Ⅱ　事 例 集

目　　次

事例集Ⅱ－１（段階的な対策計画に向けて

※既存ストックを活用した都市浸水対策機能向上策等）※令和３年

１．管渠の一部増径……1

佐賀県佐賀市……2

２．小規模管路間のネットワーク化・バイパス化……3

大阪府大阪市……4

広島県広島市……5

３．改築にあたっての既存施設等の有効活用……6

兵庫県神戸市……7

４．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……8

高知県高知市……9

福岡県福岡市……10

５．流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用……11

愛知県名古屋市……12

福岡県福岡市……13

６．合流式下水道施設の多目的化……14

埼玉県さいたま市……15

７．大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用……16

神奈川県横浜市……17

京都府流域下水道……18

大阪府大阪市……19

大阪府寝屋川流域下水道……20

福岡県福岡市……22

８．取水施設の早期整備……23

兵庫県明石市……24

９．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……25

大阪府東大阪市……26

１０．公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携……27

長野県千曲市……28

栃木県宇都宮市……29

愛知県岡崎市……31

大阪府寝屋川市……32

大阪府寝屋川流域……33
兵庫県姫路市……34
福岡県大野城市……35
福岡県飯塚市……36
福岡県久留米市……37
佐賀県佐賀市……38
１１．民間事業者との連携……39
神奈川県横浜市……40
神奈川県藤沢市……41
東京都区部……42
愛知県名古屋市……43
１２．流域保全林等との連携……44
岐阜県岐阜市……45
１３．雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等……46
静岡県静岡市……47
愛媛県松山市……48
１４．河川部局等との合築……49
大阪府東大阪市……50
広島県広島市……51

事例集Ⅱ－２（雨水管理総合計画の策定に向けて）※平成 28 年，平成 29 年
【事例１】雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－……52
【事例２】雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－……63
【事例３】雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－……72
【事例４】地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－……80
【事例５】段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－……89
【事例６】段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－……98
【事例７】段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－……108

