

# 内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）

平成28年4月

国土交通省水管理・国土保全局下水道部



## はじめに

浸水に対する都市の被害ポテンシャルが増大する中、平成 17 年 7 月に「都市における浸水対策の新たな展開」（下水道政策研究委員会浸水対策小委員会）が示され、時間と財政的制約の中で緊急かつ効率的に浸水被害の軽減を図るため、「ソフト・自助の促進による被害の最小化」が都市における浸水対策の基本的方向の一つとして位置付けられた。また、平成 18 年 3 月には「下水道総合浸水対策計画策定マニュアル（案）」（下水道都市浸水対策技術検討委員会）がとりまとめられ、「内水ハザードマップ」の作成及び公表が重要なソフト対策として位置付けられた。これらを受けて、国土交通省では、平成 18 年 3 月に「内水ハザードマップ作成の手引き（案）」を策定し、住民の自助による浸水被害の軽減も期待して、内水ハザードマップの作成及び公表を促進してきたところである。

平成 20 年 12 月及び平成 21 年 3 月に「内水ハザードマップ作成の手引き（案）」の改訂を行い、浸水シミュレーションによる内水浸水想定手法だけでなく、浸水シミュレーションを行うための十分なデータがない場合でも地形情報や浸水実績を活用して地域特性や浸水状況等を踏まえて内水浸水想定ができる手法を新たに追加したことに加え、内水ハザードマップの公表の工夫や、内水ハザードマップを活用した防災まちづくり、コミュニティの強化に関する事項を追加し、内水ハザードマップの作成及び公表・活用を促すこととした。

また、近年において、現在の想定を超える浸水被害が多発したことを受けて、平成 27 年に水防法が改正され、想定し得る最大規模の内水に対する避難体制等の充実・強化を図ることが示された。これにより、都道府県知事または市町村長は、内水により相当な被害を生ずるおそれがあるものとして指定した下水道について、想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域を指定することが必要となった。これを受けて、国土交通省では、平成 27 年 7 月に「内水浸水想定区域図作成の手引き」を策定した。

本マニュアルは、「内水ハザードマップ作成の手引き（案）」と「内水浸水想定区域図作成の手引き」の浸水想定に係る部分を踏まえ、従来の既往最大降雨等に対する浸水想定区域図の作成に加えて、想定し得る最大規模の外力に対する浸水想定区域図の作成に当たっての浸水想定手法などを取りまとめたものである。

なお、今後、内水浸水想定区域図を用いて、避難情報、自助・共助に関する事項等を記載する内水ハザードマップを作成する際には、「水害ハザードマップ作成の手引き」に基づき作成されたい。

本マニュアルが、都市における浸水対策としての内水浸水想定区域図の作成の一助となるとともに、これにより住民の自助の促進を図り、関係者が協力して、ハード整備も合わせた総合的な浸水対策が促進されることを心から期待する。

平成 28 年 4 月

国土交通省水管理・国土保全局下水道部

《策定・改訂履歴》：内水浸水想定区域図作成及び内水ハザードマップ作成に関する手引き等

平成 18 年 3 月 内水ハザードマップ作成の手引き（案）（初版）

■適用範囲

内水浸水想定区域図の作成及び内水ハザードマップの作成・公表・見直し

平成 20 年 12 月 内水ハザードマップ作成の手引き（案）（第 2 版）

■適用範囲

内水浸水想定区域図の作成及び内水ハザードマップの作成・公表・見直し

●改訂内容

地形情報や浸水実績を活用して地域特性や浸水状況等を踏まえて内水浸水想定ができる手法を新たに追加し、また、洪水ハザードマップ等との連携に関する記述等を充実

平成 21 年 3 月 内水ハザードマップ作成の手引き（案）（第 3 版）

■適用範囲

内水浸水想定区域図の作成及び内水ハザードマップの作成・公表・見直し

●改訂内容

内水ハザードマップの公表の工夫や、内水ハザードマップを活用した防災まちづくり、コミュニティーの強化に関する事項の追加

平成 27 年 7 月 内水浸水想定区域図作成の手引き（初版）

■適用範囲

水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図の作成

\* 平成 27 年の水防法改正に伴い、想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域図の作成方法を取りまとめた。

平成 28 年 4 月 内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）（初版）

■適用範囲

内水浸水想定区域図の作成

\* 「内水ハザードマップ作成の手引き（案）」に記載されている既往最大降雨等に対する浸水想定区域図の作成に加えて、「内水浸水想定区域図作成の手引き」に記載されている想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域図の作成方法を取りまとめた。

平成 28 年 4 月 水害ハザードマップ作成の手引き (初版)

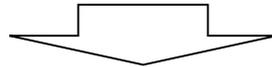
■適用範囲

洪水・内水・高潮ハザードマップの作成・公表・見直し

\*各水害との連携を踏まえて、洪水、内水、高潮を対象とした総括的な水害ハザードマップ作成の手引きとして取りまとめられた。

<本マニュアル策定前>

	既往最大降雨や 浸水実績等に基づく 内水ハザードマップ	水防法に基づき 想定最大規模降雨を外力とした内水ハザードマップ (対象：水位周知下水道)
浸水想定区域図	内水ハザードマップ作成 の手引き(案) (平成 21 年 3 月)	内水浸水想定区域図作成の手引き (平成 27 年 7 月)
ハザードマップ (避難情報等の表示)		—



<本マニュアル策定後>

	既往最大降雨や 浸水実績等に基づく 内水ハザードマップ	水防法に基づき 想定最大規模降雨を外力とした内水ハザードマップ (対象：水位周知下水道)
浸水想定区域図	内水浸水想定区域図作成マニュアル(案)(平成 28 年 4 月)	
ハザードマップ (避難情報等の表示)	水害ハザードマップ作成の手引き(平成 28 年 4 月)	

新たな雨水管理計画策定手法に関する調査検討会  
ソフトウェアキンググループ  
【内水ハザードマップ作成の手引き（案）の改訂】  
（平成 27 年度）

（順不同・敬称略）  
（平成 28 年 3 月現在）

（アドバイザー）

古米 弘明 東京大学大学院工学系研究科水環境制御研究センター教授

（委員）

横田 敏宏 国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室長

神田 浩幸 東京都下水道局計画調整部計画課課長代理

黒羽根 能生 横浜市環境創造局下水道計画調整部下水道事業調整課担当係長

野杵 貴博 名古屋市上下水道局下水道計画課緊急雨水整備計画主査

檜山 幹 大阪市建設局下水道河川部調整課事業計画担当係長

藤原 浩幸 福岡市道路下水道局計画部下水道計画課計画係長

井上 智行 公益財団法人日本下水道新技術機構研究第一部研究員

古屋敷 直文 一般社団法人全国上下水道コンサルタント協会

（事務局）

小川 文章 国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官付流域下水道計画調整官

橋本 翼 国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官付調整係長

## 内水ハザードマップ作成の手引き検討会

(平成 20 年度)

(順不同・敬称略)

(平成 21 年 3 月現在)

### (アドバイザー)

片田 敏孝 群馬大学大学院工学研究科社会環境デザイン工学専攻教授

関根 正人 早稲田大学創造理工学部社会環境工学科教授

山田 正 中央大学理工学部土木工学科教授

### (委員)

小原 浩 東京都下水道局計画調整部計画課基本計画主査

関 雅夫 千葉市下水道局建設部下水道計画課雨水企画室長

小野田吉恭 名古屋市上下水道局技術本部計画部下水道計画課  
主幹 (緊急雨水整備計画担当)

山本 晶 国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター  
水害研究室主任研究官

遠藤 淳 国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室研究官

山本 恵太 国土交通省河川局治水課河川保全室課長補佐

高橋 伸輔 国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道事業課課長補佐

井上 茂治 国土交通省都市・地域整備局下水道部流域下水道計画調整官

### (事務局)

有働健一郎 国土交通省都市・地域整備局下水道部流域管理官付水害対策係長

## 内水ハザードマップ作成の手引き検討会

(平成 17 年度)

(順不同・敬称略)

(平成 18 年 3 月現在：職名は委嘱当時のもの)

### (アドバイザー)

片田 敏孝 群馬大学工学部建設工学科教授

### (委員)

久本 洋二 東京都下水道局計画調整部計画課基本計画主査

服部 茂 名古屋市上下水道局技術本部計画部下水道計画課  
主幹（緊急雨水整備計画担当）

城居 宏 大阪市都市環境局下水道部雨水対策担当課長

中村 徹立 国土交通省国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター  
水害研究室長

管谷 悌治 国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室  
主任研究官

竹島 睦 国土交通省河川局治水課企画専門官

加藤 裕之 国土交通省都市・地域整備局下水道部下水道事業課企画専門官

石橋 良啓 国土交通省都市・地域整備局下水道部流域下水道計画調整官

石川 高輝 (社) 全国上下水道コンサルタント協会技術委員長

### (事務局)

松本 実 国土交通省都市・地域整備局下水道部流域管理官付水害対策係長

梶川 努 (社) 全国上下水道コンサルタント協会

荻木新一郎 (社) 全国上下水道コンサルタント協会

吉本健太郎 (社) 全国上下水道コンサルタント協会

加藤 雅夫 (社) 全国上下水道コンサルタント協会

# 目 次

第1章 総説.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 定義.....	2
1.3 適用範囲.....	3
1.4 対象とする浸水.....	4
1.5 用語の定義.....	6
第2章 基本方針の検討.....	9
2.1 基礎調査.....	9
2.2 排水区域の特徴の把握.....	13
2.3 基本方針の検討.....	14
2.3.1 他の浸水想定区域図との連携の検討.....	15
2.3.2 浸水想定手法の検討.....	17
2.4 基本諸元の設定.....	18
2.4.1 対象降雨の設定.....	18
2.4.2 放流先河川等の水位設定.....	21
2.4.3 対象区域の設定.....	25
第3章 内水浸水想定区域図の作成.....	26
3.1 内水浸水想定手法の選定.....	26
3.2 浸水シミュレーションによる内水浸水想定.....	30
3.2.1 対象区域・施設のモデル化.....	36
3.2.2 浸水シミュレーションの実施.....	37
3.2.3 内水浸水想定区域の設定.....	38
3.2.4 浸水深の表示.....	38
3.2.5 浸水継続時間の表示.....	39
3.2.6 その他の浸水項目.....	39
3.2.7 データの保管.....	41
3.3 地形情報を活用した内水浸水想定.....	42
3.3.1 対象区域・施設のモデル化、再現性の検証、浸水想定の実施.....	42
3.3.2 内水浸水想定区域の設定.....	45
3.3.3 浸水深の表示.....	45
3.4 浸水実績を活用した内水浸水想定.....	46
3.4.1 浸水実績を活用した内水浸水想定区域の設定.....	47
3.4.2 浸水深の表示.....	48
3.5 内水浸水想定区域の見直し.....	49
〔内水浸水想定区域図作成に参考となる図書等〕.....	50
〔内水浸水想定区域図の活用事例〕.....	51

# 第1章 総説

## 1.1 目的

本マニュアルは、浸水被害を緊急かつ効果的に軽減するためのソフト対策の1つとなる「浸水想定情報（浸水深・浸水区域など）の住民等への公表・周知」による被害軽減対策を促進するために、内水浸水想定区域図の作成方法に関して、基本事項等を定めたものである。

### 【解説】

都市部への資産集中や地下空間利用の進展等都市機能の高度化が進むことにより、浸水に対する被害ポテンシャルは増大している。このような状況を緩和するには、将来にわたってハード対策を着実に推進し、起こりうる内水による浸水を未然に防止するとともに、緊急的にソフト対策として、内水浸水想定情報の住民等への公表・周知による浸水被害の最小化を図る必要がある。

また、近年において、現在の想定を超える浸水被害が多発したことを受けて、平成27年に水防法が改正され、想定し得る最大規模の内水に対する避難体制等の充実・強化を図ることが示された。これにより、都道府県知事または市町村長は、内水により相当な被害を生ずるおそれがある下水道を「水位周知下水道」として指定し、水位周知下水道に関しては、想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域を指定することが必要となった。

そこで、本マニュアルでは、従来の既往最大降雨等に対する浸水想定区域図の作成に加えて、想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域図の作成に当たっての浸水想定手法等などを取りまとめた。

また、内水浸水想定区域図を用いて、避難情報、自助・共助に関する事項等を記載する内水ハザードマップを作成する際には、「水害ハザードマップ作成の手引き、平成28年4月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室」に基づき作成されたい。

なお、本マニュアルについては、適宜見直しを行っていくものである。

## 1.2 定義

本マニュアルにおいて、「内水浸水想定区域」とは、地域の既往最大級の降雨や他地域での大規模な降雨等に対する内水による浸水が想定される区域、及び、水防法に基づく想定最大規模降雨に対する内水による浸水が想定される区域をいう。

### 【解説】

内水浸水想定区域は、地域の既往最大級の降雨や他地域での大規模な降雨、水防法に基づく想定最大規模降雨等の下水道の雨水排水能力を上回る降雨が生じた際に、下水道その他の排水施設的能力不足や河川の水位上昇に伴い当該雨水を排水できない場合に、浸水の発生が想定される区域及びや実際に浸水が発生した区域である。

内水浸水想定区域は、主に堤防の決壊、河川からあふれた水による洪水浸水想定区域と比較し、一般的に区域及び浸水深が小さいが、内水による浸水被害は、洪水による浸水被害と比較し、発生頻度が高く、市民生活・企業活動にも密接な係わりを持っており、住民の関心は高い。

また、近年では、河川の堤防の決壊や河川からあふれた水による浸水被害と同様、内水による被害も非常に大きな割合を占めることから、社会経済的な影響も大きい。

時間と財政的制約の中で、緊急かつ効率的に浸水被害を軽減するためには、行政による浸水対策、いわゆる公助としてハード対策の強化を着実に進める一方で、「ソフト対策、自助・共助の促進による被害の最小化」を図ることが重要であり、住民自らの災害対応、住民同士の助け合いによる災害対応を促進することにより、被害の最小化を図ることが必要である。

そこで、効果的な自助・共助を導くためのソフト対策として内水浸水想定区域を積極的に住民に周知し、平常時から住民・行政間で内水による浸水に関する情報を共有し、住民自身の自助・共助意識、防災意識の向上を図ることが必要となる。

### 1.3 適用範囲

本マニュアルは、内水による浸水被害が発生するおそれのある排水区域等において、内水浸水想定区域図の作成を行う際に参考とするものとする。

#### 【解 説】

本マニュアルは、地域の既往最大級の降雨や他地域での大規模な降雨、水防法に基づく想定最大規模降雨等の現状の下水道の雨水排水能力を上回る降雨が生じた際に、下水道その他の排水施設の能力不足や河川の水位上昇に伴い当該雨水を排水できない場合に、浸水の発生が想定される区域及び実際に浸水が発生した区域など内水による浸水被害が発生するおそれのある排水区域（雨水が未整備の区域や局地的なくぼ地など）において、内水浸水想定区域図の作成を行う場合に参考とするものとする。

また、下水道による雨水排水施設が未整備で排水区域がない市町村において、内水による浸水被害を受ける可能性がある場合に内水浸水想定区域図を作成する場合にも参考とするものとする。

#### 1.4 対象とする浸水

本マニュアルでは、排水区域内において一時的に大量の降雨が生じた場合に、下水道その他の排水施設及び河川その他の公共の水域に雨水を排水できないことにより発生する内水浸水を対象とする。なお、洪水浸水想定区域は、河川の堤防の決壊や河川からあふれた水に起因する浸水を対象としており、内水浸水想定区域で対象とする浸水とは発生原因が異なるものであるが、これらの浸水は一連の降雨において時間の経過とともに発生する場合もあり、その関連性について十分に留意する必要がある。

