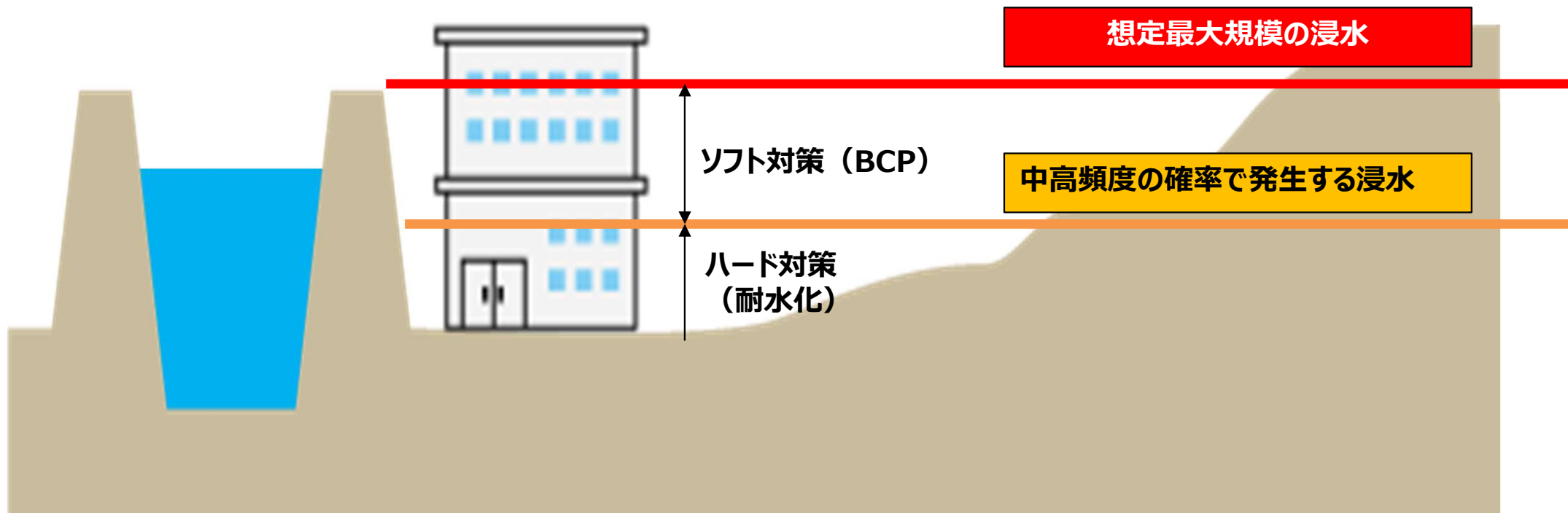


参考資料の内容

1. 近年の降雨及び内水被害の発生状況、下水道整備の現状
2. 気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策に係る中長期的な計画の策定の推進
3. 下水道施設の耐水化の推進
4. 早期の安全度の向上
5. ソフト施策の更なる推進・強化
6. 多様な主体との連携の強化

①耐水化の対象外力の設定

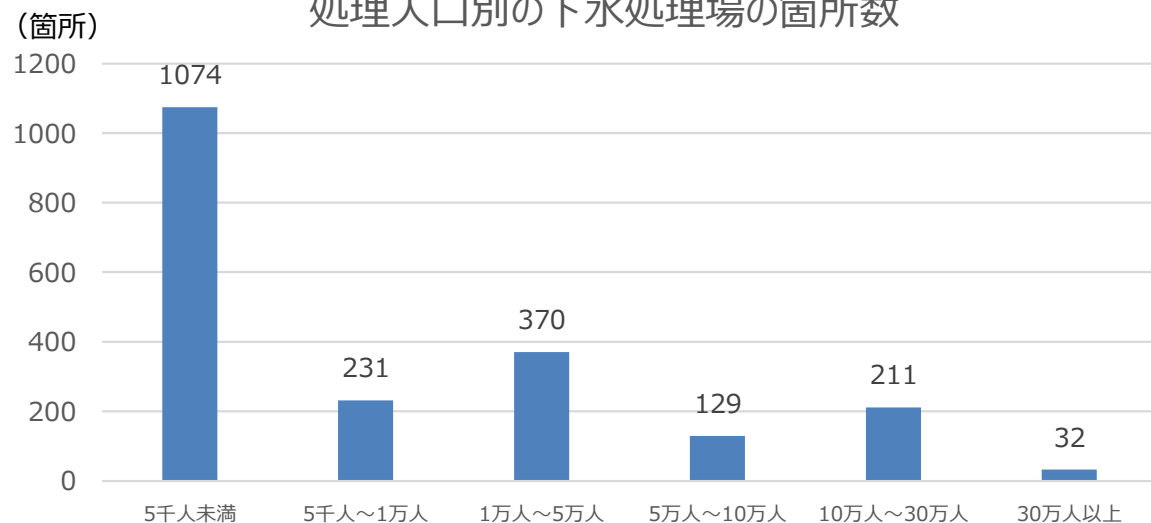
- 重要なライフラインの1つである下水道施設については、河川氾濫等の災害時においても一定の下水道機能を確保し、下水道施設被害による社会的影響を最小限に抑制するための措置を早急にかつ効率的に進めるべき。
- 想定される最大規模の浸水深に対して、ハード・ソフトによる下水道施設の浸水対策について検討を行い、以下の方針により実施することとする。
 - 下水道施設のハード対策(耐水化)において目標とする浸水深(以下、対策浸水深という。)は、施設の供用期間等を踏まえ、中高頻度の確率(1/30~1/80程度)で発生する河川氾濫等を想定して設定することを基本とし、影響人口の大小や応急復旧の難易など被災時のリスクの大きさを踏まえ、下水道管理者が決定する。
 - なお、対策の実施にあたっては、堤防等の整備進捗状況等を踏まえ、その必要性を判断する。
 - 対策浸水深より大きな浸水深に対しては、BCPによるソフト対策によって「下水道機能の迅速な回復」を目指す。
 - 内水に対しては、雨水管理計画における想定浸水深(照査降雨L1')を対策浸水深とする。



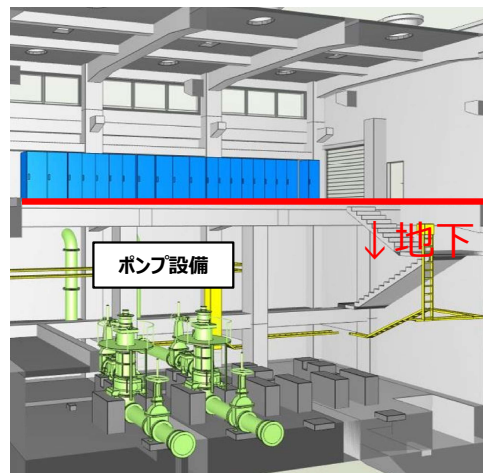
(参考) 下水道施設の影響の程度

○ 影響人口の大小や応急復旧の難易など、被災時のリスクの大きさは施設によって異なる。

処理人口別の下水処理場の箇所数



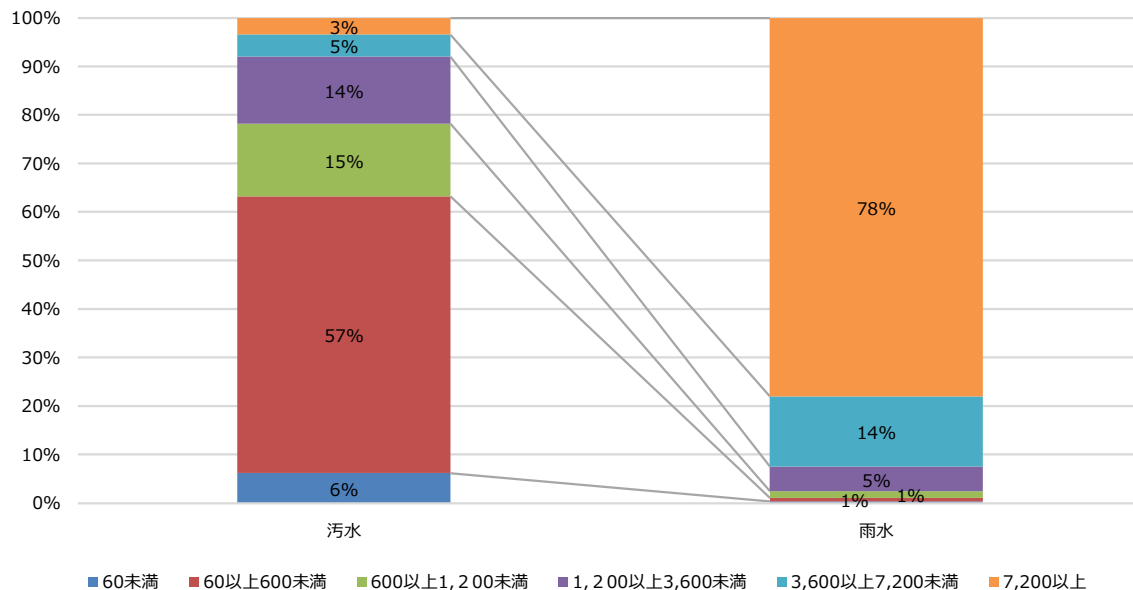
地下部分に空間な構造物を有する場合、排水作業に時間を要するため、応急対応等に遅れが生じる恐れ



排水ポンプ車による排水作業 (台風第19号)

流入部が地下約25mと深いことから、排水及び揚水能力の確保に7日間を要した。(長野県千曲川流域下流処理区終末処理場)

汚水・雨水ポンプ場における能力別(m³/時間)の施設数割合



汚水に比べ、雨水排水設備は能力が大きく、同等能力の代替機能を確保するには多くの仮設ポンプ、電源等の資機材の手配が必要



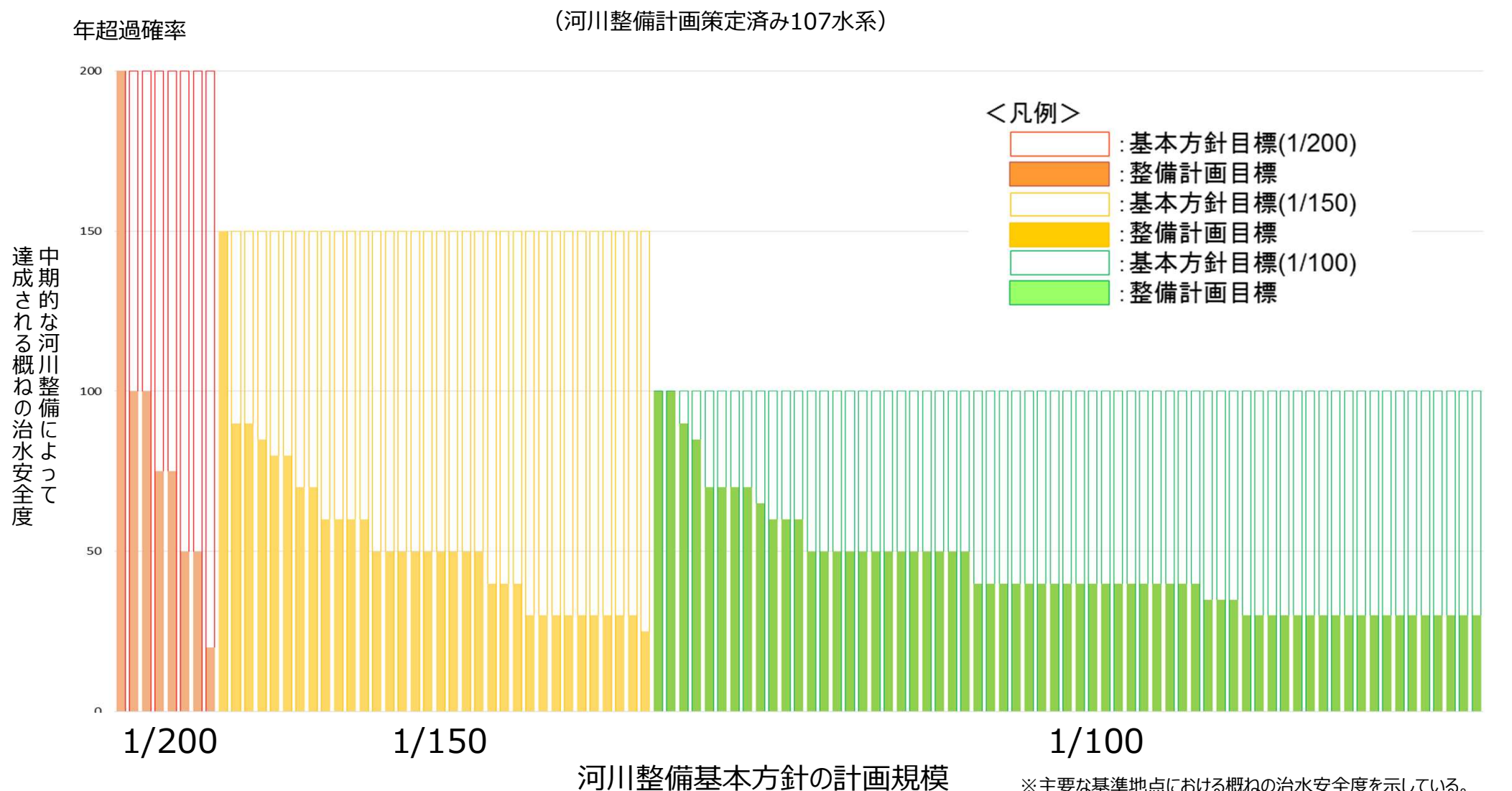
浸水した雨水ポンプ



代替機能を確保した例 (480m³/時×20台のポンプを設置)

