

# 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

## 参 考 資 料

---

ストックを活用した都市浸水対策機能向上検討委員会

---

## 本とりまとめの位置づけ

### 背景

- 近年、局地的な大雨(いわゆるゲリラ豪雨)が頻発
- 雨水の地下空間への浸入など甚大な被害が発生
- 早急な浸水被害の軽減と安全度の向上が必要

### 最近の情勢

- 5年確率降雨に対する浸水対策施設の整備が途上
- 早急に全面的な計画降雨水準のレベルアップが困難
- 総合的な浸水対策による被害最小化

### 今後の方向性

- 一定の水準で整備された浸水対策施設等のストックを最大限活用
- 計画を上回る降雨に対して、大きな効果を粘り強く発揮し、早急に被害の軽減するという新たな思想を導入
- ストックを最大限活用した浸水対策を推進するための具体的な手法の確立

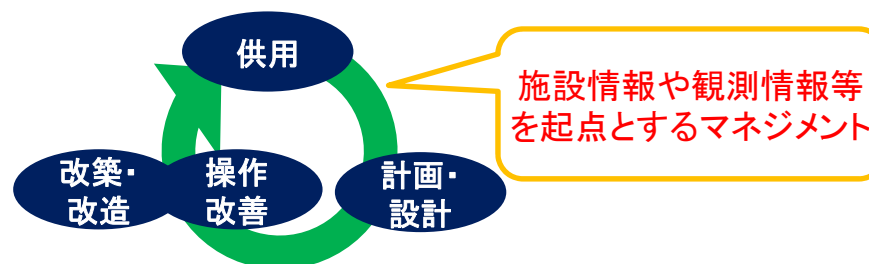
### 本とりまとめ

計画の論点についての体系化と計画、設計、施工、維持管理、災害対応のそれぞれをつなげるマネジメントの体系化等を、主な検討の対象としてとりまとめる

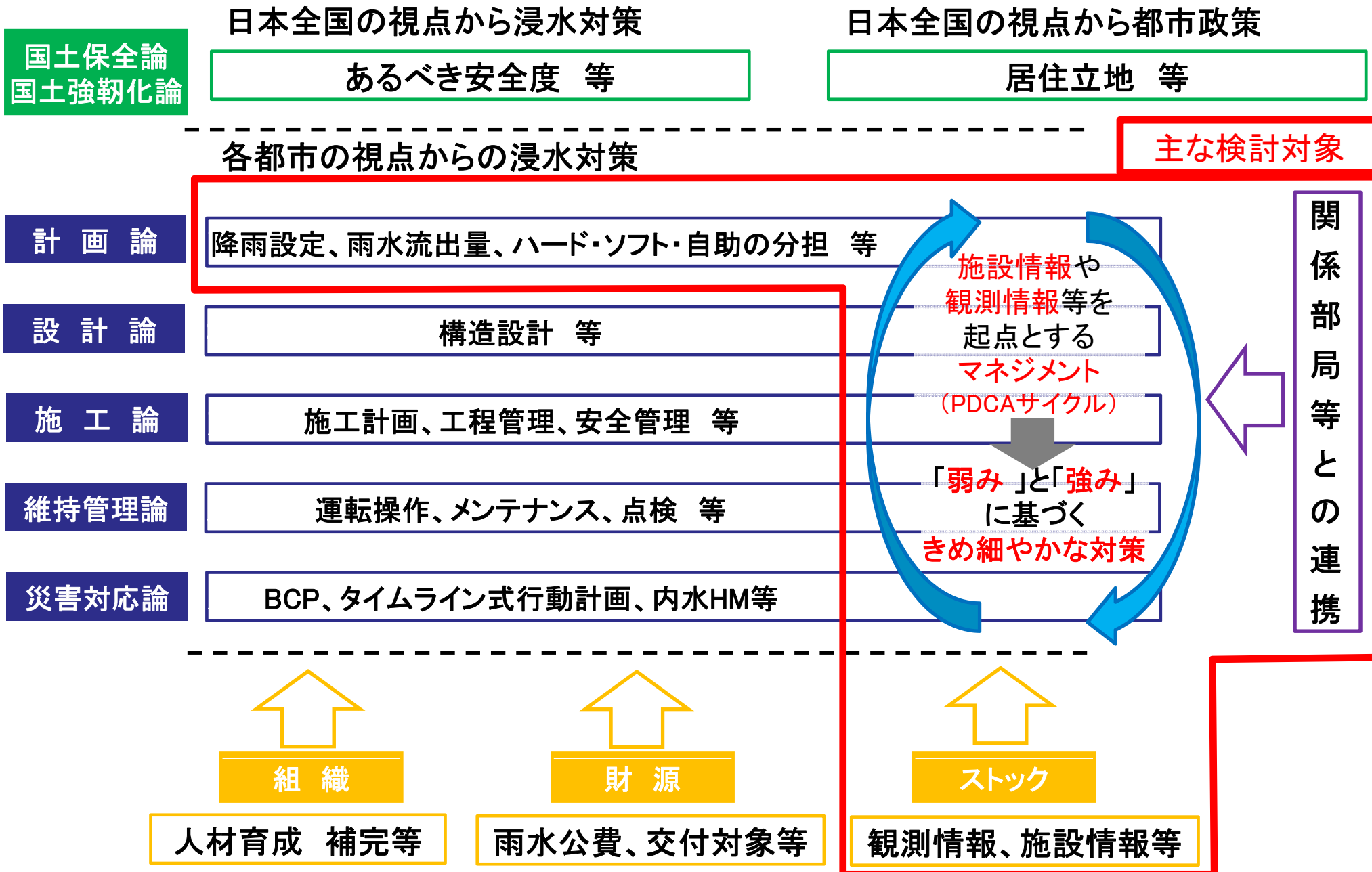
<ストックなし(新設)>



<ストックあり(改築・管理)>



# はじめに(2/2)



# 1.1 都市型水害の要因(1/5)

近年、局地的な大雨(いわゆるゲリラ豪雨)等が頻発していることから、雨水の地下街や地下室への浸入、浸水による幹線道路の交通の支障、床上浸水による個人財産の被災など、甚大な被害が発生している。

## 近年の代表的な浸水被害(内水)実績

(「都市浸水被害の報告(国土交通省下水道部)」による集計結果)

浸水地区	発生年月日	時間最大雨量(総雨量)	家屋被害	
			床上	床下
愛知県岡崎市・名古屋市・一宮市※	平成20年8月28~29日	146.5mm/h (448mm)	2,669戸	13,352戸
和歌山県和歌山市	平成21年11月11日	122.5mm/h (257mm)	461戸	1,819戸
東京都練馬区・板橋区・北区	平成22年7月5日	74.5 mm/h (106mm)	111戸	110戸
福島県郡山市	平成22年7月6日	74.0 mm/h (101mm)	62戸	141戸
鹿児島県奄美市	平成22年10月20日	75.0 mm/h (1,008mm)	43戸	171戸
大阪府大阪市	平成25年8月25日	67.5 mm/h (83.5mm)	40戸	1,314戸
愛知県名古屋市	平成25年9月4日	108 mm/h (141.5mm)	246戸※	3,895戸※

※速報値のため、今後の調査で変わる可能性があります



(平成20年8月 愛知県岡崎市)



(平成22年7月 福島県郡山市)



平成22年7月26日 JR仙台駅前  
(河北新報抜粋)

(平成22年7月 宮城県仙台市)

(平成25年8月 大阪府大阪市)



大阪市梅田駅周辺では、ショッピングモールの店舗が浸水。

(平成25年9月 愛知県名古屋市)



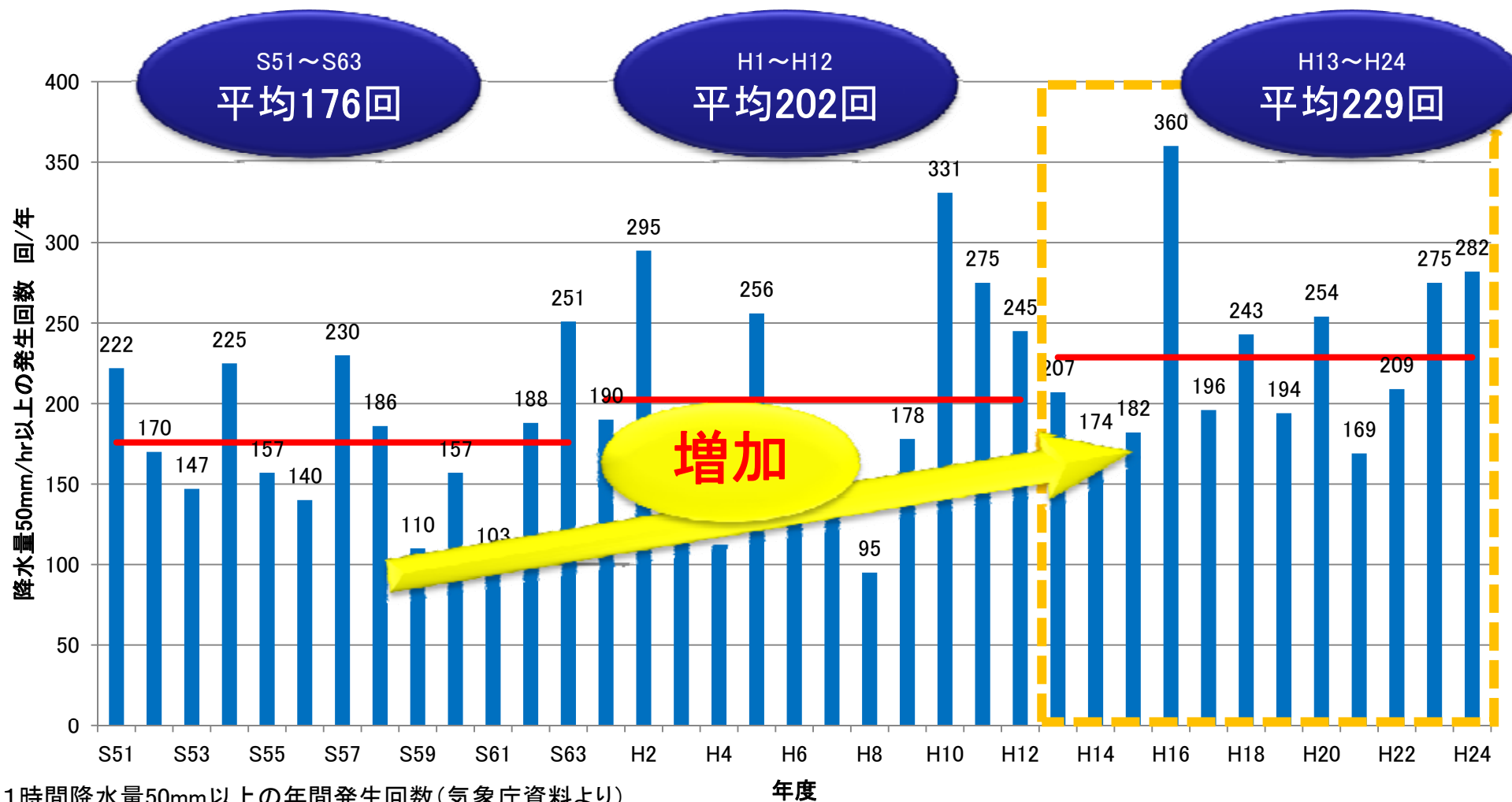
100mm/h超の雨により、市内の幹線道路が軒並み浸水、地下街にも水が流れ込んだ

(参考) 全国の内水被害額 約0.7兆円(「水害統計」(H13~H22の10年間の合計より))

# 1.1 都市型水害の要因(2/5)

近年、局地的な大雨等が頻発しており、全国のアメダスより集計した1,000地点あたりの時間雨量50mm以上の降雨の発生回数は、年ごとにばらつきはあるものの、10年毎に分析すると増加傾向にある。

**【降雨の特性】 近年、1時間降水量50mm以上の降水の発生回数が増加**

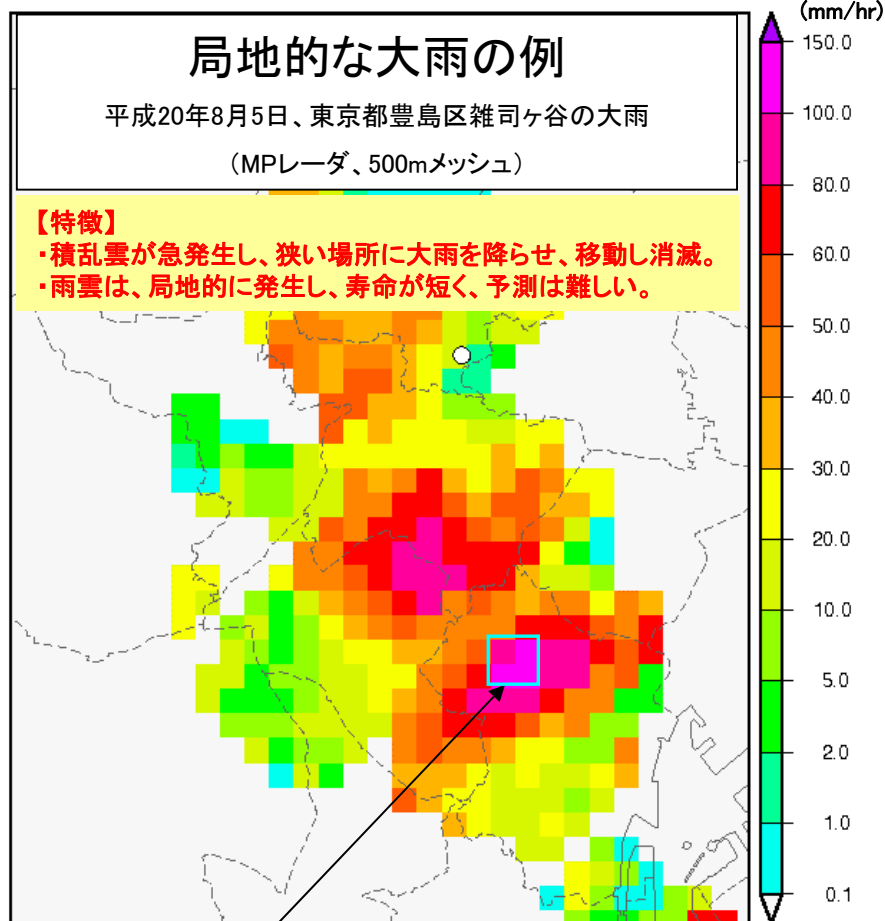


1時間降水量50mm以上の年間発生回数(気象庁資料より)  
(全国のアメダス地点より集計した1,000地点あたりの回数)

# 1.1 都市型水害の要因(3/5)

局地的な大雨等は、狭い範囲に生じる降雨であることから、排水区内の管路内流下にあわせて雨域が移動している事例もあり、管内の流量が急激に増大するおそれがある。

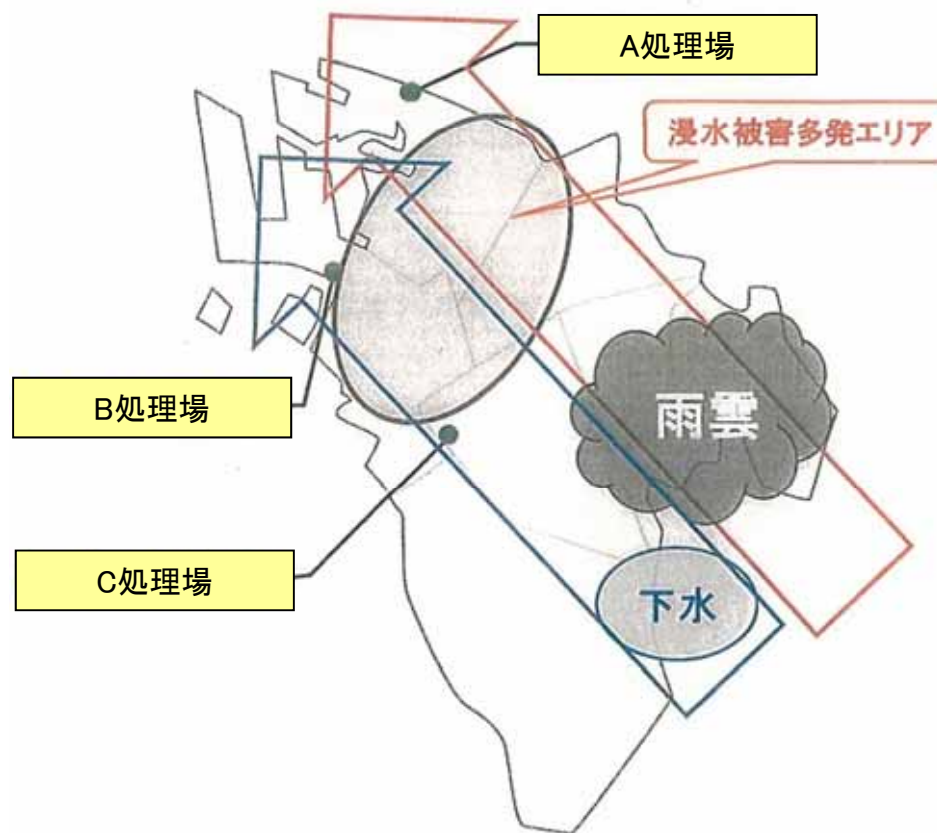
## 【降雨の特性】狭い雨域、豪雨の移動



局地的な豪雨域(100mm/h) 約1km<sup>2</sup>(100ha)に集中

※一般的な下水排水区は、2km<sup>2</sup>(200ha)以下

出典:「(独)防災科学技術研究所 観測・予測研究領域 水・土砂防災研究ユニットHP」に加筆



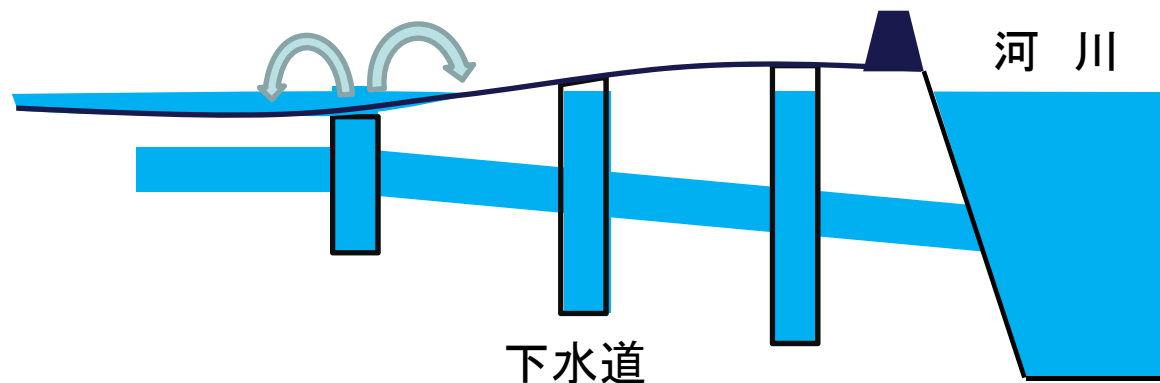
S市における豪雨移動のイメージ

## 1.1 都市型水害の要因(4/5)

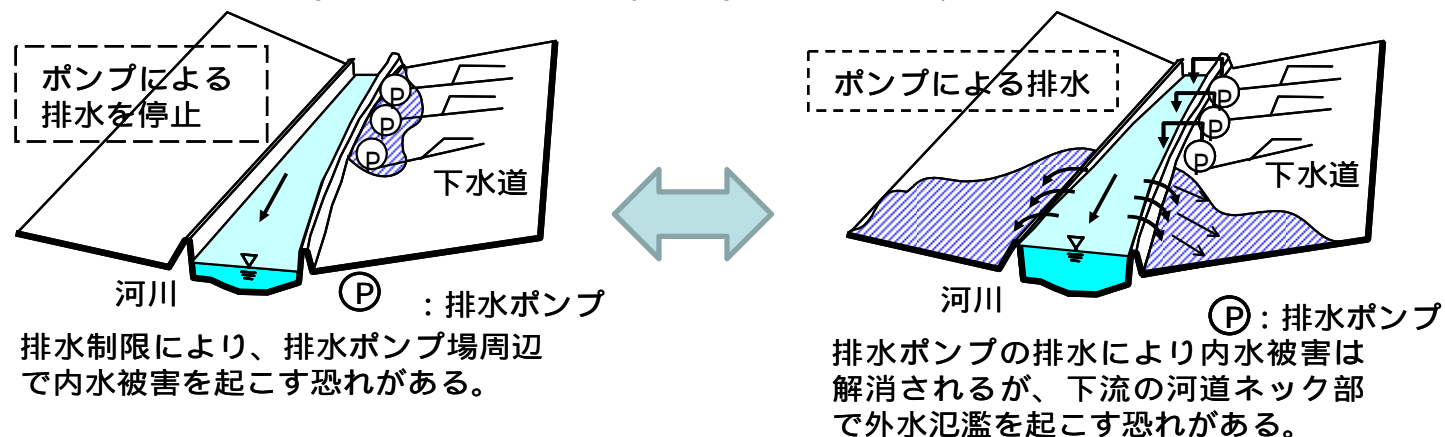
排水先河川等の整備状況に応じて下水道施設の整備が途上の地域においては、排水先河川等の水位が上昇していないにも関わらず、浸水被害が発生するおそれがある。  
排水先河川等の水位が上昇した場合、その水位上昇の影響により、下水道計画上、前提としている流達時間内における計画降雨以下の降雨であっても浸水被害が発生するおそれがある。

