

# 中小河川洪水浸水想定区域図作成の手引き（第2版）

平成28年3月

国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 水防企画室

## 「中小河川洪水浸水想定区域図作成の手引き（第2版）」について

水防法に基づく浸水想定区域については、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、又は浸水を防止することにより、水災による被害の軽減を図ることを目的として、平成13年に洪水予報河川を対象としてその制度が創設され、その後、平成17年に対象を水位周知河川に拡大する法改正を経て、平成27年3月末現在、約2,000の河川においてその指定がなされているところである。

平成27年の水防法改正により、浸水想定区域の指定の前提となる降雨を、従来の計画規模の降雨から想定し得る最大規模の降雨（計画規模を上回るもの）に変更するとともに、内水・高潮の浸水想定区域制度の創設に伴い名称が洪水浸水想定区域へと変更されたことを受けて「洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）」が公表された。

さらに、平成27年9月関東・東北豪雨災害においては、堤防決壊に伴う氾濫流により家屋が倒壊・流出したことや多数の孤立者が発生したことを踏まえ、住民等に対し、家屋倒壊等をもたらすような氾濫の発生が想定される区域（家屋倒壊等氾濫想定区域）、浸水深が大きい区域、長期間浸水が継続する区域の公表が必要となってきたところである。

このように、洪水浸水想定区域は、洪水時の住民等の安全確保の根幹的な資料であり、その作成にあたっては統一した基準で行う必要があることから、国土交通省では、平成13年に「浸水想定区域図作成マニュアル」を公表し、平成17年には中小河川における簡便な手法による氾濫解析方法を示した「中小河川浸水想定区域図作成の手引き」を公表してきたところである。

これらを踏まえ、洪水浸水想定区域図作成マニュアルとの整合を図るとともに複数の外力による洪水浸水想定区域図の作成、浸水継続時間の算定のための排水検討等、必要な改定を行い「中小河川洪水浸水想定区域図作成の手引き（第2版）」として公表することとした。

本手引きを参考にして、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保及び浸水の防止のための措置が図られることを期待するものである。

<b>1 総説</b> .....	<b>1</b>
1.1 目的.....	1
1.2 適用範囲.....	1
1.3 用語の定義.....	2
1.4 洪水浸水想定区域図の作成にあたっての留意事項.....	4
<b>2 洪水浸水想定区域図作成のフローと必要データの入手</b> .....	<b>8</b>
2.1 フロー.....	8
2.2 必要データの入手.....	9
2.2.1 河道データ.....	9
2.2.2 氾濫原データ.....	11
2.2.3 その他のデータ.....	11
<b>3 検討対象流量の設定</b> .....	<b>12</b>
3.1 対象降雨.....	12
3.2 対象流量.....	13
<b>4 流下能力の把握</b> .....	<b>14</b>
<b>5 氾濫解析</b> .....	<b>16</b>
5.1 氾濫原の特徴分析による解析方針の設定.....	16
5.2 流下型氾濫.....	19
5.2.1 氾濫条件の設定.....	19
5.2.2 氾濫解析.....	20
5.3 貯留型氾濫.....	22
5.3.1 氾濫条件の設定.....	22
5.3.2 氾濫解析.....	23
5.4 浸水域内の排水条件の設定.....	26
5.5 計算時間の設定.....	26
<b>6 家屋倒壊等氾濫想定区域の設定</b> .....	<b>27</b>
6.1 家屋倒壊等氾濫想定区域の考え方.....	27
6.2 河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域の設定.....	27
<b>7 浸水継続時間等の設定</b> .....	<b>32</b>
7.1 浸水継続時間の考え方.....	32
7.2 浸水継続時間の設定.....	32

7.3	その他の浸水時間の設定 .....	32
7.4	浸水継続時間等に関する留意事項.....	32
<b>8</b>	<b>その他の外力による洪水浸水想定区域・浸水深の設定 .....</b>	<b>33</b>
8.1	対象降雨波形、流出計算 .....	33
8.2	浸水解析の方法.....	33
<b>9</b>	<b>洪水浸水想定区域図の表示・提供・保管.....</b>	<b>34</b>
9.1	浸水深の設定.....	34
9.2	浸水深のランク区分と表示色.....	34
9.3	家屋倒壊等氾濫想定区域の表示 .....	36
9.4	浸水継続時間の表示.....	37
9.5	連続施設から浸水する地下街等の表示 .....	37
9.6	その他の外力による洪水浸水想定区域・浸水深の表示.....	39
9.7	洪水浸水想定区域図の縮尺と様式.....	39
9.8	洪水浸水想定区域図に明示する事項 .....	39
9.9	洪水浸水想定区域図以外のデータの表示.....	41
<b>10</b>	<b>データの保管・提供.....</b>	<b>42</b>
<b>技術参考</b>	<b>.....</b>	<b>46</b>
	<技術参考 1：相似形区間における河道断面の内挿> .....	46
	<技術参考 2：航空レーザ測量データを用いた河道断面の作成> .....	47
	<技術参考 3：中央集中型による降雨波形の設定方法> .....	48
	<技術参考 4：合成合理式による流量計算> .....	49
	<技術参考 5：氾濫形態の類型化> .....	50
	<技術参考 6：航空レーザ測量データを用いた流域横断データの作成> .....	52
	<技術参考 7：流下型氾濫区域における等流と不等流による浸水深の差>.....	53
	<技術参考 8：H～V～A の作成> .....	54
	<技術参考 9：貯留型氾濫ブロックの浸水位計算> .....	54
	<技術参考 10：多段型池モデル> .....	57
	<技術参考 11：流下型氾濫計算結果を用いた浸水想定区域図の作成> .....	58
	<技術参考 12：不等流モデルと 2次元不定流モデルによる浸水想定区域の差異>.....	61

※改定履歴

平成 17 年 6 月 (初版)

平成 28 年 月 (第 2 版)

想定最大規模外力への対応、家屋倒壊等氾濫想定設定手法、浸水継続時間設定手法、排水条件・排水施設稼働条件の詳述、その他の外力による洪水浸水想定区域・浸水深の設定の追記等名称を「中小河川洪水浸水想定区域図作成の手引き」に変更

# 1 総説

## 1.1 目的

国土交通大臣及び都道府県知事は、水防法（昭和 24 年法律第 193 号）第 14 条に基づき、洪水予報河川及び水位周知河川について、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、又は浸水を防止することにより、水災による被害の軽減を図るため、水防法施行規則（平成 12 年建設省令第 44 号）で定めるところにより、当該河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域を洪水浸水想定区域として指定するものとされている。

水防法第 14 条、水防法施行規則第 1 条から第 3 条に基づき、洪水浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深並びに浸水継続時間等を表示した図面に洪水浸水想定区域の指定の前提となる降雨を明示したもの（以下、「洪水浸水想定区域図」という。）の作成や、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨災害を踏まえた「水防災意識社会再構築ビジョン」により、住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるよう「早期の立退き避難が必要な区域」として家屋倒壊等氾濫想定区域を検討について、標準的な手法として「洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第 4 版）」（以下、「マニュアル」という。）を定めた。

従来、マニュアルにより検討を実施した場合、2 次元平面流の解析に時間を要していたが、近年の計算機能力の向上により飛躍的に計算時間が短縮されていることに鑑み、マニュアルに沿った検討を実施することを推奨するが、計算を簡略化できる等、効率的に氾濫解析が実施できる中小河川については、本手引きにより検討されたい。

なお、河川ごとの個別の特性を勘定し、浸水深が 0.5m 程度の精度が確保できると判断される場合には、マニュアルや本手引きによらず他の独自の手法を用いることを妨げるものではない。

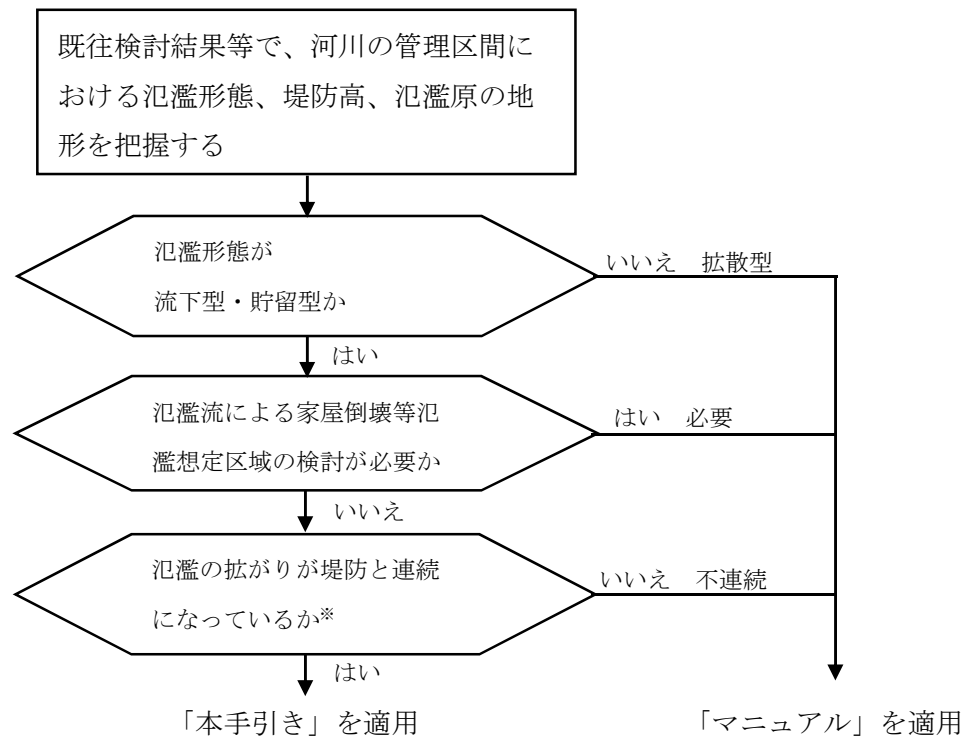
## 1.2 適用範囲

本手引きは、氾濫形態が流下型または貯留型であり、氾濫流を 2 次元平面流として扱わなくても、破堤時における避難の判断となる浸水区域や浸水深の情報を示すことができる河川に適用する。

ただし、堤防高が高い箇所（計画高水位もしくはピーク水位（堤防天端を超える場合は堤防天端高）から堤内地盤高までの比高が原則として 2m 以上の箇所）、山間部の急流河川の湾曲部や堀込み河道沿川のように高速の流れの氾濫が想定される箇所等で、氾濫流による家屋倒壊等氾濫想定区域の設定が必要な河川である場合には、本手引きは用いずマニュアルにより検討を行われたい。

なお、洪水浸水想定区域の指定は、洪水予報河川または水位周知河川として指定された区間を対象として河川ごとに行うものであり、同一水系における本川および支川がそれぞれ洪水予報河川または水位周知河川に指定されている場合は、それぞれに洪水

浸水想定区域図を作成する必要がある。



※「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について」（平成27年12月社会資本整備審議会の答申）において、時系列氾濫シミュレーションを公表することとされていることから、現実的な氾濫の拡大状況を表現できることを条件とする。（例：氾濫シミュレーションにおいて、堤防から離れた地点で浸水が始まる場合には、本手引きは適用できない）

図-1.1 適用範囲判断手順

### 1.3 用語の定義

□ 洪水予報河川

法第10条第2項または第11条第1項の規定により国土交通大臣または都道府県知事が指定した河川をいう。

□ 水位周知河川

法第13条第1項または同条第2項の規定により国土交通大臣または都道府県知事が指定した河川をいう。

□ 計画の基本となる降雨

河川法（昭和39年法律第167号）第16条第1項に規定する河川整備基本方針において河川法施行令（昭和40年政令第14号）第10条の2第2号イに規定する基本高水の設定の基本となる降雨のことをいう。

□ 想定最大規模降雨

水防法第14条第1項に規定する、想定し得る最大規模の降雨（計画規模を上回るもの）。

- 洪水浸水想定区域図  
水防法第 14 条第 1 項の規定により、対象とする河川が想定最大規模降雨によって破堤又は溢水した場合に想定される浸水域、水深を公表する際に使用する図面。
- 流下型氾濫区域  
河川から氾濫した洪水流が河川に沿って流下する区域のことをいう。
- 貯留型氾濫区域  
山付や支川の堤防等によって閉鎖された区域で、河川から氾濫した洪水流が貯留される区域のことをいう。
- 拡散型氾濫区域  
河川から氾濫した洪水流が氾濫原に拡散して浸水区域が広がる区域のことをいう。
- 破堤氾濫  
破堤（堤防決壊）による氾濫をいう。
- 溢水氾濫  
無堤区間からの氾濫をいう。
- 越水氾濫  
堤防を越流する氾濫をいう。
- 氾濫原  
対象とする河川において溢水、越水、破堤による氾濫が発生した場合に、その氾濫流により浸水する可能性がある最大の区域のことをいう。
- 二線堤  
本川堤背後の道路等の連続盛土構造物のうち、氾濫流の時間的空間的な広がり左右する構造物をいう。
- 家屋倒壊等氾濫想定区域  
家屋倒壊等をもたらすような氾濫の発生が想定される範囲をいう。家屋倒壊等氾濫想定区域には、その要因から洪水氾濫によるものと河岸侵食によるものがある。
  - ・家屋倒壊等氾濫想定区域（洪水氾濫）：洪水氾濫流により、家屋が流失・倒壊するおそれがある範囲
  - ・家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸侵食）：洪水時の河岸侵食により、家屋が流失・倒壊するおそれがある範囲家屋倒壊等氾濫想定区域は、市町村の長による災害対策基本法第 60 条第 3 項に基づく屋内での待避等の安全確保措置の指示等の適否判断に資するものである。
- 浸水継続時間  
水防法施行規則第 2 条第 3 号に規定する浸水継続時間。任意の地点において、氾濫水到達後、一定の浸水深（例えば 0.5m）に達してからその浸水深を下回るまでの時間。浸水継続時間は、市町村の長による災害対策基本法第 60 条第 3 項に基づく屋内での待避等の安全確保措置の指示等の判断に資するものである。

#### □ 洪水ハザードマップ

水防法第 15 条第 3 項の規定により市町村地域防災計画において定められた事項を住民に周知させるための必要な措置として、洪水浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深を表示した図面に市町村地域防災計画において定められた必要事項及び家屋倒壊等氾濫想定区域等を記載したものをいう。

### 1.4 洪水浸水想定区域図の作成にあたっての留意事項

洪水浸水想定区域図の作成に当たっては、以下の点に留意するものとする。

#### (1) 洪水浸水想定区域を指定する目的

洪水浸水想定区域は、洪水予報河川及び水位周知河川について、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保し、又は浸水を防止することにより、水災による被害の軽減を図るために指定するものである。

#### (2) 洪水浸水想定区域図の位置づけ

洪水浸水想定区域図は、水防法第 14 条の規定により国土交通大臣又は都道府県知事が洪水浸水想定区域を指定、公表、関係市町村の長に通知する際に使用するものであり、水防法施行規則第 1 条から第 3 条において指定及び公表が規定されている。

また、関係市町村や地下街等の所有者等が前述の洪水浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難の確保及び浸水の防止のための措置を行うために必要な資料となる。

#### (3) 洪水浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難の確保及び浸水の防止のための措置

洪水浸水想定区域の関係市町村は、市町村地域防災計画において、少なくとも当該洪水浸水想定区域ごとに、

- ・洪水予報等の伝達方法
- ・避難場所その他洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図るために必要な事項
- ・洪水浸水想定区域内にあり、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保又は洪水時の浸水の防止を図る必要がある地下街等、要配慮者利用施設（主として高齢者、障害者、乳幼児その他の特に防災上の配慮を要する者が利用する施設）、大規模工場等の名称及び所在地

を定めるものとされている。

また、洪水浸水想定区域をその区域に含む市町村は、これらの事項を住民に周知させるため、洪水浸水想定区域図にこれらの事項等を記載した洪水ハザードマップを作成し、印刷物の配布及びインターネットの利用等により住民に提供することとされている。

さらに、水防法に基づいて市町村地域防災計画に定められた地下街等、要配慮者利



用施設、大規模工場等の所有者又は管理者は、避難確保計画又は浸水防止計画の作成、訓練の実施、自衛水防組織の設置等を行うこととなる。

したがって、洪水浸水想定区域を指定することにより、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保及び浸水の防止のため、市町村が地域防災計画に必要な事項を定め、住民に周知されるとともに、地下街等、要配慮者利用施設、大規模工場等による自衛水防の取組が促進されることとなる。

#### (4) 洪水ハザードマップ作成への支援

洪水ハザードマップは、平時に住民が見て水害リスクを認識し、どのように避難をするのかについて考え、いざという時に的確な避難行動につながるようにするためのものである。

洪水浸水想定区域をその区域に含む市町村は、洪水浸水想定区域図に市町村地域防災計画に定められた事項等を記載した洪水ハザードマップを作成し、印刷物の配布やインターネットの利用等により住民に提供することとされている。このため、国又は都道府県は地形特性や浸水形態によって、市町村界を越えた広域的な避難計画が必要となる場合もあるため、洪水浸水想定区域図の浸水域と浸水深、洪水時家屋倒壊危険ゾーン、氾濫水の到達時間や浸水継続時間等の浸水に関する情報等を市町村に提供し、市町村が適切な避難情報を重点的に記載できるよう、洪水ハザードマップの作成を支援することが重要である。

また、洪水浸水想定区域図等を市町村に提供するにあたり、避難場所等必要な事項の記載や住民への配布を前提に適切な縮尺で作成することや、住民の避難行動につながる、わかりやすく統一された表示を整備することが必要である。

なお、「洪水ハザードマップ作成の手引き（改定版）」では、洪水ハザードマップの作成にあたって、国又は都道府県が市町村と行う調整や情報提供・意見交換について解説している。

#### (5) 洪水浸水想定区域が指定されていない区域における浸水可能性について

洪水浸水想定区域は、想定最大規模降雨を前提として、現況の河川の整備状況に照らして浸水が想定される区域を示すものであり、その他の区域との水災に対する安全性の違いを明確に分けるものではない。例えば、浸水解析の前提とした降雨を超える規模の降雨が発生した場合や、支派川の氾濫、高潮、内水による氾濫等が発生した場合には、洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生しうるものである。

したがって、洪水浸水想定区域に指定されないことをもって、浸水の可能性が否定されるのではなく、洪水浸水想定区域図の公表に当たっては、その旨について十分な周知が図られる必要がある。

#### (6) 家屋倒壊等氾濫想定区域について

家屋倒壊等氾濫想定区域は、想定最大規模降雨が生起し、近傍の堤防が決壊等した場合に、現行の建築基準に適合する一般的な建築物が倒壊等をもたらすような氾濫の発生が想定される区域を示すものである。

このため、家屋倒壊等氾濫想定区域外であっても、古い木造建築物である場合や、想定最大規模以上の降雨が発生した場合などには、家屋の倒壊等が発生しうるものである。

したがって、家屋倒壊等氾濫想定区域外であることをもって、家屋の倒壊等の可能性が否定されるものではなく、公表にあたっては、その旨について十分な周知が図られる必要がある。

#### (7) 市町村からの意見聴取について

洪水浸水想定区域に関する現地の状況に精通している市町村からは、浸水解析の実施や洪水浸水想定区域の指定に先立ち、洪水浸水想定区域に影響を及ぼす現地の状況について確認する等の観点から、また、既存の洪水浸水想定区域図を変更する場合は、市町村等による洪水浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難の確保及び浸水の防止のための措置を講じるための従前の取組との一貫性を確保する観点から、あらかじめ意見を聴く必要がある。

加えて、災害対策基本法第 61 条の 2 に基づき、市町村長は屋内での待避等の安全確保措置等の判断に際し、河川管理者等に助言を求めることができ、助言を求められた河川管理者等は、その所掌事務に関し、必要な助言をするものとされていることから、洪水浸水想定区域図とあわせて、家屋倒壊等氾濫想定区域や想定を超える降雨が発生した場合等に想定される状況についても情報提供しておくことが望ましい。

なお、市町村における洪水ハザードマップ作成を迅速かつ円滑に進めるため、これらの意見聴取・情報提供から洪水浸水想定区域の指定まで十分な期間を確保する等の配慮が必要である。

#### (8) 浸水想定区域図の変更について

洪水浸水想定区域図の変更は、以下のような場合に行うよう努める。

- ① 洪水調整施設、放水路の供用や堤防整備等河川整備の進捗により洪水浸水想定区域の大幅な変更が見込まれる場合
- ② 対象とする降雨等の外力の変更により洪水浸水想定区域の大幅な変更が見込まれる場合
- ③ 土地利用の大規模な変更、大規模構造物の建設、連続盛土の改変や地形の大規模な改変等により、洪水浸水想定区域の大幅な変更が見込まれる場合

- ④ 技術の進歩等により地形測量や氾濫解析等の精度が向上したことで、洪水浸水想定区域の変更が必要と判断される場合
- ⑤ 上記のほか、洪水浸水想定区域における円滑かつ迅速な避難の確保及び浸水の防止のための措置を講じるために必要と認められる場合

**(9) 洪水浸水想定区域図データ電子化について**

洪水浸水想定区域図の作成等に使用・作成したデータについては、浸水想定に関する情報をより有効に活用すること、河道や浸水域の将来の変化に応じた再計算等を前回の計算と整合性を確保しつつ容易に行うことを目的とし、作成主体において電子化し、保管するとともに、関係機関へ提供する。