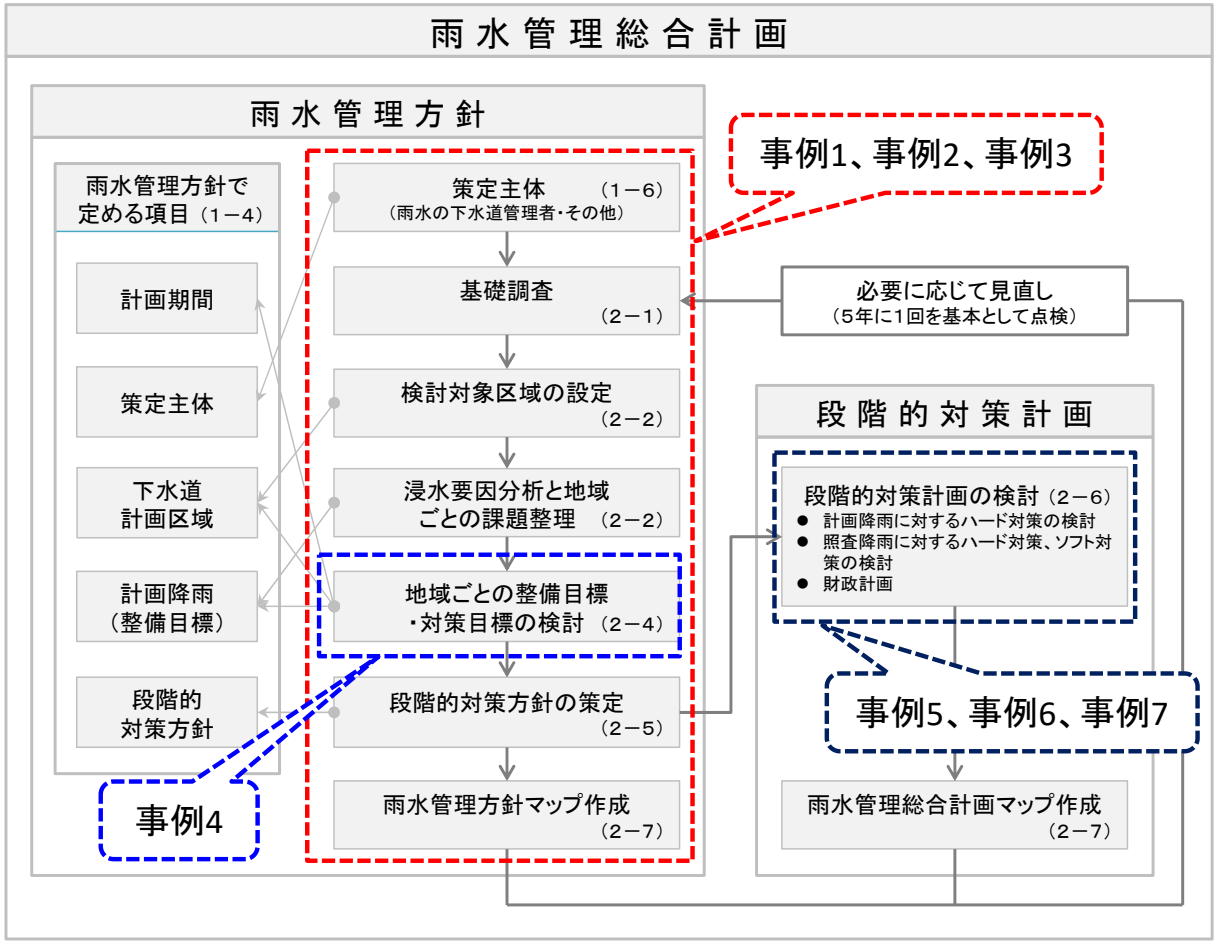
既存ストックを活用した都市浸水対策機能向上等の事例 35 件を示す。

ストックを活用した都市浸水対策機能向上等に関する事例	事例紹介自治体一覧			
管渠の一部増径	佐賀県佐賀市			
小規模管路間のネットワーク化・バイパス化	大阪府大阪市	広島県広島市		
改築にあたっての既存施設等の有効活用	兵庫県神戸市			
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	高知県高知市	福岡県福岡市		
流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用	愛知県名古屋市	福岡県福岡市		
合流式下水道施設の多目的化	埼玉県さいたま市			
大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用	神奈川県横浜市 福岡県福岡市	京都府流域下水道	大阪府大阪市	大阪府流域下水道
取水施設の早期整備	兵庫県明石市			
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	大阪府東大阪市			
公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携	長野千曲市 大阪府流域下水道 福岡県久留米市	栃木県宇都宮市 兵庫県姫路市 佐賀県佐賀市	愛知県岡崎市 福岡県大野城市	大阪府寝屋川市 福岡県飯塚市
民間事業者との連携	神奈川県横浜市	神奈川県藤沢市	東京都区部	愛知県名古屋市
流域保全林等との連携	岐阜県岐阜市			
雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等	静岡県静岡市	愛媛県松山市		
河川部局等との合築	大阪府東大阪市	広島県広島市		

また，雨水管理総合計画の策定にあたり，調査事例 7 件を示す。

調査事例一覧

項目	調査対象	調査概要	調査項目	調査フィールド
事例 1	第 2 章　全般 雨水管理方針の検討	■ 雨水対策を優先的に実施すべき区域や目標とする整備水準，施設整備方針等を定める。 ■ 評価手法は，「AHP」を採用。	■ 策定主体 ■ 基礎調査 ■ 検討対象区域の設定 ■ 浸水要因分析と地域毎の課題整理 ■ 地域ごとの整備目標の検討 ■ 段階的対策方針の策定 ■ 雨水管理方針マップ作成	栃木県足利市
事例 2	同上	同上	同上	埼玉県上尾市
事例 3	同上	同上	同上	埼玉県朝霞市
事例 4	第 2 章　2-4 地域ごとの整備目標・対策目標の検討 ※このうち，地域ごとの整備目標について調査	■ 雨水対策を優先的に実施すべき区域の設定。 ■ 評価手法は，「被害額法」を採用。	■ 基礎調査 ■ 簡易シミュレーションの実施 ■ 地域ごとの被害額の算定 ■ 面積あたり被害額の算定	高知県高知市
事例 5	第 2 章　2-6 段階的対策計画の検討	■ シミュレーションモデルを用いて，対策メニュー案を検討。 ■ 計画降雨に対するハード対策，照査降雨に対するハード・ソフト対策及びその必要規模を位置付ける。	■ 基礎調査 ■ 対象降雨と整備目標の設定 ■ 現況排水施設能力の評価 ■ 対策メニュー案の検討 ■ 対策メニュー案の評価 ■ 段階的対策計画の検討	岡山県倉敷市
事例 6	同上	同上	同上	高知県高知市
事例 7	同上	同上	同上	福岡県大野城市


