

内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）

令和3年7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、平成27年に水防法が改正され、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雨水出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、平成28年4月には、「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内水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雨水出水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「内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）」を策定した。

さらに、令和3年に水防法が改正され、水位周知下水道以外でも想定最大規模降雨に対する雨水出水浸水想定区域の指定が必要になったこと、また、「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について 提言、令和2年6月（令和3年4月一部改訂）、気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」において、ソフト施策の更なる推進・強化として「内水ハザードマップ作成・公表・周知の加速化」が示されたことを受け、下水道による浸水対策を実施している全ての地方公共団体における内水浸水想定区域図の作成・公表を促進することを目的として、浸水想定手法等の内容を充実させるなどマニュアルを改訂することとした。本改訂では、内水浸水想定区域図の作成だけでなく、内水浸水想定区域図の必要性を明記し、作成・公表をより促進させるための利活用に係る記載についても充実を図った。

なお、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、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。

令和3年7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及び内水ハザードマップの作成

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及び内水ハザードマップの作成

●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及び内水ハザードマップの作成

●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)

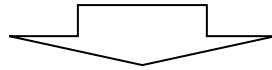
■適用範囲

洪水・内水・高潮ハザードマップの作成

*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。

<内水浸水想定区域図作成マニュアル策定前>

	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)		—



<内水浸水想定区域図作成マニュアル策定後>

	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)	

令和 3 年 7 月 内水浸水想定区域図作成マニュアル (案)

■適用範囲

内水浸水想定区域図の作成

●改訂内容

浸水想定手法等の内容、内水浸水想定区域図の必要性、内水浸水想定区域図の作成・公表をより促進させるための利活用に係る記載等を充実。

下水道による内水浸水対策に関するガイドライン類改訂検討委員会

(令和3年度)

(順不同・敬称略)

(令和3年7月現在)

委員名	職名	氏名
委員長	東京大学大学院工学系研究科附属水環境工学研究センター教授	古米 弘明
委員	横浜市環境創造局下水道計画調整部 下水道事業マネジメント課長	赤坂 真司
〃	名古屋市上下水道局技術本部計画部主幹	内田 聡
〃	公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会	遠藤 雅也
〃	関西大学環境都市工学部都市システム工学科教授	尾崎 平
〃	松山市公営企業局管理部下水道整備課長	尾崎 隆輝
〃	福岡市道路下水道局計画部下水道計画課長	中田 啓介
〃	地方共同法人日本下水道事業団事業統括部計画課長	西 修
〃	東京都下水道局計画調整部緊急重点雨水対策事業担当課長	西山 達也
〃	公益社団法人日本下水道協会技術研究部技術指針課長	毛利 光夫
旧委員	名古屋市上下水道局技術本部計画部主幹	太田 宗由
〃	東京都下水道局計画調整部緊急重点雨水対策事業担当課長	奥田 千郎
〃	公益社団法人日本下水道協会技術研究部技術指針課長	重野 達史
〃	松山市下水道部河川水路課長	白方 秀明
〃	横浜市環境創造局下水道計画調整部 下水道事業マネジメント課長	早川 正登
〃	福岡市道路下水道局計画部下水道計画課長	安永 英治
事務局	国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官	
〃	国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究室	

下水道による内水浸水対策に関するガイドライン類改訂検討委員会
ワーキンググループ

(令和3年度)

(順不同・敬称略)

(令和3年7月現在)

委員名	職名	氏名
座長	関西大学環境都市工学部都市システム工学科教授	尾崎 平
委員	いの町上下水道課課長補佐	加藤 文隆
〃	東京大学大学院工学系研究科特任准教授	渋尾 欣弘
〃	松山市公営企業局管理部下水道整備課副主幹	西本 義明
〃	水戸市上下水道局下水道部下水道管理課計画係長	清水 達彦
〃	名古屋市上下水道局技術本部計画部下水道計画課計画第二係長	丹羽 晴紀
旧委員	水戸市上下水道局下水道部下水道管理課計画係長	薄井 修
事務局	国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官	
〃	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	

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 内水浸水想定区域図の必要性	8
1.6 用語の定義	11
1.7 内水浸水想定区域図作成の流れ	14
第 2 章 基本方針の検討	16
2.1 基礎調査	16
2.2 排水区域の特徴の把握	20
2.3 基本方針の検討	21
2.3.1 浸水想定手法の検討	21
2.3.2 他の浸水想定区域図との連携の検討	22
2.4 基本諸元の設定	24
2.4.1 対象降雨の設定	24
2.4.2 放流先河川等の水位設定	27
2.4.3 対象区域の設定	31
第 3 章 内水浸水想定区域図の作成	32
3.1 内水浸水想定手法の選定	32
3.2 浸水シミュレーションによる内水浸水想定	38
3.2.1 対象区域・施設のモデル化	45
3.2.2 浸水シミュレーションの実施	46
3.2.3 内水浸水想定区域の設定	47
3.2.4 浸水深の表示	47
3.2.5 浸水継続時間の表示	49
3.2.6 その他の記載項目	50
3.2.7 データの保管	53
3.3 地形情報を活用した内水浸水想定	54
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	54
3.3.2 内水浸水想定区域の設定	58
3.3.3 浸水深の表示	58
3.4 浸水実績を活用した内水浸水想定	59
3.4.1 浸水実績を活用した内水浸水想定区域の設定	62
3.4.2 浸水深の表示	63
3.5 内水浸水想定区域の見直し	64
〔複数の手法による内水浸水想定と比較〕	65
〔内水浸水想定区域図作成に参考となる図書等〕	76
〔内水浸水想定区域図の作成・活用等に関する事例集〕	77

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必要性を明記したうえで、内水浸水想定区域図の作成方法に関する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、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雨水出水浸水想定区域を指定することが必要となった。さらに、近年の被害状況を鑑み、令和 3 年に水防法が改正され、水位周知下水道以外でも想定最大規模降雨に対する雨水出水浸水想定区域の指定が必要となった。

そこで、本マニュアルでは、水災害リスク情報の空白地帯解消の観点から、下水道による浸水対策を実施している全ての地方公共団体における内水浸水想定区域図の作成・公表を促進するため、内水浸水想定区域図の必要性を明記し、浸水想定手法等の内容や、内水浸水想定区域図の具体的な作成方法の解説を取りまとめるとともに、内水浸水想定区域図の作成・活用事例等を収集・整理をしたものである。

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、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、地域の既往最大降雨や他地域での大規模な降雨など一定の被害が想定される降雨に対する内水による浸水が想定される区域及び計画降雨等に対する内水による浸水が想定される区域を総称している。

【解説】

内水浸水想定区域は、水防法に基づく想定最大規模降雨（L2）、地域の既往最大降雨や他地域での大規模な降雨など一定の被害が想定される降雨（L1'）、計画降雨（L1）等が生じた際に、下水道の排水施設的能力不足や河川等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や実際に浸水が発生した区域である。

このうち、水防法第14条の2に基づく想定最大規模降雨（L2）に対する内水浸水想定区域を「雨水出水浸水想定区域」という。

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するとともに、浸水のおそれがある場合の避難に資する情報の発信等も検討することで、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。

なお、計画降雨（L1）に対する施設整備が途上の場合等では、想定最大規模降雨（L2）や既往最大降雨（L1'）だけでなく、計画降雨（L1）を対象とした内水浸水想定を行うことで、施設の段階的整備方針等を決める際の参考とすることも有効である。

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等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、水防法に基づく想定最大規模降雨（L2）、地域の既往最大降雨や他地域での大規模な降雨など一定の被害が想定される降雨（L1'）、計画降雨（L1）等が生じた際に、下水道の排水施設の能力不足や河川等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（雨水排水施設が未整備の区域や局地的なくぼ地なども含む）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による浸水のリスクを示す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又は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による浸水を対象とする。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氾濫を伴うものや、「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。

なお、下水道の事業計画において下水道（公共下水道、流域下水道、都市下水路をいう。）として位置付けている普通河川・水路等の溢水による浸水は対象に含むものとし、この他、下水道に流入する普通河川・水路等の溢水による浸水も実情に応じて考慮するものとする。

また、他の排水区で下水道として下水道法の事業計画に位置付けられている場合や、他の排水区の下水道に流入する普通河川・水路等の溢水による浸水も実情に応じて考慮するものとする。

一方、下水道の排水区域内であっても、下水道法の事業計画に位置付けていない、かつ下水道に流入しない普通河川・水路等の溢水や、準用河川の溢水等による浸水は対象に含まない。

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	[シナリオ①：内水浸水想定区域の対象] [シナリオ①：内水浸水想定区域の対象]
		河川中上流	下水道排水区域		
①	内水	小雨	大雨	無	[シナリオ①：内水浸水想定区域の対象] [シナリオ①：内水浸水想定区域の対象]
②		<大雨	小雨	有	
③		<大雨	大雨	有	
④	洪水(内水)	大雨	小雨	有	[シナリオ②：内水浸水想定区域の対象] [シナリオ②：内水浸水想定区域の対象]
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] [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] [シナリオ②：内水浸水想定区域の対象]	[シナリオ③：内水浸水想定区域の対象] [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
	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] [シナリオ④：洪水浸水想定区域の対象]	[シナリオ⑤：洪水浸水想定区域との連携の対象] [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
	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

詳細なシナリオは、各地方公共団体の実情に応じて様々なパターンが考えられるが、想定最大規模降雨（L2）を対象として内水浸水想定を行う場合には、想定され得る最大のリスクが生じる条件とする。また、想定最大規模降雨以外の降雨を対象とする場合には、浸水シナリオを設定して内水浸水想定を行うこととし、下記のように、多層的なリスク評価の観点から対象降雨や放流先河川水位等の条件が異なる複数のシナリオを設定することが望ましい。

- 対象降雨を想定最大規模降雨（L2）、既往最大降雨（L1'）、計画降雨（L1）等とし、それぞれの降雨に応じた河川水位等を組み合わせたシナリオ
- 放流先河川等の水位が、下水道の排水に影響が出る程度まで上昇する、下水道の排水に影響しない程度までしか上昇しない、時間の経過に伴い水位が変動する、河川の水位上昇により樋門等の閉鎖や排水ポンプ場の運転調整の措置が取られる、などのシナリオ

想定最大規模降雨による浸水シミュレーションを実施する際は、以下の例（表1-2）に示す項目を基本とし条件を設定することとするが、放流先河川等の水位変動の詳細な設定が困難な場合は、ピーク水位を一定で与えることも、リスク評価の観点からは有効であると考えられる。

浸水シナリオを選定する際には、事前防災や再度災害防止の観点から、各地方公共団体において過去の内水氾濫が生じた際の実績を踏まえて選定し、シナリオに整合した浸水シミュレーションを実施する。

なお、地域の実情を踏まえ、下水道の排水施設等に接続する側溝や水路等からの溢水についても必要に応じて考慮する。

表 1-2 浸水シナリオで設定する条件の例

降 雨	外水位 (ピーク水位)	外水位波形	内水・外水の水位波形の 重ね合わせ方	排水条件
想定最大 規模降雨	想定される最高水位 想定最大規模降雨による河川、下水道の一体解析による水位	想定される最高水位の波形 想定最大規模降雨による河川、下水道の一体解析による水位波形	一体解析による計算に基づく	定められているルールに基づいた排水条件
	① 想定される最高水位 河川管理者による想定最大規模降雨時のシミュレーション水位	想定される最高水位の波形 河川管理者による想定最大規模降雨時のシミュレーション水位の波形	最も内水排除が困難な条件 水位波形を考慮して、最も内水が排除できない条件 ※樋門閉鎖やポンプ排水停止の時間が最大になる重ね合わせ	
	② 想定される最高水位 河川の堤防高	想定される最高水位の波形 想定最大規模降雨を設定する際に基となる実績降雨があった際の水位波形を左記水位に引き伸ばし		
既往最大降雨	その当時の実績水位	その当時の実績水位の波形	その当時の時間経過	定められているルールに基づいた排水条件
計画降雨	計画外水位 施設計画の際に設定している外水位	地域の状況を踏まえて適切に設定		定められているルールに基づいた排水条件

- ※ 排水先河川等の水位の波形の設定について変動させることが困難な場合はピーク水位を一定で与えることも可能。
- ※ 対象降雨は上記で示している降雨以外の降雨で設定することも考えられる。その場合の条件については、過去の内水氾濫が生じた際の実績を踏まえる等、各都市の状況や目的に応じて適切に設定すること。
- ※ 排水先が海域の場合には、河川水位の設定の考え方を参考に適切に設定すること。

また、前述のほか、下水道施設の耐水化状況を考慮したシナリオの設定を行う。

令和元年東日本台風や令和2年7月豪雨においては、河川の氾濫等による被災とともに、多くの地域で内水氾濫による浸水被害が発生した。加えて、下水道施設そのものも被災し、市民生活に多大な影響を及ぼした。こうした中、「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について 提言、令和2年6月（令和3年4月一部改訂）、気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」では、下水道施設の耐水化について、中高頻度の確率（1/30～1/80程度）で発生する河川氾濫等（内水に対しては雨水管理計画における照査降雨L1'）を想定した対策浸水深の設定を基本とすることや、リスクの高い下水道施設（合流・雨水ポンプ場は全施設）について、対策浸水深や対策箇所の優先順位等を明らかにした耐水化計画を令和3年度までに策定すること等が示された。

こうしたことから、雨水ポンプ場などでは一定程度の浸水深までは耐水化が図られることとなるが、想定最大規模降雨（L2）など、耐水化の対象外力を上回る降雨に対しては浸水により機能停止が発生することも考えられる。したがって、耐水化レベルを上回る降雨を対象とした内水浸水想定では、耐水化の対策浸水深を超える浸水深となることが確認された場合には、ポンプ運転を停止するなどの施設の機能停止を考慮したシナリオについても検討する必要がある。

下水道施設の耐水化計画については、「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について 提言、令和2年6月（令和3年4月一部改訂）」及び同参考資料のほか、「令和2年5月21日付国水第13号下水道事業課長通知「下水道の施設浸水対策の推進について」」及び、「令和2年7月16日付事務連絡「下水道の施設浸水対策の推進について」の運用について」を参照されたい。また、必要に応じて、「下水道施設の耐水化計画および対策立案に関する手引き、2021年3月、（公財）日本下水道新技術機構」を参照されたい。

1.5 内水浸水想定区域図の必要性

内水による浸水は、河川の堤防の決壊や河川からの溢水による浸水と異なるため、洪水浸水想定区域図とは別に内水浸水想定区域図を作成し、住民等に対して、内水による浸水のリスクを明示し、リスクコミュニケーションに努めていく必要がある。

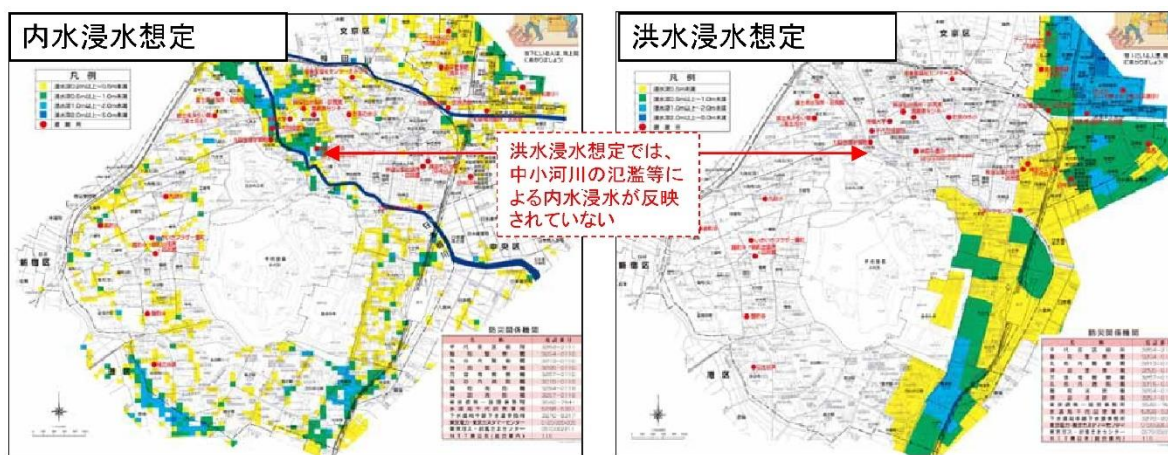
【解説】

(1) 内水と洪水の違い

内水による浸水は、河川の堤防の決壊や河川からの溢水による浸水と比較して、「浸水被害の発生頻度が高い」、「浸水被害の発生までのリードタイムが短い」という特徴がある。また、河川から離れた地区においても浸水被害が発生する等、洪水と内水では浸水区域が大きく異なることがあり、浸水が発生する際の気象条件、降雨開始から浸水発生までの時間、浸水の頻度等が異なることなどから、洪水浸水想定区域図のみでは水災害リスク情報として十分とはいえない。

これらのことから、浸水被害最小化に向けて、内水浸水想定区域図の作成、公表により、内水による浸水のリスクについて十分に周知する必要がある。

なお、内水浸水想定区域図で取り扱う浸水被害は、一時的に大量の降雨が生じた場合において公共下水道等の排水施設又は河川その他の公共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、洪水浸水想定区域図が対象とする河川堤防の決壊・河川からの溢水や津波・高潮によるものは含まない。



左図：下水道管渠と中小河川を対象に実施したシミュレーションに基づく浸水想定区域（内水ハザードマップ）
右図：大河川の洪水を対象に実施したシミュレーションに基づく浸水想定区域（洪水ハザードマップ）

出典：東京都千代田区HP

図 1-1 内水浸水想定区域図と洪水浸水想定区域図の違い

(2) 内水による浸水リスクの明示（水災害リスク情報の空白地帯の解消に向けた取組）

近年、洪水の他、内水・高潮によってもこれまでの想定を超える浸水被害が発生しており、特

に内水については、いわゆるゲリラ豪雨により、頻繁に浸水被害が発生している背景から、平成27年に水防法が改正された。

この改正では、水位周知下水道制度を創設するとともに、水位周知下水道において、想定し得る最大規模の降雨を前提とした浸水想定区域を公表する雨水出水浸水想定区域制度を創設している。

一方で、内水により相当な損害を生ずるおそれがある区域に該当しない場合は、水災害リスク情報が明示されない区域もあるため、全国各地で激甚化・頻発化している水災害に備えるためには、このような水災害リスク情報の空白地帯の解消も必要である。

こうしたことから、令和3年の水防法の改正においては、雨水出水浸水想定区域の指定に係る対象を、周辺地域に住宅等がある下水道など、水位周知下水道以外にも大幅に拡大した。

内水浸水想定区域は、原則、浸水シミュレーションを活用して作成すべきであり、作成にあたって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構築が必要である。