## 2 洪水浸水想定区域図作成のフローと必要データの入手

### 2.1 フロー

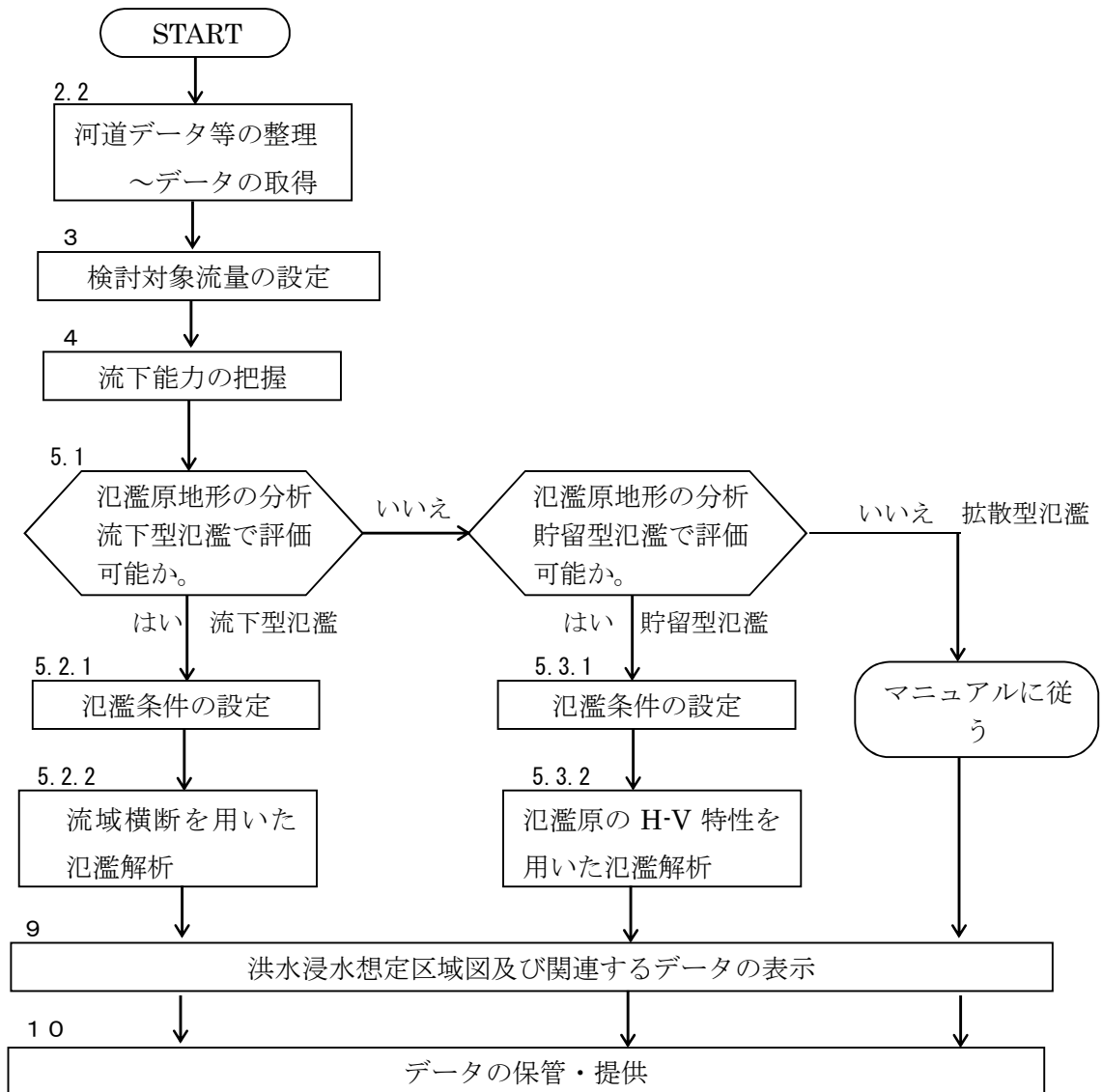
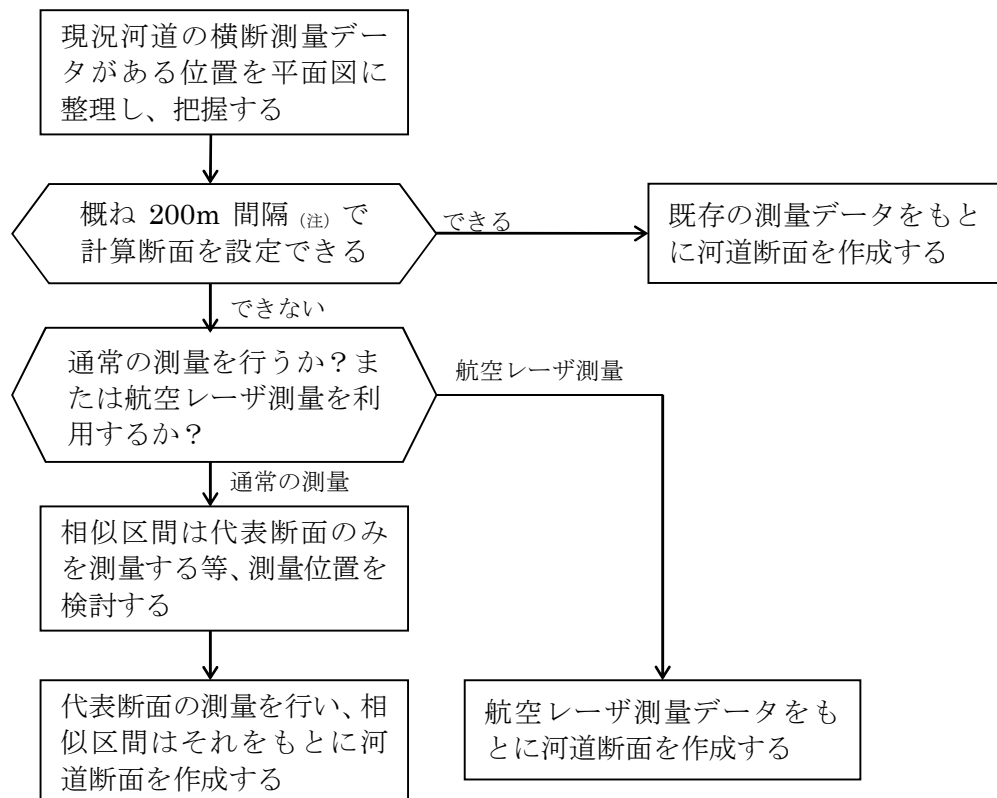


図-2.1 洪水浸水想定区域図作成手順

## 2.2 必要データの入手

### 2.2.1 河道データ

現況河道の縦横断図、平面図が完備していることが望ましいが、中小河川においては、必要な測量データ等が必ずしも十分に存在するとは限らない。しかしながら、洪水浸水想定区域の詳細な検討には河道データ等の取得が不可欠であるので、河道データ等が十分でない場合には以下の手順により補足的な測量等を実施し必要な河道データ等を取得する。



(注) 流下能力を把握する上での区間距離で河川の勾配によってはさらに短く設定する (4.参照)。

図-2.2 河道データ取得手順

#### (1) データの整理

まず、現況河道に関する既存の横断測量の位置を把握する。

洪水浸水想定区域を検討する対象河川について、既往の横断測量断面位置を河川平面図や都市計画図等に整理する。このとき、事業計画区間が存在する場合は、事業計画申請図書に添付された測量データ等を参考とすることもできる。

#### (2) 通常測量による河道データの取得

横断データは概ね 200m ピッチ程度以下の区間距離 (4.参照) で入手することが

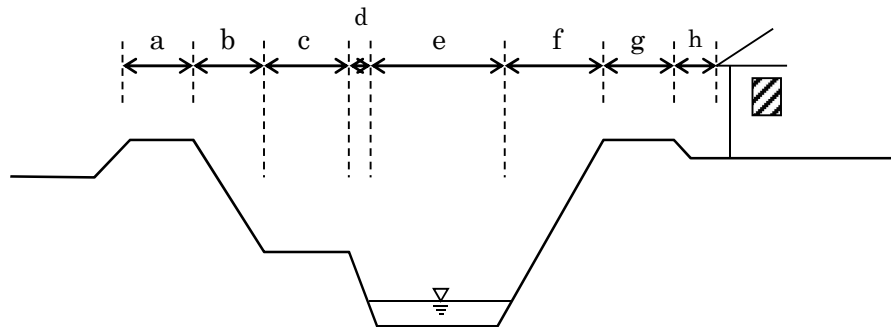
望ましいので既存のデータでは所定の区間距離で計算断面を設定できない場合には、測量を行い横断データを取得する必要がある。なお、改修等により一連区間の河道横断形状が相似形有的时候には、上下流の断面をもとに内挿して断面を設定できる（技術参考 1）。横断データが不足する区間については測量を行うことになるが、その場合であっても相似形であることを利用して測量断面を設定することができる。

### (3) 航空レーザ測量を用いた河道データの取得

河道データは通常の測量により一定間隔で河道断面の座標を取得するのが一般的であるが、通常の測量によらず航空レーザ測量を行い、そのデータをもとに河道データを作成する方法がある。航空レーザ測量によれば、密な標高データが得られるので、そのデータをもとに河道断面を作成することができる（技術参考 2）。

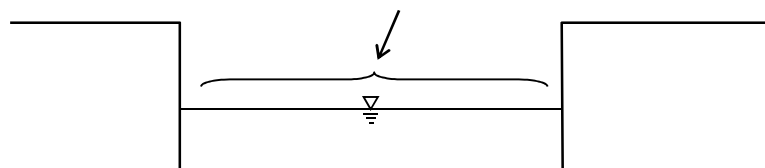
ただし、航空レーザ測量は、地形標高データの測量密度に限界があったり、水面下の標高が計測できないので、川幅が小さな河川（20m 程度の河川は可能）や有効河積の大半が常時水面下であるような河川については、通常の測量による必要がある。

- ① 標高データの密度による制約: レーザ測量データは概ね  $2 \times 2\text{m}$  に 1 点なので、下図の a~h の各幅が 2m 以上でないとデータが得られない。



- ② 水面下の標高が取得されない

河口部等鉛直掘込み河道では法面、河床部分のデータが得られない



- ③ 地物による遮蔽：レーザが適切に地盤に当たらない範囲では地盤高と異なる標高データとなる可能性が高い。

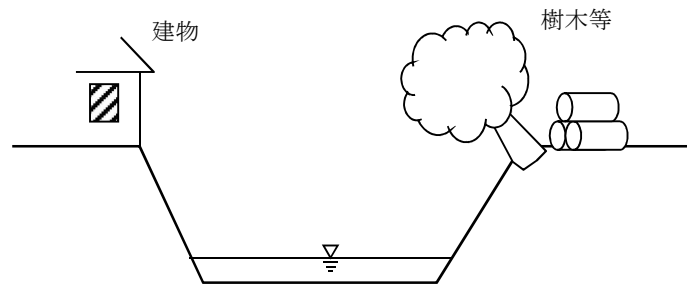


図-2.3 航空レーザ測量河道データ取得留意事項

## 2.2.2 氾濫原データ

5.1 に示すような氾濫原地形の概略的な特徴を把握するため、地形図(1/25,000 等)を収集する。また、地形や盛土構造物の位置等氾濫原の詳細を把握し氾濫解析に役立てるため、「基盤地図情報 5m メッシュ又は 10m メッシュ (国土地理院)」等を収集する。収集する範囲は、検討対象氾濫区域の全域を網羅できるよう、5.1(2)を参考に設定する。

また、航空レーザ測量による地形標高データを利用すれば、流域と合わせて河道データを取得することも可能であり、氾濫解析や洪水浸水想定区域図の作成を効率的に行うことができる。

その他、一般に利用可能な地形の数値データとしては、「数値地図 50m メッシュ (標高)」(財団法人 日本地図センター)がある。このデータは 1/25,000 地形図をもとに約 50m 間隔で地形標高を数値化したものであり、等高線が疎らな区域(河川沿いの低地等)や地形が急に変化するような区域(浸水区域の境界等)で精度が低下する可能性があるため、これを氾濫解析に利用する場合には、適宜大縮尺の図面等によりチェックすることが必要である。

## 2.2.3 その他のデータ

降雨波形や流量算出、流下能力検討等にあたり、必要となる降雨資料や河床材料等のデータについては、既往の河川計画検討等において整理されているデータを用いることとするが、整理がなされていない場合には、必要に応じ追加調査等を実施する必要がある。

### 3 検討対象流量の設定

#### 3.1 対象降雨

対象降雨は、「想定し得る最大規模の降雨に係る国土交通大臣が定める基準を定める告示」（平成 27 年国土交通省告示第 869 号）に基づき、想定最大規模の降雨量及び降雨波形を用いるものとする。

降雨波形は、最悪の事態を想定するため氾濫した際の被害が最大となるよう選定するものとし、河川整備基本方針（基本高水）を検討する際に用いた複数の降雨波形や最近の主要な洪水の降雨波形等を、想定最大規模の降雨量に等しくなるよう引き伸ばしを行い、それぞれの降雨波形による流出計算を実施し、任意の想定破堤点から氾濫した際の被害が最大となると考えられる降雨波形から選定することを基本とする。なお、氾濫した際の被害が最大となるものとしては、洪水のピーク流量が最大となる降雨波形、または氾濫ボリュームが最大となると想定される降雨波形から、河川毎の流域特性に応じた適切な方法により選定するものとする。また、流域にダム等がなく、計画にピーク流量のみを用いている河川であっても、氾濫解析に流量ハイドログラフが必要となることから、対象とする降雨波形として中央集中型降雨波形（技術参考 3）など適切なものを設定する。なお、対象河川の氾濫形態がすべての区間で流下型となる河川についても、浸水継続時間を算出する観点から流量ハイドロが必要となるため、対象とする降雨波形を適切に設定する。



### 3.2 対象流量

対象流量は、計画に用いている流出計算モデルにより算出することを基本とするが、計画が定められていない河川では、管内類似河川の算出方法を参考にし、当該河川の特성에あった方法により算出する。なお、土地利用やダム等の治水施設はすべて現況を条件とし、流出率や洪水到達時間等を適切に設定する必要がある。たとえば、市街化が計画ほど進展していない場合には、現況の条件に対応した流出率や洪水到達時間を用いる必要がある。

いずれの方法で検討した場合でも、管内河川と比較した比流量図等により対象流量の妥当性を検証しておくことが必要である。

合理式を計画に用いている河川では、流量ハイドログラフが必要となることから、合成合理式（技術参考4）等を用い適切な流出計算を行うこと。

流出計算を行う際には、計画規模を上回る外力に対して、管理区間より上流も含む流域全体の状況等を適切に反映するものとする（マニュアル〈参考資料3〉「計画規模を上回る洪水発生時の浸水解析の手引き（案）」参照）。また、ダムや放水路等の河川管理施設は現況とし、洪水調節の方法は現行の操作規則による。ダムの異常洪水時防災操作（ただし書き操作）に移行する場合はマニュアル〈参考資料4〉「計画規模を上回る洪水発生時の浸水解析について（補足）」によるものとして計算を行うものとする。

## 4 流下能力の把握

破堤等による氾濫の恐れのある箇所を把握するため、河道データをもとに現況河道の流下能力を把握する。

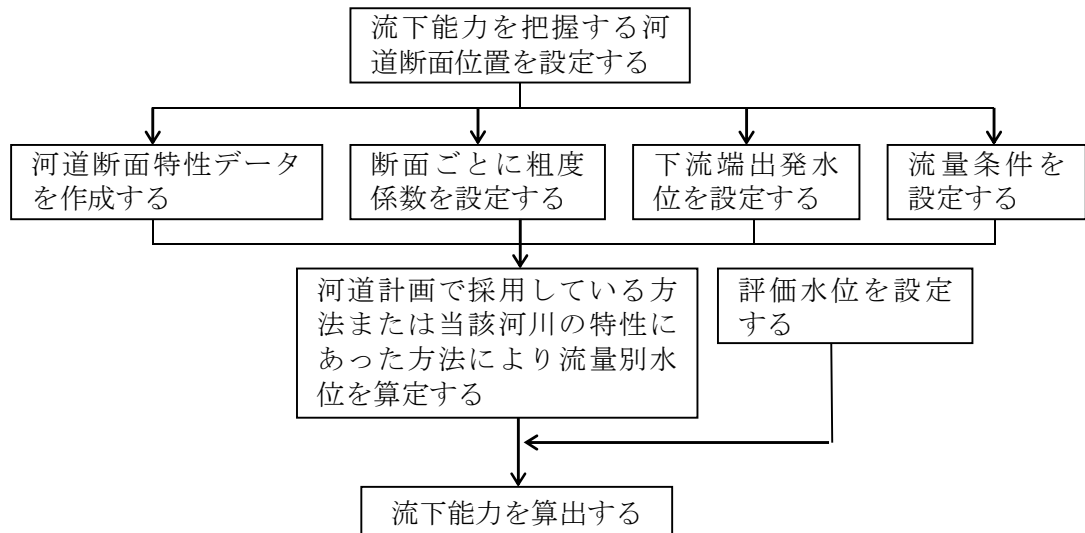


図-4.1 流下能力の把握手順

### (1) 流下能力を把握する断面間隔

河道の水位は河道の縦横断平面形状や樹木等流れを阻害する粗度の分布によって場所により変化する。一方、洪水を安全に流下させる堤防等の治水施設の整備状況も区間によって異なる。このため、縦断的な流下能力はできるだけ細かい間隔で把握することが望ましく、最も詳細な間隔としては川幅程度をとることが考えられる。

しかし、川幅の狭い小河川において、川幅程度の間隔で流下能力を把握することは、横断データがないなどの理由から困難である。一般に、事業区間においては 200m ピッチでの測量成果が得られていること等から、200m ごとの断面について流下能力を把握することを基本とするが、河道の状況により必要に応じて適切な間隔を設定するものとする。また、河床勾配 ( $i$ ) が大きい区間では 200m 間隔程度では流下型氾濫区域における浸水想定区域の検討が難しくなるので、勾配の逆数の 0.5 倍 ( $i=1/x$  では、 $x \times 0.5\text{m}$ ) を目安に流下能力を求める断面を設定することが望ましい。

### (2) 断面特性データ

横断座標データをもとに水位～断面積～径深～水面幅 ( $H \sim A \sim R \sim B$ ) 等の断面特性データを作成する。

### (3) 水位計算条件の設定

断面ごとの粗度係数は、現況河道の値を基本とする。ただし、河道計画において設定

している粗度係数を用いることが妥当な場合は、この値とすることができる。

粗度係数の設定にあたっては、樹木群や背が高く茎の堅い草本（高茎草本）が繁茂しているような区間については、洪水時の流れの状況を勘案し、その範囲を死水域としたり、高茎草本域の粗度を井田法等により粗度係数を合成する方法、「美しい山河を守る災害復旧基本方針」に示された算出方法や類似河川の粗度係数等を参考にし現況河道の状況を適正に評価する。

下流端条件については、河口や合流点等の下流端の特徴に応じ、洪水時の流下能力を適切に評価できるような条件（たとえば、本川にピーク合流するような河川では本川の計画高水位を条件としたり、河口では計画高潮位とし、洪水流量のピークと重なるように設定する等）を設定する。

また、流下能力を算定するには H-Q 式を作成する必要がある、種々の流量を条件に水位計算を行う必要がある。このときの流量条件は、計画の基本となる降雨時の流量配分を基本に、流量配分を  $\alpha$  倍（ $\alpha=0.2, 0.4 \dots$ ）して設定する。

なお、既往洪水における水位や流量観測データがある場合には、できる限り検証を行い、算出した水位の妥当性を評価する。

#### (4) 水位計算

河道計画で採用している計算方法または当該河川の特性にあった計算方法により上記の条件で水位を計算する。例えば、等流計算では勾配変化点や断面形状が急変する区間での水位計算精度が劣るので、流下能力の算定には不等流計算を用いることが望ましい。

#### (5) 流下能力（氾濫開始流量）の算定

河道断面ごとに、氾濫の発生するおそれのある水位（氾濫開始水位）を設定し、その水位に対応する流量を算出する。

この氾濫開始水位に対応する流量を水位計算結果に基づく H-Q 式（ $Q=a(H+b)^2$ 、 $a, b$  は定数）により算出する。また、氾濫解析における想定氾濫箇所を選定等の参考とするため、堤防高（無堤部、掘込み区間では河岸高）や堤内地盤高に相当する流量もこの段階で求めておくことが望ましい。

## 5 氾濫解析

### 5.1 氾濫原の特徴分析による解析方針の設定

#### (1) 対象河川区間の設定

洪水浸水想定対象区域図は、洪水予報河川および水位周知河川に指定された河川区間を対象として作成する。

#### (2) 検討対象氾濫区域の設定

対象河川が氾濫したときの浸水区域の最大範囲を包含できるように検討対象氾濫区域を設定する。

浸水区域は一般に地形条件や盛土構造物等の地物によって規定されるので、1/25,000 地形図や 1/2,500 都市計画図、河川平面図等を用い、以下の事項に留意して検討対象氾濫区域を設定する。

- ・ 堤防天端高や前項の計算水位を氾濫原に延長したときに地形標高と交わる範囲が検討対象氾濫区域の目安となる。ただし、下流低地では地形標高と交わらず過大となることがあるので、注意が必要である。
- ・ 等高線が疎らなところ（平坦な範囲）から密なところ（急に地形が隆起するところ）に変化する位置が浸水区域の境界になりやすい。
- ・ 河口付近の低位部では隣接する河川の堤防や盛土された鉄道・道路等の人工的な構造物で浸水区域が規定される場合がある（鉄道や道路にカルバートが設けられていれば、そこを通じて隣接区域も浸水するので注意が必要である）。

