

第 5 章 対策検討

- 5.1 対策手法の概要
- 5.2 対策手法選定の基本事項
- 5.3 対策検討
- 5.4 多様な主体との連携

5.1 対策手法の概要

下水道総合浸水対策計画における対策手法としては、公助による対策と自助による対策があり、それぞれのハード対策とソフト対策について特徴と効果を考慮のうえ、それらを総合的に組み合わせて、役割分担を定める必要がある。

- (1) 公助による対策
- (2) 自助による対策

【解説】

本浸水対策においては、早期に効果を発現するため、行政が実施する公助によるハード対策とともに、地域住民・事業場等が自ら浸水被害を軽減する自助によるハード対策も含めて、対策計画を立案する必要がある。

限られた財源の中で早期に対策効果を発現していくため、重点的かつ効率的な施設整備や既存施設の効果的な運用を図ることが重要である。ただし、施設整備等のいわゆるハード対策の実施にあたっては、財政的な側面はもとより市街地での施設整備時の施工性・敷地の確保等から、施設整備に長い期間必要となる場合もあり、効果の発現が遅れる可能性もある。

したがって、ハード対策の整備が間に合わずとも、浸水被害の軽減に有用なソフト対策を講じ、重大な浸水被害を回避することが肝要である。

本浸水対策における主な対策メニューを表5-1 ([P5-10](#))に示す。表中には各対策メニューの具体例の記載箇所を併せて示している。なお、本マニュアルに示した対策事例にとらわれず、各自治体において創意工夫した新たな取り組みについても検討することが望ましい。

(1) 公助による対策

公助による対策は、限られた財源の中で効率的で効果的な対策施設の整備や既存施設の運用により浸水の解消に努力し、かつ、解消しきれない浸水に対しては、行政側から排水施設の整備状況の事前広報やリアルタイムに収集した浸水情報の提供等により自助対策への支援を行うことが重要である。

1) ハード対策

公助によるハード対策としては、従来から採用されてきた管路やポンプの新設、雨水貯留・浸透などの流出抑制施設の整備に加え、施設の有効活用や効率的・効果的な施設の運用等、投資を抑え早期に対策効果を上げる点に配慮すべきである。

公助によるハード対策の代表例を以下に示す。

【大規模幹線の貯留管としての利用】

大規模幹線は最終の整備まで期間を要し、早期に効果が発現できないため、工事完了区間に重点地区対策地区の排水系統を接続、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。

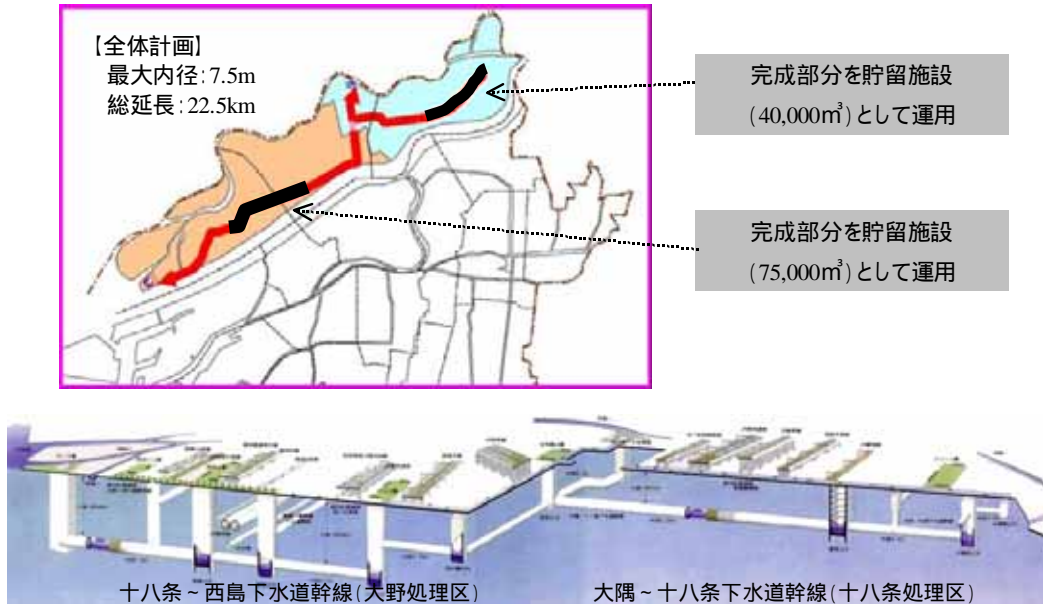


図5 - 1 大規模幹線の貯留管としての利用(例) (出典：大阪市資料)

【大規模幹線のネットワーク化】

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。

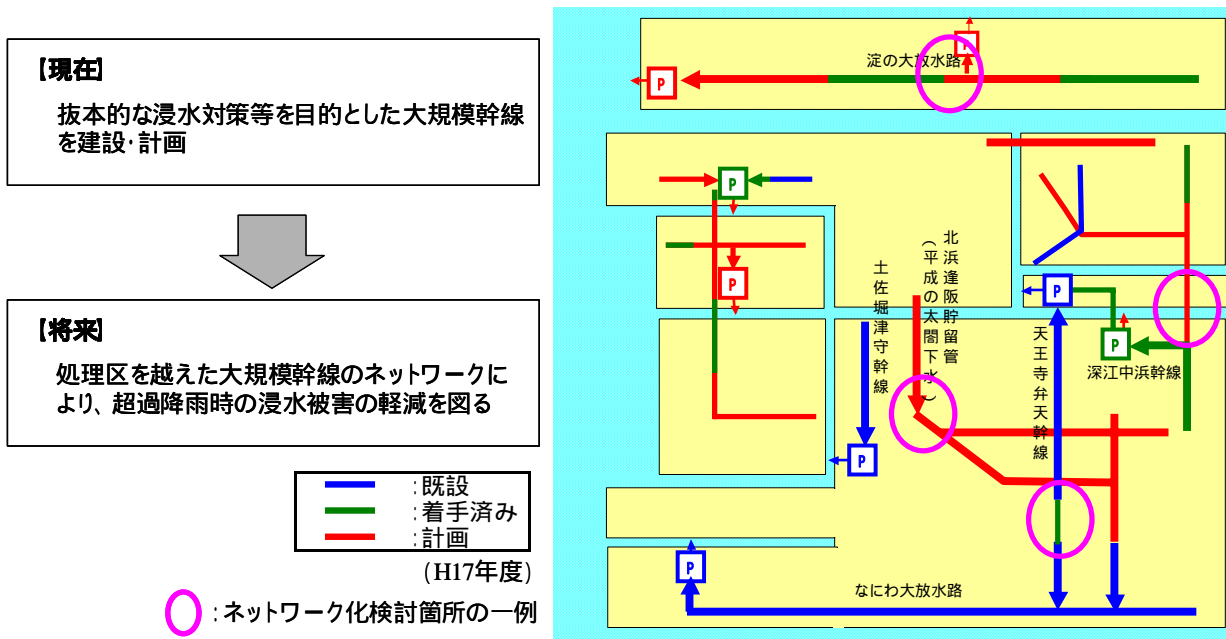


図5 - 2 大規模幹線ネットワーク化の概念図(例) (出典：大阪市資料)

2) ソフト対策

公助によるソフト対策としては、雨水排水施設の適正な維持管理や降雨・水位・浸水情報のリアルタイム提供・事前の排水施設の整備状況の広報等が挙げられる。

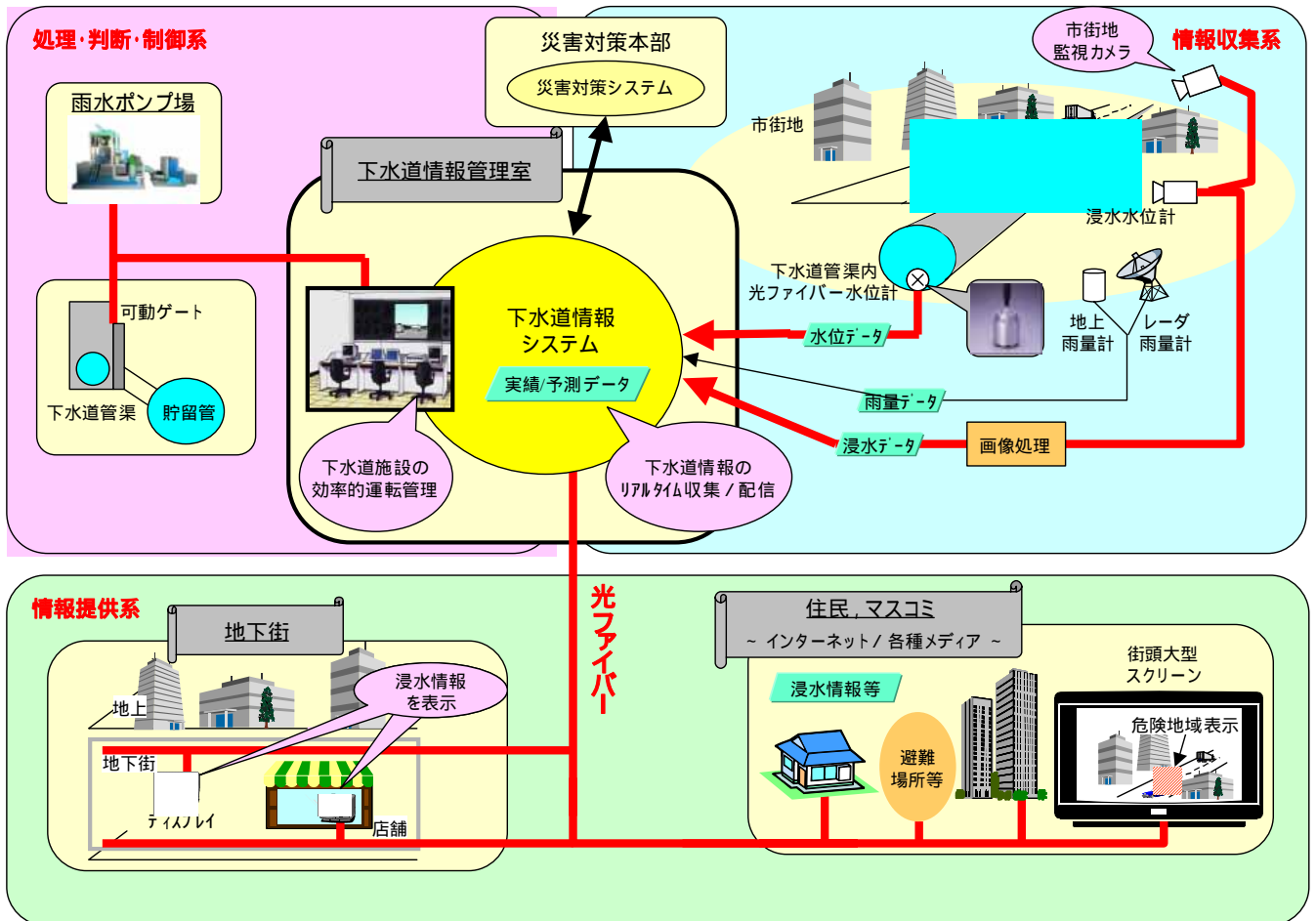
規模の大きい対策への公的助成や必要な資材等の事前準備・保管等、公助による十分な支援を行い、自助による対策の円滑な執行ができるようにすることが重要である。