下水道の施設整備が途上の場合や、十分な情報や記録が揃っていない等の理由から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など、浸水シミュレーションによる内水浸水想定区域図の作成を早期に実現できない場合は、まずは浸水実績や地形情報等を活用した内水浸水想定区域図の作成も検討し、住民等に対して内水による浸水のリスクを明示し、リスクコミュニケーションに努めていく必要がある。

※内水浸水想定区域における浸水に関する避難のトリガー情報

気候変動による水災害リスクの増大に備えるためには、流域に関わる関係者が主体的に治水に取り組む社会を構築する必要がある。ハード・ソフト一体の事前防災対策を加速していく必要がある。施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれないことを前提とし、想定最大規模降雨など、下水道の排水能力を大幅に上回る降雨により発生する浸水に対しては、ソフト対策として「避難」を行うことも必要となる。この避難に資するリスク情報としては、内水浸水想定区域図とあわせて、避難のきっかけとなる「トリガー情報」を定め、避難行動の起点として公表・周知する必要がある。

※洪水浸水想定区域とあわせた浸水リスクの公表

水災害リスク情報の空白地帯の解消のためには、ハザードマップ等において当該地域の浸水リスクを公表する場合に、下水道が未整備の区域における浸水想定や下水道法の事業計画に位置付けていない又は下水道に流入しない普通河川・水路等の溢水や、準用河川の溢水等による浸水も含めるなど、洪水浸水想定区域等と連携することも有効と考えられる。

例えば、洪水浸水想定区域との連携の場合、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氾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。

(3) 事前防災、効率的・効果的な整備の推進及びまちづくりへの反映

近年の内水による浸水被害の状況を鑑みると、過去の浸水被害のみならず気候変動による将来の降雨量の増加などを考慮し、地域ごとの浸水リスクを踏まえた「事前防災」の考え方に基づくハード対策を効率的・効果的に進めるため、計画降雨等における浸水シミュレーションによる内水浸水想定区域図を活用し、雨水整備における重点対策地区の選定や段階的な整備計画の策定等を行う必要がある。また、内水浸水想定区域図を都市計画部局等と共有することで、例えば、浸水が想定されるエリアにおいて宅地や基礎を嵩上げすることで浸水被害の軽減を図るなど、まちづくりとの連携によるリスク軽減手法においても活用できる。

(4) 不動産取引における重要事項説明

平成30年7月豪雨、令和元年東日本台風、令和2年7月豪雨など、甚大な被害をもたらす大規模水災害の頻発を受け、不動産取引時において、水害リスクに係る情報が契約締結の意思決定を行う上で重要な要素となっている。これを踏まえ、令和2年8月の宅地建物取引業法施行規則の改正・施行により、不動産取引時に宅地建物取引業者が重要事項説明として、水害ハザードマップにおける取引対象物件の所在地について説明することが義務化された。なお、「水害ハザードマップ」とは、水防法に基づき作成されたものであり、水防法第15条第3項の規定に基づいて市町村が提供する水害（洪水、雨水出水、高潮）ハザードマップを指す。このことから、水防法に基づく内水ハザードマップは、不動産取引にも使用するものとなるため、これまで以上にその必要性が高まっている。

1.6 用語の定義

本マニュアル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

下水道の排水能力を上回り下水道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下水道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の総称。(水防法に基づく内水浸水想定区域については下記参照)

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

水防法第 14 条の 2 に規定される、想定最大規模降雨により公共下水道等の排水施設の排水能力を上回り公共下水道等の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公共下水道等の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。

当該区域を指定、公表する場合は名称を「雨水出水浸水想定区域」とする。

洪水浸水想定区域

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、その氾濫水により浸水することが想定される区域。

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。

洪水ハザードマップ

洪水浸水想定区域を基に、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。

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) に該当するものであり、雨水出水浸水想定区域の前提とする降雨をいう。

想定最大規模降雨の設定方法は、「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」を参照されたい。

計画降雨（レベル 1 降雨）

浸水被害の発生を防止するための下水道施設の整備の目標として気候変動の影響を踏まえて下水道法事業計画に位置付けられる降雨をいう。

照査降雨と対比して、計画降雨はレベル 1（L 1）降雨と呼ぶ。

照査降雨（レベル 1' 降雨・レベル 2 降雨）

計画を上回る降雨のうち減災対策の対象とする降雨をいう。

照査降雨としては、安全な避難の確保を図る目標の降雨（レベル 2（L 2）降雨（想定最大規模降雨））と計画降雨を上回る降雨時の浸水被害の軽減を図る目標の降雨（レベル 1'（L 1'）降雨）がある。

なお、L 2 降雨は、「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」を参照されたい。

L 1' 降雨は、災害の再発防止の観点から流域で発生した降雨のうち、下水道の流出時間スケールである短時間雨量（10～60 分雨量）が既往最大の降雨や一定の被害が想定される降雨を基本とし、計画降雨から L 2 降雨の間の降雨である。なお、当該地区において計画策定に用いる適切な降雨データがない場合は、甚大な災害の未然防止の観点から他地域の大規模降雨とすることもできる。

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。

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・氾濫現象を解析すること。

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・共助・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・共助・自助による対策がある。

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。

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。

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の排水施設等。

1.7 内水浸水想定区域図作成の流れ

内水浸水想定区域図作成の流れは以下の通りとする。

- (1) 基礎調査
- (2) 排水区域の特徴の把握
- (3) 基本方針の検討
- (4) 基本諸元の設定
- (5) 内水浸水想定手法の選定
- (6) 内水浸水想定区域図の作成
- (7) 内水浸水想定区域の見直し

【解説】

内水浸水想定区域図の作成にあたっては、まず、(1) 基礎調査を行い、その結果を踏まえ、(2) 排水区域の特徴を把握した上で、内水浸水想定区域図作成に当たっての(3) 基本方針を検討する。その後、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(4) 基本諸元を設定するとともに、地域の実情に見合った(5) 内水浸水想定手法を選定し、(6) 内水浸水想定区域図を作成する。

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、(7) 内水浸水想定区域の見直しを実施する。

図 1-2 に作成フローを示す。

《内水浸水想定区域図の作成フロー》

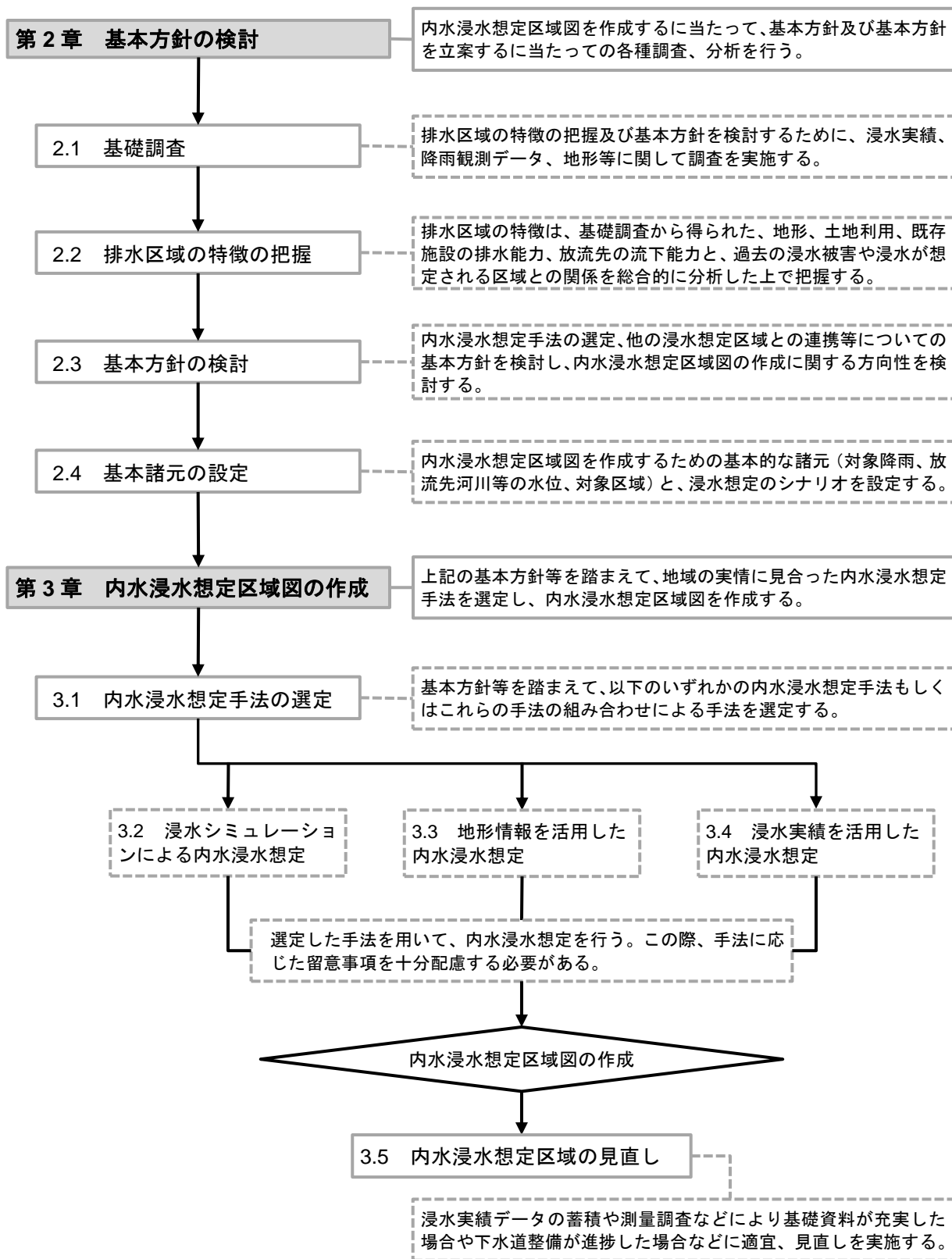


図 1-2 内水浸水想定区域図の作成フロー

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も収集することが望ましい。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。

浸水実績の確認や、記録を補完する情報として、浸水発生時における公用車のドライブレコーダー映像、消防部局における道路冠水等の活動記録(自動車が動かなくなったことによる救助活動等)、道路管理者における道路冠水の記録等、交通管理者における道路通行止めの履歴等、など、下水道部局が単独では把握できない情報についても収集することで、情報収集の効率化や、参考情報としての活用が図れる。

また、浸水実績については、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。そのための事前の準備として、浸水常襲地区などでは、浸水被害が発生した際の浸水（道路冠水）範囲や時刻、浸水深等の確認（状況写真の撮影等）をあらかじめ地域住民に依頼しておくことも有効である。

この他、コンビニエンスストア等の防犯カメラ情報やバス会社、タクシー会社が持つ道路冠水情報、SNSに掲載されている情報等についても入手できれば、有効な情報となることが考えられる。

（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、内水浸水想定区域図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。

洪水浸水想定区域図を作成済み、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。

避難時危険箇所や浸水危険箇所については、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（洪水、内水、他地域からの浸水移動等） ●浸水被害の状況（浸水区域、浸水深・氾濫流速、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・氾濫流速等の記録 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
	補完情報により浸水実績を確認する。 ●公用車のドライブレコーダー映像 ●消防部局の情報 ●道路管理者の情報 ●交通管理者の情報 ●地域住民からの情報 ●コンビニエンスストア等の防犯カメラ情報 ●バス会社、タクシー会社等の情報 ●SNSに掲載されている情報	道路冠水による活動記録等 道路冠水の情報等 道路通行止め履歴等 浸水発生時の浸水（道路冠水）範囲、時刻、浸水深等の記録（状況写真等）
	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 ●隣接地方公共団体との高さ関係 ●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、建物の占有率、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	●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（雨水排水施設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よ、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

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】

内水による浸水は、近年、洪水に比べて発生頻度が高く、被害額も大きい。このため、内水による浸水のリスク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。

- 浸水想定手法
- 他の浸水想定区域図との連携

2.3.1 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】

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、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、雨水出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こととするが、その際、簡易モデルを用いる場合は、その適用条件や留意事項等を踏まえ、適切に行うこととする。

また、浸水シミュレーションを行う上でのモデル化の対象として、下水道のみをモデル化し、境界条件として外水位を与える方法以外に、下水道と河川を一体的にモデル化して解析する方法が考えられるため、地域特性や必要データの入手状況などを考慮してシミュレーション方法を検討する。

なお、下水道と河川の一体解析を行う場合、河川の溢水に伴う浸水は内水浸水想定区域には該当しないことに留意する。一方、当該地域の浸水リスクを評価・公表する上では、任意の水害ハザードマップ等において洪水浸水想定区域を考慮することも考えられるため、地域の実情に応じて浸水想定の方法や表現方法を工夫すること（内水と洪水の浸水想定区域を重ね合わせる、一体解析で河川からの溢水も考慮するなど）も有効である。（「水害ハザードマップの手引き」参照）

※ただし、水防法に基づくハザードマップについては、水防法施行規則第 11 条に規定されている必要事項（例えば、雨水出水浸水想定区域の「指定の区域」、「浸水した場合に想定される水深」）を明記する必要がある。

2.3.2 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、他の浸水想定区域図と内水浸水想定区域図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、河川流域を含めた浸水想定を行う場合や内水氾濫と洪水氾濫が一連で想定されるような降雨を対象とする場合には、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。

2.4 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、雨水出水浸水想定区域の検討を行う際には想定最大規模降雨とする。また、多層的なリスク評価や施設計画のための浸水想定においては、既往最大降雨や計画降雨などを設定することも考えられる。

【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、対象となる排水区の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）

- ・ 想定最大規模降雨
- ・ 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
- ・ 下水道の計画降雨
- ・ 過去に浸水が発生した降雨

雨水出水浸水想定区域の指定（雨水出水浸水想定区域図の作成を含む）や、避難に資するリスク情報として内水浸水想定区域図を作成する場合は想定最大規模降雨による内水浸水想定が必要である。

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、地域性などを十分考慮し、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（下水道の計画降雨や、過去に浸水が発生した降雨など）を追加し、複数外力による多層的なリスク評価結果の公表も有効である。

【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】

水位周知下水道など、想定最大規模降雨を対象降雨とした雨水出水浸水想定区域の指定を行う場合、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。

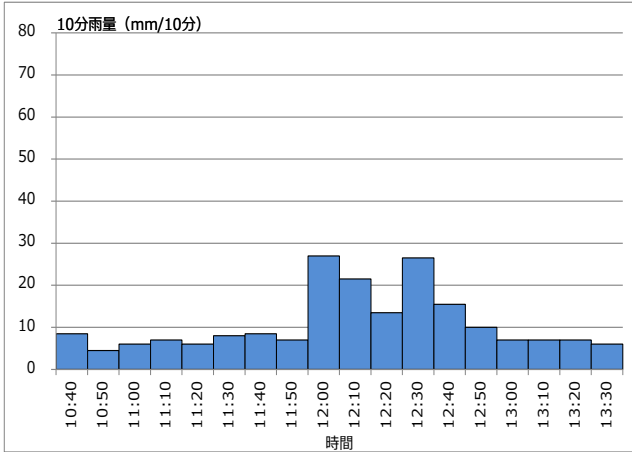
なお、想定最大規模降雨の降雨波形を選定するにあたり、排水区内に複数の観測所が存在する場合は、時間雨量が最大となるものを降雨波形として採用する。

○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：0.1km² 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 1 地域ごとの最大降雨量（「⑤関東」）



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	31	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	33	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、国土交通省水管理・国土保全局」

図 1 採用した降雨波形

手順①：表 1 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 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。

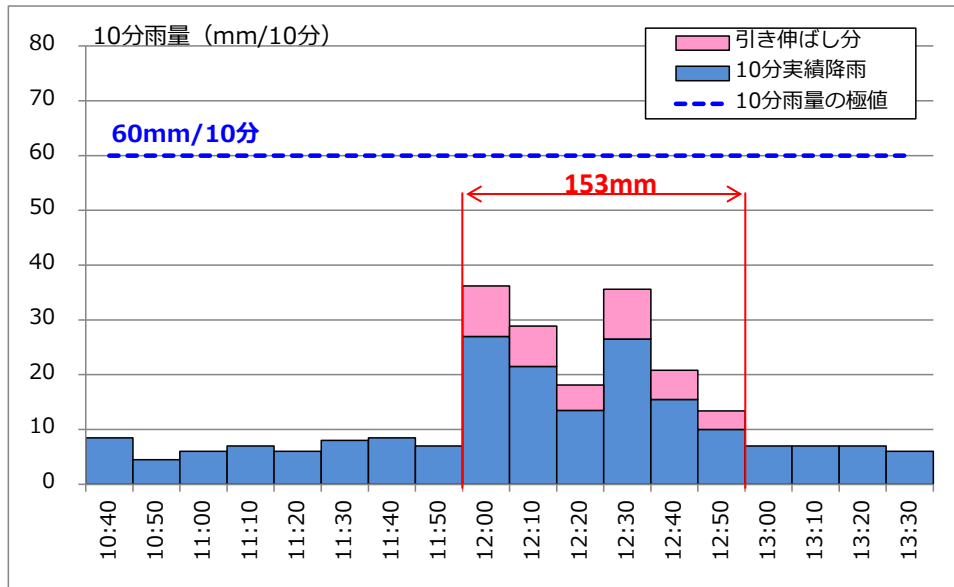


図 2 設定した想定最大規模降雨

※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。）の水位設定は、当該河川等の管理者に必要な協力を求めつつ、基本的には「1.4 対象とする浸水」表 1-2 のとおり、対象降雨に応じたものとする。多層的なリスク評価や施設計画のための浸水想定を行う場合には、過去の浸水実績の特徴を十分に分析したうえで、「1.4 対象とする浸水」を基に選定したシナリオに沿って設定する。

【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も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。

シナリオにおける外水位の設定方法として、想定最大規模降雨を外力として設定する場合には、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する方法や、リスクが大きくなるような水位を採用することが考えられる。既往最大降雨を外力として設定する場合には、その降雨があった当時の河川水位を設定する方法などが考えられ、計画降雨であれば河川の計画高水位を設定することが考えられる。（「1.4 対象とする浸水」表 1-2 参照）

また、排水先が海域の場合には、河川水位の設定の考え方を参考に適切に設定すること。

降雨波形の設定に用いた実績降雨における放流先河川等の最高水位が浸水シナリオで設定するピーク水位よりも低い場合には、実績水位を引き伸ばすことにより設定する。（図 2-1 参照）

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。

さらに、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り、自然排水区においては、樋門ゲートの閉鎖が行われる可能性があることなどに留意し、放流先河川の水位状況に応じて排水不可（ポンプ運転調整、樋門ゲートの閉鎖等）の時間帯を設定するなど、浸水リスクが最大となる条件を組み合わせた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。併せて、必要に応じ、「1.4 対象とする浸水」で記載した下水道施設の耐水化状況を考慮したシナリオの設定を行うことが重要である。