### 【排水先の特性】排水先河川等の整備状況や水位に関係した浸水被害の発生

＜排水先河川の水位が高い場合に排水が困難になるおそれ＞



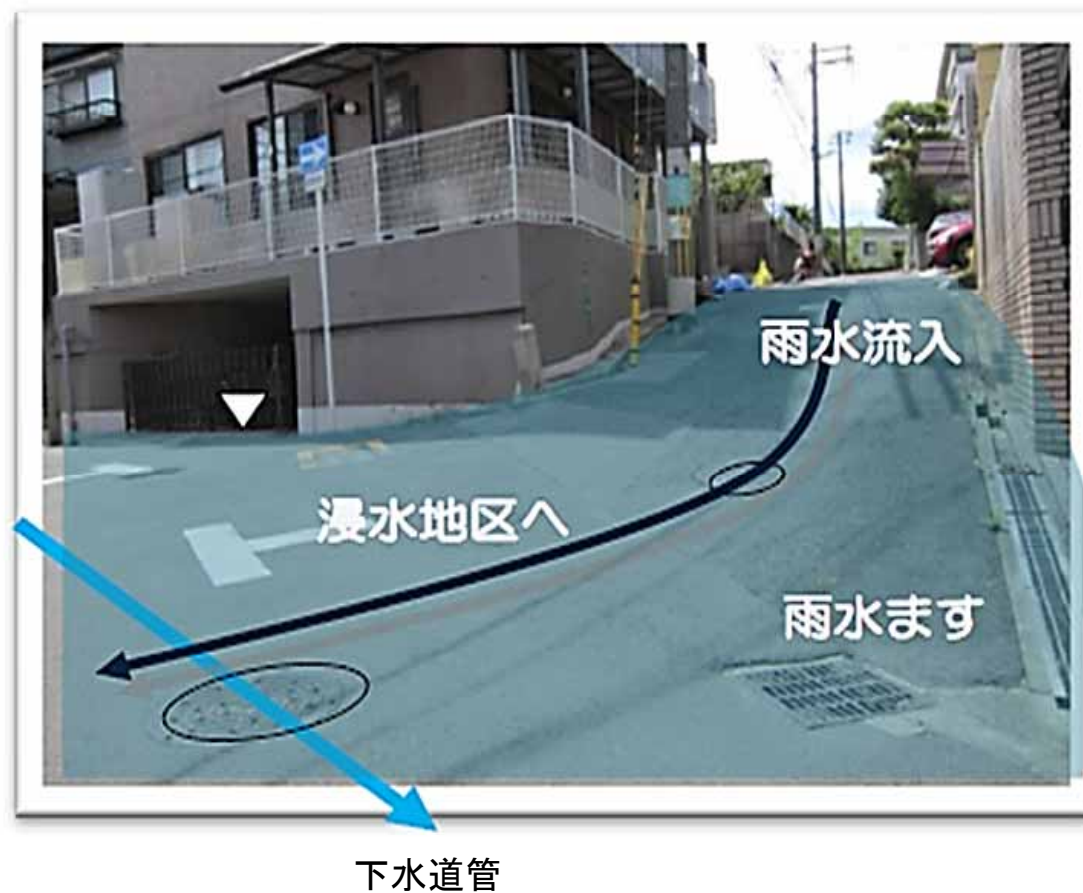
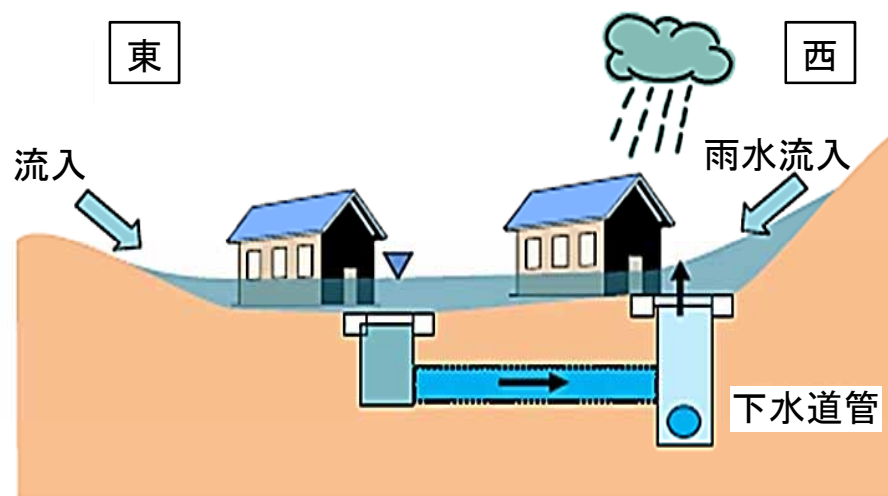
＜排水先河川の状況に合わせたポンプ運転の停止により浸水＞



## 1.1 都市型水害の要因(5/5)

下水道施設の能力を超過する雨水が地表面に溢れた際に、その溢水量がごくわずかな場合においても、局所的な窪地に溢水が集中し、浸水深が増大し、一般資産に大きな影響を与える床上浸水が生じるおそれがある。

### 【地形の特性】排水先河川等の整備状況や水位に関係した浸水被害の発生





## 1.2 都市型水害をめぐる社会情勢

### 防災対策推進検討会議(平成24年7月31日設置)「最終報告」より

- 「楽観」を避け、防災に関する不断の努力により可能な限りの備えを怠ってはならない。
- 災害の発生を防ぎきることは不可能であるとの基本認識に立ち、災害対策のあらゆる分野で、予防対策、応急対策、復旧・復興対策等の一連の取組を通じてできるだけ被害の最小化を図る「減災」の考え方を徹底。
- 自然の猛威は実施可能なハード対策の防災力を上回り、それだけで被害を防ぎきれない場合もあるため、計画を上回る災害にも粘り強い効果を発揮するハード対策に加え、ソフト施策を可能な限り進める必要がある。

### 「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法」(以下「国土強靱化基本法」という。)(平成25年12月11日)より

- 既存の社会資本の有効活用等により施策の実施に要する費用の縮減を図ること、大規模自然災害等に対する脆弱性の評価を行うこと等の方針に従うこととされている。
- 政府は、脆弱性の評価の結果に基づき、国土強靱化基本計画を策定し、都道府県又は市町村は、この基本計画と調和が保たれている国土強靱化地方計画を策定することとされている。

### IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第5次評価報告書「第1作業部会報告書」(平成25年9月公表)より

- 気候システムの温暖化については疑う余地がないこと、21世紀末までに世界平均気温が0.3~4.8°C上昇、世界平均海面水位は0.26~0.82m上昇する可能性が高いこと、中緯度陸地などで極端な降水がより強く頻繁となる可能性が非常に高いことなどが示されている。
- 平成27年夏頃を目途とした政府全体の「適応計画」の策定に向け、中央環境審議会において既存の研究による気候変動予測や影響評価等について整理し、気候変動が日本にあたる影響及びリスクの評価についての審議が開始されたところである。

## 2. 下水道による浸水対策の現状と課題

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 H17.7)

○「人(受け手)」主体の目標設定 ○地区と期間を限定した整備(選択と集中) ○ソフト・自助の促進による被害最小化

政策目標

新しい時代における下水道のあり方について

(社会資本整備審議会下水道小委員会 H19.6)

長期目標

ハード整備に加え、ソフト対策と自助を組み合わせた総合的な対策により、既往最大降雨に対する浸水被害を最小化。

中期目標

重点地区(地下空間高度利用地区、商業・業務集積地区等): 既往最大降雨に対して浸水被害の最小化。ハード整備は概ね10年に1回の降雨に対する安全度を確保。  
一般地区: ハード整備は概ね5年に1回の降雨に対する安全性を確保。これ以上の降雨では、ソフト対策、自助で対応。

当面目標

重点地区: 既往最大降雨に対してハード整備に加え、ソフト対策と自助を組み合わせた総合的な対策による被害の最小化。ハード整備は中期目標水準を目指す。

基準化

下水道施設計画・設計指針と解説(下水道協会 H21.9)

「雨水排除計画」→「雨水管理計画」へ転換

「地域の特性に応じた段階的な・重点的な整備目標の検討」や「浸水被害最小化に向けた総合的な対策の検討」の理念が追加。

基本的な考え方に「下水道総合浸水対策計画策定マニュアル(案)参照」としつつ...

計画雨水量算定式: 原則として合理式

確率年: 5~10年を標準。必要に応じて、地域の実情等を勘案した確率年。

水位計算: 必要に応じて動水勾配を算出。より詳細な予測が必要な場合、浸水シミュレーション。

基準化

計画手法の具体化

下水道総合浸水対策計画策定マニュアル(案)

(国交省下水道部 H18.3)

○対象降雨: 既往最大降雨を基本

○重点地区の設定の観点:

・生命の保護(カテゴリーA)

・都市機能の確保(カテゴリーB)

・個人財産の保護(カテゴリーC)

浸水シミュレーション  
不可欠

平等ではない安全度

○被害軽減目標の設定:

対象降雨に対し、ハード・ソフト対策を総合的に実施し、対策後の機能保全水深を設定 等

財政支援

下水道浸水被害軽減総合事業(H18)

「都市における浸水対策の新たな展開」の考え方は、下水道浸水被害軽減総合事業において適用される一方、広く活用・展開されていない

ストックが蓄積されつつある状況下において、社会資本を効率的・効果的に活用することの必要性の高まり 等

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

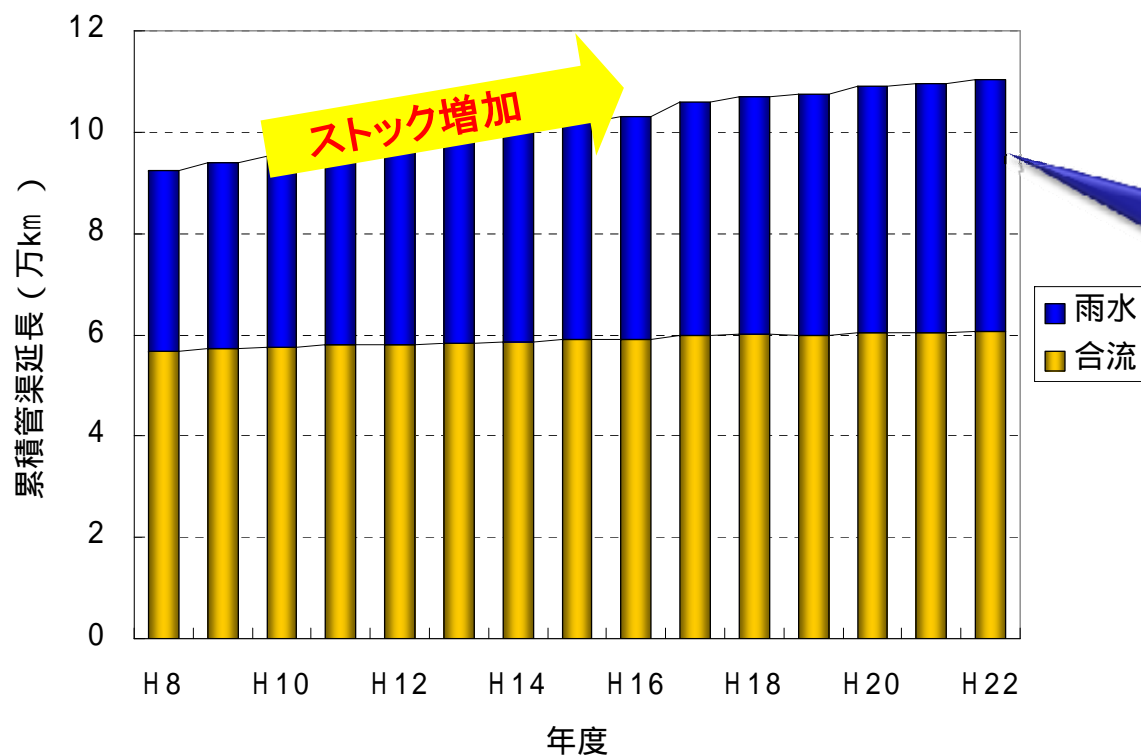
方向性

「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

## 2.1 下水道による浸水対策の現状(1/9)

従来からの下水道による浸水対策については、雨水の速やかな排除という思想の下で、雨水排除計画に基づき、概ね5年確率降雨に対応した下水道管渠やポンプ場の整備が進められてきた。  
現在、浸水被害が生じるおそれがあり都市浸水対策を実施すべき区域の面積のうち、概ね5年に1回程度発生する規模の降雨に対して既に整備が完了している区域の割合は、約55%(平成24年度末)となっている。  
これまでの雨水に係る管渠は約11万km(合流:約6万km、分流:約5万km、平成22年度末時点)の延長となるなど、全国に一定量のストックが蓄積されている。

### 雨水管渠の整備延長(全国)



平成22年度  
全国の累積管渠延長

雨水:約 5万km  
合流:約 6万km

雨水管渠延長 ≒ 地球1周分に相当 (地球一周 約4万6千km)

## 2.1 下水道による浸水対策の現状(2/9)

平成15年度に、著しい浸水被害が発生するおそれがある都市部を流れる河川及びその流域について、下水道管理者及び河川管理者等が総合的な浸水被害対策を講じるため、流域水害対策計画の策定、雨水の流出の抑制のための規制、都市浸水想定区域等の指定・公表等を措置する特定都市河川浸水被害対策法が制定された。

### 「特定都市河川浸水被害対策法」の要旨



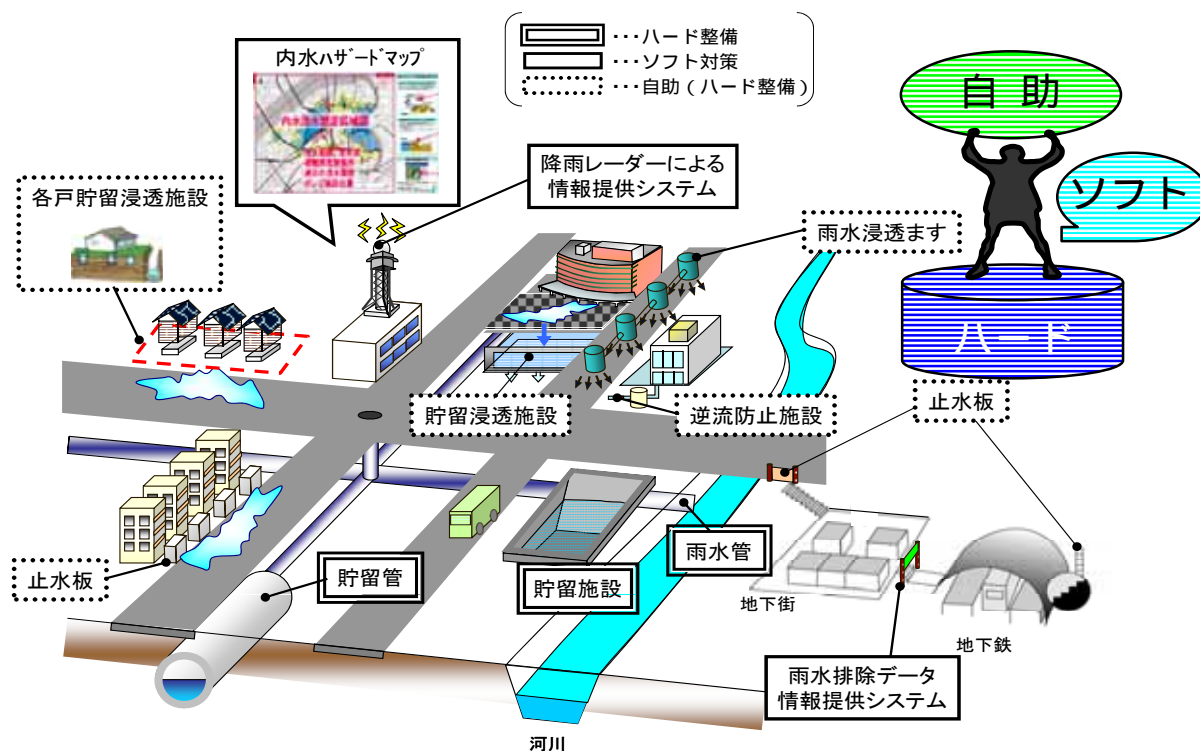


## 2.1 下水道による浸水対策の現状(4/9)

国土交通省及び(社)日本下水道協会は、下水道政策研究委員会浸水対策小委員会を共同設置し、平成17年7月に「都市における浸水対策の新たな展開」をとりまとめた。

### 「都市における浸水対策の新たな展開」の要旨

- 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には、**施策の転換を必要とし、人(受け手)主体の目標設定、地区と期間を限定した整備(選択と集中)、ソフト・自助の促進による被害の最小化**を、都市における浸水対策の基本的方向とする。
- 災害の再発防止や甚大な災害の未然防止の観点から既往最大級の豪雨に対し、浸水シミュレーションの実施等により被害ポテンシャルの高い地区の重点化を図った上で、**公助・自助によるハード対策及びソフト対策による総合的かつ緊急的な浸水対策**を行うべきである。