また、自助を促進するための支援策を講ずるとともに、浸水に対する勉強会等による啓発活動も重要である。なお、下水道部局だけでなく、他の事業主体と連携して浸水被害の軽減を図ることも十分に配慮すべきである。

公助によるソフト対策の代表例を以下に示す。

【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】

光ファイバーネットワークを活用し、多様な情報をリアルタイムで収集・処理し、下水道施設の的確な制御等を行うとともに、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。



(日本下水道光ファイバー技術協会資料より編集)

図5-3 光ファイバーネットワークを利用した浸水情報の収集・提供および処理・制御等のイメージ

【降雨・水位情報を利用した施設の効率的運用】

降雨情報を入力し、RTCなどによって下水道施設の最適運用に活用している。

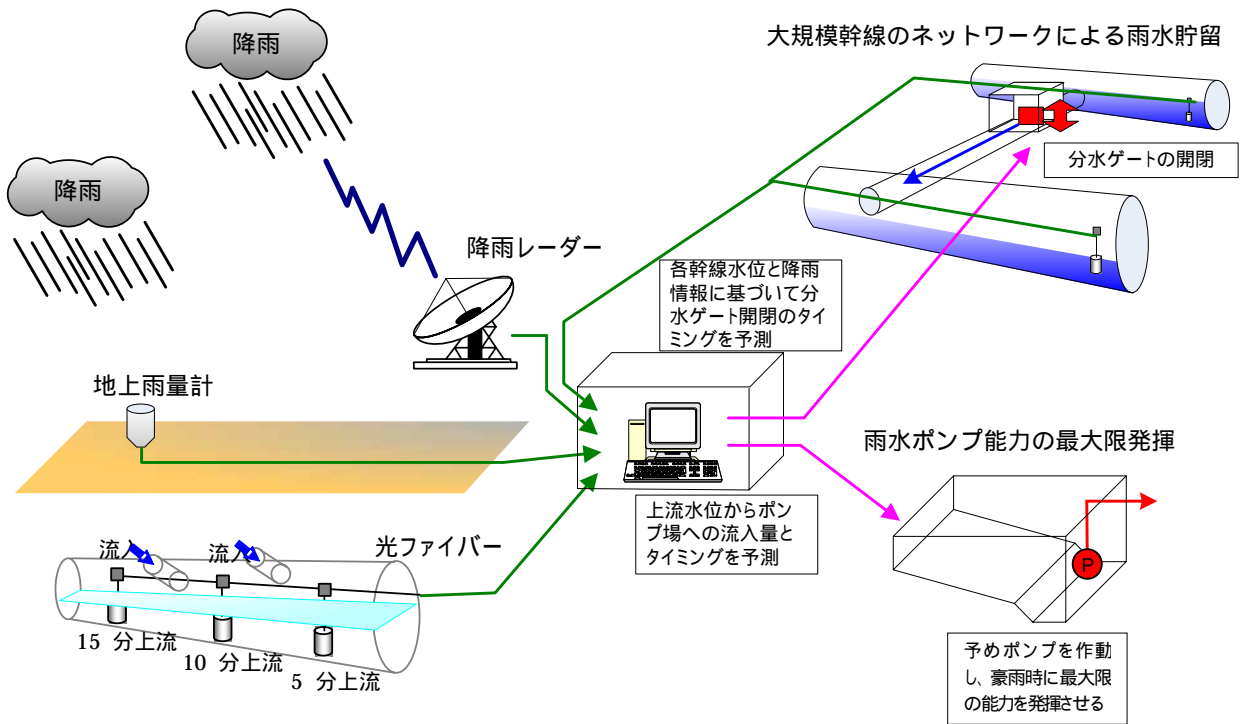


図5 - 4 降雨情報・幹線水位情報を利用した雨水ポンプ運転管理イメージ

【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。

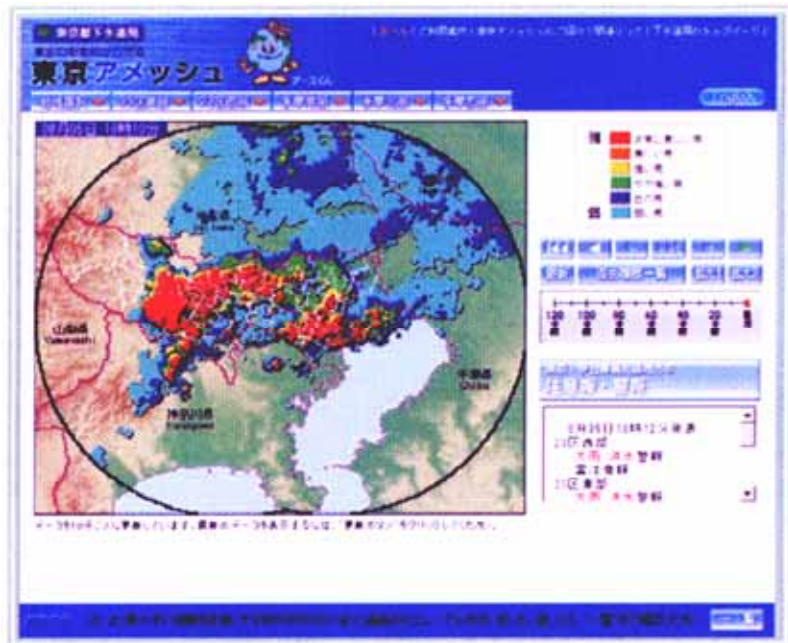


図5 - 5 降雨情報の提供（例） （出典：東京都ホームページ）

【幹線水位情報の提供】

下水道幹線内の水位情報や道路の冠水情報等のリアルタイム情報を表示板・電光掲示板等で住民等に提供するもので、住民自らが浸水発生状況を察知し、危険を回避するために有効である。

中野区と連携した幹線水位情報の提供(例)



図5-6 浸水に関するリアルタイム情報の提供(例) (出典：東京都ホームページ)

【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発生箇所が予測できない場合があるため、住民等からの浸水状況をリアルタイムで収集し、確実性を高めていく方法が考えられる。

「災害緊急情報」

市のホームページを活用し、収集した浸水状況等の災害情報や避難情報等を市民等へ迅速に提供するため、創設したシステムである。

掲載時期：避難勧告等が発令された場合、複数の被害が発生した場合

掲載内容：避難に関する情報
被害速報
避難者発生情報
市民観測情報(定点観測システム情報)等

「定点観測システム」

災害初期の情報収集の充実を図るため、市民やボランティアなどのボランティアより浸水状況等の災害情報を提供していただくシステムである。

運用開始：平成14年6月

登録者数：総計715人(市民471人、ボランティア131人、コンビニ113店)(平成17年11月現在)

収集情報：自宅や店舗周辺の水のたまり具合、地震時の倒壊家屋や火災状況等

収集手段：FAX又はインターネット

収集時期：市から要請したとき又は自主判断による

情報活用：提供された情報はコンピューターで集計処理し、災害対策本部で活用すると共に「災害緊急情報」の中で「市民観測情報」として市民へ提供。

表示方法：深さとその増減について市域地図上にリアルタイムでポイント表示

図5-7 住民との双方向情報交換(例)

(出典：名古屋市ホームページ)

(2) 自助による対策

自助による対策は、公助による対策の効果と残存する浸水状況を把握した上で、自己防衛的に対処するとともに、下流域の浸水被害軽減にも寄与するものであり、地域住民・事業場等が導入可能な対策を選択する必要がある。

1) ハード対策

自助によるハード対策としては、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・事業者自らの災害対応により被害の最小化を図るもので、止水板・土のうによる緊急対処や各戸の貯留・浸透施設設置による流出抑制等宅地の自主的な水防化等が挙げられる。

自助によるハード対策の代表例を以下に示す。

【地下施設等の止水板設置・耐水化】

地下施設等の出入り口等に自助による止水板の設置や耐水化を行うことにより浸水を防止する。

建物周辺の浸水履歴や地形・排水状況を確認しておきましょう。
地上が浸水するおそれのある時は、地下施設に入らないようにしましょう。
あらかじめ防水板や土のうなどを設置または用意しておきましょう。



仙台市営地下鉄 五橋駅

建物の外部から地下施設に通じる出入口の床は道路面からある程度高くしましょう。



仙台市役所庁舎間連絡通路



仙台市営地下鉄 勾当台公園駅

水が流入してきても歩きやすいように、地下施設に通じる階段には手摺を設置しましょう。

図5 - 8 地下街・地下鉄入り口への止水板設置(例) (出典：仙台市資料)

【浸水時の土のう設置】

浸水時において自助による土のうの設置により、施設内への浸水を防止する。自助による対応を確実なものとするためには、浸水情報の提供や土のう設置喚起等の公助によるソフト対策を組合せる必要がある。



図5 - 9 浸水時の土のう設置(例)

(出典：東京都ホームページ)

2) ソフト対策

自助によるソフト対策としては、身近にある雨水排水施設の清掃や浸水被害軽減のため緊急対処の自主訓練等が挙げられる。

自助によるソフト対策の代表例を以下に示す。

【土のう積み・体験訓練】

自助による豪雨時の緊急的な対処を迅速かつ的確に実施するためには、住民等が土のう積みなどの技能を習熟したり、浸水によって起こる現象を事前に体験しておくことが重要である。このため住民自らが積極的に継続した訓練等を実施することが望ましい。