また、多層的なリスク評価の観点から、過去の浸水発生時の状況を踏まえた外水位や樋門の開閉・ポンプ運転等の設定条件で浸水想定区域を検討することが有効な場合もある。

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。

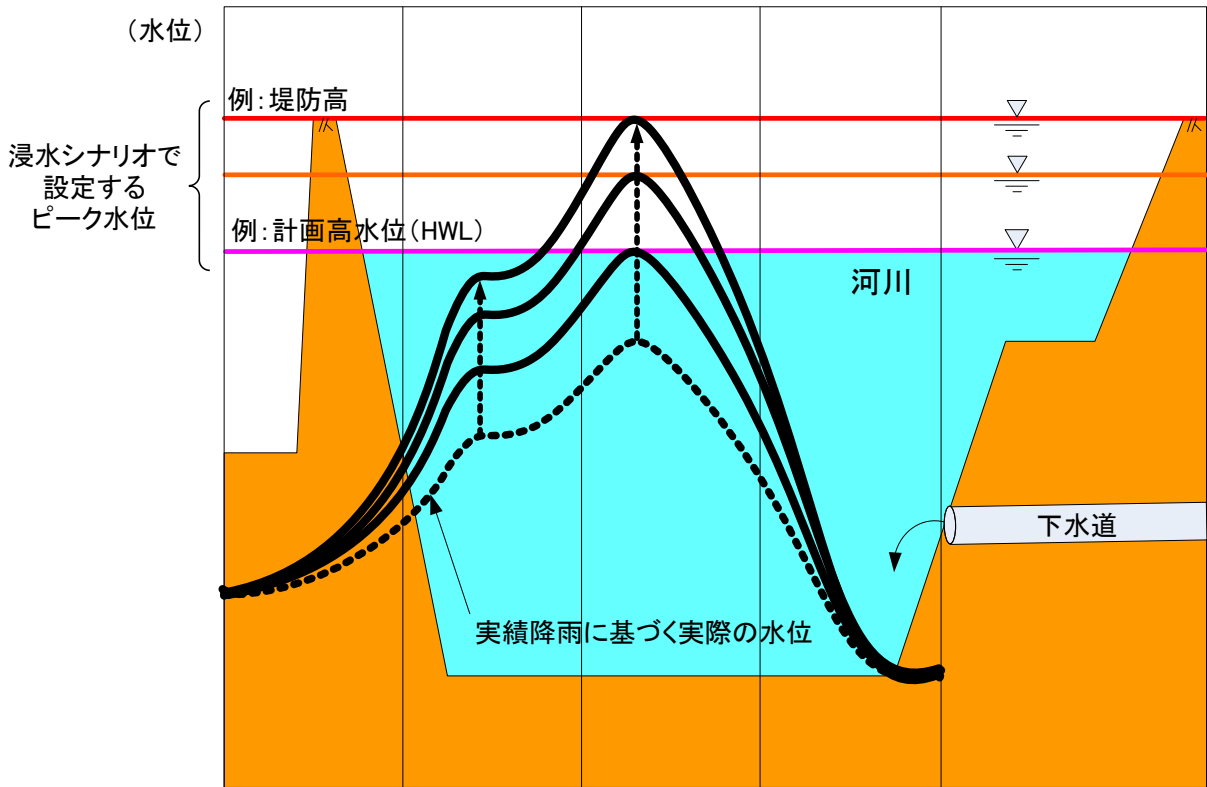


図 2-1 実績水位を引伸ばした例

【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】

雨水出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 2-2 に示す設定パターンが考えられる。

表 2-2 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		河川、下水道の一体解析により、想定最大規模降雨を河川流域も含めて計算して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については次頁参照）
(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	雨水出水浸水想定区域図の対象降雨と同じ想定最大規模降雨を用いて、河川管理者によるシミュレーション水位から放流先河川の水位を設定（想定最大規模降雨による流量流下時のピーク水位）
	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	想定最大規模降雨の基となる実績降雨時の水位波形を、河川の堤防高等の想定される最高水位に引き伸ばして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：0.1km²
- 3) 流達時間：1時間
- 4) 降雨波形：実績降雨の10分雨量（想定最大規模降雨の設定例 図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：31km²

表1 地域ごとの最大降雨量（「⑤関東」）

（単位：面積(km²)、雨量(mm)）

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	31	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	33	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

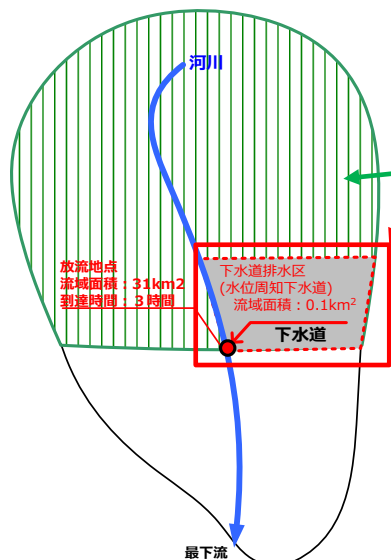


図3 設定流域の概要

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、国土交通省水管理・国土保全局」

手順①：表1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。

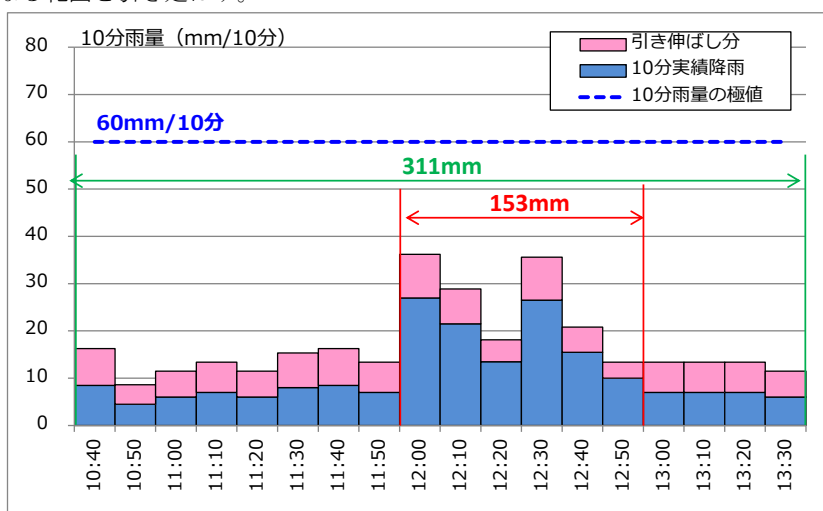


図4 河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨

※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：0.1km²
- 3) 流達時間：1時間
- 4) 降雨波形：実績降雨の10分雨量（想定最大規模降雨の設定例 図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：15,20,32km²

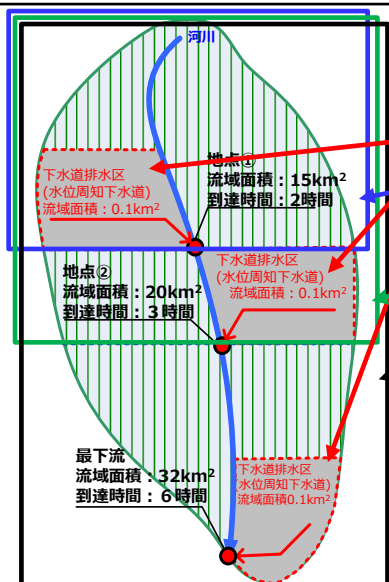


表1 地域ごとの最大降雨量（「⑤関東」）

(単位: 面積(km²), 雨量(mm))

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	31	449
63	150	63	233	63	304	63	414
125	150	125	227	125	295	123	394
251	145	251	216	251	282	247	357
501	137	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	33	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、国土交通省水管理・国土保全局」

図5 設定流域の概要

手順①：表1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。

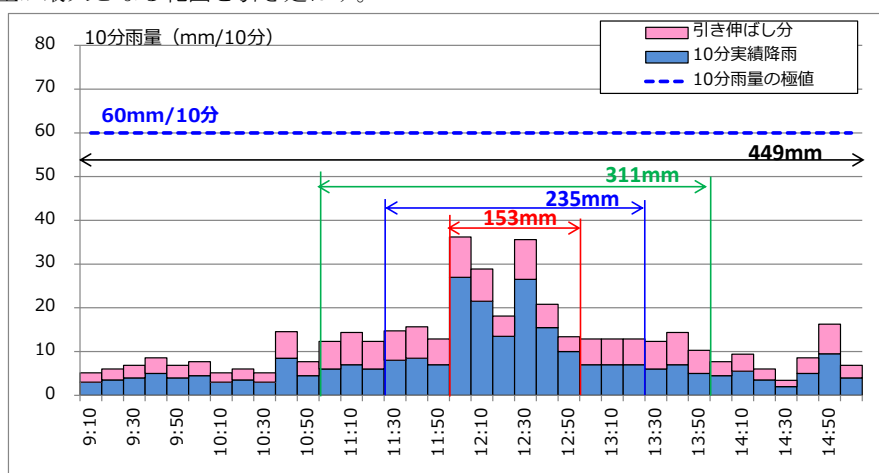


図6 河川流域も含めた計算に用いる想定最大規模降雨

※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。

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、水災害リスク情報の空白地帯解消の観点から、排水区域全体を対象とすることを基本とする。段階的に作成する場合には、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優先的に作成する対象区域を設定する。

【解説】

内水浸水想定区域図作成時の対象区域は、水災害リスク情報の空白地帯解消の観点から、排水区域全体を対象とすることを基本とする。

ただし、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段階的に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、この場合、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、水防法に基づき想定最大規模降雨に対する雨水出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】

(1) 内水浸水想定手法の選定の考え方

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（表 3-2、①）以外の手法では、浸水シミュレーション手法と比べて浸水範囲や浸水深等が異なる結果となることから、結果の再現性や妥当性に十分留意する必要がある。（巻末の【複数の手法による内水浸水想定と比較】参照）このため、内水浸水想定区域図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、雨水出水浸水想定区域の指定（雨水出水浸水想定区域図の作成を含む）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。

雨水出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手法（表 3-2、①）により、降雨損失、表面流出、管内水理、氾濫解析の一連の解析を実施することを基本とするが、簡易的な手法（表 3-2、③）により行うことも可能である。簡易的な手法を用いる場合は、その適用条件や留意事項等を踏まえ、適切に検討を行う。一方、それ以外の内水浸水想定区域図の作成においては、簡易的な手法（表 3-2、③）や、地形情報または浸水実績を活用した手法（表 3-2、④⑤）による結果を基にすることも可能である。

簡易的な手法等を用いる場合は、早期に浸水シミュレーション手法（表 3-2、①）による評価結果に基づく内水浸水想定区域図の更新が必要であるため、排水施設情報を順次蓄積及びデータベース化し、次回更新に備えることが重要である。

また、内水浸水想定区域図の更新に際しては、更新した理由、浸水範囲、浸水深の違い等を住民にわかりやすく説明することも重要である。

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

浸水想定区域図		雨水出水浸水想定区域図	左記以外の 内水浸水想定区域図
対象降雨		・ 想定最大規模降雨	・ 想定最大規模降雨 ・ 既往最大降雨 ・ 計画降雨 ・ 実績降雨 等
手法※1	①	◎	◎
	②	—	—
	③	○	○
	④	—	△
	⑤	—	△
表示項目	浸水深	■	■
	浸水継続時間	□※2	□
	その他項目	□※3	□
備考		<ul style="list-style-type: none"> ・ 手法①を基本とするが、③の簡易的な手法でも可。（ただし、①とは異なる結果になることに留意。） ・ その際には、留意事項を踏まえたうえで適切に浸水想定を検討を行う。 ・ 簡易的な手法の留意点は「（2）簡易的な手法の適用について」参照。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 手法①を基本とするが、③～⑤の手法でも可。 ・ リスク評価のために作成する場合には、①、③、④による浸水想定を行う。 ・ ⑤は浸水想定としては用途が限定的となる。（早期に浸水リスクを住民等に知らせるためには有効な手法である。）

◎：採用推奨、○：留意事項を踏まえたうえで採用可、

△：留意事項を踏まえたうえで採用可（○より優先順位は低い）、■：必須項目、□：任意項目

※1：手法①～⑤については以下の通り。

手法①：降雨＋流出＋管きょ＋氾濫（フルモデル）

手法②：降雨＋流出＋管きょ（1Dモデル） → 手法②については、施設の能力評価を行う際に用いる手法

手法③：降雨＋氾濫（簡易モデル（管渠モデル省略））

手法④：地形情報を活用（簡易手法（H-Vモデル））

手法⑤：浸水実績を活用

※2：水防法施行規則に基づく浸水継続時間であり、水防法第13条の2の規定により指定された排水施設等を対象とした雨水出水浸水想定区域図において必須項目となる。（詳細については「3.2.5 浸水継続時間の表示」参照）

※3：水防法施行規則に基づく主要地点における水深の経時変化であり、水防法第13条の2の規定により指定された排水施設等を対象とした雨水出水浸水想定区域図において必須項目となる。（詳細については「3.2.6 その他の記載項目」参照）

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。

(2) 簡易的な手法の適用について

巻末の〔複数の手法による内水浸水想定と比較〕の検討結果を踏まえ、雨水排水施設をモデル化せず、地形情報等を基に浸水想定を行う簡易手法（表 3-2、③）は、以下の条件に該当する区域での適用が考えられる。

- ① 管きよの断面形状、管底高、集水面積などの情報の把握が困難な（情報の把握に時間を要する）区域のうち、想定最大規模降雨等の内水による浸水における最大規模のリスク情報を提供することが目的であり、地形的な要因（例えば排水区を分断するような盛土等）による再現性への影響が懸念されない区域。

※計画降雨等については精度向上の工夫が必要

- ② 下水道の整備計画はあるものの、整備が途上で、既存排水施設の能力があまり見込めない区域。

なお、簡易手法（表 3-2、③）の適用にあたっては、以下の点に留意する。（特に上記①の場合に適用する際には留意が必要）

- 浸水シミュレーション手法と同様に、浸水実績等で必ず再現性の確認を行うこと。
- 浸水シミュレーション手法と同様に、氾濫解析におけるメッシュサイズは 25m メッシュ以下を基本とする。
- 浸水シミュレーション手法に比べて、評価結果として浸水リスクは大きくなる傾向がある。
- 有効降雨を作成する際には、参考資料〔複数の手法による内水浸水想定と比較〕等を参考に必要に応じて下水道の現況排水能力を適切に評価し見込む必要がある。
- 管内水理モデルを省略しているため、氾濫後の排水がモデルに反映できず、浸水継続時間を直接算出できない。
- 管内水理モデルを省略しているため、対策施設の詳細な効果検証などには使用できない。
- 複数シナリオの浸水想定区域図を作成する場合、対象降雨ごとに有効降雨を作成するため作業が煩雑になる。

上記の留意点に対して、再現性の向上のためには、基礎調査において浸水実績等を十分に把握し、それらを用いた検証により、有効降雨の作成や管きよの排水能力の感度解析等を行うことで、モデルの精度向上を図る。

浸水継続時間については、概略検討として、氾濫ボリュームと排水能力から別途算出するなどの工夫が必要である。

また、簡易手法による浸水想定公表の際には、浸水想定条件や簡易手法の特性等を丁寧に説

明する必要がある。併せて、浸水シミュレーション手法よりもリスク評価結果が大きくなる可能性が高いことから、並行して雨水排水施設を含む浸水シミュレーションを準備・実施することで、早期に浸水想定区域図を更新し、その際には、更新理由や浸水範囲の違い等を住民にわかりやすく説明する必要がある。

(3) 内水浸水想定に係る費用等について

浸水シミュレーションによる浸水想定（表 3-2、①）に係る費用は、「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、（公財）日本下水道新技術機構」に掲載の標準歩掛が参考となる。費用については、モデル化の条件（基礎データの整備状況等）や検討内容によって異なる。

浸水シミュレーションによる浸水想定の手法（表 3-2、③）では、管内水理モデルのモデル化作業が省略されることから、その分の費用が低減されることとなる。

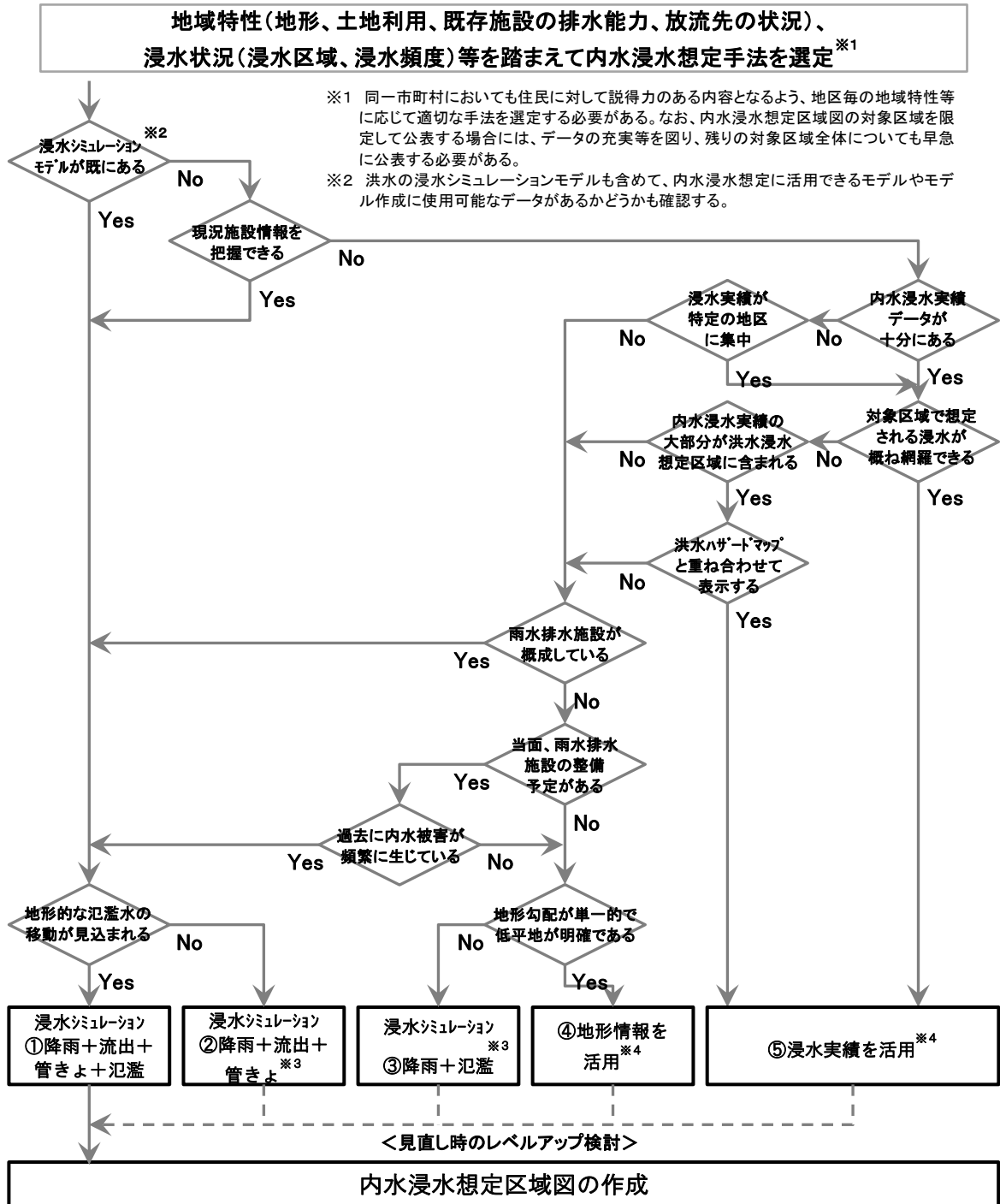
地形情報または浸水実績を活用する場合（表 3-2、④⑤）は、流出解析ソフトを使用せず、表計算ソフトや CAD、GIS 等を用いての作業となるため、上記手法に比べて比較的安価となる。