#### 効果的なハード対策

- 重点的かつ効率的な施設の整備と効果的な運用
- 貯留・浸透施設の積極的導入 等

#### ソフト対策の強化

- 自助を支える情報収集・提供等の促進
- 内水ハザードマップの公表
  - リアルタイム情報提供の促進 等

#### 自助の促進

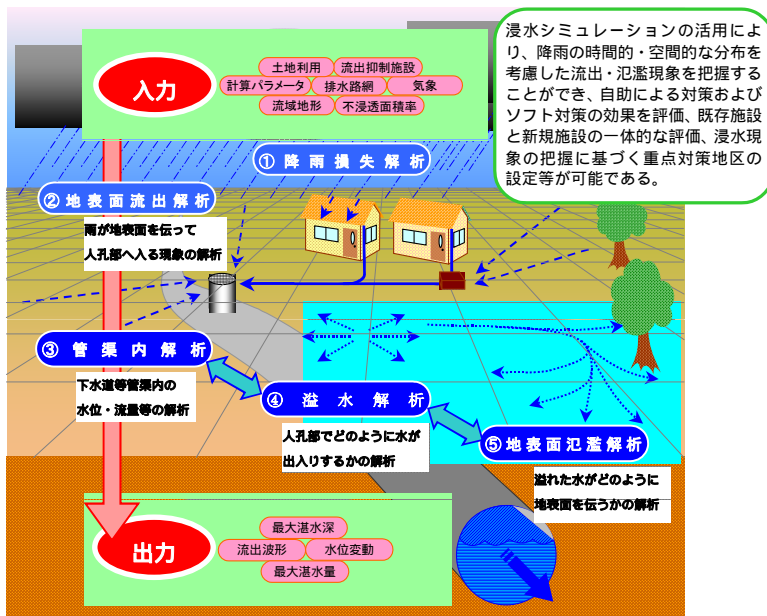
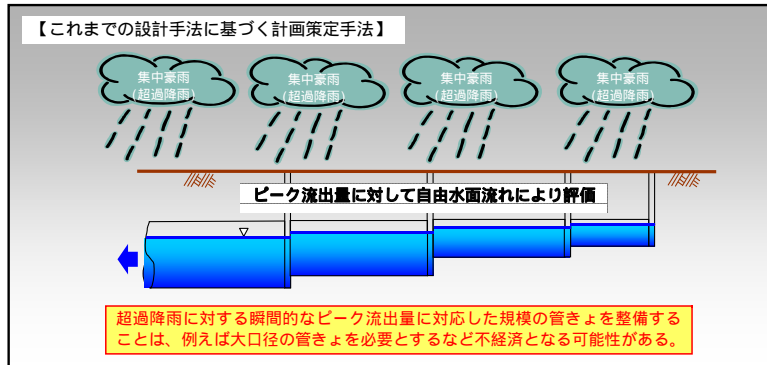
- 自助の促進による被害の最小化
- 浸水時の土のう設置
  - 自主避難 など

## 2.1 下水道による浸水対策の現状(5/9)

### 下水道総合浸水対策計画策定マニュアル(案) H18.3 (2/2)

#### ・浸水シミュレーションの活用

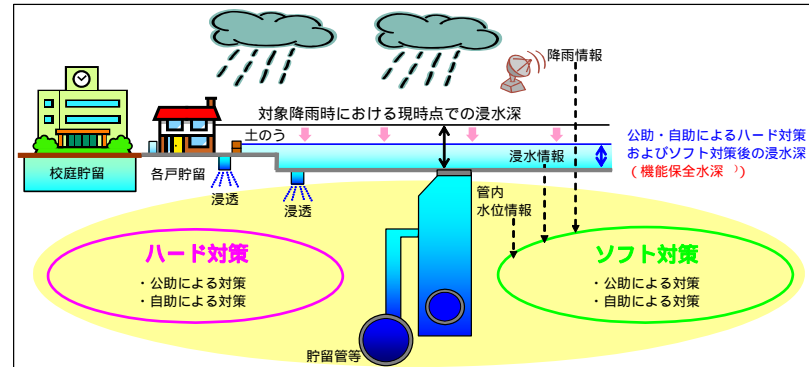
当該地区における浸水対策を立案し、早期に浸水被害を軽減するために、浸水対策前後の状況を高い精度で把握できる特徴を持つ**浸水シミュレーションを積極的に活用**する。



浸水シミュレーションの活用による計画策定手法の転換イメージ

#### 【浸水被害軽減目標の設定】

**重点対策候補地区の性格**を考慮しつつ、**公助のみならず自助による対策も勘案**し、下水道総合浸水対策による**浸水被害軽減目標として機能保全水深**を設定する。また、浸水被害の軽減を確実なものとするためには、機能保全水深と併せて、さらなる安全性の確保、リスク低減の観点から、避難行動に対する支援等の**ソフト対策についても充実に図り**、総合的な浸水対策を図るべきである。

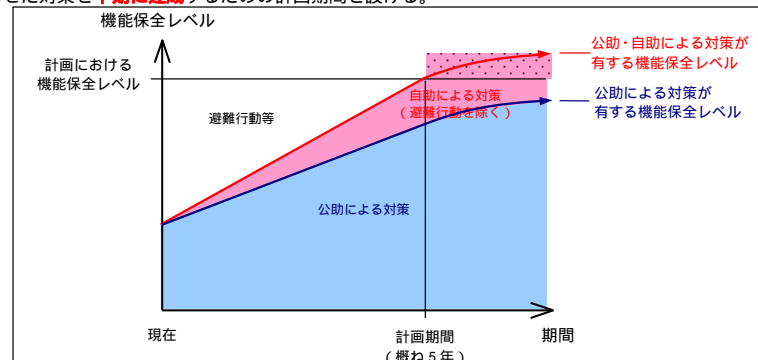


※ **機能保全水深**：重点対策地区における各施設・家屋等の性格に応じて、対象降雨に対してそれぞれの機能を保全するために設定する浸水深。

- 生命の保護 (カテゴリーA)**：施設（地下街、地下鉄駅構内、災害時要援護者関連施設等）への浸水が防止できるレベル
- 都市機能の確保 (カテゴリーB)**：施設（商店街、役所、主要ターミナル駅等）の機能が確保されるレベル  
例えば、乗物の移動限界のおよそ20cm等
- 個人財産の保護 (カテゴリーC)**：一般市街地の家屋の床上浸水が防止できるレベル  
例えば、建築基準法における木造家屋の床の高さの基準(45cm)等

#### 【計画期間の設定】

下水道総合浸水対策計画においては、公助・自助によるハード対策およびソフト対策を効果的に組み合わせ合わせた対策を**早期に達成**するための計画期間を設ける。



## 2.1 下水道による浸水対策の現状(6/9)

「新たな展開」の考え方に基づく計画を策定した場合に、国庫補助の対象が広範となる予算制度を平成18年度に創設(当時は時限制度)。平成21年度に事業名を下水道浸水被害軽減総合事業とするとともに、恒久制度化等の拡充を行った。

### 予算制度

#### 通常の下水道事業

補助対象(基幹事業としての国費交付対象): 主要な管渠及び補完施設

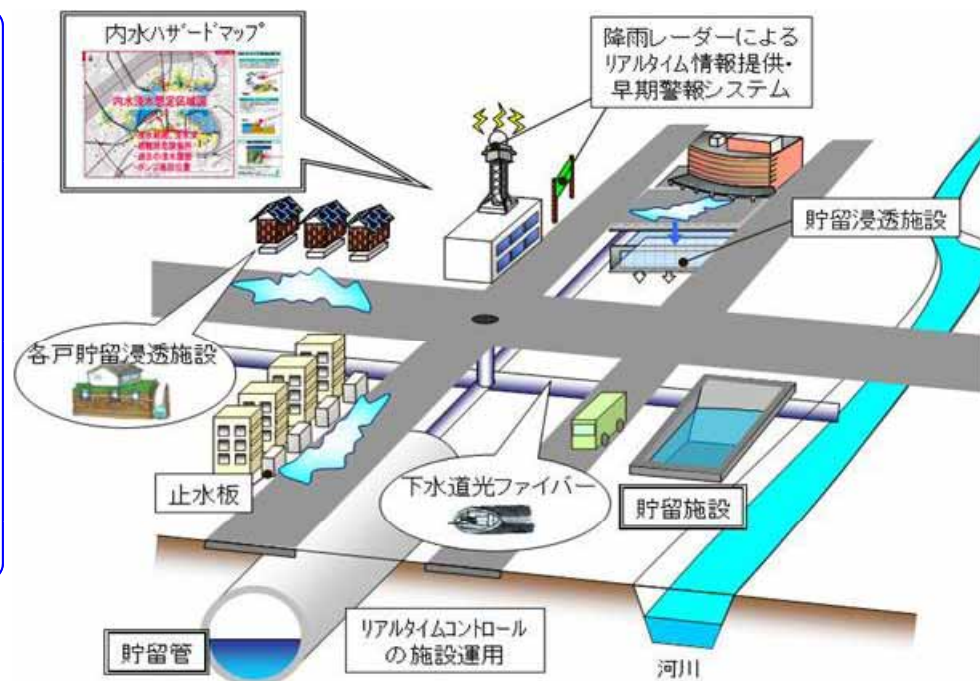
○過去10年間に一定の浸水実績があり、ハード対策・ソフト対策・自助の取組みを組合せた下水道浸水被害軽減総合計画を策定した場合

#### 下水道浸水被害軽減総合事業

補助対象:

- 広範な主要な管渠及び補完施設
- 補助対象となる下水道工事の路面復旧における透水性舗装
- 降雨等のデータをリアルタイムに提供するために必要な情報提供施設
- 雨水の貯留浸透機能を有する下水道施設  
[間接補助](地方公共団体が当該施設の管理者等に助成する場合に、国が地方公共団体に交付)
- 雨水の流出抑制を図るための不要になった浄化槽の改造、雨水貯留浸透施設
- 防水ゲート、止水板及び逆流防止施設(不特定多数が利用する地下空間等に係るもの)

下水道浸水軽減総合事業のイメージ



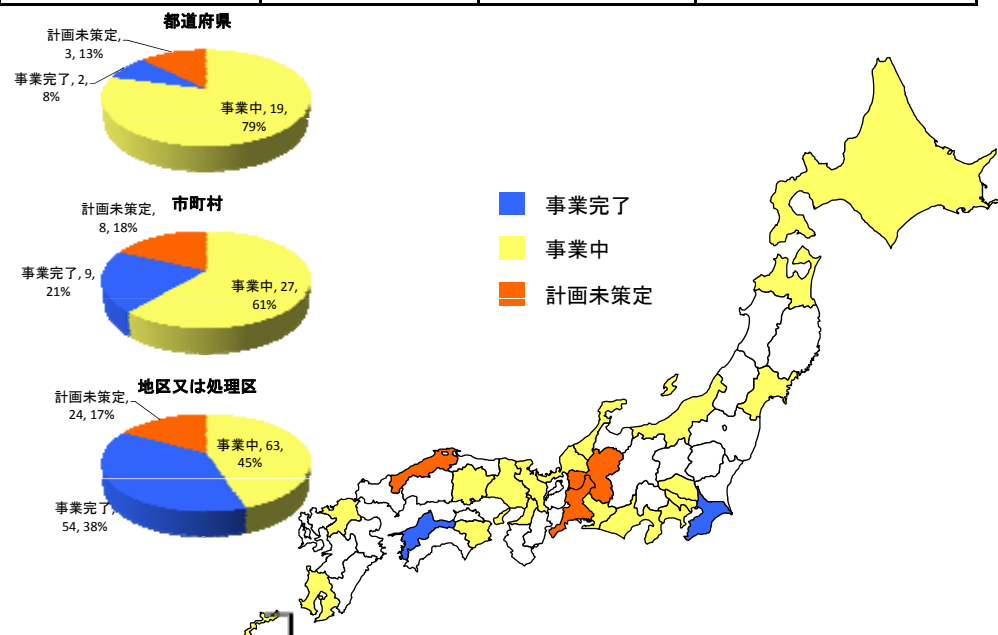


## 2.1 下水道による浸水対策の現状(7/9)

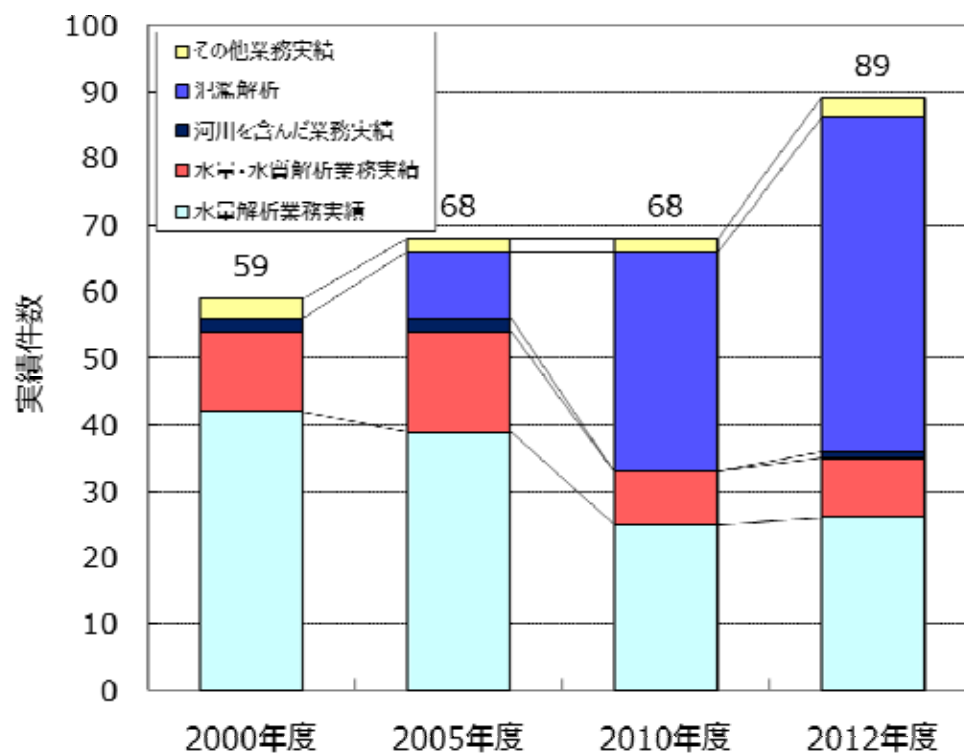
現在、これまで一定の浸水実績があり、下水道浸水被害軽減総合事業の活用が可能な141地区のうち、117地区(約8割)において「新たな展開」の考え方に基づく事業が進められている。  
 本事業の活用促進等により、浸水シミュレーションによる詳細な浸水状況の把握や対策の評価の実施が普及し(平成24年度には全国で89件)、技術的な蓄積が深まっている。

### 下水道浸水被害軽減総合計画の策定状況 (平成24年12月末)

	都道府県	市町村	地区又は処理区
事業中	19	27	63
事業完了	2	9	54
計画未策定	3	8	24
合計	24	44	141



### 流出解析モデルの 適用実績推移



※流出解析モデルを適用した全国各都市での各年度業務  
(全国上下水道コンサルタント協会 調べ 他)

## 2.1 下水道による浸水対策の現状(8/9)

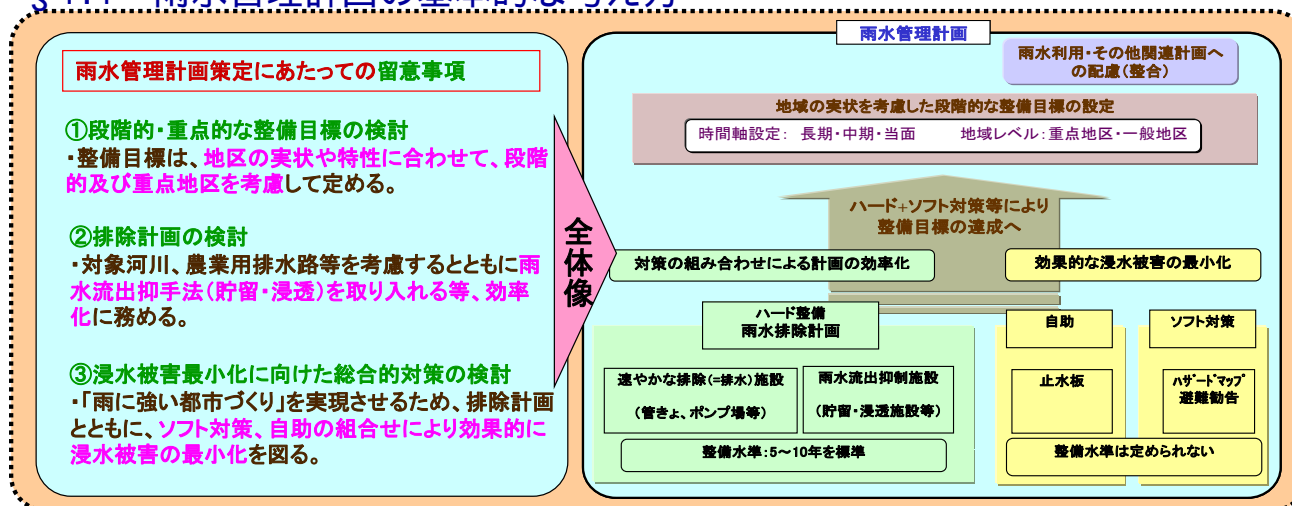
(社)日本下水道協会は、「新たな展開」等を反映するかたちで、平成21年9月に下水道施設計画・設計指針と解説に社会資本整備審議会下水道小委員会の報告書や新たな展開等の考え方を反映する改定を行い、「**雨水排除計画**」から「**雨水管理計画**」への転換を図った。

### 計画設計指針の概要（雨水管理計画）（1/2）

#### 【主な改定内容】

- ◆計画雨水量の確率年は5～10年を標準とし、**必要に応じて地域の実情等を勘案した確率年を設定**
- ◆合理式により算定される計画雨水量の速やかな排除を標準とするが、必要に応じて、**雨水流出抑制手法、浸水シミュレーションによる詳細な浸水状況の把握や対策の評価**を検討

#### §1.1 雨水管理計画の基本的な考え方



#### §1.2 雨水管理計画策定に必要な基礎調査

雨水管理計画の策定に当たっては、以下の基礎調査を十分に行なう。

##### ●現状の排水状況

- ・既存排水路
- ・ポンプ施設
- ・既存施設の計画諸元
- ・管理区分

##### ●浸水被害の発生状況と原因

- ・被害状況等
- ・浸水時の諸条件
- ・水防活動状況
- ・浸水の原因
- ・浸水被害の特徴・深刻度

##### ●河川の計画と放流先の現状

- ・河川の計画と現状
- ・河川の改修計画
- ・流域水害対策計画

##### ●その他の調査項目

- ・今後の水環境の保全や改善への要望や計画

## 2.1 下水道による浸水対策の現状(9/9)

### 計画設計指針の概要（雨水管理計画）（2/2）

#### § 1.3 雨水管理計画策定の手順

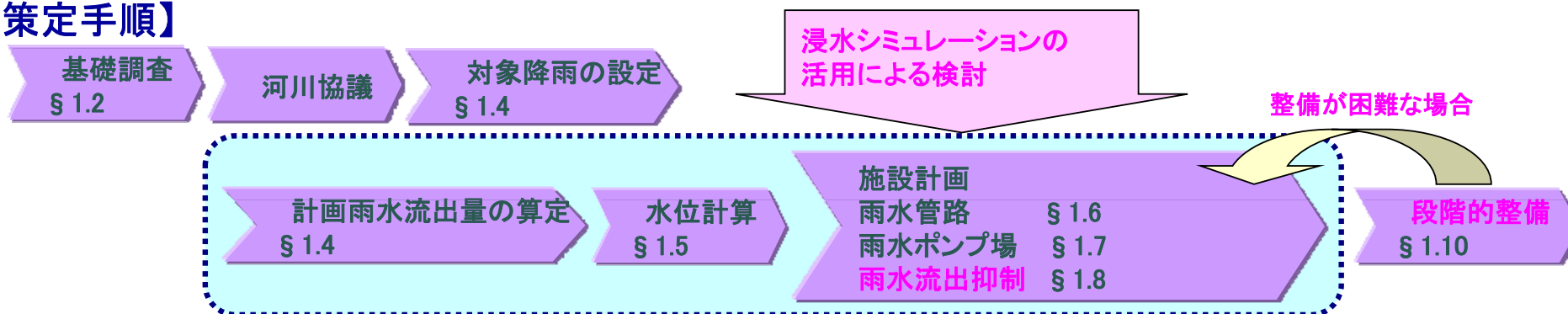
● 雨水流出ピーク量への対応を標準とするが、必要に応じて以下の事項も検討し、効率的な計

★ 地域の実情を考慮

★ 雨水流出抑制手法

★ 浸水シミュレーションによる詳細な浸水状況の把握や対策の評価

##### 【策定手順】



#### § 1.4 計画雨水量

雨水流出ピーク量の算出は、次の項目を考慮して算出した最大計画雨水流出量とする。

- 計画雨水量算定式：原則として合理式とする。
- 流出係数：原則として工種別基礎流出係数及び工種構成から求めた総括流出係数を用いる。
- 確率年：5～10年を標準とする。なお、必要に応じて、地域の実状等を勘案した確率年を設定できる。
- 流達時間：流入時間と流下時間との和  
流入時間：最小単位排水区の斜面の特性を考慮する。  
流下時間：最上流管きよから懸案地点までの距離を計画流量に対応した流速で除す。
- 排水面積：地形図をもとに、現地状況を十分に調査し、将来の開発計画も考慮して正確に求める。

