

# 資 料 編

# 目 次

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| 1 . 対策手法の事例 -----          | 資料編 1-1  |
| 1.1 公助によるハード対策手法 -----     | 資料編 1- 1 |
| 1.2 公助によるソフト対策手法 -----     | 資料編 1-18 |
| 1.3 自助によるハード対策手法 -----     | 資料編 1-36 |
| 1.4 自助によるソフト対策手法 -----     | 資料編 1-41 |
| 2 . 浸水シミュレーション-----        | 資料編 2-1  |
| 2.1 解析手法の概要 -----          | 資料編 2- 1 |
| 2.2 解析結果の用途 -----          | 資料編 2- 3 |
| 3 . 下水道総合浸水対策計画の策定例-----   | 資料編 3-1  |
| 3.1 各地区における検討例の概要 -----    | 資料編 3- 1 |
| 3.2 a地区（カテゴリーA）の具体的例 ----- | 資料編 3- 2 |
| 3.3 b地区（カテゴリーB）の具体的例 ----- | 資料編 3- 9 |
| 4 . 代表的な大規模降雨の例 -----      | 資料編 4-1  |

(参考資料)「都市における浸水対策の新たな展開」

## 概要

| 目次                       | 内容  |
|--------------------------|---|
| 資料編 1<br>対策手法の事例         | 全国各地における公助・自助によるハード対策およびソフト対策の事例を紹介している。  |
| 資料編 2<br>浸水シミュレーション      | 浸水シミュレーションの種類や機能について紹介している。   |
| 資料編 3<br>下水道総合浸水対策計画の策定例 | D 市において選定された 2 つの重点対策候補地区（カテゴリ-A, B）について、下水道総合浸水対策計画を策定した具体例を紹介している。（カテゴリ-C は本編に記載） |
| 資料編 4<br>代表的な大規模降雨の例     | 代表的な大規模降雨例（福岡梅雨前線降雨，東海豪雨，新潟・福井豪雨，台風 22 号（2004 年））や、これら大規模降雨の情報元について紹介している。          |

## 1. 対策手法の事例

### 1.1 公助によるハード対策手法

公助によるハード対策は、次のような各手法があり、整備対象区域の地域性や施設設置時の施工性並びに経済性に配慮して、効果的な手法を採用する。

- ( 1 ) 流出抑制型施設
- ( 2 ) 施設の有効活用
- ( 3 ) 流下型施設
- ( 4 ) 効率的・効果的な施設の運用
- ( 5 ) 非常時に備えた防災機能の確保
- ( 6 ) 他の事業主体との連携

#### 【解 説】

公助によるハード対策は、整備対象区域の地域性や施設設置時の施工性並びに経済性に配慮して、効果的な手法を採用する。以下に、公助によるハード対策手法と対策例を示す。

#### ( 1 ) 流出抑制型施設

流出抑制型施設による対策手法とは、雨水そのものを貯留・浸透させ、雨水の流出を減少または遅くしてピーク流出量を低減させる手法で、貯留施設や浸透施設の整備が主であり、次図に示すように分類される。

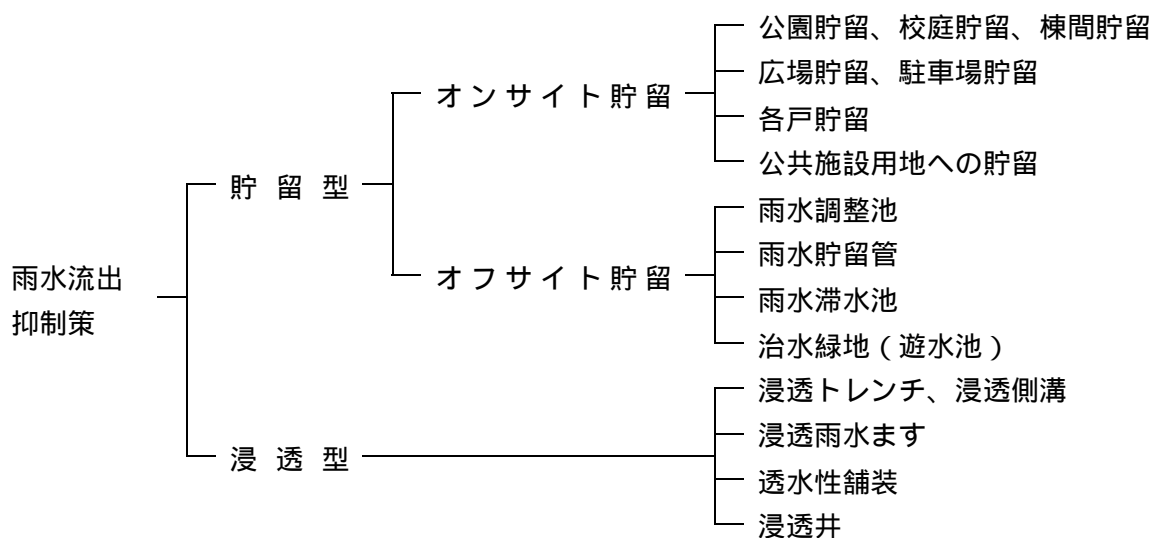


図 1 - 1 雨水流出抑制策（貯留・浸透）の分類

資料：「下水道雨水排水計画策定マニュアル H12.3；全国上下水道コンサルタント協会」に加筆

## 1) 雨水貯留型

雨水貯留型施設は、流出雨水を一時貯留して、下流への流出量をピークカット、すなわち平準化することによって雨水流出を抑制する手法である。貯留型施設には、降った雨をその場所に貯留するオンサイト貯留と、流出した雨水を集水して別の場所に貯留するオフサイト貯留がある。前者は、雨水の流出を発生源で抑制するもので、公園・校庭・棟間貯留施設などがあり、施設が流域全体に分散する。また、後者には雨水調整池、雨水貯留管等の施設があり、浸水対策効果が得られる場所に設置される。これらは、下流管きよ等の既存施設の能力を補完するために採用されることが多く、流出削減効果の把握が容易である。

## 2) 雨水浸透型

雨水浸透型施設は、雨水を地中に浸透させることによって、雨水総流出量そのものを減少させる効果がある。

浸透施設には浸透地下トレンチ、浸透ます、透水性舗装等があり、地形・地質条件、浸透能力の評価、維持管理等を考慮して整備手法を策定する必要がある。また、浸透施設は、各種の流出抑制施設と組み合わせて設置されることが一般的である。すなわち、集水区域の規模、設置場所の土地利用の状況等を勘案し、浸透ますと浸透トレンチあるいは浸透ますと浸透側溝など各種の浸透施設と組み合わせたり、浸透施設と棟間貯留等のオンサイト貯留施設との組み合わせが行われる。

各戸浸透施設の導入にあたっては住民に対する行政の適切な指導および啓発を図る必要があるが、公共施設用地への浸透施設導入では行政が一体となって取り組むことが重要である。

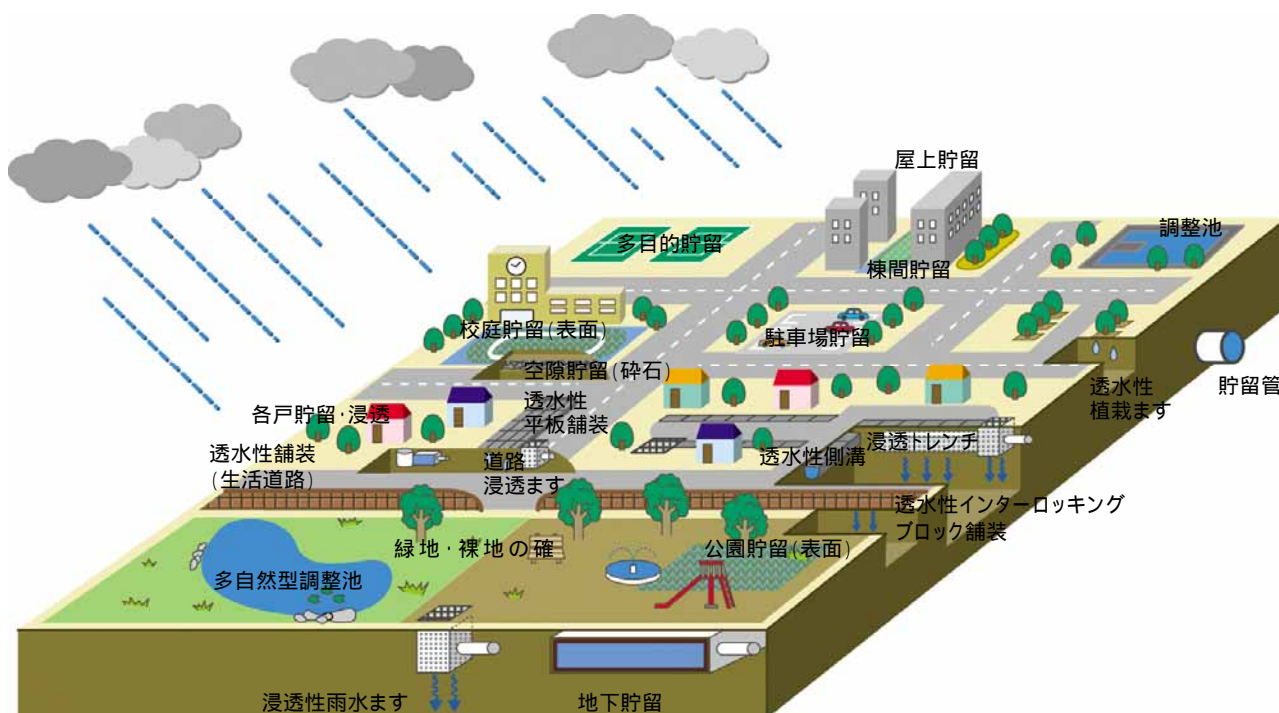


図1-2 貯留・浸透施設のイメージ図

### 3) 雨水貯留・浸透併用型

浸透型施設は、貯留型施設と併用することにより、貯留型施設の調節容量の減少が図られるだけでなく、雨水の浸透により地下水の涵養機能が增強されるなど、都市化による不浸透化が緩和され、水循環システムの保全・再生等の効果が期待される。

大規模な開発地区において、校庭、公園、集合住宅の棟間等に雨水を貯留するオンサイト貯留施設や浸透型施設を開発地区に面的に分散配置する事例もある。

### 4) 留意すべき事項

このような流出抑制施設の導入に当たって留意すべき事項は、以下のとおりである。

浸水対策として効果的な施設配置とし、周辺土地利用に支障のないこと

浸透施設は、雨水の浸透によって地すべりや崖崩れのおそれのある場所に設置しない

オフサイト貯留施設の導入に際しては、施設設置場所に施工可能な敷地・作業スペースが確保できること

維持管理が容易であること

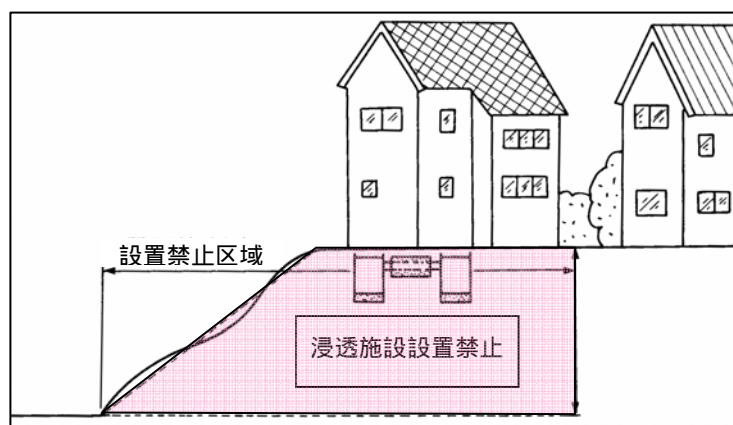


図1 - 3 浸透施設設置禁止箇所の概念図 資料：下水道新技術推進機構

## (2) 施設の有効活用

### 1) 大規模幹線の貯留管としての利用

浸水対策として計画された大規模幹線は最終の整備まで期間を要するため、最終の施設整備を待って対策を実行しては、早期に効果が発現できない。

したがって、最終の施設機能・規模を確保できずとも、工事完了区間に重点対策地区排水系統を接続、暫定的な貯留管として活用し、当該地区や下流域の浸水被害の軽減を図る。

急激な雨水の流入に伴う圧搾空気によるマンホール蓋の飛散等が発生する危険性があるため、十分な空気抜き施設を設置する必要がある。また、貯留水の揚水ポンプ施設の容量の設定についても、供用期間中の貯留量と排水時間を考慮して十分な容量を確保するとともに、放流先の状況に配慮することが肝要である。なお、施工時の水没事故等にも十分留意すべきである。

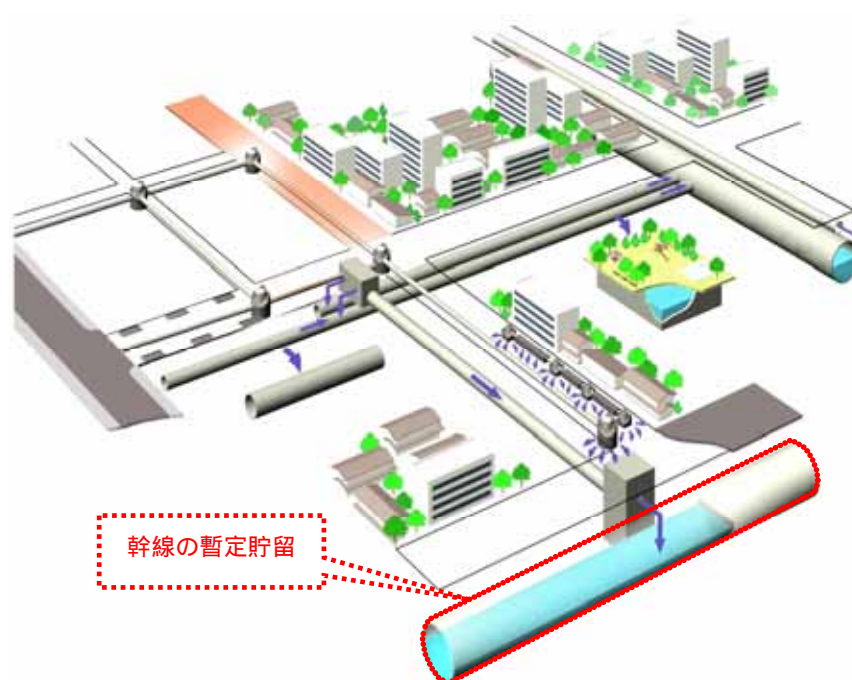


図1-4 大規模幹線の貯留管活用イメージ 東京都資料に加筆

## 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の既設管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。

既設管から新設管への分水・取水施設構造は、上流への影響を考慮し損失水頭を押さえ、高落差の分水・取水である場合には減勢工を設けるなどの考慮が必要である。

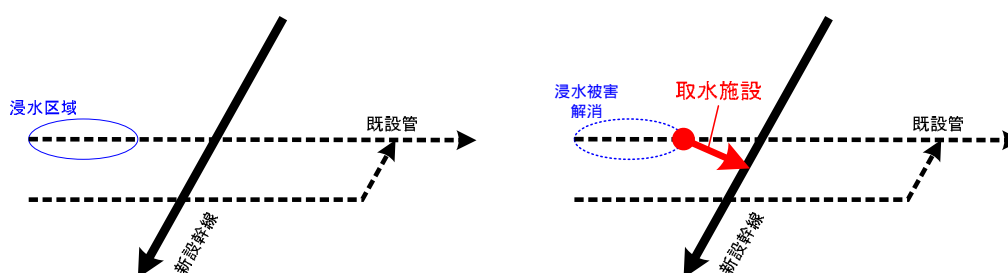


図1 - 5 取水施設の早期整備イメージ

## 3) 大規模幹線のネットワーク化

局所的な集中豪雨では降雨の偏在性があり、豪雨が発生した地区の近接する排水区に雨水を分配させる雨水排除の相互融通を行えば、豪雨発生地区の施設容量を補完し、浸水の解消・軽減に効果があるとされている。

したがって、各排水区で計画された大規模幹線をネットワーク化して、局所的な集中豪雨時において雨水を相互融通することにより浸水の解消・軽減を図る。

相互融通するための接続管路の管路断面・縦断形、ポンプ揚水・送水の場合はその容量について、十分に検討する必要がある。特に、相対的に流下能力の低い幹線へ過大な流入がないように流入量を制御する施設が必要となる。



4) 小規模管路における対応

相互接続

小規模管路の最上流部を相互に接続して、マンホール内の水位が上昇することにより分水される施設とすることで、余裕のある系統に雨水を流下させることが可能となる。このような相互接続により、浸水発生地区の雨水流出ピークを低減させ、局所的な浸水の軽減を図る。なお、接続する地点の選定にあたっては、浸水の解消に効果があり、かつ新たな浸水を発生させないことを確認する必要がある。

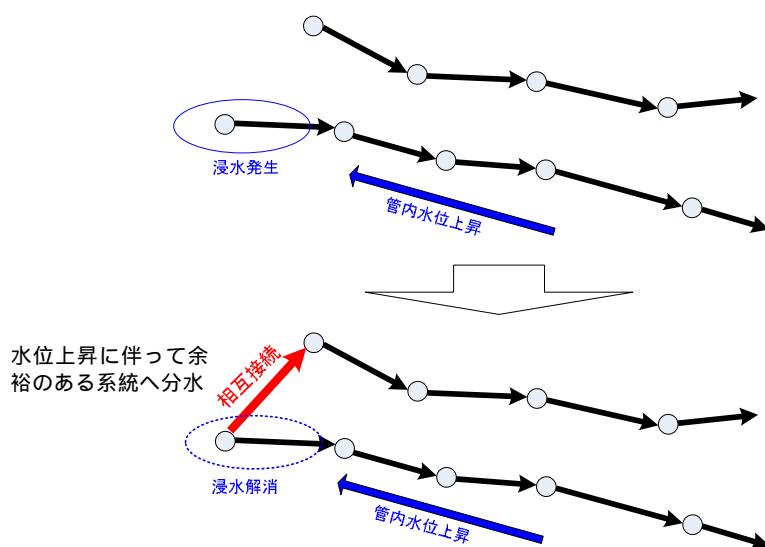


図1 - 6 小規模管路の相互接続イメージ

5) 合流改善施設等の活用

浸水対策以外の目的として計画された合流改善・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ため、重点対策地区の浸水被害軽減に寄与する場合は、これら施設に雨水を貯留させて浸水の軽減を図る。

合流改善対策と浸水対策の導水施設と兼用すると制御が困難となることから、導水施設の独立化を図り、豪雨時の流入量を適正に制御し、過度に流入がある場合には緊急的な放流バイパスを設置する必要がある。