(参考) 一級河川の河川整備の水準

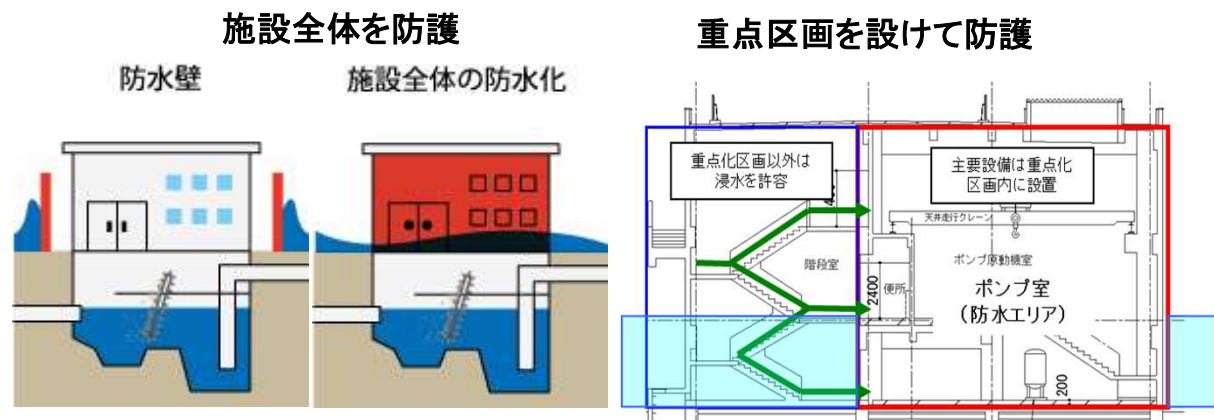
- 国管理区間の河川整備計画については、戦後最大洪水または戦後第2位洪水を目標としていることが多く、20～30年間の中期的な河川整備によって達成される治水安全度は多くの河川で概ね1/30～1/50で、最終的な整備の目標である河川整備基本方針と比較すると、低い安全度にとどまっている。



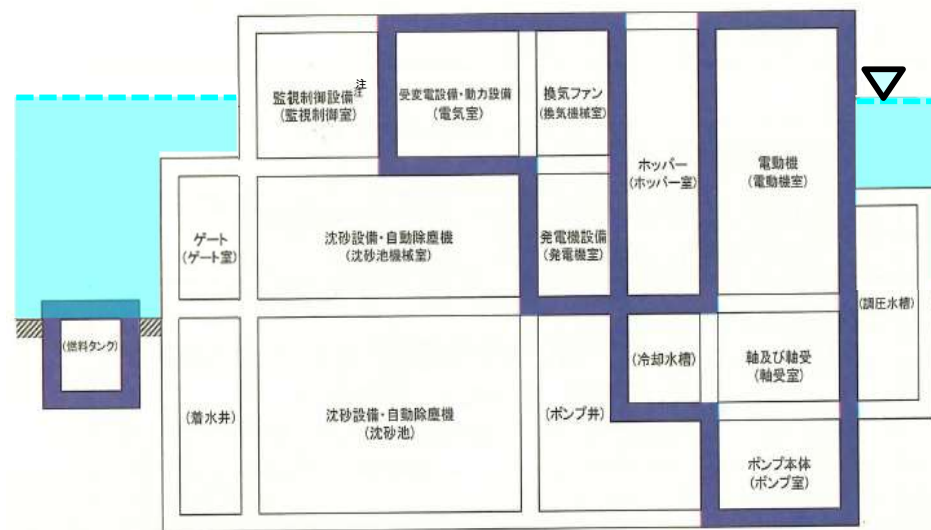
※主要な基準地点における概ねの治水安全度を示している。
 ※整備途上である場合、上流が氾濫することで下流の治水安全度が確保されている場合もある。

②効率的・効果的な対策手法

- 対策浸水深や重要設備の配置、構造物の構造等を踏まえ、電気設備の上階への移設や防水仕様の設備への更新、建物全体の耐水化、重点化区画の耐水化を適切に組み合わせ、効率的、効果的に対策を進めることが必要。



揚水機能の重点化区画の設定例(ポンプ棟)



各種対策手法



青線: 重点化範囲(区画)

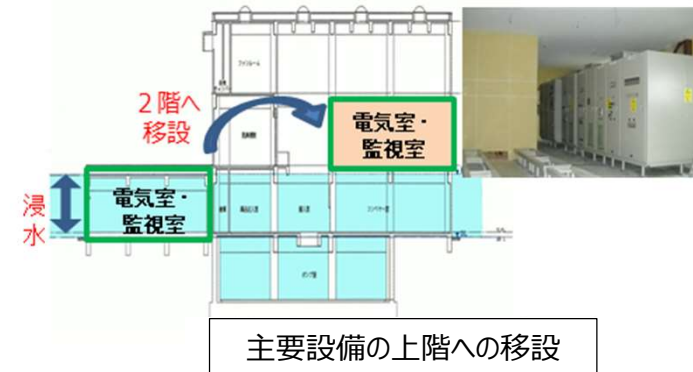
注: 現場制御盤対応で応急対応が可能と想定

下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-
(公益社団法人 日本下水道協会) P78に加筆

対策にあたっての留意点①

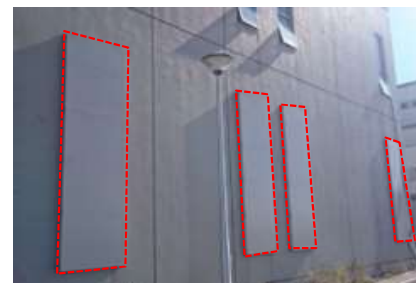
留意点1：主要設備の上階への移設

- 受変電設備等の主要設備を浸水深以上へ移設する場合には、フロア毎の設計積載荷重を十分に確認し、必要に応じ建物の改修等を検討する。
- 耐震化に関する計画と整合を図り、効率的、効果的に実施する。

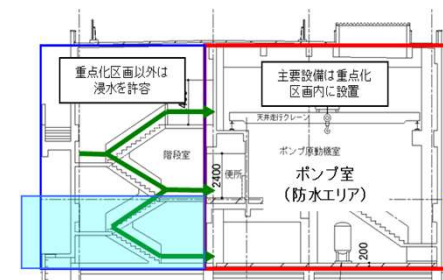


留意点2：開口部の閉塞

- 開口部の閉塞を行う場合には、無窓階※の取扱いについて、建築基準法や消防法等関係法令遵守のため、関係機関との協議が必要となる場合がある。
- 採光や排煙、避難等の観点から、開口部の閉塞による建物全体の耐水化が困難な場合は、電気室やポンプ室等の主要な設備が設置された区画を重点化区画として耐水化することを検討する。



開口部の閉塞の例



重点化区画の設定例

※消防法施行規則に定める避難上又は消火活動上有効な開口部を有しない階

留意点3：維持管理性を踏まえた対策手法の選択

- 防水扉や止水板を設置する場合には、対策施設の管理方法（常駐、巡回監視）や、日常の維持管理動線を踏まえ、維持管理性も十分に考慮することが重要である。



建物内への浸水防止策
(左：耐水扉 右：止水板)

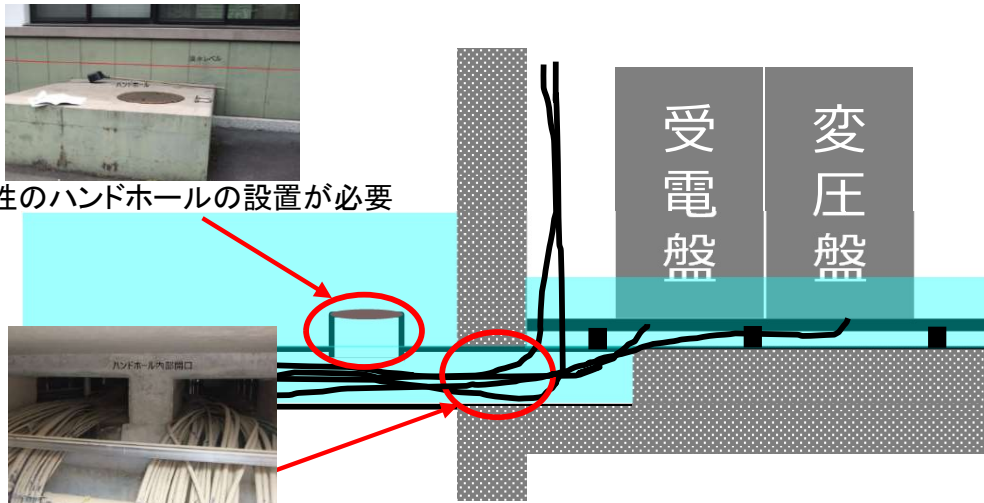
【対策検討例】

- 汚水中継ポンプ場等の巡回監視で管理を行う施設では、突発的な豪雨による内水氾濫に対応するため、止水板を常時設置。
- 常駐管理を行っている施設における操作室など維持管理従事者の出入りの頻度が高い場合は耐水扉を設置。

対策にあたっての留意点②

○ポンプ等の継続的な運転に支障しないよう沈砂池等の覆蓋の流出防止対策を講じるほか、ハンドホール等の各種貫通孔や管廊からの浸水防止等にも留意が必要。

○各種貫通孔からの浸水防止



耐水性のハンドホールの設置が必要

ケーブル開口部の止水・閉塞が必要

○覆蓋の流出防止



飛散防止金具の設置



コンクリート製の覆蓋への変更

○運転に必要な補機類を含めて浸水防止



施設内への浸水はなかったものの、屋外に設置していた燃料移送ポンプの油面計が浸水により停止し、運転ができなかった。

○管廊への浸水防止

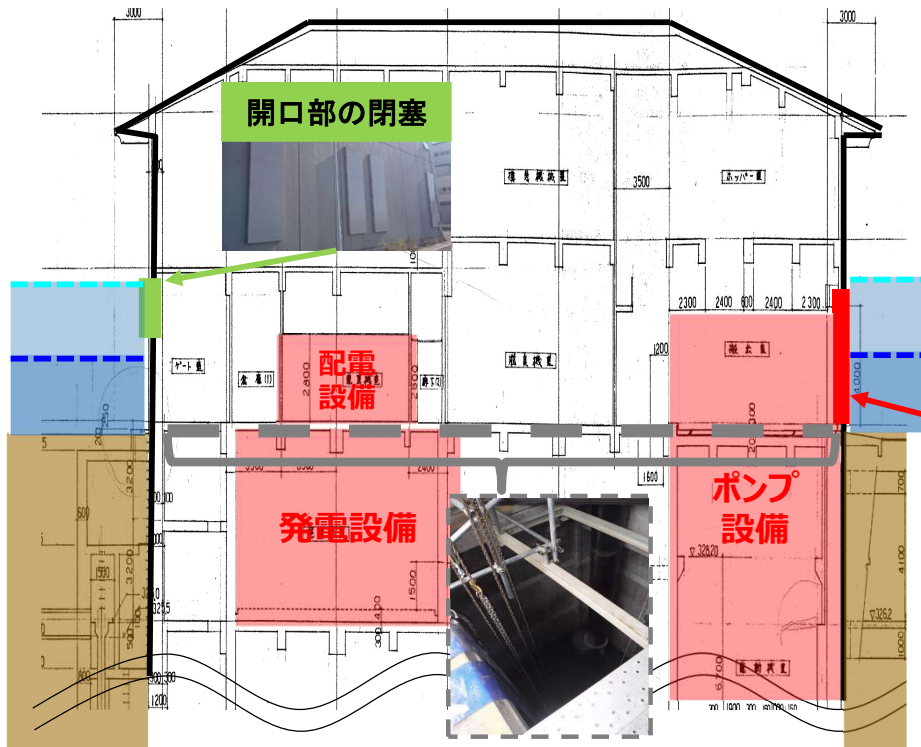


トプライトの止水対策
(左:実施前 右:実施後)