写真 簡易水防工法の実演



写真 土のう積み訓練



図5 - 10 簡易水防工法および土のう積み訓練（例）

（出典：東京都ホームページ）

写真 地下室浸水模型による避難体験

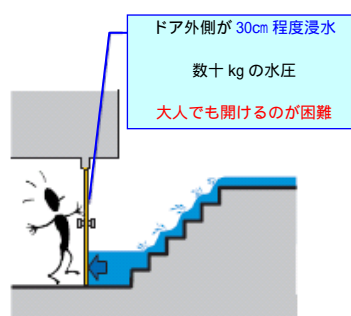


図5 - 11 地下室浸水時の避難体験（例）

（出典：東京都ホームページ）

以上の区分ごとに、本浸水対策において採用すべき対策メニューは表5 - 1のとおりである。

表5-1 本浸水対策における主な対策メニュー

区分	対策手法・対策例		参照ページ		
公助	ハード対策	流出抑制型施設	雨水貯留施設 雨水浸透施設	・雨水調整池、貯留管、雨水滞水池 ・浸透ます、浸透トレンチ、浸透側溝 ・透水性舗装	資料編 P1-1～3 資料編 P1-1～3 資料編 P1-1～3
		施設の有効活用	大規模幹線の貯留管としての利用		P5-3、資料編 P1-4
	取水施設の早期整備		資料編 P1-5		
	大規模幹線のネットワーク化		P5-3、資料編 P1-8		
	小規模管路における対応		・相互接続	資料編 P1-6	
	流下型施設	管路施設 ポンプ施設	・増補管、バイパス管による既存管路の増強	資料編 P1-8	
			・ポンプ場の新設および増設、高性能ポンプの導入 ・局地排水用小規模ポンプの設置	資料編 P1-9 資料編 P1-10	
	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		資料編 P1-11	
		・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		資料編 P1-12	
	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		資料編 P1-13	
		・ポンプ施設の耐水化 ・マンホール蓋の飛散防止		資料編 P1-13 資料編 P1-14	
	他の事業主体との連携	・道路雨水ます蓋のグレーチング蓋への取替え		資料編 P1-15	
		・道路雨水ますの増設及び道路横断・縦断側溝の設置 ・緑地・農用地による流出抑制		資料編 P1-15 資料編 P1-16	
	ソフト対策	維持管理・体制		・雨期前の重点的管路清掃、ポンプ場の点検作業 ・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	資料編 P1-18 資料編 P1-19
		情報収集・提供	降雨時・被災時・被災後	・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 ・降雨・水位情報を利用した施設の効率的運用 ・降雨情報、幹線水位情報の提供 ・住民等からの浸水情報の収集と提供	P5-4、資料編 P1-22 P5-5 P5-5～6、資料編 P1-19～22 P5-6、資料編 P1-23
			平常時（防災）	・下水道雨水排水整備状況図の作成・公表 ・内水ハザードマップの作成・公表 ・過去の浸水履歴の表示 ・浸水に関する防災手引き・リーフレットの作成・配布 ・建築上の配慮に対する普及啓発 ・住民の理解を深めるための取り組み（でまゑ授業・見学会・戸別訪問等） ・住民に判りやすい対策効果の設定と公表	資料編 P1-24 資料編 P1-25～26 資料編 P1-27 資料編 P1-28 資料編 P1-29 P5-33、資料編 P1-29～30 資料編 P1-31
自助対策の支援		・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制度	資料編 P1-32～33		
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 ・土地利用規制等による浸水に強いまちづくり ・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 ・雨水ポンプの運転調整 ・被災時支援	資料編 P1-34 資料編 P1-34 資料編 P1-34 資料編 P1-35 資料編 P1-35		
自助	ハード対策		・地下施設等の止水板の設置・耐水化、浸水時の土のう設置 ・地下（半地下）式駐車場の対応策 ・各戸の貯留・浸透施設の設置 ・建物の耐水化 ・地下室等の建築時の配慮	P5-7～8、資料編 P1-36 資料編 P1-37 資料編 P1-38 資料編 P1-39 資料編 P1-40	
	ソフト対策		・道路雨水ますの清掃 ・土のう積み・体験訓練 ・避難所、避難経路等の確認、自主避難訓練 ・高齢者等災害時要援護者の支援 ・非常時持ち出し品の確保 ・災害ボランティアとの連携	資料編 P1-41 P5-9、資料編 P1-42 資料編 P1-42 資料編 P1-42 資料編 P1-42 資料編 P1-42	

5.2 対策手法選定の基本事項

下水道総合浸水対策計画を策定する上で、以下の点に留意して対策手法を選定する必要がある。

- (1) 浸水シミュレーションによる施設能力の評価
- (2) ハード、ソフト対策等の組み合わせによる効率的な浸水対策

【解説】

対策手法を選定する上での基本的な事項を以下に示す。

(1) 浸水シミュレーションによる施設能力の評価

下水道総合浸水対策計画を策定するにあたり、現況の排水施設に対して浸水シミュレーションを行うことにより、現況施設の能力不足箇所や浸水発生の問題点を把握するとともに、既存施設の最大能力を評価して対策手法を選定することが重要である。

例えば、重点対策地区における機能保全水深を達成する対策を検討する際に、浸水シミュレーションを行い管きよの圧力状態を容認して既存施設の能力を最大に評価することで、既存施設の設計能力(ピーク流出量の自由水面流れを基本)で検討する場合に比べて必要な対策量の一部(図5-12の)を削減することができる。

各重点対策地区の浸水被害の早期解消・軽減を念頭において、既存施設を最大限有効活用しつつ、対策手法を選定することが必要である。

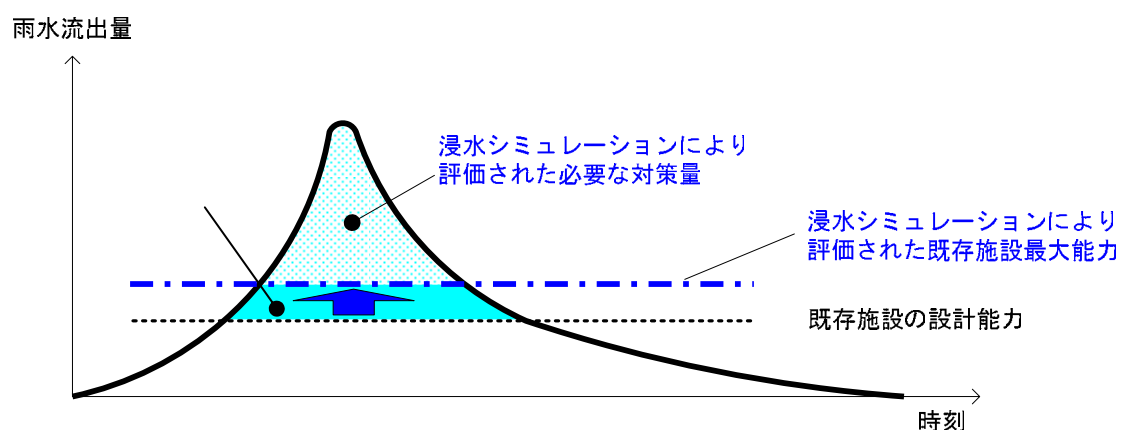


図5 - 12 既存施設の能力評価

公助・自助による対策手法の例を以下に示す。

【総流出量削減を主眼とした場合】

公助によるハード対策としてオフサイト・オンサイト貯留浸透施設の設置、あるいは自助によるハード対策として各戸のオンサイト貯留・浸透施設の設置により雨水流出量そのものを削減し、不足する量を自助によるハード対策で対応する。なお、オンサイト貯留・浸透施設は、総流出量の削減だけでなく、ピーク流出量の削減にも効果がある。

【ピーク流出量削減を主眼とした場合】

公助によるハード対策としてオフサイト貯留施設に雨水を貯留してピーク流出量を削減し、不足する量を自助によるハード対策で対応する。

【流下能力増強を主眼とした場合】

公助によるハード対策として増補管の設置やポンプ能力の増強等により流下能力を増強させるもので、雨水流出量そのものは変化しない。公助によるハード対策を実施しても不足する量を自助によるハード対策で対応する。