### 3. 都市浸水対策機能向上を推進するための基本的枠組み

○「人(受け手)」主体の目標設定 ○地区と期間を限定した整備(選択と集中) ○ソフト・自助の促進による被害最小化  
(下水道政策研究委員会浸水対策小委員会 H17.7)

○ストックの評価・活用 ○施設情報や観測情報等の活用

現在の計画降雨により生じる雨水量を流下又は貯留させる抜本的な下水道による浸水対策を、当面、着実かつ速やかに実施。

ストックが一定の効果を発揮している都市は、その実施にあたって、下記の評価、分析等を踏まえ、**きめ細やかなハード・ソフト対策により、粘り強く効果を発揮させて、被害を軽減。**

- 現況及び既定計画の下水道施設について**能力評価**
- 過去の水害等の**計画を上回る降雨**により生じる**水害の要因分析**

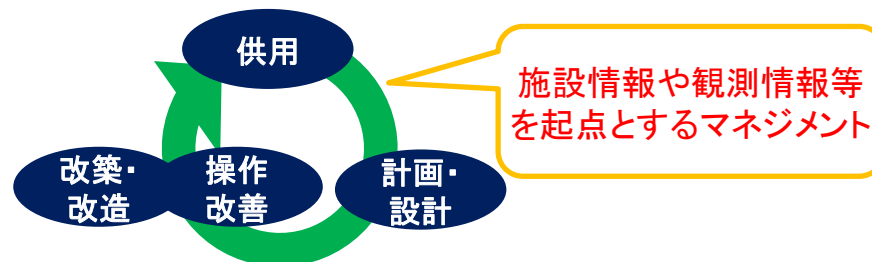
「弱み」と「強み」

- 床上浸水による個人財産や地下空間等における生命の保護等の観点から、その要因に応じた**きめ細やかな対策の検討**
- 他事業のストックを適切に評価し、相乗して効果を発現できるよう関係部局と連携。**

<ストックなし(新設)>



<ストックあり(改築・管理)>

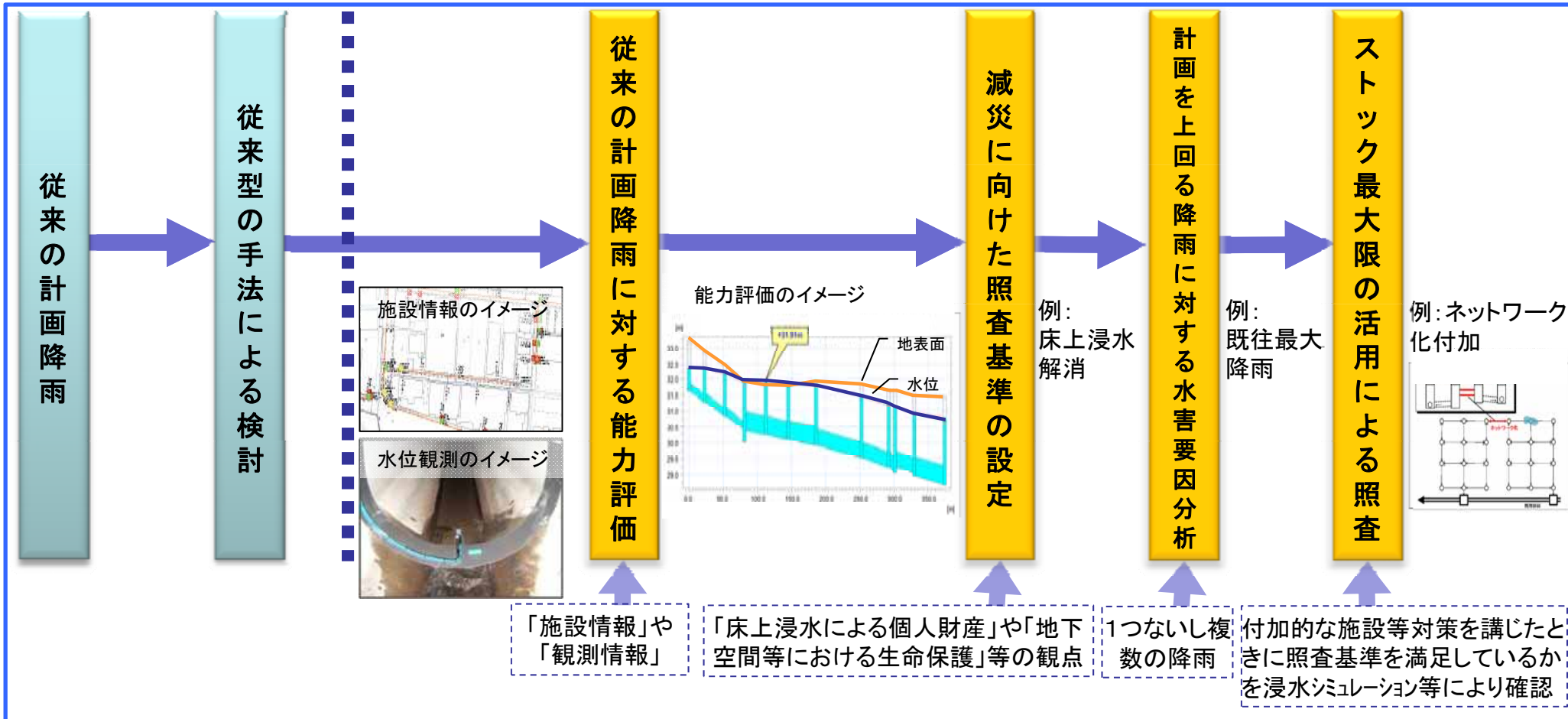


# 3.1 ストックの評価・活用という新たな思想の原則化

## 新たな思想による検討のイメージ

下水道施設計画・設計指針と解説における標準型の検討

ストックの評価・活用という新たな思想  
(実施にあたっての照査)

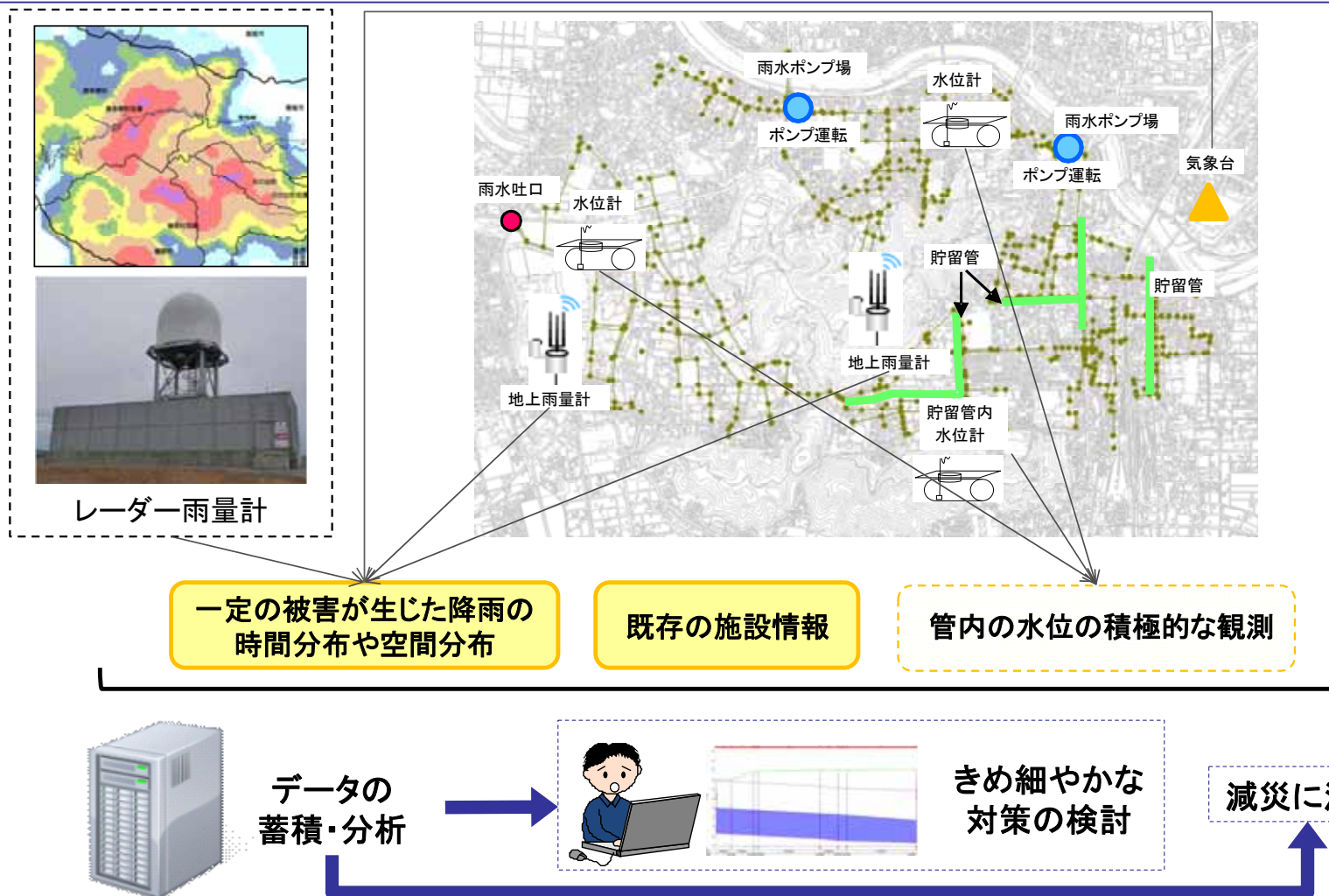


施設情報や観測情報の蓄積に応じたPDCA

## 3.2 施設情報や観測情報等の活用の原則化

きめ細やかな対策の検討のため、既存の施設情報を精査した上で、今後、一定の被害が生じた降雨については、その**時間分布データや空間分布データを把握**するとともに、降雨時の**管内の時系列的な水位観測**に積極的に取り組む。

併せて、**観測情報や浸水被害情報を蓄積・分析**した上で、**情報の住民や企業等への提供などによる防災や減災に向けての活用の原則化**を図る。



## 4.1 水害の要因分析の対象とする計画を上回る降雨の設定の留意事項

### 既往最大降雨を基本とする設定

- 長期の目標として、既往最大降雨に対する浸水被害を最小化【社会資本整備審議会H19.6より】
- 既往最大降雨については、住民が実際に体験しており、イメージをしやすい  
⇒ **近傍の既往最大降雨や地域の実情を踏まえて、降雨量を設定**  
(実績と異なる降雨量を設定する場合は、引き伸ばし等を行う手法もある)

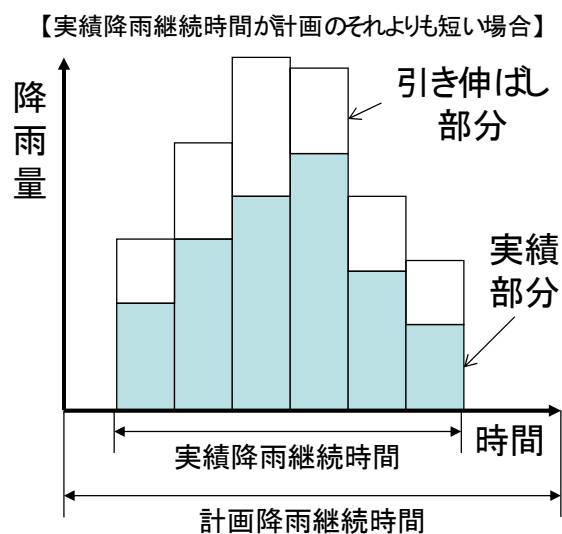
### 時間分布・空間分布の考慮

- 降雨の継続する時間の特性により下水道管路網にとってボトルネック個所が異なる  
⇒ **降雨の実績の時間分布を考慮**
- 排水区の面積に比べて雨域が小さい場合 ⇒ **降雨の空間分布を考慮**

### 段階的な降雨設定

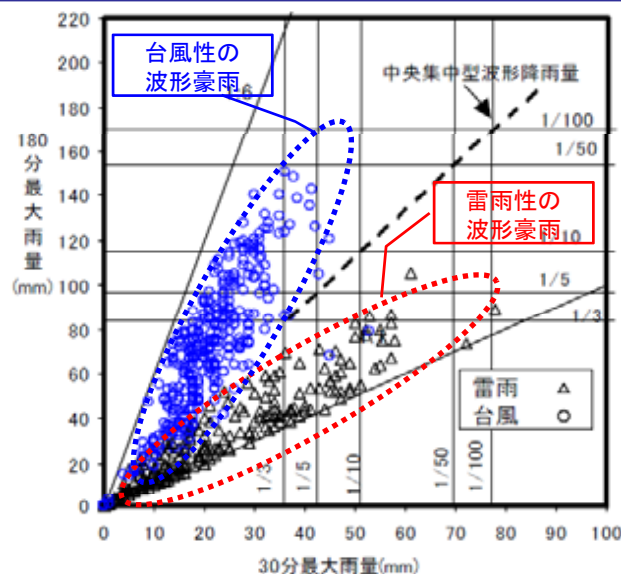
- 既往最大降雨に限らず、ハード整備の水準をレベルアップする場合等において、**段階的な降雨を設定し、水害要因を分析することも有用**であることから、必要に応じて、この分析を実施すべき

#### 降雨量の引き伸ばし例



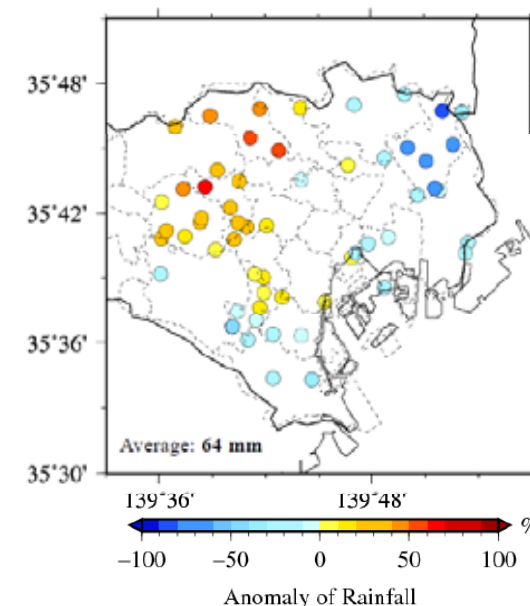
計画降雨継続時間に相当する時間内の降雨量が計画降雨量に等しくなるように引き伸ばし

#### 異なる降雨要因による時間分布の例



「谷岡康，福岡捷二：都市域の治水計画における降雨外力について，河川技術論文集，第10巻，pp.31-36，2004」に一部加筆

#### 降雨の空間分布の例



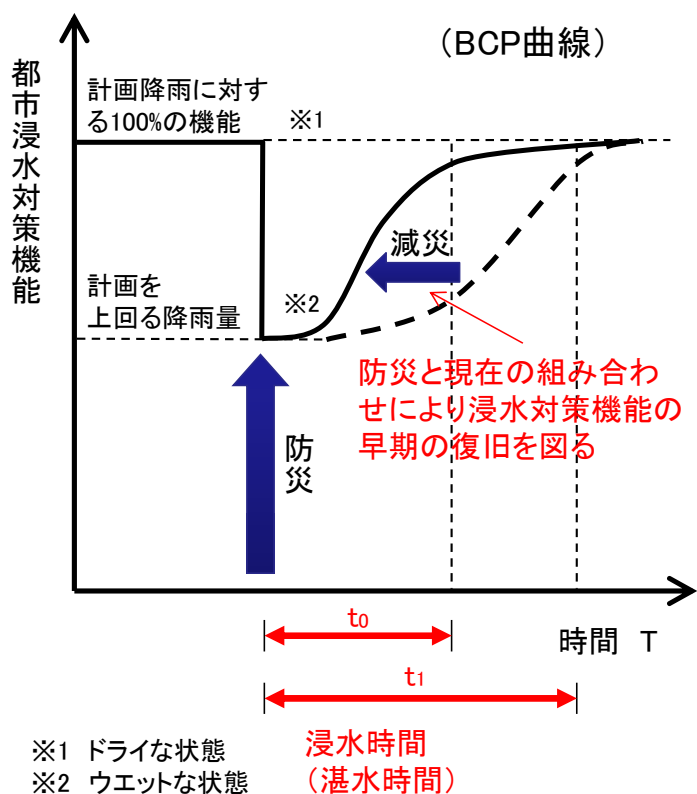
福本恵梨子ら：東京における夏期集中豪雨の空間偏差-詳細な都市幾何形状データを考慮して-，土木学会論文集，第55巻，2011

## 4.2 水害の要因に応じたきめ細やかなハード・ソフト対策の評価の留意事項(1/3)

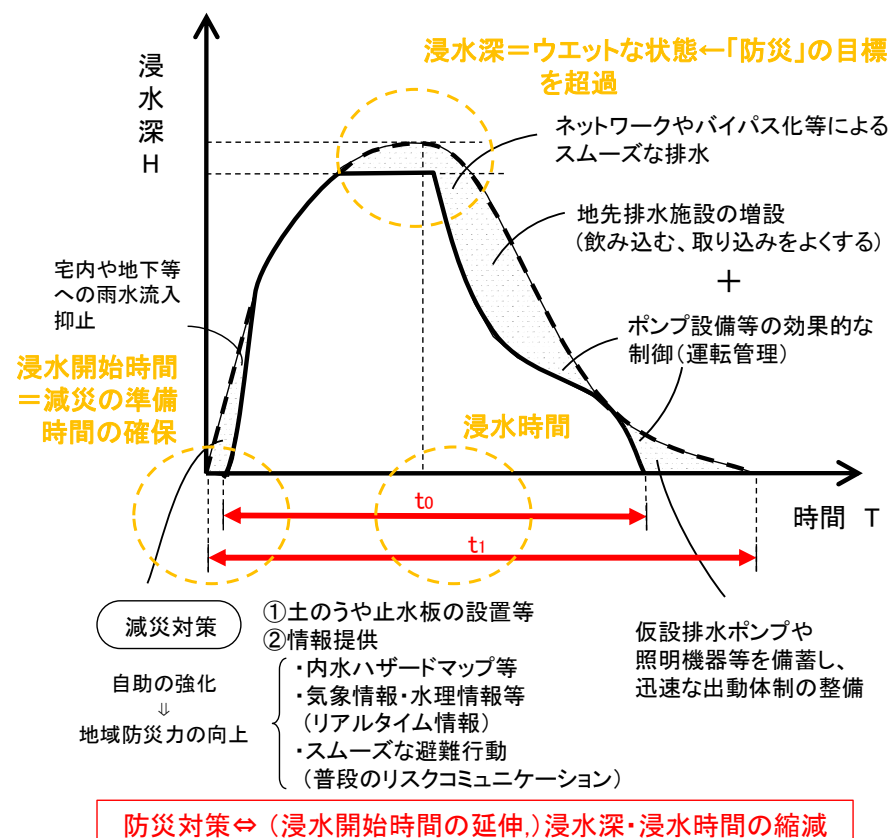
下水道総合浸水対策計画策定マニュアル(案)に準じて、計画を「降雨(外力)」主体ではなく、「人(受け手)」主体の観点から評価すべきである。

地下空間等における「生命の保護」や幹線道路の交通支障等の「都市機能の確保」、床上浸水被害等による「個人財産の保護」の視点から、**浸水深のほか、その地域の実情や視点の特性に応じて、自助活動のためのリードタイム確保の観点からの浸水開始時間や、浸水被害軽減の観点からの浸水継続時間も、評価軸とするべきである。**