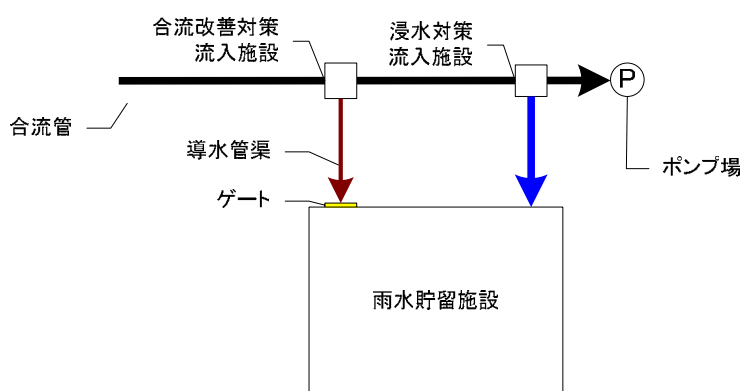


図1-7 合流改善施設の活用イメージ

資料：大都市における雨水整備研究会

合流改善のために貯留した初期雨水が浸水対策のために取り込んだ雨水と混じり合い、河川などへ直接放流されることで汚濁負荷削減効果が低減する。したがって、処理が必要な初期雨水と直接放流を行う浸水対策雨水が混合しないよう隔壁で分離するなど工夫する必要がある。

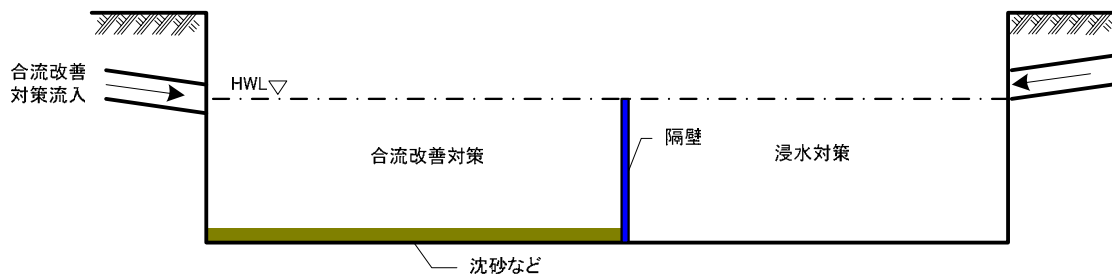


図1-8 合流改善施設活用時の工夫イメージ

資料：大都市における雨水整備研究会

(2) 流下型施設

流下型施設による対策手法とは、発生した雨水を流下させる管路・ポンプ施設を新設または能力を増強させるものである。

1) 管路施設

増補管・バイパス管による既存管路の増強

管路の増強については、密集市街地における施工性の点から流下能力の不足分を別の管路で流下させる増補管・バイパス管の整備が主となる。これらの能力増強を図る場合、既存管路の能力および増強管路による効果を適正に評価して施設規模を設定する。

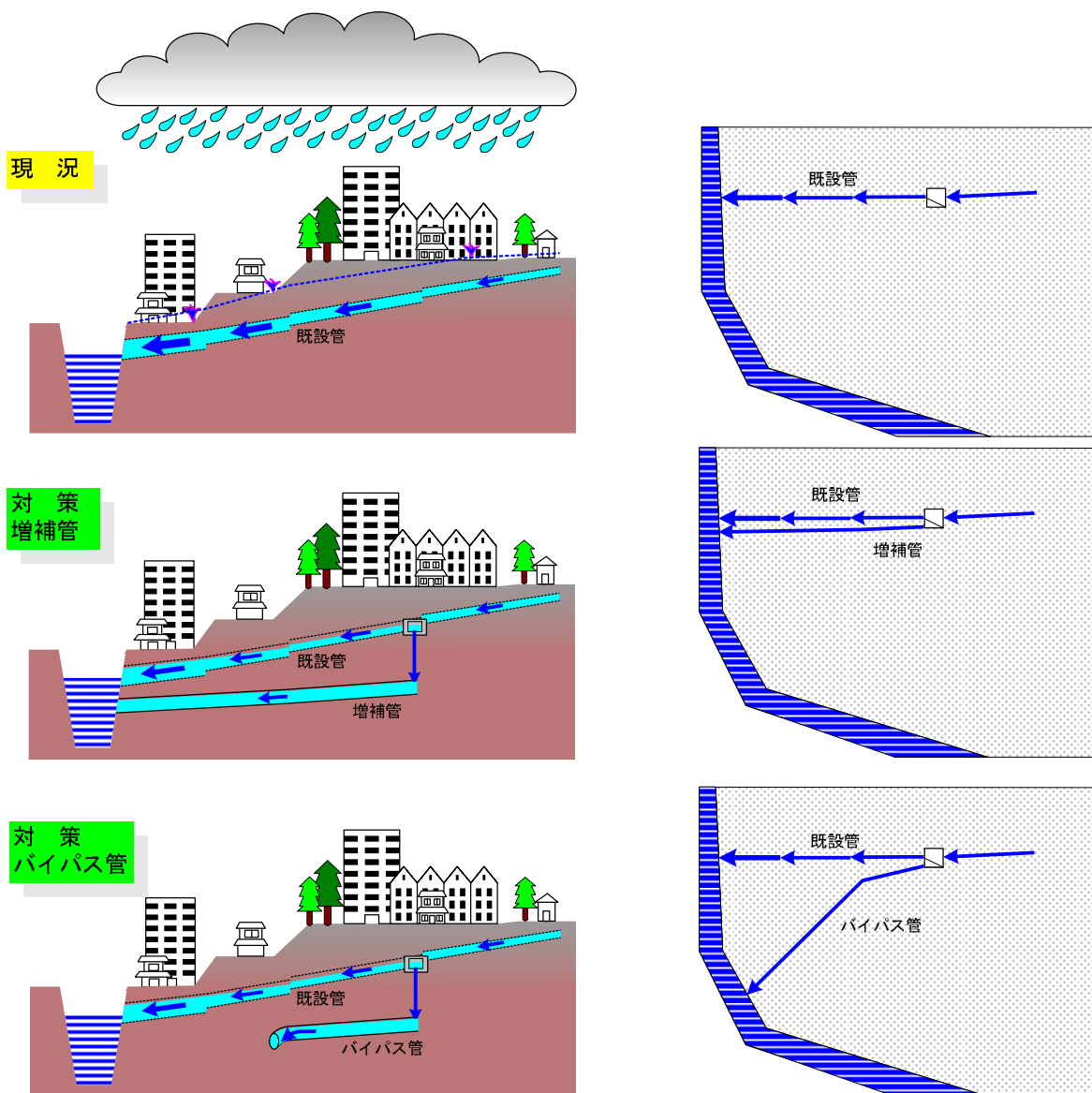


図 1 - 9 管路増強の整備イメージ

## 2) ポンプ施設

ポンプ施設の増強については、用地確保等の地上・地下の環境・施工条件から困難な場合が多いが、雨水流出の急激なピークに対応するための先行待機型ポンプの導入や高性能ポンプとの入れ替え等の対応を検討すべきである。その際、ピークカットによる貯留施設等他の手法と組み合わせてポンプ能力を検討してもよい。

### 高性能ポンプの導入

先行待機型ポンプは、ポンプ井吸引槽の水位に係わらず予めポンプを始動させておき、即座に最大能力を発揮させ、豪雨による急激な雨水流出量の流入に対応するものである。

また、既存の雨水ポンプ場を大幅に増改築することなく、ポンプ排水能力を増強することを目的に、軽量・高速・大容量の高性能ポンプが考案されている。



図 1 - 1 0 先行待機型ポンプ 資料：仙台市

### 局地排水用小規模ポンプの設置

局地排水用マンホールポンプは、局所的な低地や地下施設の浸水防除・軽減を目的として設置する。

ポンプ放流先の河川等の排水能力とのバランスを十分に考慮する必要がある。

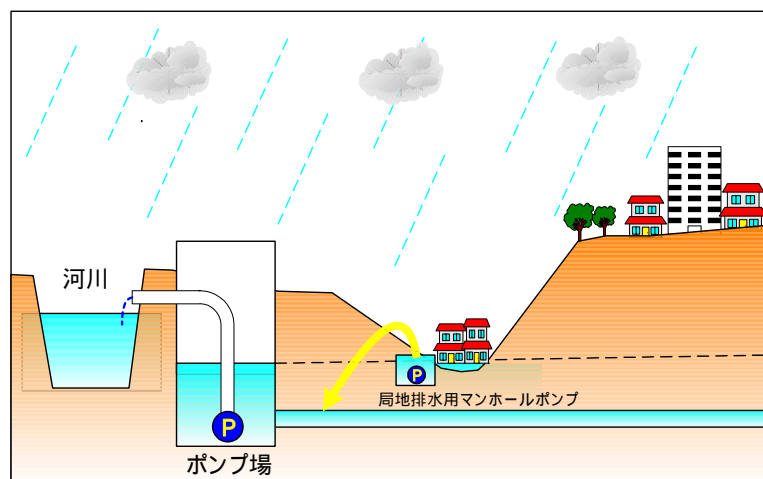


図1 - 1 1 局地排水用マンホールポンプ施設の設置イメージ

(4) 効率的・効果的な施設の運用

雨量計、水位計、流量計、監視カメラ、光ファイバー網等の設置による情報収集体制の構築  
 浸水対策に必要な降雨・浸水情報を迅速に検知し、効果的な施設運用を行うことを目的に施設  
 運転管理情報の処理・分析・判断システムを構築する。情報収集設備の例を以下に示す。

- 降雨レーダー
- 雨量計、水位計、流量計および監視カメラ、氾濫域における浸水センサー
- 下水道光ファイバー網、テレメータ、インターネット等の情報インフラ

情報収集システムを構築して運用する場合、継続的なデータの蓄積・分析作業を行い、シ  
 ステム運用の精度を高めるように努めることが重要である。

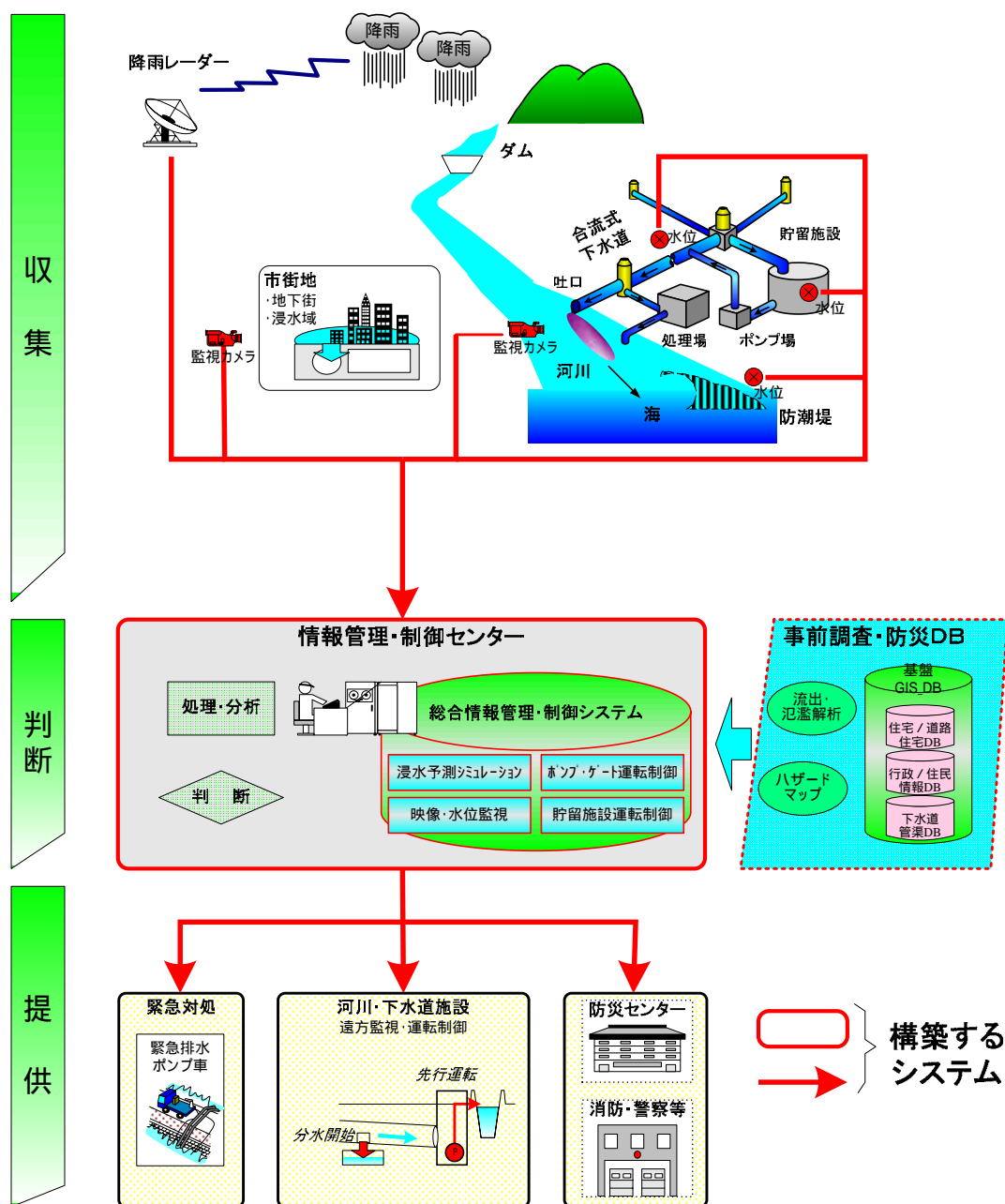


図1-12 降雨・浸水情報の収集・提供システムのイメージ

リアルタイムコントロールを利用したゲート、堰、ポンプ等の運転管理システムの構築

降雨や流域の水位情報をリアルタイムに把握し、ゲート、堰、ポンプ運転等を逐次制御することにより既存施設の能力を最大限に活用する技術をリアルタイムコントロールシステムと呼び、現在、開発が進んでいる。

局所的な集中豪雨では大量の雨水が短時間で雨水ポンプ場まで達するため、雨水ポンプを効率よく稼働させるためには、雨水ポンプを始動させるタイミングが適切であることが重要となる。そのためにはポンプ場より上流部の管きょ内に水位計を設置し、光ファイバー網により収集した情報を、リアルタイムに解析・予測する管きょ水位情報システムを構築することが有効である。

管きょ水位情報システムにより予測された流達時間、流量などのデータをもとに予めポンプを作動させておくことが可能となるため既存のポンプ能力を最大限に活用することができる。

リアルタイムコントロールシステムは、施設の能力を最大限発揮させることを目標としており、貯留容量を多く確保するため、管きょ内水位を高くした運転・管理をする場合が多い。このような場合、貯留施設が満水状態になり浸水を引き起こす危険性が増すため、正確な降雨・水位情報を伝達・分析するシステムのキャリブレーションや運転員の習熟を十分に行い、信頼度を十分なものにすることが課題となる。

(5) 非常時に備えた防災機能の確保

可搬式ポンプ・移動ポンプ車の活用

浸水の常襲区域に対して、機動的に展開できる可搬式ポンプや移動ポンプ車を活用して、局所的な浸水の解消・軽減を図る。

可搬式ポンプや移動ポンプ車は、非常時にその性能を最大限に発揮できるように、日常的な点検や維持管理体制の構築が必要である。



可搬式ポンプによる排水(資料:仙台市)



移動排水ポンプ車(資料:福岡市)

図1-13 可搬式ポンプや移動ポンプ車による排水(例)

ポンプ施設の耐水化

豪雨時に河川からの溢水等によりポンプ場が水没して機能不全に陥ることのないよう、発生する浸水状況を想定し、ポンプ施設などの耐水化を図る。

耐水化としては、止水板設置、燃料移送ポンプ設置高さの見直し、電気室等の耐水扉設置、周辺浸水深を考慮した構造物壁の設計・補強等などが含まれる。



写真提供 / (株)パームス企画 様 撮影者 / 黒木和文 様

図1-14 雨水ポンプ場の水没状況 宮崎市資料



### マンホール蓋の飛散防止

豪雨時に下水管路に流入する雨水の急増に伴い、管路内水位が急激に上昇して、マンホール内の空気圧が上昇するため、その空気圧によりマンホールが飛散し、人的な被害を及ぼす危険性がある。この対応として、空気抜きが可能な構造のマンホール蓋へ取り替えるなどの対策を講ずる。

浸水時、外れたマンホールに気がつかず転落するなど人命に係る事故に発展することが考えられるため、浸水区域においてはマンホール蓋飛散防止の検討を行う必要がある。

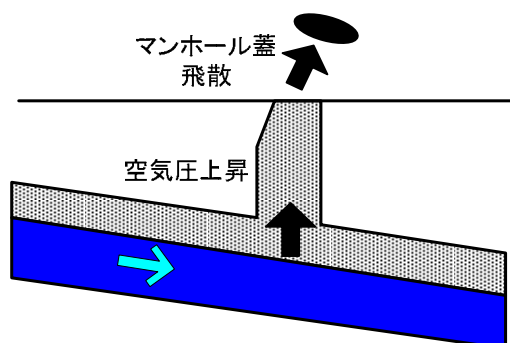


図1 - 15 マンホール蓋の飛散現象

(6) 他の事業主体との連携

下水道部局だけでなく、道路部局等の他の事業体や民間からの協力を得て、浸水対策に有効な施設の整備を図ることも重要である。

以下に、具体的な事例を示す。

道路雨水ます蓋のグレ - チング蓋への取替え、道路雨水ますの増設及び道路横断・縦断側溝の設置

宅地や道路で発生する雨水を効率よく下水管路に導くことで良好な雨水排水が可能となるため、道路部局が管轄する側溝やそれに附帯する雨水ます等の集水施設の整備が重要である。これらの道路施設の整備が不十分であると、雨水が地表面に停滞・湛水し、浸水被害につながる可能性があるため、道路附帯施設の改良・増設を図る。