#### 【解 説】

降雨によって発生する浸水シナリオとしては、表 1-1 に示すとおり、主として 5 つが考えられる。実際の浸水現象は、時間の経過とともに②から④、③から⑤に移っていく場合もある。

本マニュアルで取り扱う内水による浸水被害とは、一時的に大量の降雨が生じた場合において下水道その他の排水施設及び河川その他の公共の水域に雨水を排水できないことにより発生する浸水被害であり、洪水浸水想定区域が対象とする浸水シナリオ④のような河川の堤防の決壊、河川からあふれた水によるはん濫を伴うものや、「津波」や「高潮」による排水区域への越水による浸水は含まない。

洪水浸水想定区域と連携して作成された内水浸水想定区域は、時間の経過に伴いシナリオ③からシナリオ⑤に至る浸水の発生に活用できる。特にシナリオ③においては、河川の水位上昇による水門の閉鎖や排水ポンプ場の運転調整の措置が取られた場合、内水の水位が急激に上昇することに留意が必要である。

例えば、洪水浸水想定区域が公表又は今後作成される予定の市町村では、内水浸水想定区域が対象とする浸水シナリオの範囲は、河川の堤防の決壊や河川からあふれた水によるはん濫が発生あるいはその発生が予想される時点までとなり、それ以降は洪水浸水想定区域（内水浸水想定区域との連携を含む）が住民の避難行動に活用されることなど、洪水浸水想定区域との関連性を十分に留意する必要がある。

表 1-1 降雨の状況及び外水位の影響に基づく浸水シナリオ

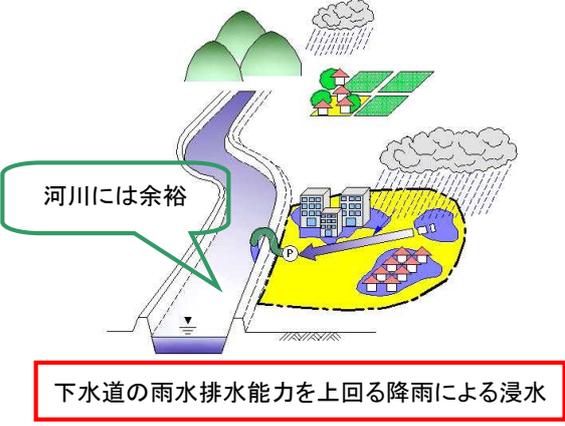
浸水シナリオ	対象	降雨の状況		外水位の影響
		河川中上流	下水道排水区域	
①	内水	小雨	大雨	無
②		<大雨	小雨	有
③		<大雨	大雨	有
④	洪水(内水)	大雨	小雨	有
⑤		大雨	大雨	有

大雨 : 下水道及び河川の雨水排水能力を上回る降雨  
 <大雨 : 河川に余裕は無いが河川からの溢水が発生しない程度の降雨

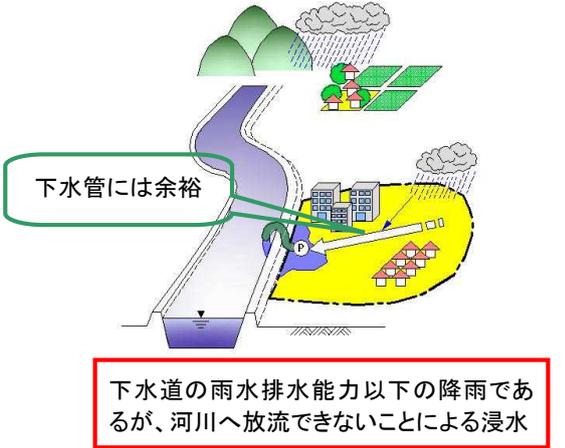
  

[シナリオ①：内水浸水想定区域の対象]



下水道の雨水排水能力を上回る降雨による浸水

[シナリオ②：内水浸水想定区域の対象]



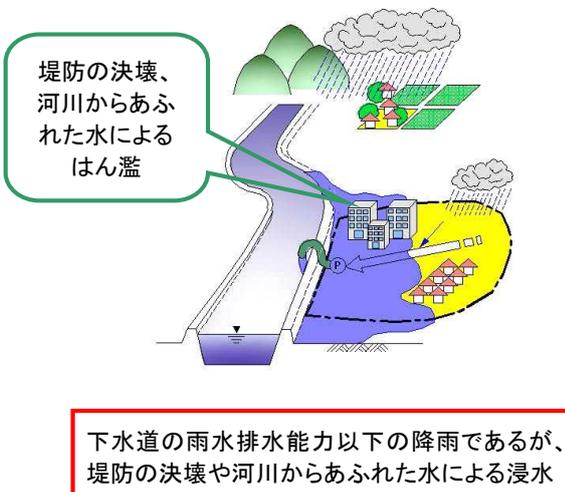
下水道の雨水排水能力以下の降雨であるが、河川へ放流できないことによる浸水

[シナリオ③：内水浸水想定区域の対象]



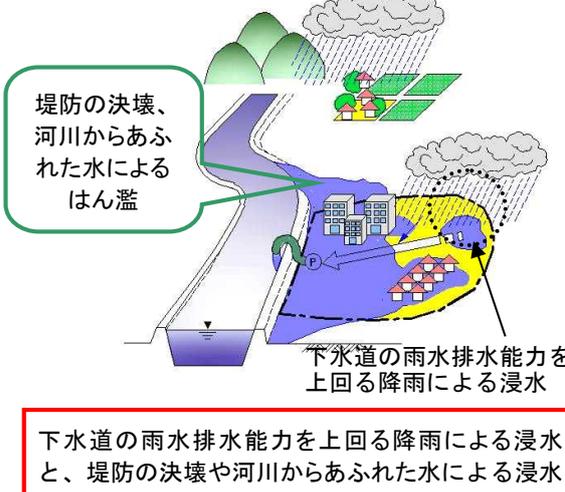
下水道の雨水排水能力を上回る降雨による浸水と、河川へ放流できないことによる浸水

[シナリオ④：洪水浸水想定区域の対象]



下水道の雨水排水能力以下の降雨であるが、堤防の決壊や河川からあふれた水による浸水

[シナリオ⑤：洪水浸水想定区域との連携の対象]



下水道の雨水排水能力を上回る降雨による浸水と、堤防の決壊や河川からあふれた水による浸水

## 1.5 用語の定義

本手引きで用いる用語をそれぞれ以下のように定義する。

### 内水

水防法第 2 条第 1 項に規定される雨水出水を指し、一時的に大量の降雨が生じた場合において下水道その他の排水施設に当該雨水を排除できないこと又は下水道その他の排水施設から河川その他の公共の水域若しくは海域に当該雨水を排除できないことによる出水。

### 内水浸水想定区域図

内水による浸水が想定される区域。

### 内水ハザードマップ

内水浸水想定区域を基に、内水による浸水情報と避難方法等に係る情報を住民にわかりやすく示したもの。

### 排水区域

下水道法第 2 条第 7 号に規定する排水区域のうち、公共下水道により雨水を排除することができる区域。

### 排水区

排水区域を排水系統別に分割した区域。

### 洪水ハザードマップ

水防法第 15 条第 3 項に基づき作成され、洪水時の堤防の決壊等による浸水情報と避難方法等に係る情報を住民にわかりやすく示したもの。

### 自助

住民もしくは施設管理者等が自身の責任において浸水被害を軽減するために行う活動で、止水板や土のうの設置、避難活動等をいう。

### 共助

地域内の住民や施設管理者が協力し合うことによって浸水被害の軽減を図る活動で、避難時の近所への呼びかけ、集団での避難活動のほか、平常時からの情報伝達訓練、側溝等の清掃活動等をいう。

### 公助

行政による浸水対策をいい、下水道管理者によるもの、他の管理者によるものおよび他行政機関との連携により行うハード対策およびソフト対策が含まれる。

### **浸水シミュレーション**

一定の条件の降雨があると仮定して、その排水区の特徴を反映した流出・はん濫現象を解析すること。

### **避難**

建築物内での上層階への移動や避難場所への移動など、浸水を避けて安全な場所へ立ち退くこと。

### **ハード対策**

管路施設、ポンプ施設、貯留浸透施設など、施設そのものによる浸水対策をいう。公助と自助による対策がある。

### **ソフト対策**

維持管理・体制、情報収集・提供、施設の効率的・効果的運用、自助対策の支援などによる浸水対策をいう。公助と自助による対策がある。

### **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であって国土交通大臣が定める基準（平成 27 年 7 月 19 日国土交通省告示第 869 号）に該当するもの。

### **水位周知下水道**

水防法第 13 条の 2 に規定する、内水により相当な被害を生ずるおそれがあるものとして都道府県知事または市町村長が指定した公共下水道等（市が管理する準用河川など）の排水施設等。

### **水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域（雨水出水浸水想定区域）**

水防法第 14 条の 2 に規定する、想定最大規模降雨により排水施設の排水能力を上回り排水施設に雨水を排除できなくなった場合又は放流先の河川の水位上昇等に伴い排水施設から河川等に雨水を排除できなくなった場合に浸水が想定される区域。

《内水浸水想定区域図の作成フロー》

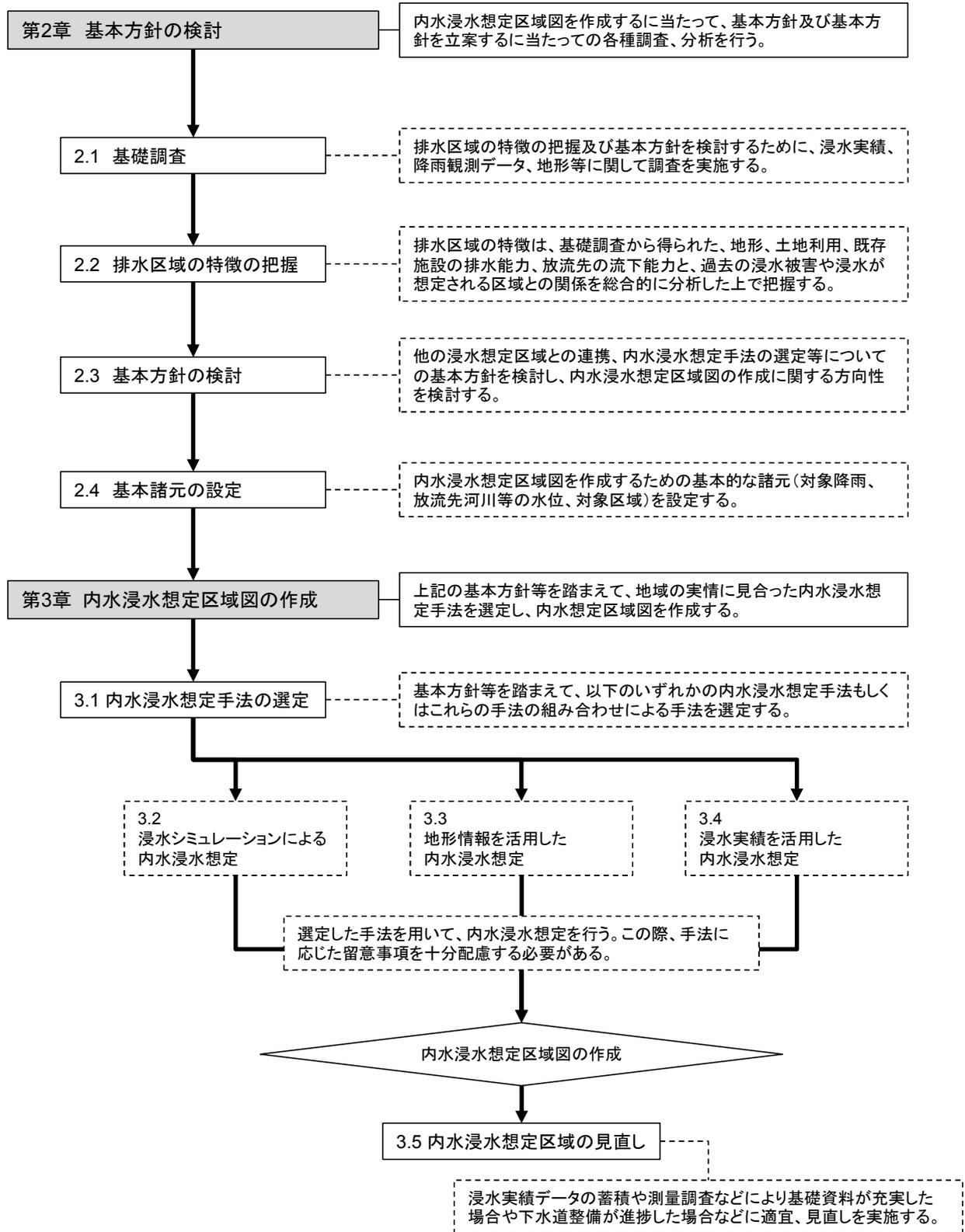


図 1-1 内水浸水想定区域図の作成フロー

## 第2章 基本方針の検討

### 2.1 基礎調査

排水区域の特徴の把握及び基本方針を検討するため、次の項目について調査を行う。

- (1) 浸水実績及び降雨観測データ
- (2) 地形、地盤高
- (3) 土地利用状況
- (4) 下水道等の排水施設
- (5) 下水道施設以外も含めた貯留・浸透施設
- (6) 放流先の状況
- (7) 他の浸水想定区域図の状況
- (8) 地下街等の状況
- (9) その他

#### 【解説】

基礎調査を実施する際には、以下の点について留意することが望ましい（表 2-1 参照）。

#### (1) 浸水実績及び降雨観測データ

浸水実績（浸水区域や浸水深（又は床上浸水・床下浸水の区別））は、土地利用形態、下水道等排水施設の整備状況に左右されることから、近年の浸水実績を中心に、浸水区域や浸水深の経時変化を含めて可能な限り収集することが望ましい。また、過去まれにみる大規模な降雨による浸水実績など、浸水区域を想定する上で参考となる浸水実績は、収集するのが望ましい。これらと併せ、当該浸水時における降雨観測データ、下水道管きょ等排水施設内の水深及び流速等のデータを可能な限り収集することが望ましい。

なお、内水浸水想定に利用するデータに欠測等があった場合は、現地観測を行うことが望まれるが、それが困難であれば、対象区域近傍のデータや一般的な諸元により補完してもよい。また、洪水浸水想定区域図が作成済み、又は作成中の場合は、内水による浸水実績データを収集・整理している可能性があるため、それを活用することによって効率化が図れる。

浸水実績の記録は、被害届のあったものや被害発生当時に聞き込み調査を行ったものがほとんどであり、実際に浸水した区域を全て網羅しているとは限らないことに注意が必要である。

#### (2) 地形、地盤高

航空レーザー測量（レーザープロファイラ（LP）測量）等による数値標高モデル（DEM）、基盤地図情報 5m メッシュ又は 10m メッシュ（国土地理院）、下水道マンホール部の地盤高データ、浸水の危険性に関する地域特性（地表面の傾斜、低地部の有無等）等から、内水浸水想定区域の作成に必要な地盤高データを整理する。

その他の浸水想定区域図が作成済み又は作成中の場合は、地盤高データを収集・整理・保管している場合があるので、それを活用することによって効率化が図れる。特に、洪水の浸水想定区域図を作成済で、「浸水想定区域図データ電子化ガイドライン、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室」にしたがって地盤高が電子データ化されている場合は、これを用いることが有効である。