浸水時間と浸水対策機能の関係イメージ



浸水深および浸水時間と対策の関係イメージ





## 4.2 水害の要因に応じたきめ細やかなハード・ソフト対策の評価の留意事項(2/3)

各評価軸については、**地域とのコンセンサスや最新の知見のほか、過去の水害要因等の地域特性等を踏まえて、評価基準を設定し、その上で、きめ細やかなハード・ソフト対策の評価を行うべきである。**  
**浸水開始時間や浸水継続時間に関しては、現時点では知見が少ないことから、評価基準の設定と併せて知見の蓄積を図るべきである。**

### 受けて主体の目標像の事例

	浸水深	浸水開始時間	浸水継続時間
<b>生命の保護</b> 施設(地下街、地下鉄駅構内、災害時要援護者関連施設等)への浸水が防止できるレベル <b>(最優先)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地下空間(マウンドアップ、止水板や土嚢の高さ)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 設定浸水高さ 【参考】止水板の高さ: <b>例えば、30cm~70cm</b><sup>※1</sup></li> </ul> </li> <li>■ 災害時要援護者関連施設                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 自動車(救急車)が走行困難、災害時要援護者の避難が困難: <b>30cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ 徒歩による移動困難、床上浸水: <b>50cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ コンセントに浸水し停電(医療用電子機器等の使用困難): <b>70cm</b><sup>※2</sup></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自助活動のためのリードタイムの確保                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 防水板設置: <b>人力20~30分、自動5分~20分以上</b><sup>※4</sup></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 可能な限り短く</li> </ul>
<b>都市機能の確保</b> 施設(商店街、役所、主要ターミナル駅等)の機能が確保されるレベル	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 地下空間(マウンドアップ、止水板や土嚢の高さ)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 設定浸水高さ 【参考】止水板の高さ: <b>例えば、30cm~70cm</b><sup>※1</sup></li> </ul> </li> <li>■ 防災拠点施設や幹線道路                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 乗用車のブレーキの効きが悪くなる: <b>10cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ 道路管理者によるアンダーパス等の通行止め基準: <b>20cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ 自動車(緊急車両、パトロール車)が走行困難、自治体のバス運行停止基準、乗用車の排気管やトランスミッション等が浸水: <b>30cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ 徒歩による移動困難、床上浸水: <b>50cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ JAFの実験でセダン、SUVともに走行不可: <b>60cm</b><sup>※2</sup></li> <li>➢ コンセントに浸水し停電(防災無線等の使用困難): <b>70cm</b><sup>※2</sup></li> </ul> </li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 可能な限り短く</li> </ul>
<b>個人財産の確保</b> 一般市街地の家屋の床上浸水が防止できるレベル	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 家屋の床上浸水                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 床上浸水: <b>50cm</b><sup>※2</sup></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 自助活動のためのリードタイムの確保</li> </ul>	
<b>【参考】稲の収穫</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 田(水稻)の浸水日数1~2日の冠浸水別被害率                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 50cm未満: 21%、50cm以上1m未満: 24%、1m以上: 37%<sup>※3</sup></li> </ul> </li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1日以内</li> </ul>
<b>【参考】畑の収穫</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 畑(畑平均)の浸水日数1~2日の冠浸水別被害率                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 50cm未満: 27%、50cm以上1m未満: 35%、1m以上: 51%<sup>※3</sup></li> </ul> </li> </ul>	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 可能な限り短く</li> </ul>

※1: 東京都地下空間浸水対策ガイドライン-地下空間を水害から守るために-, 東京都, 平成20年9月

※2: 水害の被害指標分析の手引き(H25試行版)、国土交通省水管理・国土保全局、平成25年7月

※3: 治水経済調査マニュアル(案)、国土交通省河川局、平成17年4月

※4: 地下空間における浸水対策ガイドライン 同 解説<本編>、国土交通省水管理・国土保全局

## 4.2 水害の要因に応じたきめ細やかなハード・ソフト対策の評価の留意事項(3/3)

排水先の水位が下水道施設の能力に影響を与えることや下水道にとって厳しい外力時に必ずしも排水先の水位が高いとは限らないことを踏まえ、「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について」(H16.5.15付事務連絡)や「内水ハザードマップ作成の手引き(案)」(H21.3)における放流先の河川等の水位の見込みなどを参考にして、**実績の河川等の水位等を踏まえて、水位を設定すべき**である。

\* 関係機関との協議の場が必要

### 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(p109)

#### (3) 放流先の河川等の水位の見込みについて

下水道その他の排水施設から河川その他公共の水域(以下「河川等」という。)へ雨水を放流する地点における当該河川等の水位は、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することにより見込むこと。また、都市浸水対象降雨がある場合においては、都市浸水対象降雨ごとに放流先の河川等の水位を見込むこと。

#### 【解説】

都市浸水対象降雨は、中央集中型の降雨に加え、浸水被害が発生した降雨の代表的な実績降雨も目標とする降雨として検討する必要がある。放流先河川等の水位は、都市浸水対象降雨に応じて、以下のとおり見込むものとする。なお、必要に応じ当該河川等の管理者に必要な協力を求めることができる。

### 内水ハザードマップ作成の手引き(案)(p23)

#### 2.5.2 放流先河川等の水位設定

下水道その他の排水施設から河川その他の公共の水域へ雨水を放流する地点における当該河川等の水位は、当該河川等の管理者に必要な協力を求めつつ、過去の浸水実績の特徴を十分に分析し設定する。

#### 【解説】

内水ハザードマップの作成においては、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を対象とすることから、放流先河川等の水位の経時変化を設定する必要がある。

なお、対象とした実績降雨における放流先河川等の最大水位が低い場合には、実績水位を引き伸ばすことにより設定する。

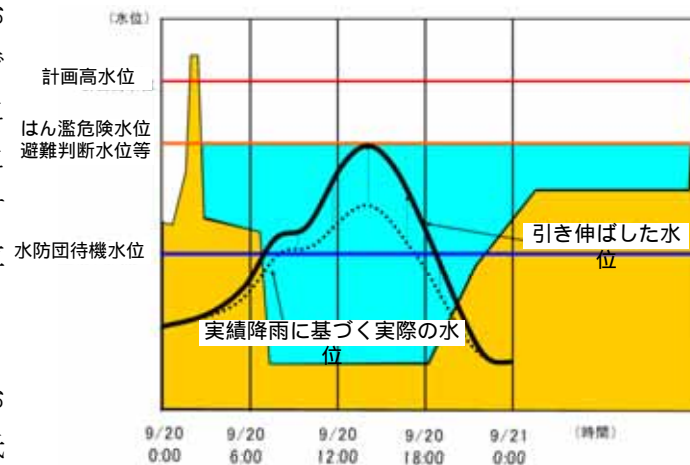




図2-2 実績水位をはん濫危険水位等に引伸ばした例

## 4.3 水害の要因分析や防災・減災に活用するための施設情報や観測情報の留意事項(1/2)

施設情報として、構造物に関する情報に加え、関連する運転操作情報等を精査し、蓄積すべきである。観測情報は、下水道管理者自らが、下水道施設の運転操作等への反映のために、これまで観測してきた情報に加え、基本的枠組みの導入にあたって、新たな観測情報が求められている。

分野	これまで	今後	優先度	
施設情報	<p>下水道台帳の他、下水道施設の点検・調査の結果がある。</p> <p>このほかに、浸水シミュレーションを行っている場合は、構造物に関する情報や水理に関する情報、集水面積や流出率などの情報がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 浸水シミュレーションの再現性向上のため、構造物の情報に加え、<b>一定規模以上の浸水被害が生じた事象について、ポンプ場等の施設の操作実績を新たに蓄積すべき</b>がある。</li> <li>■ 局地的な大雨における浸水開始時間を評価するため、雨水が下水道に流入する取り込み施設の情報を把握することが望ましい。また、管路や吐口、分水人孔等の<b>構造物に関する情報や水理に関する情報、浸水シミュレーションに必要な情報を、統合化された情報として新たに蓄積すべき</b>である。</li> <li>■ 段階的には、幹線等の主要な施設から施設情報の蓄積を進めるべきである。</li> </ul>	A	幹線の施設情報、主要な構造物情報や水理情報、ポンプ場等の施設の操作実績
			B	枝線の施設情報、その他の構造物情報や水理情報
			C	流出率等の浸水シミュレーションに必要な情報を含めた統合化された情報
降雨情報	<p>主に、1地点の毎年最大値を収集・蓄積し、降雨強度式の算出を行っている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 降雨の特性を時空間分布の視点から把握するために、<b>計画を上回る降雨が生じた事象について、降雨情報を新たに蓄積すべき</b>である。</li> <li>■ 降雨情報としては、<b>下水道管理者及び当該市町村内の関係部局の有する地上雨量計のみならず、気象庁や他の関係行政機関の有する地上雨量計の時系列データや地上雨量計との相関が高いXバンドMP雨量情報(XRAIN)のデータを対象とすべき</b>である。なお、降雨の発生メカニズムを把握するためには、当時の天気図の情報を蓄積することが望ましい。</li> </ul>	A	地上雨量計の時系列情報 (下水道部局、関係部局、気象庁)
			B	地上雨量計の時系列情報 (他の関係行政機関)
			C	XバンドMP雨量情報 (XRAIN)

## 4.3 水害の要因分析や防災・減災に活用するための施設情報や観測情報の留意事項(2/2)

分野	これまで	今後	優先度	
水位情報	主に、観測した水位情報をポンプ場等の操作に活用するほか、浸水シミュレーションの再現性の向上に資するために期間を限定して観測した水位情報等を活用している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 住民への情報発信や施設操作、きめ細やかなハード・ソフト対策の評価の観点からの常時観測の利点を明確にした上で、<b>一定規模以上の浸水被害が生じた事象について、水位情報を新たに蓄積すべき</b>である。</li> <li>■ 観測すべき地点に関しては、浸水常襲地区や排水先からの背水の影響が大きい区間、分水等の複雑な水理現象施設の近傍等、重要度や優先順位などの選定の考え方を構築し、それらの地点のデータを蓄積するために、積極的に水位の常時観測に取り組むことが望ましい。</li> </ul>	A	浸水常襲地区等における幹線の水位情報
			B	その他の地区における幹線の水位情報
			C	枝線の水位情報
浸水情報	主に、床上戸数や床下戸数等の一般資産の被害情報を、災害の状況の把握に反映させているとともに、類推される浸水域を浸水シミュレーションの再現性の向上に反映させている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 一定規模以上の浸水被害が生じた事象について、浸水シミュレーションの再現性の向上の観点に加え、リスクコミュニケーションの観点も踏まえて、<b>痕跡調査や積極的な住民からの聞き取り等のほか、関係行政機関のCCTVカメラ映像等により、最大浸水範囲、浸水深、浸水開始時間、浸水継続時間等の情報を新たに蓄積すべき</b>である。</li> <li>■ 浸水常襲地区等において、<b>時系列的な浸水深の把握の必要性が高い場合には浸水計等の設置</b>、また、時系列的な浸水深の把握の必要性が低く<b>ピーク浸水深の把握の必要性が高い場合には簡易浸水計の設置等の必要性を検討すべき</b>である。なお、浸水計を設置する場合は、その情報を一層活用するために、浸水の危険性を住民へ周知するための警報装置の整備を併せて検討することが望ましい。</li> </ul>	A	ヒアリング、痕跡情報※1、関係行政機関のCCTVカメラ映像※2等 
			B	簡易的な浸水痕跡測定器の設置（フロント式等により最大浸水深を測定） 
			C	浸水計の設置(時系列的な浸水深の把握)

※1 写真:「平成23年台風15号における徳島市川内西地区浸水災害調査」、徳島大学環境防災研究センター年報第8号、平成24年3月

※2 写真:「平成24年7月九州北部豪雨災害に関する調査」、国総研資料第758号、平成25年10月

## 5. 具体的な取組み事例

### 具体的な取組みの類型化

ハード対策	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	(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	(1) 合流式下水道の改善対策施設等の浸水対策利用	
		段階的な早期の効果発現	(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	
ハード対策	他事業の既存計画や施設と連携した対策		(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	(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	
		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		(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

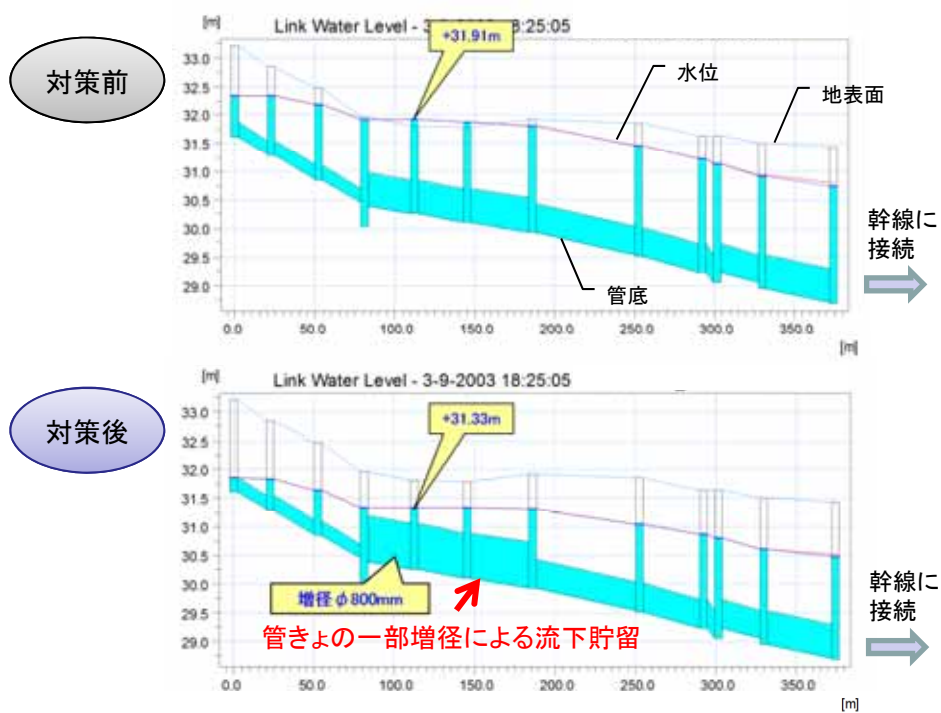
# 5.1 ハード対策(1/10)

## 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)

### (1)管きよの一部増径

- 浸水被害の発生した一連の区域で対策を行うのではなく、浸水被害の要因を分析し、その要因となるボトルネック箇所の管きよについて、雨水を流下又は貯留させる増径等を行い、一連の区域の被害の解消・軽減を図るもの。

#### 管きよの一部増径のイメージ



出典:下水道協会誌2011.6に加筆

### (2)大規模幹線間やポンプ場間のネットワーク化

- 局地的な大雨(いわゆるゲリラ豪雨)の雨域は、非常に狭いものであることから、計画降雨に対応した各排水区の大規模幹線間やポンプ場間のネットワーク化を行い、局地的な大雨において雨水浸水の解消・軽減を図るもの。

#### 大規模幹線間のネットワークのイメージ



出典:大阪市資料

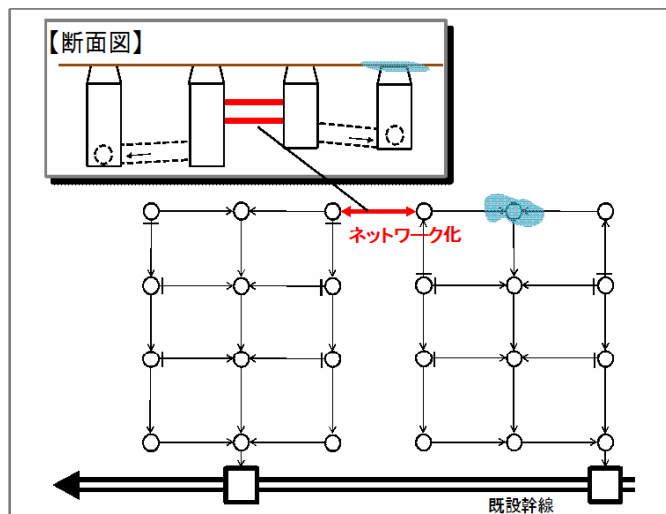
## 既存の下水道施設を活用した対策(付加的施設や改築等による最適化)

### (3)小規模管路間のネットワーク化・バイパス化

- 小規模管路において、地形的な要因等で管路が圧力状態になった際に雨水を相互融通するネットワーク化や雨水を排水する系統を設けるバイパス化等を行い、周辺地域を含む管路の能力を有効活用することにより、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

#### 小規模管路間のネットワーク化のイメージ

##### 枝線管渠のネットワーク化

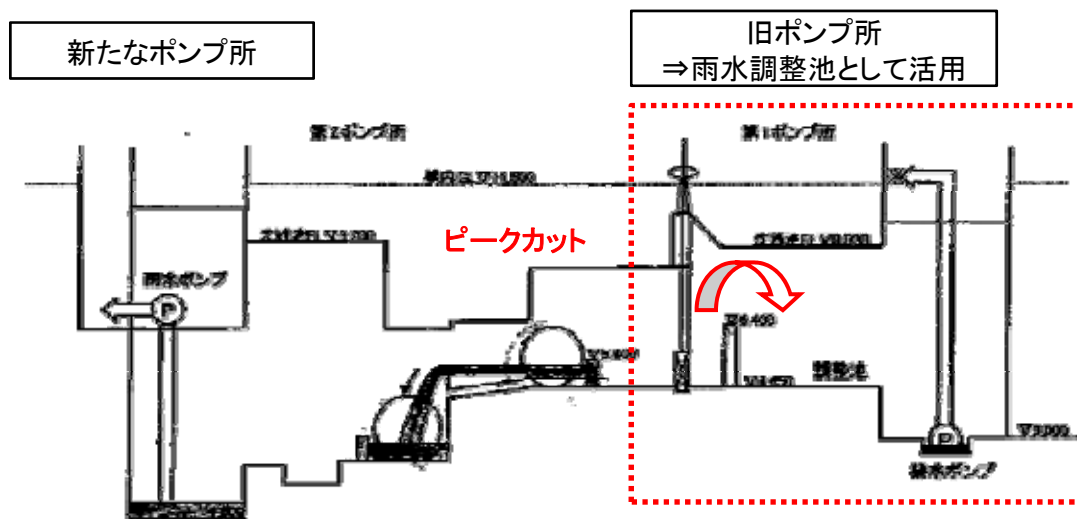


出典:大阪市資料

### (4)改築にあたっての既存施設等の有効活用①

- 計画降雨に対応する施設として管路を改築する際に、既設管路を小規模貯留管として有効活用することや、既存ポンプ場に隣接して新たなポンプ場を改築する際に、既存のポンプ場を雨水貯留施設として有効活用することにより、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

#### 既存のポンプ場の有効活用のイメージ



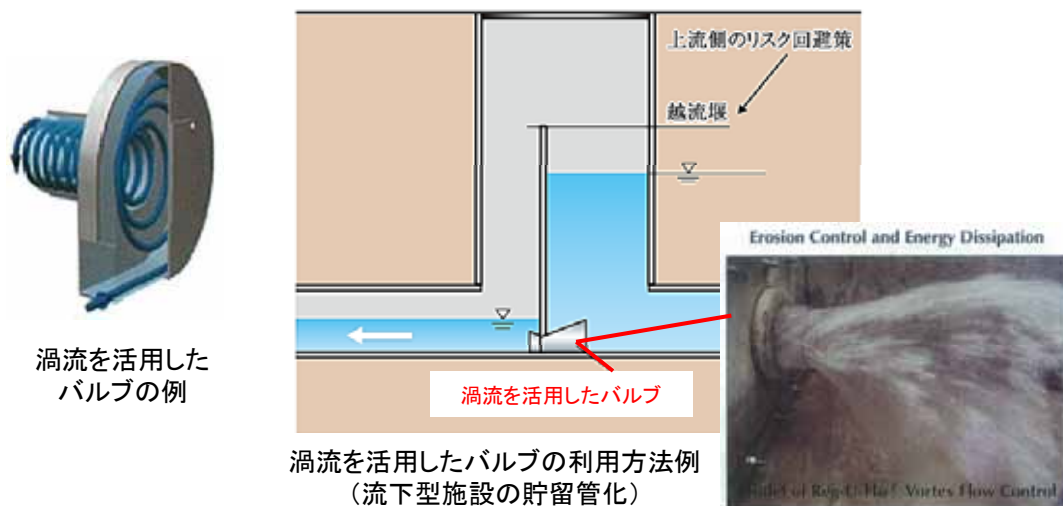
出典:名古屋市資料

## 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)

### (4)改築にあたっての既存施設等の有効活用②

- 既存の雨水貯留施設等において、一般的に利用されるオリフィスより放流制御性能が優れた渦流を活用したバルブ等の装置を導入することで、浸水被害の解消・軽減を図っている事例があり、今後、その効果を検証した上で、導入等について検討を行う必要がある。