道路施設の改築更新の予定に配慮して、その設置位置・時期等について道路管理者と協議・調整を行い実施する必要がある。



図 1 - 16 道路雨水ます蓋のグレ - チング蓋への取替え 資料：東京都ホームページ

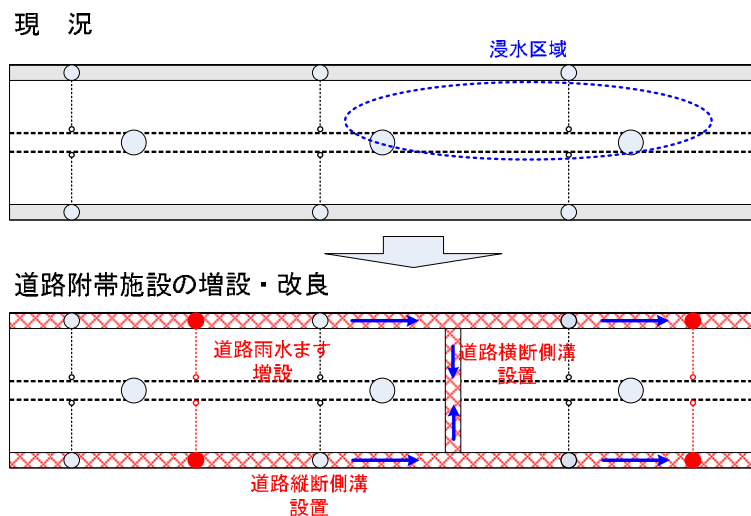


図 1 - 17 道路雨水ますの増設及び道路横断・縦断側溝の設置イメージ

緑地・農用地による流出抑制

都市域周辺の緑地や農用地等に雨水を貯留させ、市街地へ流入する雨水の流出抑制を図る手法も有効な浸水対策と位置づけられる。

土地所有者等との十分な調整と協力が不可欠となる。

「田んぼダム」による対策実施の経緯

## 田んぼダム

～ 地域合意のもとに洪水解消を目指す ～

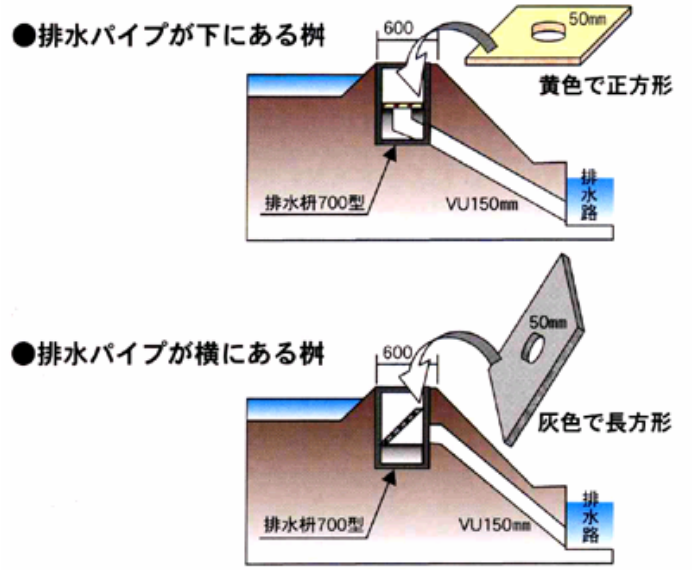
JR 岩船駅  
国道 7 号線  
新潟県岩船地区  
低平地、水害多発（羽越水害等）

平成 14 年 7 月 15 日の降雨  
最大時間雨量 15mm, 24 時間雨量 142mm, 降雨開始～終了 44 時間

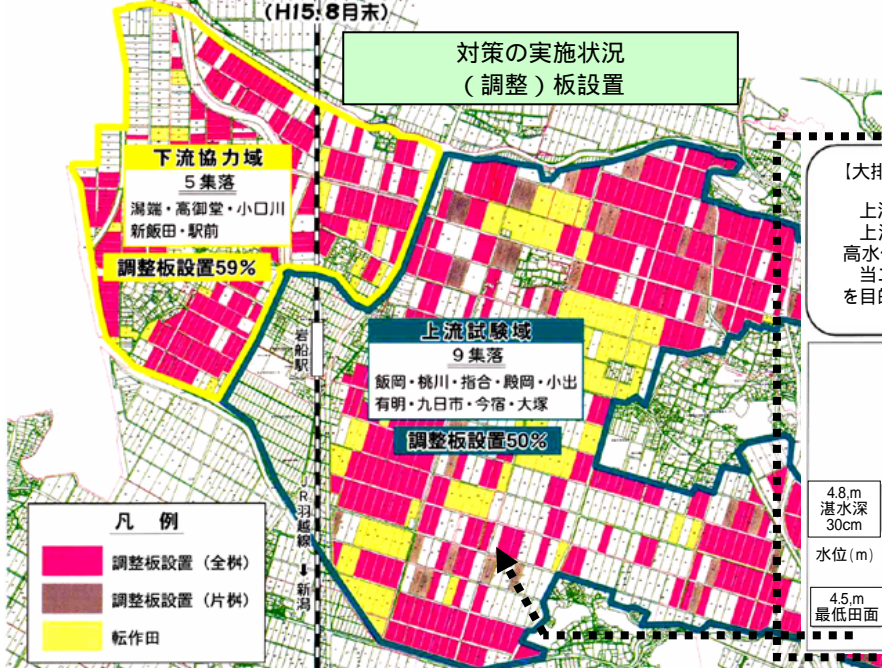
洪水被害防止に向けて河川区轄  
までの働きかけることは…

平成 14 年度より「田んぼダム」の取組開始!

水田からの流出量の抑制方法



H15年度 調整板取組状況



流出抑制効果 (水位の変化)  
シミュレーションによる

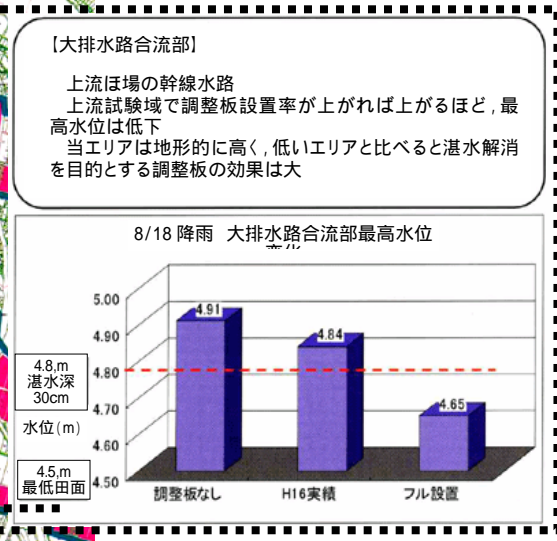


図 1 - 1 8 水田の貯留機能を利用した流出抑制計画 (例) 新潟県笛吹川水害対策連絡協議会資料に加筆

参考 - 雨水流域下水道

地形的な状況等から複数市町村にわたって広域的な浸水対策が必要な地域において、都道府県が事業主体となった「雨水流域下水道」により効果的かつ効率的な浸水対策を実施する。

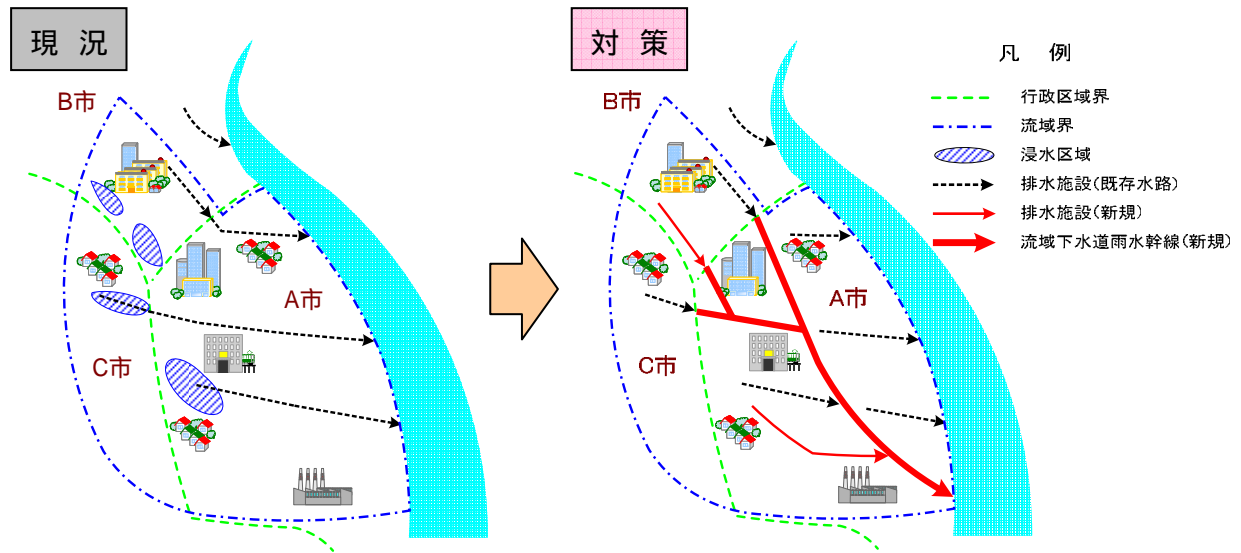


図1 - 19 雨水流域下水道の整備イメージ

## 1.2 公助によるソフト対策手法

公助によるソフト対策は、雨水排水施設の適正な維持管理、降雨時・被災時・被災後の情報の提供、平常時の情報開示・広報等がある。

また、効果的な自助対策を導き、その活動を維持するためには、適切な情報の収集・提供および自助活動そのものに対する支援を促進することが肝要である。

- ( 1 ) 維持管理・体制
- ( 2 ) 情報収集・提供
- ( 3 ) 自助対策の支援
- ( 4 ) 他の事業主体との連携

### 【解 説】

公助によるソフト対策である、維持管理・体制、情報収集・提供、自助対策支援について、それぞれ対策手法と対策例を以下に示す。

#### ( 1 ) 維持管理・体制

雨期前の重点的管きょ清掃、ポンプ場の点検作業

雨水排水施設が適正に機能するように、管きょの清掃やポンプ場の点検作業等の適切な維持管理を行う必要がある。

管きょの清掃については、問題箇所を絞り込んで効率的に作業を行う必要がある。ポンプ場の定期的な点検の他に、下水道施設の耐水化などを目的とした止水板等の脱着確認・機械設備の点検や、緊急時の可搬式ポンプや移動ポンプ車についても定期的な点検を行う必要がある。

( 管きょの点検作業 )



( ポンプ場の点検作業 )



( 管きょの清掃作業 )



( 飛散防止型人孔蓋の清掃作業 )



図 1 - 2 0 管きょ・ポンプ場の点検、清掃作業 ( 例 ) 資料：東京都ホームページ



### 危機管理体制、事前準備体制、下水道施設被災状況調査体制の構築

下水道管理者には、都市の浸水被害発生時において、迅速な情報提供をはじめとする適切な対応を行う責務があり、通常時においても災害発生を念頭においた危機管理体制の構築が求められている。下水道管理者が都市の浸水災害発生時に適切な対応を取れるよう、被災時における危機管理体制の構築を図る。

緊急時における対策本部の設置や職員の参集体制の構築も含めて考える必要がある。

### (2) 情報収集・提供

行政による情報の収集・提供は、浸水発生時にリアルタイムに広報するものと平常時に公表・広報するものとに分けられ、次に示す方法がある。

#### < 降雨時・被災時・被災後 >

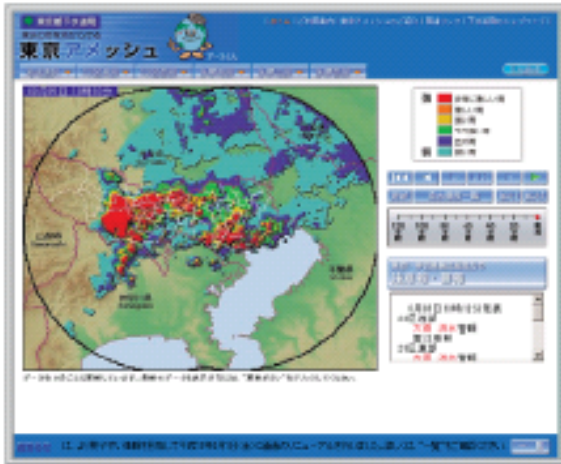
雨量レーダーや幹線水位観測システムの整備による降雨情報や幹線水位の情報提供は、土のう設置や自主避難など自助による対策の支援となるが、下水道管理者としても、効率的で効果的なポンプ運転等を行うための情報として利用可能である。

#### 降雨情報の提供

自治体自身で降雨レーダーを設置し、降雨情報をインターネット・携帯電話等により情報を提供し、浸水に対する諸対応を支援する方法である。

自治体自身が構築するシステムだけでなく、気象庁等の公共機関・民間からの降雨情報も活用もあるため、導入可能な方式の採用を検討することが望ましい。

東京アメッシュ（下水道局ホームページ）



- 下水道局ホームページのアドレス  
<http://www.gesui.metro.tokyo.jp/>
- 東京アメッシュのアドレス  
<http://tokyo-ame.jwa.or.jp/>

東京アメッシュ（携帯電話の表示例）

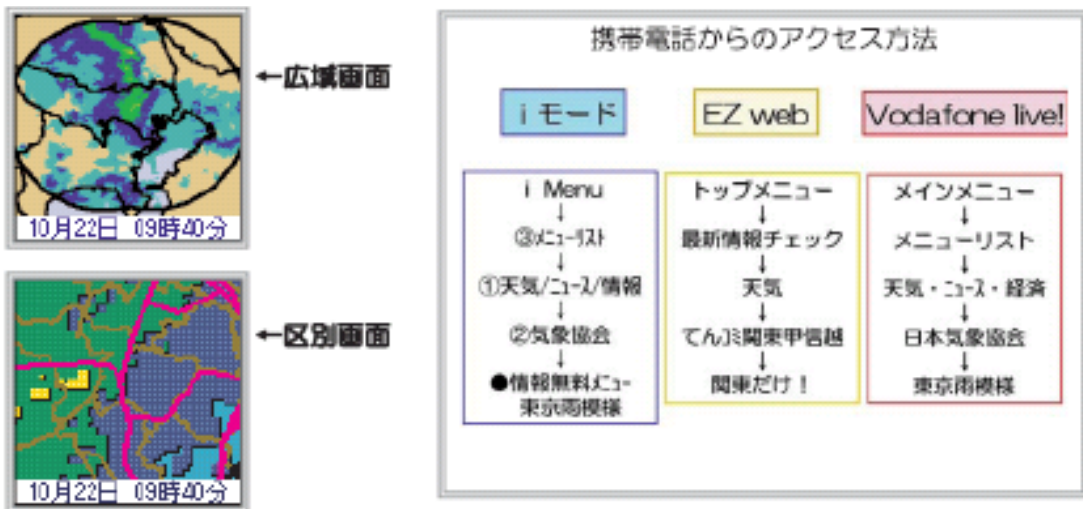
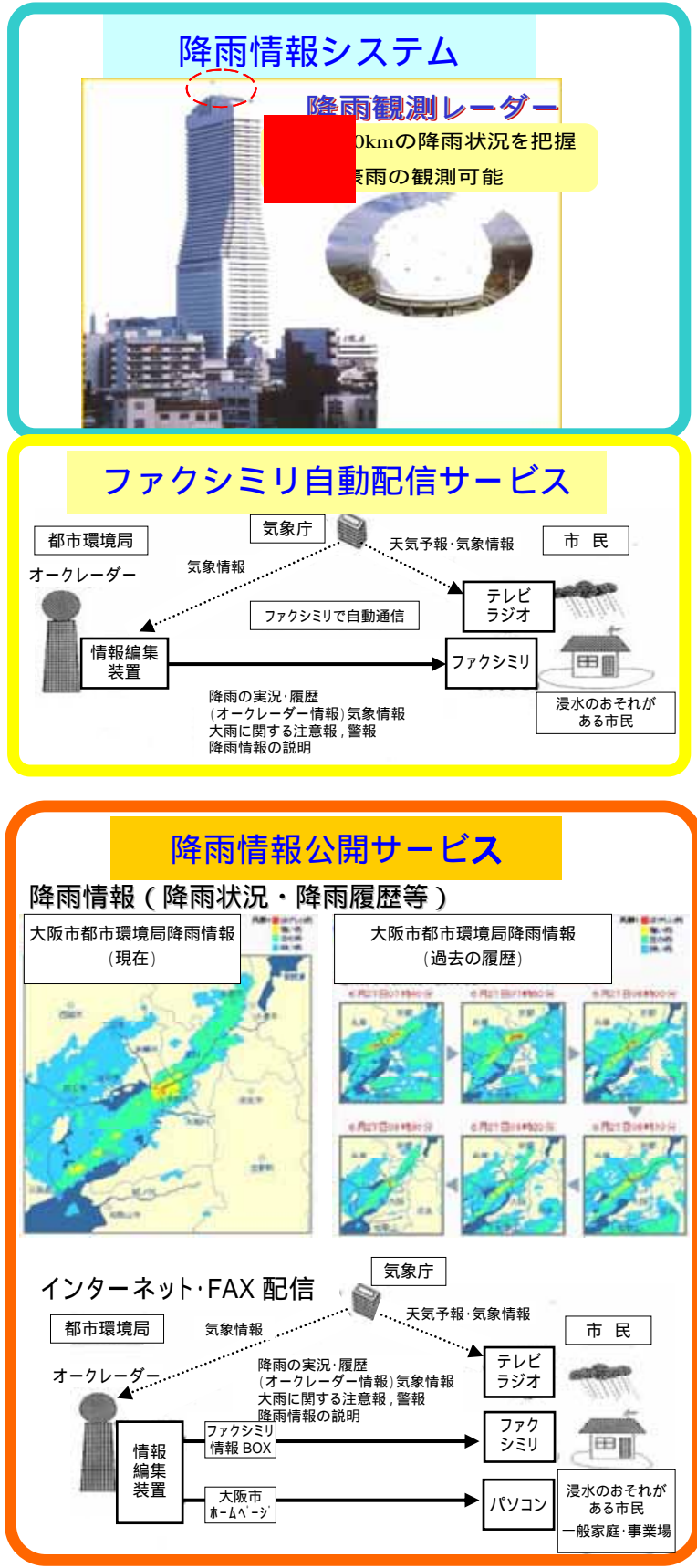


図 1 - 2 1 降雨情報の提供（例） 資料：東京都ホームページ



大阪市都市環境局降雨情報  
(現在)

大阪市都市環境局降雨情報  
(過去の履歴)

図 1 - 2 2 降雨情報提供システム（例） 資料：大阪市



### 幹線水位情報の提供

事前に浸水の発生を察知し危険を回避するために、幹線管路内の水位を検知し、インターネット・携帯電話、電光掲示板等を用いた情報提供システムの構築を図る。

インターネット・携帯電話等へのアクセスができない世帯もあることから、緊急時の効果的な広報のありかたを検討する必要がある。また、効果的な情報の提供場所・情報の内容についても検討する必要がある。

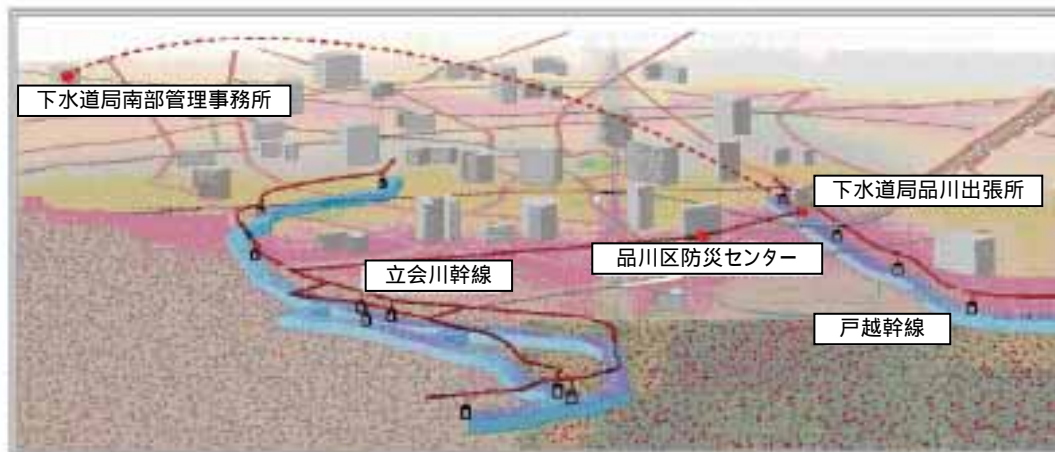


図1 - 2 3 幹線水位情報の提供 (例) 資料：東京都ホームページ

光ファイバーネットワークの活用による浸水情報の収集・提供および処理・制御等

効率的かつ効果的に自助を促すためには、降雨レーダー等を活用したリアルタイム情報を住民等に提供することが重要である。このため、他の行政部門や民間との連携により、多様な情報を共有し、インターネットや携帯端末等による情報提供システムを利用して、降雨・浸水情報等の提供を行う。