雨水管理総合計画
雨水管理方針
事例1、事例2、事例3
雨水管理方針で
定める項目（1－4）
計画期間
策定主体
下水道
計画区域
計画降雨
（整備目標）
段階的
対策方針
策定主体　（1－6）
（雨水の下水道管理者・その他）
基礎調査
（2－1）
検討対象区域の設定
（2－2）
浸水要因分析と地域
ごとの課題整理　（2－2）
地域ごとの整備目標
・対策目標の検討　（2－4）
段階的対策方針の策定
（2－5）
雨水管理方針マップ作成
（2－7）
事例4
必要に応じて見直し
（5年に1回を基本として点検）
段階的対策計画
段階的対策計画の検討（2－6）
● 計画降雨に対するハード対策の検討
● 照査降雨に対するハード対策、ソフト対策の検討
● 財政計画
事例5、事例6、事例7
雨水管理総合計画マップ作成
（2－7）

各事例の調査対象範囲

事例集Ⅱ－１

（段階的な対策計画に向けて

※既存ストックを活用した都市浸水対策機能向上策等）

※令和３年

管渠の一部増径

◆管渠の一部増径

佐賀県佐賀市

■ 現況と課題

■現況

・佐賀市の平野部は水路やクリークが張り巡り、干満差の大きい有明海と脊振山地に囲まれた低平地

・満潮位や河川水位より土地が低く、排水不良を起こしやすい地形的特性であるため、大雨時に浸水被害が頻発

■課題

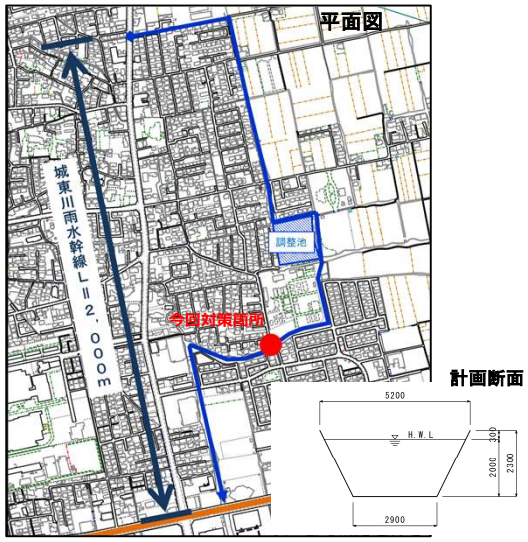
・地域ごとにさまざまな形態をなす用排水システムや、地形や土地利用などの地域特性に応じたきめ細かな対策が必要

■ 計画の考え方

■計画の考え方

・公共下水道城東川雨水幹線は、佐賀市排水対策基本計画（H26.3策定、R2.6改訂）の中期対策として、市街地北部に位置する高木瀬地区の浸水被害の軽減を図るため、整備を促進

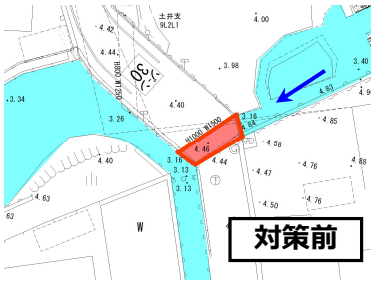
・排水阻害の原因となっている狭窄部を解消することで上流部のスムーズな流下に繋げる。