なお、隣り合う排水区域や市町村との間であふれた水の移動の可能性、局所的くぼ地が存在する可能性がある場合は、必要に応じて現地調査や測量を行う。

### (3) 土地利用状況

住宅地図、用途地域図、衛星画像等のリモートセンシングデータ、現地調査等により、浸透域の割合、建物の占有率、盛土構造物（主要道路、鉄道等の流下を阻害する恐れのある構造物）の有無等、現況の土地利用状況を把握する。

洪水の浸水想定区域図が作成されている場合は、土地利用状況が整理されているので、この資料を活用することで効率化が図れる。

### (4) 下水道等の排水施設

管きよの各種諸元、流下方向、集水区域等現況の排水系統及び排水ポンプ場について、下水道等の施設台帳、現地調査等により調査する。

### (5) 下水道施設以外も含めた貯留・浸透施設

浸透ます、保全調整池等雨水貯留浸透施設の有無を確認する。必要に応じて、現地確認及びヒアリングを行う。

### (6) 放流先の状況

放流先河川の整備状況、過去の浸水時の水位ハイドログラフと降雨データ等を把握する。

洪水の浸水想定区域図が作成済み、又は作成中の場合は、放流先河川の水位ハイドログラフ等のデータが整理されている場合があるので、活用して効率化が図れる。

### (7) 他の浸水想定区域図の状況

他の浸水想定区域図との連携の可能性を検討するために、他の浸水想定区域図の担当部局における浸水想定区域図の作成及び公表スケジュール（既公表の有無を含む）、関連資料の収集状況、検討の進捗状況等を把握するとともに、既に浸水想定区域図が作成又は公表されている場合には、その作成に用いた資料を収集することで効率化が図れる。なお、他の浸水想定区域図の事例については、当該浸水想定区域図を基に市町村が作成したハザードマップが国土交通省ハザードマップポータルサイト（<http://disaportal.gsi.go.jp/>）で公表されており、その活用も有効である。

## (8) 地下街等の状況

地下街、地下鉄駅、地下街等出入口の高さ等を把握する。

市町村地域防災計画には、地下街等の利用者の避難の確保及び浸水の防止のための措置に関する計画を作成する地下街等の所有者又は管理者が定められていることから、市町村地域防災計画の活用も有効である。

## (9) その他

必要に応じて、避難時危険箇所（アンダーパス、土砂災害危険箇所等）等を把握する。

浸水危険箇所や浸水実績については、地域住民がよく把握している場合もあるので、地域住民等（自治会関係者等）から情報収集することも有効である。

浸水想定区域の設定にあたり、浸水域が近隣市町村へ及ぶ場合や近隣市町村からの雨水の流入も考えられることから、必要に応じて、近隣市町村の情報（内水浸水想定区域図の作成状況や設定降雨、近隣市町村からの雨水流入等）を収集する。

表 2-1 基礎調査における調査項目と収集資料一覧

調査項目	調査内容	収集資料
(1) 浸水実績及び降雨観測データ	排水区域における排水実績を把握する。 ●浸水時の諸条件（排水ポンプ場等の操作実績、放流先水位の状況等） ●浸水の原因（外水、内水、他自治体からの浸水移動等） ●浸水被害の状況（浸水区域、浸水深・はん濫流速、床上・床下戸数、要避難人口、被害額、浸水頻度、写真、その他） ●水防活動状況（土のう積み等の実施状況）	排水ポンプ場・水門等の操作記録 放流先等の水位記録 浸水区域・浸水深・はん濫流速等の記録 既往の災害記録 被災時の施設整備状況 各種計画等 水防活動実施報告書
	浸水実績を有する降雨の実態を把握する。 ●時間的・空間的分布状況	観測所ごとの雨量資料 (10分雨量等の時系列データ)
(2) 地形・地盤高	雨水流出の特性（浸水特性）を把握する。 ●排水区域の全体的な地形の状況 ●局所的なくぼ地の有無 ●隣接自治体との高さ関係 ●浸水域を分断する盛土構造等の有無	都市計画図（1/2,500等） 国土基本図（国土地理院） 道路台帳 数値地図（国土基本情報）（メッシュ標高）等 下水道マンホール部の地盤高
(3) 土地利用状況	土地利用状況を把握する。 ●土地利用状況（浸透域の割合、建物の占用率、盛土構造物等）	住宅地図 用途地域図 衛星画像など
(4) 下水道等の排水施設	現況の排水施設及び排水ポンプ場の状況を把握する。 ●管路施設整備状況（管径、管底高、延長、勾配、マンホール位置等） ●排水ポンプ場等設備状況（排水能力、施設諸元、運転ルール等）	下水道管理台帳 排水ポンプ場・水門等の管理台帳 排水ポンプ場・水門等の操作規則
(5) 下水道施設以外も含めた貯留・浸透施設	貯留・浸透施設整備状況（貯留・浸透能力、施設諸元等）	貯留・浸透施設台帳等
(6) 放流先の状況	放流先の河川等の状況を把握する。 ●河川整備状況（現況河道の平面・縦断・横断・計画諸元等） ●放流先の状況（放流先水位、吐口周辺の構造等）	河道図面（平面・縦横断面図） 堤防等構造図 河川設備計画書
(7) 他の浸水想定区域図の状況	他の浸水想定区域図の作成状況を把握し、作成に用いる（用いた）資料を把握する。 ●担当部局 ●作成及び公表状況（関連資料収集状況、検討進捗状況等）	浸水想定区域図作成に用いる（用いた）資料 洪水等のハザードマップ （国土交通省ハザードマップポータルサイトを参照）
(8) 地下街等の状況	地下街等の状況を把握する。 ●地下街、地下鉄駅等に関する情報（位置、規模、流入口（出入り口等）の構造、地下空間施設管理者、情報伝達体制等）	施設管理会社資料（施工図面等） 地域防災計画書 水防計画書等
(9) その他	●地域住民からの情報 ●浸水実績、浸水危険箇所 ●近隣市町村の情報	地域防災計画書 水防計画書等

## 2.2 排水区域の特徴の把握

排水区域の特徴は、基礎調査から得られた、地形、土地利用、既存施設の排水能力、放流先の流下能力と、過去の浸水被害や浸水が想定される区域との関係を総合的に分析した上で把握する。

### 【解 説】

排水区域の特徴は、地形、土地利用、既存施設の排水能力、放流先の流下能力と、過去の浸水被害の発生状況や浸水が想定される区域（雨水が未整備の地区や局地的なくぼ地など）との関係を以下の観点から総合的に分析した上で把握することが必要である。

#### （１）地形的要因

地表勾配、低地部、局地的なくぼ地の有無に注目し、地形的要因によるものかを検討する。

#### （２）土地利用の変化

過去と現在の土地利用状況を比較し、急激な土地利用の変化によるものかを検討する。

#### （３）既存施設の排水能力

下水道における管きょ、排水ポンプ場等の既存施設の排水能力を把握し、排水能力不足によるものかを検討する。

#### （４）放流先の状況

放流先河川の流下能力や、浸水発生時の放流先水位の背水の影響、又は排水ポンプ場の運転調整に起因するものかを検討する。

### 2.3 基本方針の検討

内水による浸水情報等を早急かつ効率的・効果的に住民に提供する観点から、他の浸水想定区域との連携、内水浸水想定手法の選定等についての基本方針を検討し、内水浸水想定区域図の作成に関する方向性を明らかにする。

#### 【解説】

内水による浸水は、近年、洪水に比べて発生頻度が高くまた被害額も大きい。このため、内水による浸水情報や避難に係る情報等を早急かつ効率的・効果的に住民に提供することが重要である。

しかし、排水区域全体を対象に浸水シミュレーションを行って内水浸水想定区域図を作成し、更に内水ハザードマップを作成する場合は、データの整備状況等にもよるが、数年程度の検討期間が必要となる。

このため、以下の基本方針について検討し、内水浸水想定区域図の作成に関する方向性を明らかにする。なお、基本方針の検討にあたっては、浸水に関する研究、浸水想定区域図、ハザードマップ等の浸水に対する危機管理に関する研究を行っているような有識者の意見を聴くことが有効である。

- ・他の浸水想定区域図との連携の検討
- ・浸水想定手法

### 2.3.1 他の浸水想定区域図との連携の検討

住民に、早く、わかりやすく浸水情報（浸水区域、浸水深等）を提供するために、他の浸水想定区域と内水浸水想定区域との連携についての基本方針を検討する。

#### 【解説】

洪水や津波等、他の浸水想定区域図が既に有る場合やこれから作成する予定がある場合は、作成時に使用する基礎資料の有効利用、浸水シミュレーションモデルの有効利用を図ることにより、より効率的に効果的な内水浸水想定区域図を作成することが可能となる。

特に、洪水浸水想定区域に関しては、共通する事項が多く、その連携は双方にとって有効である。

このため、他の浸水想定区域と連携する場合は以下の点に留意して基本方針を検討する。

#### （１）対象降雨の設定に関する留意点

洪水浸水想定区域は、河川の堤防の決壊や河川からあふれた水に起因する浸水を対象としており、内水浸水想定区域で対象とする浸水とは発生機構が異なるものであるが、これらの浸水は一連の降雨において時間の経過とともに発生する場合もある。

このため、本来、内水浸水想定区域図の作成で対象とすべき降雨規模や降雨波形、降雨継続時間などの降雨特性と洪水浸水想定区域図の作成で対象としている降雨の特性について整理し、両者の整合性に留意する必要がある。

#### （２）対象区域の設定に関する留意点

排水区域全体を対象にした内水浸水想定区域図を作成することが困難と判断される場合は、内水浸水被害の発生状況、都市機能の集積度等、地域の内水に対する脆弱性を考慮し、当面は限定した区域を対象として内水浸水想定区域図を作成することも考えられる。

このとき、行政区域全体を対象に作成された他の浸水想定区域図と連携し、一つの浸水想定区域図として作成し公表する場合には、表示された内水浸水想定区域以外の区域が内水による浸水に対して安全な区域と誤解されないように留意する必要がある。

また、市町村界を超えて内水浸水想定区域が広がっている場合には、隣接市町村と連携を図り、市町村界を超えた範囲を含む内水浸水想定区域図を作成する必要がある。

#### （３）放流先河川等の水位設定に関する留意点

対象降雨や対象区域の設定に関する他の浸水想定区域との整合性を踏まえ、境界条件である放流先河川等の水位に関する整合性についても留意する必要がある。

#### **(4) 浸水想定手法の検討に関する留意点**

内水による浸水、河川からあふれた水や堤防の決壊による浸水は、発生の仕組みや被害等が異なるものの、浸水想定に用いる基礎資料や浸水シミュレーションモデルには多くの共通性がある。このため、これらの情報の適用性に留意し、可能な限り有効利用する。

### 2.3.2 浸水想定手法の検討

内水浸水想定は、原則として浸水シミュレーションによる浸水想定手法により行うが、浸水シミュレーションを行うためのデータが不十分で、早急に作成することが困難と判断される場合には、浸水実績や地形情報を活用した浸水想定、もしくはこれらの手法と組み合わせるなど、地域特性を踏まえた浸水想定手法の選定についての基本方針を検討する。

#### 【解説】

都市域は、下水道施設をはじめとする排水施設や雨水貯留浸透施設が既に整備されている場合が多い。このため、浸水想定区域の設定は、これら施設を適切に評価することができる浸水シミュレーションによる浸水想定により行うことが望ましい。

しかし、浸水シミュレーションによる内水浸水想定を実施するためには、検討の基礎となるデータや、所定の精度が確保された浸水シミュレーションモデルの作成が必要である。このため、その検討に長い期間を要し、内水浸水想定区域図を早急に作成することが困難となる場合がある。

そこで、内水浸水想定区域図を早急に作成することの重要性を考慮し、浸水シミュレーション手法以外の手法による内水浸水想定について検討する。

具体的には、地域特性や排水施設の整備状況を踏まえて、浸水実績を活用した手法、地形情報を活用した手法、これらの手法と浸水シミュレーションの組み合わせによる手法を比較検討した上で適切な手法を選定する。ただし、浸水シミュレーションに必要なデータが不十分で地形情報や浸水実績を活用した手法を採用した場合、又は、当面、対象区域を限定して作成する場合は、その後にデータの充実を図り、内水浸水想定を充実させていく必要がある。

なお、水防法第14条の2に基づく内水浸水想定区域の指定については、浸水シミュレーションによる浸水想定手法により行うものとする。

## 2.4 基本諸元の設定

基本方針に基づき、内水浸水想定区域図を作成するための基本的な諸元（対象降雨、放流先河川等の水位、対象区域）を設定する。

### 【解説】

基本方針に基づいて、内水浸水想定区域図作成の基本的な諸元である対象降雨、放流先河川等の水位、対象区域を設定する。

### 2.4.1 対象降雨の設定

内水浸水想定において設定する降雨は、対象となる排水区特性に応じて設定する。なお、水位周知下水道については、想定最大規模降雨を対象降雨とした内水浸水想定区域の指定が必要である。

### 【解説】

近年、下水道の現況雨水排水能力や計画規模を上回る降雨が多発しており、これにより内水による浸水被害が増加している。

内水浸水想定区域図の作成においては、これらの降雨に対して浸水被害の最小化を図る観点から、対象となる排水区特性及び洪水浸水想定区域との連携を考慮して、例えば下記のように設定する。

（対象降雨の設定例）

- ・対象とする地域の既往最大降雨
- ・他地域での大規模な降雨
- ・洪水浸水想定区域図の作成に用いた降雨

内水による浸水は、総雨量よりも、短時間の降雨強度が支配的であることに注意が必要である。このため、内水浸水想定計算に用いる降雨の設定は、10分間隔を基本とする。

なお、他地域での大規模な降雨を用いる場合には、地域性を十分考慮し、当該排水区に降らせる降雨としての妥当性について検討する必要がある。一方、洪水浸水想定区域と連携する場合は、例えば、洪水浸水想定区域図の作成に用いた対象降雨と同一の降雨・降雨波形、もしくは洪水浸水想定区域図の作成に用いた対象降雨と同規模（確率）の降雨を設定する方法があるが、降雨規模や10分雨量の有無等、内水浸水想定に用いる対象降雨としての妥当性について検討して判断する必要がある。なお、既往最大降雨や他地域での大規模な降雨以外の降雨による浸水範囲や浸水深の違いなどを住民に分かりやすく示すため、これらの対象降雨（既往最大降雨や他地域での大規模な降雨など）よりも小さな降雨を追加することも有効である。

### 【設定の参考例】

○対象とする地域の既往最大降雨設定の例

- ・神奈川県横浜市：平成16年10月9日の台風22号（時間最大76.5mm/hr）を設定

○他地域での大規模な降雨設定の例

- ・東京都区部：平成12年9月の東海豪雨（時間最大114mm/hr、総雨量589mm）を設定

○洪水浸水想定区域図の作成に用いた降雨と同一又は同規模（確率）の降雨設定の例

- ・東京都区部：平成12年9月の東海豪雨（時間最大114mm/hr、総雨量589mm）
- ・神奈川県茅ヶ崎市：中小河川の洪水ハザードマップの対象降雨と同じ1/50確率降雨（時間最大81mm/hr、24時間雨量239mm）を設定