効率的・効果的な対策手法の例（長野県 クリーンピア千曲）

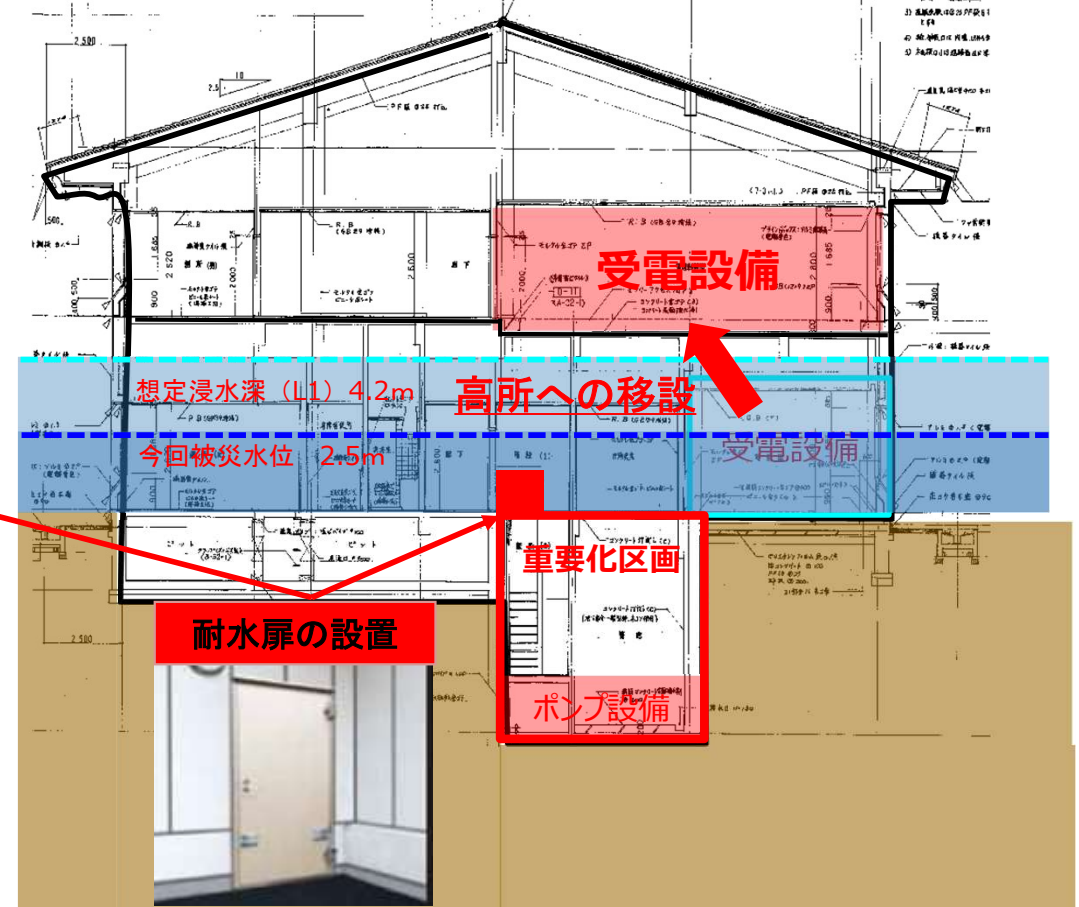
- クリーンピア千曲では、令和元年東日本台風に伴う千曲川の氾濫によって施設周辺が2.6m程度浸水。
- 約14万人の処理人口を有するとともに、約25mの揚程のポンプを保有することから、揚水機能の確保を目的にL1の想定浸水深に対して、以下の方針で耐水化を実施。
- 【ポンプ棟】・1Fの床面には機器搬入等の開口部が数多く設置されていることから、建物全体を耐水化
- 【管理棟】・建築基準法の遵守(採光、排煙等)のため、1Fの執務室等の居室に開口部を設ける必要があることから、1Fは浸水を許容する構造とする。
 - ・受電設備等の重要な機能の区画については浸水深以上への設置や防水扉によって浸水を防除

ポンプ棟
(建物内への浸水を防除)



1Fの床面には機器搬入等の開口部が数多く設置

管理棟
(重要な機能を有する区画への浸水を防除)



効率的・効果的な対策手法の例（宮城県山元町山元浄化センター）

○山元浄化センターでは、東日本大震災による津波によって施設周辺が5.2m程度浸水。

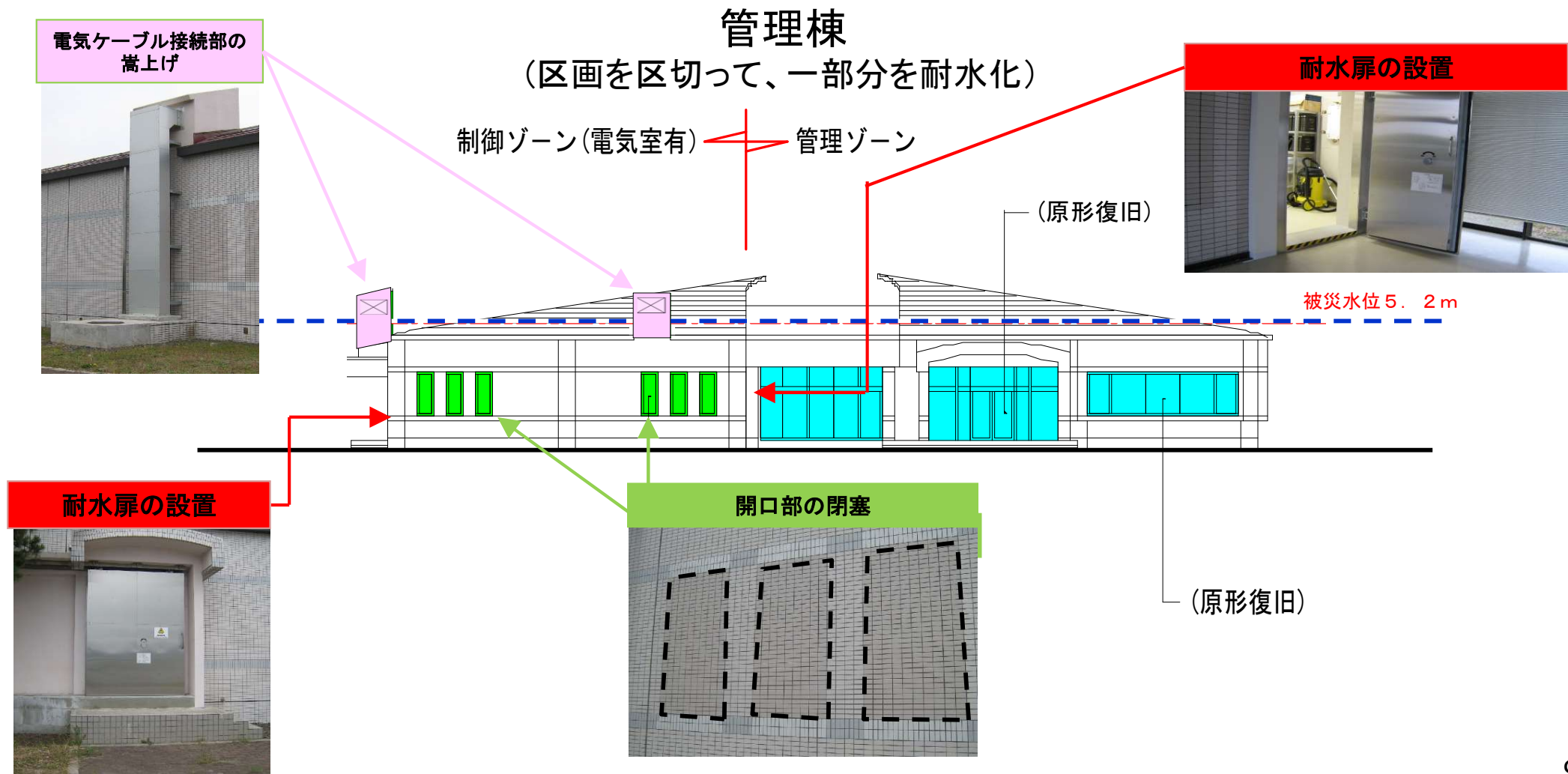
○電気室が設置されている管理棟では以下の2つに区切って耐水化を実施

・制御ゾーン: 電気室、制御室

→受電設備、運転制御機器を守るため、外壁及び電気室への入り口を耐水化

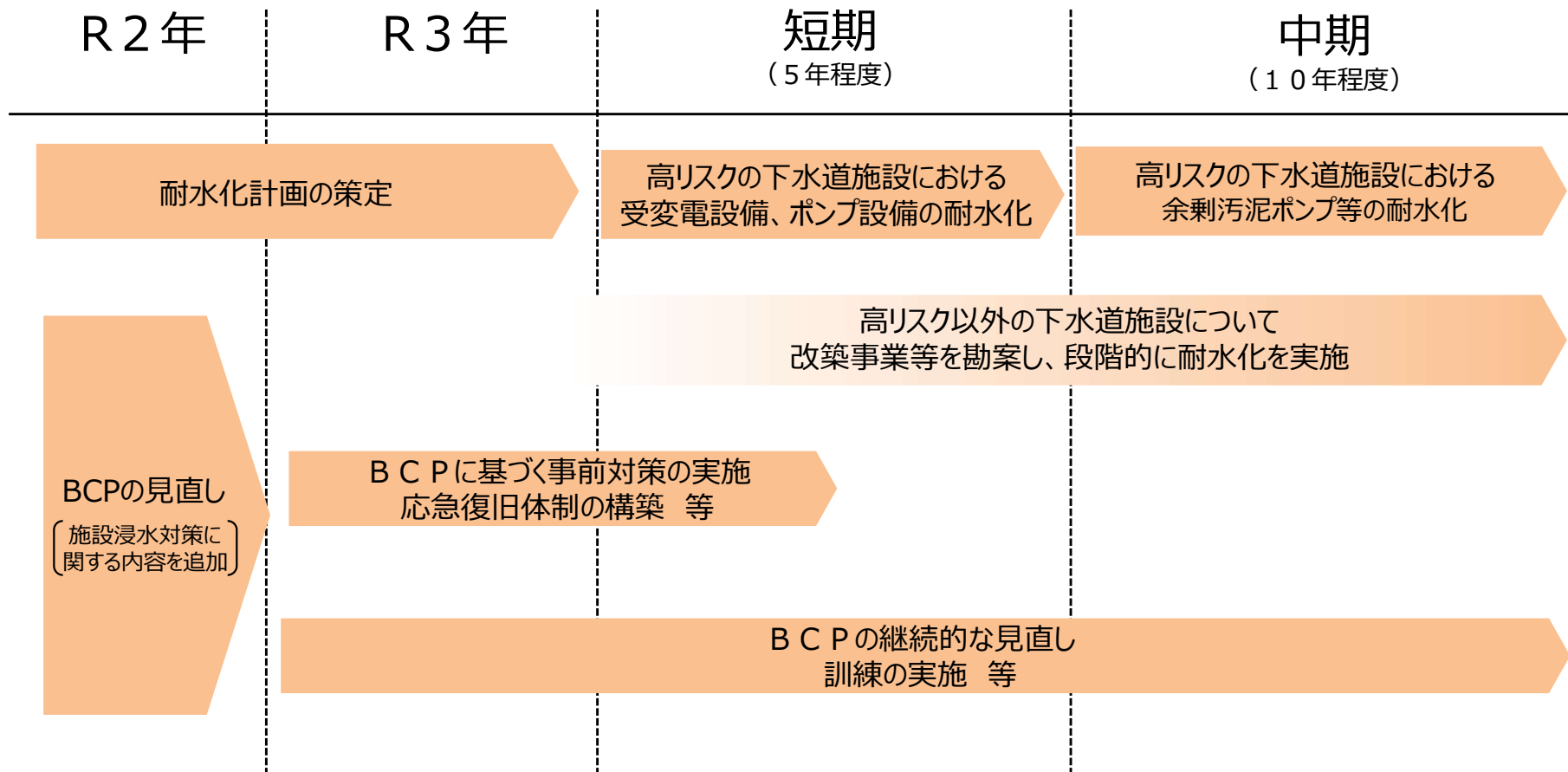
・管理ゾーン: 事務室、作業員控室、水質試験室

→浸水を許容(各種法令を遵守するため、防火・避難の観点から関連窓の閉塞等が困難)



③段階的な対策の進め方

- 被災時のリスクの大きさや設備の重要度に応じて、段階的に耐水化を推進し、災害時における必要な下水道機能を早急に確保すべき。
- 具体的には、以下のような対策を進める。
 - ・R2年度中に施設浸水対策を含むBCPの見直しを行うとともに、R3年度までに、リスクの高い下水道施設の耐水化について、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策定する。
 - ・耐水化計画に基づき、5年程度で受変電設備やポンプ設備等の耐水化を完了し、揚水機能を確保するとともに、10年程度で余剰汚泥ポンプ等の耐水化を完了し沈殿機能を確保する。



(参考) 下水道BCP策定マニュアルの改訂について

背景・目的

- 平成30年7月豪雨や令和元年東日本台風では、処理場・ポンプ場が浸水し、揚水機能・処理機能が停止する事態が発生。
- 地震・津波を対象とした現行のBCP策定マニュアルによって、全ての地方公共団体でBCPを策定しているが、水害や長期の停電に対する対応は十分とは言えない。
- 近年の災害を踏まえた下水道機能の確保における課題に対応するため、新たに水害を対象に追加し、下水道BCPマニュアルの改訂を行った。
- 当該マニュアルに基づき、水害時の機能確保の観点から、全ての地方公共団体でBCPの見直しを行う。

※マニュアルでは、このほか北海道胆振東部地震や令和元年房総半島台風を踏まえて、長期停電への対応についても整理。

<下水道BCP策定マニュアルに新たに盛り込んだ水害対策の主な観点>

改訂・追加項目	改訂・追加のポイント
○水害における被害想定	<ul style="list-style-type: none"> ○<u>浸水想定区域等をもとに、水害時の機能停止の恐れのある施設を把握</u> ・地域防災計画に定めがない場合、水防法に基づき想定最大規模の浸水想定区域等をもとに想定 ・土砂災害警戒区域等から管路施設についても被害の恐れがある区域を把握 ・耐水化された施設でも屋外に設置された機器が被災、機能停止の恐れがあるため、補機も含めて影響を確認（燃料備蓄施設、現場操作盤等）
○水害発生時における事前対応	<ul style="list-style-type: none"> ○<u>警報・注意報の発表から浸水等の被害が発生するまでの対応について、優先実施業務を自加</u> ・降雨警報や被害警報などの警報収集体制の確立 ・雨水排水施設等の運転状況、停電に備えた下水道施設の燃料状況等の施設に関する情報の確認 ・排水ポンプ車の要請準備、設備業者との連絡体制確保等備
○必要なデータ、資機材の保管	<ul style="list-style-type: none"> ○<u>水害時の浸水に備えた各種データや資機材の保管を位置づけ</u> ・保管場所における想定浸水深の把握と保管場所・保管方法の見直し ・管路台帳、施設台帳等の電子化、外部のデータ保管サービス等の活用 ・停電時に備え、バックアップ用として印刷製本での保管
○事前対策の計画的な推進	<ul style="list-style-type: none"> ○<u>事前対策の検討項目に、下水道の機能維持・回復のための対策に加え、被害の発生予防のための対策を自加。</u> ・「対応の目標時間」を早めるために有効なハード対策の計画的な実施。 ・特に代替設備による機能回復の時間を要する施設の計画的かつ着実なハード対策の実施。