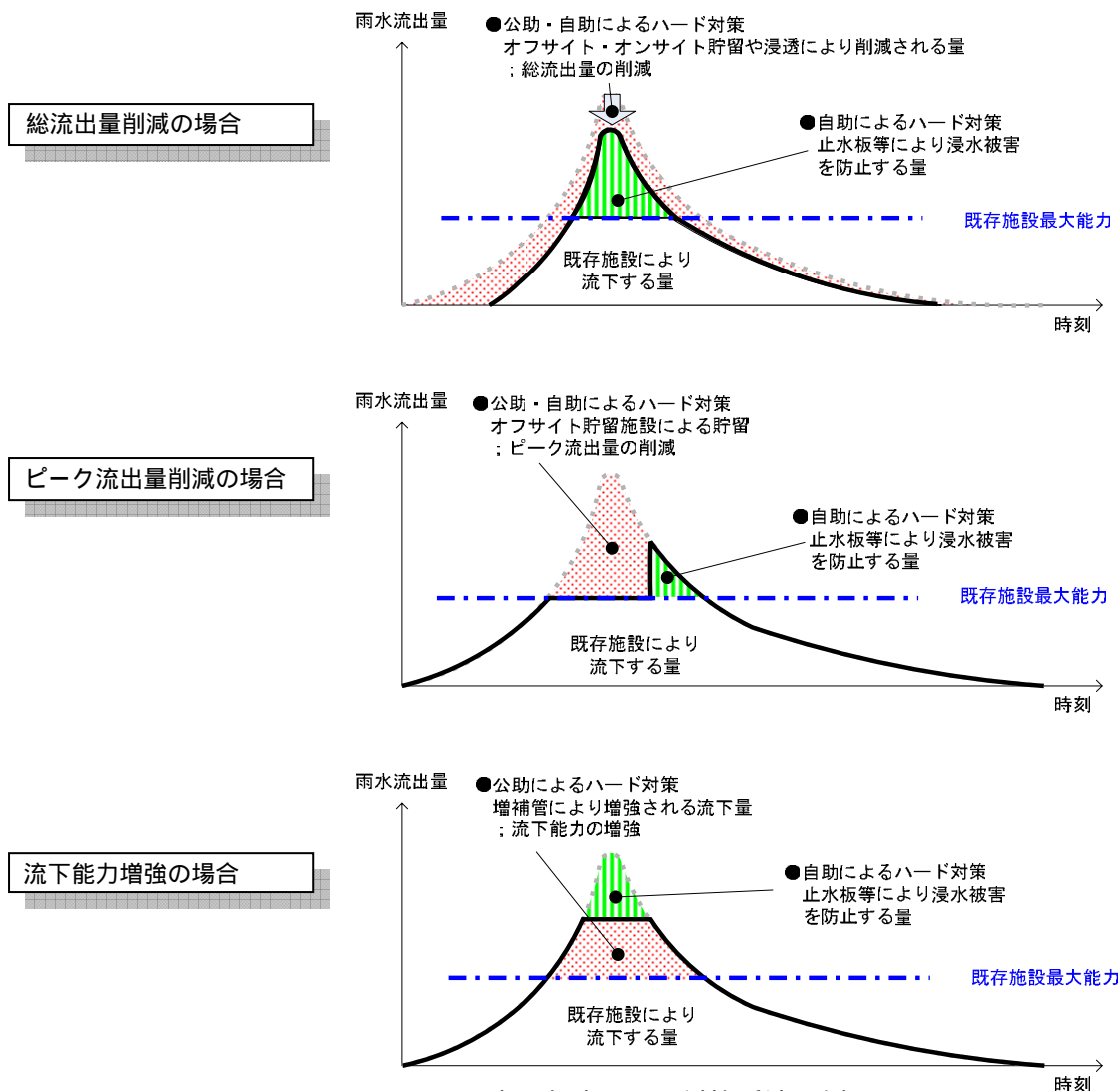


図5 - 1 3 公助・自助による対策手法の例

なお、各対策手法の具体的なイメージは以下のとおり。

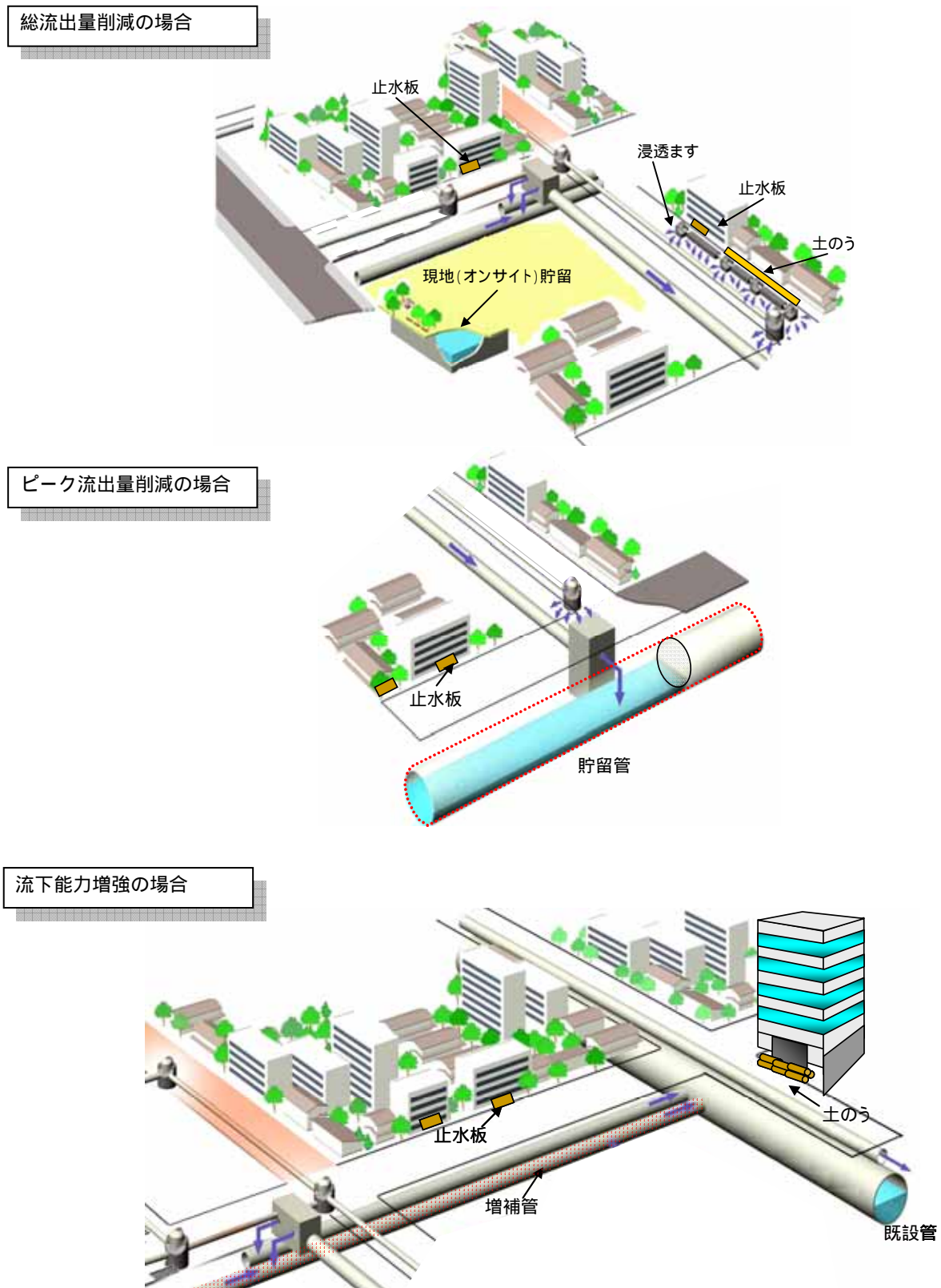


図5 - 1 4 公助・自助による組み合わせ例 東京都資料に加筆

(2) ハード、ソフト対策等の組み合わせによる効率的な浸水対策

効率的な浸水対策を行うには、各対策について導入した場合の効果の特性を把握し、ソフト・ハード対策の導入の順序や組み合わせについて、十分検討して選定する必要がある。

対策は、対象とする区域の対象降雨・浸水被害軽減目標・計画期間を踏まえて、これに浸水解消の緊急性・施工面からみたハード対策導入の難易性・放流先河川の整備状況を視点とし、次のフローに示すように、公助によるハード対策、自助によるハード対策、公助によるソフト対策、自助によるソフト対策の順に導入を検討し、各対策を組み合わせることで所定の効果が上げられるかどうか判断して対策案を選定する。なお、自助のハード対策（止水板・土のう設置等）は公助によるソフト対策（浸水情報の提供等）と組み合わせることでその効果を高めることが肝要である。また、想定外の豪雨に対する備えとして、自助によるソフト対策についても検討することが望ましい。

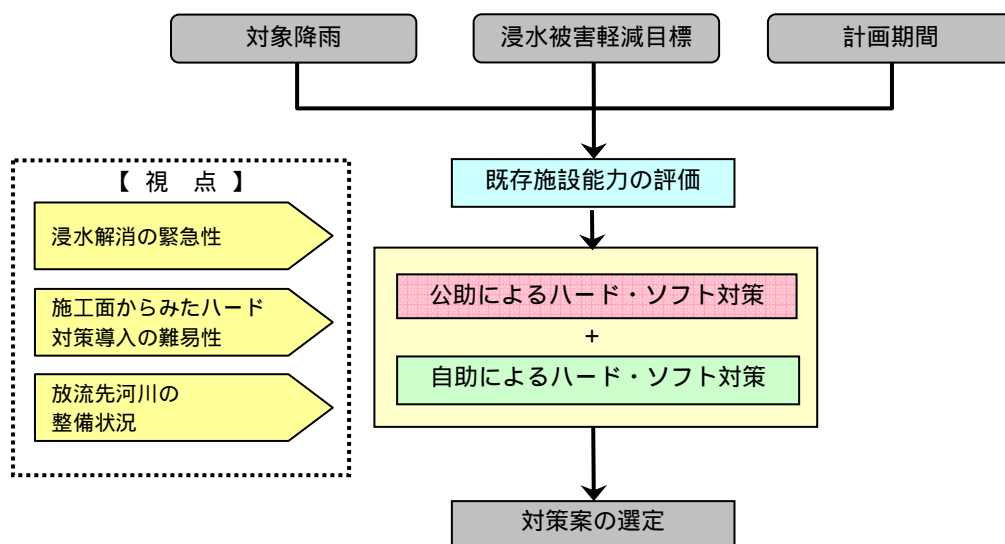


図5 - 15 対策の検討手順のフロー

なお、重視する視点ごとのハード、ソフト対策等の組み合わせの例は次のとおりで、具体的な対策手法は続いて記述する各対策手法の特徴を考慮して選定する。

表5 - 2 ハード、ソフト対策等の組み合わせ例

区 分		浸水解消の緊急性 地下街浸水被害発生を早期に防止	施工面からみたハード 対策導入の難易性 密集市街地で大規模ハード対策 施設の導入が困難	放流先河川の整備状況 河川流下能力が不足
ハード 対策	公助	暫定貯留管導入	小規模増補管導入	貯留施設導入
	自助	止水板の設置	止水板・土のう設置	各戸浸透施設導入
ソフト 対策	公助	降雨・水位情報の提供	降雨・水位情報の提供	各戸浸透施設導入の助成
	自助	緊急避難等	-	-

1) ハード対策

ハード対策手法については、各対策効果の特徴（総流出量削減・ピーク流出量の削減・流下能力の増強等）と施設設置時期・施工の難易性に配慮した早期実現性に対して表5-3に示す各対策手法の特徴を踏まえて適切な手法を選定することが肝要である。

表5-3 ハード対策手法の特徴

区分		ハード対策手法	対策の効果					
			総流出量の削減	ピーク流出量の削減	流下能力の増強	緊急時浸水防除	早期実現性	
公助	流出抑制型施設	雨水貯留施設	雨水調整池 貯留管 雨水滞水池					
		雨水浸透施設	浸透ます 浸透トレンチ 浸透側溝 透水性舗装					
	施設の有効活用	大規模幹線の貯留管としての利用 取水施設の早期整備 大規模幹線のネットワーク化						
		小規模管路における対応	相互接続					
		合流改善施設等の活用	合流改善用貯留施設の浸水対策利用					
	流下型施設	管路施設	増補管 バイパス管					
		ポンプ施設	ポンプ場の新設および増設 高性能ポンプの導入 局地排水用小規模ポンプの設置					
	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 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					
	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 ポンプ施設の耐水化 マンホール蓋の飛散防止					
	他の事業主体との連携策		道路雨水ます蓋のグレー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 緑地・農用地による流出抑制					
自助		地下施設等の止水板の設置・耐水化 浸水時の土のう設置 地下（半地下）式駐車場の対応策 各戸の貯留・浸透施設の設置 建物の耐水化 地下室等の建築時の配慮						

2) ソフト対策

ソフト対策手法の特徴としては、ハード対策の運用を支援するもの、情報を広報・共有して浸水に対する備えるもの、自主防衛を円滑に行うために実施するものに区分され、ハード対策による目標の達成状況等を勘案して、必要となる対策を選定することが肝要である。

また、各対策を実施するにあたって、下水道部局で実施できるものだけでなく、他部局と調整や住民からの協力が必要なものがあり、その実施に至るまでの期間が異なるため、期間を要する対策はその実施に向けた準備に着手し、早期に対応がとれるように考慮する。

表5-4 ソフト対策手法の特徴

区分	ソフト対策手法	対策の特徴			実施に至るまでの調整等		
		ハード対策の運用支援	情報の広報・共有化	自主防衛の円滑化	下水道部局で実施	他部局との調整	住民の協力が必要
公助	維持管理・体制	雨期前の重点的管路清掃、ポンプ場の点検作業 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					
	情報収集・提供	降雨時 ・被災時 ・被災後	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 降雨・水位情報を利用した施設の効率的運用 降雨情報、幹線水位情報の提供 住民等からの浸水情報の収集と提供				
		平常時 (防災)	下水道雨水排水整備状況図の作成・公表 内水ハザードマップの作成・公表 過去の浸水履歴の表示 浸水に関する防災手引き・リーフレットの作成・配布 建築上の配慮に対する普及啓発 住民の理解を深めるための取り組み(でまえ授業・見学会・戸別訪問等) 住民に判りやすい対策効果の設定と公表				
	自助対策の支援	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制度					
	他の事業主体との連携策	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 土地利用規制等による浸水に強いまちづくり 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 雨水ポンプの運転調整 被災時支援					
自助	道路雨水ますの清掃 土のう積み・体験訓練 避難所、避難経路等の確認、自主避難訓練 高齢者等災害時要援護者の支援 非常時持ち出し品の確保 災害ボランティアとの連携						

5.3 対策検討

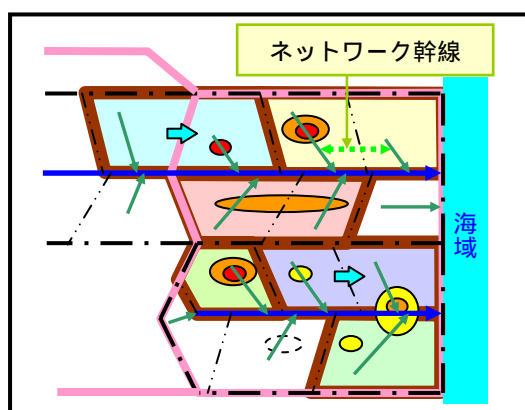
浸水シミュレーションの実施により、公助・自助によるハード対策およびソフト対策を効果的に組み合わせた対策を選定する。

- (1) 対策の選定
- (2) 継続的な対策の推進

【解説】

これまで一般的に行われてきた浸水対策は、ハード対策を主としていたが、限られた財源の中で緊急的にハード対策を完了することは現実的には困難である。また、近年頻発している浸水被害は、施設の計画規模を上回る集中豪雨による甚大な被害であるなど、ハード対策のみの対応では被害を食い止められないケースも発生している。緊急に浸水被害を最小化するためには、多様な主体との連携を図りながら、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た計画策定が必要である。特に自助によるハード対策の一部(止水板、土のう設置等)には、公助のソフト対策と合わせて初めて効果が出る対策もあり、選定に際しては、住民等との協力・理解も合わせて十分な配慮が必要である。対策の詳細は「資料編 1 . 対策手法の事例」参照。