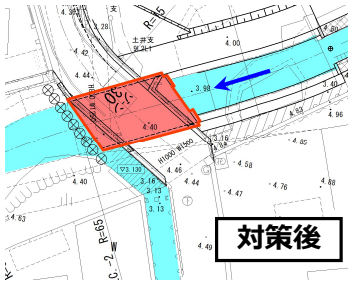


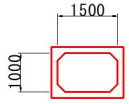
■ 浸水対策の概要

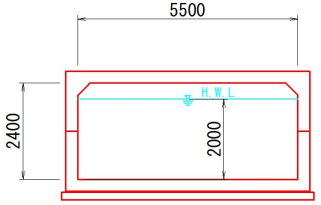
■対策の概要

・ W1500×H1000からW5500×H2400の管渠に改築を行い、計画流量9m3/sを確保する。









■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・既設の狭窄部を計画断面に改修し、排水機能を向上させることにより、頻発する浸水被害の軽減を図ることができた。

小規模管路間のネットワーク化・バイパス化

◆小規模管路間のネットワーク化・バイパス化

大阪府大阪市

■ 現況と課題

■現況

- 大阪市では、計画降雨に対する浸水対策として大規模な下水管渠やポンプ場の整備を進めてきた結果、雨水対策整備率は約８０％に達しています。一方で全国的に近年多発する局地的な大雨では、甚大な被害が発生している状況であり、効果的・効率的な浸水被害軽減の取組が求められています。

被害発生日		平成２３年8月２７日	平成24年8月１３～14日	平成24年8月18日	平成25年8月25日
浸水戸数（床上）		1,888（104）	815（87）	789（22）	1,320（４１）
雨量	1時間強度	77.5mm（気象台）	83mm※	94mm※	67.5mm※
	10分間強度	26.3mm※	21.5mm※	32mm※	27.5mm（気象台）

※市設置雨量計で計測（参考値）

平成２３年８月２７日の浸水状況（大阪市中央区）

平成２４年８月１４日の浸水状況（大阪市城東区）

平成２５年８月２５日の浸水状況（大阪市北区）

■ 計画の考え方

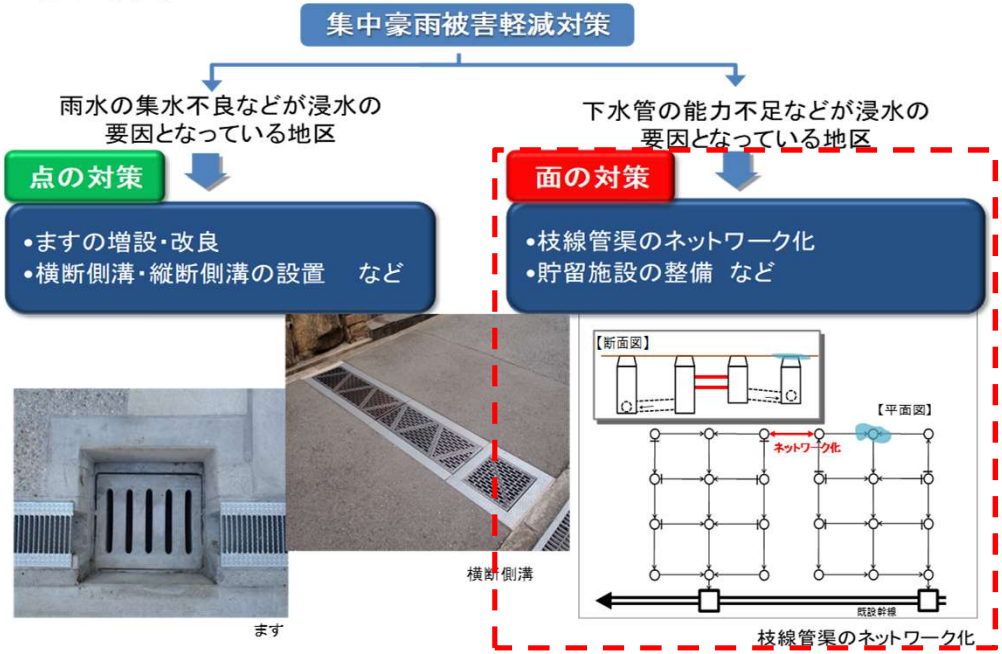
■計画の考え方・経緯

- 大阪市では、平成２３年から３年続けて、局地的大雨によって各地で浸水被害が発生したことを受け、局地的な浸水被害の軽減を目的とした「集中豪雨被害軽減対策」に取り組んでいます。局地的な浸水被害の発生箇所について、雨水の入り口である「ます」や、道路を横断する「側溝」の増設など、比較的時間のかからない「点の対策」と、枝線管渠のネットワーク化など、地区の特徴を踏まえた「面の対策」を実施することとしています。