参考資料の内容

1. 近年の降雨及び内水被害の発生状況、下水道整備の現状
2. 気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策に係る中長期的な計画の策定の推進
3. 下水道施設の耐水化の推進
4. 早期の安全度の向上
5. ソフト施策の更なる推進・強化
6. 多様な主体との連携の強化

これまでの取組の例（都市浸水対策に関するガイドライン類）

○法改正により創設された制度等による新たな内水浸水対策を一層推進するため、以下のガイドライン類を平成28年4月に公表。その後、FS調査を踏まえて一部増補している。

7つのガイドライン類

・浸水対策を実施すべき区域の明確化（雨水公共下水道等）

下水道法改正（H27）

・官民連携による浸水対策を行う「浸水被害対策区域」制度の創設

雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）

官民連携した浸水対策の手引き（案）

- 下水道による浸水対策を実施すべき区域や対象目標等を定めた、「雨水管理総合計画」の策定ガイドライン。事業計画策定時に活用。
- 平成29年の増補は、浸水リスクの簡易な推定事例を追加するとともに、比較的小規模な対策を組み合わせた迅速かつ効率的な対策事例を追加。
- 策定に当たっては、効率的雨水管理支援事業で支援。

- 主に浸水被害対策区域制度を活用した、官民連携による浸水対策に関する手引き。
- 平成29年の増補は、浸水被害対策区域において、民間事業者等の設置する雨水貯留施設を管理協定に基づき公共団体が管理する場合に、協定に定めるべき事項等を追加。

下水道浸水被害軽減総合事業の拡充（H27）

・事前防災のための事業実施が可能に

下水道浸水被害軽減総合計画策定マニュアル（案）

- 下水道施設の整備水準を超過する降雨に対して、重点的に対策を行うべき地区について安全性を緊急に確保することを目的とした、下水道浸水被害軽減総合計画の策定のためのマニュアル。

水位周知下水道制度に係る技術資料（案）

- 主に地下街等が発達している区域に係る水位周知下水道の検討時に活用。
- 水位周知下水道の指定に向けた検討や住民への水位周知方法に関して記載。

水防法改正（H27）

・水位周知下水道、想定最大降雨に対する内水浸水想定区域制度の創設

内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）

- 内水浸水想定区域図の作成を行う際に活用。
- 従来の既往最大降雨等だけでなく、想定し得る最大規模の降雨に対する内水浸水想定区域図の作成にあたっての浸水想定手法等を記載している。

水害ハザードマップ作成の手引き

- 洪水・高潮・津波ハザードマップ作成の手引きを含め統合したもの。

下水道浸水被害軽減総合事業実施地区での水位観測計画策定の義務づけ（H27）

下水道管きよ等における水位等観測を推進するための手引き（案）

- 既存ストックを活用した効率的かつ効果的な浸水対策を実施するため、その前提となる水位等観測に対する必要な手順及び考え方を示したもの。
- 雨水管理計画の策定時及び運用時において、下水道の雨水管や合流管等での水位等観測を実施する場合に参考。
- 平成29年の増補は、調査地点や水位計の選定、設置・維持管理手順の検討に関する考え方を追加し、また長期間/浸水発生時の水位観測における実態について追加

これまでの取組の例（ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方）

- 最近の情勢**
- ストックの増大
 - 局地的な大雨の頻発
 - 東日本大震災の教訓
 - 気候変動によるリスクの増大等



- 方向性**
- 「都市における浸水対策の新たな展開」の考え方に、浸水対策施設の他、観測データ等の情報も含めたストックを評価・活用しつつ、下水道管理者がスムーズに導入可能な新たな思想の構築・展開
 - 新たな思想のため、施設情報や観測情報等を蓄積・分析するとともに、地域の防災力向上に資する分かりやすい情報を住民等に積極的に発信

ストックの評価・活用という新たな思想と施設情報や観測情報等の活用の原則化を今後の基本的枠組みとした「ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方」を平成26年4月にとりまとめ。

八 一 ド 対 策	既存の下水道施設を活用した対策	付加的施設や改築等による最適化	<ul style="list-style-type: none"> (1) 管きよの一部増径 (2) 大規模幹線間やポンプ場間のネットワーク化 (3) 小規模管路間のネットワーク化・バイパス化 (4) 改築にあたっての既存施設等の有効活用 (5) 既存管路活用と相乗して能力を高める雨水貯留施設整備 (6) 流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用
		既存の下水道施設の多目的化 段階的な早期の効果発現	<ul style="list-style-type: none"> (1) 合流式下水道の改善対策施設等の浸水対策利用 (1) 大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用 (2) 取水施設の早期整備
ソ フ ト 対 策	他事業の既存計画や施設と連携した対策		<ul style="list-style-type: none"> (1) 河川の調整池と下水道の雨水貯留施設の直接接続等による連携 (2) 水路等との連携 (3) 取り込み施設の能力増強等による連携 (4) 小型雨水貯留浸透施設の道路側溝下部等への設置 (5) 公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携 (6) 流域保全林等との連携 (7) 雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等 (8) 河川部局等との合築 (9) 暫定防災調整池の恒久化・有効活用
		施設情報及び観測情報を下水道事業に活用した対策	<ul style="list-style-type: none"> (1) 雨量計のほか、水位計や浸水計等の積極的な設置、観測、情報の蓄積・分析 (2) 流出解析モデルの精度向上や観測情報による水害要因分析に基づくきめ細やかな対策の検討 (3) 高精度降雨情報システム（XRAIN等）の活用/リアルタイム運用システムの構築
ソ フ ト 対 策	施設情報及び観測情報をリスクコミュニケーションに活用した対策		<ul style="list-style-type: none"> (1) 内水ハザードマップ等の作成・公表 (2) 観測情報や施設運転状況の住民への多様な手法による情報発信 (HP、エリアメール、行政メール、FAX同時送信等) (3) 災害対策基本法に基づく避難指示・避難勧告への反映 (4) 建築基準法に基づく災害危険区域への反映 (5) 地下街等の管理者に対する浸水リスクの啓発 (6) まちづくりとの連携 (7) まるごとまちごとハザードマップの実施 (8) 危機管理体制構築のための訓練/出前講座等による図上訓練 (9) 被災直後の速報性のある整備効果や今後の整備方針の広報 (10) 住民、事業者からの情報収集及び協働した水防活動

今後の基本的枠組みによる具体的な取組事例

4. 早期の安全度の向上

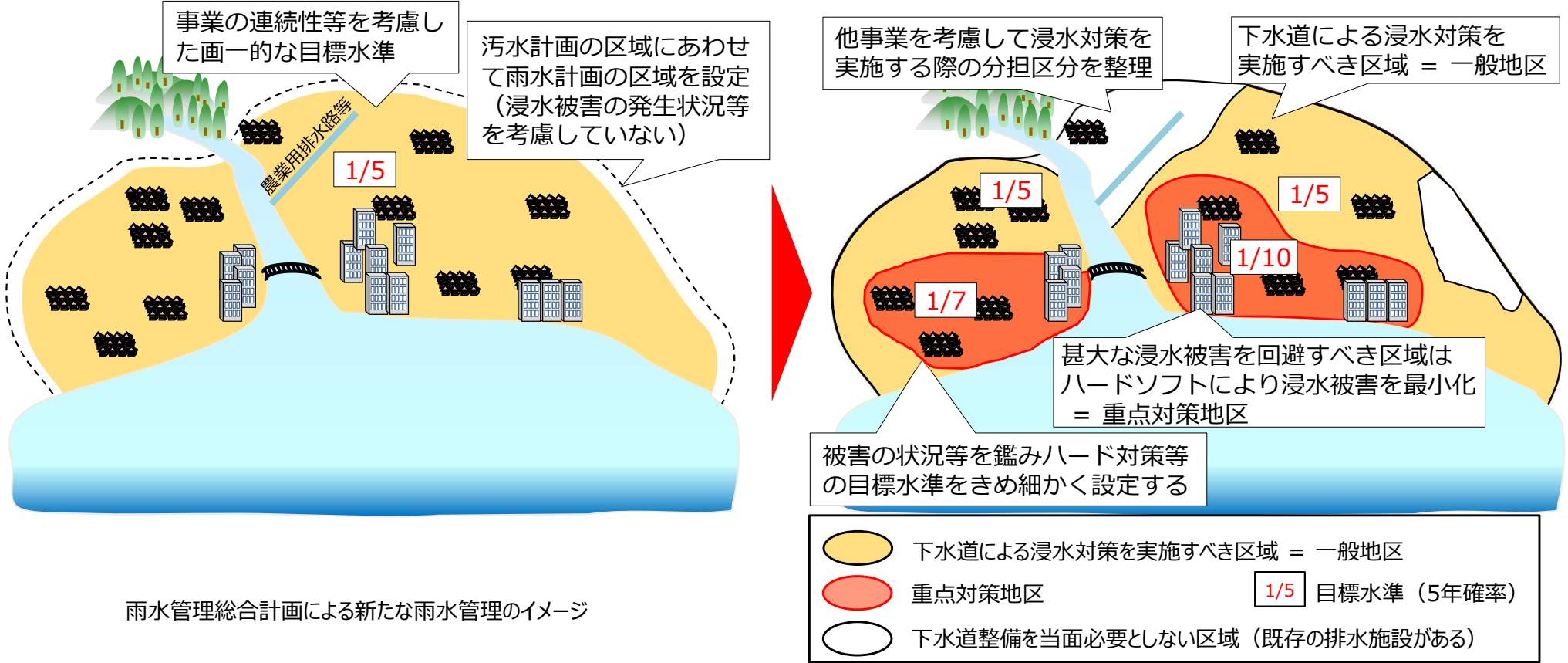
(1) 効率的・効果的なハード整備

(2) 既存施設の運用の工夫策

(3) まちづくりとの連携によるリスク軽減方法

リスク評価結果を踏まえた下水道による中長期的な計画の策定の推進

- 「再度災害防止」に加え、「事前防災」の観点も含めたハード・ソフト一体的な浸水対策を推進する必要。
- そのためには、
 - ①シミュレーションによる内水浸水リスク評価の実施
(計画降雨(L1)、照査降雨(L1':既往最大等)、想定最大規模降雨 (L2))
 - ②リスク評価結果を踏まえた、中長期的な整備の方針の設定を推進。
- その際に、ハードとソフトを組み合わせた浸水被害の最小化、選択と集中、受け手主体の目標設定（床上浸水の解消等）、既存ストックの活用等を考慮して、事業の重点化・効率化の方針を検討。



雨水管理総合計画による新たな雨水管理のイメージ

個別補助制度の拡充による整備の加速化

- 下水道による大規模な再度災害防止対策や河川事業と連携した内水対策について、計画的・集中的に支援するための補助事業制度を令和元年度より創設。
- 一定期間に集中的な投資が必要となる大規模な雨水処理施設について、計画的な整備や適切な機能確保を図るため、集中的に支援する補助事業制度を令和2年度より創設。
- これらの補助事業の活用を促進し、整備を加速化。

令和元年度より創設

下水道床上浸水対策事業

<大規模な再度災害防止対策>

○浸水被害のリスクが高い都市機能集積地区等における早急な再度災害防止を図るため、下水道整備による浸水対策を集中的に支援。

- ・概ね5年以内で完了する事業
- ・過去概ね10年以内に床上浸水50戸以上等の要件

事業間連携下水道事業

<河川事業と連携した内水対策>

○内水による深刻な影響を回避するため、河川事業と一体的かつ計画的に実施する下水道整備を集中的に支援。

- ・概ね5年以内で完了する事業
- ・想定される浸水家屋が25戸以上等の要件

令和2年度より創設

大規模雨水処理施設整備事業

<大規模な雨水処理施設の設置・改築>

○計画的な整備や適切な機能確保を図るため、大規模な雨水処理施設の設置又は改築を集中的に支援。

- ・概ね10年以内で完了する事業
- ・総事業費が5億円以上を要件

【対策イメージ】



雨水ポンプの整備



雨水貯留管の整備



貯留施設の整備

下水道と河川の連携促進（100mm/h安心プラン登録制度）

- 計画を超える降雨に対して、地域の関係機関・住民等が協力して、浸水被害の軽減を図る取組みを定めた計画を国土交通省が「100mm/h安心プラン」として登録し、国が重点的に支援する制度を平成25年度に創設。
（令和2年3月末時点で21市24計画を登録）
- 平成27年度より、**100mm/h安心プラン登録地区が、下水道浸水被害軽減総合事業の交付対象要件として追加。**