なお、検討対象氾濫区域の設定においては、既往洪水時の浸水実績区域や治水地形分類図に示されている氾濫平野等を参考とすることが望ましい。

#### (3) 氾濫解析の基本方針

検討対象氾濫区域の氾濫形態を、地形条件等を考慮し、以下の 3 タイプに類型化する。

- ・ 流下型氾濫：氾濫水が河川に沿って流下する氾濫であり、氾濫水位が河川の縦断方向に水面勾配を持つのが特徴。
- ・ 貯留型氾濫：氾濫水が閉鎖型水域に貯留される氾濫であり、その水域内での氾濫水位はほぼ同一となる。  
地形的に貯留型であっても河川の縦断方向に水面勾配を持つ場合は、流下型として評価する。
- ・ 拡散型氾濫：氾濫水が地形に応じて拡散する氾濫

検討対象氾濫区域の設定や氾濫形態の類型化等により、氾濫区域が複数のブロックに分かれる場合は、各々のブロック毎に解析を行う。なお、ブロック分割を行うにあたり、氾濫解析における検討対象流量を設定し易いよう支川合流等により流量が

変化する位置でブロックを分けることが望ましい。(技術参考 5)

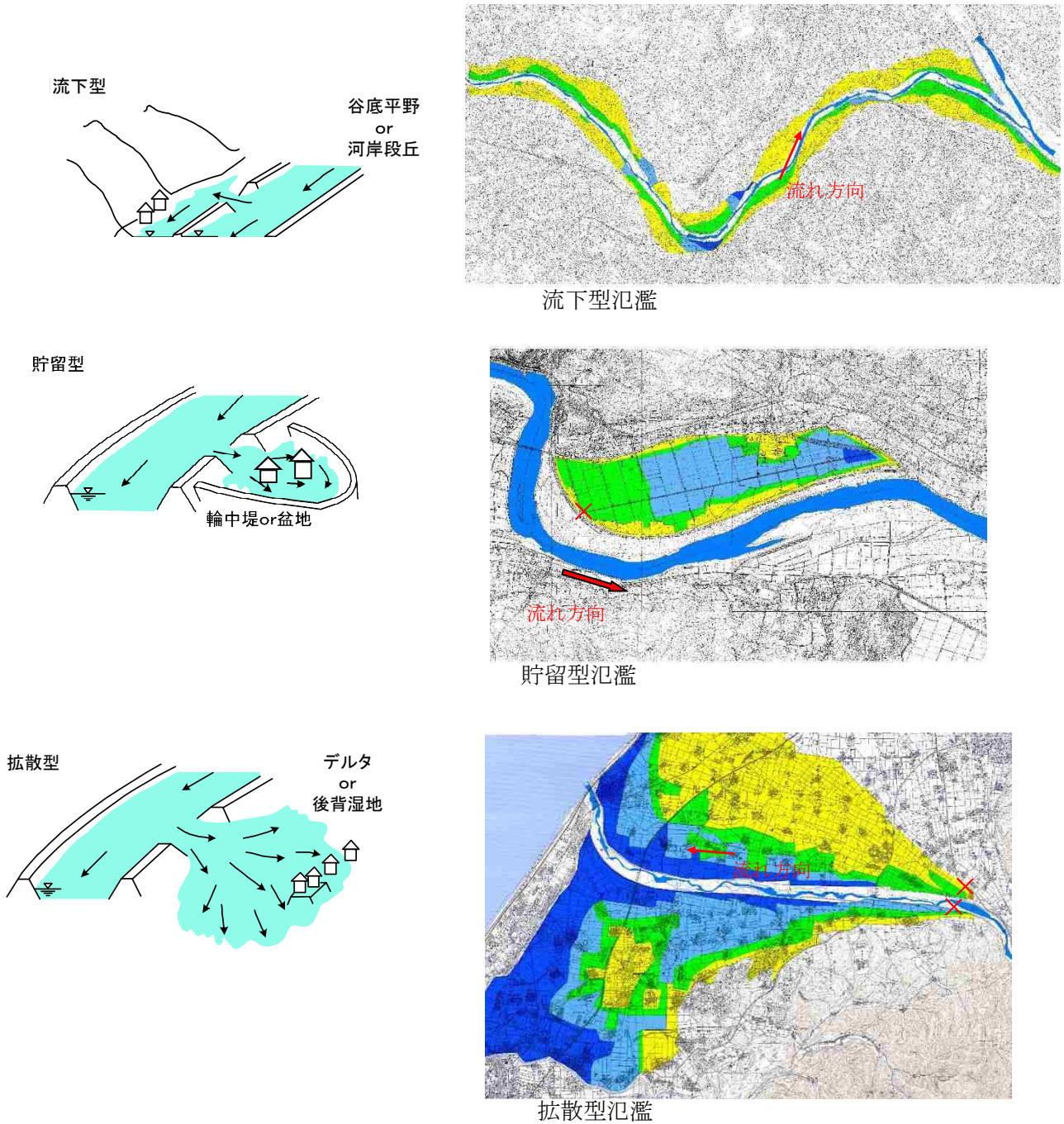


図-5.1 はん濫形態ごとの浸水区域の例

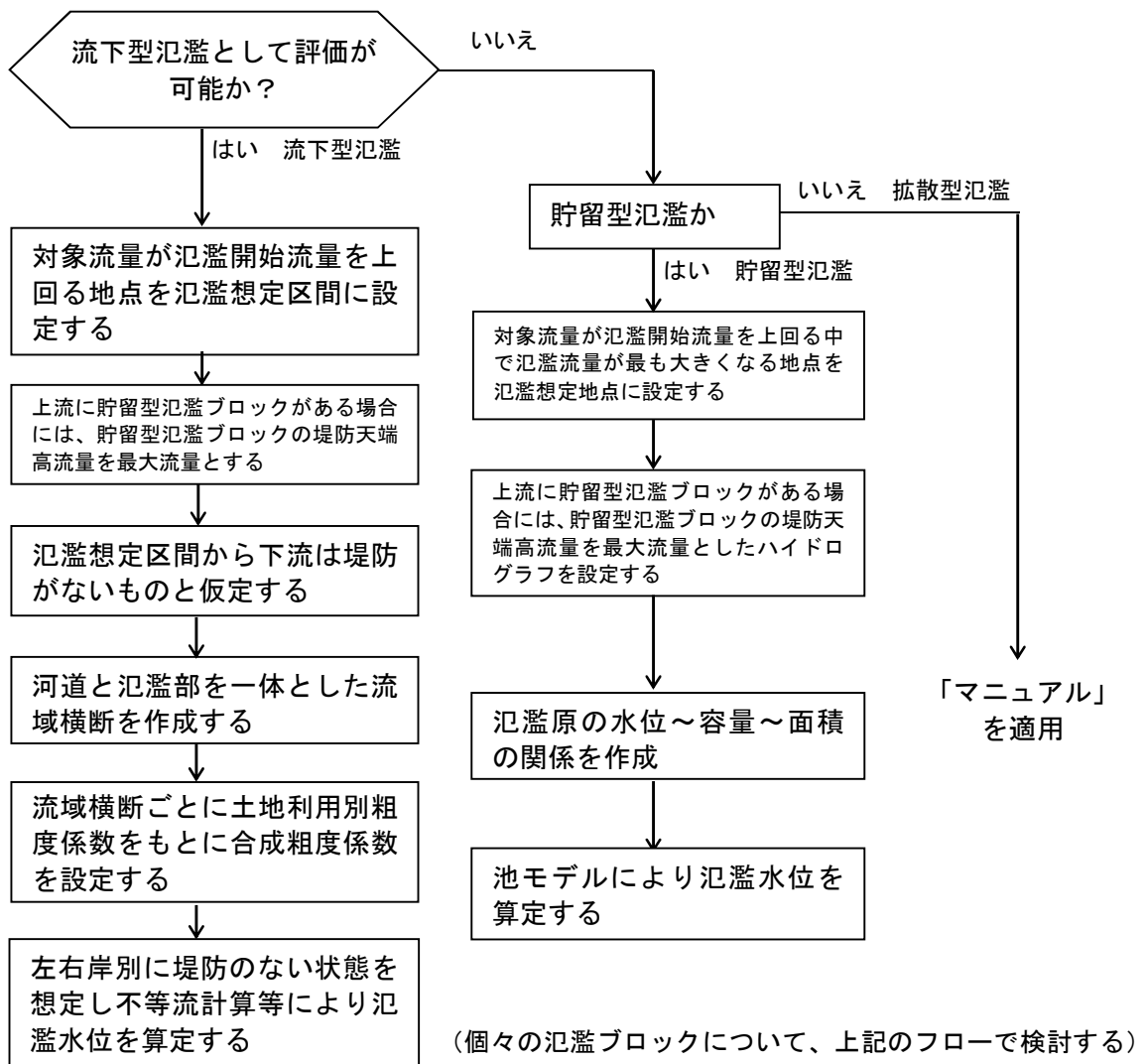


図-5.2 氾濫計算の手順

## 5.2 流下型氾濫

### 5.2.1 氾濫条件の設定

築堤区間における流下型氾濫区域では、左右岸別に堤防がない状態を想定して氾濫解析を行うことを基本とする。ただし、左右岸の堤防高を超えるような氾濫が想定される場合や掘込み河川では、両岸を一体のものとして氾濫解析を行う。

#### 1) 氾濫開始水位の設定

氾濫開始水位は、原則、計画高水位とするが、河川の整備状況によりそれによりがたい場合は、以下の方法によるものとする。

有堤区間における氾濫開始水位は、原則として河川整備基本方針に定められた計画堤防高と計画高水位の差を現況堤防高から引いた高さ（計画高水位以下とし、背後地盤高を下回る場合は背後地盤高）とするが、現況流下能力が計画に対し大きく下回る場合は、当該河川の流下能力に相当する河川管理施設等構造令第20条の計画高水位に加える値を現況堤防高より引くほか、極端な断面不足等の場合については、当該箇所における堤防の高さ、浸透・漏水対策の有無、侵食対策の有無等の整備状況並びに当該箇所周辺の河道の整備状況を勘案し、適切に行うものとする。無堤区間における氾濫開始水位は、原則として背後地盤高とする。

また、急流河川については、「急流河川における浸水想定区域検討の手引き」を参考にすることができる。

なお、各河道断面の氾濫開始水位は、改修事業の進捗等、状況の変化に応じて適切に見直しを行うものとする。

#### 2) 氾濫開始流量

氾濫開始水位に相当する流量をその地点の氾濫開始流量とする。

#### 3) 氾濫想定区間

氾濫開始流量と堤内（河岸）地盤高相当流量の縦断図を作成し、そこに対象流量を記入し、その流量が氾濫開始流量を上回る区間で氾濫する可能性がある区間とする。

流下型氾濫の区間で部分的に氾濫の可能性がない区間があっても、その上流で氾濫の可能性がある場合には、上流からの氾濫流が下流に伝播するので、浸水区域の連続性を確保する意味において当該区間も堤防がないものとして扱う。

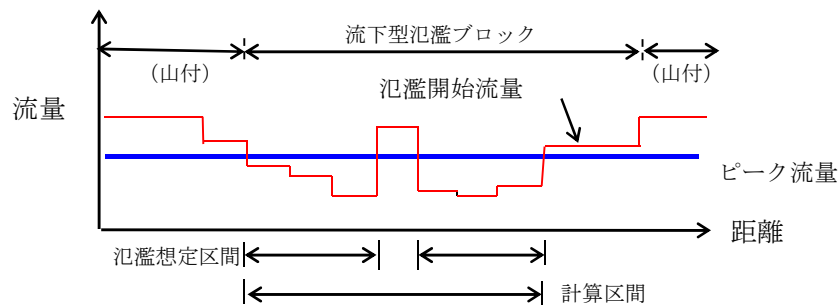


図-5.3 流下型氾濫計算区間の考え方

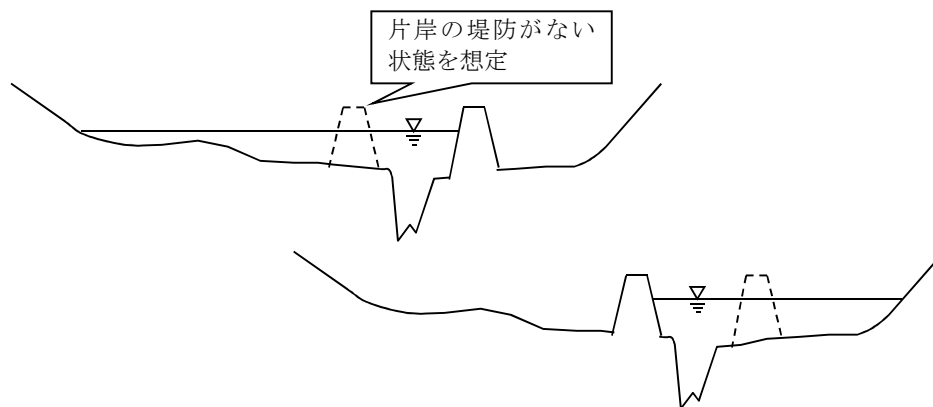


図-5.4 流下型氾濫計算の概念図

#### 4) 流量条件

流下型氾濫ブロックにおいては対象区間に流入する流量ハイドログラフを条件として氾濫解析を行う。

ただし、上流部に貯留型氾濫ブロックがある場合は、貯留型氾濫ブロックの堤防天端高流量を最大流量とする。

ハイドログラフの作成にあたっては、河道を不定流により追跡をする場合であれば、堤防越流を考慮して下流への伝播流量を求めればよいが、簡易な方法としては上流区間での堤防天端高流量を上限としてハイドログラフをピークカットし、求めることができる。

### 5.2.2 氾濫解析

検討対象氾濫区域を含めた横断面を洪水流が流下するとして氾濫水位を計算する。

#### 1) 流域横断データの作成

流域横断は航空レーザ測量データや「基盤地図情報 5m メッシュ又は 10m メッシュ（国土地理院）」を利用して作成する。（技術参考 6）。

レーザ測量データは地形・地物以外の高さを除き面的に算定処理したメッシュデータを用い、河道データ作成方法と同様な方法により流域横断データを作成する。

数値地図 50m メッシュ標高データを利用する場合には、そのデータをもとに作成した流域横断データを都市計画図から読みとることのできる標高と比較し、差異のないことを確認する必要がある。

#### 2) 合成粗度係数の設定

氾濫原の土地利用に応じ、市街地  $n=0.3$ 、水田・畑等その他  $n=0.15$  とし、河道部分を含めて井田法により合成粗度係数を設定する。



### 3) 氾濫水位計算法

流域横断形状に変化がなく、河川幅が一様かつ一定勾配であれば等流計算も適用できるが、一般には氾濫源の横断形状は一様ではない場合が多いので、等流計算では正しい水位を算定できない（技術参考7）ことから、不等流計算等を用いるなど適切な手法を用いることとする。

また、横断面毎に  $H \cdot Q$  式を作成し、流量に対応した氾濫水位を求めるなど、氾濫の拡がりを時系列で表示できるよう、適切な手法を用いること。

なお、計算に用いる断面の区間距離は 4.1 に示す流下能力の算定に用いた区間距離に合わせる。

### 4) その他注意事項

流域横断は、氾濫流の流下方向に対して直角となるように断面を設定する。河道の曲がりが大きく氾濫原の幅が広い場合、河道横断を延伸して流域横断を作成すると、流域横断が交差することがある。この横断で計算すると、区間距離が合理的でなく、また、交点から遠方では上下流が逆転してしまうので、予め断面が交差しないよう地形コンターに直角な方向で流域横断を設定する必要がある。

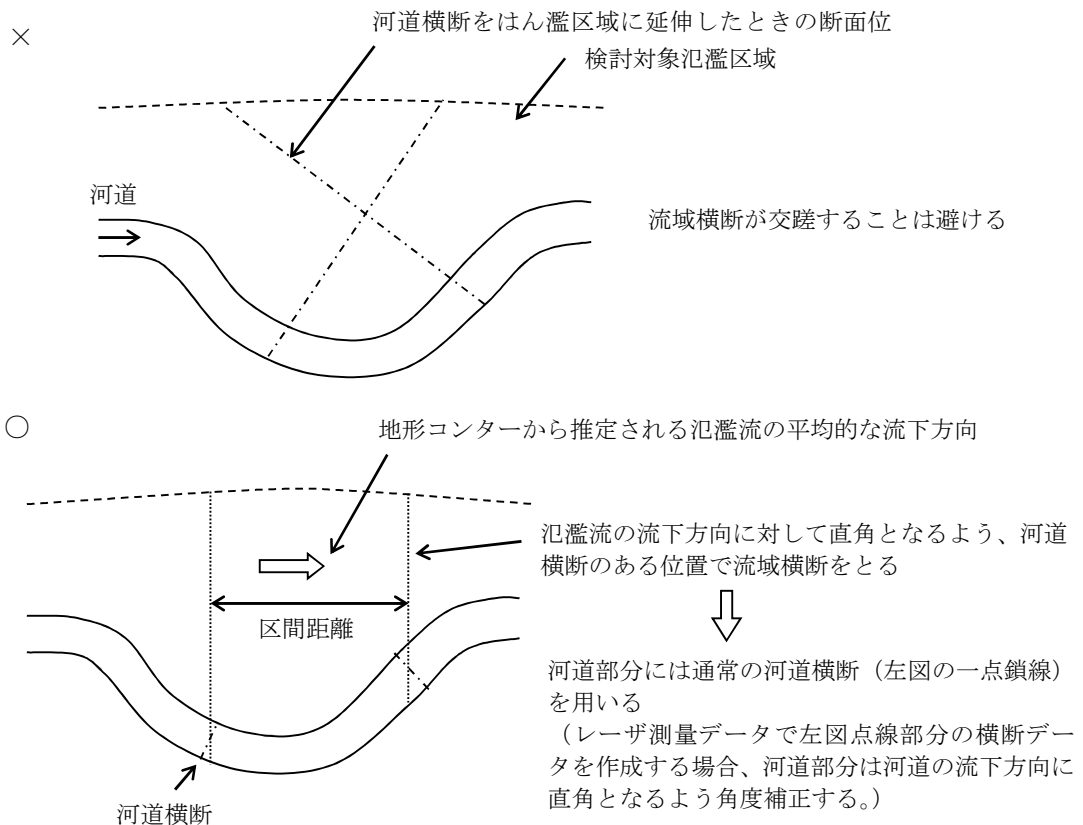


図-5.5 流下型氾濫区間距離の考え方

また、左右岸ごとに計算した氾濫水位が堤防天端高より著しく高く、片岸破堤の条件が合理的に説明できない場合においては、兩岸同時の氾濫を条件とする。なお、流域横断に急拡、急縮がある区間では射流の発生等により明らかに高い水位が計算されることがあるので、計算水位を精査し必要に応じ内挿断面を加えるなどの修正を行う。

### 5.3 貯留型氾濫

#### 5.3.1 氾濫条件の設定

##### 1) 氾濫開始流量

氾濫開始水位に相当する流量をその地点の氾濫開始流量とする。

##### 2) 氾濫想定地点

対象流量が氾濫開始流量を上回る地点の内、氾濫流量が最も大きくなる地点を氾濫想定地点として設定する。氾濫流量は河道水位と破堤敷高、破堤部での堤内水位の3者の関係で規定されるので、対象流量と地盤高相当流量の差が大きい箇所ほど、氾濫流量は大きくなる。