■ 浸水対策の概要

■対策（枝線管渠のネットワーク化）の概要

- 枝線管渠のネットワーク化は、局地的な浸水被害に対して、小規模な下水管の能力不足が原因となる地区などに適用しています。
- 隣接する浸水被害がない地域の管渠とネットワーク化し、周辺地域を含む管路の能力を有効活用することにより、浸水被害軽減を図るものです。



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

- 対策実施箇所については、令和2年度末時点で浸水が発生していないことを確認しております。引き続き、浸水した地区について、枝線管渠のネットワーク化等の「面の対策」ならびに「点の対策」を実施することで、浸水被害の早期の解消を図っていきます。

◆小規模管路間のネットワーク化・バイパス化

広島県広島市

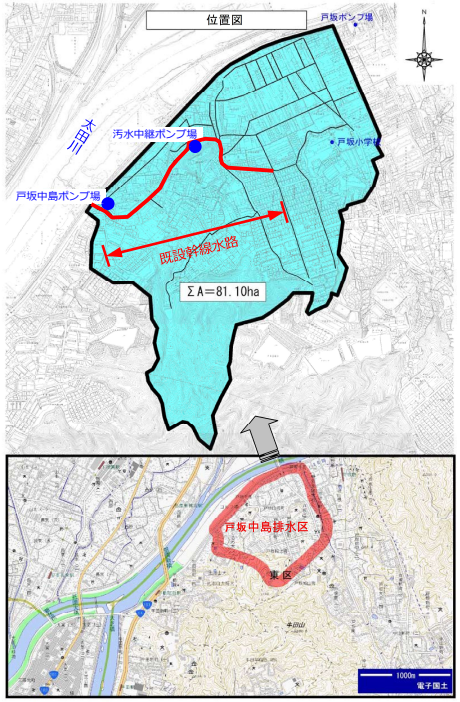
■ 現況と課題

■現況

・広島市東区の戸坂中島排水区は、5年確率降雨（46㎜/h）を対象として施設（枝線管きょ）整備を行っているが、既設幹線水路の断面（流下能力）が不足しているため、計画規模未満の降雨で浸水が発生。

■課題

・計画規模降雨における浸水被害を解消するため、既設幹線水路の能力増強が必要。



■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・既設幹線水路が満水となった際に、雨水を別ルートに排水するバイパス管（Φ1,350㎜）を整備することで当該水路の能力を補完し、浸水被害の解消を図る。