### 住民等からの浸水情報の収集と提供

市街地における浸水は、豪雨の空間的偏在や複雑な地形条件に伴って、その発生箇所が予想できない場合がある。そこで、公共が収集する浸水情報だけでなく、住民等からの浸水情報をリアルタイムに収集し、確実性を高めていく方法が考えられる。

この方法は、情報を収集する体制づくりや、情報伝達のための効果的な媒体の選択等について検討する必要がある。

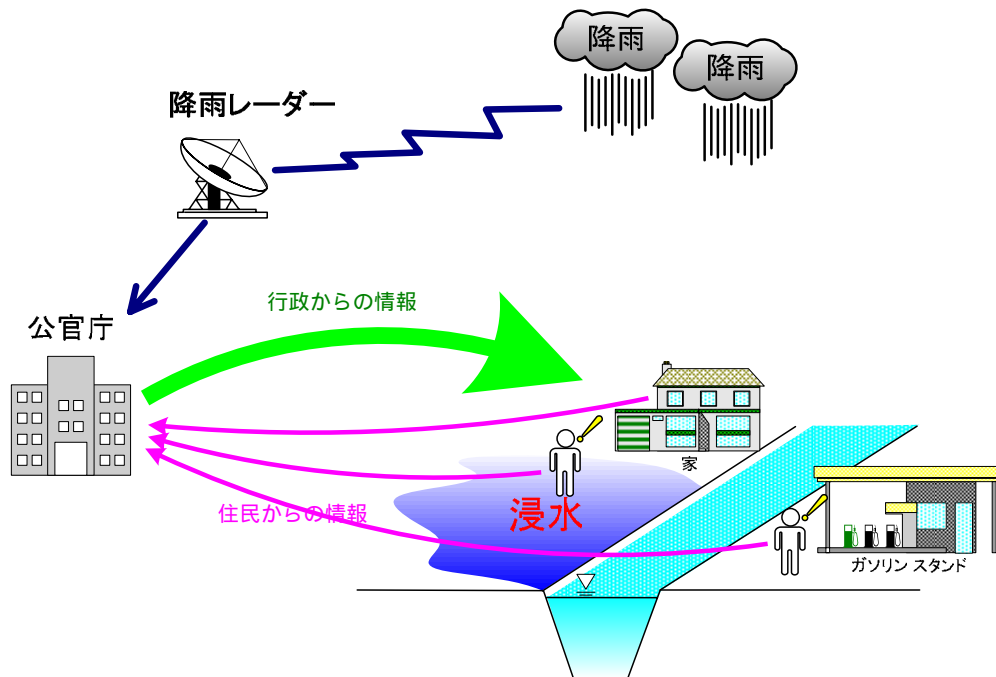


図1 - 24 住民等との多様な浸水情報収集のイメージ

< 平常時（防災） >

下水道雨水排水整備状況図、内水ハザードマップ、過去の浸水履歴の作成・公表

浸水が発生する時点での対応とともに、現状の雨水排水施設の状況を広く住民等に認識してもらうため、下水道雨水排水整備状況図の作成・公表、内水浸水想定区域図・内水ハザードマップの作成・公表、過去の浸水履歴の表示等を公表するものである。

下水道雨水排水整備状況図や浸水実績等の公表情報は、土地利用の改変、施設整備の進捗や新たな浸水被害が発生した場合等の機会に、最新の情報に更新することが望ましい。

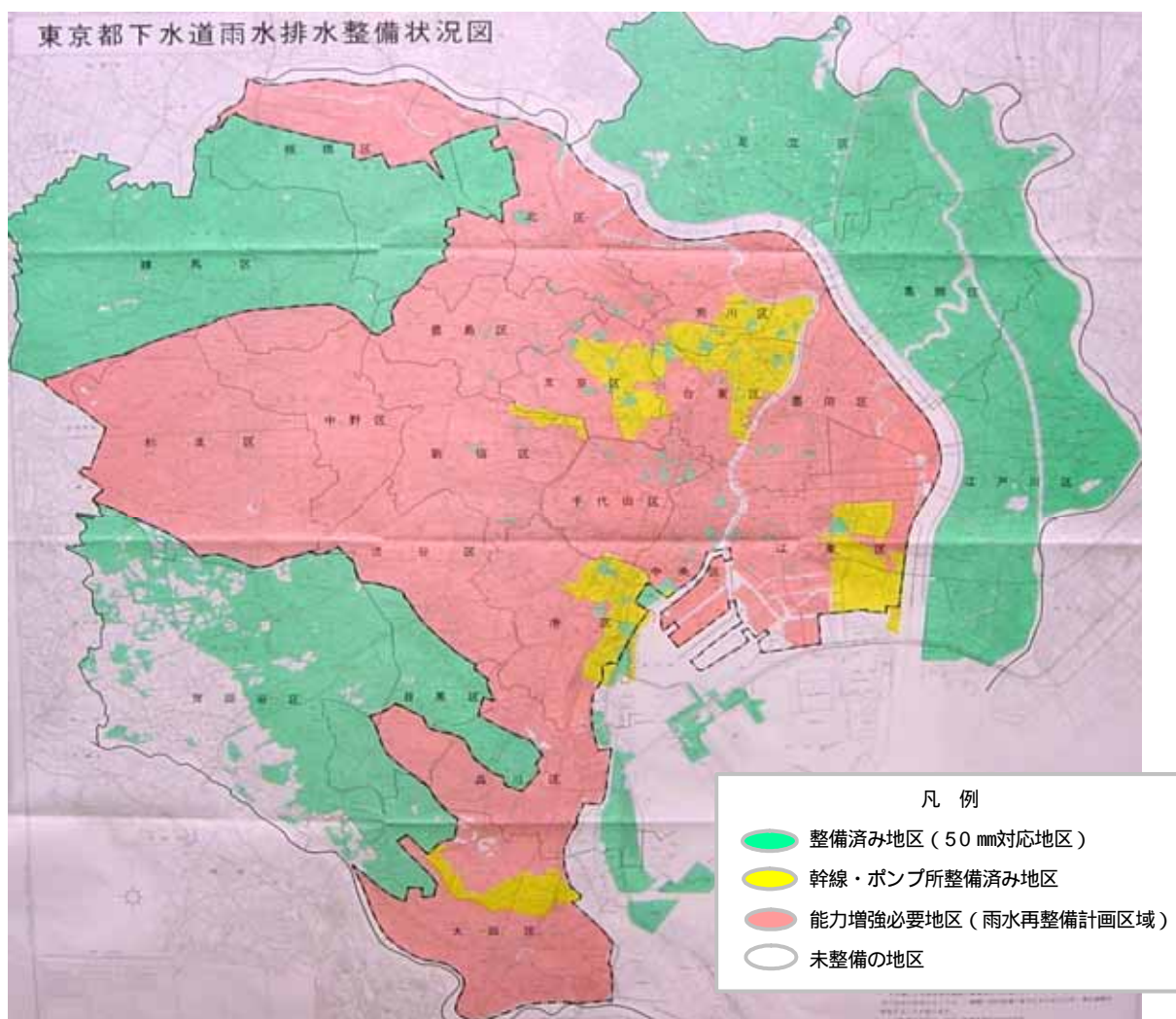


図1 - 25 下水道雨水排水整備状況図の作成・公表（例） 東京都ホームページ

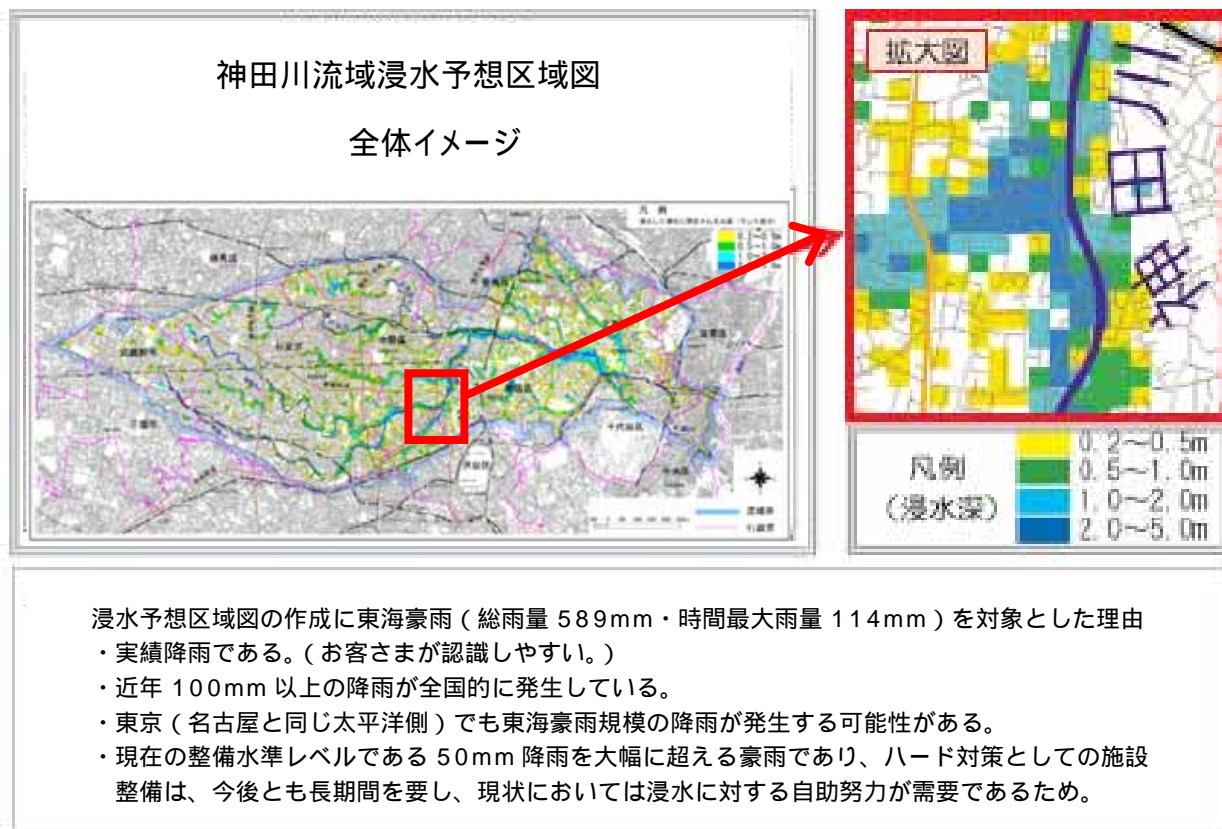


図 1 - 2 6 浸水想定区域図（例） 資料：東京都（下水道局）ホームページ



# 文京区水害ハザードマップ

**水害ハザードマップについて**

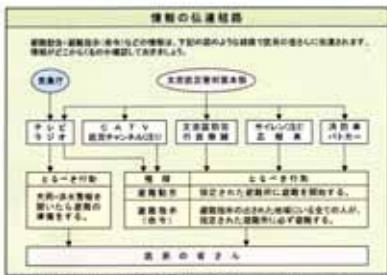
この地図は、大雨によって河川等が氾濫し、水が溢れた場合の水害予測結果（平成18年度調査作成）に基づいて、浸水する範囲とその程度、並びに各地域の避難所を示し、市民の皆さんに避難などに役立つよう作成したものです。

想定している大雨の規模は、平成18年7月に発生した「東海豪雨」(総雨量300mm・瞬間最大雨量115mm)の観測記録を基準に作成したものです。非常の手配される浸水およびその程度は、雨の降り方や土地の形勢の変化および河川・下水道の整備状況により異なることがあります。したがって、大雨が降ると、**画面上の地図のよう浸水があるというわけではありませんが十分注意してください。**

大雨の際には、早から避難指示や避難勧告が出る場合もありますので、各種の情報は十分注意を払いましょう。

いざというときに備えて、あなたの家から避難場所までの経路を確認しておきましょう。

平成18年8月 文京区



注1：大雨による浸水想定は過去の観測記録を基準とし、過去の事例を参考に作成されています。注2：避難所は、避難所指定地区に指定されている施設です。注3：避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。注4：避難所の詳細情報は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。注5：防災メールの配信は、防災メール登録が必要です。注6：防災アプリのダウンロードは、防災アプリをダウンロードしてください。注7：防災ポスターの配布は、防災ポスターを配布してください。注8：防災パンフレットの配布は、防災パンフレットを配布してください。注9：防災音声案内の放送は、防災音声案内を放送してください。注10：防災放送の放送は、防災放送を放送してください。

| 町丁目     | 避難所(指定避難所) | 町丁目     | 避難所(指定避難所) | 町丁目     | 避難所(指定避難所) |
|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
| 大塚一丁目   | 東大塚小学校     | 大塚二丁目   | 東大塚小学校     | 大塚三丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚二丁目   | 東大塚小学校     | 大塚三丁目   | 東大塚小学校     | 大塚四丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚三丁目   | 東大塚小学校     | 大塚四丁目   | 東大塚小学校     | 大塚五丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚四丁目   | 東大塚小学校     | 大塚五丁目   | 東大塚小学校     | 大塚六丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚五丁目   | 東大塚小学校     | 大塚六丁目   | 東大塚小学校     | 大塚七丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚六丁目   | 東大塚小学校     | 大塚七丁目   | 東大塚小学校     | 大塚八丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚七丁目   | 東大塚小学校     | 大塚八丁目   | 東大塚小学校     | 大塚九丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚八丁目   | 東大塚小学校     | 大塚九丁目   | 東大塚小学校     | 大塚十丁目   | 東大塚小学校     |
| 大塚九丁目   | 東大塚小学校     | 大塚十丁目   | 東大塚小学校     | 大塚十一丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十丁目   | 東大塚小学校     | 大塚十一丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十二丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十一丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十二丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十三丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十二丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十三丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十四丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十三丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十四丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十五丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十四丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十五丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十六丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十五丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十六丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十七丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十六丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十七丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十八丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十七丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十八丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十九丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十八丁目  | 東大塚小学校     | 大塚十九丁目  | 東大塚小学校     | 大塚二十丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚十九丁目  | 東大塚小学校     | 大塚二十丁目  | 東大塚小学校     | 大塚二十一丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十丁目  | 東大塚小学校     | 大塚二十一丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十二丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十一丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十二丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十三丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十二丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十三丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十四丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十三丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十四丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十五丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十四丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十五丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十六丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十五丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十六丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十七丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十六丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十七丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十八丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十七丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十八丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十九丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚二十八丁目 | 東大塚小学校     | 大塚二十九丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚二十九丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十丁目  | 東大塚小学校     | 大塚三十一丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十丁目  | 東大塚小学校     | 大塚三十一丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十二丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十一丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十二丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十三丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十二丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十三丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十四丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十三丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十四丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十五丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十四丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十五丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十六丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十五丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十六丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十七丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十六丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十七丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十八丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十七丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十八丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十九丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚三十八丁目 | 東大塚小学校     | 大塚三十九丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十丁目  | 東大塚小学校     |
| 大塚三十九丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十丁目  | 東大塚小学校     | 大塚四十一丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十丁目  | 東大塚小学校     | 大塚四十一丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十二丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十一丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十二丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十三丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十二丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十三丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十四丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十三丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十四丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十五丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十四丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十五丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十六丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十五丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十六丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十七丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十六丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十七丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十八丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十七丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十八丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十九丁目 | 東大塚小学校     |
| 大塚四十八丁目 | 東大塚小学校     | 大塚四十九丁目 | 東大塚小学校     | 大塚五十丁目  | 東大塚小学校     |

※ 避難所の記載内容は一部変更がある場合があります。注1：避難所の指定は、防災メール登録が必要です。注2：避難所の詳細情報は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。注3：避難所の開放時間は、防災メール登録が必要です。注4：避難所の開放時間は、防災メール登録が必要です。



**公共機関**

| 名 称   | 電 話 番 号     |
|-------|-------------|
| 文京区役所 | (3812) 7111 |
| 消防署   | 110         |
| 警察署   | (3813) 0110 |
| 消防出張所 | (3814) 0110 |
| 警察交番  | (3818) 0110 |
| 消防出張所 | (3844) 0110 |
| 消防署   | 119         |
| 警察交番  | (3812) 0119 |
| 消防出張所 | (3813) 0119 |

**ライフライン施設**

| 名 称                | 電 話 番 号       |
|--------------------|---------------|
| NTT東日本(電話局施設)      | 112           |
| 東京電力株式会社(電力供給センター) | 0120(8893)039 |
| 東京ガス株式会社(ガス供給センター) | 0570(002)211  |
| 水道局(水道局施設)         | (3842) 0111   |
| 水道局(水道局施設)         | (3814) 3311   |
| 下水道局(下水道局施設)       | (3844) 3309   |

※ 浸水想定区域図は、河川水位が想定最大値に達した場合に適用されます。注1：浸水想定区域図は、河川水位が想定最大値に達した場合に適用されます。注2：浸水想定区域図は、河川水位が想定最大値に達した場合に適用されます。注3：浸水想定区域図は、河川水位が想定最大値に達した場合に適用されます。

**避難時の心得**

- 避難所について
  - 避難所は、避難所指定地区に指定されている施設です。避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
  - 避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
- 避難所への避難について
  - 避難所への避難は、避難所指定地区に指定されている施設です。避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
  - 避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
- 避難所への避難について
  - 避難所への避難は、避難所指定地区に指定されている施設です。避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
  - 避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
- 避難所への避難について
  - 避難所への避難は、避難所指定地区に指定されている施設です。避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。
  - 避難所指定地区は、ホームページで浸水想定区域図を参照してください。