○洪水（河川の堤防の決壊はん濫）に至るまでの段階的な降雨設定の例

- ・新潟県新発田市：下記3種類の降雨を設定

種類	対象とする現象・河川規模	雨量の目安	発生が想定される頻度
内水	内水氾濫	時間雨量40mm程度	多
大雨時	中小河川氾濫及び内水氾濫	時間雨量60mm程度	中
豪雨時	大河川氾濫及び内水氾濫	時間雨量70mm程度	少

（出典：新発田市ハザードマップ、平成19年3月、新発田市市民生活部地域安全課）

- ・広島県広島市：15mm/hr、30mm/hr（25mm/hr）、40mm/hr、53mm/hr、81mm/hrの5種類を設定

### 【水防法に基づき想定最大規模降雨を外力として設定する場合】

水位周知下水道については、想定最大規模降雨を対象降雨とした内水浸水想定区域の指定が必要である。想定最大規模降雨の設定に関しては、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成27年7月、国土交通省水管理・国土保全局」を参照し設定する。

なお、想定最大規模降雨の降雨波形を選定するにあたり、排水区内に複数の観測所が存在する場合は、時間雨量が最大となるものを降雨波形として採用する。

○想定最大規模降雨の設定例

前提条件

- 1) 地域区分：「⑤関東」、2) 流域面積：0.1km<sup>2</sup>、3) 流達時間：1 時間  
 4) 降雨波形：実績降雨の 10 分雨量、5) 最大降雨量：153mm/時

表 2-2 地域ごとの最大降雨量(「⑤関東」)

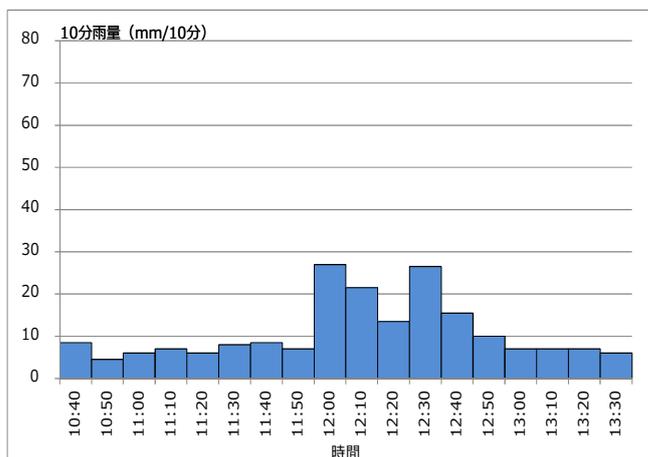


図 2-1 採用した降雨波形

1 時間		2 時間		3 時間		6 時間	
面積	雨量	面積	雨量	面積	雨量	面積	雨量
1	153	1	235	1	311	1	449
31	150	31	235	31	311	32	449
63	150	63	233	63	304	63	414
125	150	125	229	125	295	123	394
251	145	251	216	251	282	247	357
501	134	501	209	501	274	501	311
752	124	752	199	751	261	751	298
1,002	113	1,002	184	1,002	245	1,002	284
1,504	92	1,504	153	1,504	211	1,505	256
2,008	82	2,007	131	2,006	184	2,007	233
3,017	67	3,014	110	3,014	150	3,014	198
4,016	61	4,007	100	4,018	132	4,017	185
5,017	54	5,013	88	5,013	122	5,032	177
6,017	47	6,017	79	6,015	109	6,032	172
7,017	43	7,026	72	7,013	98	7,036	167
8,014	40	8,026	69	8,019	93	8,037	163
12,013	35	11,972	63	11,981	86	11,993	152
15,985	31	15,963	57	15,977	79	15,970	139
31,948	22	31,938	42	31,947	60	31,938	106

出典：「浸水想定(洪水、内水)の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成 27 年 7 月、国土交通省」

- 手順①：表 2-2 に基づいて、流域面積と流達時間から雨量を決定⇒雨量：153mm/時  
 手順②：図 2-1 の降雨波形を用いて 1 時間雨量が 153mm/時になるように降雨波形を引伸ばし  
 ※降雨の引き伸ばし範囲は、1 時間雨量が最大となる範囲(1 時間)を引伸ばす。

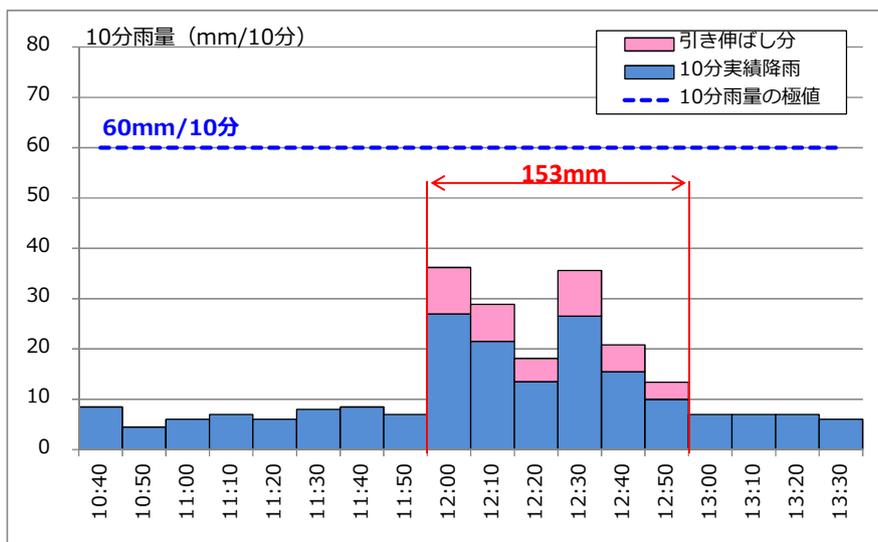


図 2-2 設定した想定最大規模降雨

※10 分降雨の極値については、「浸水想定(洪水、内水)の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成 27 年 7 月、国土交通省水管理・国土保全局」において、水収支の観点から、豪雨の極値として 1 時間降雨量 220mm、または 10 分降雨量 60mm を目安として、それを上回っていないことを確認することとしている。なお、豪雨の極値を上回った場合は、別の降雨を選定する。

## 2.4.2 放流先河川等の水位設定

下水道その他の排水施設から雨水を放流する河川その他の公共の水域（以下、「放流先河川等」という。）の水位は、当該河川等の管理者に必要な協力を求めつつ、過去の浸水実績の特徴を十分に分析し設定する。

### 【解 説】

内水浸水想定区域図の作成においては、下水道の能力不足だけでなく、放流先河川等の水位上昇によって雨水を排水できないことにより発生する浸水現象及び河川からの逆流によって発生する浸水現象を対象とすることから、放流先河川等の水位の経時変化を設定する必要がある。

対象とした実績降雨における放流先河川等の最大水位が低い場合には、実績水位を引き伸ばすことにより設定する。この場合、放流先河川等の最高水位は、河川等の堤防の決壊や河川からあふれた水によるはん濫を伴わない水位に設定する。放流先が洪水予報河川である場合には、はん濫危険水位、水位周知河川である場合には、避難判断水位を目安にすることも考えられる。

なお、河道からの溢流による浸水は、内水浸水想定に含めない。

また、放流先河川の水位が最大となる時刻は、降雨波形の設定に用いた実績降雨において河川水位が最大となる時刻と同時刻とするなど、当該河川の出水特性を踏まえて設定する。

ポンプ排水区においては、排水ポンプ場の運転調整が行われる可能性があることに留意し、一例として、放流先河川が最高水位となった時点で排水ポンプ場の運転調整が行われる浸水シナリオによる内水浸水想定区域の検討を行うことも必要である。

なお、外水位（河川）の影響が大きな場合には、下水道と河川を統合的に解析できるモデルを採用するなど、内水の挙動をより詳細に再現することが望ましい。

### 【水防法に基づき想定最大規模降雨を外力として設定する場合】

水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域については、想定最大規模降雨時の放流先河川等の実績水位が存在しないことから、放流先河川の水位を設置する場合には、表 2-3 に示す設定パターンが考えられる。

表 2-3 水位周知下水道における放流先河川の水位設定パターン

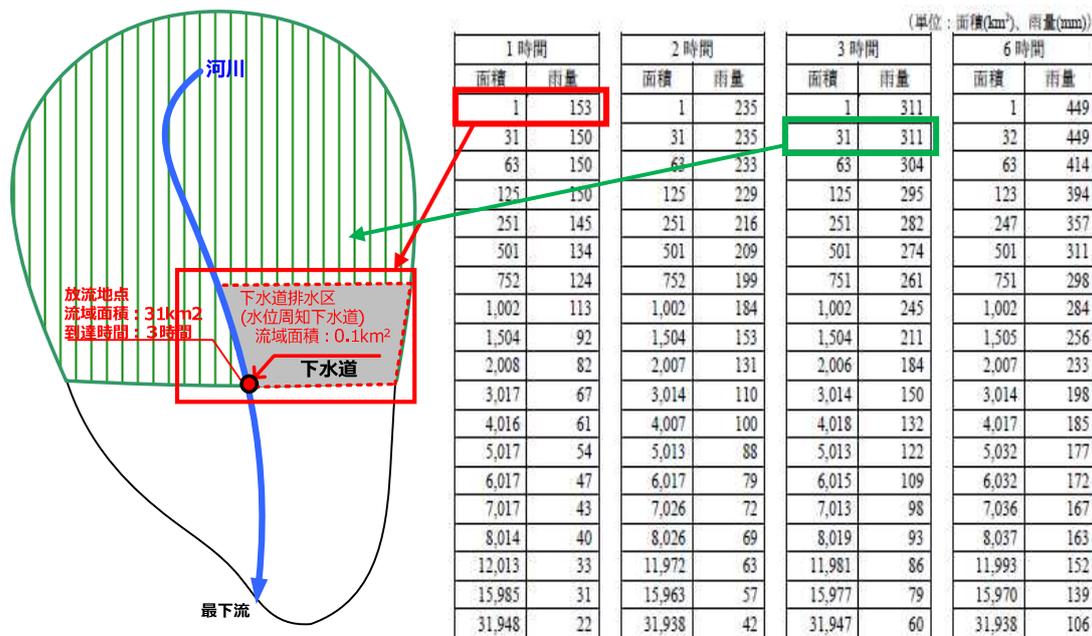
浸水想定手法		放流先河川の水位設定方法
(1) 河川と下水道の一体モデル		内水浸水想定区域図の作成に用いた想定最大規模降雨（河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨の設定例については次頁参照）を河川流域も含めて計算して放流先河川の水位を設定
(2) 下水道のみをモデル化	① 放流先河川の洪水浸水想定区域図が策定済みの場合	河川管理者に内水浸水想定区域図の作成に用いた想定最大規模降雨を受け渡して放流先河川の水位を設定
	② 放流先河川の洪水浸水想定区域図が未策定又は放流先河川の計算モデルが存在しない場合	河川管理者より提供された当該河川の河川整備基本方針で定める基本高水流量が現況の河道で流下した場合のピーク水位や計画高水位などを用いて（図 2-7 参照）放流先河川の水位を設定

○河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨の設定例（対象地区が1排水区の場合）

前提条件

- 1) 地域区分：「⑤関東」、2) 流域面積：0.1km<sup>2</sup>、3) 流達時間：1時間  
 4) 降雨波形：実績降雨の10分雨量（図2-1と同様）、5) 最大降雨量：153mm/時  
 6) 放流先河川等の到達時間：3時間、7) 放流先の流域面積：31km<sup>2</sup>

表 2-4 地域ごとの最大降雨量（「⑤関東」）



出典：「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成27年7月、国土交通省」

図 2-3 設定流域の概要

- 手順①：表 2-4 に基づいて、下水道排水区と放流先河川等の流域面積、流達時間から雨量を決定  
 ⇒下水道排水区の雨量：153mm/時、放流先河川等の雨量：311mm/時  
 手順②：図 2-1 の降雨波形を用いて1時間雨量が153mm/時、3時間雨量が311mm/時となるように降雨波形を引伸ばし  
 ※降雨の引き伸ばし範囲は、1時間雨量が最大となる範囲（1時間）及びその前後の3時間雨量が最大となる範囲を引き延ばす。

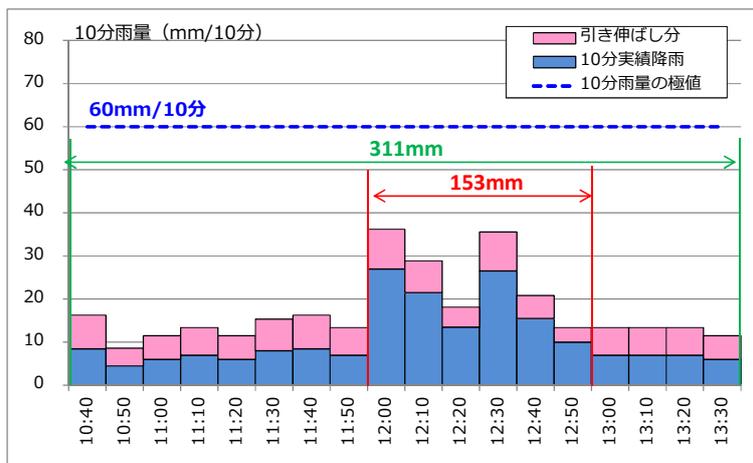


図 2-4 河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨

※10分降雨の極値については、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成27年7月、国土交通省水管理・国土保全局」において、水収支の観点から、豪雨の極値として1時間降雨量220mm、または10分降雨量60mmを目安として、それを上回っていないことを確認することとしている。なお、豪雨の極値を上回った場合は、別の降雨を選定する。

○河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨の設定例（対象地区が複数排水区の場合）

前提条件

- 1) 地域区分：「⑤関東」、2) 流域面積：0.1km<sup>2</sup>、3) 流達時間：1 時間
- 4) 降雨波形：実績降雨の 10 分雨量（図 2-1 と同様）、5) 最大降雨量：153mm/時
- 6) 放流先河川等の到達時間：2, 3, 6 時間、7) 放流先の流域面積：15, 20, 32km<sup>2</sup>

表 2-5 地域ごとの最大降雨量（「⑤関東」）

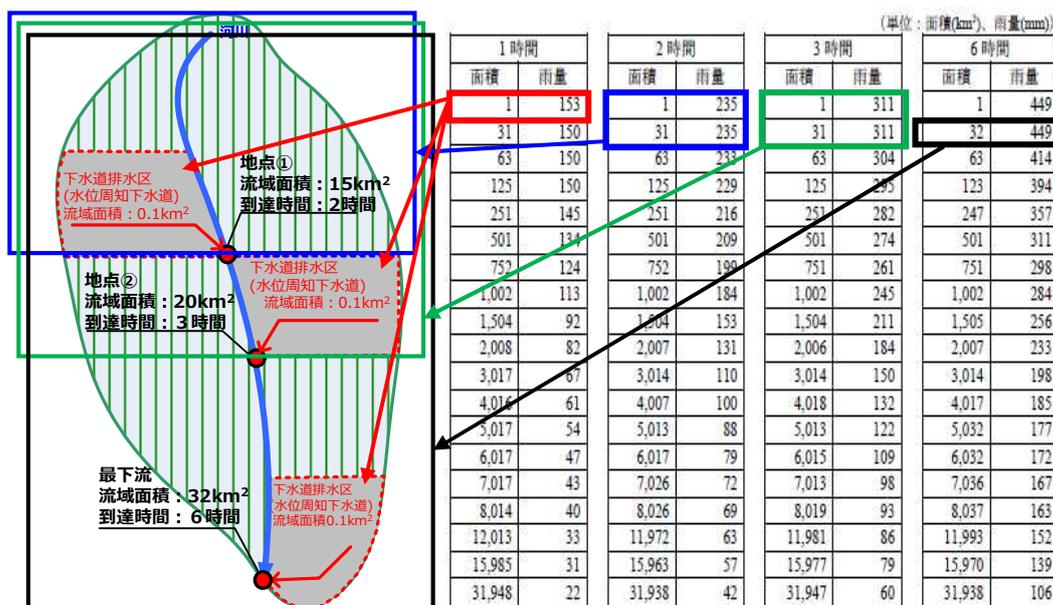


図 2-5 設定流域の概要

出典：「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成 27 年 7 月、国土交通省」

手順①：表 2-5 に基づいて、放流先河川の流域面積と流達時間から雨量を決定⇒地点①の雨量：235mm、地点②雨量：311mm、最下流の雨量：449mm

手順②：図 2-1 の降雨波形を用いて 1 時間雨量：153mm、2 時間雨量：235mm、3 時間雨量：311mm、6 時間雨量：449mm となるように降雨波形を引伸ばし