100mm/h安心プラン登録都市

福島県郡山市、茨城県水戸市、茨城県ひたちなか市、
栃木県鹿沼市、埼玉県春日部市、千葉県茂原市、
長野県岡谷市、富山県高岡市、石川県金沢市、
静岡県富士市、静岡県沼津市、静岡県焼津市、
静岡県袋井市、静岡県浜松市、愛知県名古屋市（4箇所）、
愛知県東海市、岐阜県多治見市、兵庫県姫路市、
広島県福山市、福岡県北九州市、佐賀県佐賀市

R1は3市3計画登録



地域	計画数
北海道	0
東北	1
関東	6
北陸	2
中部	11
近畿	1
中国	1
四国	0
九州	2
沖縄	0

プランは国交省HPでも公表

広島県福山市の登録証の伝達式（R1.10.1）



<福山市100mm/h安心プラン>

浸水リスクの高い地域を集中的かつ迅速に整備を行い
浸水被害の早期軽減を図る。

【取組内容】

- ・河川改修、排水機場ポンプ増設、雨水幹線整備、雨水ポンプ場整備
- ・公共用地等を利用した雨水貯留施設の暫定整備
- ・Webを利用した監視カメラ画像・水位情報の提供
- ・内水ハザードマップの作成、公表
- ・市民と行政が一体となった「総合防災訓練」等の実施 等

4. 早期の安全度の向上

(1) 効率的・効果的なハード整備

(2) 既存施設の運用の工夫策

(3) まちづくりとの連携によるリスク軽減方法

ポンプ排水の効率化の推進

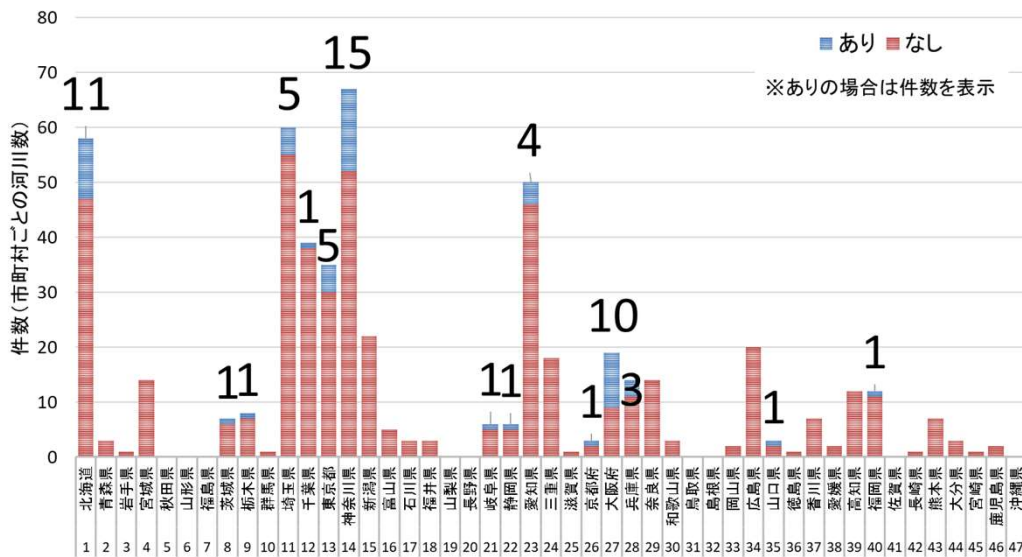
施設情報及び観測情報を下水道事業に活用した対策
下水道管きよ等における水位等観測を推進するための手引き（案）

- 排水先の河川の水位が低く、水位予測によっても河川の水位上昇が見込まれない場合などは、予備ポンプや移動式ポンプ等を活用して効果的な内水排除を推進。
- 河川管理者及び下水道管理者は、社会経済被害の最小化に向け相互に連携し、排水ポンプの運転調整ルールを適切に設定することを推進。

放流制限以上の排水が可能なストックの有無

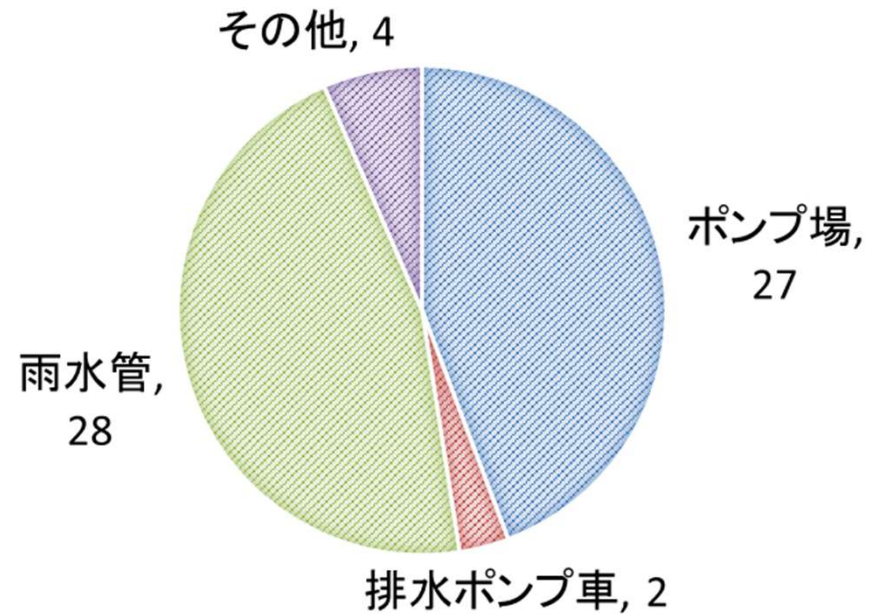
- 下水道から河川へ排水する地区において、約60河川で放流制限以上の排水が可能な既存ストックがある。
- 既存ストックの内訳は、雨水ポンプ場や雨水管が多い。

放流制限以上の排水が可能な既存ストック(予備ポンプ等)の有無



国土交通省下水道部調べ（平成31年1月末時点）

放流制限以上の排水が可能な既存ストックの種類

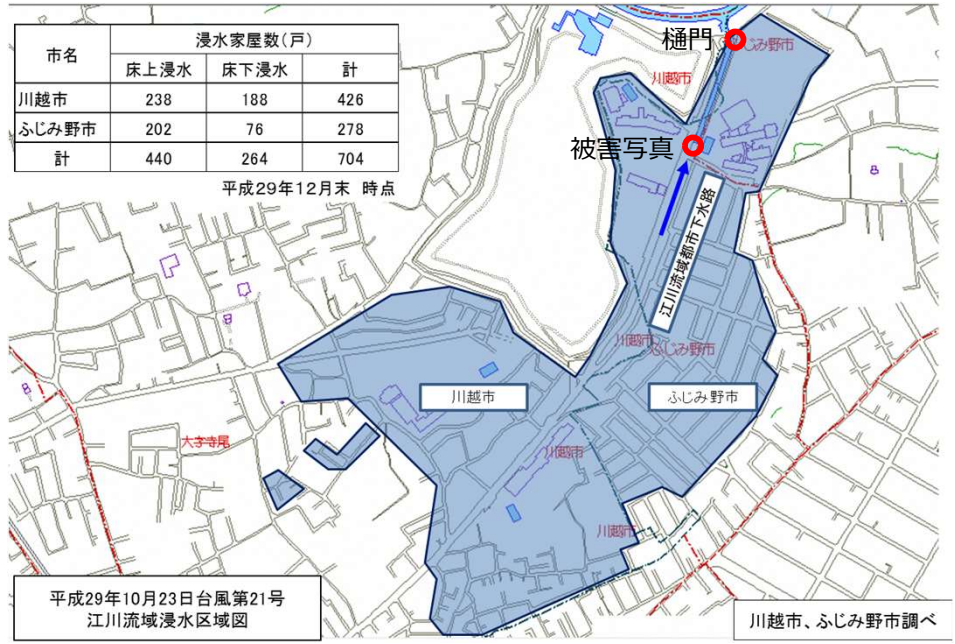


ポンプ排水の効率化の推進

- 河川の築堤区間など河川水位が地盤高より上昇する地区は、内水の排水が困難となり、甚大な浸水被害が発生。
- 排水機能を確保するためにはポンプ場等の排水施設が必要だが、土地利用状況等から整備や改修に日時を要す場合があり、早期に安全度を向上していく必要がある地区において、機動的かつ柔軟な対応が可能な排水ポンプ車等の整備を推進。

○埼玉県川越市の事例

時間最大雨量42.5mm
総雨量418mm



河川水位が上昇したため樋門が閉鎖



浸水対策の効果を早期に発現するため平成30年7月に排水ポンプ車を整備

樋門等の操作性の向上の推進

- 遠隔操作化や多重化、自動化など樋門等の操作性の向上のための施設整備を推進するとともに、水位計や流向計、監視カメラなどの観測機器の整備を推進。
- 出水時における樋門等の操作ルールについては、水位・流向等の情報も活用し、河川からの逆流を防止することを基本とした「出水時における下水道施設の樋門等操作の基本的な考え方」を地方公共団体に対して通知し、この内容を参考に、地域の実情等に応じて、基本的な考え方を踏まえた操作ルールの作成、点検や必要に応じた見直しを促進。

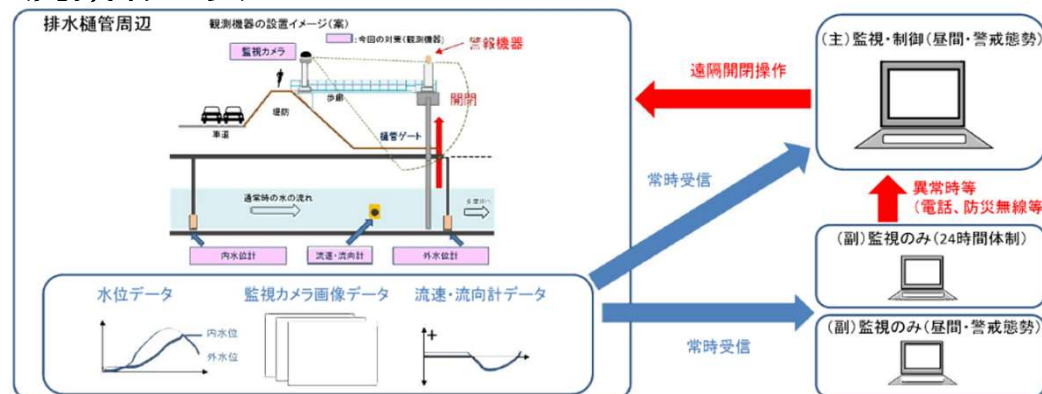


堤外側でゲート进行操作する樋門



東日本台風の際の河川の状況

<対策イメージ>



遠隔操作化のイメージ

<樋門等操作の基本的な考え方>

樋門等上流側の水位（内水位）、下流側（外水位）及び流向等を踏まえ、操作を行うことを基本とする。

例えば、外水位が、逆流した場合に内水被害発生が予見される水位（例：堤内最低地盤高）以上の場合、以下の操作を行うことなどが考えられる。

- ・逆流が始まるまでは樋門等のゲートを全開
- ・逆流が始まったときは樋門等のゲートを全閉

※逆流の確認が必要な場合（河川が水位上昇期であり、内外水位が同じ若しくはほぼ平衡する状態が続き、施設地点での水の流れが弱く判断が難しい場合）は、一旦ゲートを全閉して外水位、内水位のどちらの水位が高くなるか確認する。

- ・逆流防止のために樋門等のゲートを全閉している場合において、外水位が下がり、内水位が外水位より高くなったときは、これを全開 等

施設操作の遠隔化（佐賀市の事例）

- 佐賀市の防災対策に万全を期するため「佐賀市防災総合システム」の運用を平成26年度から開始。
- 防災行政無線・J-ALERT・登録制メール・監視カメラなど各種システムを完備。
- 市内45箇所（47台）に監視カメラを設置し、河川・雨水幹線・道路等の状況をPC端末で監視。
- 道路冠水や内水氾濫に警戒するため、監視カメラ映像はホームページ内の防災サイトで公開。常時6箇所、災害対応時は21箇所を追加公開。
- 雨の降り方や河川の水位状況、有明海の潮汐に応じた施設操作に対応するため、一部の施設は遠隔操作化（6箇所）。今後更に5箇所を遠隔化予定

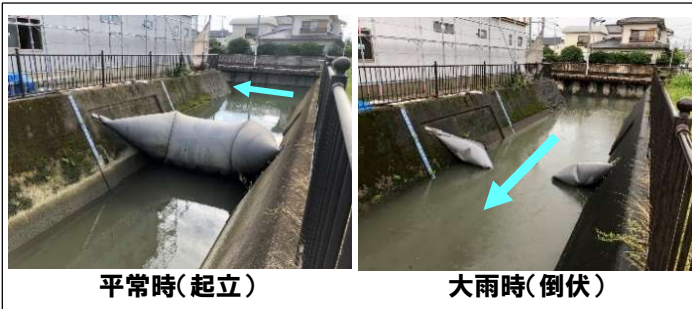
監視カメラシステム

固定型カメラ及び旋回型カメラを設置し、河川・道路の状況を市役所に設置したパソコン・大型表示装置で監視している。
 6箇所の堰・水門は遠隔で開閉操作が可能

佐賀市 監視カメラシステム

ホーム
 J-ALERT履歴
 防災無線履歴
 橋門一覧
 災害情報一覧

 大満川(孫本橋) 2018/10/25 11:59	 大藤公園北ポンプ 2018/10/25 11:58	 大藤排水ポンプ 2018/10/25 11:59	 貝塚南地区下村橋門 2018/10/25 11:59	 7関堰 2018/10/25 11:59	 大井子堰(上流) 2018/10/25 11:58
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	----------------------------------