図1-27 ハザードマップの作成・公表(例) 資料:東京都(文京区)ホームページ抜粋

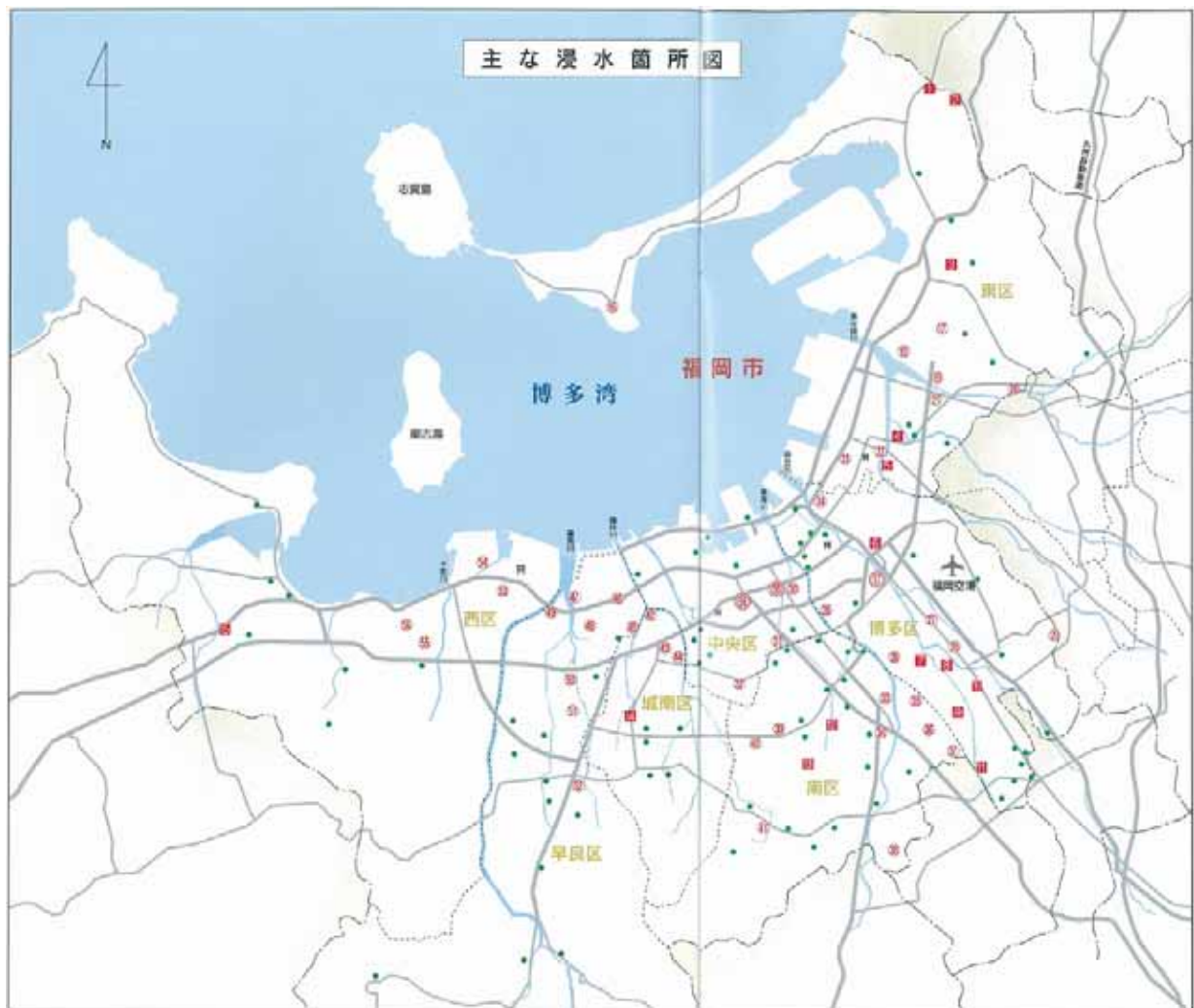


図 1 - 2 8 過去の浸水履歴の表示 (例) 資料: 福岡市



### 浸水に関する防災手引き・リーフレットの作成・配布

浸水が発生した場合の緊急的な行動のとり方を手引書やリーフレットにまとめ、配布して住民の意識啓発を図る。

地下街における浸水は、人命に関わることもある点を強調するなど、意識啓発につながるような表記とすべきである。



図1 - 29 地下施設浸水対策のリーフレット(例) 資料: 仙台市

### 建築上の配慮に対する普及啓発

近年、半地下・地下室を設置する住宅が築造されており、豪雨時に逆流の危険性がある点をリーフレット等により啓発する。

啓発にあたっては、建築部局と連携して配布する等、工夫する必要がある。



図 1 - 3 0 建築上の配慮に対する普及啓発（例） 資料：東京都

### 住民の理解を深めるための取り組み

浸水に対する危険性・備えを理解してもらう周知活動は、ホームページへの防災資料掲示、リーフレット等の戸別配布、小学校での総合学習等の機会の活用、でまえ講座の活用、現場説明会や施設見学会等が考えられる。これらの活動を通じて、下水道の多様な役割、水害メカニズム等を伝え、水害に対する住民の意識啓発を図る。

水害に対する意識向上のために、説明には内水浸水想定区域図、内水ハザードマップ等を用いることが有効である。



# 下水道出前講座のお知らせ

し みる

## 市って民さい下水道！

下水道は汚水を処理するだけではなく、川や海をきれいにしたり大雨から街を守ったり見えないところで活躍しているんだ。そんな下水道の役割やしゅくみなどをいっしょに勉強しよう。

広島市では、市民の皆様が下水道について考え、もっと下水道のことを知っていただくため、市職員を講師として皆様希望される日時、場所へ無料で派遣する『下水道出前講座』を開設しております。

ご近所のお友達やグループの集まり、各種団体等の会合、職場研修や学校での社会教育などに、ぜひご活用ください。



- ☆ 原則として市内に在住、在勤又は在学する方で構成された団体又はグループでお願いします。
- ☆ 裏面の「下水道出前講座受講申込書」に必要事項をご記入の上、電子メール又はファックスでお申し込み下さい。
- ☆ お申し込みは原則として講座開催希望日の1ヶ月前までをお願いします。
- ☆ 講座の内容は、裏面をご覧ください。

図1 - 3 1 出前講座による水害教育（例） 資料：広島市

住民に判りやすい対策効果の設定と公表

対策施設の設置にあたって、その効果を判りやすく公表することが必要である。例えば、地元の方々が体験した実際の豪雨・浸水状況を対象として、浸水区域の解消の度合いや発生回数の削減等のアウトカム指標を設定して公表する等が考えられる。

11 豊島区南池袋・雑司ヶ谷地区（平成 15 年 1 月完了）

[ 主な対策内容 ]

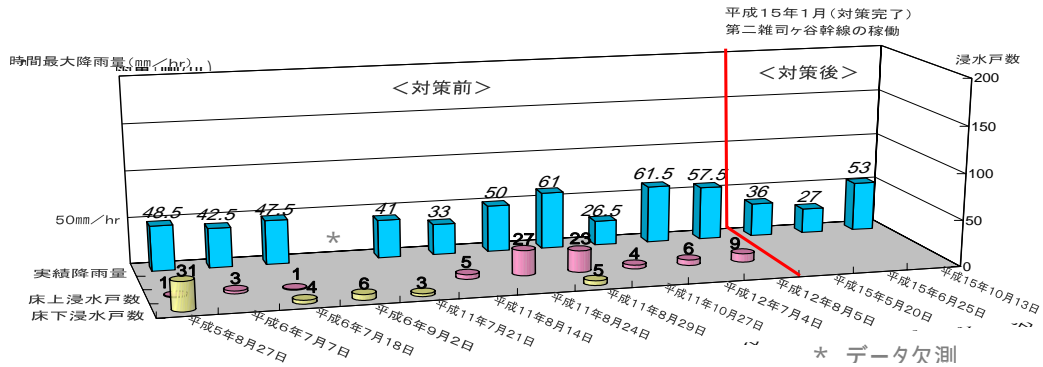
- 第二雑司ヶ谷幹線（内径 2,800 ~ 3,250 mm、延長 3,230m）の整備
- 上記幹線へ取水するための主要枝線（内径 700 ~ 1,350 mm、延長 77m）の整備

(a) 浸水発生状況による効果の分析

**分析結果**

- ・ 対策前、時間最大降雨量 50 mm以下で浸水被害が発生
- ・ 対策後、時間最大降雨量 50 mm以上でも浸水被害ゼロ
- ・ 第二雑司ヶ谷幹線の整備効果が発現

巻末図 - 3 豊島区南池袋・雑司ヶ谷地区の時間最大降雨量と浸水実績

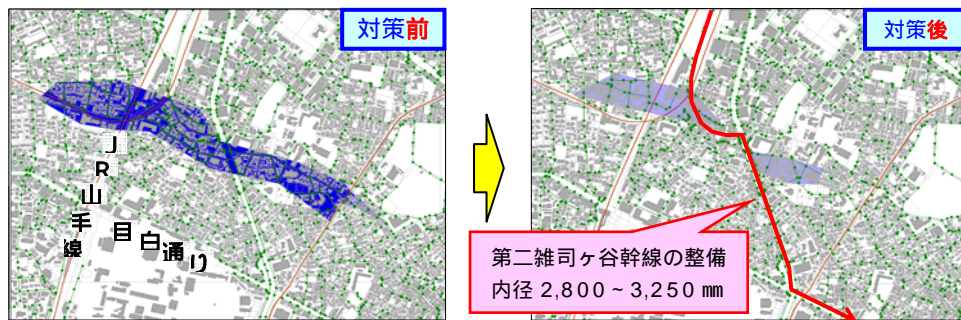


(b) 流出解析シミュレーションによる効果の分析

**分析結果**

- ・ 浸水範囲、浸水深とも減少

巻末図 - 4 豊島区南池袋・雑司ヶ谷地区のシミュレーション結果



|            |         |                 |         |
|------------|---------|-----------------|---------|
| 最大浸水深 (cm) | 20 cm未満 | 20 cm以上 50 cm未満 | 50 cm以上 |
|------------|---------|-----------------|---------|

図 1 - 3 2 浸水対策効果の広報（例） 資料：東京都ホームページ

(3) 自助対策の支援

効果的な自助対策を導き、その活動を維持するためには、適切な情報の収集・提供および自助活動そのものに対する支援を促進することが必要である。

止水板および土のうの配布、各戸貯留・浸透施設の設置に対する支援体制

止水板・土のうの配布、各戸貯留・浸透施設の設置に対する支援体制等、事前に自助対策を支援する対応を図る。

他主体とも連携し、自助対策の支援体制を事前に周知する必要がある。



**1 名称「あまみず利用タンク購入助成」**

**2 目的**

- 一般家庭を対象に、雨水利用タンクの設置を支援することにより、
  - 市民の方の雨水利用を促進します。
  - 環境への意識の向上を図ります。
  - 雨水流出抑制効果を高めます。

**3 内容**

- 一般家庭が設置する「あまみず利用タンク」購入費用の一部を助成します。  
【購入費用(消費税・設置工事費を除く)の2/3を市が負担。但し、助成上限額は3万円】
- 例えば4万5千円のタンクを購入された場合、そのうち市が3万円を助成します。

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 4.5万円 × 2/3 = 3万円          | 個人負担額=1.5万円 |
| 5.0万円 × 2/3 = 3.3万円(上限3万円) | 個人負担額=2.0万円 |
| 3.0万円 × 2/3 = 2万円          | 個人負担額=1.0万円 |

**4 条件**

- 東灘区のJR東海道線以南の地域(埋立地を除く)で戸建住宅に居住されている方。(マンション、事務所などは除く)
- タンク容量が100リットル以上の施設。
- 助成交付回数は、1つの建築物につき、1年度につき1回まで。
- 自己の責任においてタンクを設置し、適切に管理できる方。

**5 申し込み方法**

- 助成申請書入手する。(東水環境センター、指定のホームセンターにあります)
- 助成申請書を東水環境センターに送付する。
- 東水環境センターから助成決定通知書が送付される。
- 指定のホームセンターに行き、助成決定通知書を提出し、割引価格で「あまみず利用タンク」を購入する。

**6 指定店舗 (H15.6.1現在)**

- コープリビング甲南店 ・ ホームセンターコーナン魚崎店  
(上記以外にも店舗が指定されることがあります。詳細についてはお問い合わせください。)

**7 助成開始時期**

- 平成15年6月。

**8 その他**

- 助成は、先着順で行います。助成件数には限りがあります。(平成15年度は約100戸)
- 貯留した雨水は、庭や花木への散水にご利用下さい。(洗濯への利用は、雨水中のほこりなどでボディが傷つく恐れがあります)

お問い合わせ 神戸市建設局東水環境センター ☎ 078 (451) 0456

図1 - 3.3 雨水貯留タンク設置助成事例 資料：神戸市

# 雨水浸透・貯留施設設置 に対する補助制度について 仙台市建設局

仙台市雨水流出抑制施設設置費補助金交付事業



図1 - 3 4 雨水貯留・浸透施設設置に対する補助制度事例 資料：仙台市



## (4) 他の事業主体との連携

## 法律等による各戸貯留・浸透施設の設置促進を目的とした施策

都市計画法の地区計画における「方針」等に雨水貯留浸透施設の設置を位置づけている事例もある。近年、市川市において制定された「市川市宅地における雨水の地下への浸透及び有効利用の促進に関する条例」のように、浸透適地内で建物を新築・増築する際に、排水計画の届け出を義務付け、浸透施設を事業者負担で設置するといった条例を定めている場合もある。

特定都市河川浸水被害対策法第9条では、指定された流域内の宅地以外の土地において、雨水の浸透を著しく妨げるおそれのある一定規模以上の開発行為に対して、あらかじめ許可を受けるようになっており、これに基づき流出抑制施設設置を普及させることも可能である。

## 土地利用規制等による浸水に強いまちづくり

人口の減少や社会経済状況の変化による土地の需要低下により、大都市部、地方部を問わず低未利用地や管理放棄地が増大しつつあり、今後は安全性の面で質の低い住宅の増大を抑制するとともに、都市内農地・緑地の意義等を評価し、環境負荷が小さく、雨水流出抑制にも寄与する浸水に強いまちづくりを目指して、都市計画や住宅政策等関係機関が連携して施策を展開することが望ましい。

## 低地における住宅のかさ上げの義務付けを目的とした施策

出水のおそれのある区域において、建築物の床の高さなどを建築基準法上の条例に位置づけている事例もある。

床の高さなどの規制値が守られているかどうか建築確認で適否判定されることになる。

| 区域         |       | 床の高さ        | 基礎      | 便槽の高さ                |
|------------|-------|-------------|---------|----------------------|
| 災害危険区域     | 第1種区域 | 道路面より1.5m以上 | 鉄筋コクリト造 | くみ取便所の上端を基礎の上端以上とする。 |
|            | 第2種区域 | 道路面より1.0m以上 |         |                      |
| 出水の恐れのある区域 |       | 道路面より0.6m以上 |         |                      |

図1-35 建築指導による低地対策の例 資料：国土交通省河川局ホームページ

### 雨水ポンプの運転調整

雨水ポンプの排水により、放流先河川の流量が増加して下流域で浸水の発生を誘引するおそれがあるため、河川管理者と協議を行い、適切な運転調整を行うルールを作成する。

下水道のポンプ排水と河川の治水機能に関して、流域間のリスクの公平性、流域全体の効率性、受益と負担の観点から、十分な検討を行う必要がある。

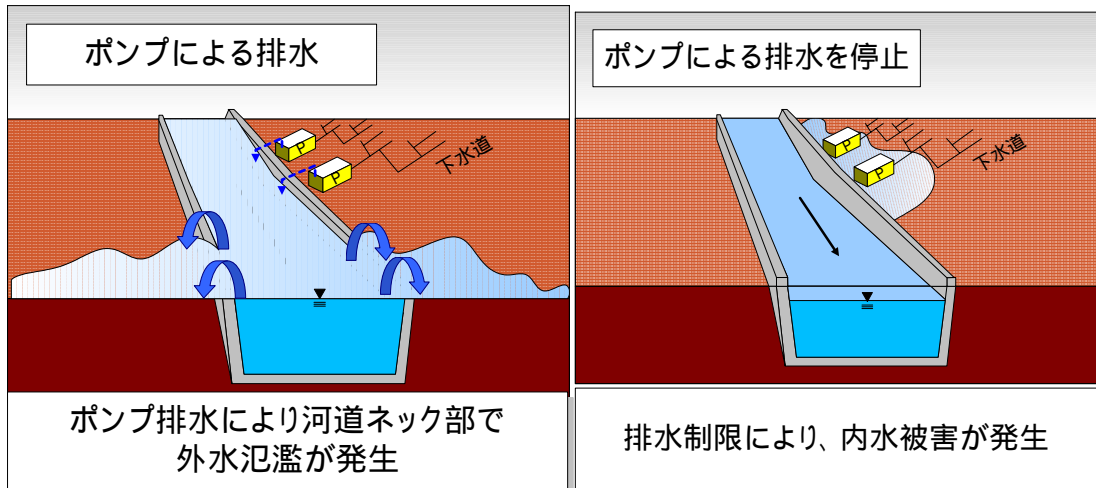


図1 - 36 下水道雨水ポンプ排水と浸水発生 資料：国土交通省下水道部ホームページ

### 被災時支援

浸水被害発生時には他の主体との連携し、水防活動の一環として土のう積みや浸水後の撤去、止水板の機能維持等、浸水時の支援活動に努めることが望ましい。

### 1.3 自助によるハード対策手法

自助によるハード対策手法は、公助によるハード対策の施設能力を上回る浸水に対して、住民・事業者等の自らの災害対応により、被害の最小化を図るものである。

#### 【解説】

公助によるハード対策の施設能力を上回る浸水に対して、関係する住民・事業者等の協力を得た自助によるハード対策を計画し、浸水被害の低減を図ることが必要である。

以下に、各事例を示す。

#### 地下施設等の止水板設置・耐水化、浸水時の土のう設置

止水板や土のうの設置により、公助のハード対策を上回る浸水に対して地下施設等の耐水化を行うことができる。なお、設置時に水を吸収することで砂等の充填が不要な吸水土のうが実用化されており、迅速な対応が可能となっている。

止水板や土のうが緊急時にその役割を果たすように、維持管理体制・制度を確立する必要がある。また、緊急時にこれらを活用して確実に浸水を防除可能な体制の構築や日常訓練についても考慮する必要がある。



図1 - 37 地下室・地下駐車場への止水板・土のう設置の事例（例） 資料：広島市ホームページ

### 地下（半地下）式駐車場の対応策

道路面より低い地下（半地下）式駐車場は、浸水の可能性があるため、止水板や土のうの設置、道路側溝からの逆流防止、排水ポンプの設置等の対策が有効である。

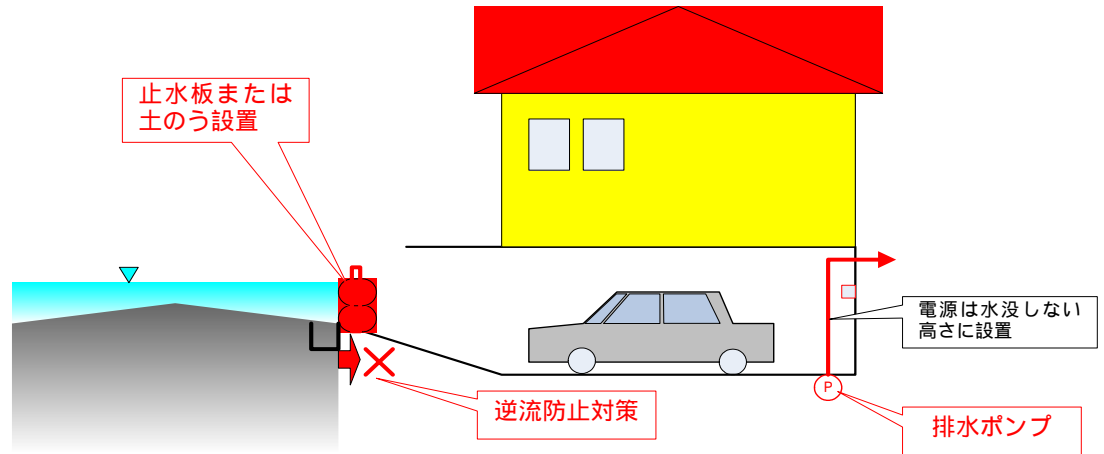


図 1 - 3 8 浸水時の地下（半地下）式駐車場の自助対策のイメージ



各戸の貯留・浸透施設の設置

個別の建築物や宅地における貯留・浸透施設などの導入を下水道管理者として積極的に要請し、雨水の貯留・浸透施設の整備を促進することにより、雨水流出の抑制を図る。また、住民による雨水浸透貯留施設の導入に際しては、補助金による支援を制度化している自治体もある。