■経緯

・既設幹線水路は、埋設してある道路が狭隘なうえ、地下埋設物が輻輳しており、改修（拡幅）が困難なため、別ルートにバイパス管を計画。

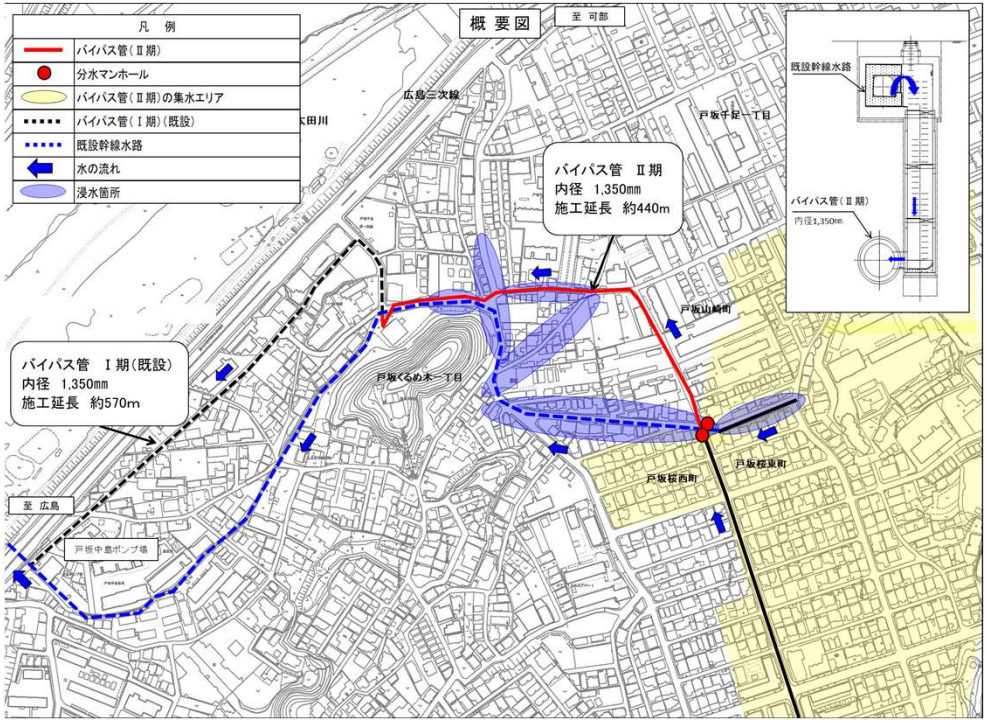
■対策に至る比較検討など

・既設幹線水路の改修（拡幅）のほか、貯留施設の築造、隣接排水区との接続などについて検討した結果、最適案としてバイパス管を選定。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・バイパス管（Ⅰ期）　Φ1,350mm　L≒570m
・バイパス管（Ⅱ期）　Φ1,350mm　L≒440m



■工夫

・バイパス管の施工条件や対策にかかる事業費（財源に応じた事業可能量）を勘案し、Ⅰ期、Ⅱ期に分けた段階的整備計画を立案。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・付加的施設としてバイパス管を整備することにより、既存ストック（既設幹線水路）の能力を最大限活用した上で効率的・効果的に浸水被害を解消。

改築にあたっての既存施設等の有効活用

◆改築にあたっての既存施設等の有効活用

兵庫県神戸市

■ 課題

■浸水被害

中部処理場周辺の兵庫区「和田岬地区」は神戸市内でも屈指の低地盤地区であり、大雨による道路冠水、床上浸水が度々発生していた。

■課題

平成19年度より浸水被害解消に向けて雨水幹線の整備や雨水ポンプ場の整備を進めてきたが、中部処理場周辺地区においては特に地盤が低いため過去最大降雨規模では浸水が発生する。

■ 中部処理場の廃止について

■中部処理場の廃止

中部処理場は、市内で最も古い処理場（昭和33年供用）であり、震災の影響もあり老朽化が進行していた。そのため震災後に整備したネットワークシステムを活用し、平成22年の廃止に向けて、中部処理場の機能を垂水処理場に移転する事業を進めた。

■撤去工事の実施

地中の構造物撤去は、地下水位が高く地盤も緩いことから大規模な仮設工事や地下水対策が必要となる上、周辺建築物への影響が懸念されることから、地中に構造物を残置して跡地利用を行う方法について検討した。