#### 渦流を活用したバルブのイメージ

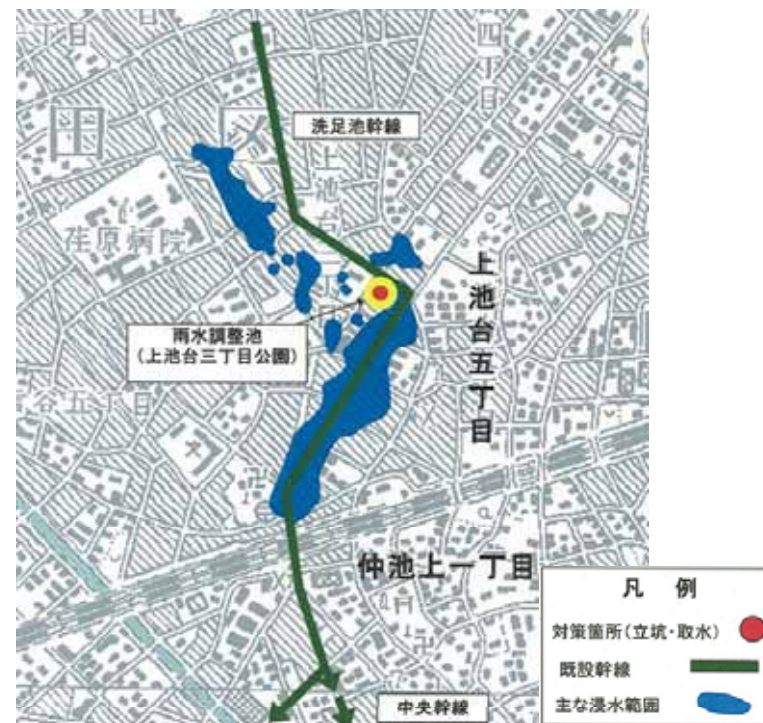


### (6)流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用

- 貯めきり型の雨水貯留施設において、近傍の排水可能な水域を確保した上で、雨天時にポンプ排水しながら雨水を貯留する流下貯留型として雨水貯留施設の容量を最大限に活用し、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

### (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

- 排水先の整備の状況により幹線の整備に着手することが当面困難な場合に、既存の管路等の能力を評価した上で、雨水貯留施設を整備し、相乗して一体のシステムの能力を高めることにより浸水被害の軽減を図るもの。



出典：東京都資料

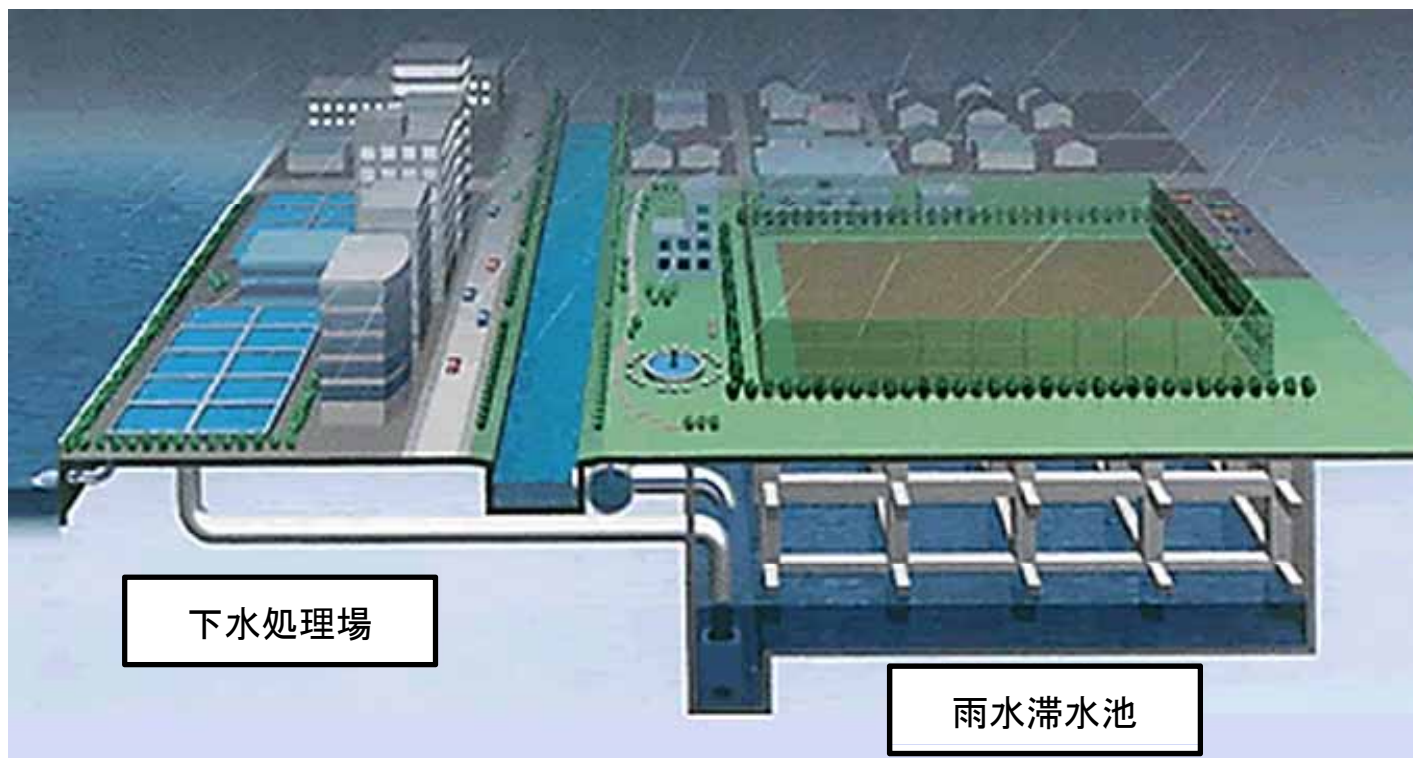


## 5.1 ハード対策(4/10)

### 既存の下水道施設を活用した対策(既存の下水道施設の多目的化)

#### (1)合流式下水道の改善対策施設等の浸水対策利用

- 浸水対策以外の目的として整備された合流式下水道の改善対策やノンポイント汚濁負荷削減対策施設等にも貯留機能があることから、これら施設に雨水流出量ピーク時の雨水を貯留することにより、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

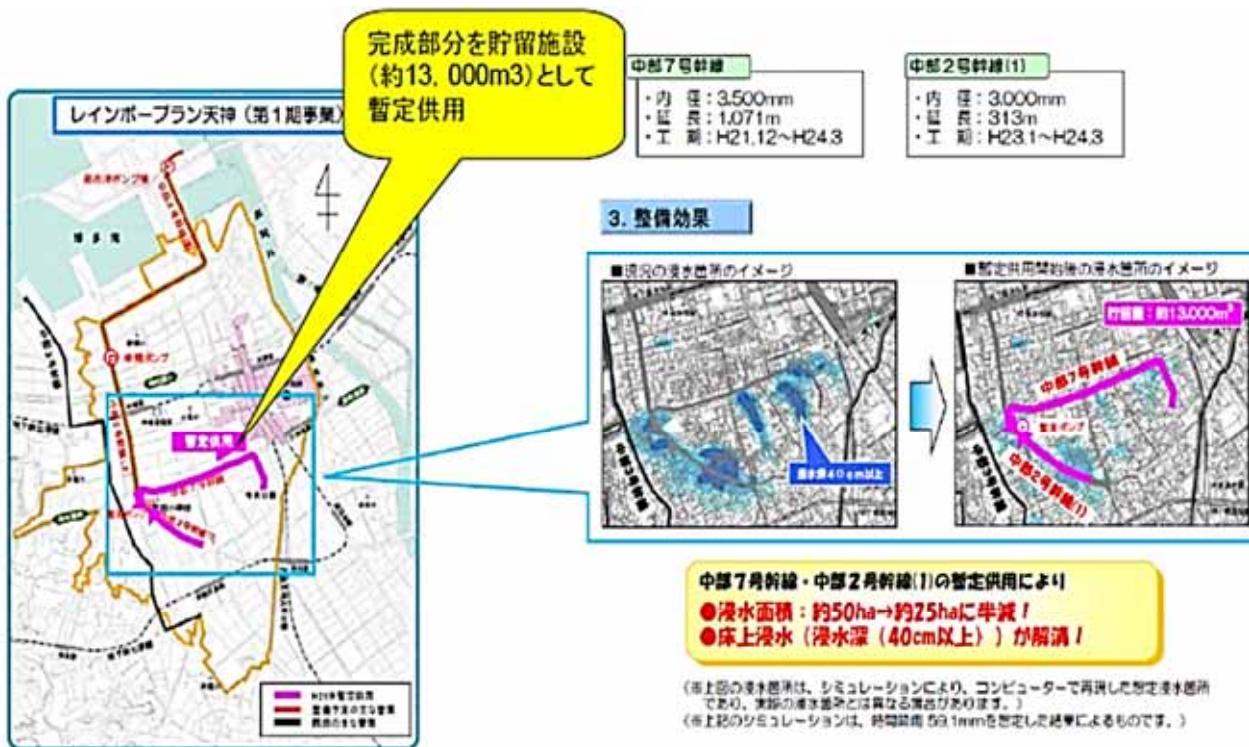


出典:国土交通省HP

## 既存の下水道施設を活用した対策(段階的な早期の効果発現)

### (1)大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用

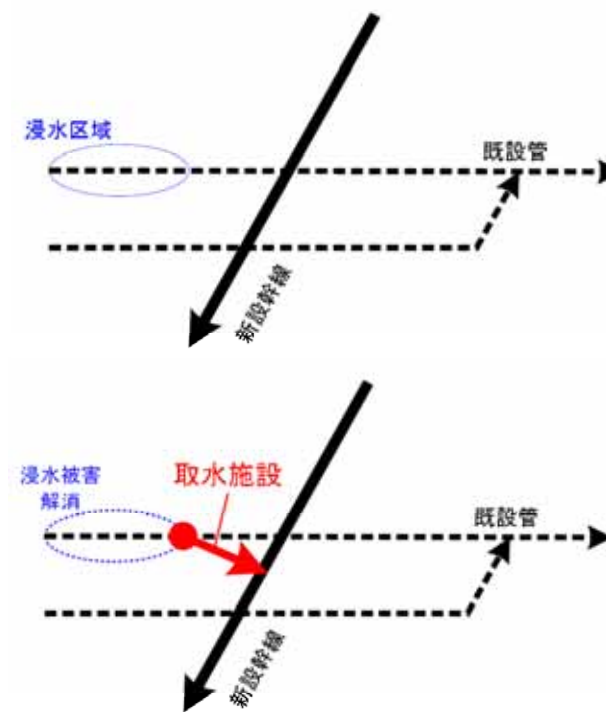
- 大規模幹線の暫定供用により、整備されたストックの完成を待たず、早期の効果発現を図ることで浸水被害の軽減を図るもの。



出典:福岡市資料

### (2)取水施設の早期整備

- バイパス幹線等の新設管が浸水対策効果を発揮するためには、浸水被害の解消に効果的な地点から取水する必要があり、早期に既設管路系統から新設幹線への取水施設を整備することにより、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

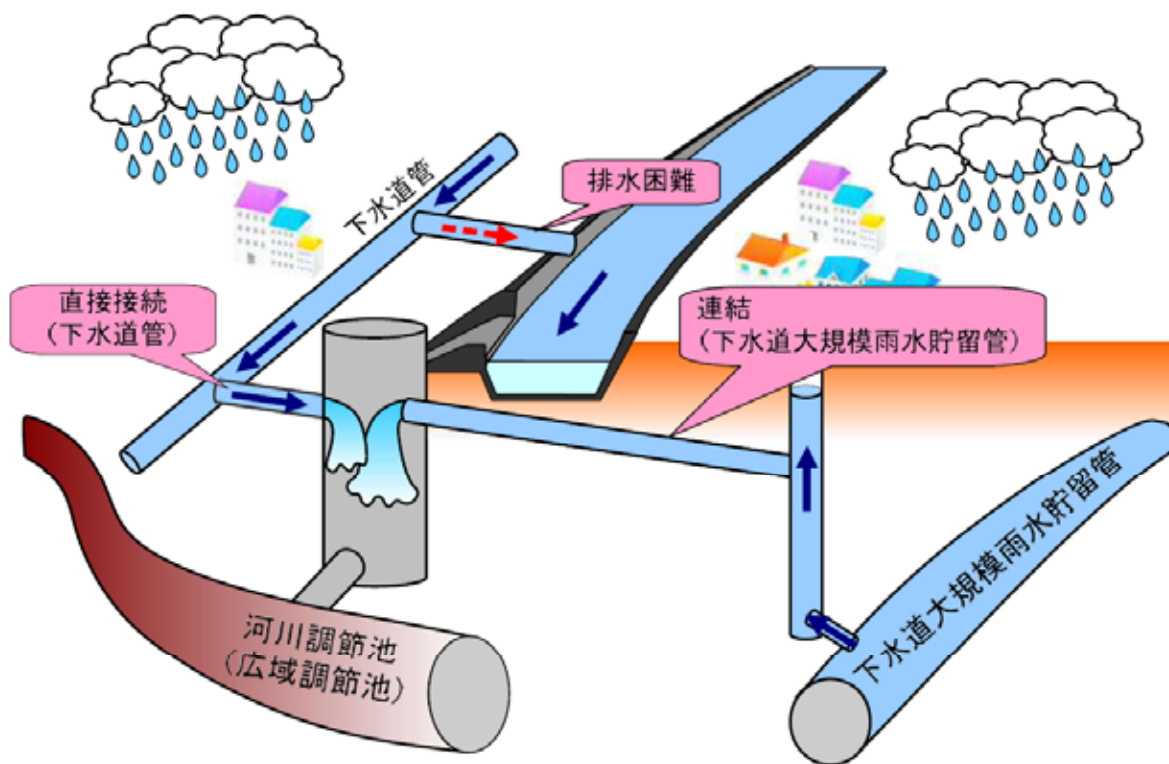


出典:下水道総合浸水対策計画策定マニュアル

## 他事業の既存計画や施設と連携した対策の事例

### (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

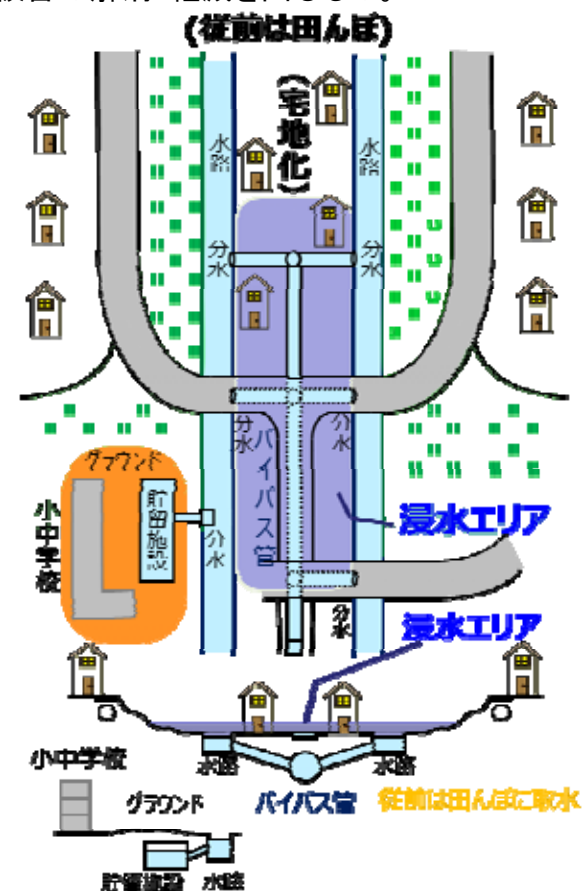
- 河川と下水道の既存ストックについて相互に連携を図ることにより、緊急かつ効率的に浸水被害の解消・軽減を図るもの。



出典: 東京都内の中小河川における今後の整備のあり方について

### (2)水路等との連携

- 河川以外の既存水路や運河等の能力を評価し、相乗効果が発揮できるように下水道の整備を行い、浸水被害の解消・軽減を図るもの。



## 他事業の既存計画や施設と連携した対策の事例

### (3)取り込み施設の能力増強等による連携

- 道路管理者と連携し、雨水樹の増設、グレーチング蓋への取替えのほか、横断側溝や縦断側溝の設置を行い、浸水被害の解消・軽減を図るもの。



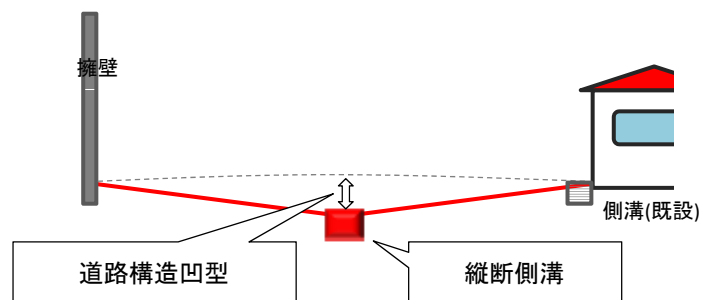
ます



横断側溝

➤ 道路横断線形の変更(道路構造凹型+縦横断側溝)

<断面図>



出典: 大阪市資料

### (4)小型雨水貯留浸透施設の道路側溝下部等への設置

- 道路等空間を有効に活用し、小型の雨水貯留浸透施設や浸透ます等を設置することにより、浸水被害の軽減を図るもの



出典: (公財)日本下水道新技術機構資料

## 他事業の既存計画や施設と連携した対策の事例

### (5)公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

- 公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等は、一定の浸水までは影響が軽微となる土地利用等であることを踏まえ、関係部局と連携して、計画的に雨水を貯留させ、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

廃止された農業用「ため池」



治水池(調整池)として整備

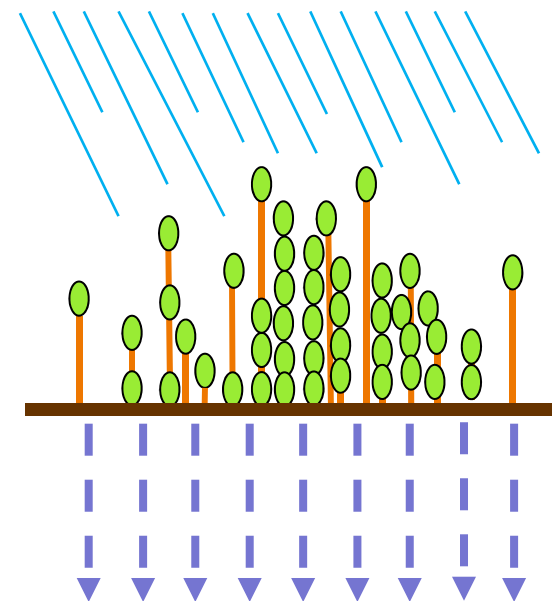


流出抑制機能を  
有効活用

出典:福岡市資料

### (6)流域保全林等との連携

- 下水道への流出量は、その土地利用に大きく影響を受けるものである。比較的流出率の低い土地利用の存地や拡大により、浸水被害の軽減を図るもの。



浸透域を保全する

外水と内水の抑  
制に効果がある

雨水浸透効果

用地買収

(両者で基金を作ることも)