表 3-2 内水浸水想定手法の主な種類とその概要

	①浸水シミュレーション	②浸水シミュレーション(1D)	簡易手法		⑤浸水実績を活用	手法の組合せ
	降雨＋流出＋管きよ＋氾濫※ ¹	降雨＋流出＋管きよ※ ¹	③浸水シミュレーション(簡易モデル)※ ²	④地形情報を活用※ ³		
概要	降雨損失、表面流出、管内水理、氾濫解析の一連の解析を実施 ※1Dと2Dの連動	降雨損失、表面流出と管内水理解析のみ実施(氾濫水は移動しない) ※一次元解析モデル(1D)	降雨損失と氾濫解析のみ実施(管きよ等の排水能力以上の雨水を対象に氾濫解析) ※二次元不定流モデル(2D)	下水道施設等の現況排水能力以上は全て溢れて氾濫するものとし、溢れた雨水は対象区域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実施しない(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"> 必要となる現況施設情報が電子または紙資料で把握できる地域。 現地や地形の確認だけでは浸水要因が特定できず、下水道施設の排水能力不足の影響が大きいと考えられる地域。 対策施設の検討やその効果の把握を今後進める地域。 	<ul style="list-style-type: none"> 必要となる現況施設情報が電子または紙資料で把握できる地域。 地形的に氾濫水の移動がない地域(現況施設の排水能力不足箇所と浸水区域が一致)。 	<ul style="list-style-type: none"> 現況施設情報が十分に把握できない、または測量調査に多大な費用や時間を要する地域。 地形的な要因による再現性への影響が懸念されない地域。 当面は対策実施の予定がなく、ソフト対策として下水道施設の排水能力を上回る降雨における注意喚起を目的とする地域。 	<ul style="list-style-type: none"> 現況施設情報が十分に把握できない、または測量調査に多大な費用や時間を要する地域。 地形的な要因による再現性への影響が懸念されない地域。 当面は対策実施の予定がなく、ソフト対策として下水道施設の排水能力を上回る降雨における注意喚起を目的とする地域。 流出解析ソフトを使用できない場合。 過去に内水浸水被害がほとんど生じていない地域。 	<ul style="list-style-type: none"> 現況施設情報が十分に把握できない、または測量調査に多大な費用や時間を要する地域。 当面は対策実施の予定がなく、ソフト対策として下水道施設の排水能力を上回る降雨における注意喚起を目的とする地域。 浸水実績のデータが十分にあり、または浸水実績で想定される浸水が概ね網羅できる地域。 内水による浸水実績の大部分が洪水浸水想定区域に含まれる地域。 	地区によって排水施設の整備状況、地域特性、浸水対策の優先順位等が異なる場合
留意点	<ul style="list-style-type: none"> シミュレーション対象施設の細かさ(幹線のみ/枝線まで等)により浸水区域が異なるため、事前に浸水実績や、低平地の分布等の地形条件を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 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や広がりを表現できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設の排水能力の評価方法により解析精度が左右される。 浸水面積が過大に表現される可能性がある。 下水道施設による氾濫水の取り込みを計算しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設の排水能力の評価方法により解析精度が左右される。 浸水深が過大に表現される可能性がある。 下水道施設による氾濫水の取り込みを計算しない。 	<ul style="list-style-type: none"> 罹災報告等、浸水実績資料が限られる場合、的確な浸水区域を表示できない可能性がある。 	地区毎の手法の違いについての説明が必要。

※1 降雨：降雨損失モデル、流出：表面流出モデル、管きよ：管内水理モデル、氾濫：氾濫解析モデル

※2, 3 「複数の手法による内水浸水想定と比較」におけるケース2(※2)及びケース3(※3)



※3 見直し時には浸水シミュレーションの高度化についても検討していく必要がある。

※4 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には、データの充実を図り、データが十分そろった段階で、浸水シミュレーションによる浸水想定を検討していく必要がある。

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のプロセスは、原則として「①降雨損失モデル、②表面流出モデル、③管内水理モデル、④氾濫解析モデル」の各モデルの解析データの受け渡し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、内水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のプロセスは、原則として「①降雨損失モデル、②表面流出モデル、③管内水理モデル、④氾濫解析モデル」の各モデルの解析データの受け渡しを経て行う。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を次に示す。

(1) 浸水シミュレーションの留意点

① 降雨損失モデル

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 表面流出モデル

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。

③ 管内水理モデル

表面流出モデル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^{*1}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、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」、「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 氾濫解析モデル

管きよからあふれた水に由来する氾濫水の地表面移動現象を解析する。

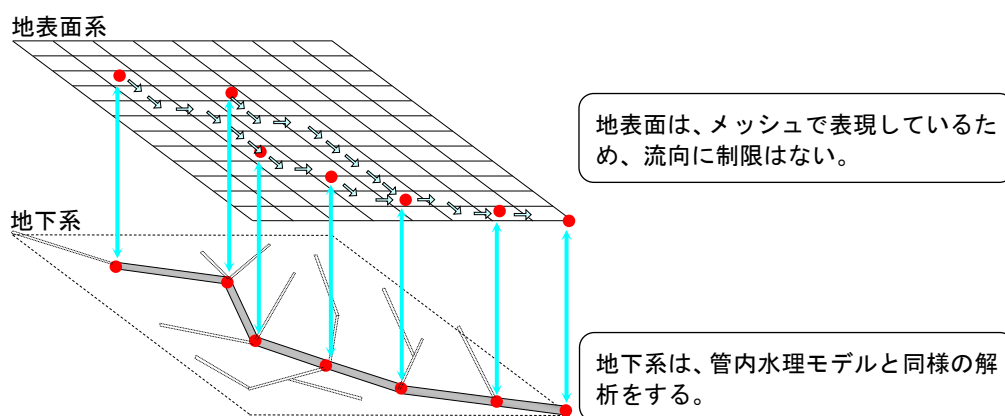
氾濫解析を行う場合には、下水道等の排水施設の特徴を十分に表現でき、かつ地表面氾濫と一体的又は個別で解析が可能なモデルを活用することが必要である。なお、氾濫水が拡散する区域、雨水ます等からあふれた水が他の雨水ます等から管きよに再流入する区域等を対象とした解析を行う場合には、管きよ内と地表面の双方向の水理解析が可能なモデルの活用が求められる。

解析手法には、以下の手法がある。

【氾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、管きよ内解析と氾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以下の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も必要である。

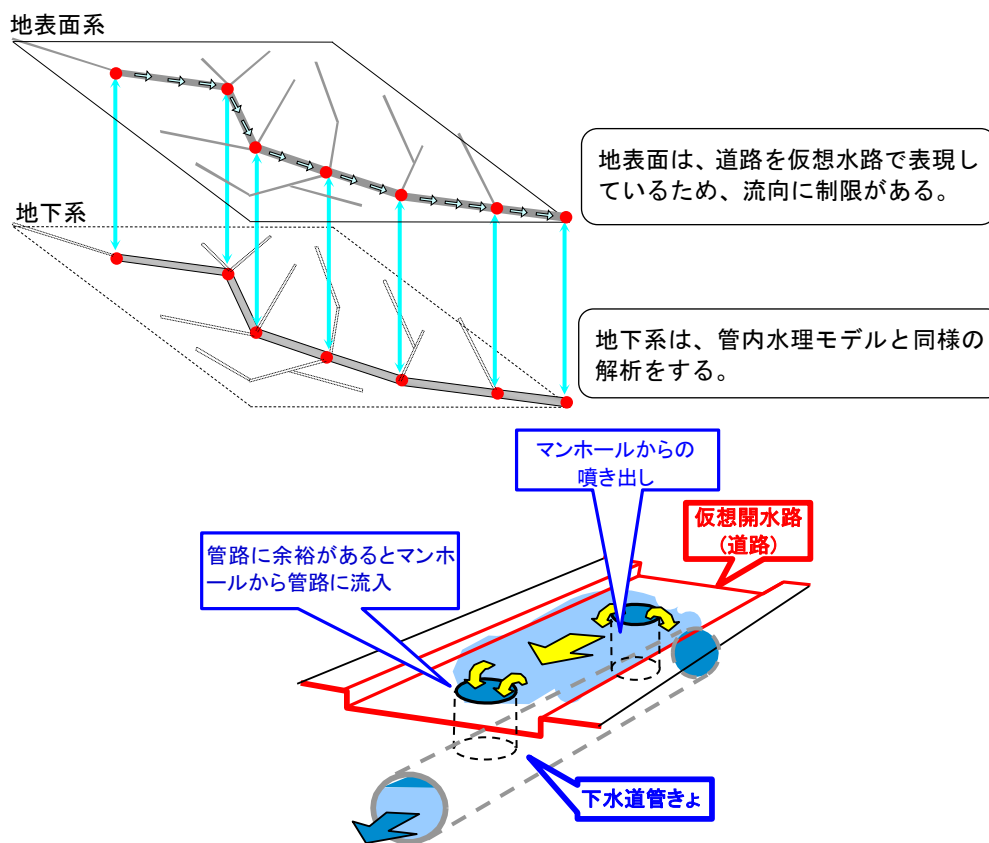


「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」

図 3-2 氾濫解析モデルのモデル化イメージ図

【一次元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、管内水理モデルでモデル化した管きょ網の上部に、道路を水路に見立てた2条管・開水路モデルの他に、道路や道路両側の氾濫源を仮想貯留池・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、氾濫水の地表面流れ（あふれた水の移動現象）を解析する。管内水理モデルと氾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氾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、氾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。



「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」

図 3-3 道路を仮想開水路としてモデル化するイメージ図

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。

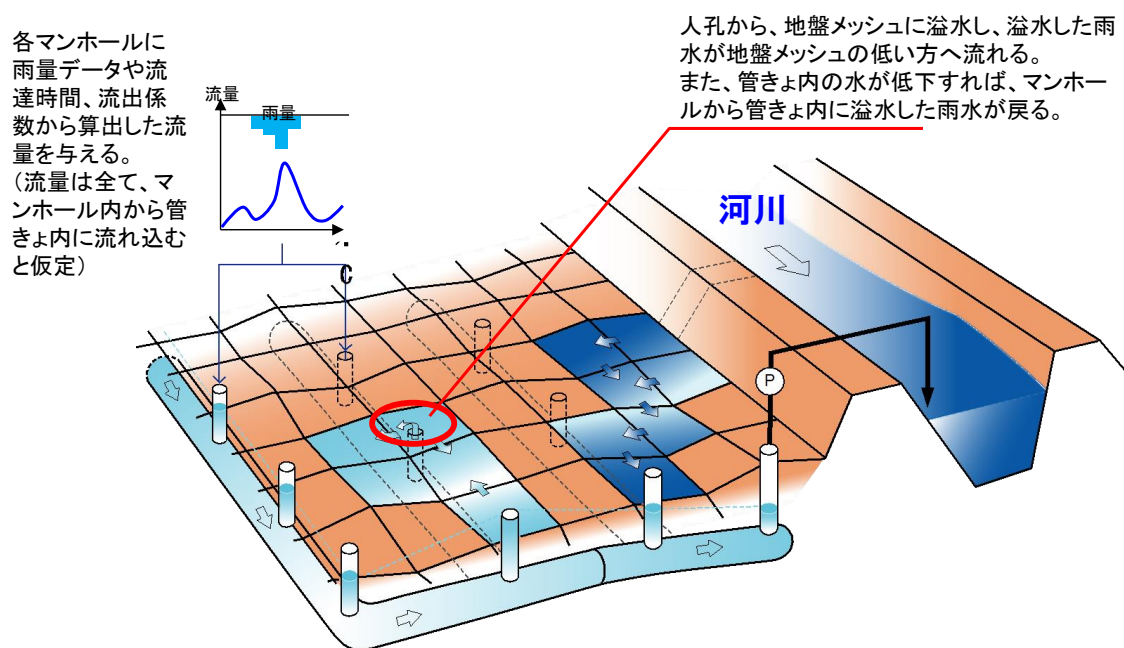
- ・ 「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」
- ・ 「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン（案）ー都市浸水ー、平成16年11月、国土技術政策総合研究所水害研究室」
- ・ 「NILIM2.0 都市域氾濫解析モデル、平成24年3月、国土技術政策総合研究所水害研究室」

- ・ 「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）浸水シミュレーション手法について

下水道管きよ等の雨水排水施設データと標高データ（メッシュ）を用いて、マンホール、管きよ、水理構造物の一次元方向の水理計算と、地表面における二次元方向の氾濫解析を連動して解析する手法である。（表3-2、①）一次元解析モデルと氾濫解析モデルを組み合わせることで、解析対象とする区域の浸水特性に応じた様々な氾濫解析が可能となる。

図3-4に概念図を示す。



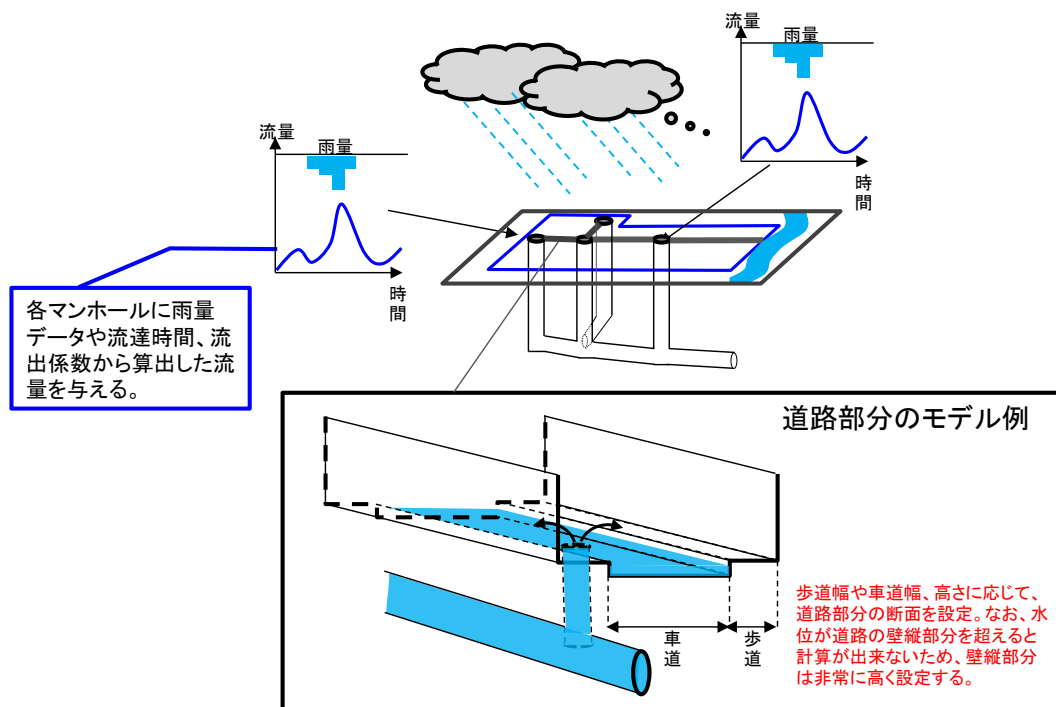
「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、（公財）日本下水道新技術機構」

図3-4 浸水シミュレーション（氾濫解析モデル）の概念図

マンホール、管きよ、水理構造物のほか、道路を仮想の水路に見立て、一次元解析モデルを応用して氾濫水の地表面流れを解析する場合は、道路面での浸水しか表現できないため、都市部で道路冠水が主となる浸水を評価する場合など、限られた条件での適用が考えられる。

図3-5に概念図を示す。

近年、国土地理院より公開されている高精度な数値標高データ（メッシュ）が充実してきていることから、既にこの手法を用いて内水浸水想定を実施している場合で見直し（更新）を行う際や、新たに内水浸水想定を実施する場合には、図3-4に示す一次元解析モデルと氾濫解析モデルを組み合わせた浸水シミュレーションを行うことが望ましい。

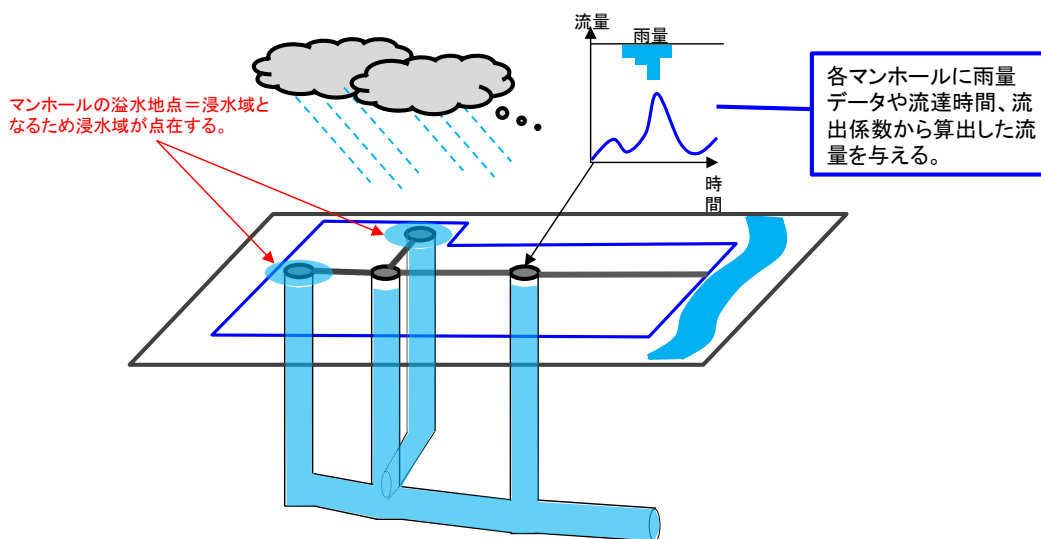


「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」

図 3-5 浸水シミュレーション（一次元解析モデルを応用）の概念図

(4) 浸水シミュレーション手法 (1D) について

下水道管きょ等の雨水排水施設データを用いて、マンホール、管きょ、水理構造物による一次解析モデルでのマンホールの溢水地点を浸水域として表現する手法である。(表 3-2、②) 地表面における氾濫水の移動は解析できない。