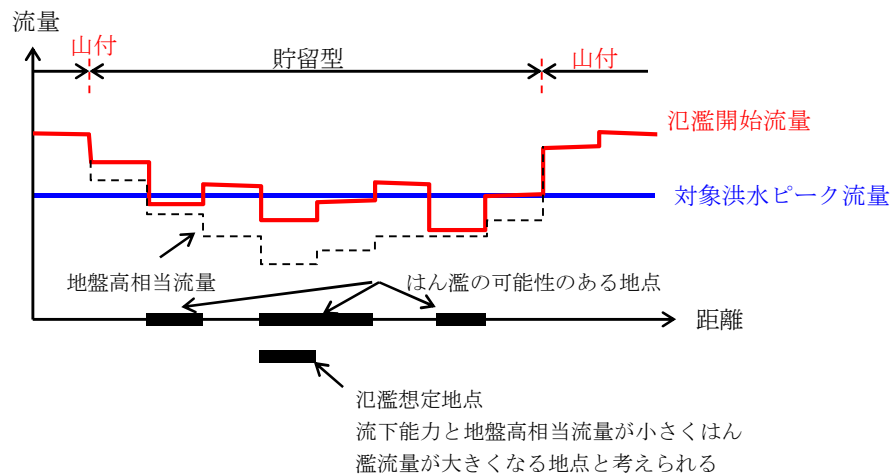
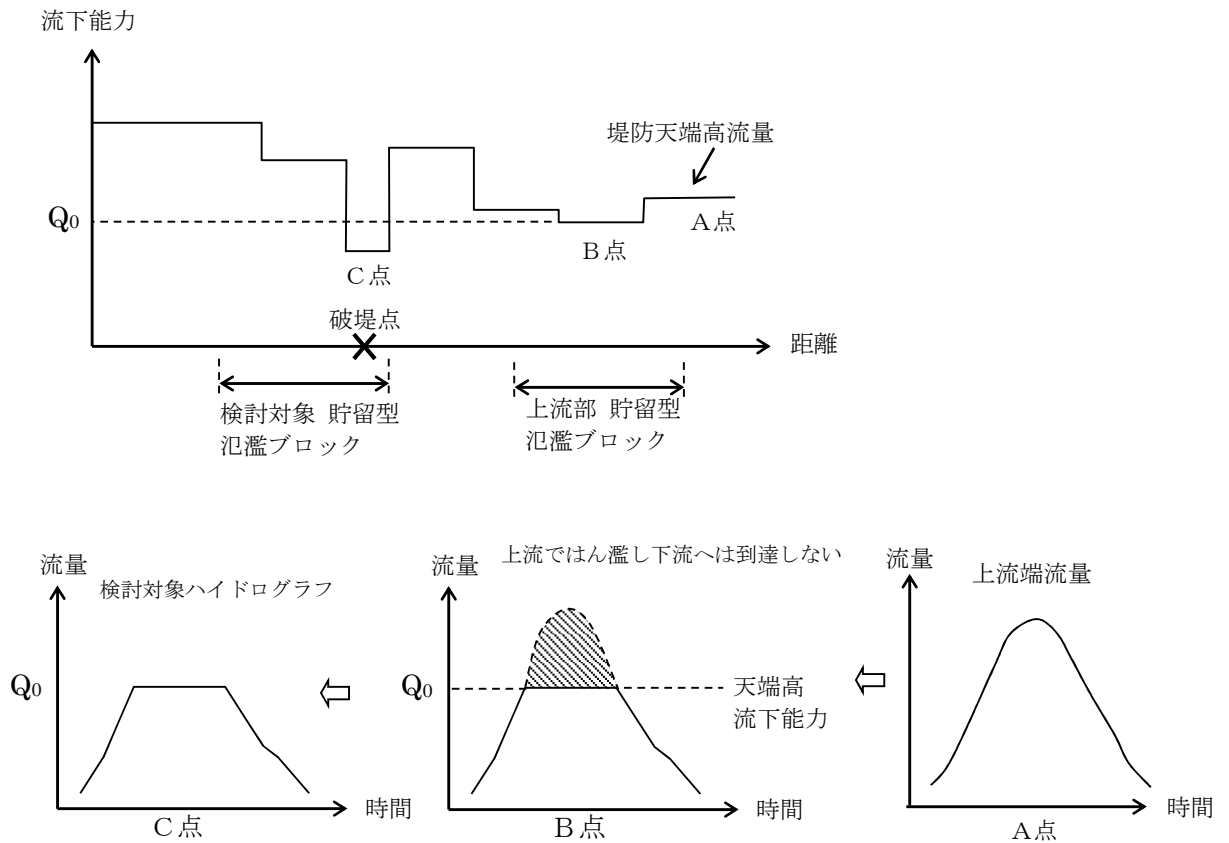


図-5.6 貯留型氾濫計算区間の考え方

##### 3) 流量条件

貯留型氾濫ブロックでは、流量ハイドログラフを条件に氾濫解析を実施する。このとき、上流部に貯留型氾濫ブロックがある場合は、この貯留型氾濫ブロックの堤防天端高流量を最大とする。

ハイドログラフの作成にあたっては、河道を不定流により追跡をする場合であれば、堤防越流を考慮して下流への伝播流量を求めればよいが、簡易な方法としては上流区間での堤防天端高流量を上限としてハイドログラフをピークカットし、求めることができる。



なお、途中に支川合流がある場合は、その合流量を加えるものとする。

図-5.7 貯留型氾濫計算時の流量条件

### 5.3.2 氾濫解析

#### 1) 氾濫原 H-V-A の作成

数値地図データおよび航空レーザ測量データを利用して対象とする氾濫ブロックの標高 (H) ~ 容量 (V) ~ 面積 (A) の関係を作成する。

数値地図データを用いる場合には流下型氾濫ブロックの項で述べた点に留意し、メッシュ平均地盤高を算定する等により H~V~A を作成する (技術参考 8)。

#### 2) 河道出発水位の設定と河道水位の計算方法

破堤点の河道水位は、流下能力の算定において作成される H-Q 式をもとに、流量ハイドログラフを水位ハイドログラフに変換して設定するといった簡易法を用いるなど適切な手法を用いること。ただし、緩勾配の河川では河道から氾濫流量が流出することにより下流の水位が低下し、破堤点での河道水位も低下する。これを考慮するには、不定流計算法を用いる必要があり、河道計画に不定流計算法を採用している河川等、不定流計算により破堤点の河道水位を設定することが望ましい。

想定最大規模降雨による洪水浸水想定を作成する際の河口部の出発水位は、そ

のピークを計画高潮位とし、洪水流量のピークと重なるように設定することを基本とする。河口付近での潮位変化の影響が無視できない場合には、排水過程において天文潮位を考慮した河道水位計算を実施する。なお、計画高潮位が設定されていない河川については、河道計画検討に用いている出発水位とし、河口付近の河川・海域の水理、気象条件、氾濫条件等を考慮し設定する。

### 3) 破堤氾濫流量の算定

破堤幅は実績値がある場合にはそれを参考とするが、実績値がない場合は、次式により算定する。

- ・ 合流点付近の場合 :  $y = 2.0 \times (\log_{10} X)^{3.8} + 77$
- ・ 合流点付近以外の場合 :  $y = 1.6 \times (\log_{10} X)^{3.8} + 62$

ただし、 $y$  は破堤幅 (m)、 $X$  は川幅 (m) であり、合流点付近とは合流の影響が無視できない規模の河川が合流している場合で、その目安は支川の川幅が本川の川幅の 3 割以上とし、影響区間は合流点から上下流に本川川幅の 2 倍程度の区間を目安とする。なお、上式は川幅が概ね 20m 程度以上の中・大規模の河川を対象としているので、小河川等の川幅が 20m 以下の河川では、破堤幅をその川幅の 2 ないしは 3 倍と仮定するなど、上式をそのまま適用することは避ける必要がある。

この破堤幅は破堤後 1 時間で達する最大幅であり、右図に示すよう、破堤後瞬時に  $y/2$  が破堤し、その後拡大速度一定で  $y$  に達するとする。

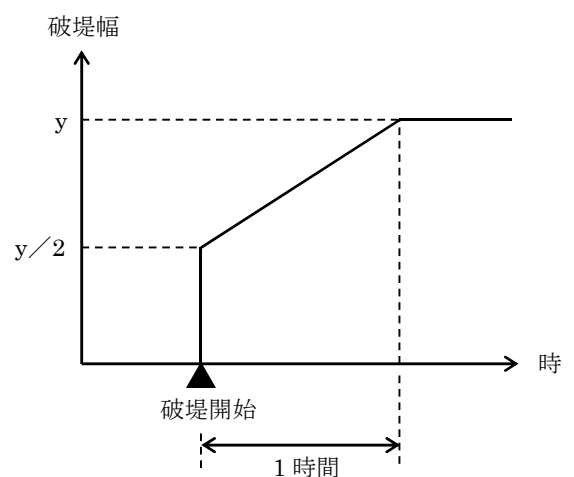


図-5.8 破堤幅の考え方

破堤敷高は堤防位置における堤内地盤高と河道高水敷高のいずれか高い方とし、破堤後瞬時にその敷高まで破堤するとする。

以上の破堤条件により、越流量（氾濫流量）を次のように算出する。

越流公式は当該箇所の河道線形と洪水時のみお筋の関係から、正面越流公式、または、横越流公式を採用する。なお、越流公式による流量は河道流量との収支を考慮していないため過大になることがある。求められた越流量が破堤敷高以上の流量  $Q_D$  より大きい場合には、 $Q_D$  を最大とする等の注意が必要である。

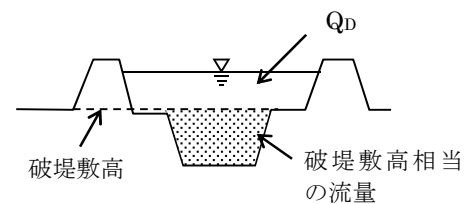


図-5.9 氾濫量の妥当性判断

① 正面越流公式（本間の公式）

・ 完全越流 ( $h_2/h_1 < 2/3$ ) のとき  $Q = 0.35 \times h_1 \sqrt{2gh_1} \times B$

・ 潜り越流 ( $h_2/h_1 \geq 2/3$ ) のとき  $Q = 0.91 \times h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \times B$

ただし、 $h_1$ 、 $h_2$  は破堤敷高から測った水深で高い方が  $h_1$ 、低い方が  $h_2$  である（氾濫流入時には  $h_1$  が河道側、 $h_2$  が堤内側、河道水位が低下し破堤部から河道へ逆流するときは  $h_1$  が堤内側、 $h_2$  が河道側）。

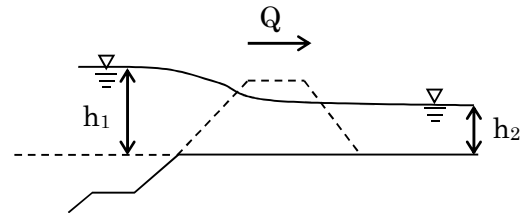


図-5.10 正面越流図

② 横越流公式

本間の公式による流量を  $Q_0$  とし、河床勾配を  $I$  とすると越流量  $Q$  は以下で表される。なお、 $\cos$  内のカッコ内の単位は  $^{\circ}$  である。

・ 破堤に伴う氾濫流量

$$I > 1/1,580 \quad Q/Q_0 = (0.14 + 0.19 \times \log_{10}(1/I)) \times \cos(48 - 15 \times \log_{10}(1/I))$$

$$1/1,580 \geq I > 1/33,600 \quad Q/Q_0 = 0.14 + 0.19 \times \log_{10}(1/I)$$

$$1/33,600 \geq I \quad Q/Q_0 = 1$$

・ 越水に伴う越流量

$$I > 1/12,000 \quad Q/Q_0 = \cos(155 - 38 \times \log_{10}(1/I))$$

$$1/12,000 \geq I \quad Q/Q_0 = 1$$

4) 氾濫計算

河道水位を境界条件として時々刻々の氾濫流量を計算し、H-V-A をもとに池モデルで氾濫水位、面積を算出する（技術参考 9）。

5) その他注意事項

池モデルを面積、容量の大きな氾濫原に適用する場合には、地形的な要因により、2 池モデルなどの検討を行うことも考えられる。1 池モデルでは、氾濫原の水位上昇が緩慢となり、上記の  $h_2$  が小さく見積られるため、氾濫流量が過大となり、浸水深が大きくなることがあるので、適宜浸水実績や河道水位等と比較し、明らかに過大なときは池モデルを破堤部付近とそれ以外に分けて多段にしたり（技術参考 10）するか、あるいは、マニュアルに従い 2 次元不定流計算を行うことが望ましい。

#### 5.4 浸水域内の排水条件の設定

浸水継続時間を算定するためには、河川水位や潮位の時間変化のほか、浸水域内の排水条件を適切に設定する必要がある。

浸水域内の大規模な河川については「排水河川」として設定を行い、氾濫水やポンプ排水等が当該河川へ流入することにより堤内地の排水が時系列で進行していく現象を表現する。排水河川以外の農業用排水路や道路側溝等小水路については排水流域を設定し、「小水路流下能力÷各流域内の面積」により各小水路流域の排水量を求め、堤内地の氾濫ボリュームを減少させる等の方法により排水現象を表現することができるものとする。

排水施設の操作については、マニュアル「2.3. 排水施設の稼働条件の調査」を参照して調査しその結果を踏まえ、想定される浸水時に排水機能が確実に確保できる既設の排水機場を対象とし、排水機場ごとに集水区域を設定し、ポンプ排水量で算定したボリュームを浸水域より差し引いて排水を実施する。排水ポンプ等の稼働を考慮する場合は、浸水時の稼働条件について、燃料補給体制やアクセス路の確保などを踏まえた排水機能の継続性にも留意する。なお、洪水浸水想定区域図作成時点で浸水時の排水施設の機能が不確実な場合には、稼働条件や操作員のアクセス等を整理したうえで検討を行うこととする。内水対策用の排水機場（救急排水機場）や排水ポンプ車等の危機管理対応については、必要に応じて考慮するものとする。

なお、小水路の流下能力やポンプ排水量については施設諸元と河川水位、堤内水位等から適切に与える。また、河道の水位が低下する等して、堤内側の水位が河道の水位より高くなった場合には、破堤部において堤内地から河道へ逆流するものとし、この場合の逆流量は正面越流公式により与える。

#### 5.5 計算時間の設定

浸水解析は、各地点の最大浸水深の算定に加え、浸水継続時間及び排水完了時間を算定するため、計算領域全体の浸水深が一定の浸水深を下回るまで計算を行う必要がある（7.参照）。

浸水継続時間の目安となる浸水深は、0.5m（屋外への避難が困難となり孤立する可能性のある水深）を基本とし、この浸水深を上回る時間を算定するものとする。

排水完了の目安となる浸水深は、市町村や事業者等が浸水からの復旧を計画できるよう、0.5m（避難が困難となる水深）、0.3m（止水板等で浸水防止が可能な水深）、0.05m（清掃作業を開始できる水深）、0.01m（概ね浸水解消）を基本とし、これらについて算出できるよう計算時間を設定する。

## 6 家屋倒壊等氾濫想定区域の設定

### 6.1 家屋倒壊等氾濫想定区域の考え方

家屋倒壊等氾濫想定区域は、洪水時に家屋が流失・倒壊等のおそれがある範囲を示すものであり、洪水時における屋内安全確保（垂直避難）の適否の判断等に有効な情報となる。当該ゾーンの設定においては、河岸侵食による基礎の流出による家屋倒壊危険性について評価し、設定・表示するものとする。

また、すべての河川で家屋倒壊等氾濫想定区域を設定することを原則とするが、必要に応じて技術的検証を行ったうえで省略・簡略化を図ることを可能とする。

なお、堤防高が高く氾濫流の流体力が大きいと想定される場合には、浸水解析も含めマニュアルにより検討を行うこと。

### 6.2 河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域の設定

河岸侵食が生じると、家屋の基礎を支える地盤が流失し、侵食範囲にある家屋については、家屋本体の構造に依らず倒壊・流出の危険が生じる。ここでは、出水時に生じ得る河岸侵食幅を算定し、倒壊の危険性のある家屋の範囲を河岸侵食による家屋倒壊危険ゾーンとして設定する。

#### (1) 河岸侵食幅の設定

図-6.1 は、直轄河川における河岸侵食事例（約 1,250 事例）を収集し、河床勾配との関係を整理した結果である。中小規模の出水で生じた河岸侵食事例も含め、異なる出水規模で生じた河岸侵食事例をプロットした結果であるため、一洪水中に発生し得る最大の河岸侵食幅として、全プロットの包絡線を河岸侵食による家屋倒壊危険ゾーンの設定に適用することとした。川幅水深比に応じて、砂州の形態が異なることが知られている。(a)  $B/h_b > 50$  は多列砂州、(b)  $50 \geq B/h_b > 20$  は交互砂州、(c)  $B/h_b \leq 20$  は砂州非形成と分類されているが、適用にあたっては川幅水深比を参考にしつつ、現地の砂州の形成状況によって、多列砂州が発生している場合には(a)、交互砂州が発生している場合には(b)、砂州が形成されていない場合には(c)と、図面を使い分けることが肝要である。なお、河床勾配が 1/2,000 以下のデータについては、河岸侵食幅が河岸高の 5 倍以下であり、その表示を割愛した。

河岸侵食幅の算定にあたっては、図-6.1 に示す黄色の包絡線を定式化した式(6.1)～式(6.3)を用いるとよい。その際、検討の対象とする河川の縦横断面図から、対象断面の河床勾配  $i_b$ 、川幅  $B$ 、水深  $h$ 、河岸高  $h_b$  を読み取り、河岸侵食幅を決定する。ここで、川幅、水深、河岸高については、以下のとおりとし、左右岸でそれぞれ評価する。図-6.2 に典型的な河道断面を示す。なお、既往検討等により河岸侵食幅の設定がなされている場合においては、その検討結果を用いても良い。

#### (a) 掘込河道の場合

掘込河道においては、掘込河道満杯時の水位で生じる水面幅を川幅  $B$  とし、同

幅の平均河床高を  $Z_{abh}$  とすると、河岸高  $h_b$  は掘込河道満杯時の水深 ( $=Z_s - Z_{abh}$ ) である。

(b)有堤区間かつ単断面河道の場合

有堤区間かつ単断面河道においては、河道満杯時の水位で生じる水面幅を川幅  $B$  とし、同幅の平均河床高を  $Z_{abh}$  とすると、河岸高  $h_b$  は堤内地盤高  $Z_{teinai}$  と平均河床高の比高差である。

(c)有堤区間かつ複断面河道の場合

有堤区間かつ複断面河道においては、低水路満杯時の水面幅  $B_{low}$  を川幅  $B$  として、幅  $B_{low}$  で平均した河床高  $Z_{abhlow}$  を平均河床高  $Z_{abh}$ 、低水路満杯時の水位  $Z_{slow}$  を水位  $Z_s$  とし、河岸高  $h_b$  ( $=Z_s - Z_{abh}$ ) を算定する。

(b)と(c)の使い分けは、樹木の繁茂状況や横断形状によって基本的に判断するが、セグメント1やセグメント2-1では明快な判断ができない場合がある。その場合には、堤防満杯時の水位で高水敷上の砂礫の移動の有無を確認し、移動すれば(b)を、移動しなければ(c)を用いることとする。具体的には、判断に迷う断面を分割し、準二次元不等流計算によって高水敷上の摩擦速度を算定し、砂礫の移動の有無を確認する。砂礫としては、低水路の代表粒径と同じ粒径を与えるものとする。



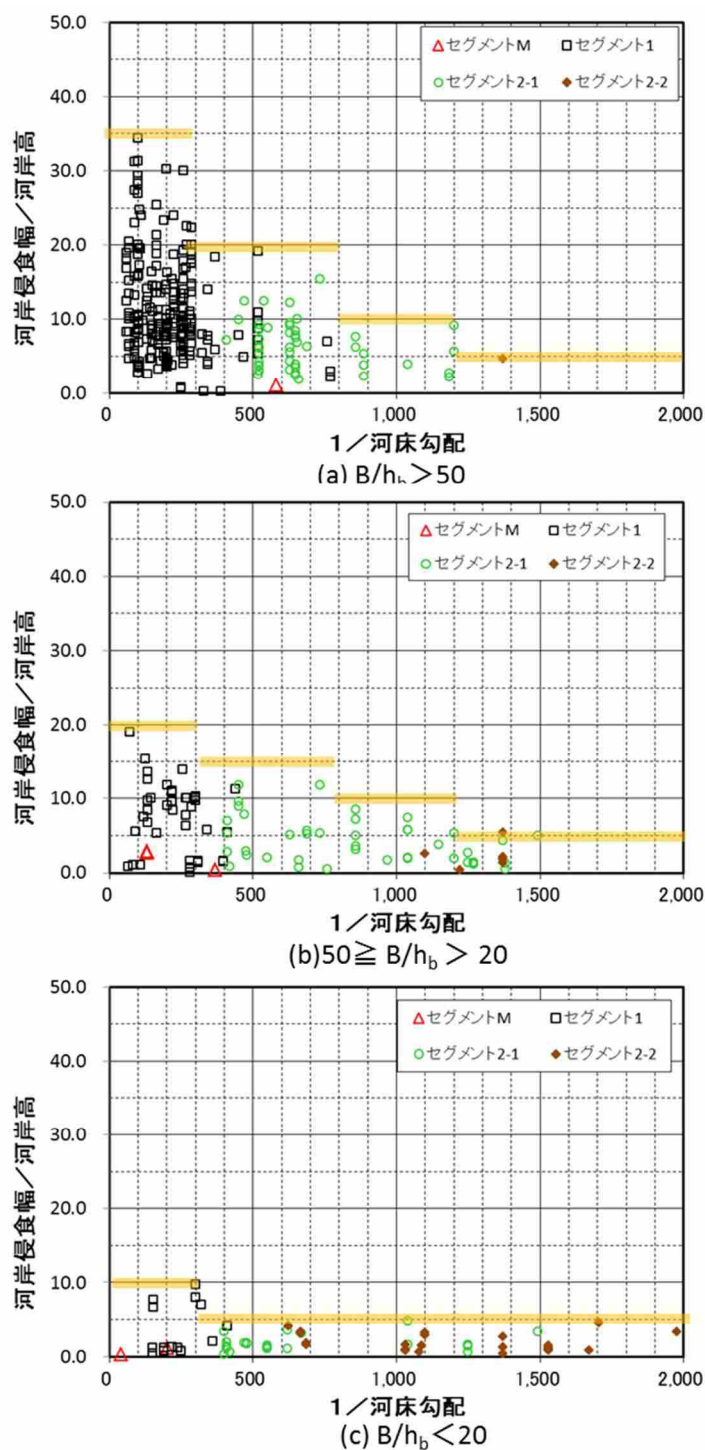


図-6.1 河岸侵食事例に基づく出水時における最大河岸侵食幅

利用にあたっての留意事項

- 異なる出水規模で生じた河岸侵食事例をまとめてプロットした結果であり、一出水で生じる河岸侵食幅としては全データの包絡線で捉えることが重要である。
- 川幅水深比に応じて、砂州の形成状況が異なることが知られている。(a)  $B/h_b > 50$  は多列砂州、(b)  $50 \geq B/h_b > 20$  は交互砂州、(c)  $B/h_b \leq 20$  は砂州非形成と分類されているが、現地の砂州の形成状況によって、多列砂州が発生している場合には(a)、交互砂州が発生している場合には(b)、砂州が形成されていない場合には(c)と、図面を使い分けることが肝要である。
- セグメント3の事例については、河床勾配が  $1/2000$  よりも緩く、図中にはプロットされていないが、全て河岸高の5倍以下であったことから、河床勾配が  $1/2000$  の河道を対象とする場合には、河岸高の5倍を河岸侵食幅とする。

$$(a) B/h_b > 50 \text{ の場合} : B_e = \begin{cases} 35 \times h_b & (i_b \geq 1/300) \\ 20 \times h_b & (1/300 > i_b \geq 1/800) \\ 10 \times h_b & (1/800 > i_b \geq 1/1,200) \\ 5 \times h_b & (1/1,200 > i_b) \end{cases} \quad (6.1)$$

$$(b) 50 \geq B/h_b > 20 \text{ の場合} : B_e = \begin{cases} 20 \times h_b & (i_b \geq 1/300) \\ 15 \times h_b & (1/300 > i_b \geq 1/800) \\ 10 \times h_b & (1/800 > i_b \geq 1/1,200) \\ 5 \times h_b & (1/1,200 > i_b) \end{cases} \quad (6.2)$$

$$(c) 20 \geq B/h_b \text{ の場合} : B_e = \begin{cases} 10 \times h_b & (i_b \geq 1/300) \\ 5 \times h_b & (1/300 > i_b) \end{cases} \quad (6.3)$$