対策検討は、重点対策地区の被害軽減に効果がある場合については、重点対策地区を含む排水区についても浸水対策を検討する区域に含むものとする。



・ 浸水シミュレーションは、排水区ごとに行うことが基本であるが、ネットワーク幹線等により他排水区にまたがって検討が必要となる場合には一括して検討する。…

白抜きの排水区は従来の下水道計画の水準により整備を行う。

【使用する降雨】

対策施設の浸水シミュレーションには現況シミュレーションと同様の降雨を用いる。ただし、ネットワーク管を検討するために他の排水区にまたがって検討を行う場合などでは、降雨の時間的・空間的分布を考慮する。

凡 例	
	下水道計画区域
	流域界
	排水区域界
	河川
	下水道幹線
	カテゴリ-A
	カテゴリ-B
	カテゴリ-C

図5 - 16 浸水シミュレーションによる対策検討エリアのイメージ

(1) 対策の選定

浸水シミュレーションを行い、重点対策地区に係わる現況施設の能力不足箇所やその要因等の問題点を把握する。これを基に対策の組合せ、対策施設の設置位置、施設能力および規模等を決定し、公助・自助によるハード対策およびソフト対策の選定を行う。

対策の組合せに当たっては、各対策が対象降雨に対してどのような効果を表すのか、各対策が相互にどのように影響するのか等を把握し、緊急かつ効率的に浸水対策効果を最大限発揮できるように、導入の順序や組合せについて検討する必要がある。

選定された各対策は、重点対策地区の浸水被害を軽減するために、排水区内全体を見据えて、効果的な位置・規模を設定する必要がある。

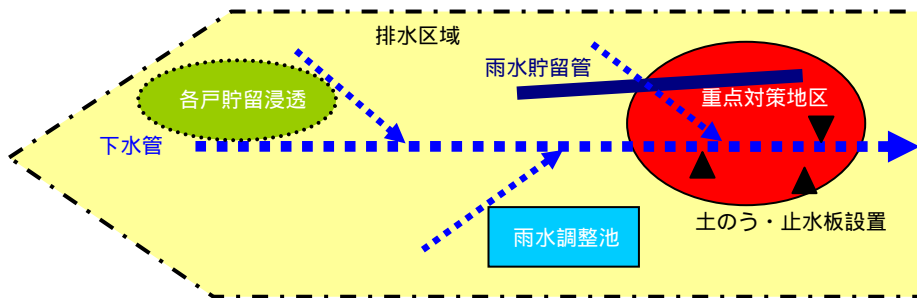


図5 - 17 対策施設の配置イメージ

対策施設の能力および規模等の決定および対策の選定に際しては、浸水被害軽減のレベル、公助による対策の実現性、自助による対策の構造的な限界（止水板の高さや土のう設置高等）および自助による対策の人的負担の度合い（高齢者への負担や肉体的、精神的負担など）等を勘案することが重要である。

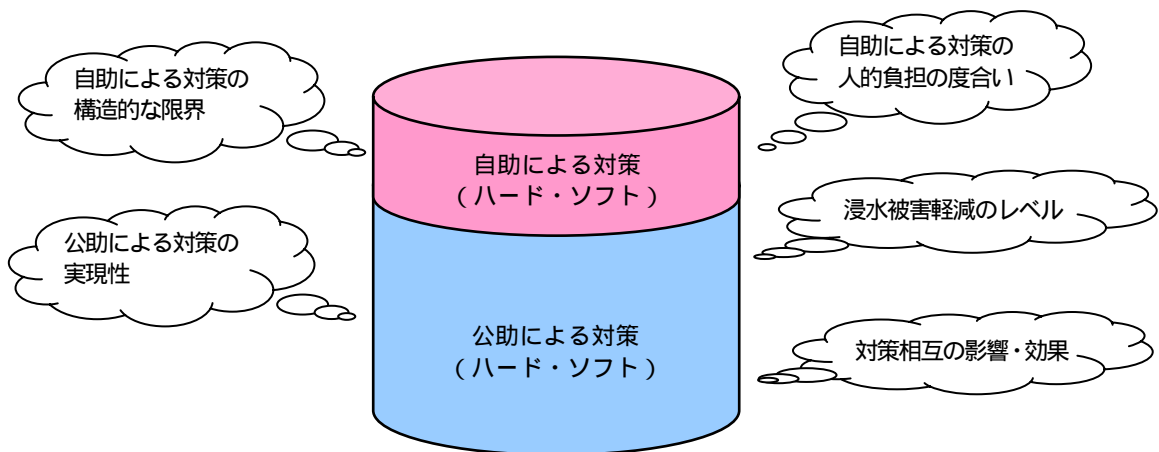


図5 - 18 対策施設の能力および規模等の決定および対策の選定

自助による対策の選定の際は、下水道管理者等と住民が連携し対処する必要性を伝えるため、住民等に自助による対策内容と効果を説明できるように配慮し、十分に理解され協力が得られるようにすることが重要である。

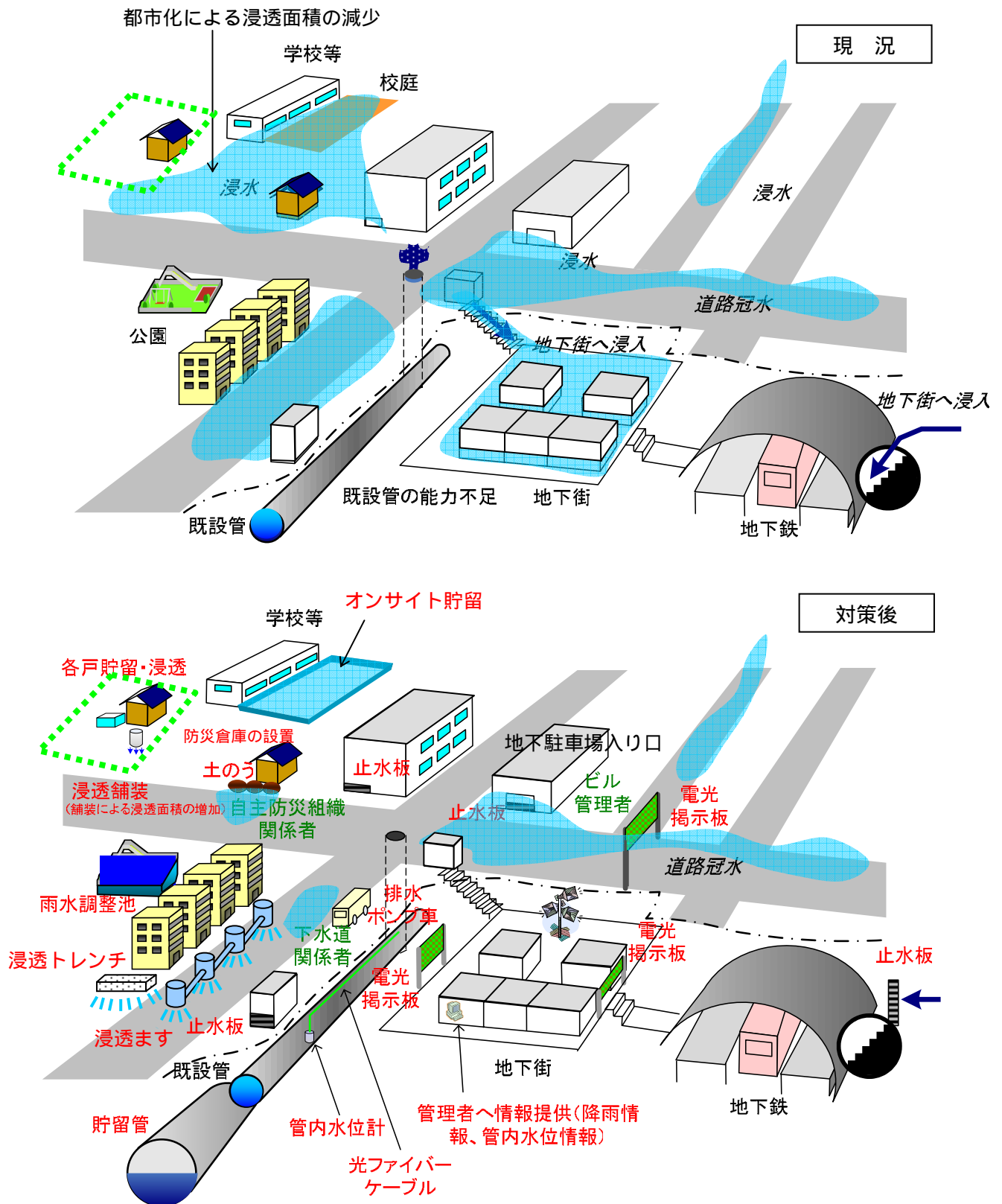


図5 - 19 総合的な浸水対策のイメージ

(2) 継続的な対策の推進

下水道総合浸水対策計画は、緊急的な対応が主眼であるため、計画期間を短期に設定するが、公助による整備の拡充が望まれる場合、あるいは重点対策地区外の周辺地区と一体的に整備を行うことが効率的な場合など、下水道全体計画等との整合を図りつつ、施設整備を継続させることを検討する。

継続して対策を推進することが合理的と考えられる場合、浸水被害のない安全な街づくりの実現に向けて、将来的な対策方針について検討した上で、対策効果についても評価しておくことが望ましい。

以下に、下水道総合浸水対策について検討した例を示す。

【検討方針】

対策案の検討にあたっては、以下の方針で検討を行う。

本対象地域の機能保全水深は、カテゴリーAの地区については、公助だけでなく自助のハード対策も含めて地下街への浸水を防止する（生命の保護）ことを目的として、地下街への入り口付近を20cmとし、カテゴリーBの地区については、商業業務集積地区の機能が確保（都市機能の確保）できることとして50cmとした。第1段階の検討として「ハード対策」のうち「公助による対策」を検討する。「公助による対策」として、商業集積地区であるため用地取得の制約を受けない「貯留管」を対策案として検討する。

機能保全水深を達成しない場合、第2段階の検討として、「ハード対策」のうち「他主体との連携」を検討する。対策としては、「道路雨水浸透ますの増設および透水性舗装」を検討する。