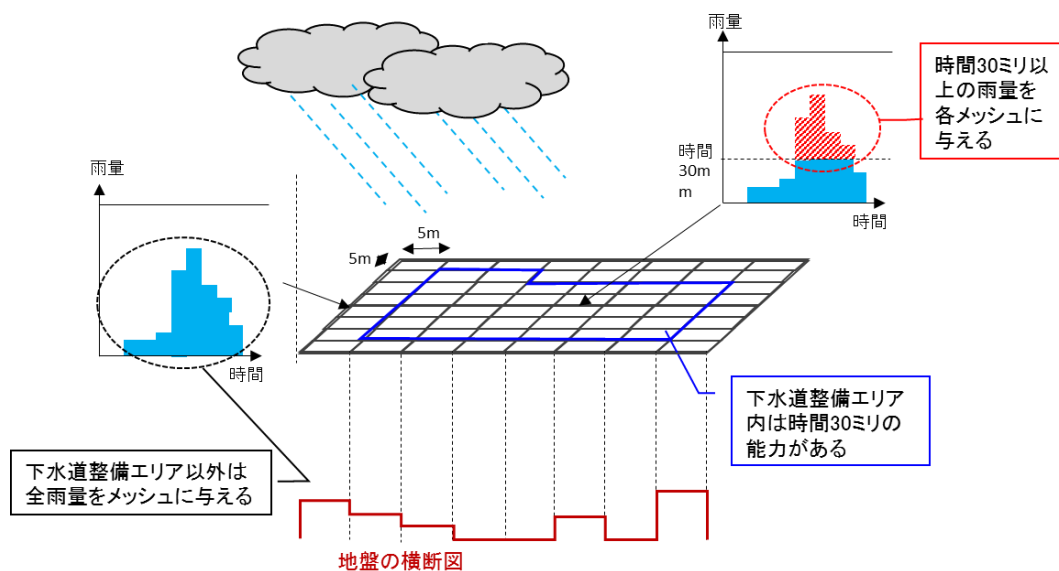
「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」

図 3-6 浸水シミュレーション（一次元解析モデル）の概念図

(5) 浸水シミュレーション手法（簡易的な手法）について

有効降雨から施設の排水能力を差し引いた降雨を作成し、直接、氾濫解析モデル（二次元不定流モデル）にインプットし、解析する手法である。（表 3-2、③）

図 3-7 に概念図を示す。

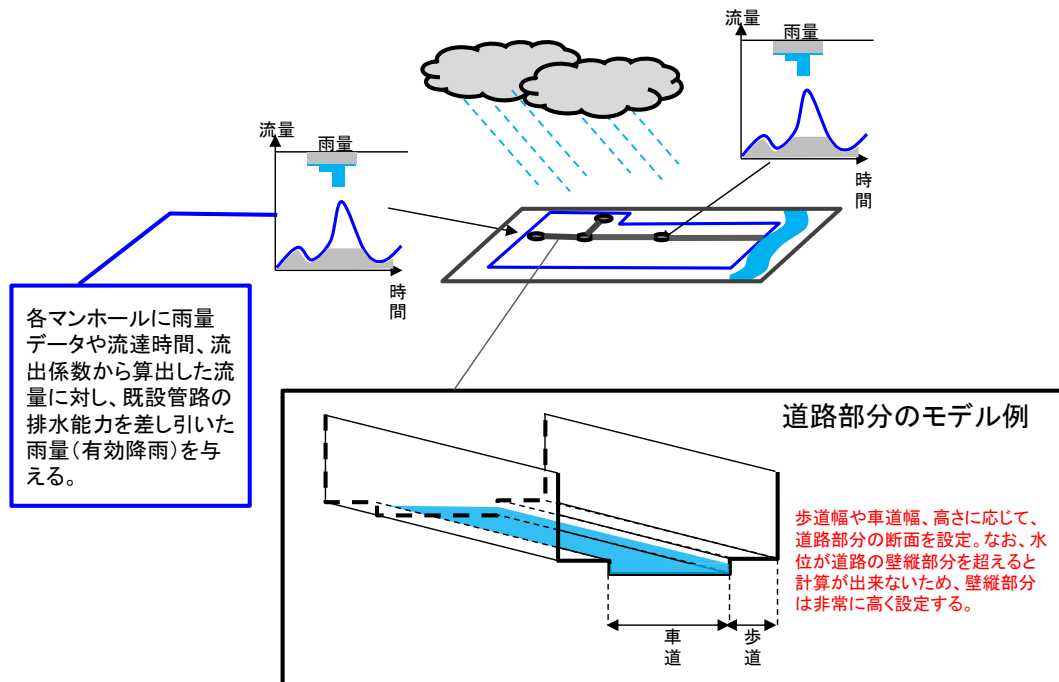


「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、（公財）日本下水道新技術機構」

図 3-7 浸水シミュレーション（簡易的な手法・氾濫解析モデル）の概念図

また、道路を仮想開水路に見立て、一次元解析モデルでモデル化し、有効降雨から施設の排水能力を差し引いた降雨相当の流量を仮想水路の接点（仮想マンホール）に与えて解析することも可能であるが、高精度な数値標高データ（メッシュ）が入手できる場合は氾濫解析モデルを作成する方が容易である。また、道路面での浸水しか表現できないため、都市部で道路冠水が主となる浸水进行评估する場合など、限られた条件での適用が考えられる。

図 3-8 に概念図を示す。



「流出解析モデル利活用マニュアル、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」

図 3-8 浸水シミュレーション（簡易的な手法・一次元解析モデルを応用）の概念図

(4) その他の手法

流出解析ソフトを用いず、独自の計算プログラム等を用いた解析により内水浸水想定を実施している場合もあるが、流出解析ソフトを用いる場合と同様に、結果の再現性や妥当性に十分留意する必要がある。

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、2017年3月、（公財）日本下水道新技術機構」
- ・「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。

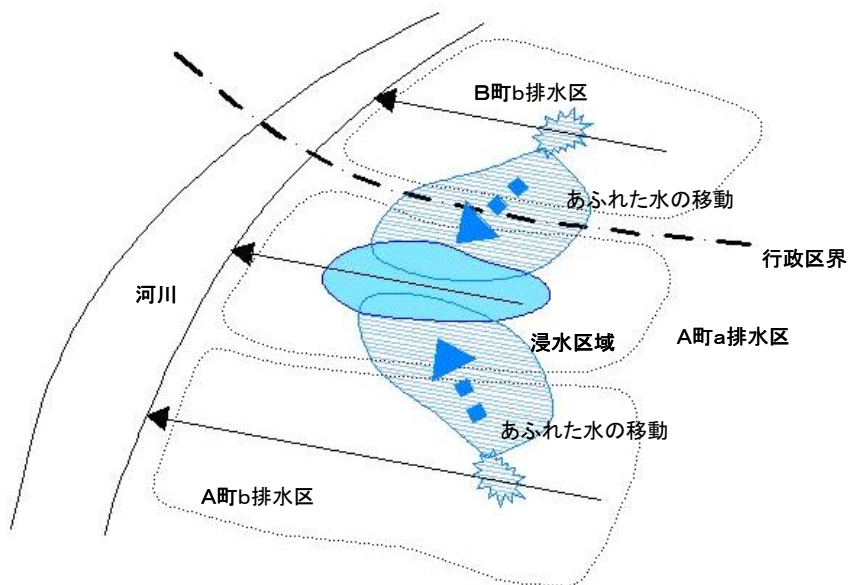


図 3-9 氾濫流が行政区界を超える場合のイメージ

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、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構」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氾濫水の流下、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】

対象区域・施設のモデル化は、下記に示す

(1) 浸水深の表示

浸水深のランク区分と表示色は、「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、次の通りとする。

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。

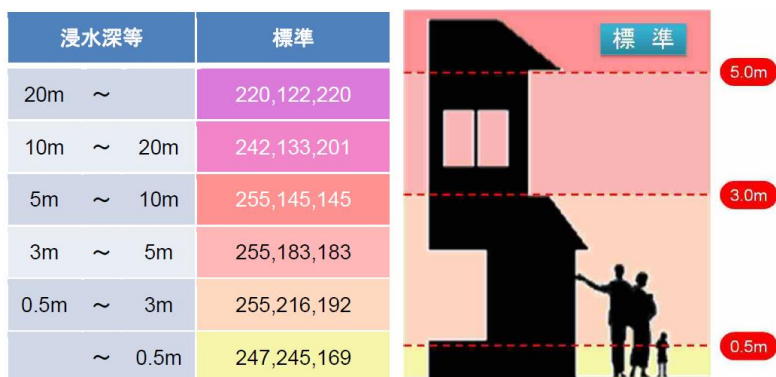


図 3-10 浸水ランクによる色分け

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。

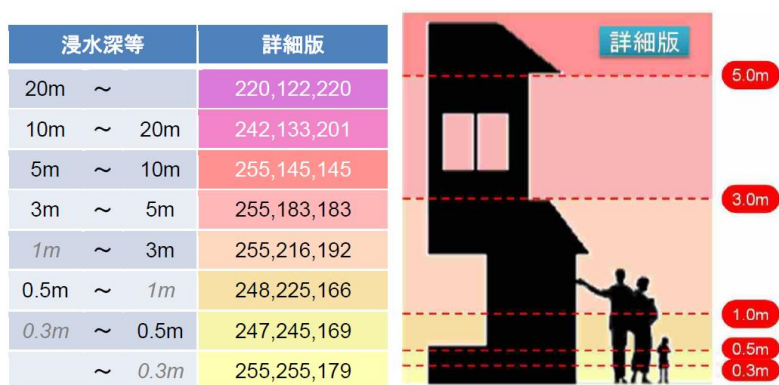


図 3-11 浸水ランクによる色分け（詳細版）

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 3-4 配色の参考値

浸水深等	RGB	RGB と α (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

(2) 浸水想定範囲の表示

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を行う。

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。

ただし、水防法に基づく内水浸水想定区域は、「浸水想定区域図データ電子化ガイドライン」に基づくファイル形式で電子化し、保管することとしており、同ガイドラインでは、基準地域メッシュを細分したメッシュデータにより浸水範囲を示すことが基本となっていることに留意する。

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。

浸水継続時間は、雨水出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性を考慮して、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。

浸水継続時間は、雨水出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。例えば、放流先の河川における想定最大規模降雨時の水位変動の情報から、排水停止となる時間が長時間続くおそれがある場合は、浸水継続時間について検討する必要がある。

また、排水ポンプ場付近で施設の耐水化の対策浸水深を超える浸水が想定される場合には、ポンプ設備の機能停止が想定され、浸水シミュレーションで対象とする解析時間中にはポンプ設備の復旧は見込めないと考えられることから、各団体で定められている下水道 BCP などとも整合を図りながら、浸水継続時間を設定し明示することも考えられる。

3.2.6 その他の記載項目

内水浸水想定区域図の公表にあたっては、浸水想定手法や境界条件、留意事項などを明示し、住民等が閲覧した際に誤った解釈をすることがないように努める。

水位周知下水道の雨水出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、雨水出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】

その他の記載項目には、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

水位周知下水道の雨水出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を記載する必要がある。地下街入口等の主要地点における水深の経時変化は、地下街等の所有者又は管理者が避難確保・浸水防止計画を作成する際に用いることが想定される。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、水位周知下水道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。

る。

また、内水浸水想定区域図の公表にあたっては、内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、内水浸水想定的前提となる降雨を明示しなければならない。

さらに、公表する内容を正しく理解するために明示する事項として、以下のような情報が考えられる。

① 浸水想定手法

浸水想定を行う手法によって、浸水範囲や浸水深に差異が生じる。特に、簡易的な手法や地形情報を活用する場合は、浸水シミュレーション手法（降雨＋流出＋管渠＋氾濫）とは異なる結果となる可能性が高いため、内水浸水想定区域図の作成に用いた浸水想定手法についての解説を明示する。

② 境界条件

放流先水位の条件（水位が高いのか低いのか）や、排水ポンプの運転状況、樋門等の閉鎖状況によって、浸水範囲や浸水深が大きく異なる可能性があり、表示している情報を理解する上では、どのような条件を想定して浸水想定を行っているかを示すことは重要である。したがって、浸水想定に用いた境界条件についての解説を明示する。

③ 留意点等

浸水想定手法や境界条件を示したうえで、「内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、留意すべき事項等を明示する。

<内水浸水想定区域図（雨水出水浸水想定区域図） 記載事項例>

1) 説明文

① この図は、近年の大雨であった〇〇年〇月の〇〇豪雨の約〇〇倍の雨が降った場合に浸水が想定される範囲やその深さを表したものです。この図で色がついていない場所は、計算上では浸水しない場所です。しかし、雨の降り方によってはこの図に示されていない場所でも浸水する可能性があり、浸水深も深くなる場合がありますので注意して下さい。

② この内水浸水想定区域等は、指定時点の〇〇市（〇〇排水区、〇〇地区）の下水道の整備状況、△△調整池等の貯留・浸透施設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／対象範囲で発生した過去最大の降雨／下水道計画の目標とする年超過確率1／〇〇（毎年、1年間にその規模を超える降雨が発生する確率が1／〇〇（〇%））の降雨]（1時間降水量〇〇mm）に伴う雨水出水により内水氾濫が発生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 <簡易手法の場合>このシミュレーションは、下水道等の排水施設は一定の排水能力があるものとみなし、地形の高低差などから浸水が想定される範囲やその深さを求めたものです。時間経過に伴う下水道等の排水施設への流入や溢水を考慮した詳細なシミュレーション結果とは、想定される水深・浸水継続時間が異なる場合があります。

- ④ このシミュレーションの実施にあたっては、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、津波、高潮、洪水（河川の破堤または越水）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。
- ⑤ このシミュレーションは、〇〇〇降雨による浸水を想定するため、排水先の〔河川／海域〕の水位を〔想定される／これまでに発生した／計画上の〕最高水位に設定しています。
- ⑥ 水害時において避難や水防活動を開始するタイミングは、お住いの状況等により異なることから、自らの判断で適切に行動してください。
- ⑦ 〇〇〇〇の区域は、〇〇〇〇のため内水浸水想定の対象範囲外となっています。

2) 基本事項等

- ① 作成主体：〇〇市
- ② 指定年月日：令和〇年〇月〇日
- 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 2 項
- ⑤ 対象となる水位周知下水道（対象となる排水区、地区等） 〇〇ポンプ場（〇〇排水区、〇〇地区）：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 浸水想定手法：浸水シミュレーション手法〔降雨損失・表面流出・管内水理・氾濫解析を一連で実施／降雨損失・氾濫解析のみを実施（下水道等の排水能力は一定で考慮）〕、地形情報を活用（下水道等の現況排水能力以上は全て溢れ、区域内の低平地に全量湛水するものとした）、等
- ⑧ 境界条件：〇〇川の水位は〔既往最高水位／計画高水位〕、〇〇ポンプ場は〔運転継続／運転停止／〇〇川の水位が〇〇m を上回った場合に運転停止〕、〇〇樋門は〔開放／閉鎖／〇〇川の水位が〇〇m を上回った場合に閉鎖〕、等
- ⑨ その他計算条件等：対象区域を〇〇m（〇〇m²）のメッシュに分割し、メッシュごとの浸水深を計算、〇〇川は下水道と河道を一体として解析、等

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。さらに、ハザードマップポータルサイト等への掲載を前提として、「浸水想定区域図データ電子化ガイドライン」に基づくファイル形式で電子化し、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。

- 現況施設情報が十分に把握できない、または測量調査に多大な費用や時間を要する地域。
- 地形的な要因による再現性への影響が懸念されない地域。
- 当面は対策実施の予定がなく、ソフト対策として下水道施設の排水能力を上回る降雨における注意喚起を目的とする地域。
- 流出解析ソフトを使用できない場合。
- 過去に内水浸水被害がほとんど生じていない地域。

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、下水道施設等の排水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排水能力以上の雨水は全て溢れるものとし、また溢れた雨水は対象区域の低平地等に全量浸水するもの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、特性により複数局所も考えられる）を想定する。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) 降雨ハイエトグラフの作成

対象降雨のハイエ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、2019年版、（公社）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

降雨ハイエトグラフを用い、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、2019年版、（公社）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排水能力以上の雨水流出量が全て溢れて氾濫するものとし、また溢れた雨水は対象区域の低平地等に全量浸水するものとして、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排水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。