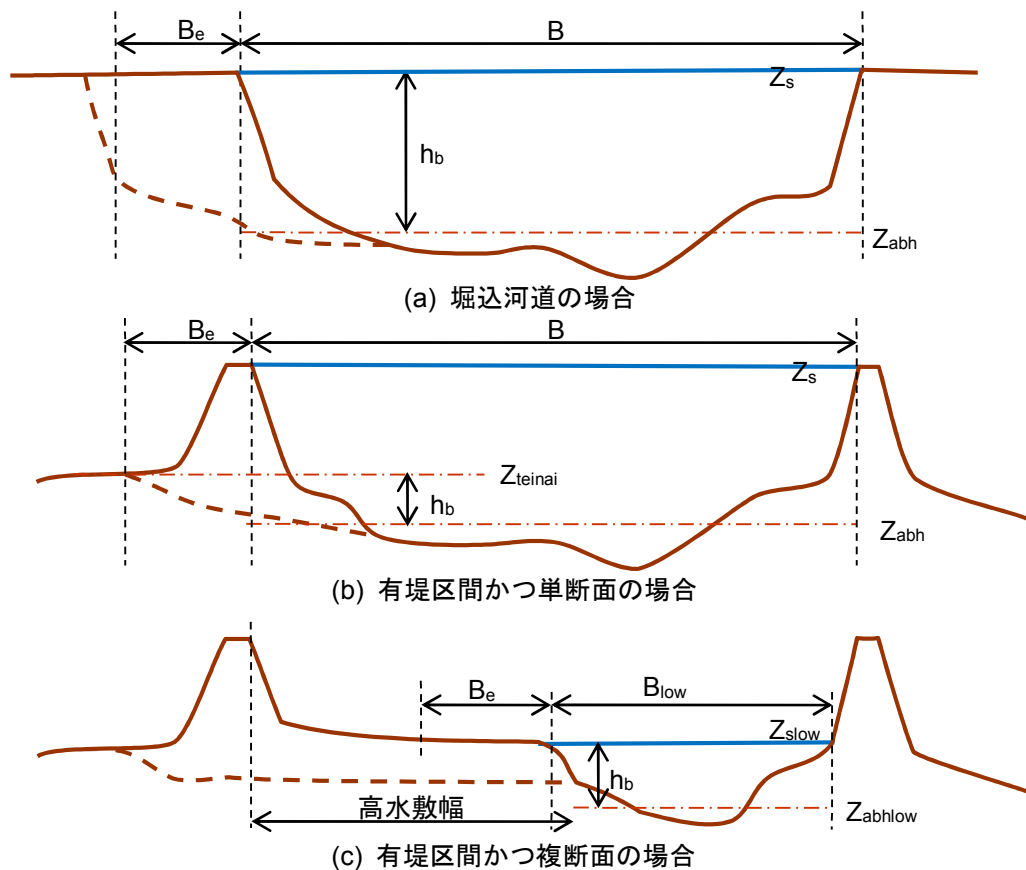


図-6.2 横断面図から読み取る川幅  $B$ 、河岸高  $h_b$ 、平均河床高  $Z_{abh}$

利用にあたっての留意事項

- ・(b)単断面と(c)複断面の使い分けについては、基本的には樹木の繁茂状況や横断形状から判断する。セグメント 1 やセグメント 2-1 では明快な判断が出来ない場合がある。その場合には、堤防満杯流量時の摩擦速度を準二次元不等流計算によって算定し、河床材料の移動の有無から判断すると良い。分割断面上で低水路と同じ粒径の砂礫が移動すれば単断面として扱うものとする。
- ・山付区間は検討の対象としない。片岸のみ山付の場合には、対岸のみ対象とする。
- ・堤内地盤高や高水敷高については、左右岸それぞれの値を設定して河岸侵食幅の評価に用いるものとする。

(2) 河岸侵食を考慮しなくてもよい範囲

以下の特徴を有する区間においては、河岸侵食による家屋倒壊危険ゾーンを設定しなくてもよい。

1) 堤防防護に必要な高水敷幅を有する区間

図-6.2(c)で、堤防満杯時に高水敷上の砂礫の移動が生じず、低水路満杯時の河岸侵食幅を評価した結果、河岸侵食幅よりも広い高水敷が確保されている断面

2) 河岸に難侵食性の岩が露出しており、河岸の侵食が急激に進行するおそれのない区間（山付区間を含む）

3) 川幅が局所的に拡大し、死水域となる箇所

死水域となる範囲は、図-6.3を参考にして設定できる。

4) 湾曲部内岸等の水裏部で、河岸を十分な高さで覆うような寄り州の発達が見られ、その状況が大きな規模の洪水によっても変わらないと想定される区間

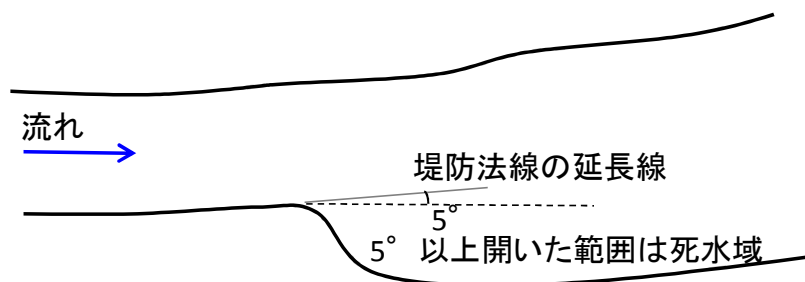


図-6.3 急拡部での死水域の設定

## 7 浸水継続時間等の設定

### 7.1 浸水継続時間の考え方

浸水継続時間は、洪水時に避難が困難となる一定の浸水深を上回る時間の目安を示すものである。浸水継続時間が長い地域では、仮に洪水時に屋内安全確保（垂直避難）により身体・生命を守れたとしても、その後の長期間の浸水により生活や企業活動の再開等に支障が出る恐れがあることから、立退き避難（水平避難）の可否の判断や企業BCPの策定等に有用な情報となる。

なお、浸水継続時間は、長時間にわたり浸水するおそれのある場合（浸水深 50cm 以上がおおむね 24 時間以上継続する場合）に設定するものとする。

### 7.2 浸水継続時間の設定

浸水域における水位と地盤高メッシュから、氾濫想定地点ごとの浸水計算結果による浸水継続時間のうち、最も長い値をその地盤高メッシュの浸水継続時間（最大包絡）とする。浸水継続時間の目安となる浸水深は 0.5m を基本とし、この浸水深以上が継続する時間を表示するものとする。算定方法については 5.5. を参照のこと。

また、一旦水が引いて 0.5m を下回った後、再増水して 0.5m を上回った場合は、最初に 0.5m を上回ってから、最終的に 0.5m を下回るまでの通算時間（0.5m を下回っている時間を含む）とする（図-7.1）。

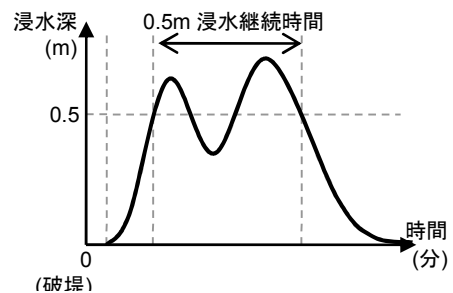


図-7.1 浸水継続時間

### 7.3 その他の浸水時間の設定

住民の避難や企業等の自衛水防のタイミングの判断や、企業等の BCP 計画策定に資するよう、氾濫想定地点ごとの浸水計算結果による氾濫水の到達時間、最大浸水深発生時間、排水完了時間（いずれも破堤からの時間）も設定するものとする。

なお、破堤時に別地点からの溢水・越水によりすでに浸水しているメッシュについては、氾濫水の到達時間は 0 分とする。

### 7.4 浸水継続時間等に関する留意事項

上記の浸水継続時間等は、あくまでも河川水位、地形条件、設定した排水条件等に基づくものであることから、計算の前提条件等を明示するとともに、企業等の BCP 作成等においては、計算結果の精度や信頼性に十分配慮するよう、理解を促すことが重要である。

## 8 その他の外力による洪水浸水想定区域・浸水深の設定

前述の想定最大規模降雨は、発生頻度がきわめて小さい。企業等が洪水によるリスクを適切に把握し、発生確率に応じた適切な対応を検討するためには、比較的発生頻度の高い外力による浸水想定区域を示す必要がある。このため、水防法施行規則第2条第4項に基づき、計画規模の降雨に基づく浸水解析を実施し、洪水浸水想定区域・浸水深の情報を提供するものとする。また、これ以外の複数の規模の降雨についても浸水解析を実施し、情報を提供することが望ましい。

### 8.1 対象降雨波形、流出計算

想定最大規模降雨以外の降雨規模について実施する浸水解析について、対象とする外力は以下に示す規模とする。ただし、①～③のいずれかに計画降雨規模を含むものとする。

- ① 中頻度（100年に1回程度）の降雨規模（年超過確率の目安：1/200～1/80）
- ② 中高頻度（50年に1回程度）の降雨規模（年超過確率の目安：1/80～1/30）
- ③ 高頻度（10年に1回程度）の降雨規模（年超過確率の目安：1/30～1/5）

降雨波形については、計画降雨規模以下のものは基本高水決定降雨波形を、計画降雨規模を超えるものは想定最大規模降雨と同じ降雨波形を用いるものとし、上記の降雨規模に一致するよう引き伸ばし等を行い、流出計算を実施する。

また、河口部の出発水位についても、計画降雨規模以下のものは河道計画検討に用いている出発水位、計画規模を超えるものは想定最大規模降雨と同じ計画高潮位とする。

計画規模降雨は、河川整備基本方針における当該河川の基本高水（洪水防御に関する計画の基本となる洪水）を定める際に基本となる降雨とする。

基本高水が定められていない河川では、当該河川の基本高水に相当すると考えられる降雨を対象降雨とする。この場合の対象降雨は、既存の治水施設計画で定めた計画降雨や、管内の類似河川の基本高水の確率規模をもとに地域ごとに設定されている確率規模別降雨強度曲線式から中央集中型などの降雨波形とすることなどが考えられる。

（技術参考3）

### 8.2 浸水解析の方法

5.と同様に浸水解析を実施する。

ただし、計算時間の設定については、氾濫原における浸水（浸水面積、浸水深）が最大となるまでとする。

なお、「6.家屋倒壊等氾濫想定区域の設定」及び「7.浸水継続時間等の設定」については、実施する必要はない。

## 9 洪水浸水想定区域図の表示・提供・保管

水防法第 14 条に基づき、国土交通大臣又は都道府県知事は、洪水浸水想定区域の指定又は変更をしたときは、指定の区域及び浸水した場合に想定される水深を公表するとともに、関係市町村の長に通知しなければならない。また、洪水浸水想定区域図には、洪水時における屋内安全確保（垂直避難）の適否の判断等に資するよう、家屋倒壊等氾濫想定区域（6.参照）及び浸水継続時間を表示するものとする。

なお、水防法施行規則第 3 条に基づき、洪水浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深の公表は、当該区域及び当該水深を定めた旨を官報又は都道府県の公報に掲載するとともに、これらを表示した図面を関係地方整備局若しくは北海道開発局又は都道府県知事の指定する場所において閲覧に供することにより行うものとする。また、洪水浸水想定区域図には、洪水浸水想定区域の指定の前提となる降雨を明示しなければならない。

さらに、広く一般に利用してもらうため、自らのホームページでも公表するほか、関係機関へ電子ファイルを提供できるよう準備・保管しておくことが望ましい。

洪水浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深等の表示等については以下のとおりとする。

### 9.1 浸水深の設定

最大包絡の浸水深データについては、氾濫想定地点ごとの浸水計算結果による最大浸水位（浸水深＋地盤高）のうちで最も高い値とし、最大浸水位から氾濫原の地盤高を差し引いたものを最大浸水深とする。なお、地盤高が最大浸水位を上回る場合は、浸水深を 0 とする。

ただし、流下型氾濫区域を本手引きで示した方法により解析する場合には、計算断面間の地形や氾濫流に影響する構造物を考慮し、内挿によって求めた氾濫水位から地盤高データを引いて浸水深を求め、浸水想定区域の設定、浸水深の表示を行う（技術参考 11）。

なお、洪水浸水想定区域の指定に用いる最大浸水深データ（最大包絡の浸水深データ）については、5m メッシュに換算することを原則とするが、破堤点別の浸水深データ等については、より大きなメッシュサイズのデータに変換してもかまわない。

### 9.2 浸水深のランク区分と表示色

浸水深の閾値や配色については、住民のみならず旅行者や通勤・通学者がどこにいても水害リスクを認識し、避難行動を検討できるようにするため、災害種別や河川毎で原則として統一する必要がある。浸水深等の閾値は、一般的な家屋の 2 階が水没する 5m、2 階床下に相当する 3m、1 階床高に相当する 0.5m に加え、これを上回る浸水深を表現するため、必要に応じて 10m、20m を用いることを標準とする。

また、配色については、ISO等の基準や色覚障がいのある人への配慮、他の防災情報の危険度表示との整合性も含めて検討し、以下の配色を標準とする。

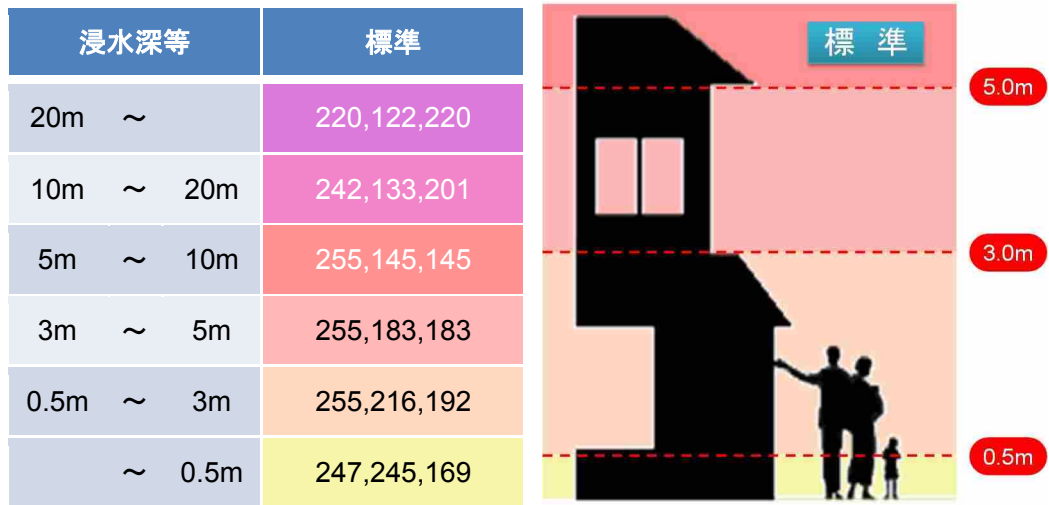


図-9.1 浸水ランクによる色分け

詳細な区分を示す必要がある場合は、必要に応じて以下の詳細版を利用することができるものとする。

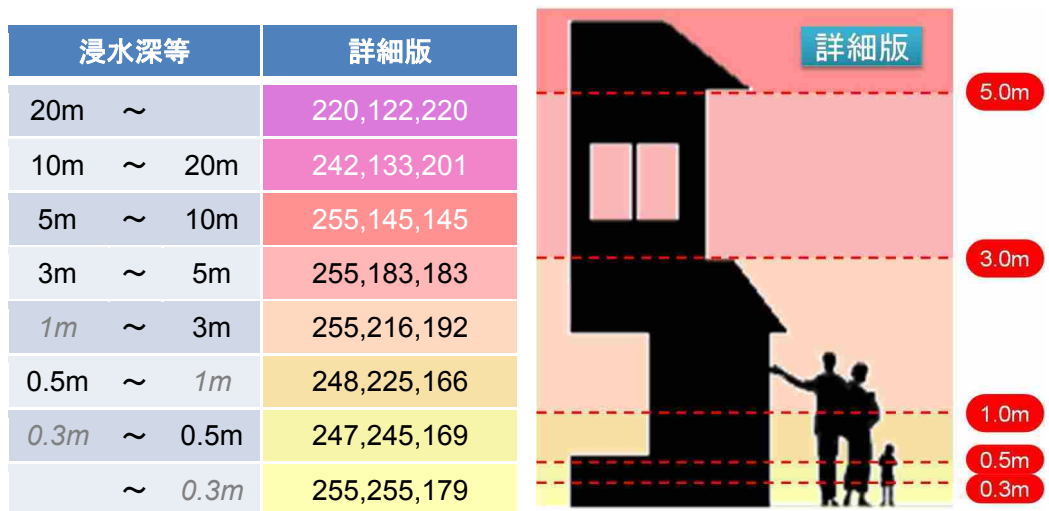


図-9.2 浸水ランクによる色分け（詳細版）

なお、各浸水ランクの配色について、指定の参考として具体のRGB値等の例を以下に示す。

表-9.1 配色の参考値

浸水深等	RGB	RGB と $\alpha$ (透過率)	CMYK
20m ~	220,122,220	187,0,187,122	0,45,0,14
10m ~ 20m	242,133,201	228,0,142,135	0,45,17,5
5m ~ 10m	255,145,145	255,0,0,145	0,43,43,0
3m ~ 5m	255,183,183	255,13,13,179	0,28,28,0
1m ~ 3m	255,216,192	255,125,45,179	0,15,25,0
0.5m ~ 1m	248,225,166	236,169,0,166	0,9,33,3
0.3m ~ 0.5m	247,245,169	232,226,8,166	0,1,32,3
~ 0.3m	255,255,179	255,255,0,179	0,0,30,0

### 9.3 家屋倒壊等氾濫想定区域の表示

家屋倒壊等氾濫想定区域について、河岸侵食によるものについては半透明の着色で表示する（図-9.1 参照）。



(色見本 :  
C0, M100, Y100, K0)

図-9.1 家屋倒壊等氾濫想定区域の描画（河岸侵食によるもの）

河岸侵食による家屋倒壊等氾濫想定区域については、測線ごとに算定された河岸侵食幅を上下流で直線又は堤防法線の湾曲を考慮した曲線で結ぶことで、図-9.2 のとおり堤防法線に沿って描画する。この家屋倒壊等氾濫想定区域の着色にあたっては、下絵の建物や道路の位置が判読できるように、内部の色を半透明とする。



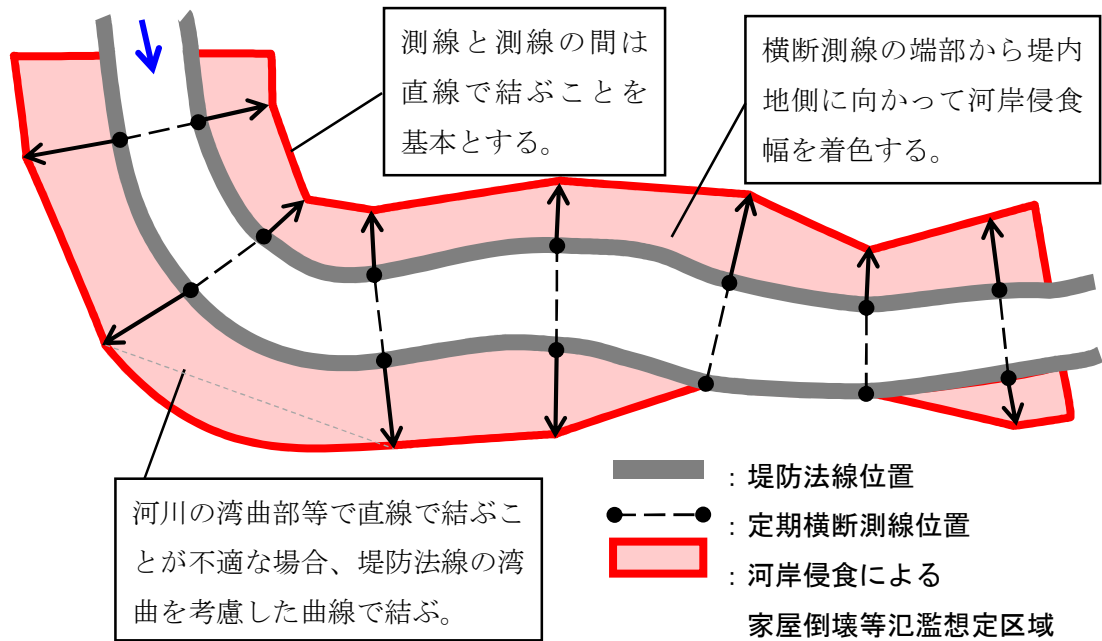


図-9.2 家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸侵食）の設定例

#### 9.4 浸水継続時間の表示

浸水継続時間は、浸水区域、浸水深及び家屋倒壊等氾濫想定区域を描画した図とは別の図として表示することを基本とする。

浸水継続時間の表示は、以下の区分を標準とし、図が煩雑とならないよう、適切な区分を数個選択するものとする。

表-9.2 浸水継続時間の表示階級区分例

階級	(参考) 配色例 (RGB 値)
12 時間	■ 160, 210, 255
24 時間 (1 日間)	■ 0, 65, 255
72 時間 (3 日間)	■ 250, 245, 0
168 時間 (1 週間)	■ 255, 153, 0
336 時間 (2 週間)	■ 255, 40, 0
672 時間 (4 週間)	■ 180, 0, 104