各戸貯留浸透施設の設置による流出抑制効果を、定量的に浸水対策計画に盛り込むかどうかは適切に判断する必要がある。

各戸浸透施設は設置間隔を近づけすぎると、浸透流の相互干渉により浸透量が低下するとされている事例もあるため、浸透施設は一定距離を置いて設置する必要がある。また、人工改変地、切土斜面、盛土地盤の端部斜面部分とその周辺への設置に際しては、雨水浸透を考慮した斜面の安定性について事前に十分な検討を実施し、施設設置の可否を判断する必要がある。

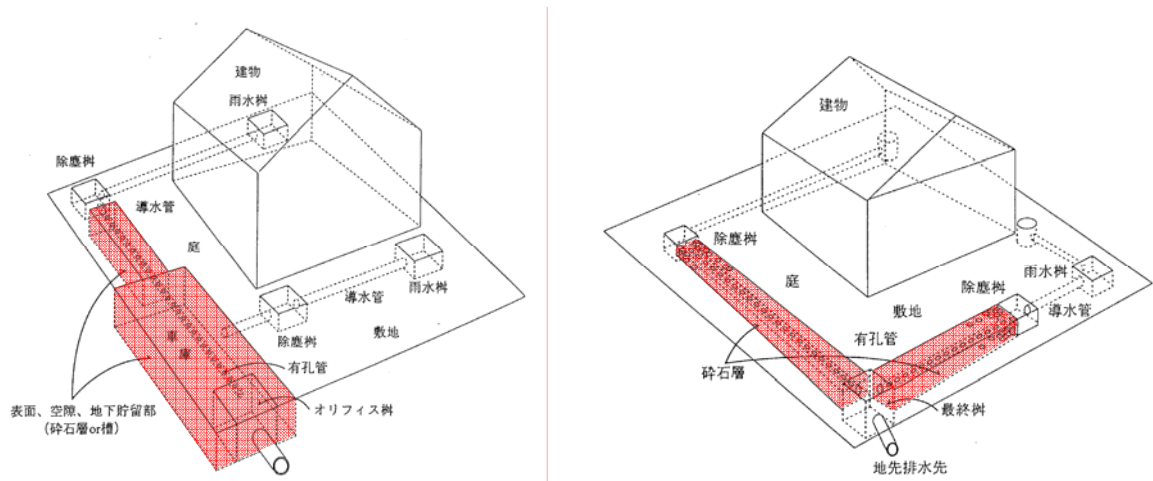


図1 - 39 各戸貯留・浸透施設の計画イメージ 資料：塩竈市マニュアルより



各戸貯留（駐車場）資料：塩竈市パンフレット

各戸浸透 資料：相模原市パンフレット

図1 - 40 各戸貯留・浸透施設の具体例

### 建物の耐水化\*

建物を耐水化し床上浸水を防ぐことにより、浸水被害を格段に小さくすることが可能である。建物の耐水化は、建物の床レベルを高くする「嵩上げ」「高床」、防水機能のある壁で水の浸入を防ぐ「囲む」「建物防水」等の手法がある。

高床式住宅においては浸水後に、基礎の内部に水が溜まったままのことが多く、床材を痛める原因となることから、水を排出する工夫が必要である。

建物を防水機能のある壁で囲う場合、扉や門扉に高い防水性能が求められるが、緊急時には土のう等を使った補強が有効である。

建物自体を防水性にする場合は、窓やドアなどの開口部の機密性が重要となるが、玄関を2階にするなどの工夫が有効である。

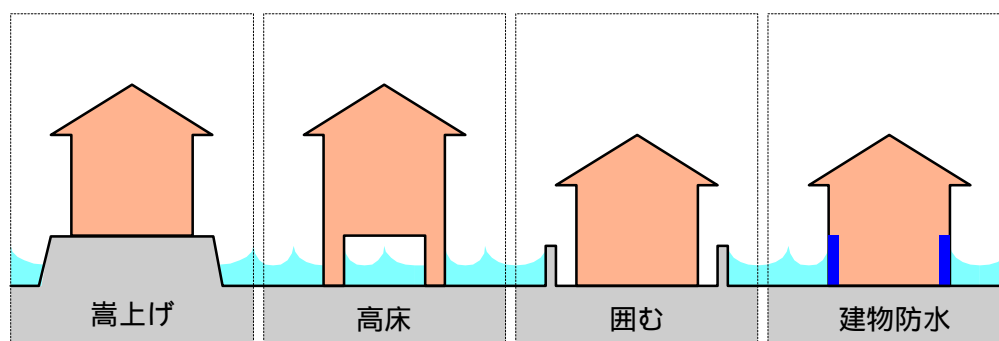


図1-41 建物の耐水化のイメージ

\*参考:「家屋の浸水対策マニュアル わが家の大雨対策 - 安心な暮らしのために - ;編集・発行 財団法人 日本建築防災協会」

### 地下室等の建築時の配慮\*

地下空間への浸水は、地上の浸水と比較して生命の危険性が高いため、地下からの安全な避難及び通常避難路が閉ざされた場合の緊急脱出対策を念頭に置いた以下のような建築上の配慮を行う。

外部から地下施設に通じる出入り口には防水板を取り付けられるようにし、さらに土のうを置くスペースも考慮する。

外部から地下施設に通じる出入口等を設ける場合は、出入口の床を道路面より高くする。外部から地下施設に降りる階段を設ける場合は、階段と地下施設との間の床を広くする。換気口や明り取り窓などからの浸水を防ぐために、これらは地上から一定の高さに設ける。

地下空間への流入口となり得る地上からの直通出入口を、浸水のおそれのある場合に閉鎖できる構造とする。この場合には、当該出入口以外に、地下空間から地上への避難経路を確保する。

地上の浸水を迅速に感知できるよう、浸水センサー等の導入も検討する必要がある。耐水性のある材料や取り替えやすい材料を用い、浸水後の被害軽減にも配慮する。

\*参考:「地下空間における浸水対策ガイドライン ;編集・発行 財団法人 日本建築防災協会」

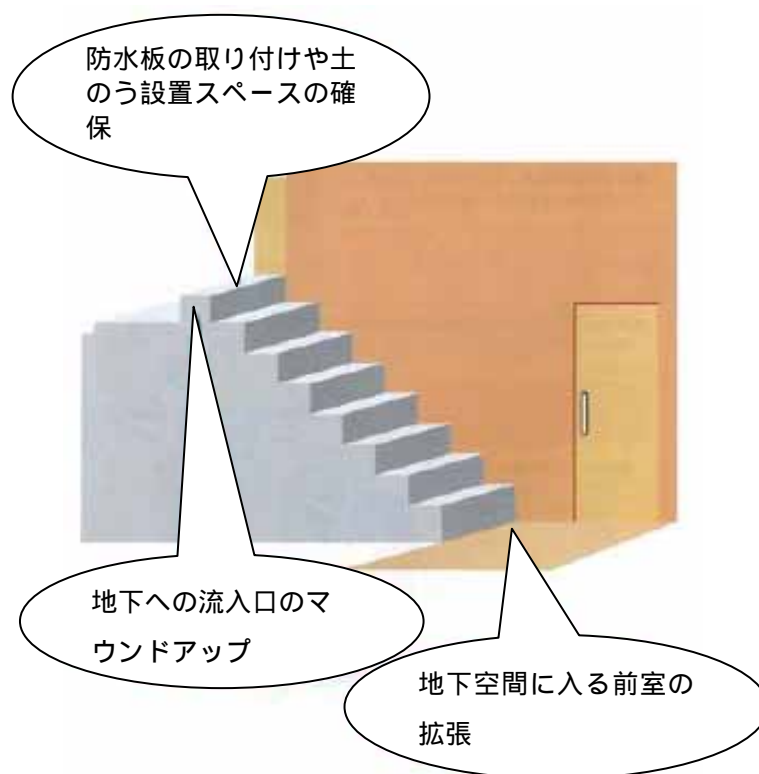


図1 - 4 2 地下室等の建築時の配慮 参考資料：仙台市パンフレット

### 1.4 自助によるソフト対策手法

自助によるソフト対策を推進するためには、下水道管理者が住民等に対して水害に関する知識や情報を伝え、住民が主体的に行動を起こすことができるよう、自身のリスク認識を則すことが重要である。

#### 【解説】

自助によるソフト対策には、雨水ます・道路側溝の清掃、土のう積み・体験訓練、自主避難訓練等がある。以下に各事例を示す。

#### 道路雨水ますの清掃

道路等の雨水を円滑に排除し、浸水を未然に防ぐために、道路雨水ますの清掃を実施する。

日常的な清掃の協力依頼とは別に、地域の防災活動の一環として雨季の前などに雨水ます周辺の清掃や点検を行うことが有効である。



図1 - 43 住民への雨水ます・道路側溝の清掃の広報（例） 資料：東京都ホームページ

#### 土のう積み・体験訓練

豪雨時の緊急的な対処・避難方法を習熟するため、土のう積み・体験訓練を行うものである。

訓練の継続的实施に際しては、行政等の支援が望まれる。また、高齢者等に対しては周辺住民と互助しながら円滑な行動をとれるように支援する方策も検討すべきである。

#### 避難所・避難経路等の確認、自主避難訓練

豪雨時に浸水した場合の避難を円滑に進めるため、避難所及び避難経路を家族内で事前に話し合い、実際の避難訓練を行うものである。

避難経路については、内水ハザードマップを参考にして避難可能な道路を選定するとともに、避難経路横に浸水時に水面が一樣となって危険な開水路の位置を確認する必要がある。

#### 高齢者等災害時要援護者の支援

豪雨時に浸水した場合の避難する際、自主的に避難が難しい高齢者等災害時要援護者に対する支援について、自治会等で話決めておく。

#### 非常時持ち出し品の確保

豪雨時に浸水した場合の避難する際、非常用持ち出し品を予め準備しておく。

乳幼児がいる場合、ミルクやおむつも忘れずに準備しておくことが肝要である。

#### 災害ボランティアとの連携

浸水被害後の家屋内外の清掃や片付け等には大きな労力が割かれるため、近年活動している災害ボランティアへの支援要請についても検討しておく。

## 2. 浸水シミュレーション

浸水シミュレーションは、排水区のモデルに時間的・空間的な分布をもつ降雨を与えて、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により、精度の高い浸水状況を把握することができる。その結果、浸水想定区域や想定浸水被害を把握して重点的に対策を行うべき区域を設定することが可能である。

さらに、管きょ内の流れの状態（自由水面流れ・圧力流れ）や、これと連動した地表面の氾濫状態が評価できることから、各種の対策施設を組み込んだモデルでシミュレーションを行うことで、対策シナリオに応じた安全度を評価することが可能であり、整備の効率化を図ることが期待できる。

### 2.1 解析手法の概要

浸水シミュレーションは、大きく、降雨損失モデル、地表面流出モデル、管内水理モデル、氾濫域モデルを構築し、「流出解析（降雨損失解析、地表面流出解析）」および「氾濫解析（管きょ内解析、溢水解析、地表面氾濫解析）」のプロセスを経て行う。特に都市域においては雨水対策を目的とした下水道施設等の多くが既に整備されていることから、「氾濫解析（管きょ内解析）」の重要度が高い。雨水排除施設の整備状況に応じて、適切な解析手法を用いる。

浸水シミュレーションに使用可能な主要な解析ソフトには、次のようなものがある。

- ・ N I L I M 1 . 0
- ・ I n f o W o r k s C S ( I n f o W o r k s C S + S U L I S )
- ・ M O U S E ( M I K E U r b a n F l o o d )
- ・ X P - S W M M ( X P - F l o o d : 2 D )

各モデルおよび解析手法の説明は「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン（案）国土交通省国土技術政策総合研究所」および「流出解析モデル利活用マニュアル 2006年3月 財団法人下水道新技術推進機構」参照。



表2-1 各ソフトの概要

|             |             | 公開ソフト   | 市販ソフト  |                                     |                                    |
|-------------|-------------|---|--|-------------------------------------|------------------------------------|
|             |             | NILIM1.0  | InfoWorksCS  | MOUSE                               | XP-SWMM                            |
| 開発元         |             | 国土交通省<br>国土技術政策総合研<br>究所  | イギリス水理研究局<br>ウォーリングフォード水理研<br>究所   | デンマーク大学環境工<br>学研究所<br>デンマーク水理研究所    | アメリカ環境保護局<br>フロリダ大学<br>XP Software |
| 解析の<br>構造   | 降雨損失<br>モデル | 降雨損失モデル   | 降雨損失モデル<br>流出係数モデル   | 降雨損失モデル<br>流出係数モデル                  | 降雨損失モデル                            |
|             | 表面流出<br>モデル | 等価粗度法   | 二重線形貯留法<br>非線形貯留法  | 時間面積法<br>非線形貯留法                     | 非線形貯留法                             |
|             | 管内水理<br>モデル | 拡散波モデル<br>(Diffusion wave 法)  | 完全ウエーブ方程式<br>(Dynamic wave 法)  | 同左                                  | 同左                                 |
|             | 氾濫解析        | 二次元不定流モデル   | 二次元不定流モデル<br>(InfoWorks<br>CS+SULIS)   | 二次元不定流モデ<br>ル<br>(MIKE Urban Flood) | 二次元不定流モデル<br>(XP-Flood: 2D)        |
| 解析対象<br>構造物 | 管きよ         | 断面形状は任意形状<br>(円形, 矩形, 卵型, 馬<br>蹄形等)入力可能<br>ループ管, 2 条管, 分<br>岐管の解析も可能              | 同左   | 同左                                  | 同左                                 |
|             | マンホー<br>ル   | 形状に関係なく断面<br>積で与え、形状は損<br>失で扱う  | 同左   | 同左                                  | 同左                                 |
|             | 水理<br>構造物   | 堰(固定値)<br>オリフィス, ゲート, バルブ<br>ポンプ  | 堰(固定堰, 可動堰),<br>オリフィス, ゲート, バルブ<br>(逆流防止, 流量制<br>御), 圧力(密閉型)マ<br>ンホールポンプ, 可動堰・ゲ<br>ートの運転制御シミュレ<br>ーション機能あり   | 同左                                  | 同左                                 |
| 機能          | 下水道の<br>解析  | 末端管きよまでの解<br>析が可能である  | 同左   | 同左                                  | 同左                                 |
|             | 解析結果<br>の出力 | 対象排水路網内での<br>任意地点の時系列デ<br>ータ(水位, 湛水深,<br>湛水量)とハイドログラ<br>フ(平面図・アニメーション表<br>現は別途作成) | 対象排水路網内での<br>任意地点の時系列デ<br>ータ(流量, 水位, 溢<br>水量)とハイドログラ<br>フ結果のアニメーション表示<br>(平面図(流速, 流向,<br>流量, 水位, 湛水深<br>等), 縦断図)<br>結果ファイル, グラフ出力<br>データコンバータ機能によ<br>る外部出力 | 同左                                  | 同左                                 |

資料は、「都市域氾濫解析モデル活用ガイドライン(案) 国土交通省国土技術政策総合研究所」  
および「流出解析モデル利活用マニュアル 2006年3月 財団法人下水道新技術推進機構」を参  
考に作成した。

## 2.2 解析結果の用途

浸水シミュレーションによる解析結果は、目的に応じて、効果の評価および浸水情報の基礎資料等として利用することができる。主な利用の用途を以下に示す。

- 1) 流出・浸水状況の原因および問題点の把握
- 2) 浸水対策施設の効果の確認
- 3) 下水道と河川の状態把握および一体的な改善効果の把握

### 1) 流出・浸水状況の原因および問題点の把握

任意の地点の雨水流出量および水位を時系列に把握することができるため、流域全体の流出・浸水状況を評価し、既設管きよの問題箇所や浸水原因を把握することができる。

### 2) 浸水対策施設の効果の確認

管内水理モデルに、ポンプ場、分水堰、貯留施設等の水理構造物も組み込むことができることから、雨水整備目標のグレードアップに対応した対策施設の効果を定量的に確認できる。

さらに、降雨の地表面流出現象を捉えるにあたり、浸透・窪地貯留のメカニズムを考慮可能なことから、浸透施設の評価を行うことができる。

また、レーダ雨量計や地上雨量計からのメッシュ単位の雨量データが入力可能であり、複数のポンプ場やゲート施設等の操作条件を設定することによって、効率的な下水道システム運転手法の効果を定量的に確認することができる。

### 3) 下水道と河川の状態把握および一体的な改善効果の把握

下水道と河川を統合的に解析できるモデルを用いることで、放流先河川の影響を考慮した浸水対策施設およびポンプ運転の調整方法や、河川と下水道の連携した水害対策の状態および改善効果が把握できる。