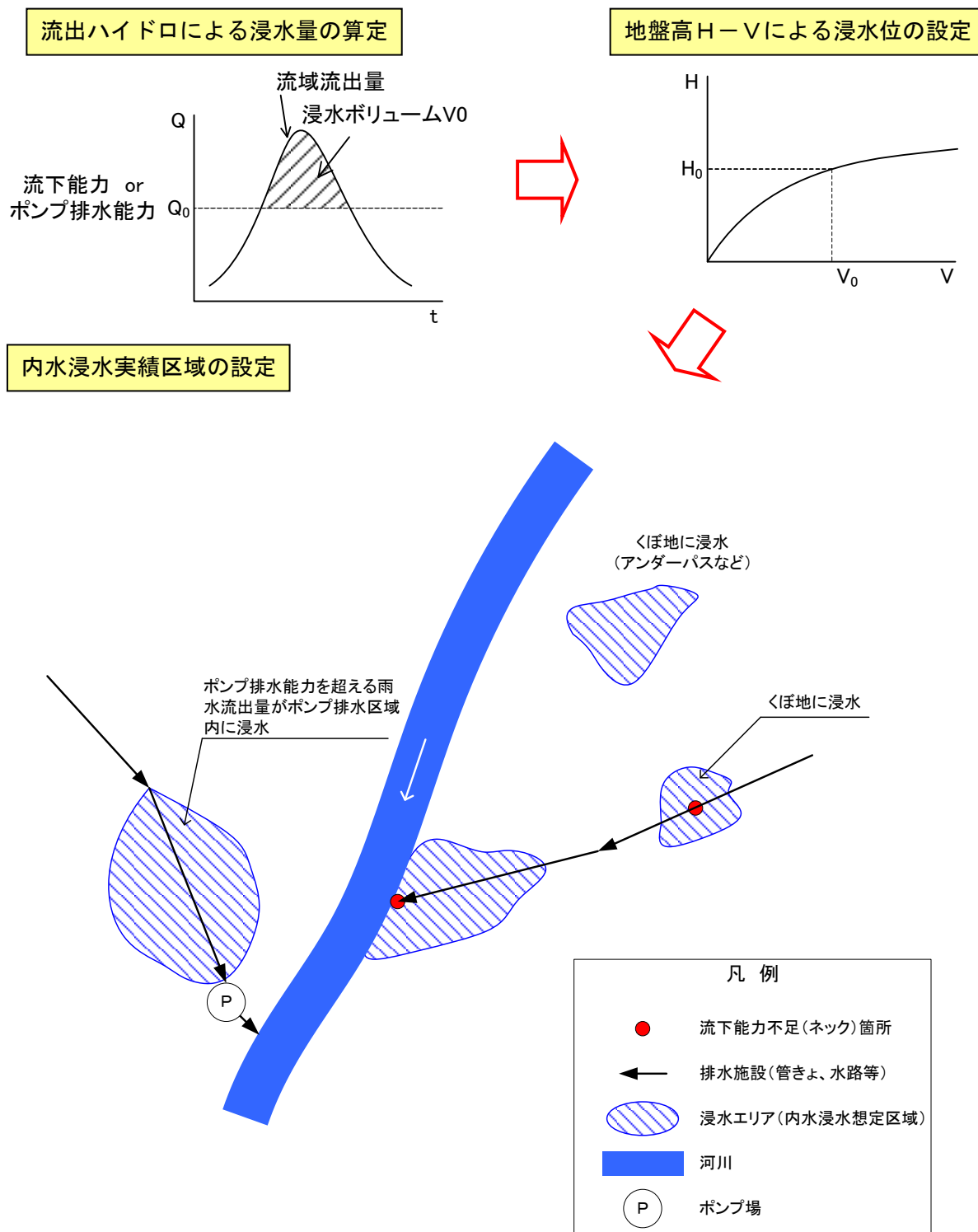


図 3-12 地形情報を活用した内水浸水想定手法のイメージ

<参考>地形情報（標高データ）による簡易シミュレーションの一例

基盤地図情報（数値標高モデル）（国土地理院）等の既存の GIS データから、既存排水施設能力以上の降雨時における流出経路を解析し、浸水エリア、浸水深を簡易的に算定する。

(1) 流出経路の解析

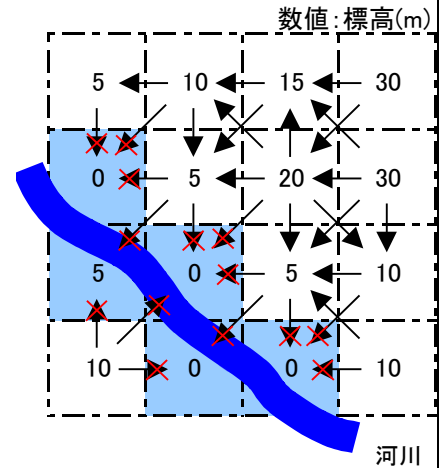
- ◆ 「基盤地図情報（数値標高モデル）（国土地理院）」から市内全域のメッシュ毎の標高を整理する。
- ◆ 流下方向、流下量は、メッシュの勾配度に応じて分配する。

(2) 雨水量

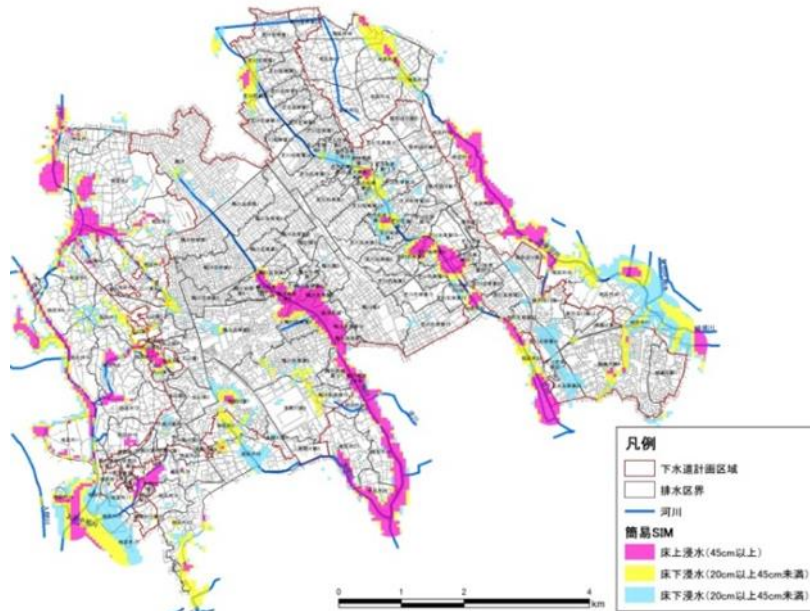
- ◆ 雨水量は既存の排水施設の能力を差し引いた量とする
例：「降雨量」－「既存排水施設の排水能力分の降雨量」＝「溢水量」
- ◆ 浸透等については、流出係数をメッシュ毎に設定する。
「溢水量」×「流出係数」＝「メッシュからの流出量」

(3) 結果の妥当性

- ◆ 結果の妥当性判断は、浸水実績との整合性により定性的に判断することができる。



条件	内容
市内全域のメッシュ	50m メッシュ
降雨量	100mm
浸水深	道路冠水相当：水深 20cm 未満 床下浸水相当：20～45cm 未満 床上浸水相当：45cm 以上



出典：雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）

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】

内水浸水想定手法として、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。

- 現況施設情報が十分に把握できない、または測量調査に多大な費用や時間を要する地域。
- 当面は対策実施の予定がなく、ソフト対策として下水道施設の排水能力を上回る降雨における注意喚起を目的とする地域。
- 浸水実績のデータが十分にある、または浸水実績で想定される浸水が概ね網羅できる地域。

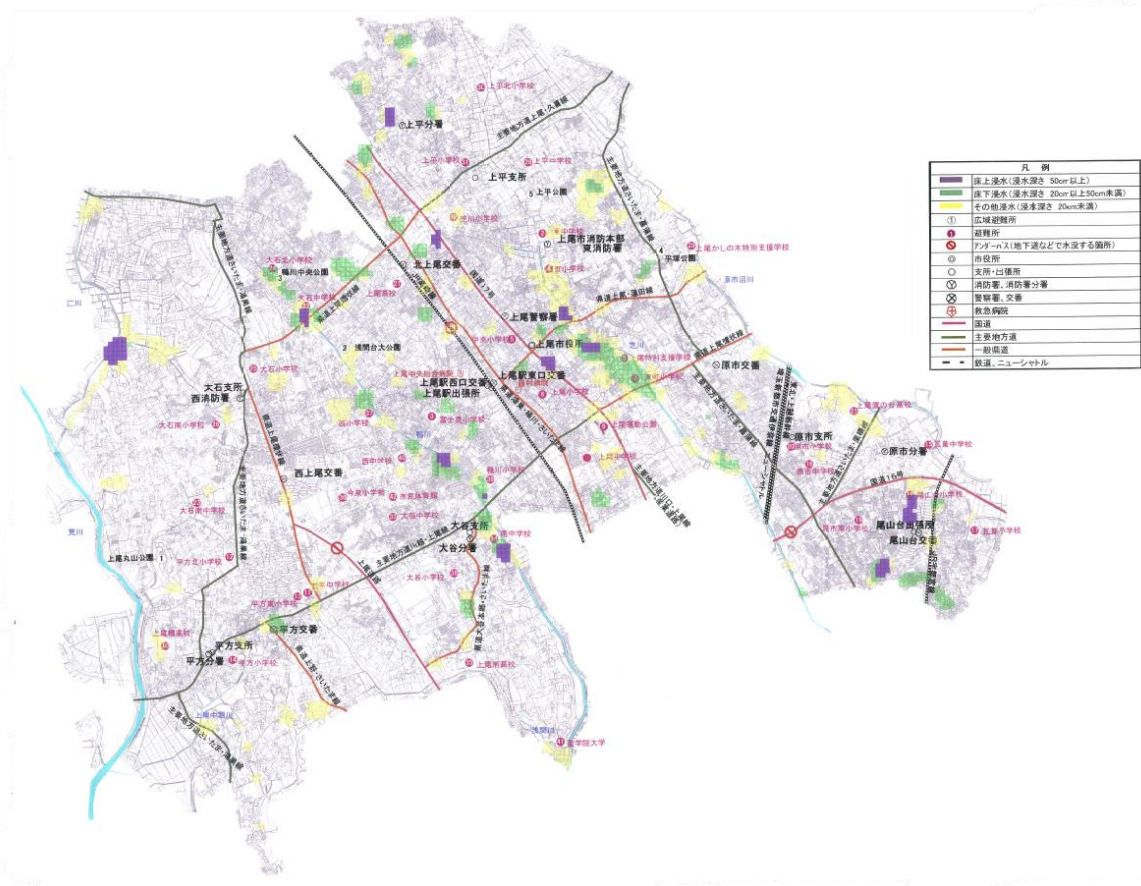
浸水実績を活用した事例について、以下に示す。

- 浸水実績を地形図に表示した事例（図 3-13）
浸水実績を地形図にプロットした事例。
- 浸水実績と地形情報を活用した事例（図 3-14）
浸水実績と標高データ（メッシュ）を用いて、浸水実績を標高データ（メッシュ）にプロットし、さらに浸水実績箇所と同等以下の標高のエリアは浸水が想定されるものとしてメッシュを着色し、浸水想定区域とした事例。
- 浸水実績と降雨情報を活用した事例（図 3-15）
複数の降雨で浸水被害を受けたブロックを対象に、それぞれの浸水被害が発生した降雨のうち、時間最大値が最も小さな降雨記録を整理することで、そのブロックでは〇〇mm/h程度の降雨で浸水が発生し得る、という排水能力の目安(浸水リスクの目安)を整理した事例。



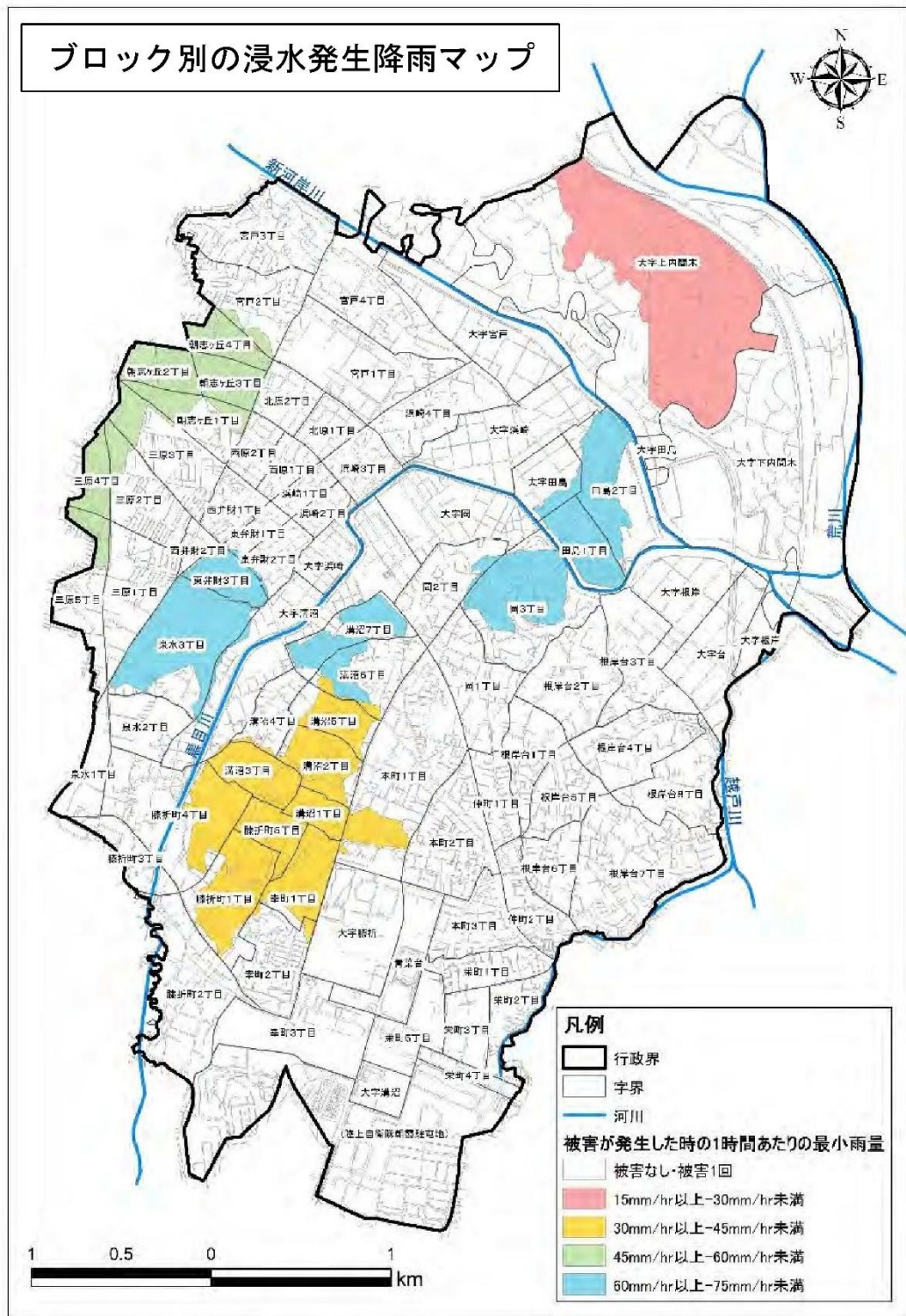
出典：埼玉県三郷市 内水ハザードマップ

図 3-13 浸水実績を地形図に表示した事例



出典：埼玉県上尾市 内水(浸水)ハザードマップ

図 3-14 浸水実績と地形情報を活用した事例



出典：埼玉県朝霞市 雨水管理総合計画より

図 3-15 浸水実績と降雨情報を活用した事例

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（実際は浸水していたが記録に残っていない等）も想定される。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 ^{※2}	床上 ^{※2}
内水の色見本		
色の配合 ^{※1}	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】

内水浸水想定区域図作成後は、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、内水浸水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。

〔複数の手法による内水浸水想定と比較〕

令和2年度に、国土技術政策総合研究所において検討された「複数の手法による内水浸水想定と比較」の検討結果を以下に示す。

なお、この検討結果はあくまでも一例であり、条件により異なる結果になる可能性があることに留意が必要である。

複数の手法による内水浸水想定と比較

複数の手法による内水浸水想定と比較

比較対象とする手法の概要

	モデル名称	モデル概要	概要図
ケース1	下水道ネットワーク +平面2次元 表3-2 ① 降雨+流出+管きよ+氾濫	マンホール、管きよ、水理構造物の1次元方向の水理計算と地表面における2次元方向の氾濫解析を連動して解析する手法。	<p>出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構, 2017.4)</p>
ケース2	2次元モデル (平面2次元) 表3-2 ③ 降雨+氾濫	ケース1に対し、管きよ内解析を省略。有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨を作成し、地表面氾濫解析モデル（2次元不定流モデル）に入力し解析する手法。	<p>出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構, 2017.4)</p>
ケース3	地形情報を活用 (H-V曲線モデル) 表3-2 ④ 地形情報を活用	有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨相当の流量を地表面モデルに与え、標高と貯留量の関係を整理（H-V曲線）し、それを基に各メッシュの浸水深を算定する手法。	<p>出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構, 2017.4)</p>
ケース4	1次元ネットワークモデル (道路ネットワーク)	ケース1に対し、管きよ内解析を省略。道路を仮想水路と見立て、1次元解析モデルでモデル化し、有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨相当の流量を仮想水路の接点（仮想マンホール）に与え解析する手法。	<p>出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構, 2017.4)</p>

複数の手法による内水浸水想定と比較

各手法の設定条件

ケース	モデル名称	下水道管きよのモデル化	現況流下能力評価方法	流域分割ブロック数	計算モデル	メッシュサイズ
1-1	下水道ネットワーク+平面2次元	φ150mm以上	全既設管の不定流計算結果による	既設管区画割数相当	管内水理モデル 氾濫解析モデル	25m ² 相当
1-2	下水道ネットワーク+平面2次元	幹線のみ	全既設管の不定流計算結果による	既設管区画割数相当	管内水理モデル 氾濫解析モデル	25m ² 相当
2-1	2次元モデル(平面2次元)	無し	排水区末端箇所の能力見合い	ポンプ排水区：1 自然排水区：20	氾濫解析モデル	25m ² 相当
2-2	2次元モデル(平面2次元)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	氾濫解析モデル	25m ² 相当
2-3	2次元モデル(平面2次元)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	氾濫解析モデル	200m ² 相当
2-4	2次元モデル(平面2次元)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	氾濫解析モデル	20,000m ² 相当
3-1	地形情報を活用(H-V曲線モデル)	無し	排水区末端箇所の能力見合い	排ポンプ排水区：1 自然排水区：20	H-V曲線モデル	25m ² 相当
3-2	地形情報を活用(H-V曲線モデル)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	H-V曲線モデル	25m ² 相当
3-3 ^{※2}	地形情報を活用(H-V曲線モデル)	無し	幹線断面変化地点における能力見合い	ポンプ排水区：8 自然排水区：20	H-V曲線モデル	25m ² 相当
4-1 ^{※2}	1次元ネットワークモデル(道路ネットワーク)	無し	排水区末端箇所の能力見合い	排水区の数	1次元不定流モデル	—

※1：幹線断面変化地点毎に分割したブロックのうち、排水経路の中で最も排水能力が低いブロックをネック地点とし、その地点より上流側のブロックを1つの降雨ブロックとして設定