残った道路冠水について、第3段階の検討として、「ハード対策」のうち「自助による対策」を検討する。

【対策検討】

検討方針にしたがって、対策案の検討を行った。

(1) 貯留管の設置

貯留管は、地下街入り口付近にある4地点に堰を設置し、水位が管頂に達した時点で堰から貯留管（4000mm、L=1,400m）に流入させるようにした。

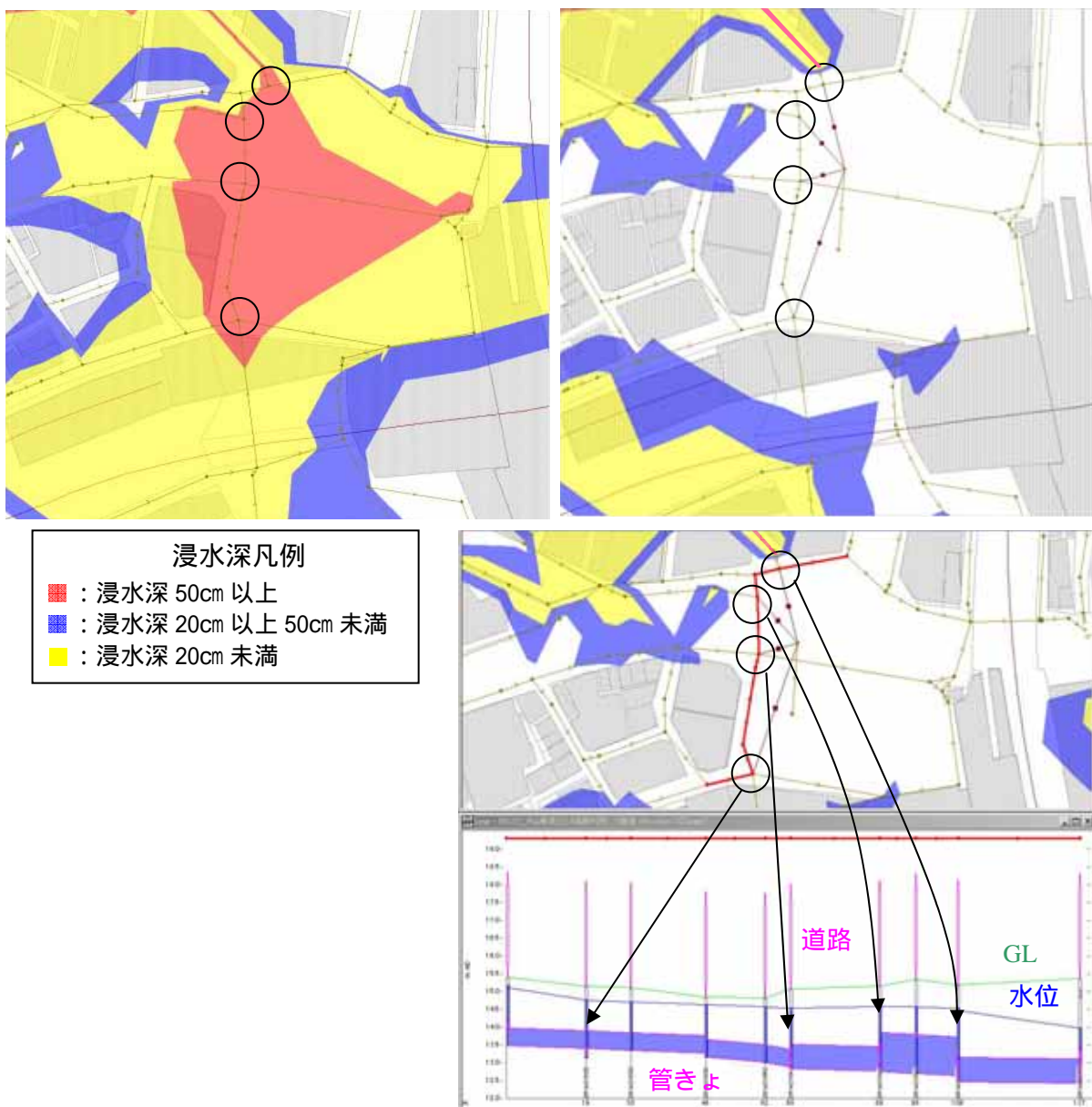


図5 - 20 貯留管の設置方法

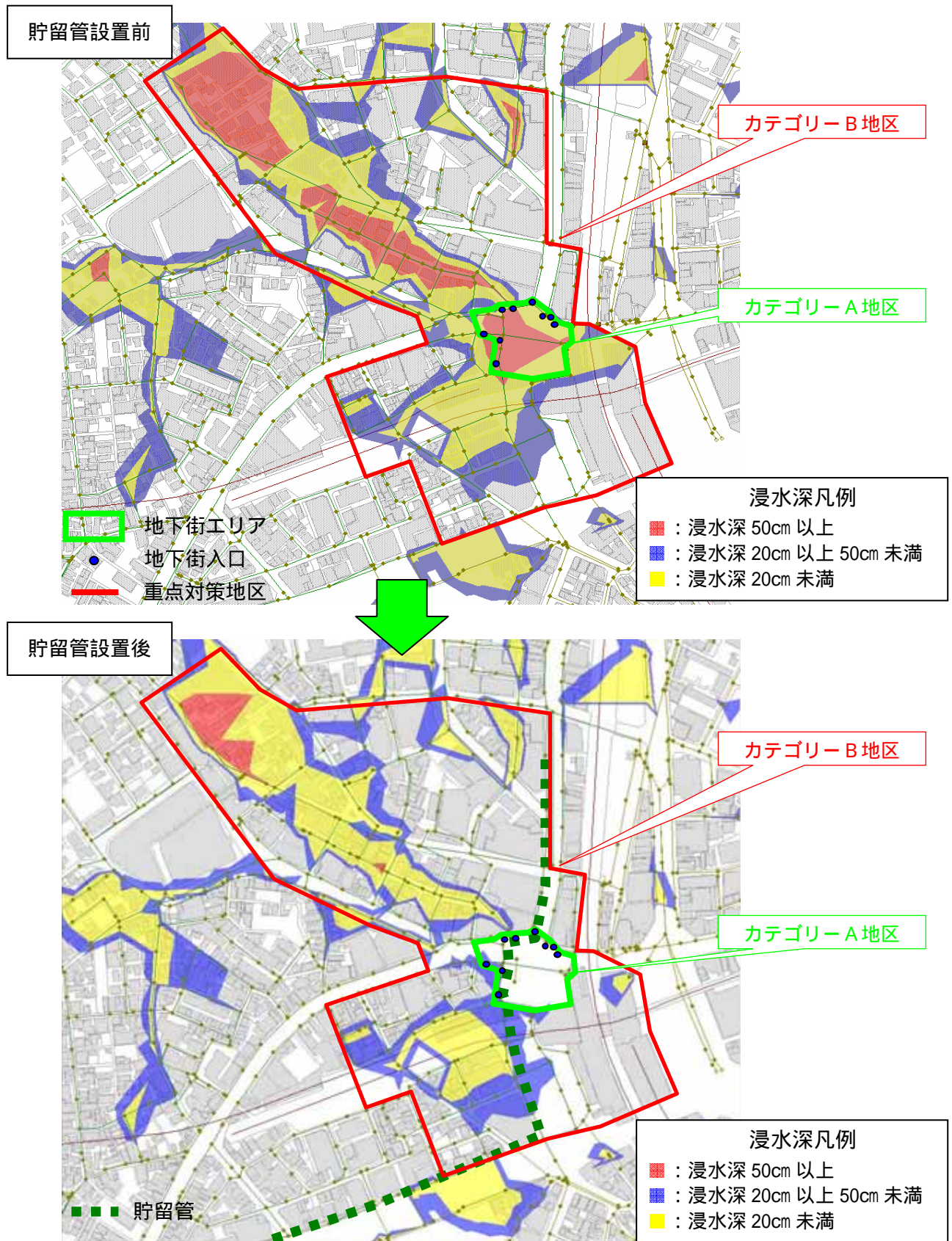


図5 - 2 1 貯留管設置による浸水被害軽減の効果

(2) 浸透施設の設置

浸透施設は、以下の方法で検討した。

対象エリア

地下街を有する高度地下空間利用地区およびそれを包含する商業業務集積地区のうち、約24haに浸透施設を設置する。

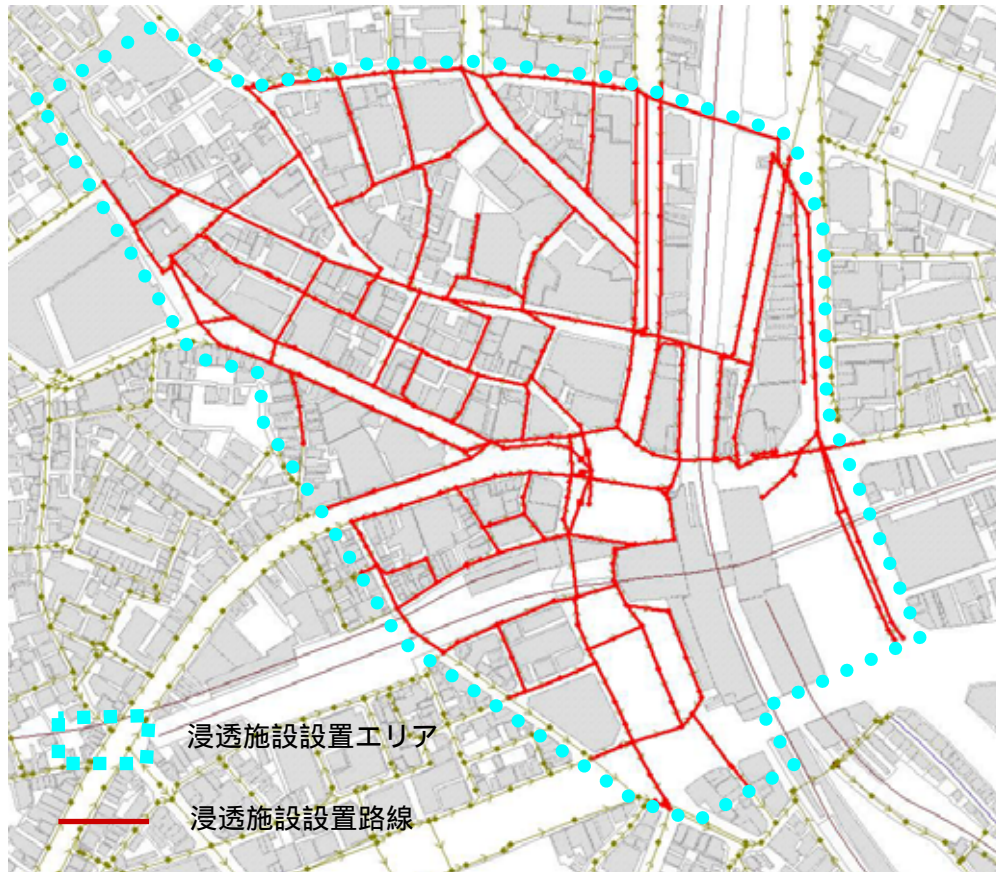


図5 - 2 2 浸透施設の設置エリア

浸透能の見込み方

浸透施設の設置は、十分に土質の浸透能力があると想定し、目標として浸透能5mm/hrを確保するものとした。

浸透施設設置区域において、対象降雨から5mm/hr分の降雨を差し引いて降雨を与えることで浸透能を見込む。

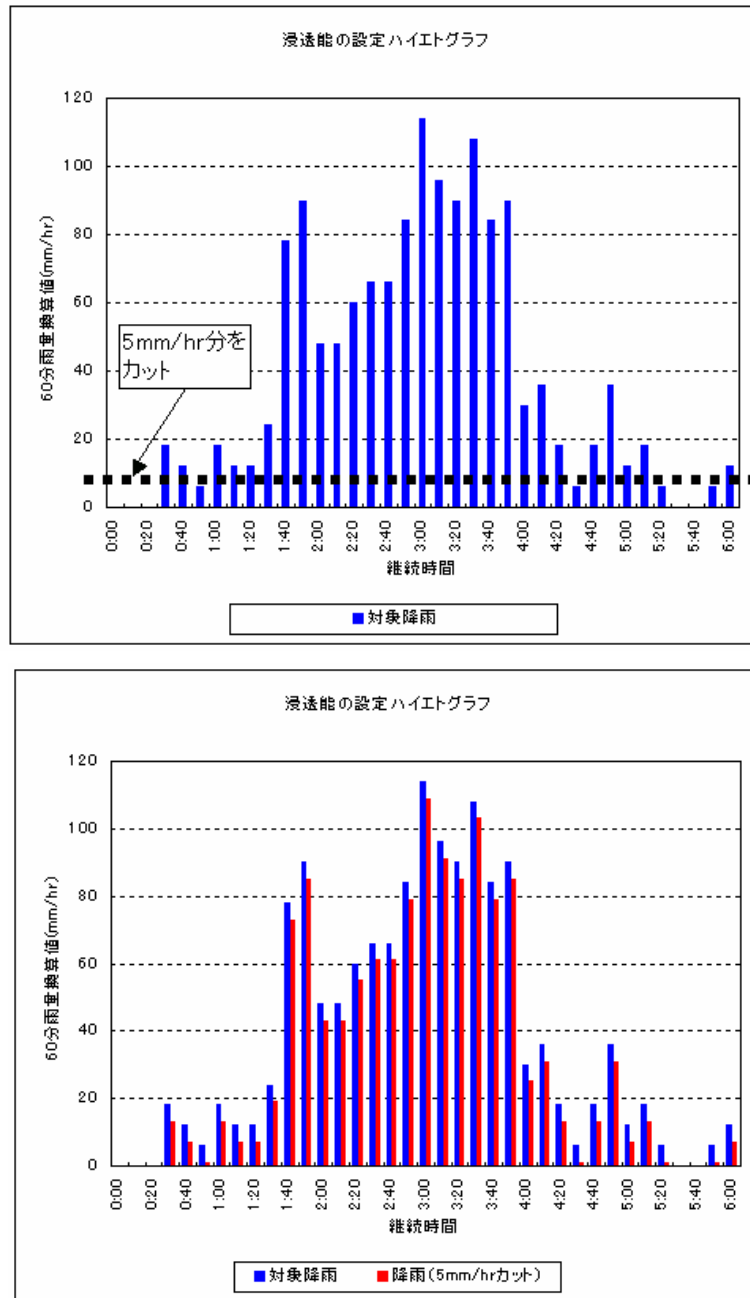


図5 - 23 浸透能を想定した降雨の作成

検討で見込まれた浸透量

対象降雨が総雨量で約 240mm であり、浸透能カット後の降雨が総雨量で約 210mm であるため、30mm 分の降雨カットとなる。

よって、 $(30\text{mm} \div 1000) \times (24\text{ha} \times 10000) = 7200\text{m}^3$ 分の必要容量となる。

必要となる施設数

浸透施設は、以下の3つを考える。

- ・ 浸透ます
- ・ 浸透トレンチ
- ・ 透水性舗装

浸透能力及び設置上限は、以下のように考える。

表5 - 5 浸透能力及び設置上限

	浸透能力	設置上限
浸透ます	0.65m ³ / (hr ・ 個)	20 個 / ha
浸透トレンチ	0.33m ³ / (hr ・ m)	80m / ha
透水性舗装	0.0063m ³ / (hr ・ m ²)	歩道 ・ 生活道路面積分

注1) 浸透能力は、「雨水浸透施設技術指針(案)(H7.9 (社)雨水貯留浸透技術協会)」P67より

注2) 設置上限は、「下水道雨水浸透技術マニュアル(2001年6月)下水道新技術推進機構」P34より

< 浸透ます >

- ・ 設置個数 = 24ha × 20 個 = 480 個
- ・ 浸透能力 = 0.65m³ / (hr ・ 個) × 480 個 × 6hr = 1,872m³

< 浸透トレンチ >

- ・ 設置延長 = 24ha × 80m = 1,920m
- ・ 浸透能力 = 0.33m³ / (hr ・ m) × 1,920m × 6hr = 3,802m³

< 透水性舗装 >

- ・ 設置面積 = 24ha × 20% = 48,000m²