### 3. 下水道総合浸水対策計画の策定例

D市では基礎調査の結果、3つの重点対策候補地区（a地区，b地区，c地区）が抽出された。以下、D市において下水道総合浸水対策計画を策定した例を述べる。

#### 3.1 各地区における検討例の概要

各地区における検討例の概要を表3-1に示す。

表3-1 各地区における検討例の概要

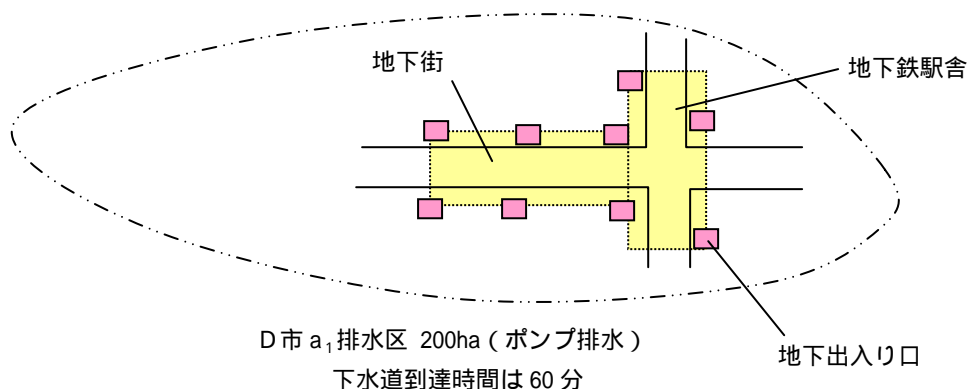
|             | a地区   | b地区   | c地区  |
|-------------|---|---|--|
| 重点対策候補地区の種類 | カテゴリーA<br>地下街と地下鉄駅舎（高度地下空間利用地区）   | カテゴリーB<br>緊急輸送道路（主要幹線地区）  | カテゴリーC<br>床上浸水常襲地区   |
| 対象降雨        | 当該地区の実績降雨（雷雨性集中豪雨）  | 他地域の大規模降雨（台風性降雨を中央集中型ハイエトグラフへ加工）  | 近傍の降雨観測所の実績降雨（雷雨性集中豪雨）   |
| 想定浸水被害      | 最大浸水深80cmで地下街および地下鉄駅舎への浸水が想定される。  | 最大浸水深100cmで緊急輸送道路の車両による移動が不可能となることが想定される。   | 最大浸水深70cmで床上浸水が想定される。  |
| 機能保全水深      | 地下街および地下鉄駅舎への浸水の防止を図るため、60cmとする。<br>（将来的には20cm）   | 緊急時においても車両による移動を可能とすることを図るため、20cmとする。   | 床上浸水の防止を図るため、45～60cmとする。   |
| 計画期間        | 3年  | 5～7年  | 5～7年   |
| 外水位         | ポンプ排水区であるため河川水位は考慮しない   | 合理式により河川水位を計算   | 水防法に基づく洪水予報河川における警戒水位  |
| 対策の基本方針     | 地下出入り口における止水板設置の構造的限界が60cmであることから、公助のハード対策により浸水深を60cm以下に軽減させることを基本方針とした。ただし、周辺が商業地区であることを鑑み将来的には20cm以下に軽減させる。 | 最大浸水深を100cmから20cmに軽減させることとなり、対策量が非常に大きくなることから、必ずしも公助だけでなく自助のハード対策も含めて浸水深を軽減させることを基本方針とした。 | 床上浸水を防止するため、公助と自助のハード対策で浸水深を45cm以下に軽減させる、あるいは止水板による対応を前提とし、浸水深を60cm以下に軽減させることを基本方針とした。 |

c地区の策定例は、「第6章 最適案評価および優先度評価」参照

### 3.2 a 地区（カテゴリー A）の具体的検討例

#### 【重点対策候補地区として抽出された理由】

- ・地下街と地下鉄駅舎を含むエリア（高度地下空間利用地区、面積約 3ha）で、現行の下水道計画目標レベル（50mm/h）からみて、既往最大級の降雨（100mm/h 程度超）が生じた場合、十分に浸水被害が発生するおそれがあると判断した地区。なお、周辺は商業地区である。



#### 【対象降雨の設定】

- ・検討地区近傍にある D 市所管の雨量観測所における過去 30 年間の降雨データを調査。
- ・分析の結果、下水道到達時間（60 分）内雨量が最大の降雨は、19 年 月 × × 日の雷雨性集中豪雨であることが判明。
- ・当該降雨の波形を調査したところ、短時間の集中豪雨であり、下水道総合浸水対策計画で取り扱う降雨として適当であると判断し、対象降雨に決定した。実績の降雨波形をそのまま用いることとした。
- ・排水区規模はやや大きいですが、対象降雨発生時における近隣の雨量観測所の降雨データと見比べてみた結果、時間的・区間的分布を考慮するレベルではないと判断し、対象降雨は排水区域内に一様に与えることとした。

#### 【機能保全水深の設定】

- ・カテゴリー A の地区であるため、生命保護の観点から、公助だけでなく自助も含めて地下街および地下鉄駅舎への浸水が防止できるレベルに設定する。
- ・地下出入り口への浸水が確実に防止できるよう、各出入り口に設置できる止水板の構造上の限界を見極めた上で、浸水シミュレーションの結果、機能保全水深を決定することとした。

#### 【計画期間の設定】

- ・計画期間は 3 年とした。

【現況施設のモデル化】

- ・ a<sub>1</sub>排水区で浸水シミュレーションができるようモデル化を行った。管渠については重点対策候補地区付近は末端管渠まで詳細にモデル化したが、その他の管渠は重点対策候補地区付近の水理特性に影響を及ぼさない程度にモデルの簡略化を図った。
- ・ 外水位は、ポンプ排水区域であるため考慮しないこととした。

【現況施設のキャリブレーション】

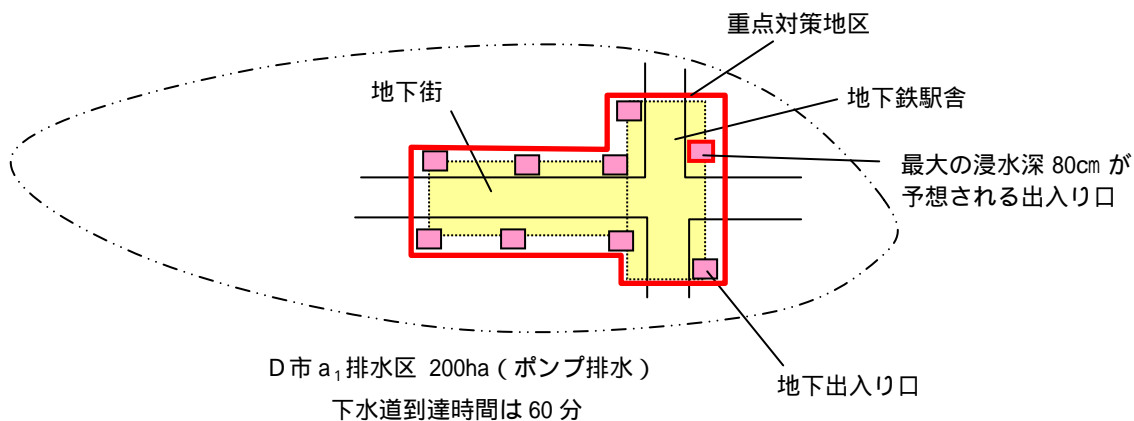
- ・ 現況の下水道施設、土地利用となったのが概ね 5 年前であるため、過去 5 年以内に発生した道路冠水実績とその時発生した降雨を外力とした解析結果を照合し、浸水現象が概ね整合するようキャリブレーションを行った。

【浸水想定区域および想定浸水被害の把握】

- ・ a<sub>1</sub>排水区の浸水シミュレーションを行った結果、重点対策候補地区で浸水が想定され、地下出入口における最大の浸水深は 80cm におよぶ結果となった。

【重点対策地区の設定】

- ・ シミュレーションの結果、重点対策候補地区における浸水被害（地下空間への浸水）が想定されたため、当該地区を重点対策地区に設定した。



【対策の基本方針】

- ・ シミュレーションの結果、周辺の商業地区も浸水被害が想定される状態となったため、これを合わせて重点対策地区として位置付け、都市機能確保の観点からこれらの被害軽減が可能なレベルに機能保全水深を設定することとした。
- ・ この結果、地下空間への浸水防除のみ考えた場合、浸水が最大となる地下出入口付近の浸水深は 60cm (= 当該出入口で設置できる止水板の構造的限界高さ) とすれば十分であったが、都市機能確保の観点も併せて考えると、将来的には公助で 20cm 程度

までにすべきであると判断した。

- ・上記理由から、重点対策地区の機能保全水深は計画期間において 60cm、将来的には 20cm とする方針とした。

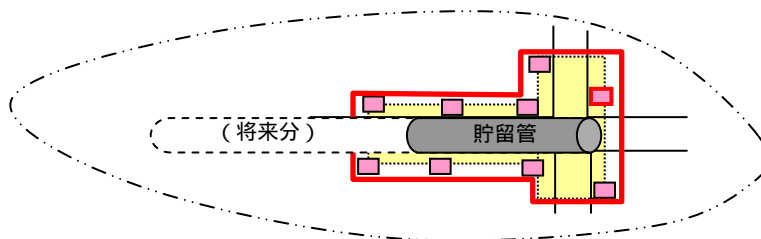


【対策検討】

- ・対策として3ケース立案した。

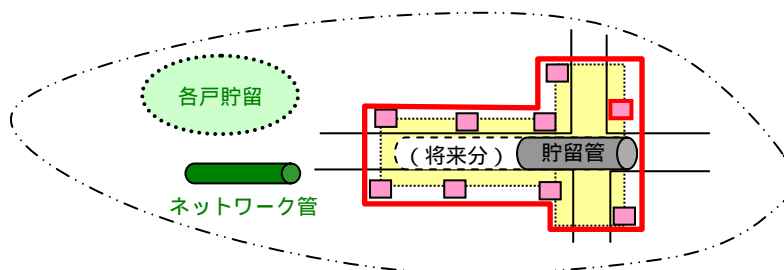
ケース1：計画期間における機能保全水深 GL+60、将来的には 20cm

|    |       |                      |
|----|-------|----------------------|
| 公助 | ハード対策 | 貯留管（大規模）の一部供用        |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ、降雨・浸水情報の提供 |
| 自助 | ハード対策 | 地下出入り口の止水板           |
|    | ソフト対策 | なし                   |



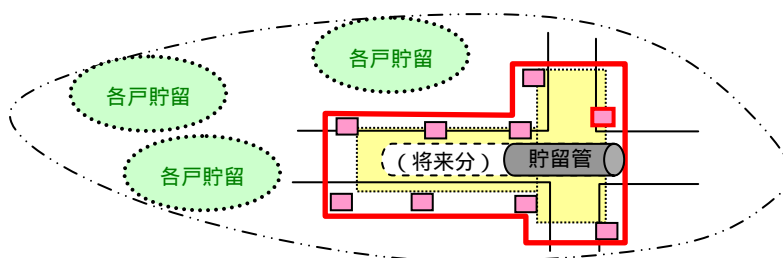
ケース2：計画期間における機能保全水深は GL+60cm、将来的には 20cm

|    |       |                         |
|----|-------|-------------------------|
| 公助 | ハード対策 | 貯留管（中規模）の一部供用、ネットワーク管   |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ、降雨・浸水情報の提供    |
| 自助 | ハード対策 | 地下出入り口の止水板、上流域家屋の各戸貯留浸透 |
|    | ソフト対策 | なし                      |



ケース3：計画期間における機能保全水深は GL+60cm、将来的には 20cm

|    |       |                             |
|----|-------|-----------------------------|
| 公助 | ハード対策 | 貯留管（中規模・RTC による効率的な貯留）の一部供用 |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ、降雨・浸水情報の提供        |
| 自助 | ハード対策 | 地下出入り口の止水板、全域的な各戸貯留         |
|    | ソフト対策 | なし                          |



## 【最適案の決定】

表3 - 2 最適案の決定

|                   |           | 現況  | 対策案  |   |  |
|-------------------|-----------|---|--|---|--|
|                   |           |   | ケース1   | ケース2  | ケース3   |
| 対策内容<br>施設<br>能力等 | 公助<br>ハード |   | 貯留管<br>4,000mm×500m  | 貯留管<br>2,000mm×1,000m<br>ネットワーク管<br>1,000mm×1,000m  | 貯留管<br>2,000mm×1,000m<br>RTCによる効率的な<br>貯留                        |
|                   | 公助<br>ソフト |   | 内水げ-ドマップ   | 内水げ-ドマップ  | 内水げ-ドマップ   |
|                   | 自助<br>ハード |   | 地下出入口の<br>止水板  | 地下出入口の<br>止水板9箇所<br>上流域家屋の各戸<br>貯留浸透800戸  | 地下出入口の<br>止水板9箇所<br>上流域家屋の各戸<br>貯留浸透800戸                         |
|                   | 自助<br>ソフト |   |  |   |  |
| 経済性               |           |   | 上記対策による費用：<br>3,000百万円   | 上記対策による費用：<br>2,000百万円  | 上記対策による費用：<br>1,500百万円   |
| 安全性               |           | 最大浸水深：80cm<br>地下空間への浸水の恐れがあるため、生命の保護を図る必要がある。   | 最大浸水深：60cm<br>将来的には20cm<br><br>止水板等により地下空間への浸水を防除し生命の保護を図る必要がある。 | 最大浸水深：40cm<br>将来的には20cm<br><br>止水板等により地下空間への浸水を防除し生命の保護を図る必要がある。計画期間においては浸水深が3案中最も低く安全性が高い。 | 最大浸水深：60cm<br>将来的には20cm<br><br>止水板等により地下空間への浸水を防除し生命の保護を図る必要がある。 |
| 経済活動への影響          |           | 地下街への浸水の恐れがある。  | 止水板により地下街への浸水を防止するため、経済活動への影響は最小化できる。                            | 同左  | 同左   |
| 早期実現性             |           |   | 計画期間：3年  | 計画期間：3年   | 計画期間：3年  |
| 地下鉄、地下街管理者との協議結果  |           | 地下空間への浸水を確実に防止するための浸水情報を提供する必要がある。  |  |   |  |
| 総合評価              |           |   |  | (決定)  |  |
| 理由                |           | <p>カテゴリーAの地区であることから、生命の保護の観点より、安全性が最も早く確保できる案を重視する。</p> <p>ケース2はケース3より経済性でやや劣るが、安全性が3案中最も高いためケース2を最適案として決定した。</p> |  |   |  |

## 【計画事項】

## (1) 重点対策地区の概要

D市a地区は、D市の中心市街地であり、都市計画の用途指定は商業地域となっている。地下街と地下鉄駅舎を有し、周辺には事業所や商店が密集しており、人通りも非常に多い地域である。地形的には谷間の低地部に位置しており、過去に道路冠水程度の浸水がある。当地区を包含するa1排水区(200ha)は、50mm/h対応の合流式下水道が整備されているが、近年の流出係数の増大により30mm/h対応程度の施設能力とみられる。

## (2) 重点対策地区の選定理由

地下街と地下鉄駅舎を含むエリア(高度地下空間利用地区)で、現行の下水道計画目標レベル(50mm/h)からみて、既往最大級の降雨(100mm/h程度超)が生じた場合、十分に浸水被害が発生するおそれがあると判断し、生命の保護の観点から重点対策候補地区とした。浸水シミュレーションの結果、地下空間および周辺の商業地区の浸水被害が想定されたため、本地区を重点対策地区に決定した。本地区はカテゴリーA(生命の保護)の地区を含むため、本市においては最優先で事業を実施する。

## (3) 対象降雨

- ・検討地区近傍にあるD市所管の雨量観測所における過去30年間の降雨データを調査。
- ・分析の結果、下水道到達時間(60分)内雨量が最大の降雨は、19 年 月××日の雷雨性集中豪雨であることが判明。
- ・当該降雨の波形を調査したところ、短時間の集中豪雨であり、下水道総合浸水対策計画で取り扱う降雨として適当であると判断し、対象降雨に決定した。実績の降雨波形をそのまま用いることとした。
- ・排水区規模はやや大きいですが、対象降雨発生時における近隣の雨量観測所の降雨データと見比べてみた結果、時間的・区間的分布を考慮するレベルではないと判断し、対象降雨は排水区域内に一様に与えることとした。

## (4) 計画期間

生命の保護の観点から、3年とする。

## (5) 対策内容

|    |       |   |
|----|-------|---|
| 公助 | ハード対策 | 貯留管 2,000mm×1,000m、ネットワーク管 1,000mm×1,000m |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ                                 |
| 自助 | ハード対策 | 地下出入り口の止水板、上流域家屋の各戸貯留浸透                   |
|    | ソフト対策 | なし  |

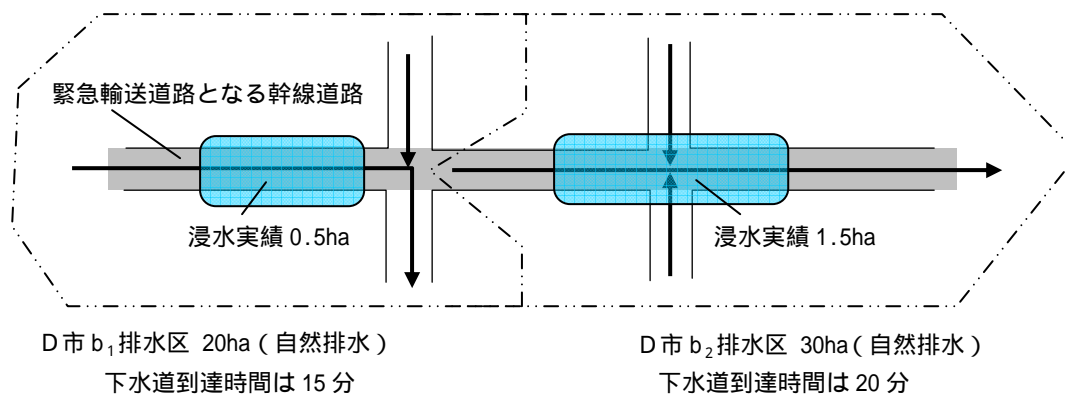
## ( 6 ) 対策効果

|          | 現況  | 対策後   |
|----------|---|---|
| 経済性      |   | 対策による費用：2,000 百万円   |
| 安全性      | 最大浸水深 : 80cm<br><br>地下空間への浸水の恐れがあるため、生命の保護を図る必要がある。 | 最大浸水深 : 40cm<br>将来的には 20cm<br><br>浸水深 20cm を確保できるまでは止水板等により地下空間への浸水を防除し生命の保護を図る必要がある。 |
| 経済活動への影響 | 地下街への浸水の恐れがある。                                      | 地下街への浸水を防除できる。  |
| 早期実現性    |   | 計画期間 3 年で実現   |

### 3.3 b 地区（カテゴリー B）の具体的検討例

#### 【重点対策候補地区として抽出された理由】

- ・ 3年前と7年前の集中豪雨で緊急輸送道路となる幹線道路の一部区間（延べ2ha相当）の浸水被害が発生した区域（主要幹線地区）



#### 【対象降雨の設定】

- ・ 検討地区近傍で適切な降雨データがないため、他地域の大規模降雨を用いることとした。
  - ・ 地域住民の記憶に新しく認知度の高い降雨として、隣県で 20 年 月××日に甚大な浸水被害が発生した台風 X 号を選定した。
  - ・ 台風 X 号の Y 雨量観測所における降雨波形を調査したところ、下水道到達時間（20 分）内雨量は時間換算して 150mm/h で、360 分雨量の 1 時間平均は 60mm/h であった。
  - ・ 当該浸水地区は、河川水位の影響による浸水は少ないため、360 分雨量が非常に大きい台風 X 号の降雨波形をそのまま用いることは適当でないと判断し、中央集中型ハイエトグラフへの加工を施し、これを対象降雨に位置付けることとした。
- （ 当該浸水地区は、過去に河川の洪水により浸水する場合もあったが、これについては河川サイドのスキームで対応されることが確認できている ）