※2：ケース3-3、ケース4-1については、ポンプ排水区を対象とした比較でのみ対象

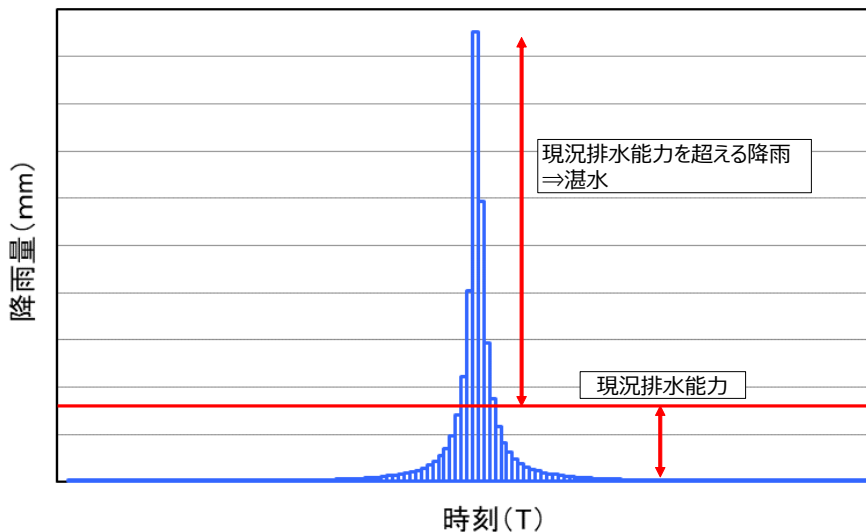
2

複数の手法による内水浸水想定と比較

各手法の設定条件

○ケース2,3：現況排水能力を考慮した降雨の設定

- ・有効降雨：降雨量×流出係数
- ・現況排水能力：ケース毎で設定した各ブロック流末の管渠能力相当
- ・現況排水能力の設定方法：有効降雨から現況排水能力相当分の降雨量を差し引く



有効降雨から既設の排水施設能力の差し引き イメージ図

3

ポンプ排水区を対象とした比較（例）

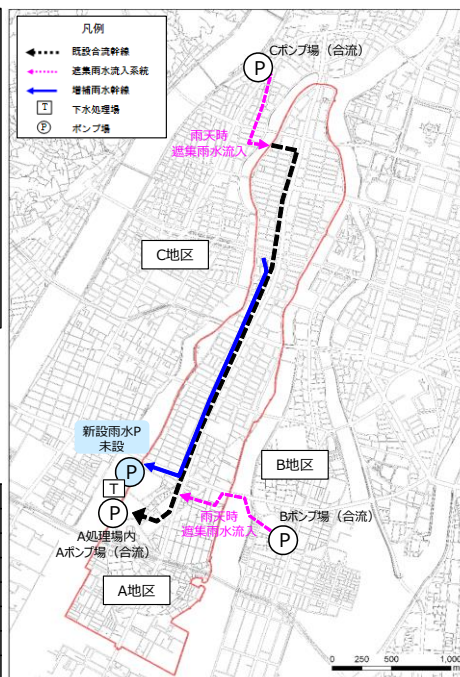
モデル排水区の概要

ポンプ排水区

【モデル排水区の概要】

- ① 本排水区は、既設合流幹線に他地区（Bポンプ場及びCポンプ場）からの雨天時遮集水が流入し、排水区の下流部に位置するA処理場内の雨水ポンプより排水されるポンプ排水区である。
- ② 浸水対策用に増補雨水幹線とポンプ場が計画されており、現在は増補雨水幹線が設置され、これに接続する管が整備されている。また、最下流の雨水ポンプ場は未設のため、増補雨水幹線は暫定的に貯留管として運用されている。

項目	モデル排水区
対象団体	A市
対象排水区	A地区
排除方式	合流式
対象面積	約344ha
流出係数	0.75
計画降雨	53mm/h (1/10)
備考	流出係数は内水浸水想定区域図作成時に設定された値を使用



モデル排水区の施設状況図

検討対象降雨

ポンプ排水区

【対象降雨①：計画降雨】

降雨強度式：4919/ (t +33)

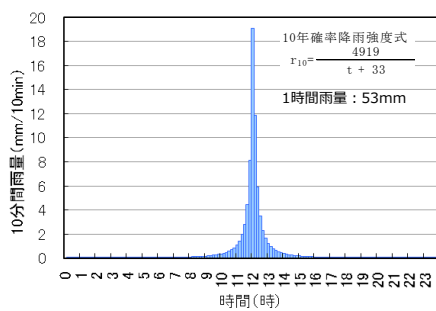
超過確率年：1/10

対象期間：1942年～1966年までの降雨記録を基に算定。

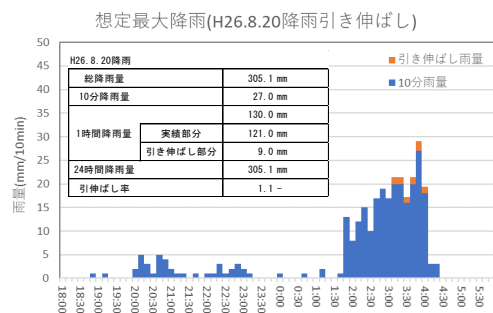
【対象降雨②：想定最大降雨】

対象区域の既往最大降雨について、「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」を基に1時間雨量を130mmとなるよう引き伸ばし。

【計画降雨ハイトグラフ】



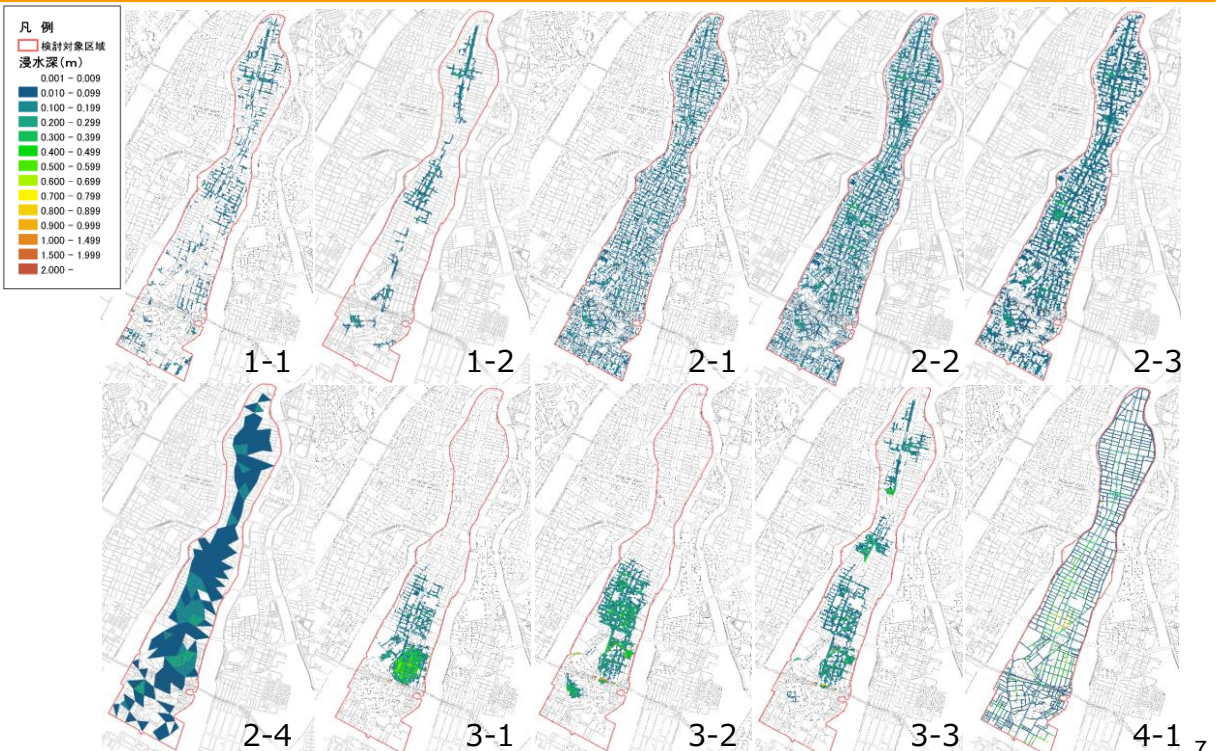
【想定最大降雨ハイトグラフ】



6

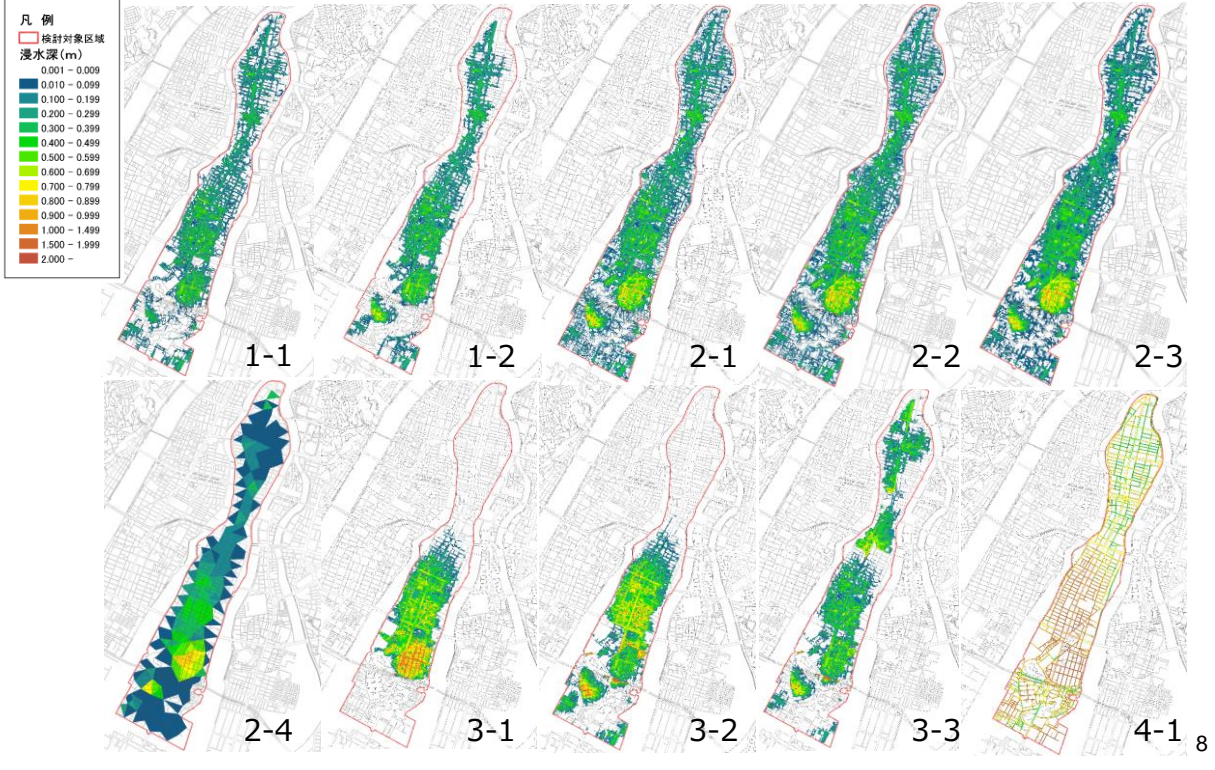
浸水想定結果の比較 (計画降雨)

ポンプ排水区



浸水想定結果の比較 (想定最大降雨)

ポンプ排水区



浸水想定結果の比較 (最大浸水深、浸水面積、溢水量)

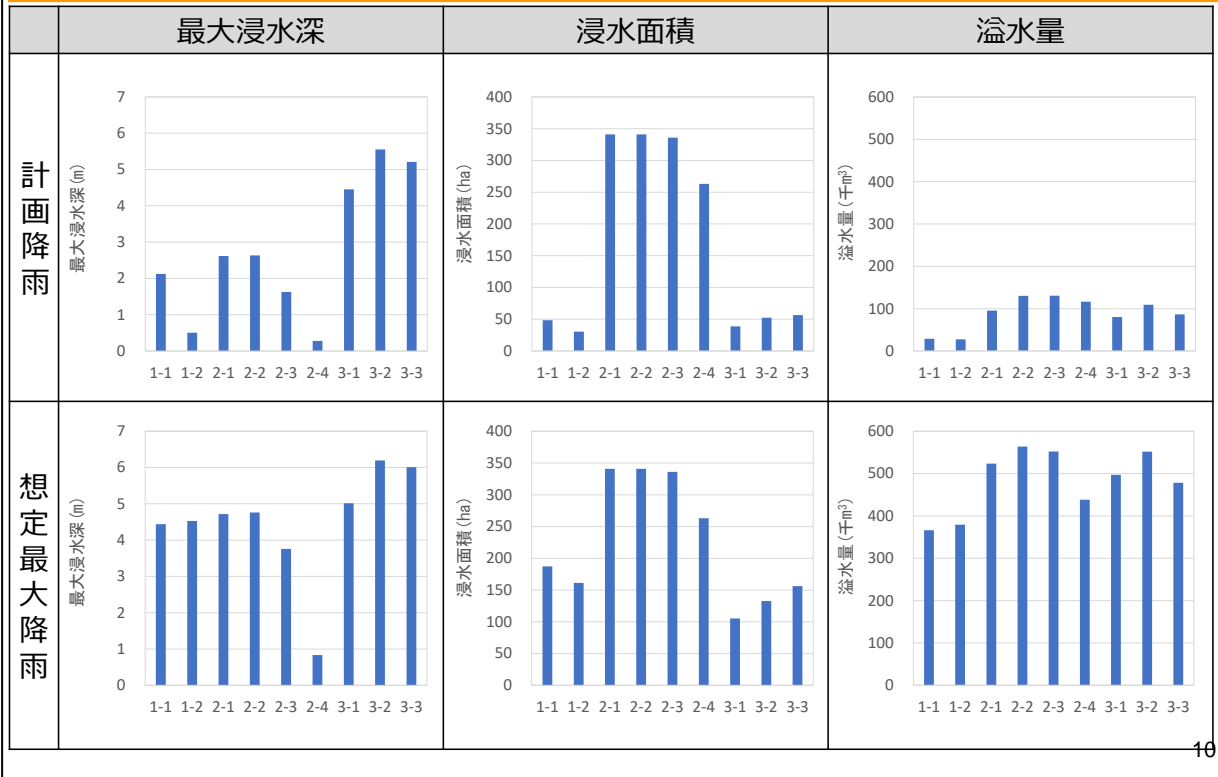
ポンプ排水区

ケース	モデル名称	計画降雨						想定最大降雨					
		最大浸水深		浸水面積		溢水量		最大浸水深		浸水面積		溢水量	
		解析結果 (m)	増減率* (%)	解析結果 (ha)	増減率* (%)	解析結果 (m3)	増減率* (%)	解析結果 (m)	増減率* (%)	解析結果 (ha)	増減率* (%)	解析結果 (m3)	増減率* (%)
1-1	下水道ネットワーク +平面2次元	2.12	-	48.52	-	28,757	-	4.44	-	187.22	-	366,358	-
1-2	下水道ネットワーク +平面2次元	0.51	-76%	30.54	-37%	27,244	-5%	4.53	2%	161.17	-14%	379,212	4%
2-1	2次元モデル (平面2次元)	2.62	23%	340.96	603%	95,240	231%	4.72	6%	340.96	82%	523,725	43%
2-2	2次元モデル (平面2次元)	2.63	24%	340.96	603%	130,201	353%	4.76	7%	340.96	82%	563,867	54%
2-3	2次元モデル (平面2次元)	1.63	-23%	335.97	592%	130,528	354%	3.76	-15%	335.97	79%	552,196	51%
2-4	2次元モデル (平面2次元)	0.28	-87%	263.06	442%	116,373	305%	0.83	-81%	263.06	41%	438,165	20%
3-1	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	4.45	110%	38.84	-20%	80,135	179%	5.01	13%	105.20	-44%	497,132	36%
3-2	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	5.55	161%	52.33	8%	109,263	280%	6.19	39%	132.58	-29%	552,015	51%
3-3	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	5.21	145%	56.52	16%	86,196	200%	6.01	35%	156.25	-17%	478,469	31%

※ケース1-1に対する増減率 = (各ケース) ÷ (ケース1-1) - 1 × 100

浸水想定結果の比較（最大浸水深、浸水面積、溢水量）

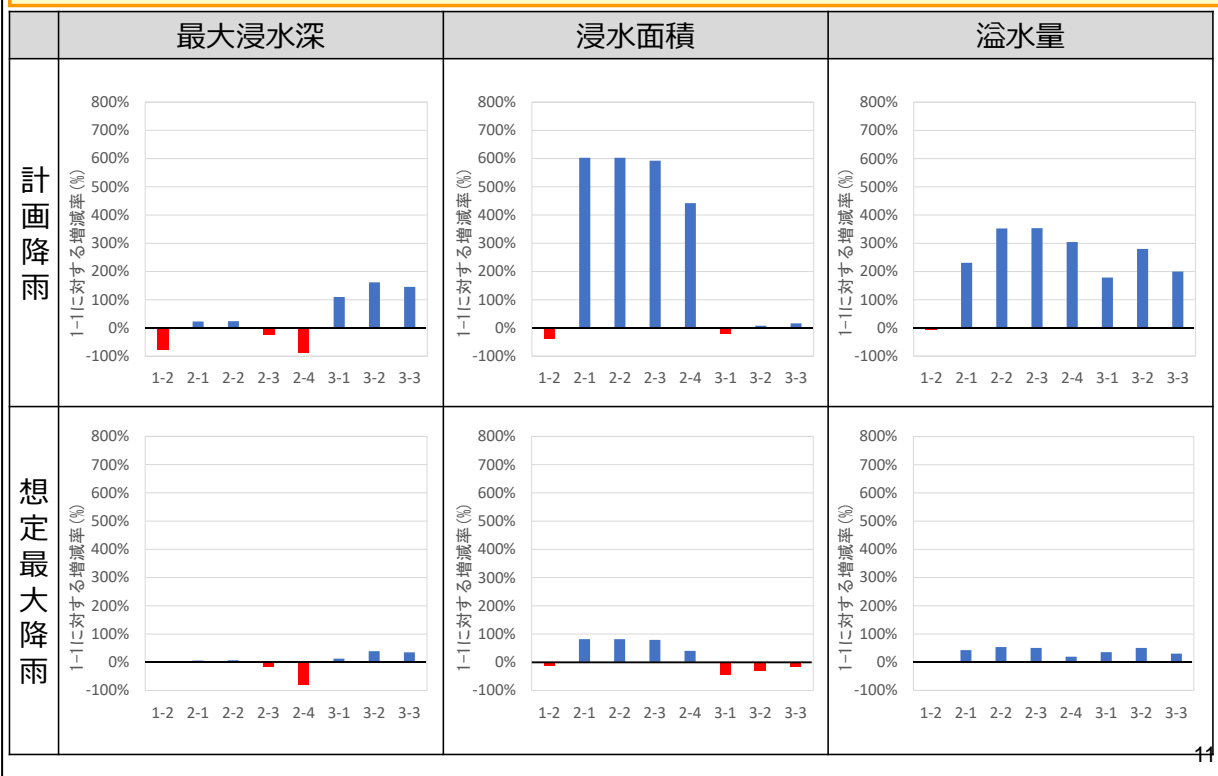
ポンプ排水区



10

浸水想定結果の比較（1-1に対する増減率）

ポンプ排水区



11

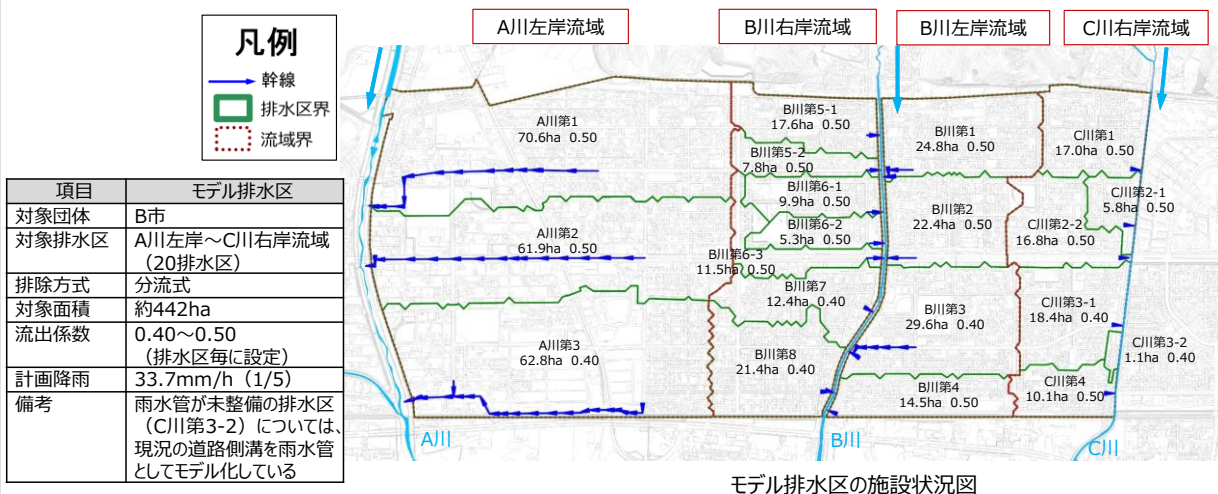
自然排水区を対象とした比較（例）

モデル排水区の概要

自然排水区

【モデル排水区の概要】

- ① 本排水区は、A川、B川およびC川へ放流する自然排水区（計20排水区）である。
- ② 放流先河川のうちA川は河川改修済で流下能力が高いが、B川およびC川は河川改修が進んでいないため流下能力が低い。
- ③ 幹線は計画規模相当の流下能力を有するが、枝線では計画規模以下の箇所がある。