#### 9.5 連続施設から浸水する地下街等の表示

水防法施行規則第 1 条第 6 項の規定を踏まえ、地上部分の浸水は想定されない相当規模の地下街等であって、全利用者の避難が完了するまでに、連続施設を通じて流入する氾濫水が到達すると想定されるものについては、洪水浸水想定区域に含めて指定することを基本とする。

指定する地下街等は、地下駅や主要な地下街など、不特定多数の者が利用しており、

避難に長時間を要するものを選定する。また、地上部の浸水想定区域または氾濫水の流入口から一定の範囲内（おおむね 1km 以内の範囲）に存するものを基本とし、地下街等の利用者の避難に要する時間と、地下空間の構造、地下空間を流れる氾濫水の平均的な拡散速度等を考慮して選定する。

指定にあたっては、その名称及び所在地のリストを示すものとする。

（連続施設から浸水する地下街等の表示例）

表 9.3 連続施設から浸水する地下街等	
名称	所在地
〇〇地下街	〇〇市〇〇町〇〇
〇〇ビル	〇〇市〇〇町〇〇

※この表に掲げる地下街等は、〇〇川水系〇〇川の〔洪水予報／水位周知〕区間について、水防法の規定により指定された洪水浸水想定区域内に存する連続施設を通じて流入する氾濫水が到達すると想定されるものです。指定時点の〇〇川の河道及び洪水調節施設の整備状況を勘案して、想定し得る最大規模の降雨に伴う洪水により〇〇川が氾濫した場合の浸水の状況をシミュレーションにより予測したものです。

## 9.6 その他の外力による洪水浸水想定区域・浸水深の表示

8.で作成した計画規模の降雨による洪水浸水想定区域及び浸水深について、9.1.及び9.2と同様の方法で描画し、図として表示する。

これ以外の外力についても、可能な範囲で同様に表示する。

## 9.7 洪水浸水想定区域図の縮尺と様式

洪水浸水想定区域図は、市町村が地域防災計画に必要な事項を定めるため、洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保又は洪水時の浸水の防止を図る必要がある施設、避難場所、避難路等の安全性・的確性の評価や、住民へ洪水浸水想定区域の周知等を行うにあたって必要とする縮尺と様式を有するものとする。

### (1) 必要とする縮尺

洪水浸水想定区域図の背景地図は、地形に応じた浸水状況が判読できる縮尺（概ね1/10,000縮尺程度で1/2,500縮尺相当の地形図の縮小編纂によるものが望ましい。）を基本とする。

背景地図の複製・調整にあたっては、必要となる手続き（測量法、著作権法など）を行う。

### (2) 図面として閲覧に供する様式

図面として閲覧に供する場合には、水系・河川別及び公表する主体別に公表されたものを容易に重ね合わせができるように、市町村として利用しやすい座標系に則った様式が望ましい。

### (3) 洪水浸水想定区域図に添付すべき事項

洪水浸水想定区域図には、タイトル、索引図（当該図の位置又は隣接図との接続関係を示す図）及び凡例を添付する必要がある。

## 9.8 洪水浸水想定区域図に明示する事項

洪水浸水想定区域図の公表にあたっては、洪水浸水想定区域及び浸水した場合に想定される水深等の図示のほか、洪水浸水想定区域の指定の前提となる降雨を明示しなければならない。

また、「洪水浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生しうるものであること」等、必要な事項について、図面上において文章により明示する必要がある。

## (洪水浸水想定区域図 記載事項例)

### 1) 説明文

- ① この図は〇〇川水系〇〇川の〔洪水予報／水位周知〕区間について、水防法の規定により指定された浸水想定区域、浸水した場合に想定される水深、家屋倒壊等氾濫想定区域及び浸水継続時間を表示した図面です。
- ② この洪水浸水想定区域等は、指定時点の〇〇川の河道の整備状況、△△ダムや××遊水地等の洪水調節施設及び〇〇放水路等の施設の状況等を勘案して、〔想定し得る最大規模の降雨／洪水防御に関する計画の基本となる年超過確率 1/〇〇〇 (毎年、1 年間にその規模を超える洪水が発生する確率が 1/〇〇〇 (〇%)) の降雨〕に伴う洪水により〇〇川が氾濫した場合に想定される浸水の状況を、シミュレーションにより求めたものです。
- ③ なお、このシミュレーションの実施にあたっては、支派川の氾濫、シミュレーションの前提となる降雨を超える規模の降雨、高潮、内水による氾濫等を考慮していませんので、この浸水想定区域に指定されていない区域においても浸水が発生する場合や、想定される水深・浸水継続時間が実際と異なる場合があります。
- ④ また、家屋倒壊等氾濫想定区域は、〇〇川の河岸侵食や〇〇川が氾濫した場合の氾濫流により、家屋の倒壊・流出等の危険性がある区域の目安を示すものですが、③の影響に加え、個々の家屋の構造・強度特性等の違いから、この区域以外でも家屋倒壊・流出等が発生する場合があります。

### 2) 基本事項等

- ① 作成主体 〇〇県
- ② 指定年月日 平成〇年〇月〇日
- ③ 告示番号
- ④ 指定の根拠法令 水防法（昭和 24 年法律第 193 号）第 14 条第 1 項
- ⑤ 対象となる水位周知河川 〇〇川水系〇〇川（実施区間：左岸 〇〇郡〇〇町〇番の〇〇地先から海まで、右岸 〇〇郡〇〇町〇番の〇〇地先から海まで、平成〇年〇月〇日付け〇〇〇第〇〇号告示）
- ⑥ 指定の前提となる降雨 流域全体に 24 時間総雨量〇〇mm、ピーク時の 1 時間に〇〇mm の降雨がある場合で、概ね平成〇年〇月洪水時の雨量と同程度の降雨
- ⑦ 関係市町村 〇〇市、××町、△△村
- ⑧ その他計算条件等 〇〇川合流点下流は氾濫区域を〇〇m メッシュに分割し、メッシュごとの浸水深を計算、〇〇川合流点より上流の区間は河道と氾濫区域を一体として〇〇m ごとに浸水位を計算

## 9.9 洪水浸水想定区域図以外のデータの表示

氾濫想定地点別・時系列浸水データは、水防法第 14 条に基づく洪水浸水想定区域の指定にあたり必須となる洪水浸水想定区域図ではないが、住民の円滑な避難や事業所等の自衛水防の促進に寄与するデータである。

例えば、事業所等が自衛水防を検討するにあたり、当該事業所等に浸水をもたらす氾濫想定地点（破堤点）や当該地点に関連する水位観測所、浸水到達までの時間、浸水継続時間、排水完了時間を事前に把握しておくことが重要である。

このため、表-9.4 の氾濫想定地点別・時系列浸水情報について、事業所等の所有者又は管理者がその提供を受けることができるよう、インターネットの利用及びその他の適切な方法で表示する。

なお、これらデータの表示にあたっては、9.8.と同様、シミュレーションの条件や利用にあたっての注意事項を明示する必要がある。

表-9.4 氾濫想定地点別・時系列浸水情報の表示情報例

項目	インターネット上に表示する情報
電子化ガイドラインに基づき保存されるデータ	<p>○氾濫想定地点別の浸水想定最大の範囲、最大浸水深、浸水継続時間、排水完了時間</p> <p>○氾濫想定地点別の時系列浸水想定（範囲・浸水深・氾濫後経過時間）の個別図（氾濫後 2 時間後までは 10 分、6 時間後までは 30 分、24 時間後までは 1 時間、3 日後までは 3 時間、5 日後までは 6 時間、7 日後までは 12 時間、それ以後は 24 時間ピッチを基本に、原則として全域での排水完了まで。氾濫特性に応じ適宜変更してもよい。）</p>
上記以外で新規に作成が必要なデータ	<p>○氾濫想定地点の位置（左右岸、距離標、住所(○○地先)）</p> <p>○氾濫想定地点を受け持ち区間とする水位観測所名（「川の防災情報」とリンク）</p> <p>○氾濫想定地点別の時系列コンター図（氾濫想定地点別の最大範囲・最大浸水深に時系列コンターを重ね合わせた図）</p>

なお、計算条件や計算方法については、市町村等への情報提供を考慮し、図解等を混じえて判り易い資料を別途作成しておくことが望ましい。

## 10 データの保管・提供

洪水浸水想定区域図の作成等に使用・作成したメッシュごとのデータ及び9.9.に示す氾濫想定地点別・時系列浸水データについては、浸水想定に関する情報をより有効に活用すること、河道や浸水域の将来の変化に応じた再計算等を前回の計算と整合性を確保しつつ容易に行うことを目的とし、作成主体において電子化し、保管する。

洪水浸水想定区域図等のデータは、市町村が洪水ハザードマップ作成に利用しやすいよう、また、浸水想定に関する情報を地理院地図などのWEBサイトでも利用しやすいよう、「浸水想定区域図データ電子化ガイドライン」（以下、「電子化ガイドライン」という。）に基づいてCSVファイル、NetCDFファイル、シェープファイル、DXFファイル、KMLファイル形式で電子化し保管するほか、計算条件や破堤点の諸元等を記載したメタデータファイルや、破堤点と基準水位観測所との関係を示したデータファイル等も作成・保管するものとする。

なお、電子化ガイドラインに基づき、表-10.1については、市町村に提供するほか、9.9.（氾濫想定地点別・時系列浸水情報）の表示データについては、国土地理院の運営する「浸水ナビ（地点別浸水シミュレーション検索システム）」において、任意の事業所等の位置から関係する氾濫想定地点別・時系列の浸水想定を検索が可能となるよう、国土地理院へ所定の方法により提供するものとする。

また、洪水浸水想定区域図は家屋倒壊等氾濫想定区域（6.参照）等と合わせて作成主体がWEBサイトに掲載し、インターネットの利用により、住民等がその提供を受けることができる状態に置くものとする。この場合、洪水浸水想定区域図に家屋倒壊等氾濫想定区域等を重ね合わせて表示すると図面が煩雑になる場合には、図面を分けて掲載するなどの工夫が必要である。

今後、情報技術の進歩や電子データの活用の取組状況に応じて、求められるデータ形式等の変更が生じることが想定されるため、データの表示・提供・保管にあたっては、従前の電子化ガイドライン等だけでなく、電子データの活用にかかる最新の取組状況を確認しておく必要がある。

表-10.1 電子化ガイドラインに基づき市町村に提供するデータ一覧

	データ名	データ内容	データ形式	格納フォルダ	市区町村による利用場面
洪水浸水想定区域データ	洪水浸水想定区域図 GIS・CAD データ	0.5,3.0,5.0m の階級区分の洪水浸水想定区域や家屋倒壊危険ゾーン等を図化したデータ	シェープ DXF	浸水想定区域図_SHAPE 浸水想定区域図_DXF	洪水浸水想定区域と避難に関する情報等の検討に利用
	浸水深（最大包絡） KML データ（コンター）	最大包絡の浸水深を0.5,3.0,5.0m の階級区分で示したコンターデータ	KML	MAXALL¥MAXALL_KML	避難に関する情報等の検討に利用
	浸水継続時間（最大包絡） KML データ（コンター）	最大包絡の浸水継続時間を示したコンターデータ	KML	MAXALL¥MAXALL_KML	
	浸水深・流速・浸水時間 GIS・CAD データ （メッシュ）	時系列ごとの浸水深・流速・浸水時間を図化したデータ	シェープ DXF	BPnnn¥BPnnn_SHAPE KENSAKU¥TIME_SHAPE BPnnn¥BPnnn_DXF KENSAKU¥TIME_DXF	
	浸水深・流速・浸水時間 CSV・NetCDF データ （メッシュ）	破堤点別・時間別の浸水深・流速、破堤点別の浸水時間（浸水開始時間、最大浸水深発生時間、浸水継続時間、排水完了時間）、標高、緯度経度の数値データ	CSV NetCDF	BPnnn¥BPnnn_CSV KENSAKU¥TIME_CSV BPnnn	洪水浸水想定区域と避難に関する情報等の検討の際に数値で利用
	浸水深（最大包絡） CSV・NetCDF データ （メッシュ）	最大包絡の浸水深、標高、緯度経度の数値データ（地盤高メッシュ（5m等）で格納）	CSV NetCDF	MAXALL¥MAXALL_CSV MAXALL	
	浸水継続時間（最大包絡） CSV データ （メッシュ）	最大包絡の浸水深・流速・浸水継続時間、標高、緯度経度の数値データ	CSV	MAXALL¥MAXALL_CSV	
	浸水深（最大包絡）・浸水継続時間（最大包絡）・危険区域 NetCDF データ （メッシュ）	最大包絡の浸水深・流速・浸水継続時間、家屋倒壊危険ゾンの種類、標高、緯度経度の数値データ	NetCDF	MAXALL	
	危険区域 CSV データ （メッシュ）	家屋倒壊危険ゾンの種類、緯度経度の数値データ	CSV	DZONE¥DZONE_CSV	
	危険区域	家屋倒壊危険ゾーンを図化したデータ	シェープ	DZONE¥DZONE_SHAPE	避難に関する情報等の検討に利用

	GIS・CAD・KML データ (コンター)		DXF	DZONE¥DZONE_DXF	
			KML	DZONE¥DZONE_KML	
	メタデータファイル	計算条件等を記したファイル	CSV	aaaaaaaaaaa (河川番号フォルダ)	データ・計算条件の確認
	破堤点定義ファイル	各破堤点の定義を示したファイル	CSV	BPnnn	
破堤点と水位観測所の関係データファイル	破堤点に対応する水位観測所のデータ	CSV	KENSAKU	監視すべき水位観測所の確認	
その他の説明資料	浸水想定区域図データ 電子化ガイドライン	浸水想定区域図のデータフォーマットを規定しているガイドライン (本書)	PDF	浸水想定区域図	参考資料
	浸水想定区域図データ 電子化用ツール	浸水想定区域図データ作成支援ツールの実行ファイル	EXE	浸水想定区域図	参考資料
	浸水想定区域図データ 電子化用ツール 操作マニュアル	支援ツールの操作マニュアル	PDF	浸水想定区域図	参考資料
	洪水ハザードマップ作成のための「浸水想定区域図データ」利用ガイド	市区町村向けに浸水想定区域図データを説明するガイド。	PDF	浸水想定区域図	参考資料



#### 参考資料

- 1) 「洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）」（平成27年7月）国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室、国土技術政策総合研究所河川研究部水害研究室
- 2) 「治水経済調査マニュアル（案）」（平成12年5月）建設省河川局
- 3) 「美しい山河を守る災害復旧基本方針」（平成14年6月）社団法人 全国防災協会
- 4) 「洪水ハザードマップ作成要領解説と作成手順例」（平成14年9月）財団法人 河川情報センター
- 5) 中小河川計画の手引き（案）～洪水防御計画の中心として～（平成11年9月）中小河川計画検討会
- 6) 氾濫シミュレーション・マニュアル（案）－シミュレーションの手引き及び新モデルの検証－（平成8年）建設省土木研究所河川部都市河川研究室

## 技術参考

### <技術参考 1：相似形区間における河道断面の内挿>

#### ① 内挿により断面設定が可能な区間

支川等の流入がなく河床勾配が一様な区間で、改修済みの区間では、上下流の断面をもとに距離内挿により断面を設定することができる。ただし、土砂の堆積や草本等の繁茂状況を現地確認し、内挿しようとする区間の断面形状が一様であることをチェックする必要がある。

#### ② 内挿方法

河岸（堤防表法肩）、表法尻、高水敷（小段）等の断面形を規定する位置について、測量成果のある断面で（距離 L、高さ H）のデータを整理する。上、下流断面の値を添字 1、2 で表わし、内挿しようとする断面までの上、下流断面からの距離を  $l_1$ 、 $l_2$  とするとき、次式により  $x$  ( $x$  は L、H) を算定する。

$$x = \frac{1}{l_1 + l_2} (l_2 x_1 + l_1 x_2)$$

#### ③ 事例

図-1 は区間距離 400m の測量断面データをもとに 200m 位置の断面を内挿したものをその測量断面と比較したものである。内挿断面は測量断面と比較したものである。内挿断面は測量断面とよく一致していることが判る。

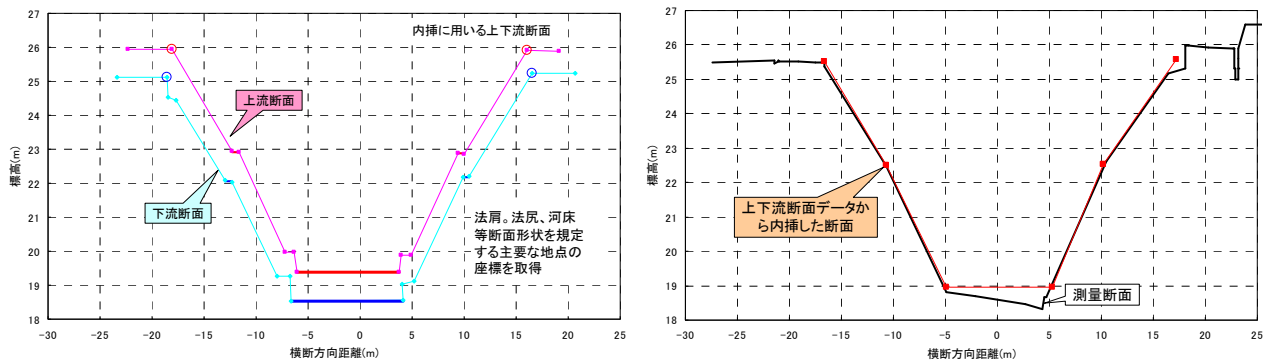


図-1 内挿法により推定した断面と測量断面の比較

## <技術参考 2：航空レーザ測量データを用いた河道断面の作成>

### ① 航空レーザ測量による標高データ（以下、レーザ測量データ）

航空レーザ測量は飛行機から地上に向けてレーザを発射し、地表からの反射波をもとに地上の標高を測定するものである。

レーザ測量データには、測定されたオリジナルデータとオリジナルデータから車輛や建物など地表面以外のデータを除いたグラウンドデータ、グラウンドデータをもとに 2.5m ピッチ等の密度を均一化したメッシュデータがある。

メッシュデータでは堤防等の構造物の形状が表現できないので、河道断面を作成するには、グラウンドデータを用いる必要がある。また、測線位置が橋梁部分にかかると橋の高さがデータ化されているので、測線位置をずらす等の工夫が必要である。