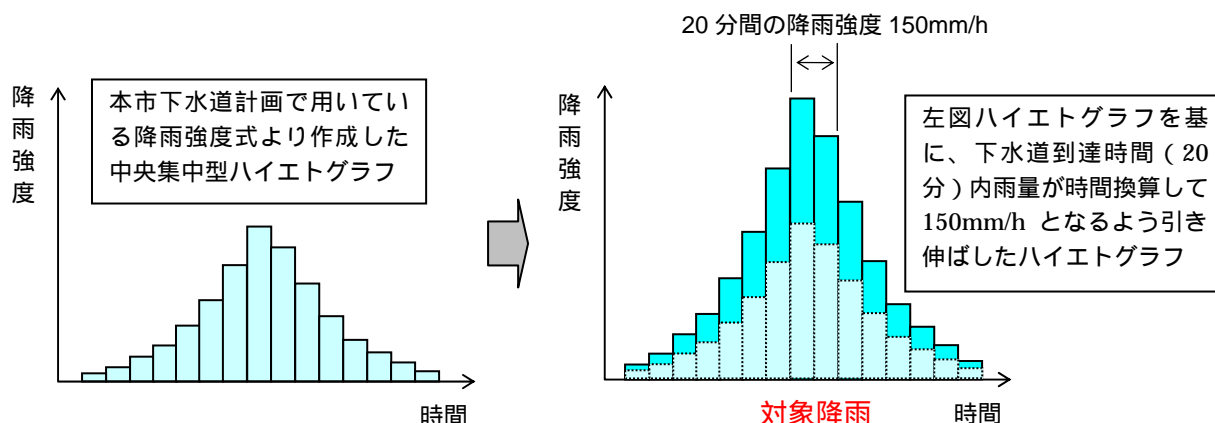


図 3 - 1 中央集中型ハイエトグラフを対象降雨に加工した方法

【機能保全水深の設定】

- ・重点対策候補地区は緊急輸送道路にもなる幹線道路であるため、緊急時においても車両の移動が可能であることを図るため、交通の支障とならないよう乗物の移動限界である 20cm を機能保全水深とした。

【計画期間の設定】

- ・計画期間は 5～7 年の間で公助による対策の規模を勘案し、後に決定する。

【現況施設のモデル化】

- ・ $b_1$  および  $b_2$  排水区で浸水シミュレーションができるようモデル化を行った。管渠については、重点対策候補地区付近は末端管渠まで詳細にモデル化したが、その他の管渠は重点対策候補地区付近の水理特性に影響を及ぼさない程度にモデルの簡略化を図った。
- ・河川水位の影響による浸水は少ないと考えられているが、この影響を否定できないため、河川到達時間(360分)内雨量を用いて合理式により河川水位を計算して外水位を設定した。

【現況施設のキャリブレーション】

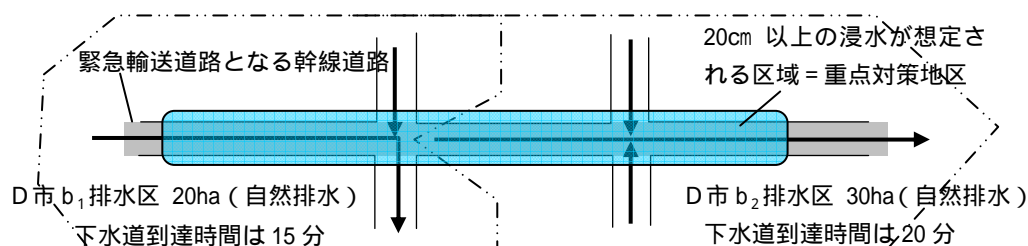
- ・ $b_1$  および  $b_2$  排水区において、2 年前に土地利用状況が変化した事実があるので、今回モニタリング調査を実施し、降雨とマンホール内の流量データを測定した。キャリブレーションは、解析結果と流量調査データが概ね整合するよう行った。

【浸水想定区域および想定浸水被害の把握】

- ・ $b_1$  および  $b_2$  排水区の浸水シミュレーションを行い、浸水想定区域を設定するとともに、浸水深が 20cm を超える区域を把握した。
- ・最大浸水深は 100cm におよぶ結果となった。

【重点対策地区の設定】

- ・20cm 以上の浸水被害が想定される区域を重点対策地区として設定した。
- ・重点対策地区は約 4ha の区域となった。





**【対策の基本方針】**

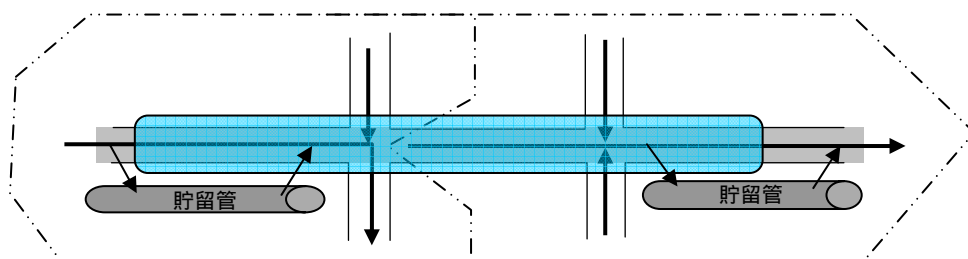
- ・最大浸水深を 100cm から 20cm に軽減させることとなり、対策量が非常に大きくなることから、必ずしも公助だけでなく自助のハード対策も含めて浸水深を軽減させる。

【対策検討】

- ・対策として3ケース立案した。

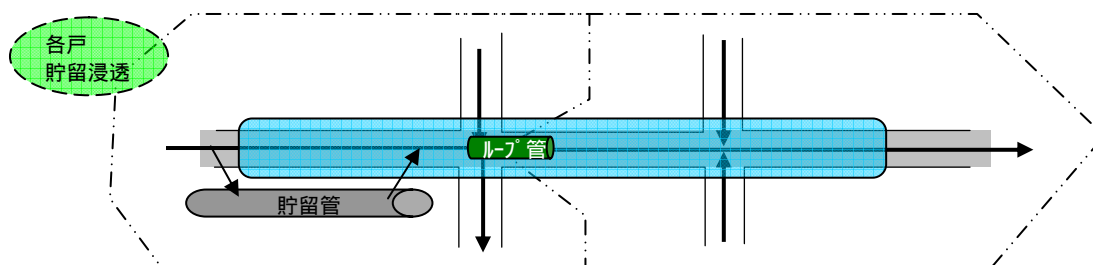
ケース1：機能保全水深 GL+20cm、計画期間7年

|    |       |           |
|----|-------|-----------|
| 公助 | ハード対策 | 貯留管2本     |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ |
| 自助 | ハード対策 | なし        |
|    | ソフト対策 | なし        |



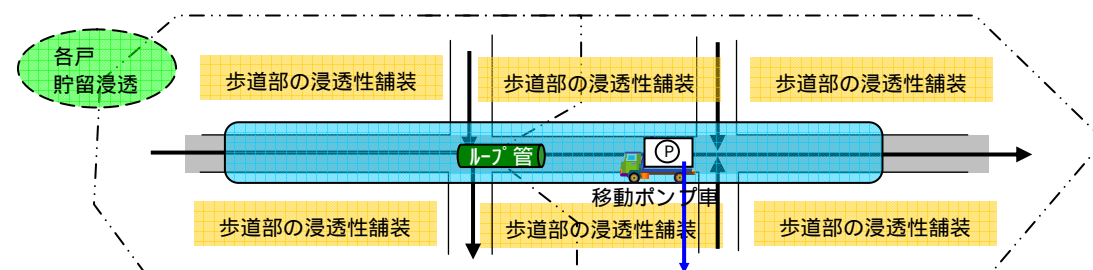
ケース2：機能保全水深 GL+20cm、計画期間7年

|    |       |                |
|----|-------|----------------|
| 公助 | ハード対策 | 貯留管、小規模管路のループ化 |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ      |
| 自助 | ハード対策 | 上流域家屋の各戸貯留浸透   |
|    | ソフト対策 | なし             |



ケース2：機能保全水深 GL+20cm、計画期間5年

|    |       |                             |
|----|-------|-----------------------------|
| 公助 | ハード対策 | 小規模管路のループ化、歩道部の浸透性舗装、移動ポンプ車 |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ                   |
| 自助 | ハード対策 | 上流域家屋の各戸貯留浸透                |
|    | ソフト対策 | 周辺住民による樹の清掃                 |



## 【最適案の決定】

表 3 - 3 最適案の決定

|                        |   | 現況                               | 対策案  |   |   |
|------------------------|---|----------------------------------|--|---|---|
|                        |   |                                  | ケース 1  | ケース 2   | ケース 3   |
| 対策内容、施設、能力等            | 公助ハード   |                                  | 貯留管<br>3,000mm×400m<br>3,000mm×400m                  | 貯留管<br>3,000mm×300m<br>小規模管路のループ化<br>600mm×300m | 小規模管路のループ化<br>600mm×300m<br>歩道部の浸透性舗装<br>100m<br>移動ポンプ車 |
|                        | 公助ソフト   |                                  | 内水ゲートマップ   | 内水ゲートマップ  | 内水ゲートマップ  |
|                        | 自助ハード   |                                  |  | 上流域家屋の各戸<br>貯留浸透200戸                            | 上流域家屋の各戸<br>貯留浸透200戸                                    |
|                        | 自助ソフト   |                                  |  |   | 周辺住民による樹の清掃   |
| 経済性                    |   |                                  | 上記対策による費用：<br>1,000 百万円                              | 上記対策による費用：<br>500 百万円                           | 上記対策による費用：<br>100 百万円                                   |
| 安全性                    |   | 浸水道路延長：100m<br>最大浸水深：100cm       | 浸水道路延長：30m<br>最大浸水深：20cm                             | 浸水道路延長：50m<br>最大浸水深：20cm                        | 浸水道路延長：70m<br>最大浸水深：20cm                                |
| 経済活動への影響               |   | 浸水時には通行が不可能となり、周辺地域の経済活動に支障を生じる。 | 最大浸水地点においても道路冠水程度であるため通行は可能であり、経済活動への影響を軽減させることができる。 | 同左  | 同左  |
| 早期実現性                  |   |                                  | 計画期間：7年  | 計画期間：7年   | 計画期間：5年   |
| 道路管理者お、防災部局、周辺住民との協議結果 | 最大浸水深を道路冠水程度に抑える必要がある。<br>計画期間は5～7年程度とする。<br>下水道管理者、道路管理者、周辺住民が協力し合い樹の清掃等を行う。   |                                  |  |   |   |
| 総合評価                   |   |                                  |  |   | (決定)  |
| 理由                     | <p>カテゴリーBの地区であることから、都市機能の確保の観点より、早期実現性および経済性に優れる案を重視する。</p> <p>ケース3の計画期間が5年と最も短期間であることや、対策を分担することについて、周辺住民および道路管理者等との協議の場において賛同を得られたことから、ケース3を最適案として決定した。</p> |                                  |  |   |   |

## 【計画事項】

## ( 1 ) 重点対策地区の概要

D市b地区は、D市内において緊急輸送道路となる幹線道路である。低地部にあるため浸水被害が多く発生している。当地区を包含するb<sub>1</sub>排水区(20ha)およびb<sub>2</sub>排水区(30ha)は、50mm/h対応の合流式下水道が整備されているが、近年の流出係数の増大により30mm/h対応程度の施設能力とみられる。

## ( 2 ) 重点対策地区の選定理由

当該地区は主要幹線地区であるが、3年前と7年前の集中豪雨で浸水被害が発生したため、都市機能確保の観点から重点対策候補地区とした。浸水シミュレーションの結果、当該地区の浸水被害が想定されたため、本地区を重点対策地区に決定した。

## ( 3 ) 対象降雨

- ・検討地区近傍で適切な降雨データがないため、他地域の大規模降雨を用いることとした。
- ・地域住民の記憶に新しく認知度の高い降雨として、隣県で20年 月××日に甚大な浸水被害が発生した台風X号を選定した。
- ・台風X号のY雨量観測所における降雨波形を調査したところ、下水道到達時間(20分)内雨量は時間換算して150mm/hで、360分雨量の1時間平均は60mm/hであった。
- ・当該浸水地区は、河川水位の影響による浸水は少ないため、360分雨量が非常に大きい台風X号の降雨波形をそのまま用いることは適当でないと判断し、中央集中型ハイエトグラフへの加工を施し、これを対象降雨に位置付けることとした。

## ( 4 ) 計画期間

5年とする。

## ( 5 ) 対策内容

|    |       |  |
|----|-------|--|
| 公助 | ハード対策 | 小規模管路のループ化 600mm×300m、歩道部の浸透性舗装、移動ポンプ車 |
|    | ソフト対策 | 内水ハザードマップ                              |
| 自助 | ハード対策 | 上流域家屋の各戸貯留浸透                           |
|    | ソフト対策 | 周辺住民による柵                               |

## ( 6 ) 対策効果

|          | 現況                               | 対策後  |
|----------|----------------------------------|--|
| 経済性      |                                  | 対策による費用：100 百万円                                      |
| 安全性      | 浸水道路延長：100m<br>最大浸水深：100cm       | 浸水道路延長：70m<br>最大浸水深：20cm                             |
| 経済活動への影響 | 浸水時には通行が不可能となり、周辺地域の経済活動に支障を生じる。 | 最大浸水地点においても道路冠水程度であるため通行は可能であり、経済活動への影響を軽減させることができる。 |
| 早期実現性    |                                  | 計画期間 5 年で実現  |

4. 代表的な大規模降雨の例

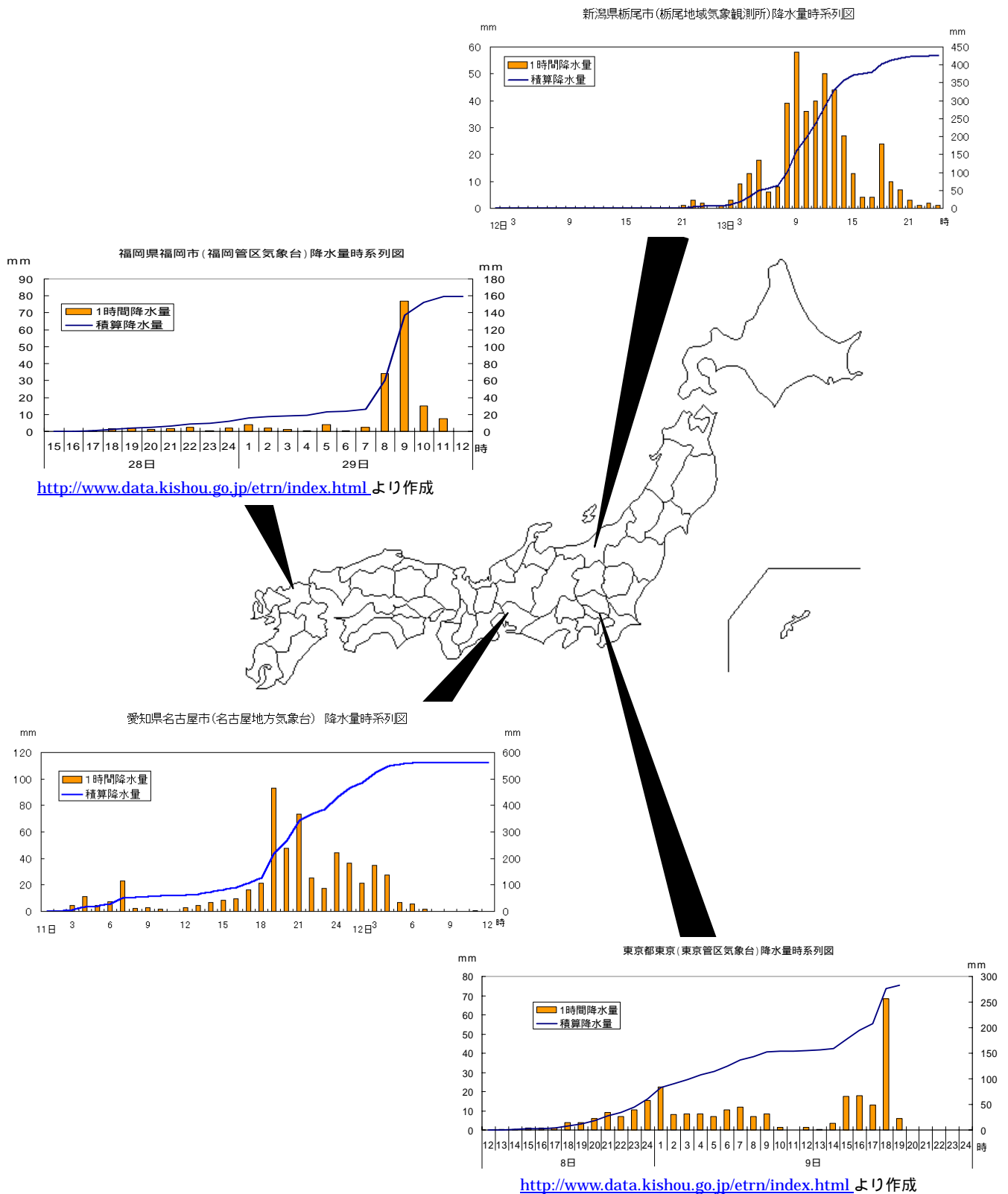


図 4 - 1 代表的な大規模降雨の例；観測点位置



表 4 - 1 代表的な大規模降雨の例；降雨データ

| 降雨名          | 観測所名<br>(観測機関) | 年<br>月日       | 最大降水量       |                |                    | 備考   |
|--------------|----------------|---------------|-------------|----------------|--------------------|--|
|              |                |               | 日<br>(mm/日) | 1 時間<br>(mm/h) | 10 分間<br>(mm/10 分) |  |
| 福岡梅雨前線<br>豪雨 | 福岡<br>(気象庁)    | 1999.<br>6.29 | 391.0       | 79.5           | 18.5               | 気象庁 HP より<br><a href="http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html">http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html</a> |
| 東海豪雨         | 名古屋<br>(気象庁)   | 2000.<br>9.11 | 428.0       | 97.0           | 26.0               | 気象庁 HP より<br><a href="http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html">http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html</a> |
| 新潟・福井豪雨      | 栃尾<br>(気象庁)    | 2004.<br>7.13 | 421.0       | 62.0           | -                  | 気象庁 HP より<br><a href="http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html">http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html</a> |
| 台風 22 号      | 東京<br>(気象庁)    | 2004.<br>10.9 | 222.5       | 69.5           | 20.0               | 気象庁 HP より<br><a href="http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html">http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html</a> |

表 4 - 2 代表的な大規模降雨の情報

| 情報元   | 降雨に関して得られる情報  |
|---|---|
| 気象庁 HP<br>「災害をもたらした気象事例」<br><a href="http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html">http://www.data.kishou.go.jp/bosai/report/index.html</a> | 昭和 20 年以降の代表的な水害をもたらした降雨の記録（地点別期間降水量、日最大降水量、1 時間最大降水量、10 分最大降水量）。 |
| 気象庁 HP<br>「気象観測（電子閲覧室）」<br><a href="http://www.data.kishou.go.jp/">http://www.data.kishou.go.jp/</a>  | 全国アメダスの地点毎、毎日の 1 時間降水量まで閲覧可能。                                     |
| (財) 気象情報支援センター<br>「アメダス 10 分値データ」<br><a href="http://www.jmbasc.or.jp/">http://www.jmbasc.or.jp/</a>  | 全国アメダスの地点毎、毎日の 10 分降水量データを半年単位で CD-ROM にて販売。                      |
| 国土交通省河川局 HP<br>「災害情報」<br><a href="http://www.mlit.go.jp/river/saigai/kiroku/index.html">http://www.mlit.go.jp/river/saigai/kiroku/index.html</a>    | 水害状況については詳しいが、降雨データの詳細な記述はない。                                     |
| 国土交通省河川局 HP<br>「水文水質データベース」<br><a href="http://www1.river.go.jp/">http://www1.river.go.jp/</a>  | 国土交通省河川局が所轄する観測所における観測データ。任意期間の 1 時間雨量データが閲覧可能。                   |

平成 18 年 3 月現在