## 他事業の既存計画や施設と連携した対策の事例

### (7)雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等

- 開発行為に対して、河川への流出抑制のための暫定防災調整池と言われる雨水貯留浸透施設の設置が指導され、これまでに多数が設置されている事例がある。この際に、都市計画部局等と連携して、下水道と河川の現況の整備状況を踏まえて、最適な流出抑制が可能となる施設の整備を指導することにより、浸水被害の軽減を図るもの。
- 開発行為によらない地域の住民による各戸の雨水貯留浸透施設は、下水道への流出量を抑制することから、下水道の整備状況等を踏まえて、特に流出抑制が必要な地区への助成や特定都市河川浸水被害対策法第8条に基づく条例等により、浸水被害の軽減を図るもの。

**雨水貯留タンクの設置をご検討下さい。**

**助成を受けられる人**  
 福岡市内で、土地・建物を所有する方、または使用している人。  
**助成対象地域**  
 福岡市内全域  
**助成対象の雨水タンクの種類**  
 雨水を貯留するために作られ、販売されている雨水タンク。  
**助成額**  
 雨水貯留タンクの購入代金(本体価格+運送するために必要なパイプなどの価格の合計、消費税込み)の半額、設置費、配管費は助成の対象外。  
**助成上限額** (1敷地あたり1回のみ)  

タンク合計容量	助成上限額
100～500リットル未満	15,000円
500リットル以上	30,000円

 雨が降ると予想される日のみは、できるだけ、タンクをからにしましょう。

**排水設備の設置・改造の際は雨水浸透施設の設置をご検討下さい。**

**助成を受けられる人**  
 市街化区域で、土地・建物を所有する方、または使用している人。  
**対象地域**  
 市街化区域(一部の区域を除く)  
**助成額**  
 雨水浸透ます、浸透物の設置工事費。(消費税込み)  
**助成上限額** (1敷地あたり1回のみ)  

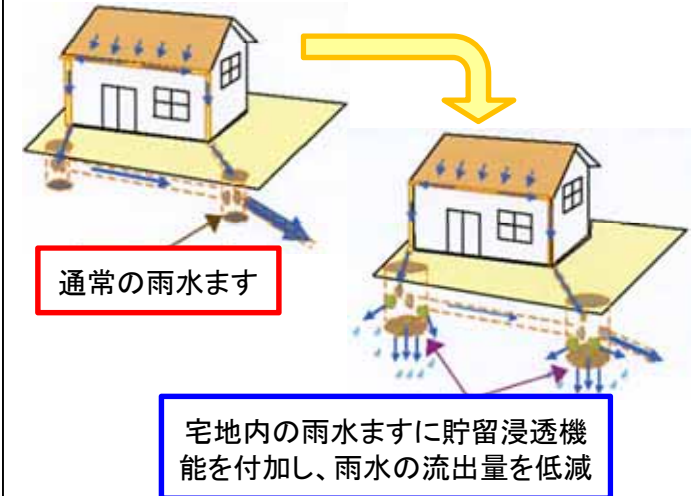
既存建築物	新築・増築	
雨水浸透ます	20,000円/床	10,000円/床
雨水浸透管	7,000円/m	4,000円/m
1敷地	10万円まで	5万円まで

**対象となる建物**  
 会社や事業用等    マンションやアパート    一戸建て住宅

### 特定都市河川浸水被害対策法

#### 排水設備の技術上の基準に関する特例(第8条)の概要

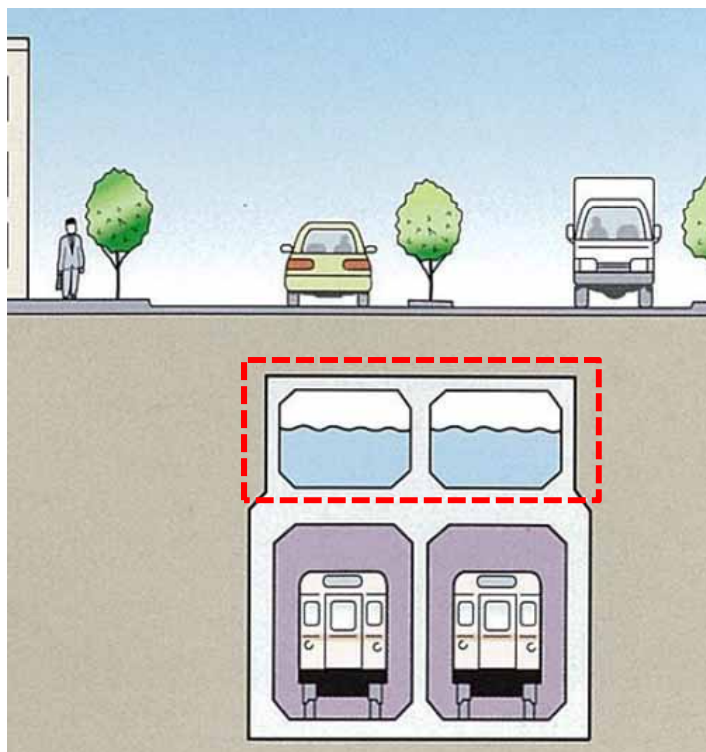
公共下水道管理者は、流域水対策の実施にあたり必要に応じて条例により各戸の排水設備(下水(雨水)を公共下水道に流入させるために必要な排水施設)に、貯留浸透機能を付加させることができる。



## 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)

### (8)河川部局等との合築

- 河川調整池との仕切り板等を設け両方の用途の施設を合築することにより、低コストに浸水被害の解消・軽減を図るもの。
- 同様に地下鉄と合築した事例があり、低コストに浸水被害の解消・軽減を図るもの。



出典:名古屋市資料

### (9)暫定防災調整池等の恒久化・有効活用

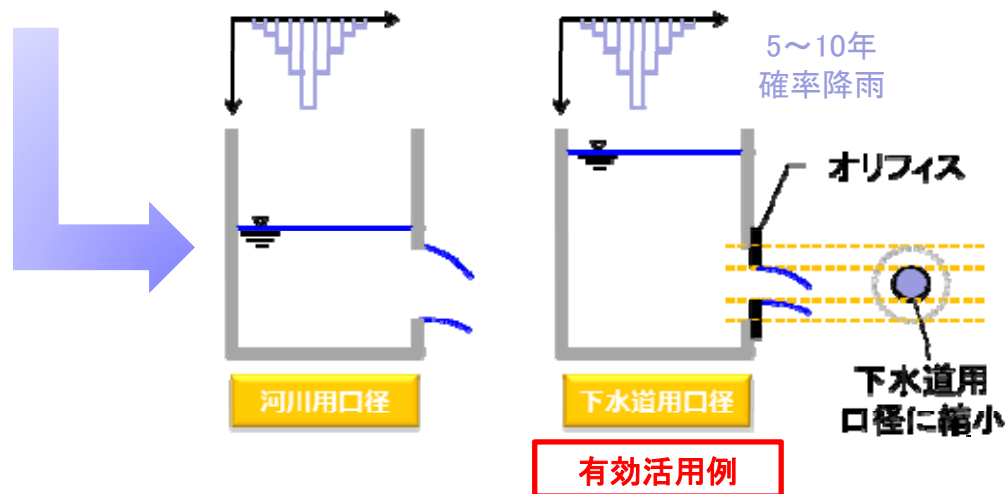
- 事業計画に下水道としての位置付けを明確にし、下水道に対して容量を最大限活用できるように吐き口の改造等を行い、暫定防災調整池等の恒久化と併せて有効活用することにより、浸水被害の解消・軽減を図るもの。



従前の防災調整池



埋め立て後の状況



写真出典:特定都市河川浸水被害対策法の概要

## 5.2 ソフト対策(1/7)

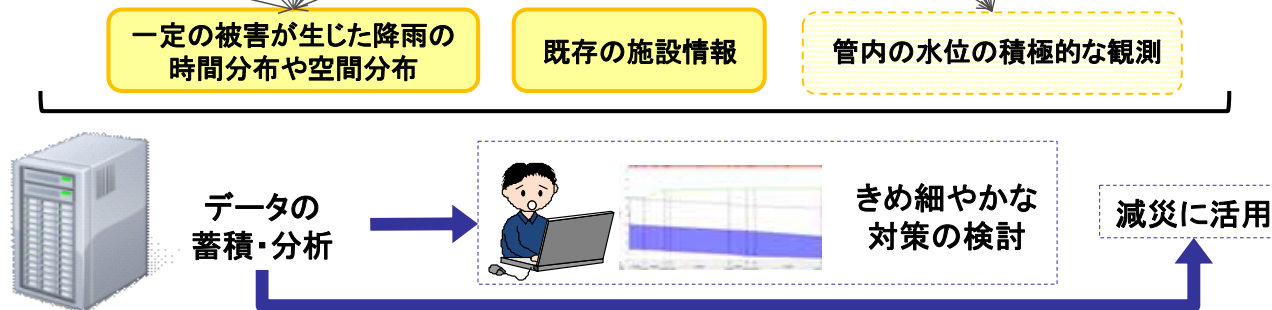
### 施設情報及び観測情報を下水道事業に活用した対策の事例

#### (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

- 自ら観測したデータに加え、様々な主体が観測した雨量・流量・水位等のデータを蓄積・分析することは、既存ストックの能力評価や今後の施設計画に資するのみならず、避難指示や避難勧告の発令の判断等に資することとなり、浸水被害の軽減を図るもの。

#### (2)流出解析モデルの精度向上や観測データによる水害要因分析に基づくきめ細やかな対策の検討

- 下水道の資産情報を適切にモデル化し、過去の水害要因を分析することにより、その要因に応じたきめ細やかな対策を検討することが可能となる。このきめ細やかな対策により、低コストで効果的かつ効率的に浸水被害の解消・軽減を図るもの。

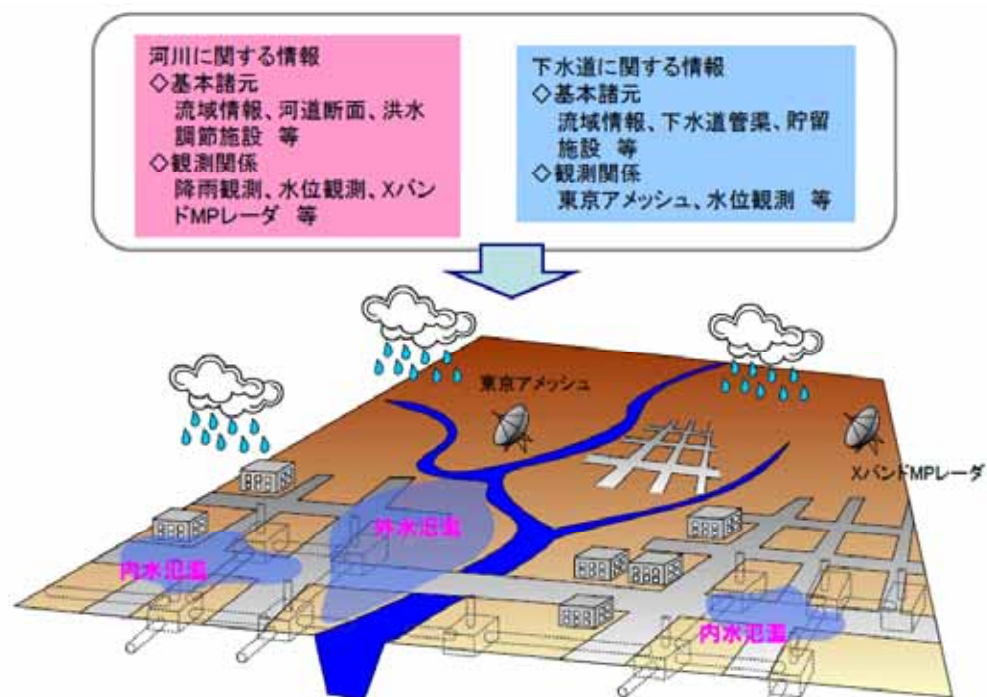




### 施設情報及び観測情報を下水道事業に活用した対策の事例

#### (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

- リアルタイムの下水道管路内の水位や高精度かつ面的な雨量を把握し活用することにより、ポンプ等の施設のきめ細やかな運転管理が可能。
- 水位計を活用した早期のポンプの運転による管内の雨水貯留効果の最大限の活用や運用等により、浸水被害の解消・軽減を図るもの。
- 浸水被害の発生の懸念を定量的に評価し、土嚢や可搬式ポンプ等を事前準備し、円滑な水防活動に資することにより、浸水被害の軽減を図るもの。



先行待機型ポンプ



可搬式ポンプによる排水



土嚢の設置事例



止水板の設置事例

出典: (左図) 東京都内の中小河川における今後の整備のあり方について

(右写真) 下水道総合浸水対策計画策定マニュアル

## 5.2 ソフト対策(3/7)

### 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事例

#### (1)内水ハザードマップ等の作成・公表

- 緊急的なソフト対策として、内水による浸水情報と避難方法等に係る情報を、わかりやすく事前提供すること等により、浸水被害の軽減を図るもの。
- 被災のCG等により、わかりやすく啓発することにより、浸水被害の軽減を図るもの。



出典：(上図)名古屋市HP(暮らしの情報)

(下図)国土交通省資料

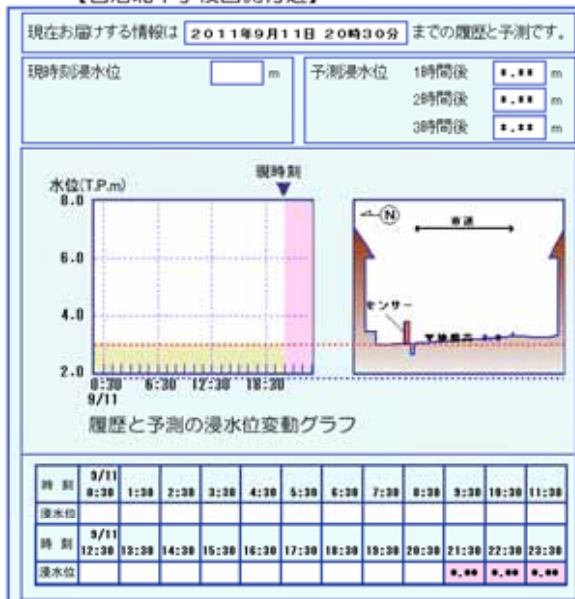
#### (2)観測情報や施設運転状況の住民への多様な手法による情報発信 (HP、エリアメール、行政メール、FAX同時送信等)

- リアルタイムの情報をHPに公表する他、エリアメールや行政メールの配信により、住民の避難行動に資すること等となり、浸水被害の軽減を図るもの。



出典：国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所HP

#### ① 浸水センサー観測所 【岩沼北中学校西側付近】



## 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事例

### (3)災害対策基本法に基づく避難指示・避難勧告への反映

- 災害対策基本法第60条に基づき、市町村長は、災害の拡大を防止するために必要があるとき、住民等に対し避難のための勧告、及び急を要するときは指示をすることができる。
- 市町村長による避難指示や避難勧告の判断材料の一つとして、リアルタイムの下水道管路内水位や雨量等の情報を活用できるよう防災部局等と情報を共有することにより、浸水被害の軽減を図るもの。

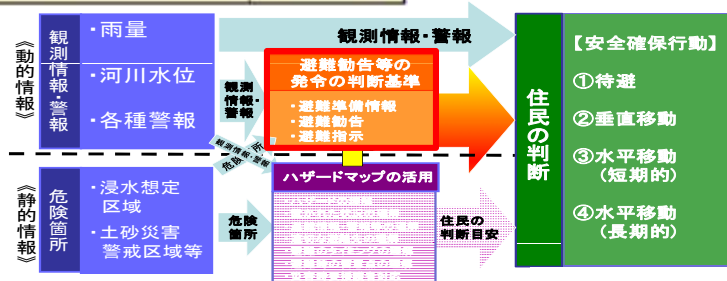
災害対策基本法第60条（市町村長の避難の指示等）

第1項

災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、人の生命又は身体を災害から保護し、その他災害の拡大を防止するため特に必要があると認めるときは、市町村長は、必要と認める地域の居住者、滞在者その他の者に対し、避難のための立退きを勧告し、及び急を要すると認めるときは、これらの者に対し、避難のための立退きを指示することができる。

市町村長の避難に関する権限等

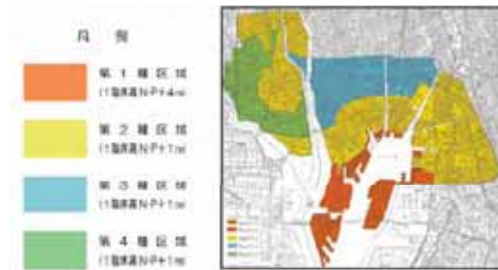
類型	内容	根拠条文等
警戒区域の設定	警戒区域を設定し、災害発生時等に災害以外の者に対して当該区域への立ち入り規制し、罰（は罰金）又は当該区域からの退去を要する。	災害対策基本法 第48条（危険措置） 第53条（罰則あり）
避難指示	被害の危険が目前に迫っている場合に発せられ、「動命」よりも緊急性が高く、退避等を勧告するための立ち退きのための行為。	災害対策基本法 第39条（事前措置及び避難） 第60条（罰則なし）
避難勧告	その地域の居住者等を対象するものではないが、居住者等がその勧告に従うことを期待して、避難のための立ち退き等の行為を要する行為。	同上
避難準備情報 (原簿業者避難情報)	・原簿業者等、特に避難行動に時間を要する者は、計画された避難場所への避難行動を開始（避難支援者は支援行動を開始） ・上記以外の者は、家族等との連絡、非常用持出品の用意等、避難準備を開始	避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン (平成17年3月)
自主避難の呼びかけ	(各市町村において独自に行っているもの)	地域防災計画等



出典:平成24年3月災害時の避難に関する専門調査会報告(参考資料集)より

### (4)建築基準法に基づく災害危険区域への反映

- 建築基準法第39条に基づき、地方公共団体は、条例で、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として指定し、住居に供される建築物の禁止等の制限を設けることができる。
- 下水道管理者からきめ細やかな情報を提供することにより、地方公共団体が地域の水害に対する危険度を適切に評価し、必要性を判断した上で、災害危険区域の指定等を行い、浸水被害の軽減を図るもの。



出典:(上)内水ハザードマップ作成の手引き(案) (下)札幌市HP

### 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事例

#### (5)地下街等の管理者に対する浸水リスクの啓発

- 内水ハザードマップ等により浸水のおそれがある地域内の地下街等の管理者に対して、下水道管理者からきめ細やかな情報を提供し啓発することにより、地下街等の管理者がその危険度を考慮した上で、円滑かつ迅速な避難のために必要な事項を事前に定めること等により、浸水被害の軽減を図るもの。



出典:(左図)内水ハザードマップ作成の手引き(案) (右写真)下水道総合浸水対策計画策定マニュアル



地下施設入口への止水板の設置事例

#### (6)まちづくりとの連携

- 下水道管理者からきめ細やかな情報を提供することにより、都市計画部局や各種社会資本整備担当部局等が地域の水害に対する危険度を把握した上で、まちづくり等を行うことにより、浸水被害の軽減を図るもの。

### 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事例

#### (7) まるごとまちごとハザードマップの実施

- 想定又は既往最大の浸水深や最寄りの避難所の距離と方向などの情報を、わかりやすく「まちなか」に表示することにより住民の避難行動に資すること等となり、浸水被害の軽減を図るもの。

#### まるごとまちごと ハザードマップ

##### 標識での水防災情報表示

「まるごとまちごとハザードマップ」とは洪水防災に関わる情報を、生活空間であるまちの中に標識として表示していくものです。まちを立体的なハザードマップに昇立てして、まるごと、まち全体に応じていくことをイメージしてネーミングしております。