- ・ 浸透能力 = 0.0063m³ / (hr ・ m²) × 48,000m² × 6hr = 1,814m³

浸透能力合計

$$1,872 + 3,802 + 1,814 = 7,488\text{m}^3$$

必要容量である 7,200m³ を確保できる。

ここでは、浸透施設内の空間や周囲埋め戻し材の空隙部分において雨水は貯留されるが、本計画のような豪雨(総雨量約240mm)の場合には、降雨初期で貯留されて満杯となり、降雨ピーク時には貯留による流出抑制効果はないものと判断して、特に貯留は見込んでいない。

ただし、このように浸透施設の導入を考える場合、対象とする降雨と浸透施設の貯留量を勘案して、浸透施設の貯留効果を見込むかどうかについて、検討することが望ましい。

対策後の地下街周辺における浸水状況は、図5 - 24に示すとおりである。

浸水発生地区の既設管から管内が圧力状態になった時に貯留管に分水させる。その結果、17,000m³が貯留管に流入した。よって、必要貯留容量は、17,000m³で、規模は4,000mm、L=1,400mとなった。

上記の貯留管で、地下街の入り口付近は20cm以下の水深となった。カテゴリ-Bの地区については、一部地域に若干の50cm以上の浸水が残ったため、50cm以上の浸水が残った地区の浸水軽減を図るため、前述図5 - 22に示す区域に浸透性の道路雨水ますと透水性舗装を設置し、浸透能力5mm/hr相当を確保した。すると、50cm以上の浸水部分が50cm未満の浸水まで軽減された。

地下街入口の内、20cm未満の浸水でも浸入が考えられる入口や、被害が考えられる周辺ビルにおいては止水板または土のう設置で対応する。

超過降雨または、幹線水位が一定水位になった時点で、浸水警報を発令するような体制作りを行う。なお、浸水警報は、止水板または土のう設置の準備が出来る十分な時間的余裕を確保できるように発令させる。

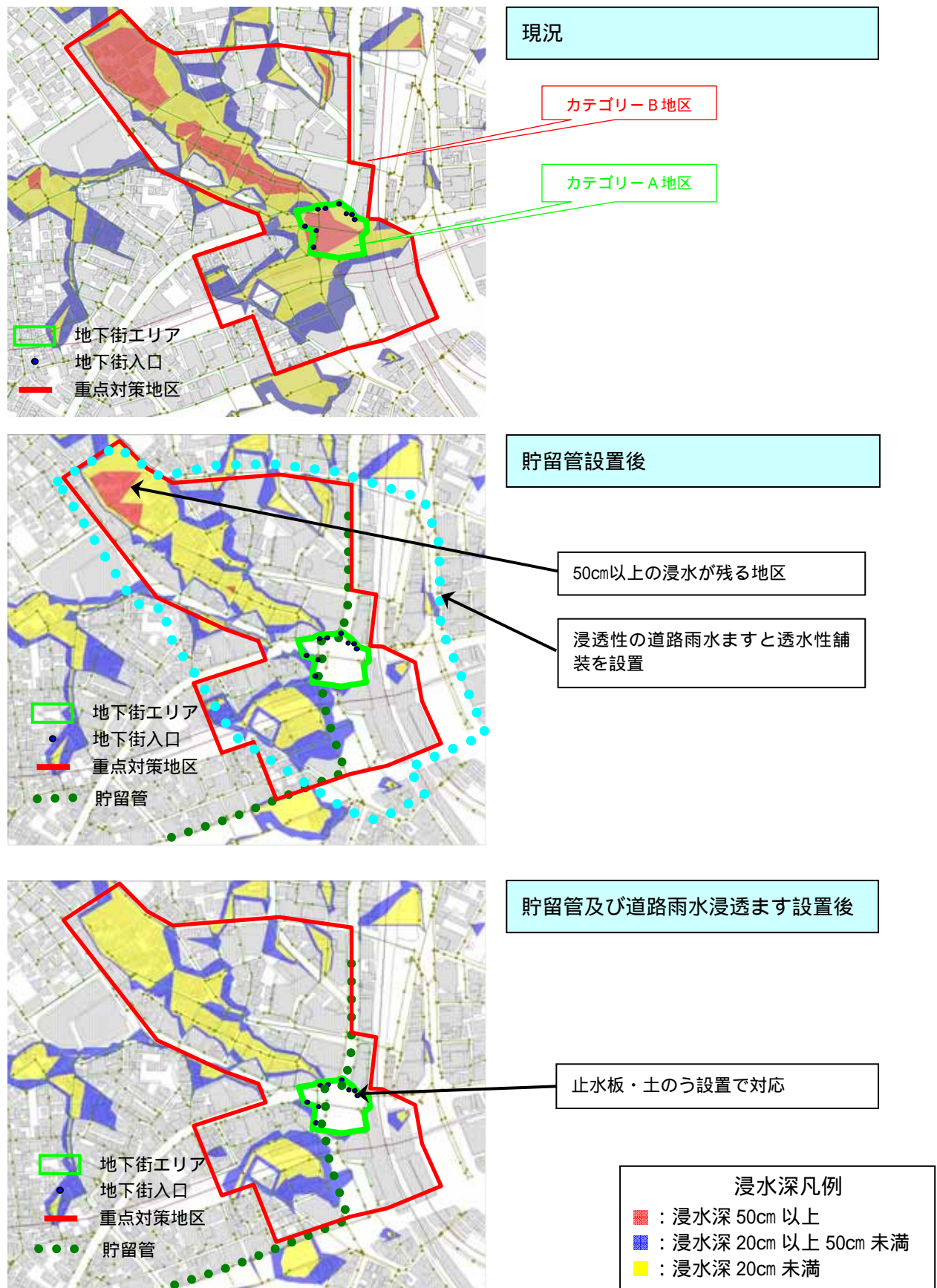


図5 - 24 全対策後の解析結果

5.4 多様な主体との連携

緊急かつ効率的に浸水被害の最小化を図るためには、下水道管理者が主体となって、河川管理者や他の管理者、住民、事業者等の多様な主体との連携を図ることが重要である。

- (1) 多様な主体
- (2) 協議方法
- (3) 協議事項および協議時期
- (4) 計画の周知徹底

【解 説】

緊急かつ効率的に浸水被害の最小化を図るためには、既存施設の有効利用等による経済性および早期実現性に優れた対策を積極的に実施するとともに、公助による対策施設だけでなく、自助による対策施設やソフト対策を総合的に用いる。

総合的な対策計画の策定に際しては、下水道管理者、河川管理者や都市計画部局、住民、事業者等の多様な主体が連携した協議の場などを設け、計画策定プロセスへの積極的な参画を促すことで、目的、目標、役割分担、計画案および整備スケジュール等について明確にし、共有化を図ることが重要である。これらの情報の共有化は、住民等への意識啓発も含めて、事業の進捗を見据え適時フォローアップすることが望ましい。

