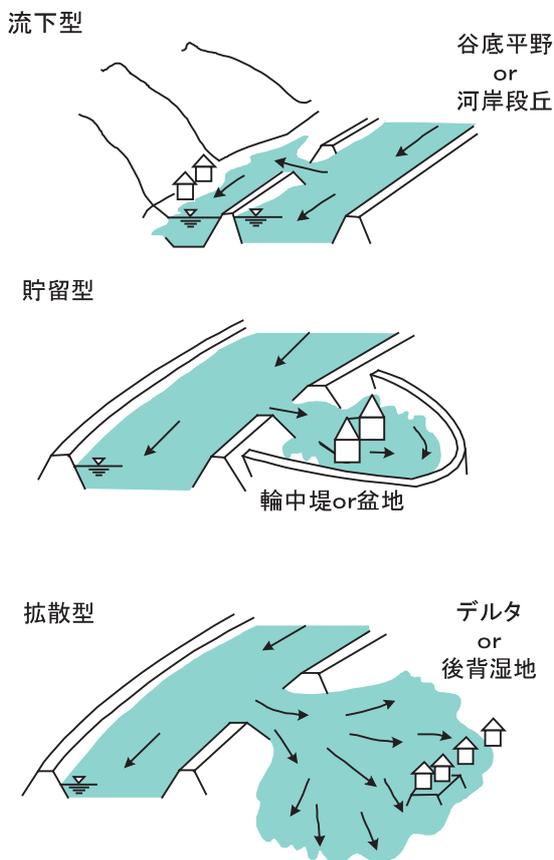


図-2 はん濫形態の分類

4. 既存マニュアルとの主な相違点

既存マニュアルと今回作成した「手引き」の主な相違点は、既存マニュアルより簡便なはん濫解析手法の提示にあります。流下型及び貯留型はん濫では、これまでの2次元不定流解析法をより簡便な不等流解析法と池モデルによる解析法を新たに示したことであります。

以下、これらの解析手法について説明します。

4.1 流下型はん濫（不等流解析法）

(1) はん濫条件の想定方法

掘込み河道区間では左右岸のはん濫原とその間の河道を一体の断面として扱い、不等流計算によりはん濫水位を求めます。

一方、築堤区間については、両岸破堤を対象とすると、はん濫水位が低く計算されるので、実状を考慮し片岸ずつ堤防がない状態ではん濫水位を求めます。(図-3)

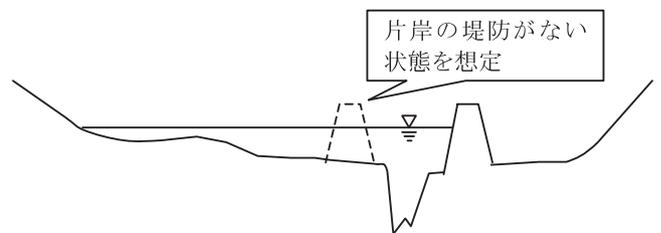


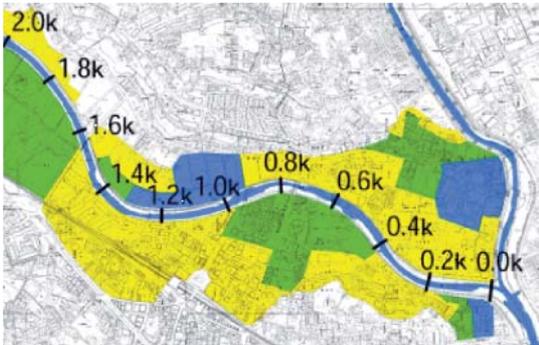
図-3 流下型はん濫の想定

(2) はん濫水位計算

都市計画図や航空レーザ測量データをもとに流域横断を作成し、河道を加えて断面特性を算定します。市街地、農地・その他の粗度と河道の粗度をもとに合成粗度を設定し、不等流計算を行います。なお、さらに簡便な方法である等流計算により水位を求めることも検討しましたが、勾配や横断形が変化する区間では計算精度が低下することから、不等流計算法を採用することとしました。

既存のはん濫解析手法と今回の不等流計算手法の浸水区域等の差異を(図-4)に示します。浸水深の異なる区域があるものの浸水区域は概ね一致することから解析手法は、妥当であるといえます。