### ② 事例

図-2 はレーザ測量データをもとに横断面を作成した事例である。

メッシュデータで作成した横断面は急な法面や横断形状が急変する部分を表現できていない。一方、グラウンドデータを用いた結果は、測量断面に近い断面形を作成できている。

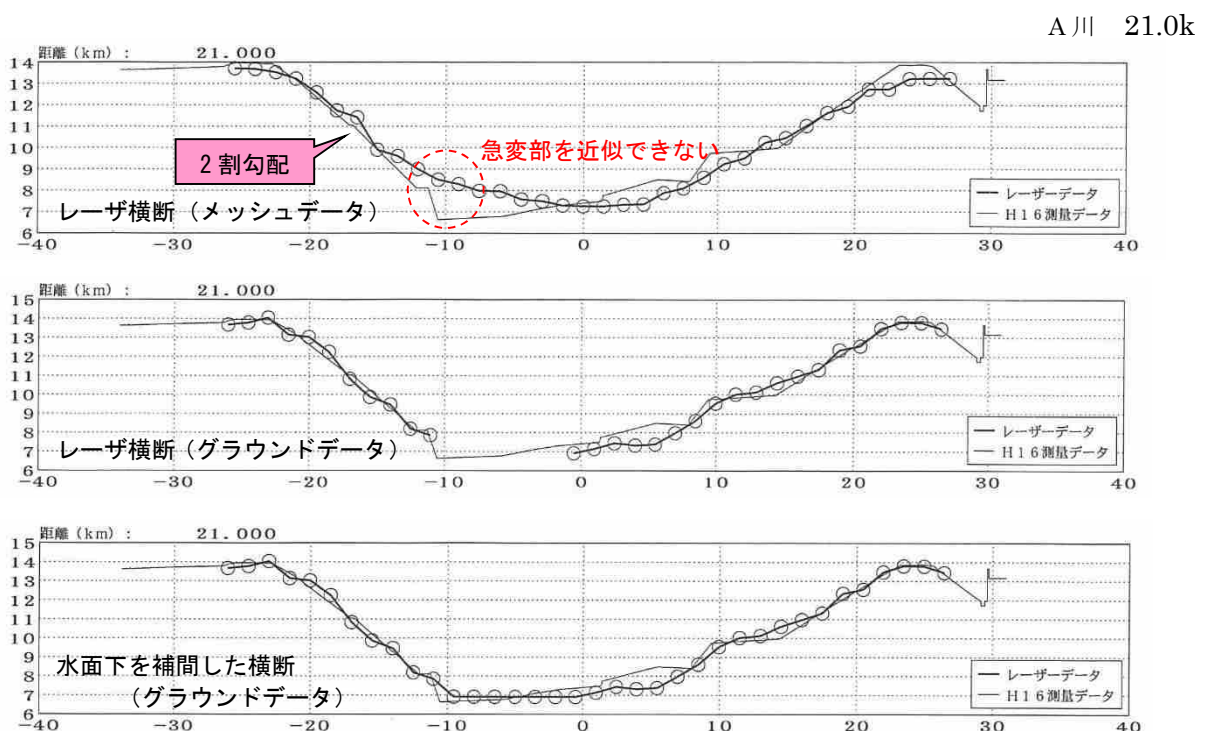


図-2 レーザ測量データを用いて作成した断面と測量断面の比較

### <技術参考 3：中央集中型による降雨波形の設定方法>

#### ① 基礎資料

高水計画において確率規模別降雨強度曲線式が設定されている場合には、その曲線式を用い、設定されていない場合には周辺河川の曲線式を利用する。

#### ② 洪水到達時間の算出

クラーヘンや土研式等、高水計画で採用されている洪水到達時間の考え方に従い、現況の土地利用を条件として流量を算出する地点での洪水到達時間を算定する。

#### ③ 中央集中型降雨波形の作成

降雨強度曲線式をもとに、洪水到達時間を単位時間として継続時間ごとの降雨量を算定し、降雨量の多いものを継続時間内の中央値とし、残りを順に前後に振り分け、山形の降雨波形を作成する。

#### <技術参考 4：合成合理式による流量計算>

① 流出率の設定

現況土地利用を条件に流出率  $f$  を設定する。

② 合成合理式による計算

合理式は、洪水到達時間内の降雨強度からピーク流量を算定する方法であり、洪水到達時間を時間間隔とするハイトグラフを用いれば洪水流量ハイドログラフを作成することができる。

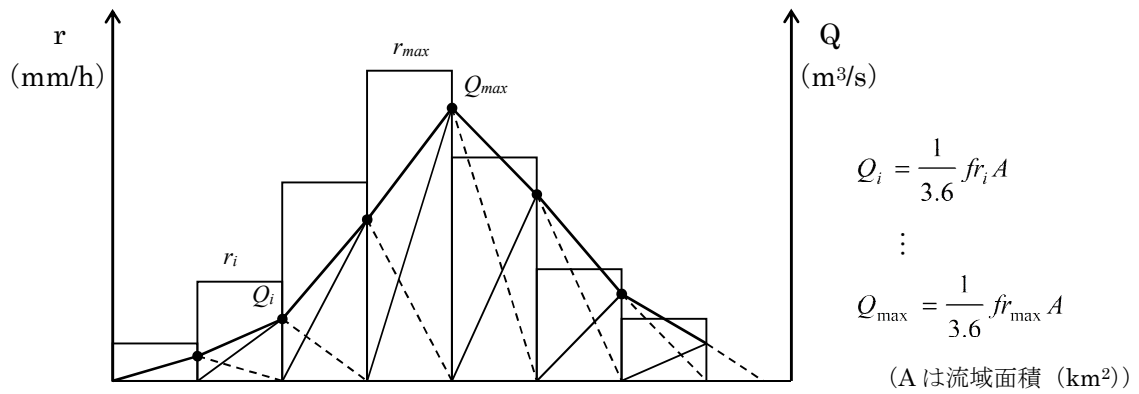


図-3 合成合理式による流出計算

## <技術参考 5：氾濫形態の類型化>

### ① 類型化の観点

対象とする河川の全体を通じて、1/25,000 地形図に示されている等高線等を参考に、まず大略的に氾濫形態を分類する。つぎに、より詳細な 1/2,500 都市計画図等をもとに、計画高水位と地形標高の関係、氾濫区域となる可能性のある低地の広がり、ブロックが分断される山付きや支川堤防等の連続盛土構造物等を把握し、ブロックごとの類型化（流下型、貯留型、拡散型の区分）を行う。

### ② 各氾濫区域の特徴

流下型氾濫区域は丘陵山地部の比較的河川の勾配の大きな区間にあり、一般に氾濫原の幅は狭い。貯留型氾濫区域は山間狭隘部の山付きで挟まれた区域や低地の中小洪水で内水氾濫を生じる区域等である。また、拡散型氾濫区域は扇状地や下流低地域が該当する。（図-4）

#### ・ 流下型氾濫ブロック

河川の勾配が横断方向の氾濫原勾配に比べて急な地形で、等高線が河川の流下方向に対して凹形となっているのが特徴であり、谷跡地形の区域が該当する。このような地形では氾濫流が河川と同じ方向に流下する。

#### ・ 貯留型氾濫ブロック

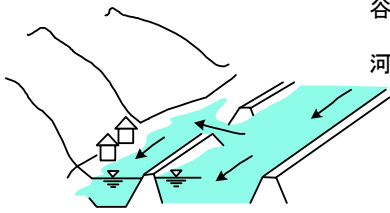
氾濫区域が狭く、上下流が山付となっている閉鎖水域や図-4 の様な平地から谷地へ地形変化と河道部が狭窄する箇所等が該当する。

#### ・ 拡散型氾濫ブロック

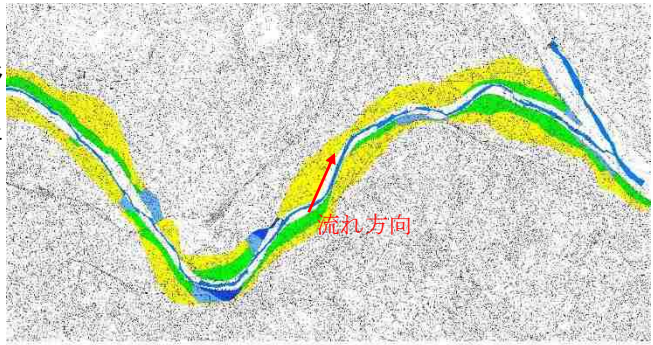
扇状地等の地形が該当し、氾濫原の等高線に直交する方向（法線方向）が河川の流下方向と異なり、河川から離れる方向に伸びる地形が典型的である。それ以外に、下流の低平地のように氾濫区域が広く、地形条件以外の地物が氾濫流に影響し、流れの方向や氾濫の形態を地形からだけで推定することが困難な場合には、拡散型として扱う必要がある。

図-4 の例では、扇状地であり、また水田の区画の並びから推定されるように、用排水路の方向が河川の方と異なっている。用排水路の方向は一般に地形勾配の方向と同じであり、実際、図-4 の例でも河川から離れる方向に地形が傾斜している。

沿川流下型

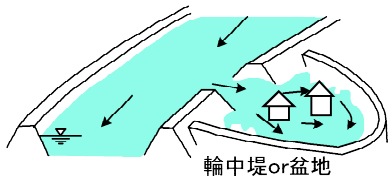


谷底平野  
or  
河岸段丘

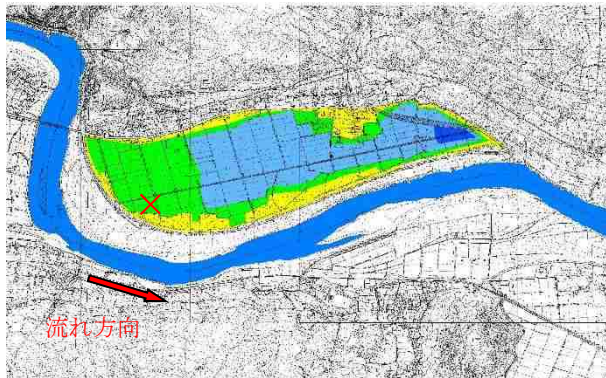


流下型氾濫

貯留型

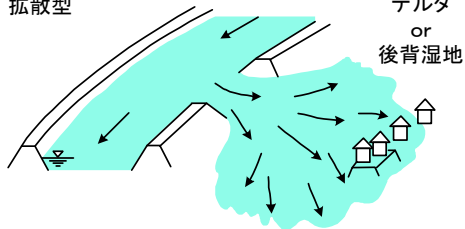


輪中堤or盆地

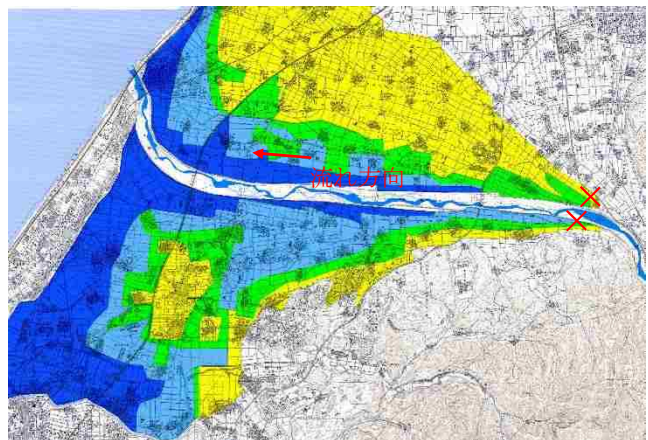


貯留型氾濫

拡散型



デルタ  
or  
後背湿地



拡散型氾濫

図-4 氾濫形態ごとの浸水区域の例

## <技術参考6：航空レーザ測量データを用いた流域横断データの作成>

### ① 用いるデータ

レーザ測量データの内メッシュデータをもとに流域横断を作成する。

### ② 作成方法

河道横断と同様に、測線上の等間隔点（サンプリング点）ごとに縦断方向、横断方向各3m幅でバッファゾーンを設け、バッファゾーン内のメッシュデータの内、サンプリング点に近い順に3点を抽出し、その平均値をサンプリング点の標高とした。なお、バッファゾーンの大きさはレーザ測量データのメッシュサイズに応じ、バッファゾーン内に数点以上含まれるように調整する必要がある。

### ③ 事例

図-5はレーザ測量データをもとに作成した流域横断の事例である。

図中には都市計画図（都計図）の単点標高をもとに作成した横断も示しているが、都計図による横断はレーザデータによる横断に比べて全般に地盤が高い。これは、都計図の単点が道路等に限定されており、農地等道路よりも低い土地の高さが表現されていないためである。したがって、都市計画図を用いる場合には、標高の示されている所と周辺地形の関係（水田の田面標高と周辺道路路面高の関係等）を土地利用ごとに把握し補正する必要がある。

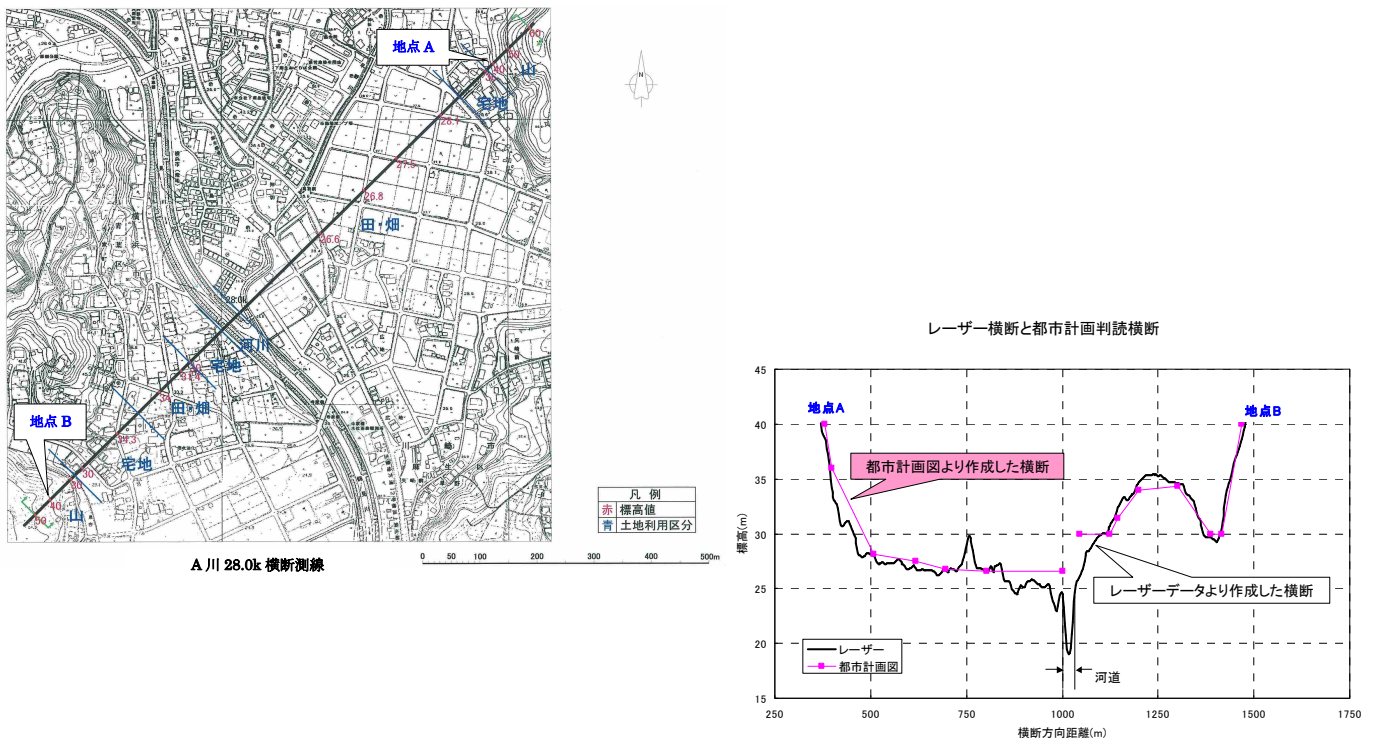


図-5 レーザ測量データ（メッシュデータ）による流域横断の例



## ＜技術参考 7：流下型氾濫区域における等流と不等流による浸水深の差＞

図-6 は流域横断面について等流計算によって求めた水位と不等流計算水位を比較したものである。両計算でほぼ同じ水位となっている断面もあるが、全体的に両者は異なっている。たとえば、5km 付近に注目すると、等流計算による水面勾配は直線的であるのに対し、不等流計算では、水面勾配が大きく変化している。これは、河床高の縦断面図から見ると 4.8km で河床が大きく盛り上がっていることから、不等流計算では、5.0km の流速が小さくなり、上流の 5.2km 付近の水位がせき上がるためである。

等流計算は、流れが一樣でエネルギーの配分があまり変化しないような河川において平均した河床勾配を用いて流量から水位を算定するため、氾濫原の横断形は幅や断面積が縦断的に一樣でないような場合には、不等流計算のように河床高等の局所的な変化による水位への影響を表現できない。図-6 の 5.0km の横断面図のように等流計算結果では浸水していない結果を表しているのに対し、不等流計算の結果では、氾濫しているため、浸水区域に大きく差が生じている。

以上のことから、氾濫原は横断形状や土地利用（粗度係数）が一樣でないので、等流計算では氾濫水位を正しく表現することが困難であるといえる。

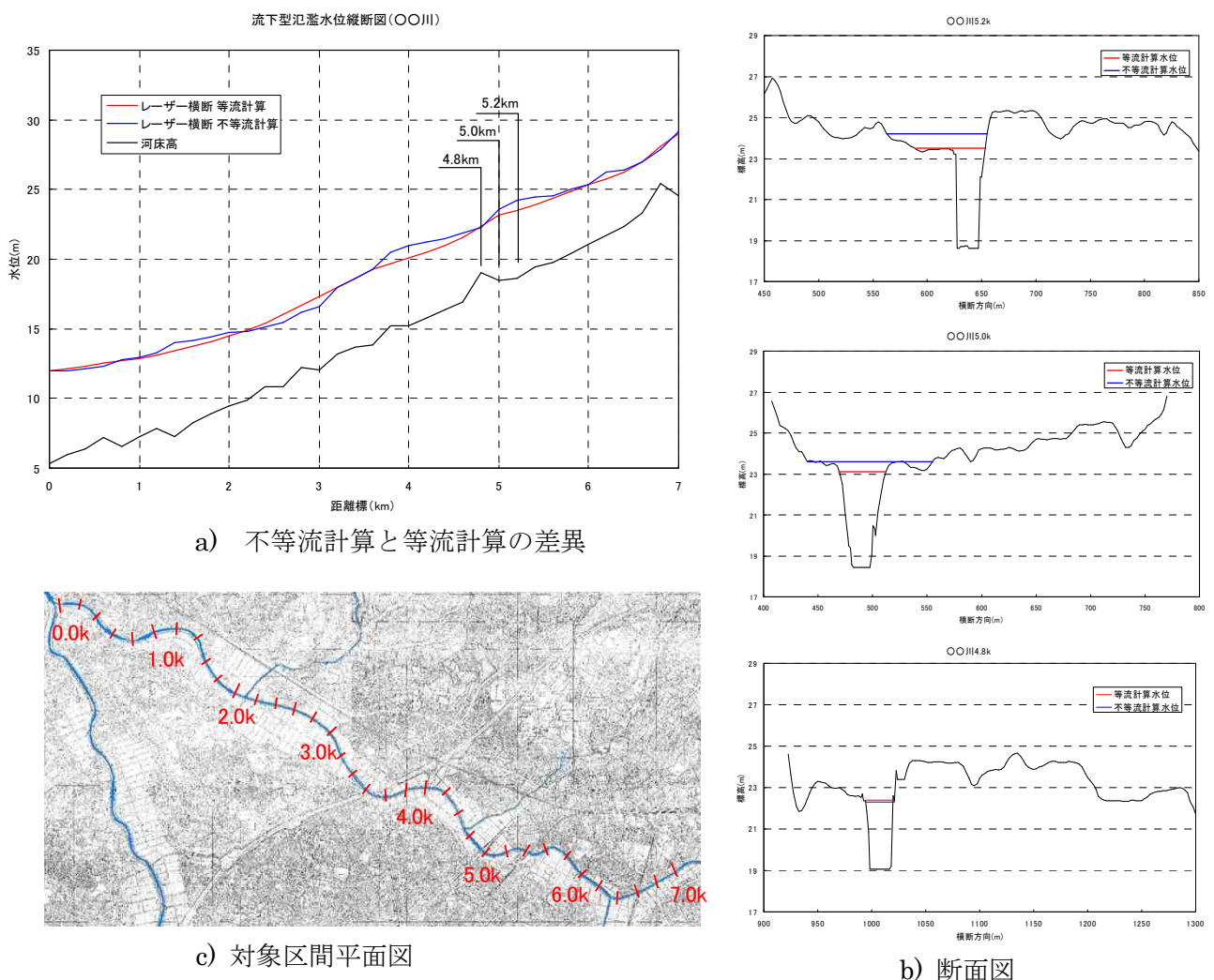


図-6 流下型はん濫区域における等流・不等流計算の差

## <技術参考 8 : H~V~A の作成>

### ① 航空レーザ測量データを用いた H~V~A

対象とする貯留型氾濫ブロックの境界（広めにとる）を等高線等を参考に設定し、その範囲のレーザ測量メッシュデータを用いて H~V~A を作成する。

まず、最低メッシュ標高を抽出し、その標高からたとえば  $\Delta h=0.1\text{m}$  ピッチで標高 H を上げていったとき、H より低いメッシュ i の水深  $h_i$ 、メッシュの数 n をカウントし、

$$V = \Delta A \times \sum h_i, A = n \times \Delta A, \Delta A \text{ はメッシュ面積}$$

として H~V~A テーブルを作成する。

### ② 都市計画図を用いた H~V~A

同様にブロック境界を設定し、その内側の範囲について都計図をもとに 100m 等のピッチで分割したメッシュについて平均地盤高を算定し、上記と同じ方法で H~V~A を作成する。

### ③ 数値地図 50m メッシュ標高データを用いた H~V~A

数値地図データは 50m 間隔で標高が整理されているので、①と同様な方法により、H~V~A を算定することができる。

### ④ 事例

図-7 はレーザ測量データ、都計図を用いて作成した H~V の例である。都計図では周辺の道路等により低い水田等の土地の標高が得られないことがあり、レーザ測量データによる H~V に比べて同一標高で V が小さいほうにずれている。ただし、両者の相違はわずかである。

数値地図データを用いた H~V は標高の低い範囲ですでに他のものと開きが大きい。数値地図データの誤差は、1/25,000 地形図を基本として作成されることに起因するものと考えられる。