※降雨の引き伸ばし範囲は、1 時間雨量が最大となる範囲（1 時間）及びその前後の 2,3,6 時間雨量が最大となる範囲を引き延ばす。

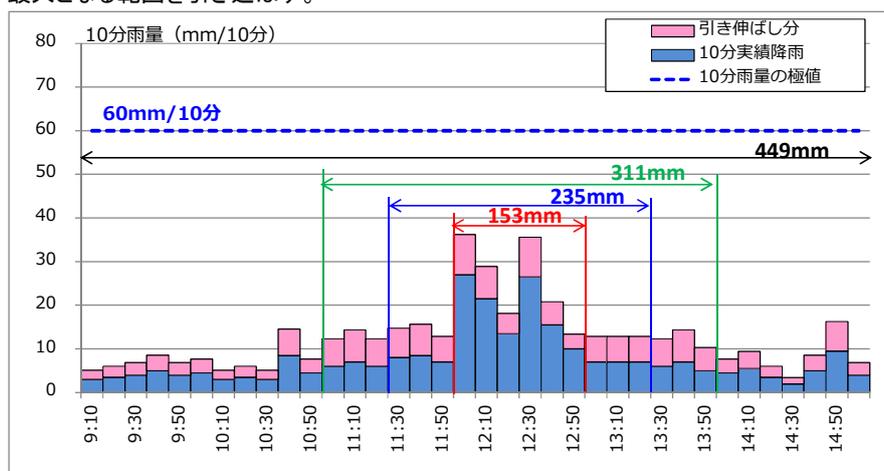


図 2-6 河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨

※10 分降雨の極値については、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成 27 年 7 月、国土交通省水管理・国土保全局」において、水収支の観点から、豪雨の極値として 1 時間降雨量 220mm、または 10 分降雨量 60mm を目安として、それを上回っていないことを確認することとしている。なお、豪雨の極値を上回った場合は、別の降雨を選定する。

※複数の排水区を段階的に内水浸水想定区域図を作成する場合には、上記のように全ての排水区（放流先の地点）で想定最大規模降雨となる降雨を予め設定し、これを用いて、段階的に内水浸水想定区域図を作成する。

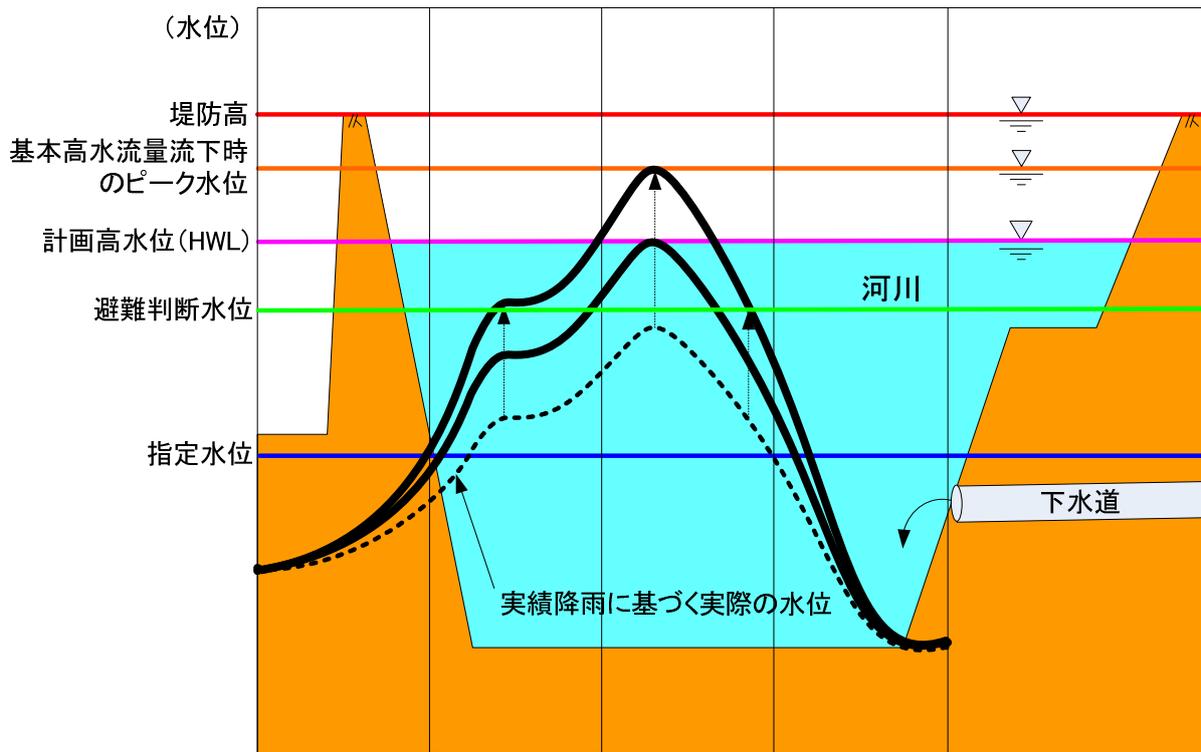


図 2-7 実績水位を引伸ばした例

### 2.4.3 対象区域の設定

内水浸水想定区域図作成時の対象区域は、内水による浸水被害の発生状況、都市機能の集積度等、地域の内水に対する脆弱性を考慮して設定する。

#### 【解説】

内水浸水想定区域図作成時の対象区域は、排水区域全体を対象とすることが望ましい。しかし、排水区域全体を対象にした内水浸水想定区域図を早急に作成することが困難と判断される場合は、内水浸水被害の発生状況、都市機能の集積度等、地域の内水に対する脆弱性を考慮し、当面は限定した地区を対象として内水浸水想定区域図を作成することも考えられる。この場合の対象区域は、過去に大きな内水被害を受けた箇所、地形的要因で比較的浸水被害が起きやすいと考えられる箇所、都市機能が集積し地域において比較的重要と考えられる地区に加えて、水位周知下水道に指定された地区などが含まれる区域とし、総合的に判断して設定する。また、対象区域は複数箇所に分かれてもよい。

## 第3章 内水浸水想定区域図の作成

### 3.1 内水浸水想定手法の選定

内水浸水想定区域図の作成は、浸水シミュレーションによる浸水想定を原則とするが、内水基本方針に基づき、以下のいずれかの内水浸水想定手法もしくはこれらの手法の組み合わせにより行う。なお、水位周知下水道について想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域を指定する場合には、浸水シミュレーションを用いる。

- (1) 浸水シミュレーションによる浸水想定（浸水シミュレーション手法）
- (2) 地形情報を活用した手法
- (3) 浸水実績を活用した手法

#### 【解説】

内水浸水想定区域図の作成は、浸水シミュレーションによる浸水想定を原則とする。しかしながら、内水浸水想定区域図は、下水道施設等の各種情報の整理状況、採用する内水浸水想定手法等により、作成に要する時間等が大きく異なる。このため、緊急性、必要とする精度、地域の特性を踏まえて検討した基本方針に基づき、適切な内水浸水想定手法を選定する（表 3-2、図 3-1 参照）。

ただし、浸水シミュレーション手法以外の手法は、浸水想定精度が低いことに十分留意する必要がある。このため、内水浸水想定区域の見直しを図っていく場合は、その都度、適切な内水浸水想定手法を選定するとともに、浸水シミュレーションに必要なデータが不十分で地形情報や浸水実績を活用した手法を採用した場合、又は、当面、対象区域を限定して作成した場合は、データの充実を図り、内水浸水想定等を充実させていく必要がある。

また、水位周知下水道について想定最大規模降雨に対する内水浸水想定区域を指定する場合には、地下街管理者への情報提供を実施することにも鑑み、時系列の氾濫状況を把握しておく必要があることから、浸水シミュレーションを用いる。水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域とそれ以外での内水浸水想定区域図の作成における手法及び表示項目は表 3-1 の通りとする。

表 3-1 内水浸水想定区域図作成における手法及び表示項目

		水防法第14条の2に基づく 内水浸水想定区域	左記 以外
手法	浸水シミュレーション	○	△
	地形情報を活用	—	△
	浸水実績を活用	—	△
表示 項目	浸水深	○	○
	浸水継続時間	△ <sup>※1</sup>	△
	その他項目	△ <sup>※2</sup>	△

○：必須項目 △：任意項目

※1：水防法施行規則に基づく長時間にわたる浸水継続時間は必須項目

※2：水防法施行規則に基づく主要地点における水深の継時変化は必須項目

なお、各手法の詳細については、それぞれ「3.2 浸水シミュレーションによる内水浸水想定」、  
「3.3 地形情報を活用した内水浸水想定」、「3.4 浸水実績を活用した内水浸水想定」を参照されたい。

表 3-2 内水浸水想定手法の主な種類とその概要

	浸水シミュレーション			地形情報を活用	浸水実績を活用	手法の組合せ
	流出+管きよ内+地表面はん濫	流出+地表面はん濫	流出+管きよ内			
概要	一連の流出解析、管きよ内解析、溢水解析、地表面はん濫解析を実施	流出解析と地表面はん濫解析のみ実施（管きよ等の流下能力以上の雨水を対象にはん濫解析）	流出解析と管きよ内解析のみ実施（はん濫水は移動しない）	下水道施設等の現況流下能力（設計上の流下能力）以上は全てあふれてはん濫するものとし、あふれた雨水は地区の低平地等に全量浸水するとして内水浸水想定区域を設定	浸水シミュレーションはしない（浸水実績区域図を補正して用いる）	例えば、重要な地区（浸水常襲地区、都市機能集積地区等）は浸水シミュレーション手法で、それ以外（明らかに内水浸水が問題にならないような地区）はその他の手法で浸水想定する
適用条件の例	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細な検討が必要な地域</li> <li>・ 浸水シミュレーションモデルを構築するためのデータベースがある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地形的にはん濫水が管きよ等に戻らない場合（流下能力の大きな偏りが無い）</li> <li>・ 浸水シミュレーションモデルを構築するための管きよのデータベースがない</li> </ul>	地形的にはん濫水の移動がない	<p>浸水シミュレーションを行うためのデータが不十分だが、内水浸水に対して注意喚起が必要で、以下のような場合に適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雨水排水施設等の整備率が低く、当面、施設整備の予定がない。</li> <li>・ 過去に内水被害がほとんど生じていない。</li> </ul>	<p>浸水シミュレーションを行うためのデータが不十分だが、内水浸水に対して注意喚起が必要で、以下のような場合に適用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浸水実績のデータが十分にある、又は、浸水実績が特定の地区に集中しており、それらの浸水実績で、対象区域で想定される浸水が概ね網羅できると判断される。</li> <li>・ 内水による浸水実績の大部分が洪水による浸水想定区域に含まれ、かつ、洪水浸水想定区域図と重ね合わせて表示する。</li> </ul>	地区によって排水施設の整備や地域特性が異なる場合
留意点		同一排水区内の排水施設の流下能力に大きな差があり、はん濫水が流下能力に余裕のある管きよ等に戻る場合や、時間差（時間遅れ）によりはん濫水が管きよ等に戻る現象は反映できない。	マンホール部だけで浸水が発生し、地表面での浸水の移動が表現できない。	下水道施設等の流下能力はある程度反映できるが、はん濫機構は想定が入る。		地区毎の手法の違いについての説明が必要。

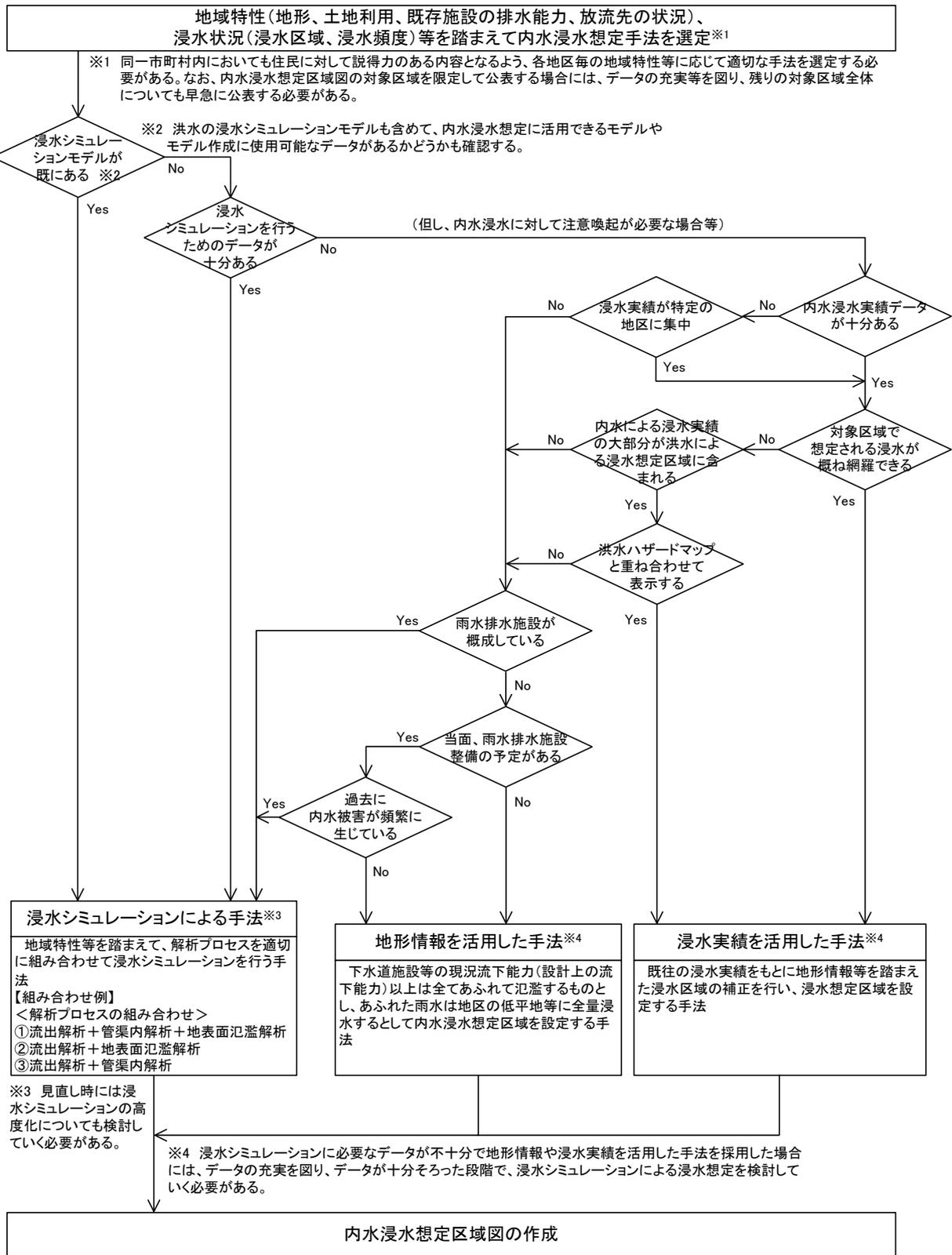


図 3-1 内水浸水想定手法選定フロー

### 3.2 浸水シミュレーションによる内水浸水想定

浸水シミュレーションによる内水浸水想定は、原則として「流出解析（①降雨損失解析、②地表面流出解析）」及び「はん濫解析（③管きよ内解析、④溢水解析、⑤地表面はん濫解析）」のプロセスを経て行うものとし、雨水排水施設の整備状況や排水区域の特性等に応じて、適切な解析手法を用いる。