遠隔操作による施設稼働状況

4. 早期の安全度の向上

(1) 効率的・効果的なハード整備

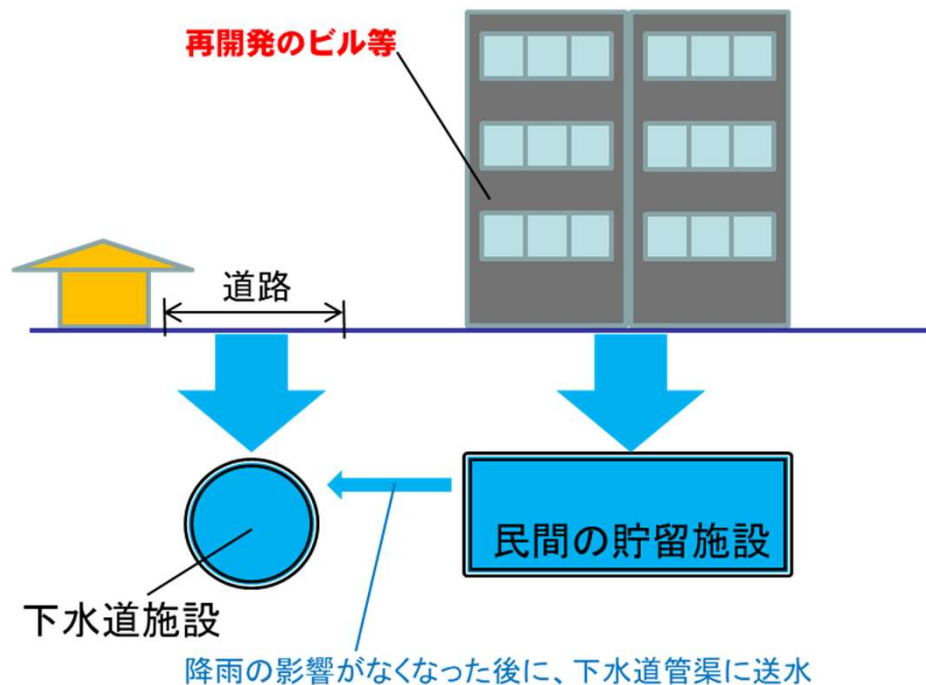
(2) 既存施設の運用の工夫策

(3) まちづくりとの連携によるリスク軽減方法

企業等と連携した流出抑制対策の促進

- 気候変動による外力の増加に対応するためには、下水道による雨水排水施設等の整備に加え、企業や個人の取組みを促進し、総合的な浸水対策が重要。
- 特定地域都市浸水被害対策事業では、公共下水道の排水区域のうち、都市機能が集積し、下水道のみでは浸水被害への対応が困難な地域において、民間の協力を得つつ、浸水対策を推進するため、地方公共団体が条例で「浸水被害対策区域」を指定することなどにより、民間事業者等が整備する雨水貯留施設等に要する経費の一部を、国が直接支援。
- 一方、企業や個人など、各主体ができることを積極的に取組むには、内水浸水リスクに関する情報提供を充実し、理解してもらう必要。
- これまでは浸水実績に基づく内水浸水想定区域図の策定が中心であったが、今後は浸水シミュレーション等を活用し、比較的発生頻度の高い降雨等についても浸水リスクの情報提供を充実させ取組を推進。

官民連携した浸水対策のイメージ



特定地域都市浸水被害対策事業の概要

○特定地域都市浸水対策事業は、民間事業者等と連携して効率的に浸水対策を図る地域における雨水流出抑制に資する施設の整備を支援し、都市の浸水安全度の向上をより一層推進することを目的とした事業制度である。

○下水道法第25条の2に規定する浸水被害対策区域において、特定地域都市浸水被害対策事業計画（以下、「事業計画」）に基づき、民間事業者等が整備する雨水貯留施設等及び下水道管理者が整備する主要な管渠等を補助対象としている。

○また、官民連携による効率的な浸水対策をより一層推進し、早期の浸水安全度の向上を図っていくため、平成29年度から、都市再生特別措置法に規定する立地適正化計画に定められた「都市機能誘導区域」を対象区域に追加するとともに、事業計画に基づき民間事業者が整備する雨水浸透施設を対象施設に追加した。

○下水道法に規定する「浸水被害対策区域」や都市再生特別措置法に規定する立地適正化計画に定められた「都市誘導区域」では、管理協定を締結することで下水道管理者が民間設置の雨水貯留施設の管理を行うことができる。

地域と連携した浸水対策（西脇市の事例）

- 兵庫県西脇市黒田庄町福地地区では、平成25年台風第18号で、約20haが浸水し、道路やJR線路の冠水のほか、住宅では床上浸水4戸、床下浸水31戸と大きな被害が発生。
- このため、「ながす」と「ためる」と「そなえる」を合わせた総合治水を基本とした、地域と一体となった浸水対策計画を策定し、平成28年度に整備を完了。
- 平成30年7月豪雨による出水では、浸水被害のあった平成25年の台風第18号を上回る累加雨量であったが、地元のそなえる対策（事前防災行動）も加わり、住宅の浸水戸数は「ゼロ」になった。



まちづくり等と連携した取組（舞鶴市の事例）

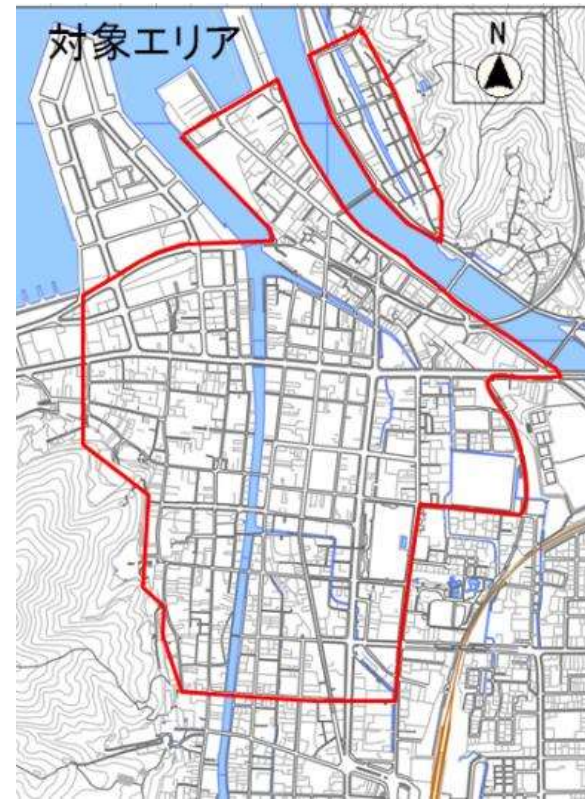
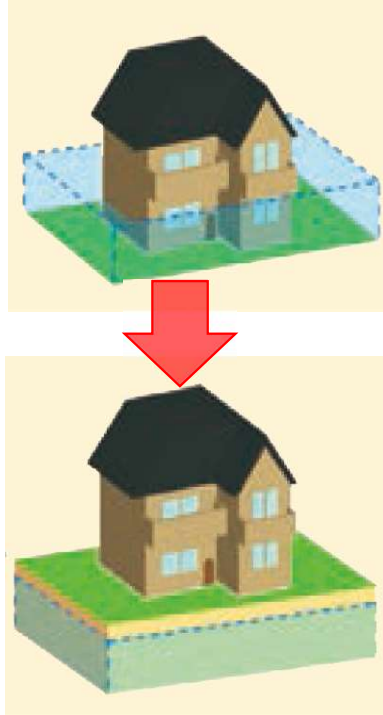
宅地のかさ上げなど建築物の耐水化（実施主体：舞鶴市）

西市街地の対象エリアにおいて、浸水被害の防止・軽減を図るため、住宅等の地盤のかさ上げを行う者に対して、その費用の一部を助成し、安心して安全なまちづくりを推進する。（平成28年度から実施）

【舞鶴市宅地かさ上げ助成金制度】

- ◎対象経費の上限は ⇒ 3,000千円
- ◎補助率は ⇒ 1/3（市内業者が施工の場合）
1/4（上記以外の場合）

宅地かさ上げイメージ図



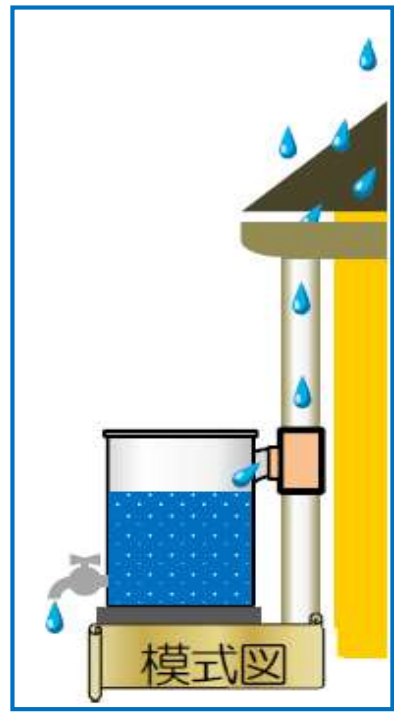
各戸貯留の促進（実施主体：地元・舞鶴市・京都府）

ゲリラ豪雨などによる市街地での雨水流出抑制を図るため、家庭用の雨水貯留施設設置者に対して補助金を交付し、市民協働による治水対策と雨水有効利用に対する取り組みを平成29年度から実施する。

対象区域は西地区浸水対策事業区域、補助対象は100ℓ以上の設備購入費とし、設置促進を図っていく。

【雨水貯留施設（マイクロ呑龍）補助制度】

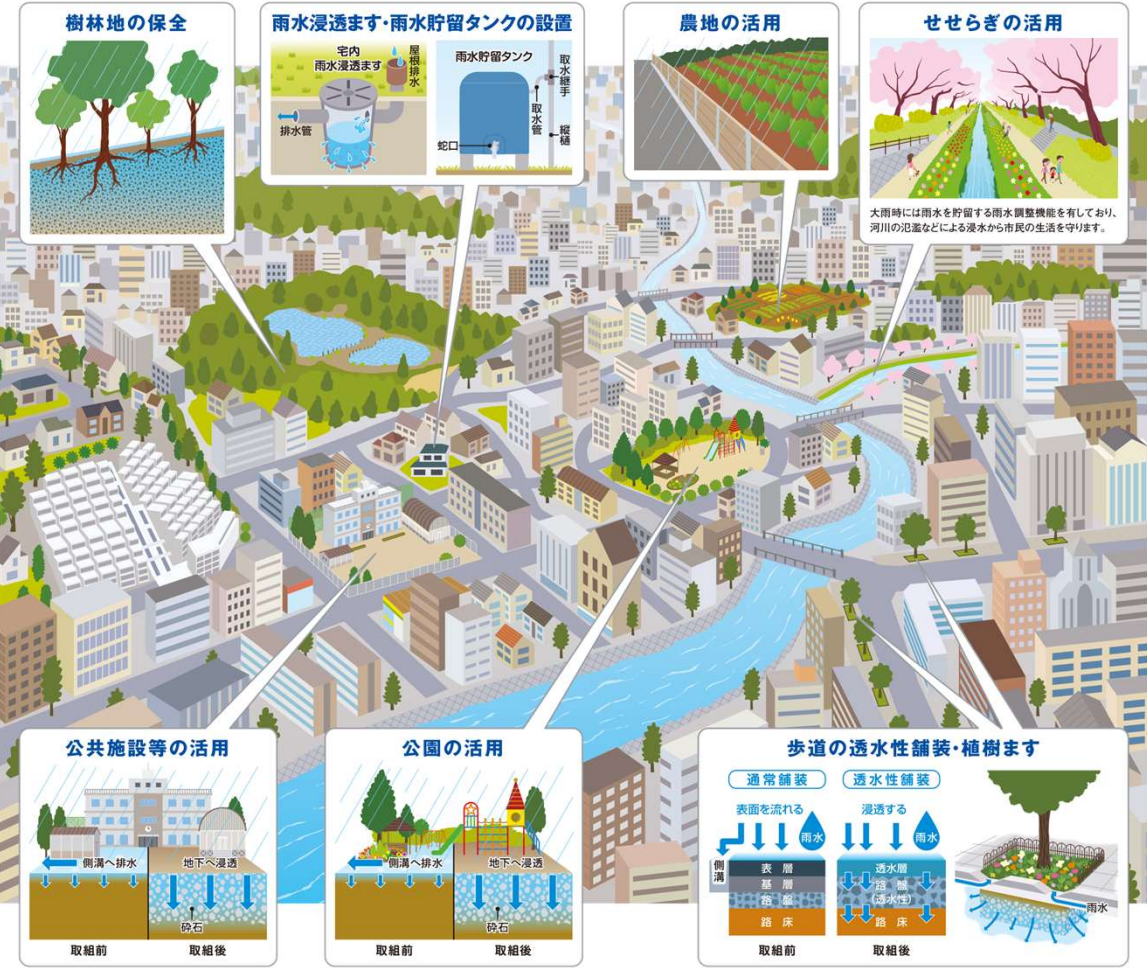
- ◎補助額の上限 ⇒ 45,000円
- ◎補助率 ⇒ 対象経費の3/4



グリーンインフラの取組の促進（横浜市の事例）

- グリーンインフラとは、社会資本整備、土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進める取組。
- 道路や公園等において、グリーンインフラを活用した雨水貯留浸透施設等の整備を推進。