検討対象降雨

自然排水区

【対象降雨①：計画降雨】

降雨強度式：3100/ (t +32)

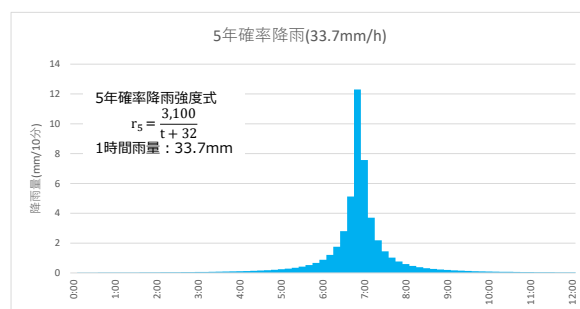
超過確率年：1/5

対象期間：異常値を除いた1948年～1969年までの降雨記録を基に算定。

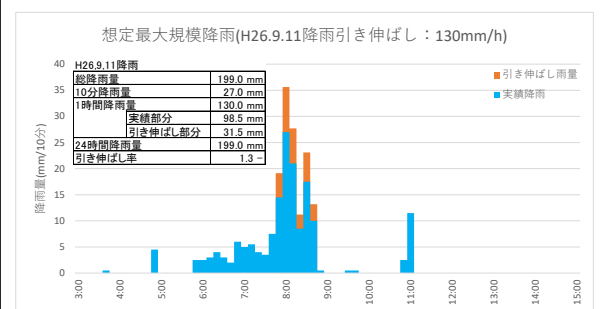
【対象降雨②：想定最大降雨】

対象区域の既往最大降雨について、「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」を基に1時間雨量を130mmとなるよう引き伸ばし。

【計画降雨ハイトグラフ】



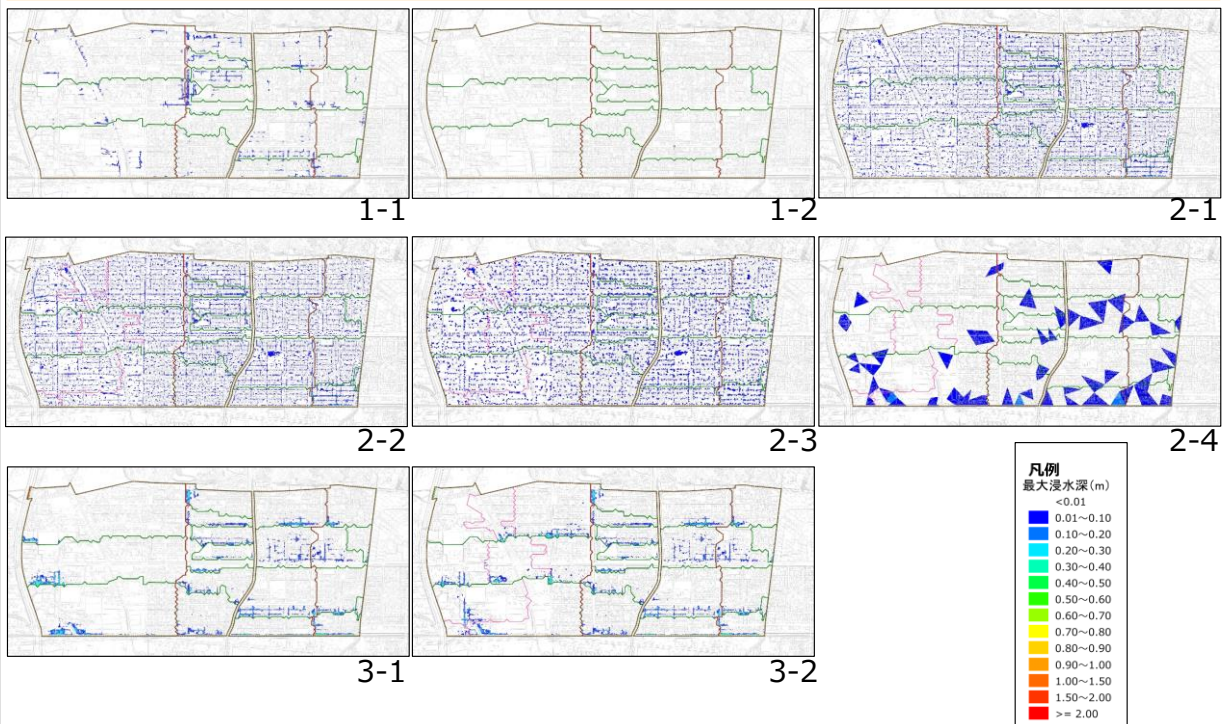
【想定最大降雨ハイトグラフ】



14

浸水想定結果の比較 (計画降雨)

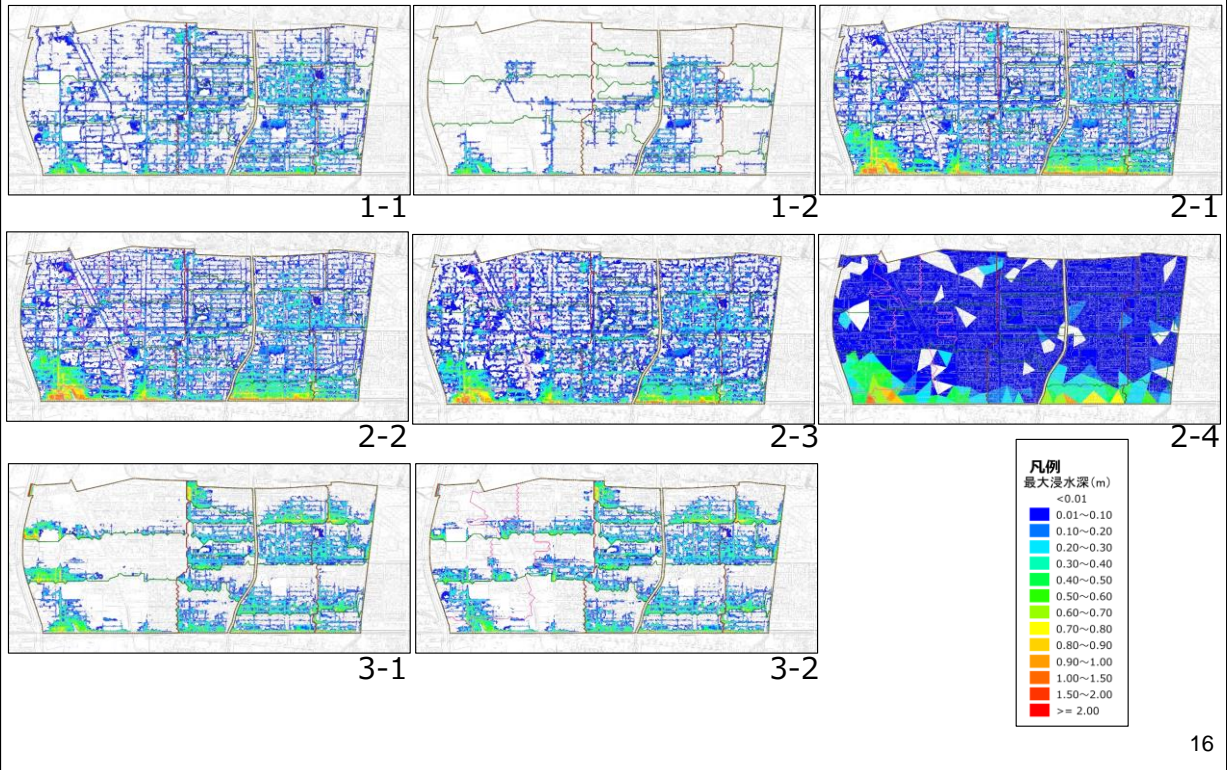
自然排水区



15

浸水想定結果の比較 (想定最大降雨)

自然排水区



16

浸水想定結果の比較 (最大浸水深、浸水面積、溢水量)

自然排水区

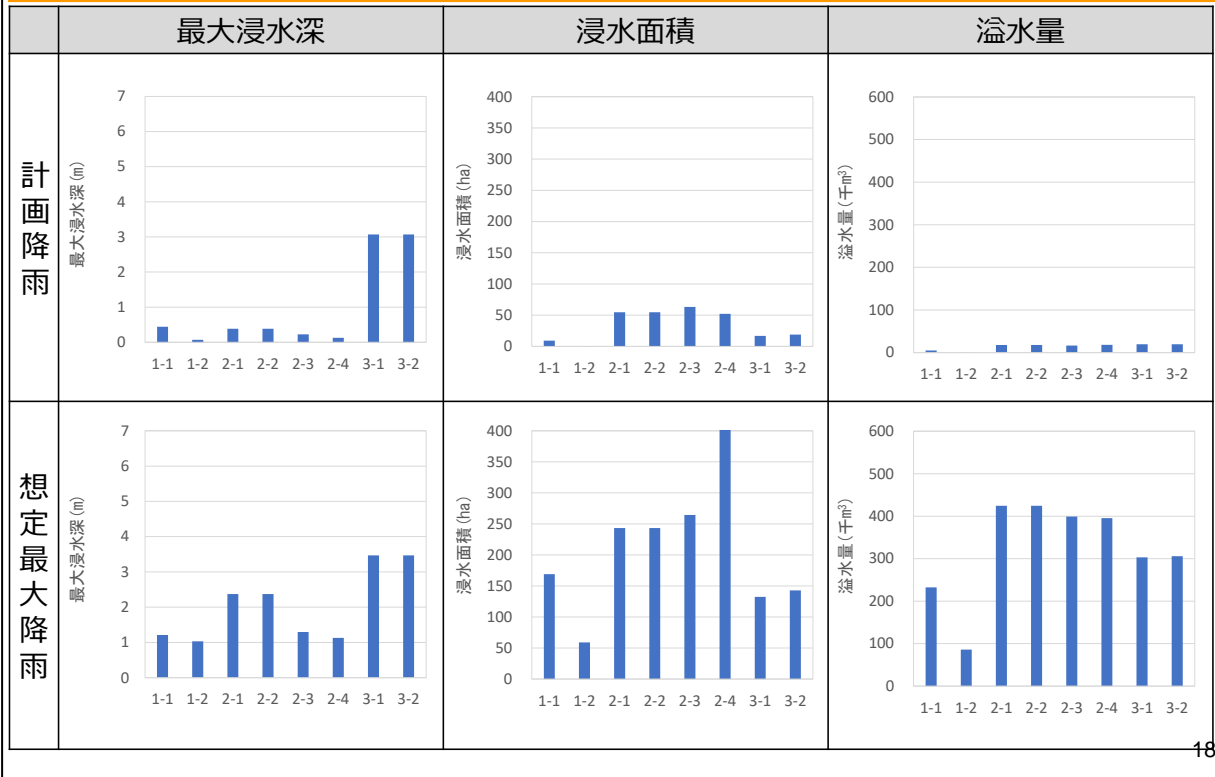
ケース	モデル名称	計画降雨						想定最大降雨					
		最大浸水深		浸水面積		溢水量		最大浸水深		浸水面積		溢水量	
		解析結果 (m)	増減率* (%)	解析結果 (ha)	増減率* (%)	解析結果 (m3)	増減率* (%)	解析結果 (m)	増減率* (%)	解析結果 (ha)	増減率* (%)	解析結果 (m3)	増減率* (%)
1-1	下水道ネットワーク +平面2次元	0.44	-	9.18	-	4,808	-	1.21	-	168.98	-	232,377	-
1-2	下水道ネットワーク +平面2次元	0.07	-84%	0.02	-99.8%	10	-99.8%	1.03	-15%	58.92	-65%	85,860	-63%
2-1	2次元モデル (平面2次元)	0.39	-13%	54.74	496%	17,843	271%	2.37	96%	243.25	44%	424,398	83%
2-2	2次元モデル (平面2次元)	0.39	-13%	54.74	496%	17,843	271%	2.37	96%	243.25	44%	424,398	83%
2-3	2次元モデル (平面2次元)	0.23	-49%	63.19	588%	16,428	242%	1.295	7%	264.40	56%	399,276	72%
2-4	2次元モデル (平面2次元)	0.13	-71%	52.16	468%	18,205	279%	1.131	-7%	412.49	144%	395,452	70%
3-1	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	3.07	598%	16.76	83%	19,559	307%	3.47	187%	132.31	-22%	303,229	30%
3-2	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	3.07	598%	19.01	107%	19,411	304%	3.47	187%	142.77	-16%	305,868	32%

※ケース1-1に対する増減率 = (各ケース) ÷ (ケース1-1) - 1 × 100

17

浸水想定結果の比較（最大浸水深、浸水面積、溢水量）

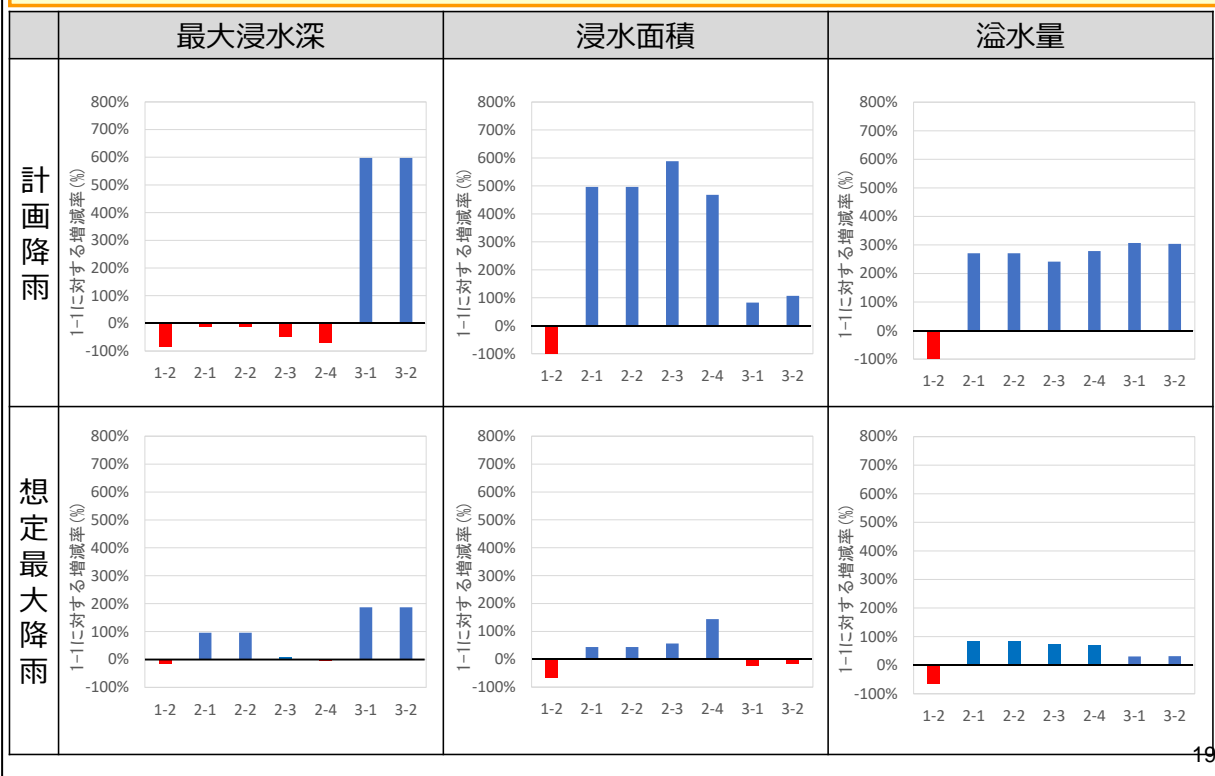
自然排水区



18

浸水想定結果の比較（1-1に対する増減率）

自然排水区



19

〔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、2017年3月、(公財)日本下水道新技術機構 http://www.jiwet.or.jp/</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 http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0202.htm</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 http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html</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 http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/nilim/dl/manual.pdf</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 http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/doken/95.html</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 http://www.jice.or.jp/siryu/index.html</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 http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/index.html#bousai</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 http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/shinsuisoutei_honnun_1507.pdf</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 https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/saigai/tisiki/hazardmap/index.html</p>