#### 【解 説】

都市域では、下水道施設をはじめとする排水施設や、雨水貯留浸透施設が既に整備されている場合が多い。そのため、浸水想定区域図の作成にあたっては、原則としてこれらの施設を十分に評価することが可能な浸水シミュレーションによる内水浸水想定手法を選定する。

浸水シミュレーションは、原則として「(1) 流出解析（①降雨損失解析、②地表面流出解析）」及び「(2) はん濫解析（③管きよ内解析、④溢水解析、⑤地表面はん濫解析）」のプロセスを経て行う。また、雨水排水施設の整備状況や排水区域の特性等に応じて、適切な解析手法を用いる。

各プロセスにおける留意点及び組み合わせ例を次に示す。

#### (1) 流出解析の留意点

##### ① 降雨損失解析

くぼ地貯留、浸透、蒸発散による降雨の損失を考慮し、降雨量から地表面に流出する有効降雨量を算出する。またオンサイト貯留浸透施設を考慮する場合には、それら施設の有効降雨に対する調節効果も考慮し、算出する。

##### ② 地表面流出解析

有効降雨が地表面を流れる経過を運動力学的に求め、雨水ます等から管きよ・排水路への流入量を算出する。

#### (2) はん濫解析の留意点

はん濫解析を行う場合には、下水道等の排水施設の特徴を十分に表現でき、かつ地表面はん濫と一体的又は個別で解析が可能なモデルを活用することが必要である。なお、はん濫水が拡散する区域、雨水ます等からあふれた水が他の雨水ます等から管きよに再流入する区域等を対象とした解析を行う場合には、管きよ内と地表面の双方向の水理解析が可能なモデルの活用が求められる。

##### ③ 管きよ内解析

地表面流出解析により算出された各流入地点でのハイドログラフを用いて、管きよの流れを解析する。特に暗きよ内を解析する場合は、開きよと異なり管頂部に水面が達した瞬間に満管流れとなる。一般的に、開水路流れと満管流れとの遷移状態の解析は困難であり、また

計算も不安定となるため、モデル毎に各種の工夫を施している。そこで、これら特徴を十分に把握した上で、目的に即したモデルの選定を行うことが重要となる。

なお、都市域では下水道以外の排水施設や雨水貯留浸透施設が数多く整備されており、これらを適切に評価する必要があるため、これらの評価が可能なモデル<sup>\*1</sup>を用いることを原則とする。

また、地域によっては、雨水枡、道路側溝等の下水管渠まで流下させるための排水施設の能力不足によって、下水管渠まで流下する以前の段階で浸水が発生することもある。このような場合においては、実現象を的確に再現できるように部分的に道路側溝までをモデル化するなどの工夫が必要となる。

※1 「流出解析モデル利活用マニュアル」、2006年3月、(財)下水道新技術推進機構、「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン(案)ー都市浸水ー」、平成16年11月、国土技術政策総合研究所水害研究室、「NILIM2.0 都市域氾濫解析モデル」、平成24年3月、国土技術政策総合研究所水害研究室等で紹介されている流出解析モデル

#### ④ 開きよ等からあふれる水の解析(溢水解析)

開きよから水があふれる現象、暗きよにおいて満管流れになり動水勾配線が地表面を越え雨水ます等から水があふれる現象や、あふれた水が開きよや暗きよに再び流入する現象を解析する。

#### ⑤ 地表面はん濫解析

管きよからあふれた水に由来するはん濫水の地表面移動現象を解析する。  
解析手法には、以下の手法がある。

##### 【はん濫解析モデルによる解析手法】

地表面をメッシュに区分し、メッシュ内に分布する雨水ます等を管きよと接続して、管きよ内解析とはん濫流を連動させる精度の高い解析手法の1つである。管きよの流下能力以上の雨水が雨水ます等からあふれて、地表面の勾配にしたがって流下・拡散する。なお、地表面のメッシュデータとして、洪水ハザードマップの浸水想定に用いたメッシュデータや解析モデルを活用することも可能である。メッシュサイズは、25mメッシュ以下を基本とする。

ただし、25mメッシュよりも詳細なメッシュを用いる場合には、局所的なくぼ地や盛土などの微地形を詳細に表現することとなり、この微地形が解析結果に大きく影響を与える場合がある。そのため、25mメッシュよりも詳細なメッシュを用いる場合には、メッシュで表現されるくぼ地や盛土などの微地形が実際の地形と整合しているか、実際の浸水現象を表現できるかについて、現地調査等にて十分に確認し、必要に応じて、メッシュ標高データを修正することが必要である。

##### 【流出解析モデルを応用した解析手法】

流出解析モデルにおいて、管きよ内解析でモデル化した管きよ網の上部に、道路を水路と見立てた2条管・開水路モデルの他に、道路や道路両側のはん濫源を仮想貯留池・遊水池

に見立てた仮想タンクモデルを構築することにより、はん濫水の地表面流れ（あふれた水の移動現象）を解析する。管きょ内解析とはん濫流が連動した精度の高い解析手法の 1 つであるが、浸水現象の面的な広がりを表現するためには、道路網を細かにモデル化するほかに、非幹線道路網や道路両側のはん濫域を幹線道路にランピング（省略・統合化）する等の工夫が必要となる。モデル化対象範囲が大きく解析モデルが膨大となり、解析が困難となる場合には、適切なランピング及び排水区単位などでモデルを分割することによって、はん濫解析モデルによる解析手法と同等の精度を保ちつつ高速解析が可能となる。モデルを分割する際には、境界条件の受け渡し設定を適切に行う必要がある。

なお、浸水シミュレーション手法の選択については、次の図書等が参考となる。

- ・「流出解析モデル利活用マニュアル、2006 年 3 月、(財) 下水道新技術推進機構」
- ・「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン（案）－都市浸水－、平成 16 年 11 月、国土技術政策総合研究所水害研究室」
- ・「NILIM2.0 都市域氾濫解析モデル、平成 24 年 3 月、国土技術政策総合研究所水害研究室」
- ・「氾濫シミュレーション・マニュアル（案）、平成 8 年 2 月、建設省土木研究所」

### （3）各プロセスの組み合わせ例

各プロセスの組み合わせ例としては、大きく次の 3 手法が考えられる。

#### ①流出解析と管きょ内解析（溢水解析を含む）、地表面はん濫解析を組み合わせた例

一連の流出解析、管きょ内解析、溢水解析、地表面はん濫解析を実施する方法で、**図 3-2** にその概念図を示す。

#### ②流出解析と地表面はん濫解析を組み合わせた例

流出解析と地表面はん濫解析のみを実施（管きょ等の流下能力以上の雨水を対象に地表面はん濫解析）する方法で、**図 3-3** にその概念図を示す。

#### ③流出解析と管きょ内解析（溢水解析を含む）を組み合わせた例

流出解析と管きょ内解析を実施（はん濫水は移動しない）する方法で、**図 3-4** にその概念図を示す。

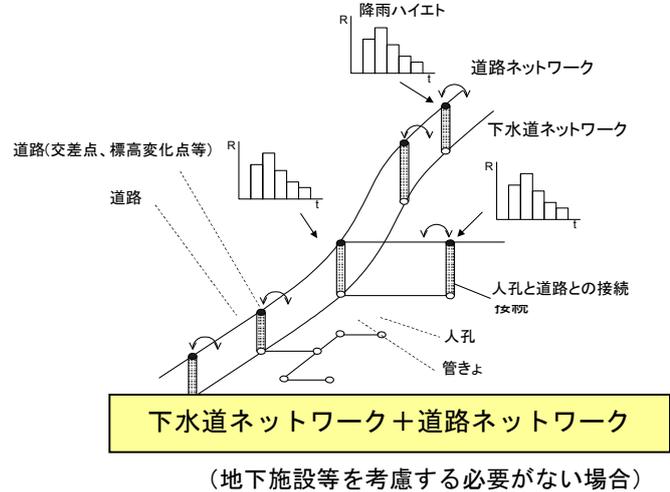
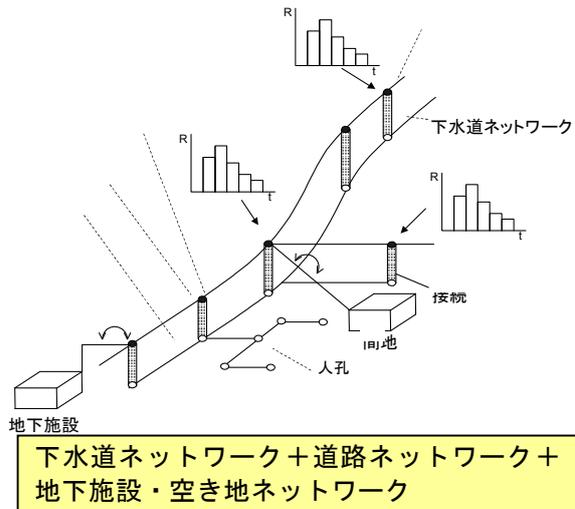
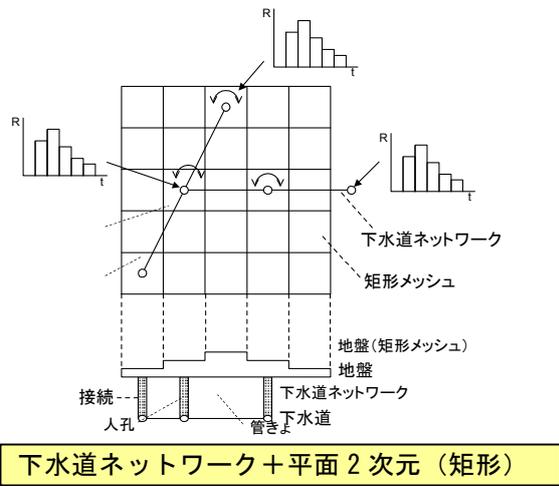
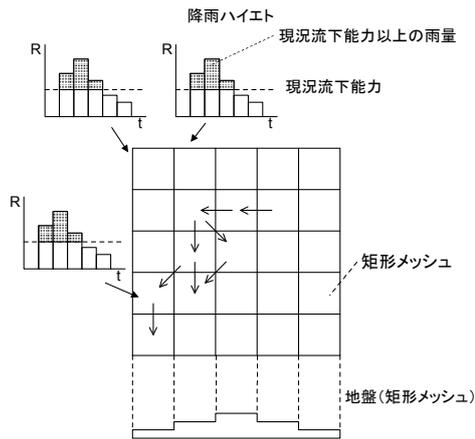


図 3-2 解析プロセスの組み合わせ例

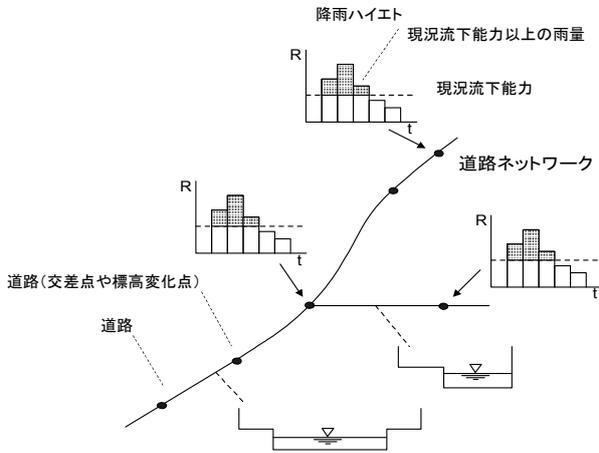
(流出解析、管きよ内解析、地表面はん濫解析の組み合わせ)



2次元モデル（平面2次元）

**2次元モデル（平面2次元）**

一連の浸水シミュレーションのうち、管きよ内解析を省略し、流出解析と平面2次元のメッシュモデルによる地表面はん濫解析を行い、内水浸水想定を行う。  
 地表面はん濫解析は、現況の流下能力以上の雨水を対象とする。

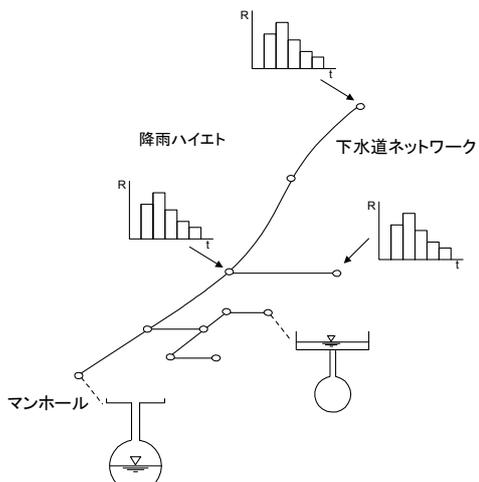


1次元ネットワークモデル(道路ネットワーク)

**1次元ネットワークモデル（道路ネットワーク）**

一連の浸水シミュレーションのうち、管きよ内解析を省略し、流出解析と道路ネットワークモデルによる地表面はん濫解析を行い、内水浸水想定を行う。  
 地表面はん濫解析は、現況の流下能力以上の雨水を対象とする。

図 3-3 解析プロセスの組み合わせ例：はん濫水の移動あり  
 （流出解析と地表面はん濫解析の組み合わせ）



1次元ネットワークモデル（下水道ネットワーク）

一連の浸水シミュレーションのうち、地表面はん濫解析を省略し、流出解析と管きょネットワークモデルによる管きょ内解析を行い、内水浸水想定を行う。

1次元ネットワークモデル（下水道ネットワーク）

図 3-4 解析プロセスの組み合わせ例：はん濫水の移動なし

（流出解析と管きょ内解析の組み合わせ）

### 3.2.1 対象区域・施設のモデル化

対象区域・施設のモデル化は、選択した浸水シミュレーション手法に応じてモデル化する区域・施設（以下「モデル化対象」という。）毎に適切に実施する。

#### 【解 説】

対象区域・施設のモデル化は、下記に示すモデル化対象毎の留意点に応じて行う。

表 3-3 モデル化対象毎の留意点

モデル化対象	留意点
地表面	管きよ等に流入するまでの地表面流の特性として、浸透域の割合、浸透能、くぼ地貯留、地表面粗度等の状況を反映する。 また、あふれた水の移動がある場合には、道路状況等についても必要に応じて反映する。
下水道管きよ、排水路等の流下施設	現況の主要な管きよ・河道等を対象としてモデル化する。また、浸水実績等を考慮し、必要に応じて細かなモデル化を行う。ただし、対象区域が広く全ての下水道・排水施設のモデル化を行うことは現実的ではない場合には、一般的にはランピング（省略・統合化）を行う必要がある。通常、ランピングは、施設規模の小さい箇所（管径が小さい、集水域が小さい等）を対象に行うが、その際、省略するマンホール・管きよ等の諸元や遅れ時間が無視されるため、ランピングによって解析結果に実現象との乖離が生じないように注意する。 河道をモデル化する際に、河道が自然河床であり断面形状が複雑である場合には、必要に応じて断面形状の簡略化を図ることも考慮する。
排水ポンプ場	排水能力、ポンプ性能曲線、起動-停止水位等の運転調整ルール等に留意する。
吐口	堰、ゲート等がある場合、これらの構造に留意する。 適切な境界条件（河川水位等）を設定する。
貯留施設	貯留容量、形状、流入構造等に留意する。 オリフィス等がある場合、この構造に注意する。
浸透施設	浸透施設の浸透能等に留意する。