位置図

撤去工事が進む中部処理場（平成24年）

■ 浸水対策の概要（地下構造物の有効活用）

■対策の概要

廃止が決定した中部処理場の水処理施設の一部を雨水貯留施設として活用することで地域の治水安全度を向上させる。

■整備内容　（右側写真）

生物反応槽の側壁、底版部は残し、内部にプラスチック製の貯留材を設置して貯留施設を整備した。

地上部施設の撤去が終わり整地された跡地

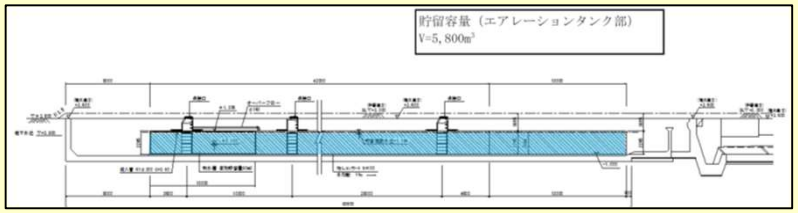
雨水貯留施設の整備状況

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

昭和47年7月に記録した既往最大降雨を用いて浸水シミュレーションを行い、床上浸水が発生せず車の通行が可能である浸水深以下になるように設定した。

◎ 貯留容量　5,800 ㎥　　◎ 工事期間　平成25～26年（2カ年）



断面図と貯留容量

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

◆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

高知県高知市

■ 現況と課題

■現況

・　JR高知駅や商業施設がある高知市北江ノ口地区は，１時間降雨量30～40mm程度でたびたび浸水被害が発生。

■課題

・　当地区は実験式で整備されている合流区域であり，現行整備水準である合理式77mm/ｈの半分以下の排水能力しかない。

浸水状況（H26年8月3日）

浸水状況（H22年10月）

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

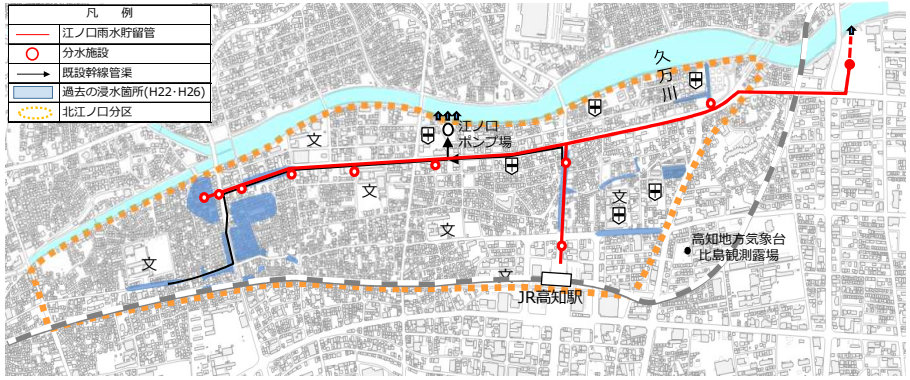
■計画の考え方

・　現行整備水準である合理式77mm/h（5年確率）に対応するため，雨水貯留管を整備し，既存下水道施設と合わせて排水能力の向上を実施。

■対策検討の経緯

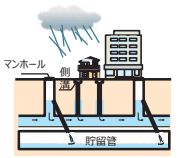
・　施設整備計画について２ケースを検討。
　ケース１：既設ポンプ場の能力増強＋増補管の整備
　ケース２：既設ポンプ場（現有能力）＋雨水貯留管の整備
　⇒　既設ポンプ場は住宅地の狭い敷地に建設されており，既設ポンプ場の能力増強が困難であることから，ケース２（雨水貯留管の整備）を採用。

■ 浸水対策の概要



雨水貯留管(内部)

整備イメージ図



【江ノ口雨水貯留管の概要】
・事業期間：平成23～29年度
・総事業費：約50億円

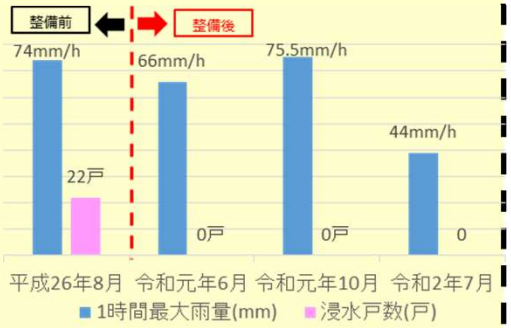
●江ノ口雨水貯留管
・供用開始：平成30年3月（貯留管+分水施設）
・貯留量　：26,400㎥
・東西　　：直径 3.50m，延長 2,661m
・南北　　：直径 1.65m，延長　420m
・分水施設：9箇所
●排水施設
・排水ポンプ能力　1.5㎥/ｓ(φ600㎜×2台)

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・　令和2年7月豪雨では，最大貯留量である26,400m³を貯留（貯留容量の100%）し，当地区の浸水被害の軽減に大きく寄与。

・平成29年3月の一部供用開始以降、雨水貯留管への流入実績は96回(令和3年3月末時点)