グリーンインフラ（事例：横浜市）



公園や公共施設等の活用



資料：グリーンインフラ総研
植栽ます



土砂・雨水流出発生

農地の傾斜改善

雨水を保水・浸透させると共に、植栽の成長を助け、晴天時は蒸発散効果で、ヒートアイランド対策にも寄与。



雨水浸透ます

自助・共助の取組の促進

- 自助・共助の取組事例を**収集**。
 今後は、アメヅジ等を活用し、**共有**。
 浸水被害軽減のため、これらの取組を引き続き**促進**。

簡易「水のう」の設置例



出典：草加市HP
<http://www.city.soka.saitama.jp/cont/s1901/010/020/010/r1-suinou-tukurikata.pdf>

手動式上式止水板設置



手動起上式止水板設置

出典：福岡地下街開発株式会社HP
<https://www.tenchika.com/wp-content/uploads/2019/06/浸水時避難誘導訓練ニュースリリース.pdf>



避難誘導の様子

水防用排水ポンプ



出典：春日井市HP
<https://www.city.kasugai.lg.jp/koho/special/koho260801sp/koho260801sp04.html>

(HPより) 地蔵川周辺の浸水被害の軽減対策として、6月に松新町に可搬式エンジンポンプを備えた水防用倉庫を整備しました。また、可搬式のポンプのほかには、柏井・松新・勝川・長塚地区に大雨の道路冠水に対応するため、道路の地下に電動式ポンプも設置しています。電動式ポンプの能力は毎分約5立法メートルで、排水ホースを接続すれば制御ボタン1つで排水することができます。

いずれのポンプも地元住民の皆さんが簡単に操作できるよう、ポンプの設置時に取り扱い説明会を行っています。

トンネル内防水ゲート、浸水防止機



トンネル内防水ゲート



浸水防止機

出典：東京メトロHP
https://www.tokyometro.jp/safety/prevention/wind_flood/index.html

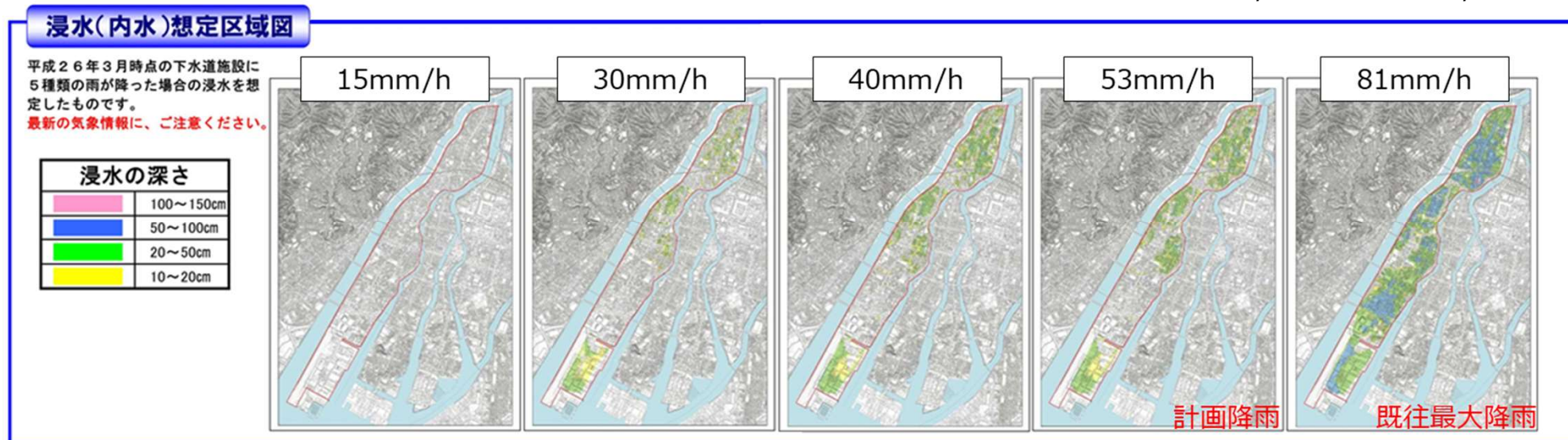
参考資料の内容

1. 近年の降雨及び内水被害の発生状況、下水道整備の現状
2. 気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策に係る中長期的な計画の策定の推進
3. 下水道施設の耐水化の推進
4. 早期の安全度の向上
5. ソフト施策の更なる推進・強化
6. 多様な主体との連携の強化

内水浸水想定区域図の作成の加速化

- 下水道による浸水対策を実施している全ての市区町村において、内水浸水想定区域図の作成を推進。
- 特に、近年、甚大な内水被害が発生した自治体等については、令和2年度末までに内水浸水想定区域図等の作成・公表・周知が概ね完了するよう取組を推進。
- 内水浸水想定区域図は、浸水シミュレーションによる浸水想定を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り、浸水想定を含むシミュレーション等の検討については、交付金で支援可能。
- 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市町村においては、流出解析と地表面はん濫解析のみ実施する等、簡易な浸水シミュレーションの実施を推進。令和2年度には内水浸水想定区域図を簡易的に作成する手法について検討。
- 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が早期に実施できない場合、まずは、市町村による地形情報や浸水実績を活用した手法を推進。
- また、防災部局や都市計画部局等との連携によるリスク低減策（事前防災）を進めるためにも、計画降雨を含む複数外力による多層的なリスク評価結果の公表を推進。
- さらに、想定最大規模降雨に対応した内水浸水想定区域図等については、その作成・公表・周知を促進するための仕組みの検討を推進。

<広島市の事例> 図の数値は1時間雨量。H26年8月に線上降水帯等の影響で、想定最大規模の降雨130mm/hに近い121mm/hの降雨が発生。



内水ハザードマップを作成する場合の浸水シナリオ

- 浸水シミュレーションの境界条件として、対象降雨に応じた外水位の設定が必要。
- 境界条件は、対象降雨と併せて時間の経過に伴い変化する様々なシナリオが考えられる。対象降雨を計画規模・既往最大規模・想定最大規模降雨等とし、河川への排水が可能な場合だけではなく、河川の水位上昇による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ことも想定した複数のシナリオの設定を推進。

<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	降雨の状況		外水位の影響
	河川中上流	下水道排水区域	
①	小雨	大雨	無
②	<大雨	小雨	有
③	<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：河川に余裕はないが河川からの溢水が発生しない程度の降雨

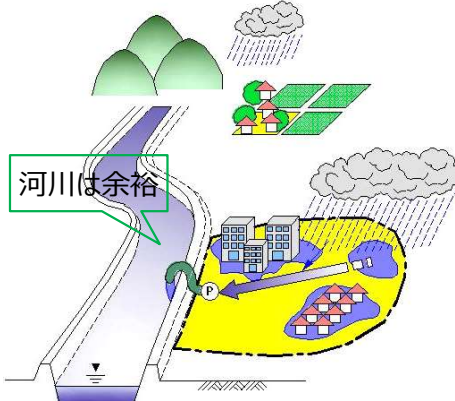
<放流先河川等の水位設定>

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。

- ▶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。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。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。
- ▶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

「内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）」より引用

シナリオ①



河川は余裕
 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



下水道は余裕
 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

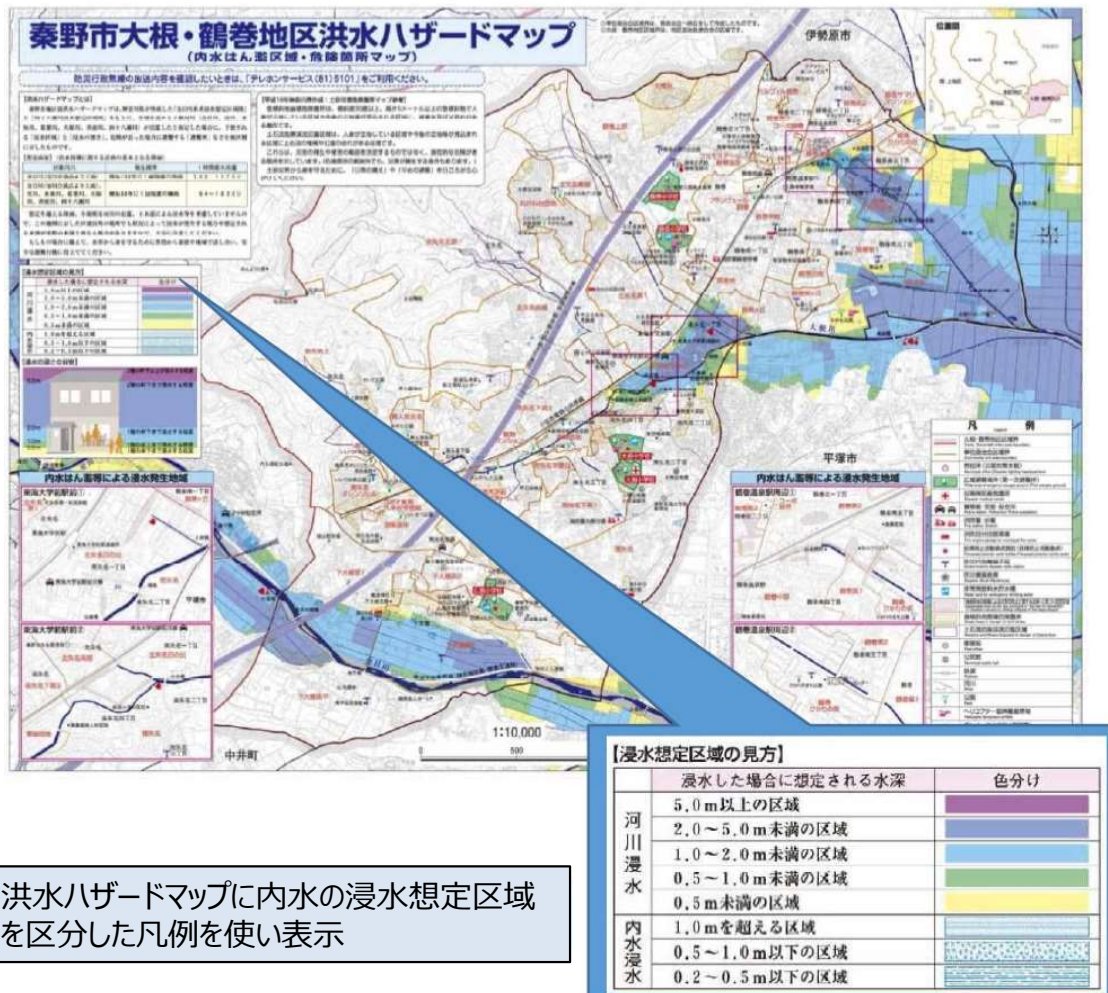


下水道の雨水排水能力を上回る降雨と、河川へ放流できないことによる浸水

- ▶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、表に示す設定パターンが考えられる。

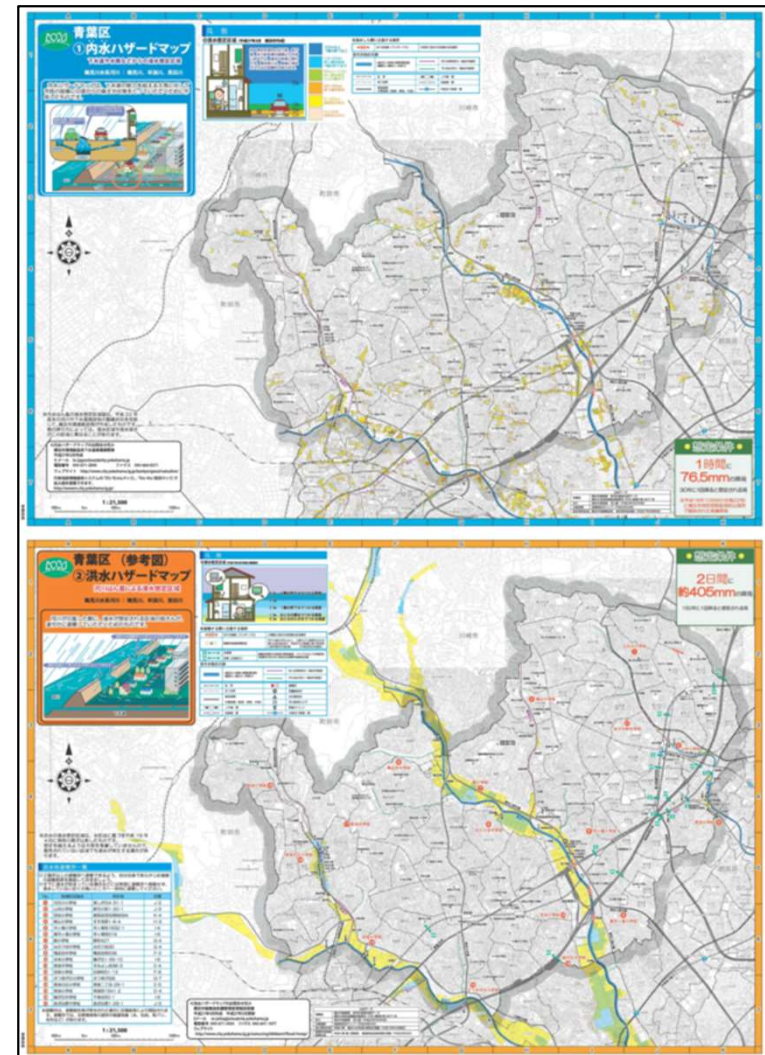
浸水想定手法		放流先河川の水位設定方法
(1)河川と下水道の一体モデル		内水浸水想定区域図の作成に用いた想定最大規模降雨を河川流域も含めて計算して設定
(2)下水道のみをモデル化	①放流先河川の洪水浸水想定区域図が策定済み	河川管理者に内水浸水想定区域図の作成に用いた想定最大規模降雨を受け渡して設定
	②放流先河川の洪水浸水想定区域図が未策定又は放流先河川の計算モデルが存在しない	河川管理者より提供された当該河川の河川整備基本方針で定める基本高水流量が現況の河道で流下した場合のピーク水位や計画高水位などを用いて設定