地表面、下水道等の排水施設等のモデル化に当たっては、下記の資料等を参照すること。

- ・「流出解析モデル利活用マニュアル」、2006年3月、(財)下水道新技術推進機構
- ・「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン（案）—都市浸水—、平成16年11月、国土技術政策総合研究所水害研究室」
- ・「NILIM2.0 都市域氾濫解析モデル、平成24年3月、国土技術政策総合研究所水害研究室」
- ・「氾濫シミュレーション・マニュアル（案）、平成8年2月、建設省土木研究所」

なお、浸水シミュレーションの対象とすべき区域は、排水区単位を基本とするが、地形的な要因から、あふれた水が移動して他の排水区に影響を及ぼすことが予想される場合、逆に他の排水区においてあふれた水の影響を受ける場合、又は、2以上の行政区域をまたがる場合には、他の排水区を含めることを原則とする。

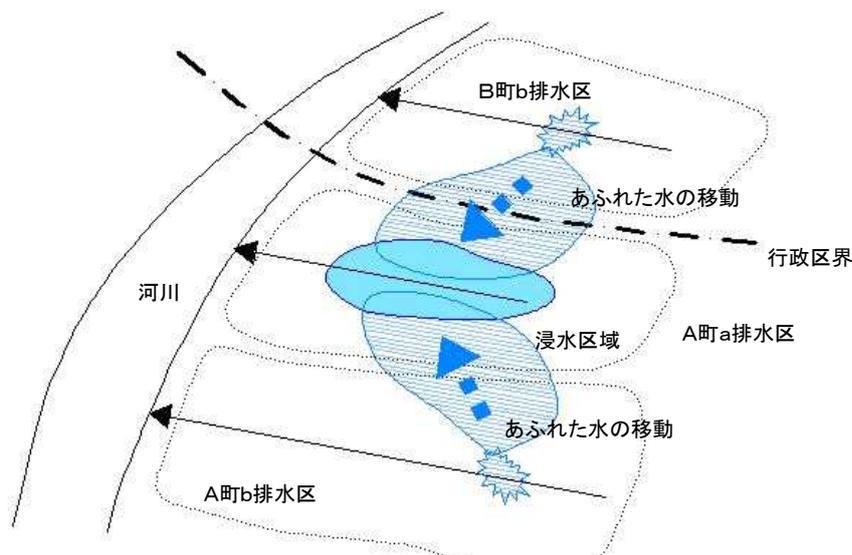


図 3-5 はん濫流が行政区界を超える場合のイメージ

### 3.2.2 浸水シミュレーションの実施

浸水シミュレーションは、構築した浸水シミュレーションモデルの解析精度（再現性）を検証し、その精度を高めるようパラメータ等の調整（キャリブレーション）を行ったうえで実施する。また、パラメータ等の調整は、浸水域、浸水深等の実績又は実測データと浸水シミュレーションモデルの解析結果との比較検証を行い、解析値が実績又は実測データと整合するよう行う。

#### 【解説】

浸水シミュレーションを実施するにあたり、浸水域、浸水深等の実績又は実測データと浸水シミュレーションモデルの解析結果との比較検証を行い、解析値が実績又は実測データと整合するよう解析に用いるパラメータ等の調整を行う。

管きよ、排水路等の流量、水位の実測データを用いれば、より精度の高いパラメータの調整が可能になることから、対象域におけるデータの取得状況や整理状況をあらかじめ把握しておくことが重要である。

また、浸水シミュレーションモデルの検証では、降雨の時間的・空間的分布を考慮することで、浸水シミュレーションの精度を向上させることも重要である。

浸水シミュレーションモデルのパラメータ調整（キャリブレーション）方法等については、「流出解析モデル利活用マニュアル、2006年3月、(財)下水道新技術推進機構」を参照されたい。

### 3.2.3 内水浸水想定区域の設定

内水浸水想定区域は、浸水シミュレーションにより得られた結果を基に、地点ごとに浸水位が最も高くなる値をその地点の想定最大浸水位とし、隣接する地点間の浸水位の連続性やはん濫水の流下、拡散を左右する連続盛土構造物や微地形（局所的なくぼ地や盛土等）を考慮して設定する。

なお、内水浸水想定区域の設定に当たっては、地域における過去の浸水実績等に基づく浸水特性を考慮した上で、構造物や地形特性を加味するために必要な情報及び精度を有する地形図の利用を基本とする。

#### 【解説】

内水浸水想定区域は、各地点の想定最大浸水位を基本に、過去の内水による浸水実績や鉄道、河川堤防、主要幹線道路の中央分離帯等の連続盛土構造物、微地形を考慮した地形条件の影響を加味して範囲を設定する。

隣接する地点間の浸水位に大きな差がある場合には、地形特性を考慮のうえ、浸水深を表示する段階で適切に補正する。

### 3.2.4 浸水深の表示

浸水深は、ランク別の等深線をもって表示することを標準とする。

浸水深のランク分けやその色分けについては、「水害ハザードマップ作成の手引き、平成28年4月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室」に従い、周知の対象となる住民に浸水情報が正確に伝わるようにわかりやすく統一する。

#### 【解説】

##### （1）浸水深の表示

「水害ハザードマップ作成の手引き、平成28年4月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室」を参照のこと。

##### （2）浸水想定範囲のスムージング

浸水シミュレーションで得られた浸水想定範囲に対して、必要に応じて微地形等の影響を考慮したスムージングを行う。

なお、スムージングは、浸水シミュレーションで得られた各地点の浸水深及び地形図に示される標高や微地形等を参考に、浸水範囲及びランク別の等深線をフリーハンドで書き加えることで行う。

また、地理情報システムが備える等高線自動作成機能により等深線を自動で書き加え、微地形を判断して手作業で修正するといった方法も活用できる。

### 3.2.5 浸水継続時間の表示

浸水継続時間のランク分けは、地域の浸水状況を考慮して設定するが、周知の対象となる住民に浸水情報が正確に伝わるように、時間単位を標準とする。

浸水継続時間の表示は、水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図においては、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）に表示するものとする。

#### 【解 説】

浸水継続時間のランク分けは、内水による浸水の特徴を考慮して、時間単位（1 時間ピッチ）を標準とする。特に、浸水継続時間が長い区域には、ハッチングやラインの色の設定等により、よりわかりやすい表示に努めることとする。

なお、詳しい浸水継続時間設定の考え方等については「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」を参照されたい。

浸水継続時間の表示は、水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図の作成において、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）に表示するものとする。

### 3.2.6 その他の浸水項目

水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図については、浸水深と浸水継続時間以外に水防法施行規則に規定する地下街入口等の主要地点における水深の経時変化について記載を検討する必要がある。

また、水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図であるか否かに関わらず、浸水シミュレーション結果に基づき、周知の対象となる住民に伝えるべき浸水情報がある場合には、浸水深と浸水継続時間以外のその他の浸水項目（流速、浸水開始時間、浸水深上昇速度等）についても表示する。

#### 【解 説】

その他の浸水項目には、以下のような情報が考えられる。これ以外にも、必要と考えられる情報については、表示することとする。

#### ① 地下街入口等の主要地点における水深の経時変化

水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図については、浸水深と浸水継続時間以外に水防法施行規則に規定する地下街入口等の主要地点における水深の経時変化について記載を検討する必要がある。地下街入口等の主要地点における水深の経時変化は、地下街管理者

に加え、地下街等の利用者を氾濫時に円滑かつ迅速に避難を確保するために必要な情報である。また、地下街入口等の主要地点における水深の経時変化については、水防法第 14 条の 2 に基づく内水浸水想定区域図以外の内水浸水想定区域図であっても、周知の対象となる住民に伝えるべき浸水情報と考えられる場合には、記載することが望ましい。

## ② 流速（氾濫した水の流れ）

氾濫水位のピーク時や最大流速時における氾濫水が流れる方向やその大きさを示した情報であり、氾濫水の危険性を示す項目となる。また、避難時の避難経路を考える際の判断材料ともなる情報である。

## ③ 浸水開始時間

下水道施設からの氾濫が開始した時間を表し、降雨後から氾濫が開始する時間を記載する。これにより、どの場所で氾濫が開始するか、降雨後、どの程度の時間で氾濫が開始するかの目安となる情報である。

## ④ 浸水深上昇速度

下水道施設からの氾濫が開始した後、最大浸水深までに到達する時間を表し、浸水深上昇速度（m/hr）や最大浸水深到達時間（hr）を記載する。これにより、浸水が開始してから、最大浸水深に到達するまでの時間がわかり、避難するタイミングを図る際の判断材料ともなる情報である。

### 3.2.7 データの保管

浸水シミュレーション及び内水浸水想定区域図の作成等に使用・作成したデータは、今後の内水浸水想定区域図の見直しを考慮し、作成主体において保管する。なお、浸水シミュレーションモデルの構築に必要なデータ等は、統一されたデータフォーマット、ファイル形式で保管することを基本とする。

#### 【解 説】

内水浸水想定区域図の見直しを行う場合、浸水シミュレーションや内水浸水想定区域図の作成等に使用したデータとの継続性が必要なため、使用したデータは作成主体において適切な電子情報として保管する。保管に際しては、見直し時の利用や洪水浸水想定区域図との連携が容易なように、統一されたデータフォーマット、ファイル形式とすることを基本とする。国土交通省では、浸水想定区域図、ハザードマップの公表を円滑に推進する目的で、浸水想定区域図に関わる電子データを統一されたデータフォーマット、ファイル形式によって保管・提供するための「浸水想定区域図データ電子化ガイドライン、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室」を公表しているため、今後、内水浸水想定区域図の作成や見直しを行う際には、これを参照の上、ガイドラインに沿ったデータフォーマット、ファイル形式で保管することを基本とする。

また、地下空間の管理者の避難計画の作成にあたっては、地表における氾濫水の到達時間や水位の上昇速度が重要であることから、時間経過ごとの浸水深の変化等を併せて提供できるように、浸水シミュレーション結果についても時間経過ごとに保存することを基本とする。

保管すべき主なデータは以下のとおりとする。

- ・使用した浸水シミュレーションモデルとバージョン
- ・地盤高データ等モデル化した地形情報
- ・下水道管きょデータ等モデル化した施設情報
- ・外水位、有効降雨、粗度係数データ等計算条件情報
- ・計算浸水位等浸水シミュレーション結果
- ・内水浸水想定区域図作成時の補正記録

また、浸水発生時には可能な限り現地観測を行い、データの蓄積を図ることも必要である。

### 3.3 地形情報を活用した内水浸水想定

地形情報を活用した内水浸水想定は、下水道施設や放流先河川等の現況流下能力以上は全てあふれるものとし、また、あふれた雨水は地区の低平地等に全量浸水するものとして内水浸水想定区域を設定する。

#### 【解説】

浸水シミュレーション手法以外で内水浸水想定を行う方法として、地形情報を活用して浸水を想定する手法を示す。これは、下水道施設や放流先河川等の現況流下能力以上は全てあふれるものとし、また、あふれた雨水は地区の低平地等に全量浸水するものとして内水浸水想定区域を設定する方法である。

以下に、本手法を適用する場合の例を参考として示す。なお、対象とする流域の特性を考慮し、ここで示す手法と浸水シミュレーション手法を組合せて用いることや、これら以外の手法を用いることを妨げるものではない。

#### 【地形情報を活用して内水浸水想定を行う手法を適用する例】

浸水シミュレーションを行うためのデータが不十分だが、内水浸水に対して注意喚起が必要で、以下のような場合に適用する。

- ・ 雨水排水施設の整備率が低く、当面、施設整備の予定がない。
- ・ 過去に内水被害がほとんど生じていない。

### 3.3.1 対象区域・施設のモデル化、再現性の検証、浸水想定の実施

対象区域・施設のモデル化は、下水道施設等の流下能力及び地形情報をもとに適切に実施する。浸水域、浸水深等の実績値がある場合には、計算結果との比較検証を踏まえ、浸水想定を行う。

#### 【解説】

地形情報を活用した内水浸水想定手法の基本的な検討手順を以下に示す（図 3-6 参照）。

本手法は、下水道施設等の現況流下能力以上の雨水は全てあふれるものとし、またあふれた雨水は地区の低平地等に全量浸水するとして浸水想定する方法であり、排水区域の特徴から排水区域全域に本手法を適用することが必ずしも適切ではない場合は、部分的に浸水シミュレーションを活用するなど、他の内水浸水想定手法を適切に組み合わせることが望ましい。

#### （１）流域の排水特性の把握

地形・地盤高資料、下水道等の排水施設資料をもとに、くぼ地や流下能力のネック（不足）箇所、盛土等の流域の排水特性を把握する。具体的な資料は、「2.2 基礎調査」を参照されたい。

## (2) 浸水エリアの想定

対象区域の地域特性をもとに、浸水実績のある地区や浸水実績はないが雨水が集まってくる地区など、浸水の危険性がある地区（浸水エリア）を想定する（特性により複数局所も考えられる）。また、浸水エリア毎に流域分割を行い、各浸水エリアへの雨水流出範囲を把握する。

## (3) H-A-V 関係の整理

地盤高データから浸水エリア毎に、浸水深  $H$ 、浸水エリア面積  $A$  及び浸水ボリューム  $V$  の関係（ $H$ - $A$ - $V$ ）を整理する。

## (4) 降雨ハイトグラフの作成

対象降雨のハイトグラフを作成する。具体的な作成方法については「下水道施設計画・設計指針と解説 前編、2009年版、(社)日本下水道協会」、「下水道浸水被害軽減総合計画策定マニュアル（案）、平成28年4月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部」や「中小河川計画の手引き（案）、平成11年9月、中小河川検討会」等を参照されたい。

## (5) 雨水流出量の算定

降雨ハイトグラフを用い、浸水エリアに係る流域毎に雨水流出量（流出ハイドログラフ）を算定する。具体的な雨水流出量の算定方法は、「下水道施設計画・設計指針と解説 前編、2009年版、(社)日本下水道協会」、「中小河川計画の手引き（案）、平成11年9月、中小河川検討会」等を参照されたい。

## (6) 浸水ボリュームの算出

管きょや雨水排水ポンプ場等の下水道施設等の現況流下能力以上の雨水流出量が全てあふれてはん濫するものとし、またあふれた雨水は地区の低平地等に全量浸水するとしてその浸水ボリューム  $V_0$  を算出する。