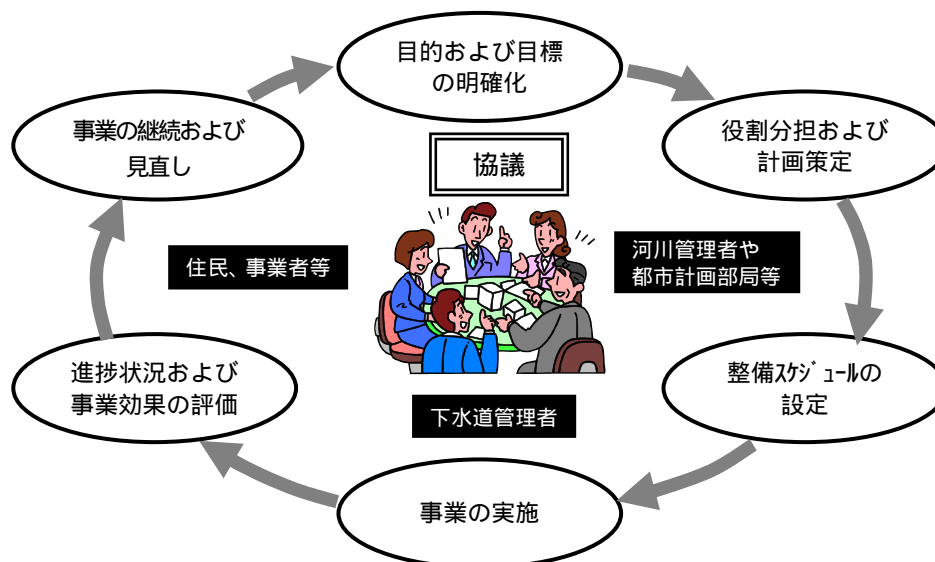


図5 - 25 多様な主体の連携による計画策定のイメージ

(1) 多様な主体

下水道総合浸水対策計画は、重点対策地区を含む排水区単位における対策検討を基本とするため、当該排水区内における多様な主体との連携を図ることが重要である（地区レベル）。また、浸水状況、被害の程度、現況の計画・対策状況等の基礎調査や浸水シミュレーションの結果により、広域的な対策検討の必要性を把握した場合には、地区レベルを超えた流域レベルの多様な主体との連携を図る。

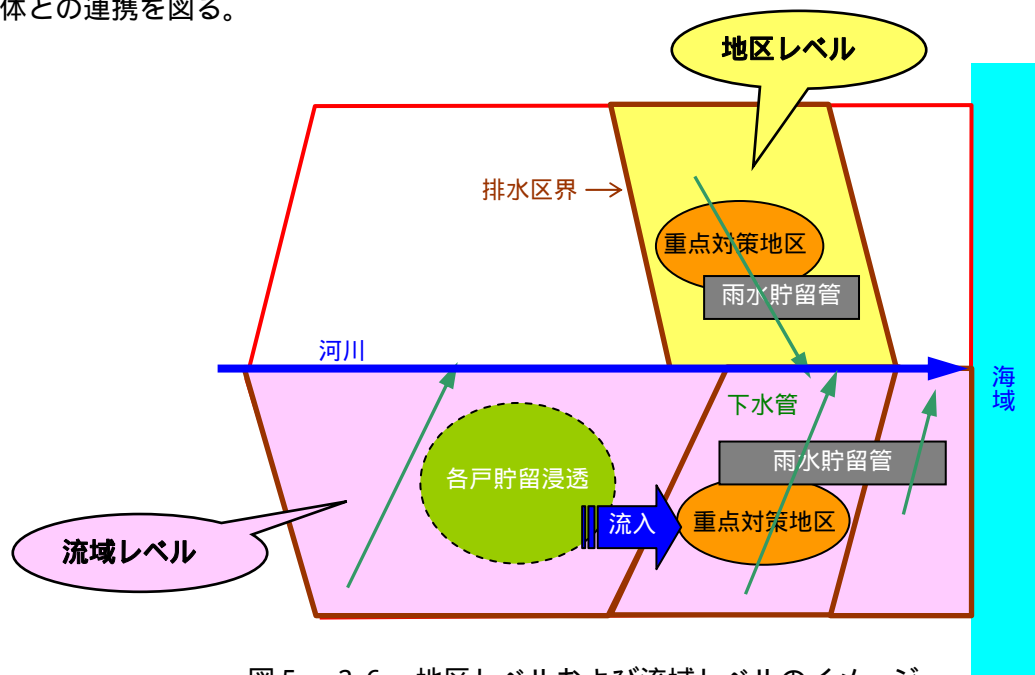


図5 - 2 6 地区レベルおよび流域レベルのイメージ

表5 - 6 多様な主体の種類

検討範囲	多様な主体の種類
地区レベル	自治体における下水道管理者、河川管理者、道路管理者、都市計画部局、防災部局、重点対策地区内における地下街・ビル管理者、商店街組合、自主防災組織、住民、福祉関係者、民間開発者など
流域レベル	自治体における下水道管理者、河川管理者、道路管理者、都市計画部局、防災部局、重点対策地区の代表者、民間開発者など (雨水流域下水道等により他の自治体とも連携して行う場合、その関連する管理者も含まれる)

各主体による適切な情報提供、情報の共有化および浸水対策の協働を図る協議の場を設けるなどし、浸水被害の早期軽減に努める。

なお、浸水被害に強い都市づくりの観点から、土地利用の誘導・規制等について、都市計画や住宅政策等関係各方面への積極的な主張や働きかけをしたり、地区計画の導入により各種の方針を位置付けるなど、積極的な取り組みを行うことが肝要である。

(2) 協議方法

多様な主体との協議は、計画のプロセスに応じて以下のような場を設けて行うことが望ましい。

説明・情報交換会の開催

住民説明会もしくは住民の代表者等に対する説明・情報交換会を開催する。

懇談会等の開催

対面式のコミュニケーション手法であるオープンハウス、ワークショップ、グループヒアリング等を用いる。

協議会の設置

計画に関係する各主体からなる協議を行うための組織を設置する。場合によっては学識経験者をメンバーに加えることもある。ただし、できるだけ短期間での対策実施を考慮し、協議会方式を採用する場合は十分留意する。

ホームページおよび広報誌等による公表および意見聴取

自治体のホームページや広報誌への掲載、独自のニュースレター・パンフレット等の発行・配布、掲示板等への掲示などによる情報提供とアンケートや公募による意見募集を行う。

オープンハウス：パネルを展示して情報提供と意見把握を行うPI手法

ワークショップ：互いの意見を出し合いながら共通の目的をもって、提案等を作り出す作業を行うこと。

グループヒアリング：グループや団体、専門家等に集まってもらい、議論しながら、意見を収集すること。

下水道総合浸水対策計画は、住民を含めた多様な主体との連携による対策を前提としていることから、計画検討のプロセスや内容が適切であることを、透明性、客観性、合理性、公正性の面から示すことが重要である。そのためには、適切な情報提供を行い、地域住民等からの情報、関心および懸念等に関する意見の集約・調整が図られるように実施することが求められる。集約した意見等については適切に計画へと反映し、一方的な情報提供とならないよう留意する。

(3) 協議事項および協議時期

多様な主体との協議は、以下の事項について情報を明確にし、共有化を図る。

計画の目的、目標および必要性

役割分担および計画案

整備スケジュール

進捗状況および事業効果

協議の時期は、事業の規模等を勘案し、計画策定プロセスの進捗に応じて設定する。

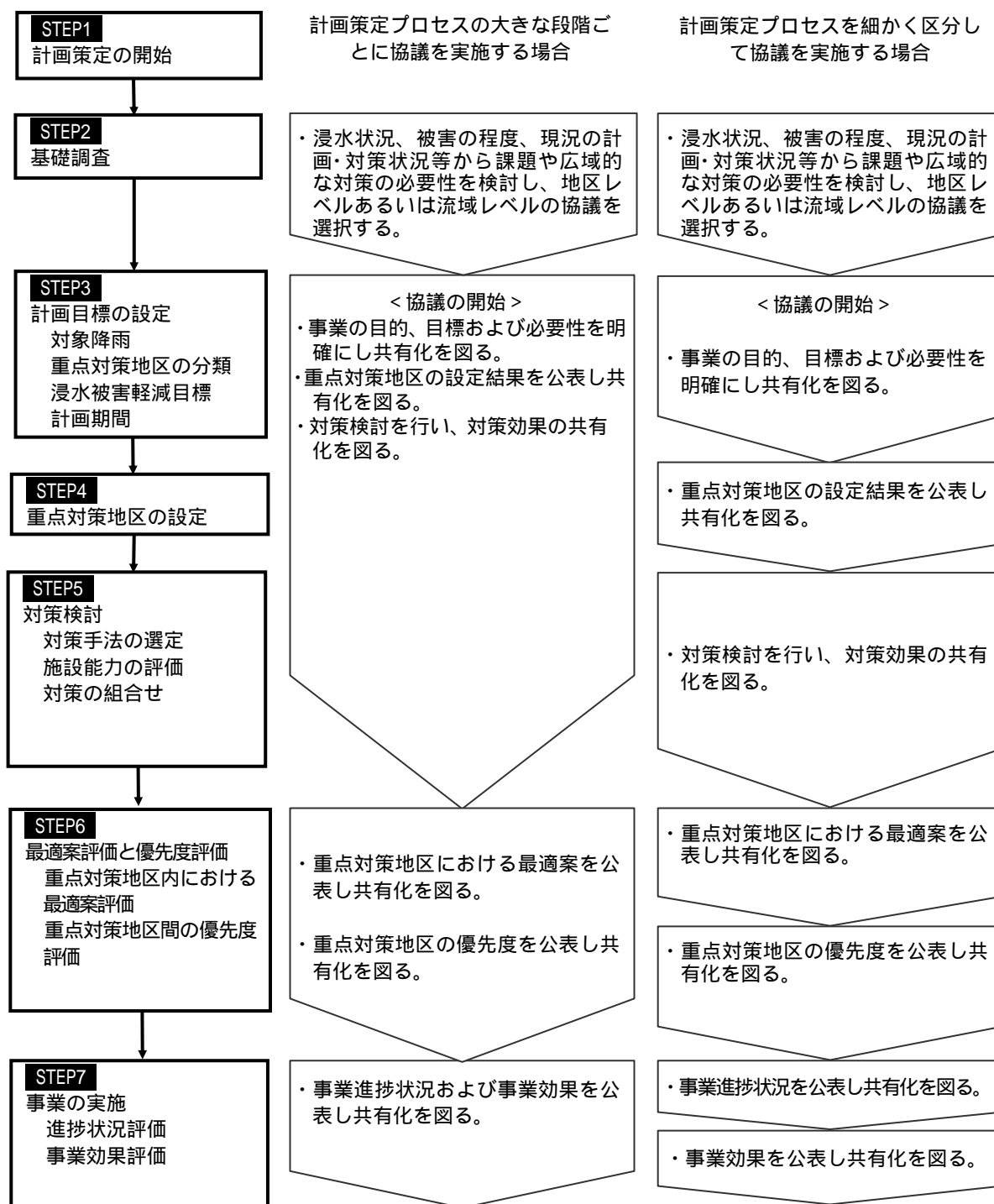


図5 - 2 7 多様な主体の連携による協議事項および協議時期の例

(4) 計画の周知徹底

総合的な浸水対策計画には自助による対策が必須であり、計画策定時はもとより、計画の見直しを行った場合にも、住民にわかりやすく広報し、かつ、住民等への防災教育・訓練等を継続的に行うように努めることが重要である。

でまえ授業



見学会



戸別訪問(リーフレット配布)



図5 - 2 8 説明会・見学会・戸別訪問(例) (出展:東京都資料)