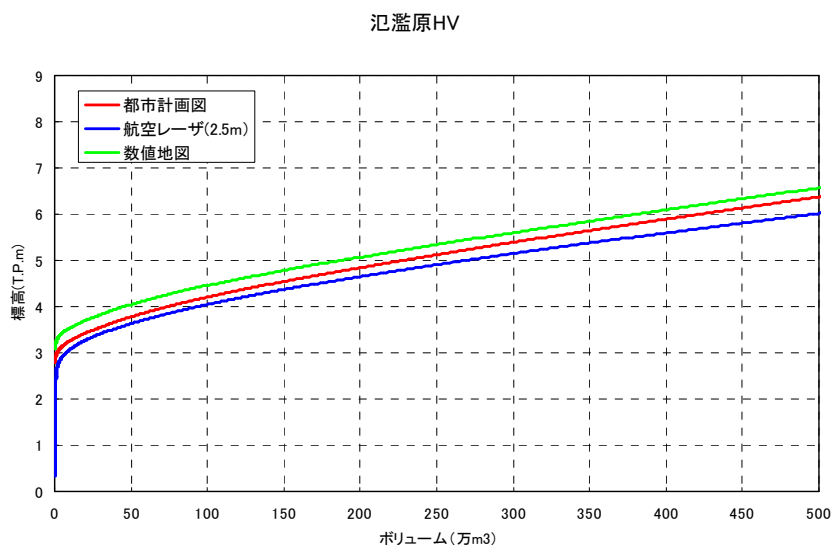


図-7 航空レーザ測量、都市計画図、数値地図による H~V の例

## <技術参考 9：貯留型氾濫ブロックの浸水位計算>

### ① 一池モデルによる氾濫計算

流量ハイドログラフを H-Q 換算して求めた水位を破堤点の河道水位条件とし、下図に示す方法により氾濫水位を計算する。なお、氾濫原容量が小さい場合、 $\Delta t$  を大きくとり過ぎると破堤点の内外水位が振動 ( $\Delta t$  ごとに内外水位が逆転) するので注意が必要である。また、計算水位よりも堤防高が低い箇所がある場合には、河道へ戻る計算を組み込む必要がある。

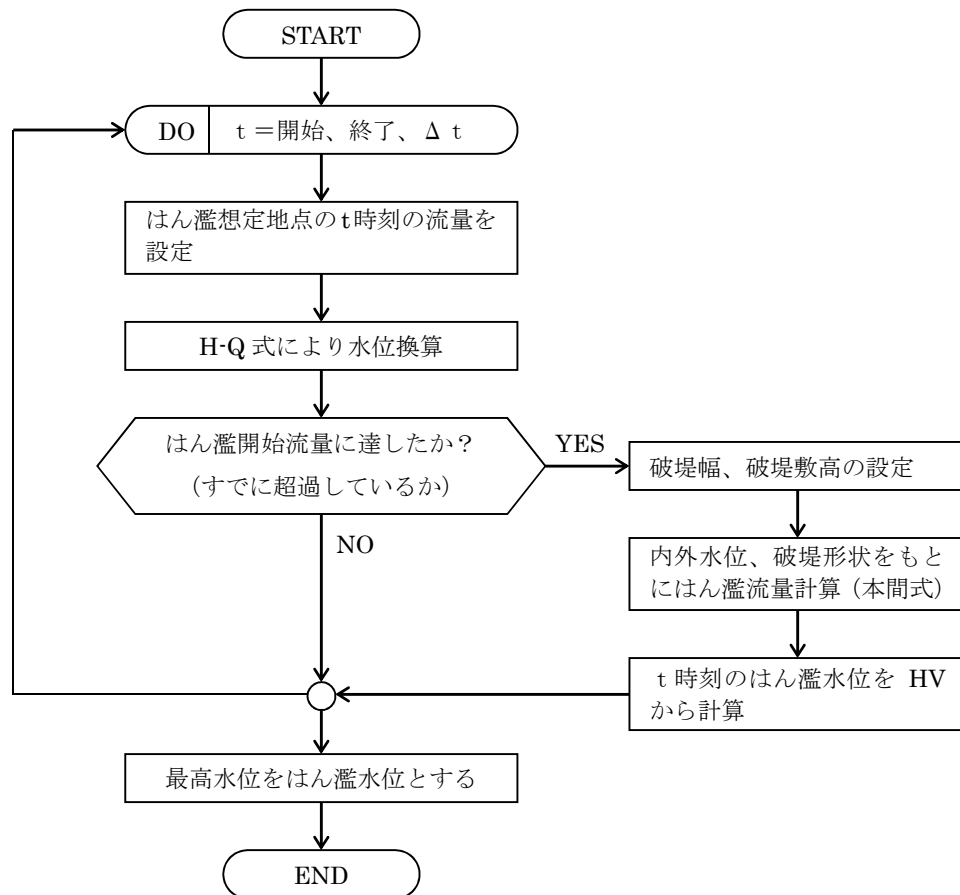


図-8 池モデルによるはん濫計算フロー

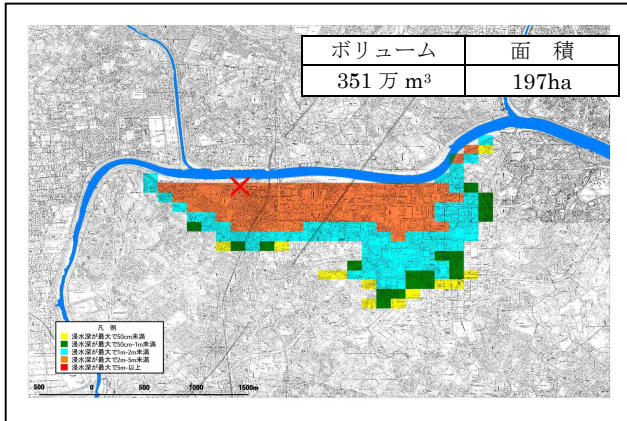
### ② 事例 1 一氾濫解析法による差異

図-10 は 2 次元不定流モデルによる結果と上記の池モデルによる結果を比較したものである。ここで示す 2 次元不定流モデルによる解析では河道の破堤点水位を池モデルの解析と同様に H-Q 式から求めている。

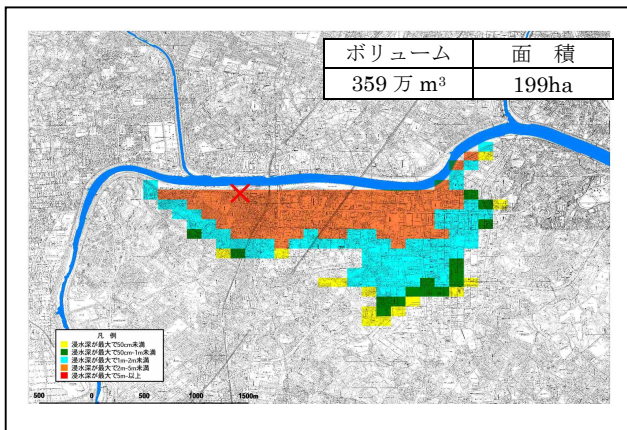
両者の浸水範囲および浸水深はほぼ一致しているが、池モデルによる結果の方がわずかに浸水深が大きくなっている。これは、2 次元不定流モデルでは破堤点内水位 ( $h_2$ ) が破堤後徐々に高くなり、破堤点での越流がもぐり状態となって氾濫流量が小さくなるのに比べ、池モデルでは氾濫の時間的な広がりを見逃しているため完全越流状態

が長時間継続し、氾濫ボリュームが大きくなることに起因している。ただし、両者の浸水深は比較的大差がないことから、実用上、池モデルのような簡易法を適用することができる。

2次元不定流計算結果



都市計画図による H-V を用いた池モデル計算結果



レーザデータによる H-V を用いた池モデル計算結果

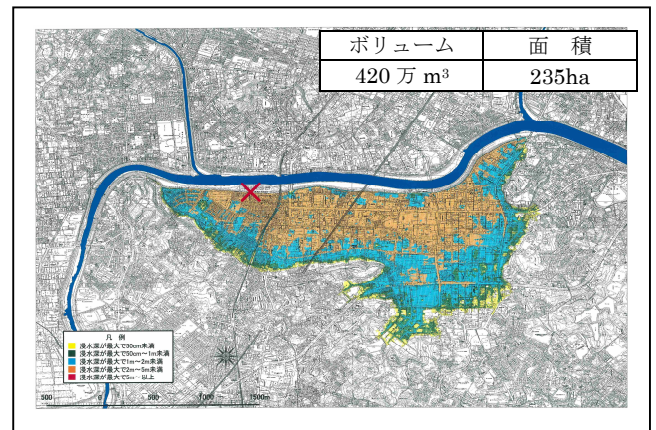


図-9 池モデルによる浸水区域の例

## <技術参考 10：多段型池モデル>

貯留型氾濫区域において、氾濫原を分断するような盛土構造物が存在し、その構造物により極端に流れが阻害される場合、分断される領域ごとに H-V を作成し、多段型池モデルとして扱う必要がある。

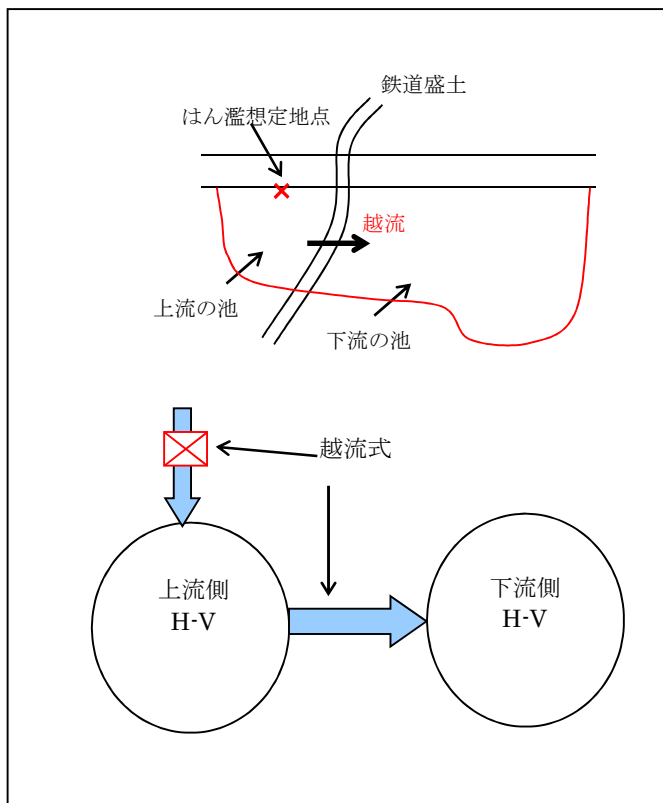
たとえば、技術参考 9 に示した事例では破堤点の東側に鉄道盛土が存在する。実際には、この盛土区間にはカルバートがあり、氾濫水はそこを通過して下流側へ流入するため、技術参考 9 で示したように最高浸水深には影響しない。しかし、もしカルバートが無ければ、上流側の浸水位が盛土高を越えてはじめて下流側が浸水することから、浸水深の分布等はかなり異なったものとなると予想される。このような区域について池モデルを適用するには、1 池モデルでは表現できず、2 池モデルとする必要がある。

ここでは想定事例であるが、鉄道盛土にカルバートがないとした場合について 2 次元不定流モデル、1 池モデルおよび 2 池モデルで解析を行った。

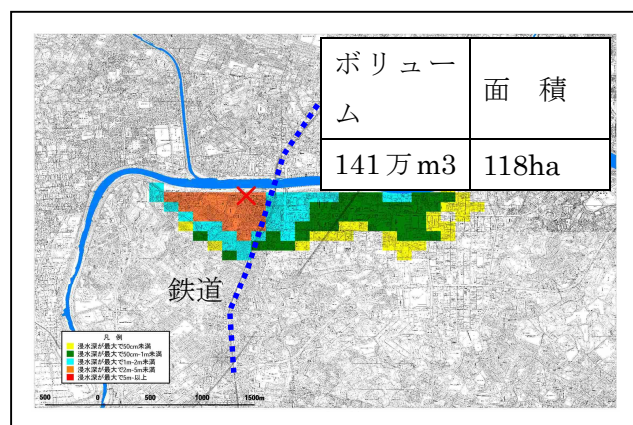
1 池モデルは技術参考 9 と同じであり、2 池モデルは鉄道盛土の上流（西側）と下流（東側）に分けて H-V を作成し、両池間の流れを盛土天端からの越流で表わした。また、2 次元不定流モデルでは盛土をメッシュ境界位置にモデル化した。

計算結果は下図のとおりであり、2 次元不定流計算結果では盛土の上流側に浸水深の大きな範囲が広がり、下流側は比較的浅い水深となっている。1 池モデルでは、当然このような浸水の違いは表現できないが、2 池とすることにより、2 次元不定流計算に近い状況が計算されている。

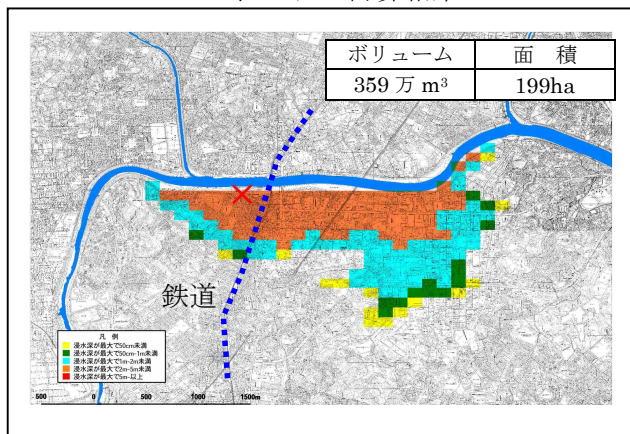
模式図



2次元不定流計算結果



1池モデル計算結果



2池モデル計算結果

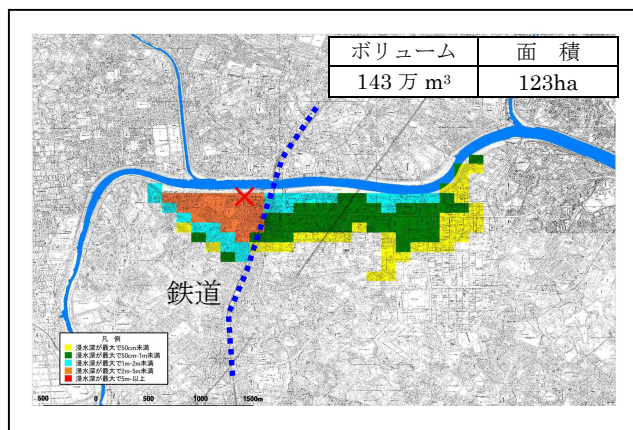


図-10 2池モデルによる浸水区域の例

<技術参考 11：流下型氾濫計算結果を用いた浸水想定区域図の作成>

① 浸水区域の境界

上下流の計算断面における計算水位をもとに、その間の断面水位を内挿し、その水位と地形の交点を見出し、上下流を連続的に結び浸水境界を作図する。なお、氾濫区域の地形に凹凸があったり、連続盛土構造物があり、上記の交点が複数になる場合には、上下流の浸水区域の連続性を勘案して浸水境界を設定する。

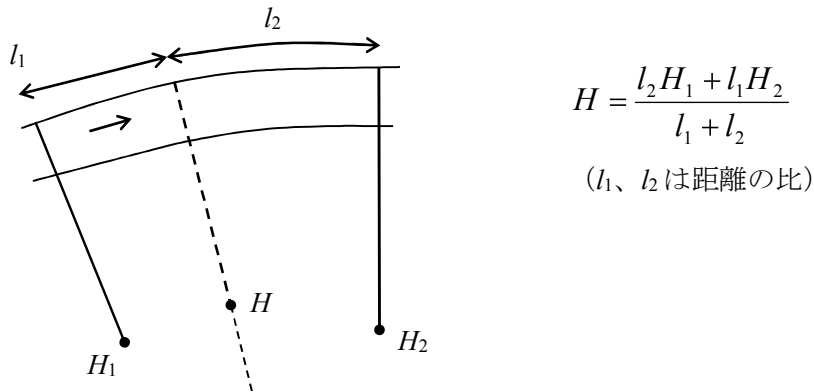


図-11 流下型氾濫の浸水区域境界

または、以下の方法で機械的に求めることもできる。

② 任意点の浸水深の算出方法

上下流の計算断面間における点の水位  $H$  は、上下流計算断面の水位  $H_1$ 、 $H_2$  と断面からの距離  $L_1$ 、 $L_2$  を用い内挿により求めることができる。この水位から地盤高を引けば浸水深が得られる。したがって、地盤高メッシュデータを利用する場合、この方法により地盤高データ位置での浸水深を求めれば、比較的容易に浸水深の等値線を作図することができる。

- ・ 曲率が小さい場合の簡易法

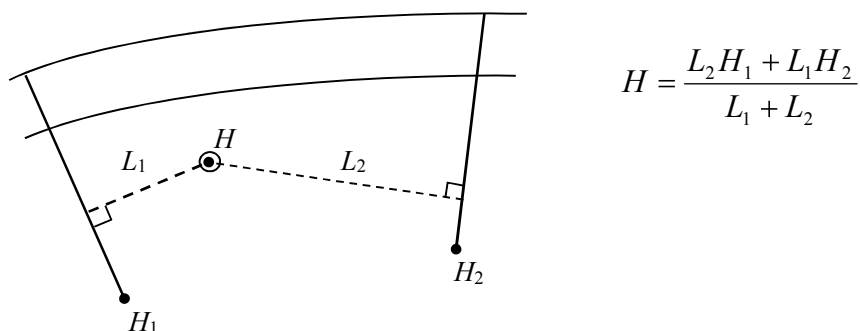
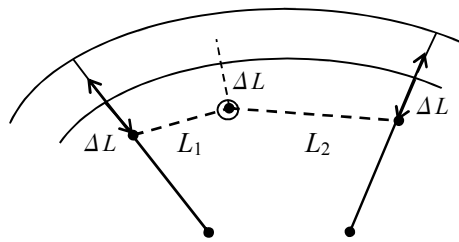


図-12 流下型氾濫の浸水深算出（曲率が小さい場合）

- 曲率が大きく上記の方法では内挿に用いる距離が合理的でないとき



求めたい点の河道中心からの距離  $\Delta L$  と同じ距離を上下流断面でとり、そこから求めたい点までの距離を  $L_1$ 、 $L_2$  とし、上式を適用する。

図-13 流下型氾濫の浸水深算出（曲率が大きい場合）

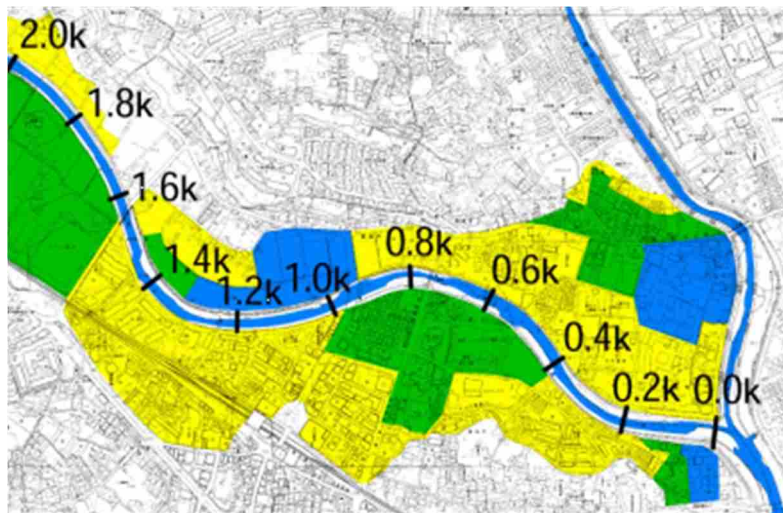


＜技術参考 12：不等流モデルと 2 次元不定流モデルによる浸水想定区域の差異＞

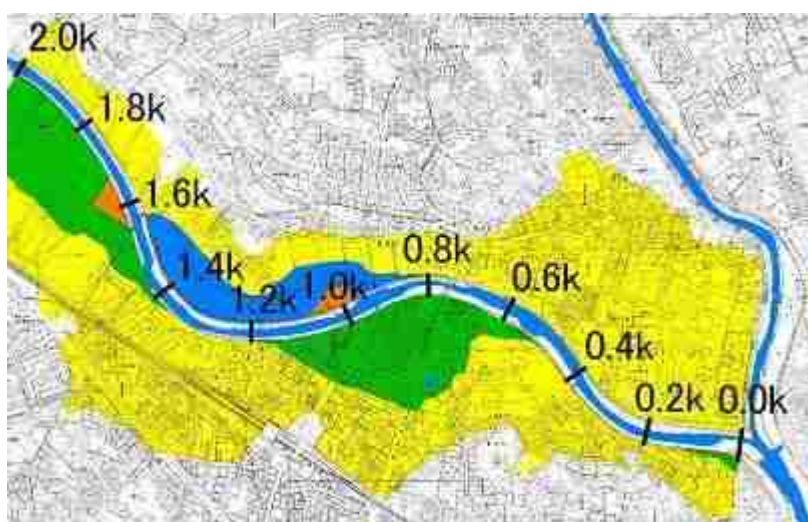
図-14 は不等流モデルによる浸水区域を 2 次元不定流計算結果と比較したものである。図示した区間は掘込み河道区間である。2 次元不定流計算はメッシュごとの流れを連続的に計算するのに比べ、不等流計算は上下流での連続性のみを計算する方法であり、区域ごとの流れの連続性については考慮していない。このモデルの違いにより浸水計算区域に差異が生じている。

浸水深のランクで示すと差が大きいようにも見えるが、浸水深はほぼ同程度である。なお、2 次元不定流計算の下流側左岸域に浸水深の大きな範囲があるが、これは、隣接河川の氾濫によるものである。

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



凡例	
Yellow	0~0.5m
Green	0.5~1.0m
Blue	1.0~2.0m
Orange	2.0~5.0m
Red	5.0m 以上

図-14 不等流モデルによる浸水区域