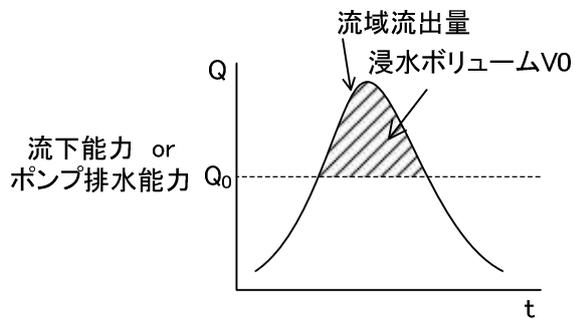
## (7) 浸水位の設定

下水道施設等の現況流下能力を超えたボリューム  $V_0$  が浸水した場合の浸水位  $H_0$  を、 $H$ - $A$ - $V$  関係から設定する。

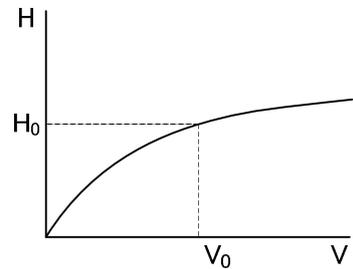
## (8) 内水浸水想定区域の設定

浸水位  $H_0$  より低い低平地等を内水浸水想定区域として設定する。なお、浸水実績がある場合は、当該降雨を用いた(4)から(8)までの一連の検討による計算結果と浸水実績（浸水エリア、浸水深等）との比較検証を行い、必要に応じて浸水エリアや流域分割等の見直しを行う。

流出ハイドロによる浸水量の算定



地盤高H-Vによる浸水位の設定



内水浸水実績区域の設定

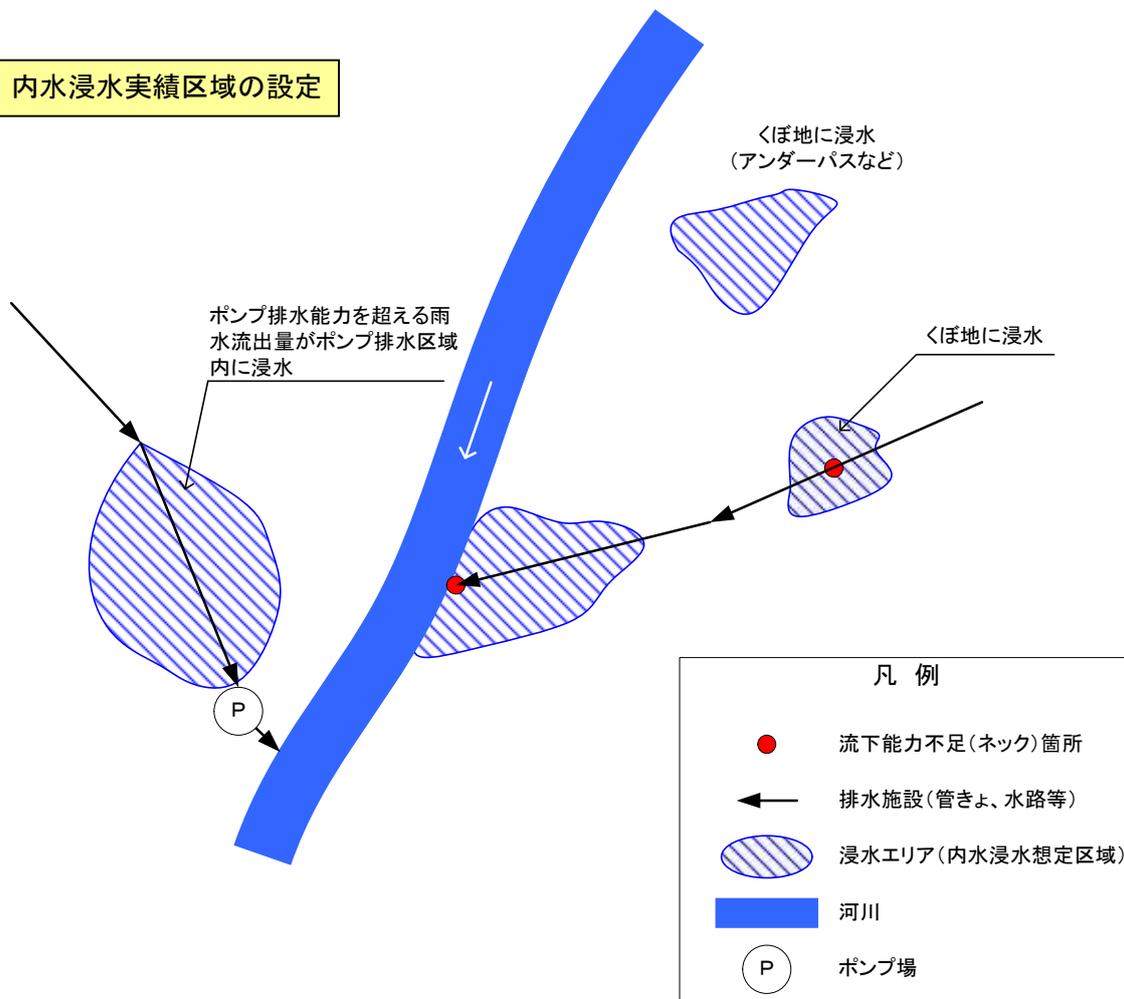


図 3-6 地形情報を活用した内水浸水想定手法のイメージ

### 3.3.2 内水浸水想定区域の設定

「3.2.3 内水浸水想定区域の設定」を準用する。

#### 【解 説】

「3.2.3 内水浸水想定区域の設定」を準用する。

### 3.3.3 浸水深の表示

「3.2.4 浸水深の表示」を準用する。

#### 【解 説】

「3.2.4 浸水深の表示」を準用する。

### 3.4 浸水実績を活用した内水浸水想定

浸水実績を活用した内水浸水想定は、既往の浸水実績をもとに地形情報等を踏まえた浸水区域の補正を行い、浸水想定区域を設定する。

#### 【解 説】

内水浸水想定方法として、既往の浸水実績をもとに地形情報等を踏まえた浸水区域の補正を行い、浸水想定区域を設定する方法が考えられる。以下に、本手法を適用する場合の例を参考として示す。なお、対象とする流域の個別特性を考慮し、ここで示す手法と浸水シミュレーション手法を組合せて用いることや、これら以外の手法を用いることを妨げるものではない。

#### 【浸水実績を活用して内水浸水想定を行う手法を適用する場合の例】

浸水シミュレーションを行うためのデータが不十分だが、内水浸水に対して注意喚起が必要で、以下のような場合に適用する。

- ・浸水実績のデータが十分にある、又は、浸水実績が特定の地区に集中しており、それらの浸水実績で、対象区域で想定される浸水が概ね網羅できると判断される。
- ・内水による浸水実績の大部分が洪水による浸水想定区域に含まれ、かつ、洪水浸水想定区域図と重ね合わせて表示する。

### 3.4.1 浸水実績を活用した内水浸水想定区域の設定

内水浸水想定区域は、内水浸水実績区域図をもとに、対象期間、浸水規模、表記内容を明確にした上で設定する。

#### 【解説】

内水浸水想定区域の設定は、内水浸水実績区域図をもとに、以下の点についてその内容を明確にした上で行う。

#### (1) 内水と外水

浸水実績には、内水による浸水被害と外水（洪水）による浸水被害がある。内水浸水想定区域図で対象とする浸水実績は、内水による浸水実績であり、外水による浸水実績は対象外とする。

ただし、初期段階は内水による浸水であるが、途中で堤防が決壊し外水による浸水に移行し浸水範囲・規模等が大きく拡大したような複合的な浸水実績については、その旨を明確にして記載する。

#### (2) 対象期間

一般に都市域では、下水道整備や河川改修等を行っており、浸水域も変化していることが予測される。また、地域の土地利用も変化し、それに伴う雨水流出量や浸水範囲の変化も想定される。このため、内水浸水想定区域の設定に活用する浸水実績は、近年の浸水実績を中心とする。ただし、これ以外でも過去まれにみる大規模な降雨による浸水実績については、近年の浸水実績と大きなズレが無い等の確認を行った上で活用してもよい。

#### (3) 浸水種別の表記

浸水実績として床上浸水、床下浸水等の区別がなされている場合は、浸水種別の表記においてもこれらの情報を活用した方がよい。

#### (4) 浸水範囲の表記方法

既存の浸水実績記録は、必ずしも当時の浸水実績が100%忠実に記録されているとは限らない。特に、当時、家屋がなかった範囲等では、情報の欠落も想定される（実際は浸水していたが記録に残っていない等）。このため、浸水実績の記載方法としては、浸水家屋や地区を浸水記録に基づき忠実に表現する方法以外に、浸水地区をカバーする楕円等で概略の浸水範囲を示す方法、浸水実績記録に地形情報を加味して概略の浸水範囲を示す方法、これら概略の浸水範囲と浸水実績を併記する方法が考えられる。どの表記方法を採用するかは、浸水実績記録の精度、浸水箇所分布状況等を踏まえ決定する。

### (5) 浸水情報の整理

内水浸水想定区域図の作成に際しての情報として、浸水範囲や浸水規模（浸水深や床上・床下浸水の区別）の他に、浸水年月日、浸水時の降雨量、浸水時間、外水の状況等の個々の浸水実績情報を極力整理する。

#### 3.4.2 浸水深の表示

「3.2.4 浸水深の表示」を準用することが望ましい。

#### 【解説】

浸水深が記録されている場合は、「3.2.4 浸水深の表示」を準用することが望ましい。しかし、浸水深の記録がなく、床上浸水と床下浸水の別で記録されている場合などにおいては、床上浸水・床下浸水のランク別表示も考えられる。その場合、浸水深ランクの色分けは、表 3-4 に示す色見本を基本とする。

表 3-4 浸水深ランク別の色見本（浸水実績を活用した場合）

浸水深ランク	床下 <sup>※2</sup>	床上 <sup>※2</sup>
内水の色見本		
色の配合 <sup>※1</sup>	R:247 G:245 B:169	R:248 G:225 B:166

※1：RGB とは、印刷分野等で使用される色の表示方法。赤(R)、緑(G)、青(B)の3色の配合

※2：床上・床下の境界条件（浸水深）は凡例に示すこと。

### 3.5 内水浸水想定区域の見直し

内水浸水想定区域図は、浸水実績データの蓄積や測量調査などにより基礎資料が充実した場合や下水道整備が進捗した場合などに適宜、見直しを実施していく必要がある。

#### 【解説】

内水浸水想定区域作成後は、以下の項目について適宜調査を行い、内水浸水想定区域を見直していく必要がある。

特に、データ不足により浸水シミュレーション以外の手法で内水浸水想定を行った場合は、浸水シミュレーションにより内水浸水想定区域図を作成することが可能となるよう、浸水実績データの蓄積や測量調査などを適時、適切に実施し、基礎資料を充実させていくことが重要である。

また、下水道整備が進捗し、想定区域が大きく変更になる可能性がある場合には、内水浸水想定区域図を再度、作成する必要がある。

#### ①見直し時における精度の高い内水浸水想定のための基礎資料の充実

より精度の高い内水浸水想定区域図を作成するために、以下のような資料収集等を行う。

- 浸水発生場所と排水施設整備状況、浸水被害発生要因
- 浸水発生時の管きょ・水路や排水ポンプ場等の水位変化
- 測量調査（水路や地盤高など）

#### ②内水浸水想定区域図と浸水実績の整合性の検証

内水浸水想定区域図と浸水実績（浸水範囲や浸水深）の整合性を検証する。

#### ③下水道整備の進捗による見直し

作成した内水浸水想定区域図は作成時点の下水道整備状況における内水浸水想定区域を表示するものであるため、作成後、下水道整備が進捗し、想定区域が大きく変更になる可能性がある場合には、新たな施設をモデル化した浸水シミュレーションを実施し、内水浸水想定区域図を再度、作成する必要がある。

[内水浸水想定区域図作成に参考となる図書等]

<p>■流出解析モデル利活用マニュアル、2006年3月、(財)下水道新技術推進機構 <a href="http://www.jiwet.or.jp/">http://www.jiwet.or.jp/</a></p>
<p>■都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン(案)ー都市浸水ー、平成16年11月、国土技術政策総合研究所水害研究室 <a href="http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn0202.htm">http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoutnn/tnn0202.htm</a></p>
<p>■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 <a href="http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html">http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html</a></p>
<p>■NILIM2.0 都市域氾濫解析モデル、平成24年3月、国土技術政策総合研究所水害研究室 <a href="http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/nilim/dl/manual.pdf">http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/nilim/dl/manual.pdf</a></p>
<p>■氾濫シミュレーション・マニュアル(案)、平成8年2月、建設省土木研究所 <a href="http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/doken/95.html">http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/doken/95.html</a></p>
<p>■解説・特定都市河川浸水被害対策法施行に関するガイドライン、平成17年3月、(財)国土技術研究センター <a href="http://www.jice.or.jp/siryo/index.html">http://www.jice.or.jp/siryo/index.html</a></p>
<p>■浸水想定区域図データ電子化ガイドライン、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室 <a href="http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html#bousai">http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html#bousai</a></p>
<p>■浸水想定(洪水、内水)の作成等のための想定最大外力の設定手法、平成27年7月、国土交通省水管理・国土保全局 <a href="http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/shinsuisoutei_honnun_1507.pdf">http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/shinsuisoutei_honnun_1507.pdf</a></p>
<p>■水害ハザードマップ作成の手引き、平成28年4月、国土交通省水管理・国土保全局河川環境課水防企画室</p>

〔内水浸水想定区域図の活用事例〕

（国土交通省ハザードマップポータルサイトや自治体の HP より PDF 等のデータを入手可能）

### 内水浸水想定手法の違いによる作成事例

- 作成事例 1. 浸水シミュレーションによる作成事例（東京都千代田区）
- 作成事例 2. 地形情報を活用した作成事例（埼玉県さいたま市）
- 作成事例 3. 浸水実績を活用した作成事例（愛知県江南市）
- 作成事例 4. 降雨の違いによる内水浸水想定区域の変化を示した事例（広島県広島市）

### 他のハザードマップとの連携による作成事例

- 作成事例 5. 洪水ハザードマップとの連携の事例（千葉県千葉市）
- 作成事例 6. 津波ハザードマップとの連携の事例（愛媛県新居浜市）

### 住民への情報の伝え方を工夫した事例

- 作成事例 7. 浸水に対する地域特性を表示した事例（愛知県丹羽郡扶桑町）
- 作成事例 8. 建物種別階別の適切な避難行動を示した事例（愛知県清須市）
- 作成事例 9. 概略的に浸水危険区域を表示した事例（岐阜県岐南町）
- 作成事例 10. 外国語版の事例（滋賀県草津市）
- 作成事例 11. 避難所の詳細情報（標高、階数等）を記載している事例（鹿児島県指宿市）
- 作成事例 12. 時系列の浸水想定区域図の作成事例（滋賀県守山市）
- 作成事例 13. 氾濫時の流速を示した事例（兵庫県姫路市）

### 住民に分かりやすい内水ハザードマップを作成するための取り組みによる作成事例

- 作成事例 14. 学校教育の場で意見聴取して作成した事例（福井県福井市）
- 作成事例 15. 自治体・地先単位での作成事例（鹿児島県、岡山県岡山市、愛知県）
- 作成事例 16. 新たな情報提供手法（エリアメール等）を記載している事例（京都府長岡京市、神奈川県相模原市）

### WEB-GIS を活用した事例

- 作成事例 17. WEB-GIS を活用した事例（大阪府堺市）

### タイムラインへの活用事例

- 作成事例 18. タイムラインへの活用事例（東京都千代田区）

### 広告を掲載する作成事例

- 作成事例 19. 広告を掲載する事例（秋田県大仙市） ※ホームページアドレスのみの紹介（<http://www.city.daisen.akita.jp/daisen/bosai/>ハザードマップ）