2次元不定流計算による浸水区域



不等流計算による浸水区域

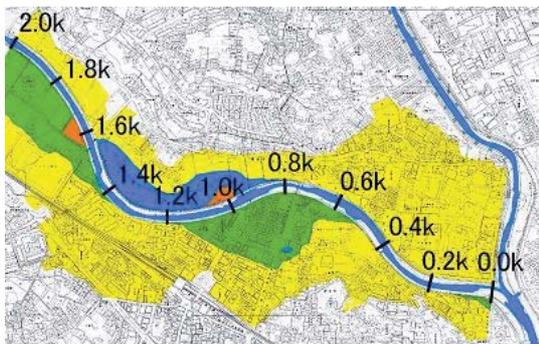


図-4 解析手法の違いによる浸水区域等の差異

4.2 貯留型はん濇（池モデルによる解析法）

(1) はん濇条件の想定方法

貯留型はん濇区域では、はん濇流入ボリュームが最大となる地点が破堤した場合に、浸水区域が最大となります。そこで、一連区間の流下能力、対象流量、地盤高相当流量を比較し、はん濇地点を設定します。（図-5）

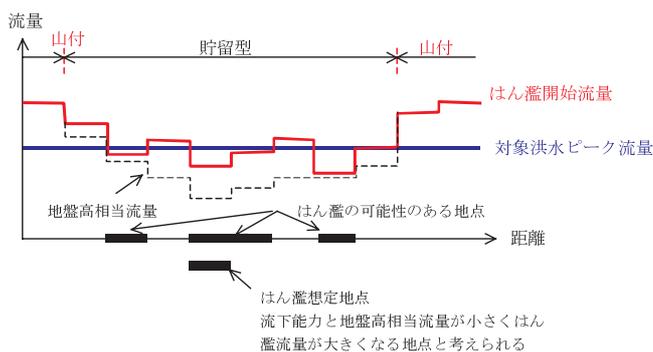


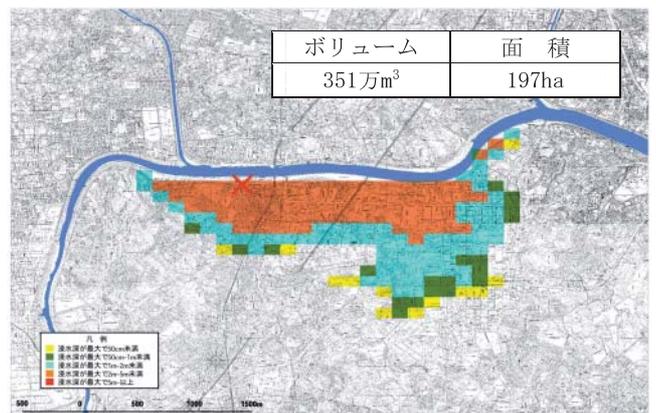
図-5 貯留型はん濇のはん濇地点の想定

(2) はん濇水位計算

はん濇原の標高(H)~容量(V)~面積(A)の関係を都市計画図や航空レーザ測量データをもとに設定します。破堤幅等の破堤の条件は、既存マニュアルと同一の方法で設定し、河道水位計算、はん濇流量計算を時間を追って進め、はん濇時系列を求めます。

既存のはん濇解析手法と今回の池モデルによる浸水区域等の差異を（図-6）に示します。浸水区域、浸水深とも概ね一致することから解析手法が妥当であるといえます。

2次元不定流計算による浸水区域



都市計画図によるH-Vを用いた池モデル計算結果

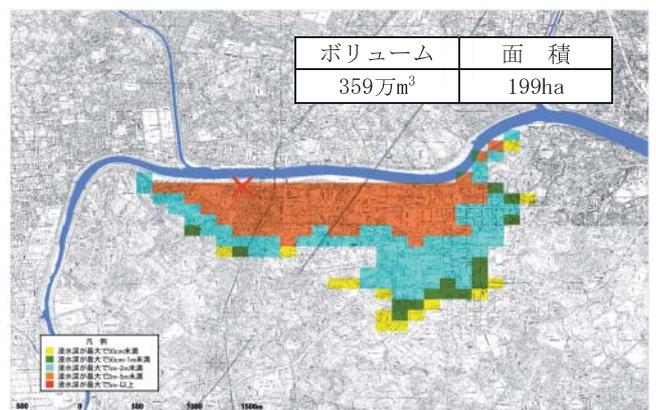


図-6 解析手法の違いによる浸水区域等の差異

5. おわりに

今後、「中小河川浸水想定区域図作成の手引き」が、中小河川の主な管理者である都道府県において周知、活用され浸水想定区域図作成の一助となることを期待いたします。