- 洪水・内水・高潮・津波・土砂災害など様々な災害に対応したハザードマップを作成することにより、種類が多くなりすぎてわかりにくくなるとともに、住民等にとって煩わしくなることなどが課題。
- そのため、洪水、高潮、内水など複数の災害情報を1枚のマップに重ねて表示、または並列に表示することなどが効果的であり、より現実的な避難計画の検討に役立つ場合がある。



洪水ハザードマップに内水の浸水想定区域を区分した凡例を使い表示

洪水と内水の浸水想定区域を1枚のマップに重ねて表示した洪水ハザードマップ（秦野市）
（水害ハザードマップ作成の手引きより）

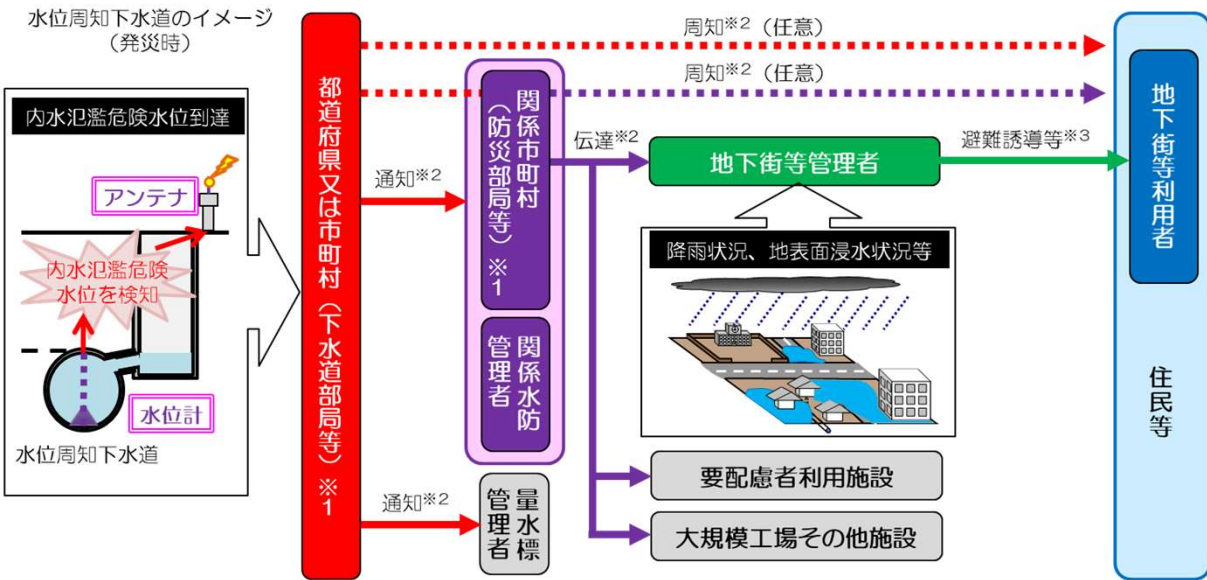


洪水と内水の浸水想定区域を1枚のマップで並列に表示した洪水・内水ハザードマップ（横浜市青葉区）

効果的なソフト施策の推進

- 想定し得る最大規模の内水に対する避難体制等の充実・強化のため、水位を周知する下水道（水位周知下水道）を指定し、内水による災害の発生を特に警戒すべき水位（内水氾濫危険水位）に達した場合には、内水氾濫危険情報を関係者に通知・周知。
- 指定された水位周知下水道が存在する地区では、雨水出水時の円滑かつ迅速な避難の確保や水災による被害の軽減を図るため、想定最大規模降雨に対応した内水浸水想定区域を指定する必要。
- 福岡市では、令和2年5月に地下街が発達している博多駅周辺地区において、水位周知下水道を指定するとともに、6月には内水浸水想定区域を指定。

水位周知下水道のイメージ



※1：市町村が水位情報を通知する場合は同一市町村
 ※2：関係市町村・関係水防管理者・量水標管理者への通知、地下街管理者等への伝達は必須事項、住民等への周知は任意事項
 ※3：地下街等管理者が水位情報のほか、降雨状況、地表面浸水状況等を総合的に判断して地下空間利用者へ避難誘導等を実施

水位周知下水道等の指定 (福岡市)



効果的なソフト施策の推進

- 河川においては、洪水予報河川等において水位情報を発信。
- 下水道においても、出水時の下水道の水位情報など内水浸水のリスク情報の発信内容や発信手段の充実に向けた取組を推進。

HP等でのリアルタイム情報配信 (さいたま市の事例)

- 河川、下水道、道路におけるリアルタイムの水位や画像等の情報を、ホームページ等で随時公表。
- 平成29年(運用初年度)には、8月の豪雨(時間最大21mm)時に約20万回、10月の台風(日雨量126mm)時に約100万回のアクセスを記録。
- ホームページの活用にあたっては、緊急時のアクセス増によりサーバがダウンしないよう回線増設等の対応を検討するとともに、市町村に問い合わせが殺到しないよう、伝達内容を工夫する必要。

観測地点別画面 下水道（開渠）

観測地点情報

観測地点名: 東岩槻の丁目(東岩槻1号雨水幹線)
住所: 岩槻区東岩槻の丁目21
観測水位: 0.91m
注意水位: 2.08m
警戒水位: 2.75m
最終更新時刻: 2018年10月25日 16:10
問い合わせ先: 北部下水道

水位グラフ

現在の水位情報と合わせて、注意水位、警戒水位を表示

時刻	観測水位	注意水位	警戒水位
17:04	0.91	2.08	2.75
17:03	0.92	2.08	2.75
17:02	0.92	2.08	2.75
17:01	0.92	2.08	2.75
17:00	0.92	2.08	2.75
16:59	0.92	2.08	2.75
16:58	0.92	2.08	2.75
16:57	0.91	2.08	2.75
16:56	0.92	2.08	2.75
16:55	0.92	2.08	2.75
17:00	0.92	2.08	2.75
16:50	0.92	2.08	2.75
16:40	0.91	2.08	2.75
16:30	0.92	2.08	2.75
16:20	0.92	2.08	2.75
16:10	0.91	2.08	2.75
16:00	0.92	2.08	2.75
15:50	0.92	2.08	2.75
15:40	0.92	2.08	2.75
15:30	0.91	2.08	2.75
15:20	0.91	2.08	2.75
15:10	0.91	2.08	2.75
15:00	0.92	2.08	2.75
14:50	0.92	2.08	2.75
14:40	0.92	2.08	2.75
14:30	0.92	2.08	2.75
14:20	0.92	2.08	2.75
14:10	0.92	2.08	2.75

最新のカメラ画像 (上)
平常時のカメラ画像 (下)

過去のカメラ画像 (10分毎、過去ログ有)

- ・ 現況水位は1分毎に更新
- ・ 過去水位情報は、1分、10分、1時間単位でダウンロード可能

効果的なソフト施策の推進

- 平時から浸水リスク情報について住民の理解を図るために、引き続きハザードマップの周知のための取組を実施するとともに、ハザードマップ等を活用した防災教育や防災訓練等を防災部局と連携して下水道管理者と住民が一体で実施。

【ハザードマップの周知方法】

- ✓ 国土交通省でも、ポータルサイトによる全国のハザードマップのリンク先の周知やリスク情報の提供等を推進
- ✓ インターネットが利用できない高齢者等へは、印刷物の配布や掲示板を活用
- ✓ その他、ハザードマップを活用した訓練やワークショップ、防災教育等も推進



局主催イベント（ポンプ所公開）



市政出前トーク

各種イベントによるハザードマップの活用方法の説明の事例（名古屋市上下水道局）
（水害ハザードマップ作成の手引きより）



防災訓練のイメージ

1. 近年の降雨及び内水被害の発生状況、下水道整備の現状
2. 気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策に係る中長期的な計画の策定の推進
3. 下水道施設の耐水化の推進
4. 早期の安全度の向上
5. ソフト施策の更なる推進・強化
6. 多様な主体との連携の強化

協議会の活用による連携強化（佐賀市の事例）

- 佐賀市の平野部は干満差が6mに達する有明海と脊振山地に囲まれた低平な地形。
- 水路網が発達し有明海の潮汐の影響を受ける地形特性から大雨時、自然排水が困難な地域であるため、度重なり内水被害が発生。
- 一方、佐賀市内は有明海沿岸部から内陸部まで、各所に排水機場や水門・樋門など排水施設が多数存在。
- 近年頻発する豪雨による浸水被害を最小限に留めるには雨の降り方や河川の水位状況、有明海の潮汐に応じた施設操作は不可欠。
- 施設管理者・関係機関が連携して既存施設を有効活用することが急務。



関係機関の連携強化 ⇒ 協議会の設立

佐賀市内浸水軽減対策協議会（事務局：佐賀県佐賀市）

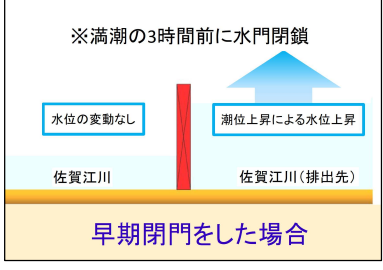
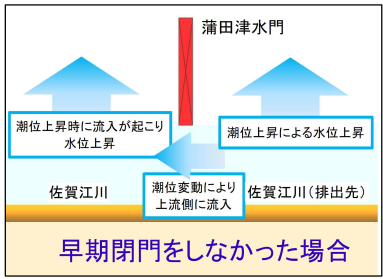
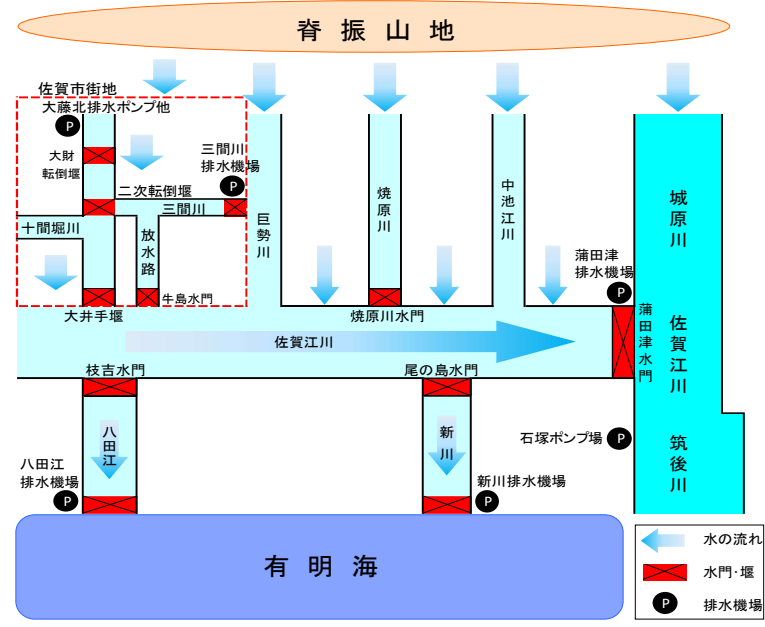
- 設立：平成22年7月
- 組織構成
 - 国（河川）
 - 県（河川・下水・農林）
 - 市（河川・下水・農林・総務）
 14名



- 開催経過
 - ・年1回のペースで継続的に開催、これまでに11回開催
 - ・実務レベルでの会合（作業部会）は14回開催
- 目的

佐賀市内における浸水軽減を図るため、既存施設の有効活用策及び行動計画の実施状況を確認し、実施効果についての評価等を行う
- 設立経緯
 - ・平成20年6月、佐賀市内における大規模浸水被害の発生を契機に、市内の浸水軽減に向けて、国、県、市の事務レベルで連携し浸水対策の検討をスタート
 - ・市内排水先河川である佐賀江川の水位低下の可能性に始まり、流末にある蒲田津排水機場の操作規則の解釈などを含め、市内を流れる河川・水路の管理者間において情報共有を図り、既存施設の有効活用策及び中長期行動計画の策定について議論
- 取組み内容、成果
 - ・既存施設の有効活用策の策定
 - ・ハード・ソフトを組み合わせた総合的な排水対策計画（佐賀市排水対策基本計画）の策定
 - ・計画に沿った対策事業の実施
 - ・対策事業の進捗管理
 - ・水防時における各施設稼働状況の情報共有

- 既存施設の有効活用（水門の早期操作（暫定））
 - ・市街地の水が流れつく佐賀江川は、潮汐の影響が市街地まで及び感潮河川
 - ・満潮時に豪雨が発生すると市街地において排水不良が生じやすくなる
 - ・河川管理者は大雨が降る恐れがある場合、海水の遡上による河川水位の上昇を抑えるため満潮を迎える前に水門を閉じて（暫定操作）市街地排水の受け皿を創出



- 既存施設の有効活用（農業用排水路等の事前排水）

- ・豪雨の前に農業用排水路等の水位を事前に下げ貯留容量を確保