出典：国土交通省河川局パンフレット

#### (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

- 下水道管理者が観測している情報を関連部局と共有し災害対応することが必要であり、日常から危機管理体制の訓練等を行うことにより、浸水被害の軽減を図るもの。
- 出前講座等において内水ハザードマップ等を活用したシナリオによる、住民と共同した実現可能性の高い図上訓練等を通じて、住民の自助を促すことにより、浸水被害の軽減を図るもの。



内水ハザードマップ

内水ハザードマップを活用した訓練の状況

出典：内水ハザードマップ作成の手引き(案)

### 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事例

#### (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

- 被災直後に速報性のある整備効果や今後の整備方針の広報を行うことにより、浸水被害の発生状況やリスクの高い地区の啓発に繋がり、浸水被害の軽減を図るもの。

#### (10)住民、事業者からの情報収集及び協働した水防活動

- 住民からの情報の収集を行う他、HPを活用した気象・災害情報の共有化や、都市内に面的に展開している企業等から浸水状況の把握に努め、情報発信することにより、自助を促し、浸水被害の軽減を図るもの。



出典:(左)名古屋市HP、(右)国土交通省資料

洪水時、浸水状況等の情報把握を早期に実施することによる被害軽減を目的として、出水期間(6月~10月)を対象として、24時間開店しているコンビニエンスストアに情報収集窓口として協力を依頼している。また、地域の地理に詳しく、堤防沿いや橋を通る機会が多いタクシーに 情報収集の協力を依頼することにより情報収集体制の強化を図っている。

- コンビニエンスストア  
(平成21年度協力店舗)  
ポプラ 9店 ローソン 19店 ファミリーマート 5店  
※店舗入口にポスターを貼り、事務所直連の災害情報フリーダイヤルに電話してもらうことにより、きめ細かいリアルタイムの河川状況の把握を実施
- タクシー  
(平成12年度~)  
出費地区旅客自動車事業共同組合  
参加店舗13社  
※タクシー乗務員に河川の洪水時における異常と思われる情報を提供してもらうことにより、リアルタイムでの河川状況の把握を実施



## 6. 本とりまとめを踏まえた取組みを水平展開するために継続的に実施すべき事項(1/6)

### 指針類等への反映及び周知

産官学が知見を集約し、(公社)下水道協会の指針類等への反映に向けて、**検討手順や観測情報の扱い方等を明確化する**とともに、**分かりやすい事例等を取りまとめる**必要がある。  
**プラットフォームの構築等により広く周知**するとともに、**講習会等を通じて幅広く浸透**を図る必要がある。

#### 指針類の事例

下水道施設計画・設計指針と解説 -2009年版-



#### 産官学による検討状況の事例

本検討委員会の状況



### 地方公共団体へのインセンティブ付与

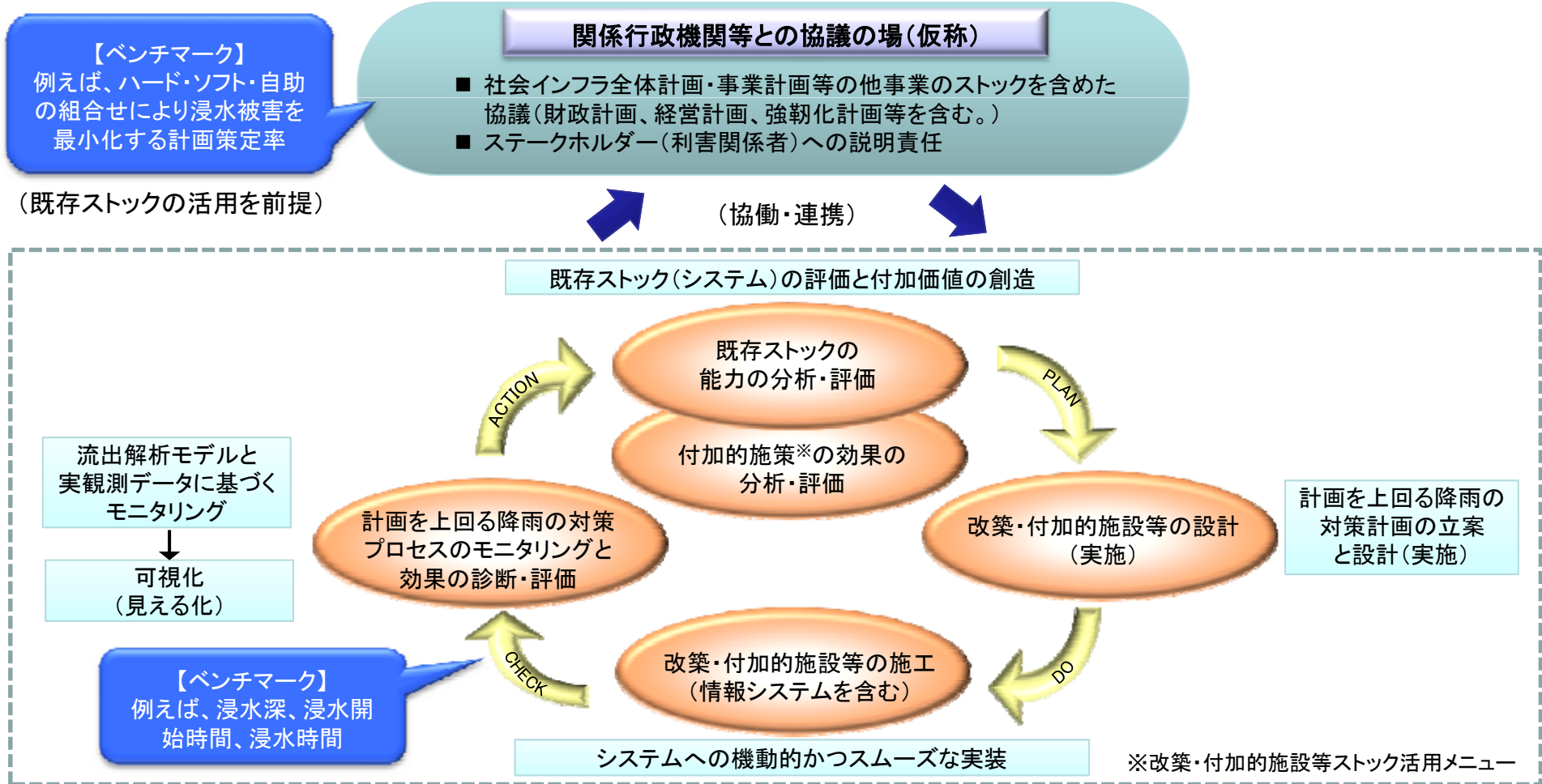
国は、既存ストックの活用に対して、**財政支援を通じたインセンティブを付与**する方策を検討する必要がある。  
**フィージビリティスタディーを通じて事例を積み重ねた上で、ベンチマーキング手法を通じてインセンティブを付与**する方策を検討する必要がある。

## 6. 本とりまとめを踏まえた取組みを水平展開するために継続的に実施すべき事項(2/6)

### 関係部局等との連携プランに向けた枠組みの構築 ①

関係行政機関のほか、必要に応じ住民や企業等の様々な関係者も含めて、さらなる連携を図り、流域又は地区を単位とした**協議の場のあり方**を検討する必要がある。

各下水道管理者によるストック活用を前提としたPDCAサイクルに基づくマネジメントのイメージ





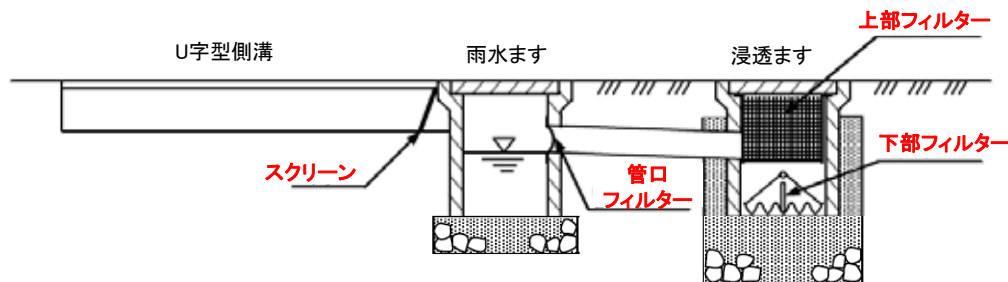
## 6. 本とりまとめを踏まえた取組みを水平展開するために継続的に実施すべき事項(3/6)

### 関係部局等との連携プランに向けた枠組みの構築 ②

積極的に浸水対策に導入が進むよう、「**雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)**」(H22.4)等による**浸透の有効性や最新技術を広く周知**する必要がある。

将来的には、**管路の全国的なデータベースと連携**することにより、既存ストックを活用した都市浸水対策機能向上を、容易に取組む手法を検討する必要がある。

#### 目詰まり防止装置の設置例



出典:横浜市排水設備 平成18年度改訂版(平成25年4月一部修正)、横浜市環境創造局

#### 雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)(p4)

##### 1.1 手引きの目的

本手引きは、雨水浸透施設の設置による流出抑制及び地下水涵養効果に着目し、地方公共団体等が雨水浸透施設の整備を進めていく際に、設置効果を概算で簡便に算定できる方法を示すものである。

また、目詰まり等による雨水浸透施設の浸透能力の低減について、簡便な評価方法を提案するとともに、浸透能力を継続的に確保するために必要となる維持管理の手法や頻度等の枠組みについて望ましいあり方を示すものである。これらにより、流出抑制効果や汚濁負荷削減効果等、浸透施設の効果等を明らかにし、もって雨水浸透施設の設置推進に寄与することを目的とする。

#### 低影響開発(L.I.D)

- 低影響開発とは、Low impact development の訳語で、頭文字をとってL.I.D(リッド)と呼ばれ、自然に与える影響を最小限にしようとする開発のことを言う。
- リッドは、降雨自体を水源と見なし、敷地に降り注いだ雨をそのまま利用し、敷地レベルで雨水管理をする思想で、降水を保全するために、緑地のある場所すべてで敷地からの降雨流出をその緑地に維持させ、浸透を最大限にすることにより流出を最小限にするもので、バイオスウェールBioswale(生物湿地・バイオ湿地・低湿地)、バイオレテンションBioretention(バイオ貯留池・生物滞留池)がある。

##### 【屋根貯留】

雨水流出を平屋根で一時的に貯蔵し、ルーフトレイン流入口で抑制しながら徐々に排出する。



##### 【緑化した駐車スペース】

駐車スペースの不浸透性エリアを効果的に減らし、浸透や蒸発散を促進する。



出典:NPO法人日本ゼリスケープデザイン研究協会HP  
(<http://www.xeriscape-jp.org/>)



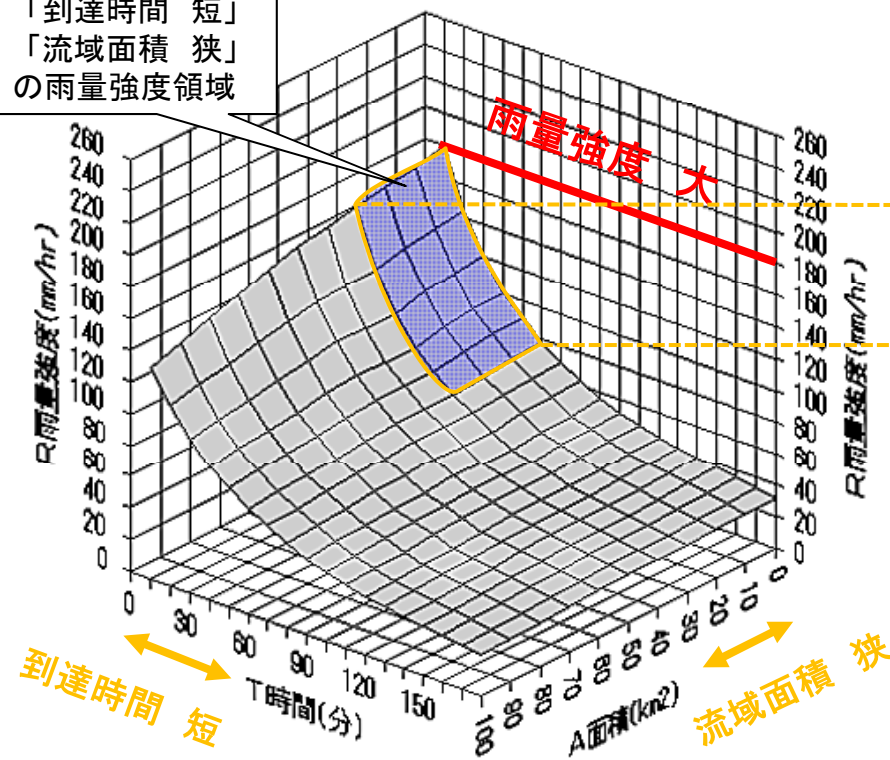
## 6. 本とりまとめを踏まえた取組みを水平展開するために継続的に実施すべき事項(5/6)

### 技術開発 ①

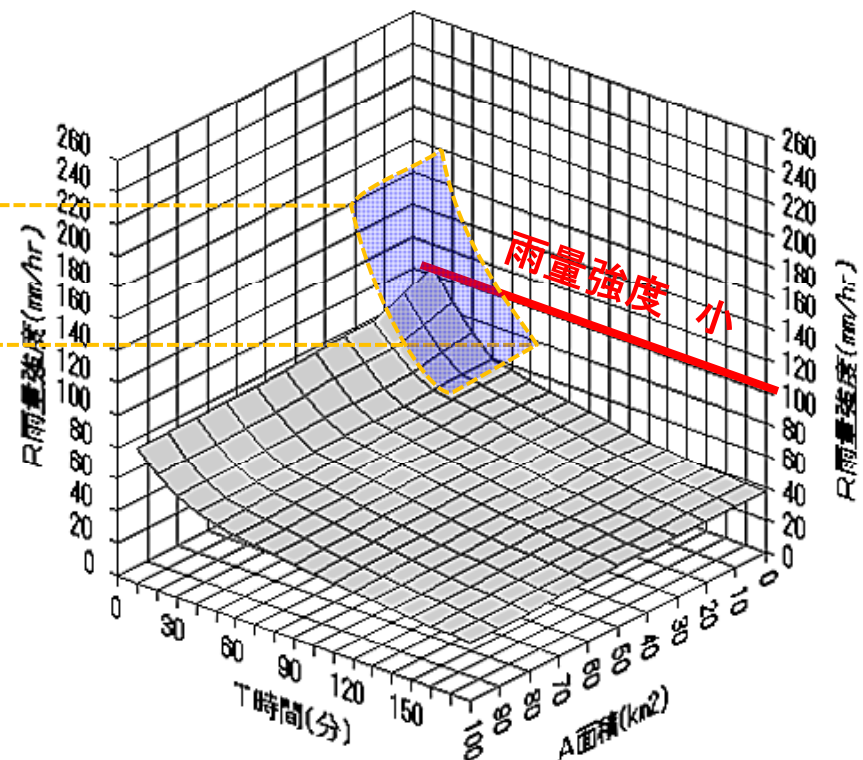
基礎技術として、再現性の高い手法の構築のあり方、既往最大降雨等の低頻度の事象の確率評価手法について、官学が連携して検討する必要がある。

#### 局地降雨のみを対象としたDAD (Depth Area Duration) 関係の研究事例

「到達時間 短」  
「流域面積 狭」  
の雨量強度領域



雷雨性降雨 (確率年 1/30)



台風性降雨ほか (確率年 1/30)

出典:「谷岡康, 福岡捷二:都市域の治水計画における降雨外力について, 河川技術論文集, 第10巻, pp.31-36, 2004」に一部加筆

## 6. 本とりまとめを踏まえた取組みを水平展開するために継続的に実施すべき事項(6/6)

### 技術開発 ②

関係公益法人を含め官民が連携して、**観測等の技術開発や最新のICT技術の利活用手法の検討**を行う必要がある。

#### 革新的技術の全国展開の流れ

##### 民間企業

- 新技術の開発(パイロットプラント規模)

<地方公共団体>  
一般化されていない技術の  
採用に対して躊躇

##### 国土交通省(B-DASHプロジェクト)

- 新技術を実規模レベルにて実証  
(実際の下水処理場に施設を設置)
- 新技術を一般化し、ガイドラインを作成

<国土交通省>  
補助金を活用し導入支援

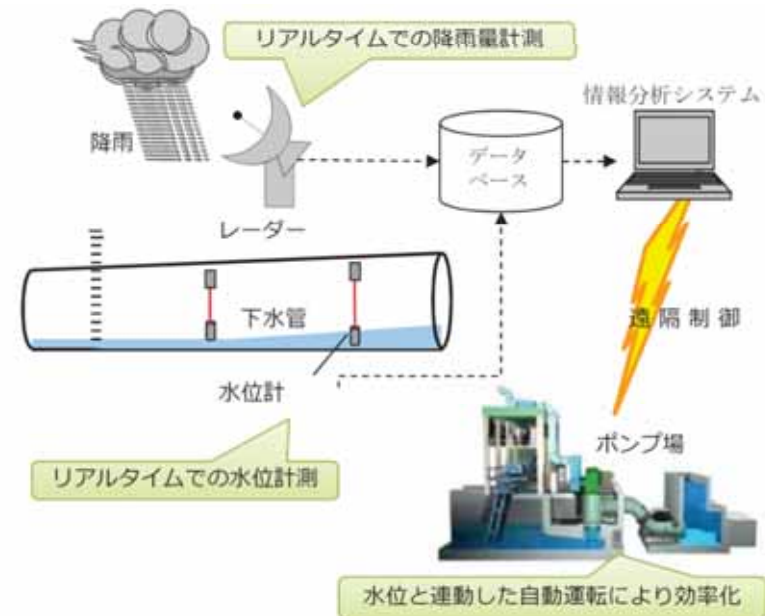
民間活力による全国展開

##### 地方公共団体

- 全国の下水処理施設へ新技術を導入

#### 既存施設を活用したICTによる 都市浸水対策機能向上技術イメージ

ICTを活用した効率的・効果的な運転管理を図ることで、浸水被害軽減効果の増大等に寄与



※ ICT :Information and Communication Technology の略

### 国際貢献

人口急増と都市化の急激な進展により、既存の水路等の能力では浸水被害が頻発している東南アジアや東アジアの国々等と我が国はインフラ整備や防災面での協力関係を構築しつつあり、経験と技術を活かして**積極的に国際貢献する**必要がある。

# 委員名簿と経緯

## ■委員名簿

委員長	古 米 弘 明	東京大学大学院工学系研究科教授
委員	小 川 文章	国土交通省国土技術政策研究所下水道研究部下水道研究室長
	坂 卷 和 男	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 野 修 平	横浜市環境創造局下水道計画調整部下水道事業調整課長
	松 葉 秀 樹	名古屋市上下水道局技術本部計画課主幹
	寺 川 孝	大阪市建設局下水道河川部調整課長
	工 藤 修 一	福岡市道路下水道局計画部下水道計画課長
	小団扇 浩	(公財)下水道新技術機構研究第2部長
	牛 原 正 詞	(一社)全国上下水道コンサルタント協会 下水道委員長
特別委員	加 藤 裕 之	国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官
	佐 伯 謹 吾	(公社)日本下水道協会常務理事

下部組織として、ワーキンググループを設置

## ■経緯

### ○ 第1回 検討委員会 (平成25年7月29日)

第1回ワーキンググループ (平成25年 8月27日) 第2回ワーキンググループ (平成25年 9月27日)

第3回ワーキンググループ (平成25年10月22日)

### ○ 第2回 検討委員会 (平成25年11月22日)

#### ➤ 中間とりまとめ公表(平成26年1月)

第4回ワーキンググループ (平成26年 2月 6日) 第5回ワーキンググループ (平成26年 3月 7日)

### ○ 第3回 検討委員会 (平成26年 3月25日)

#### ➤ 最終とりまとめ公表(平成26年4月)