比島観測露場の降雨データ

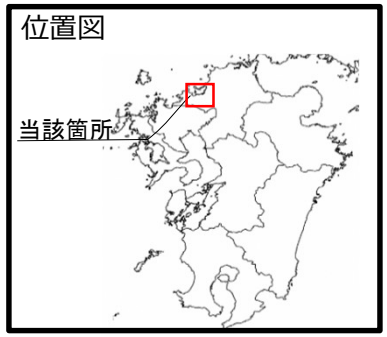
◆既存管路活用と相乗して能力を高める雨水貯留施設整備

福岡県福岡市

■ 現況と課題

■現況

・堅粕地区は御笠川河口付近の右岸に位置しており、流域の約70%がポンプによる強制排水が必要となる低地部である。



■課題

・平成11年6月29日、平成15年7月19日に甚大な浸水被害を受けた。

H15被災状況（博多駅周辺）

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・既存ポンプ場は現況施設内で対応可能な範囲まで能力増強するものとし、それ以上の雨水については雨水流出抑制施設等を整備し，10年確率降雨（59.1mm/h）に対応することとした。

■経緯

・平成17年にポンプ場の能力増強及び雨水調整池の事業計画変更。
・平成18～22年に事業実施。

■対策に至る比較検討など

・ポンプ場や雨水幹線の能力増強など流下式による10年確率への雨水計画の見直しを行っていたが、都心部であるため整備に要する用地の確保が困難であった。

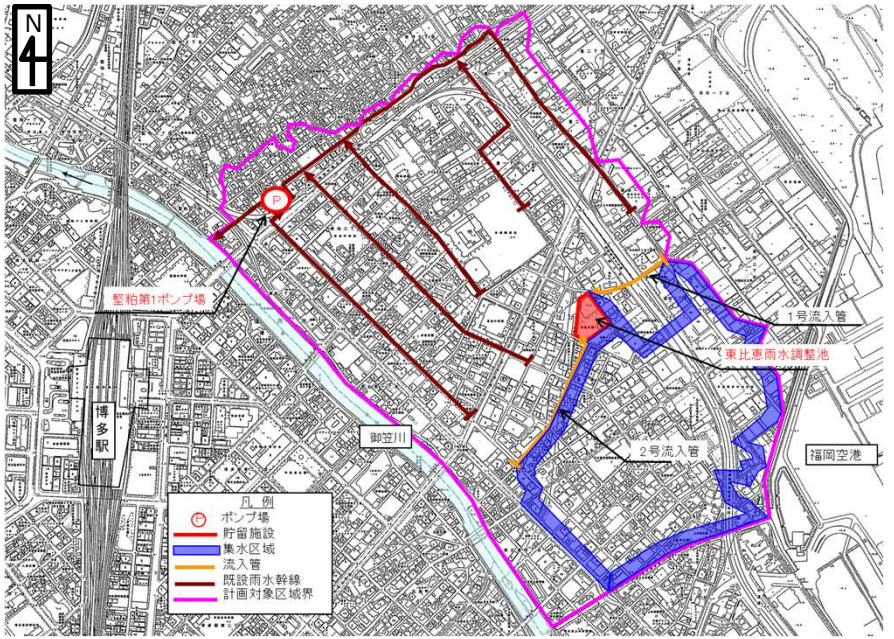
■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・堅粕第1ポンプ場増強　15.3m3/s　→18.4m3/s
・東比恵雨水調整池　7,500m3
・1号流入管 φ1,000 L=約350m、2号流入管φ1,000～1,800 L=約440m

■工夫

・既設雨水幹線及びポンプ場の10年確率への能力増強が困難であったことから、現況能力（5年確率相当）以上の雨水については，上流部に雨水調整池を整備し，浸水被害の解消・軽減を図った。



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・整備完了後の平成23年以降、平成25年の時間雨量72.5mmの降雨をはじめ、浸水被害は発生していない。

流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用

◆流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用

愛知県名古屋市

■ 現況と課題

■現況

・平成１２年の東海豪雨を受け、名古屋駅周辺地域には、名駅、名駅南、新道、権現通の4箇所の雨水貯留施設などの整備を進めてきた。

■課題

・それぞれの施設は貯めきり型であり、連続する降雨には対応できない。

・各雨水貯留施設の対象地域が限られるため広域的な対策ができない。

■ 経緯・計画の考え方

■経緯

・平成１２年の東海豪雨を受けたことによる対策を進めている中で、平成20年８月末に発生した豪雨により、名古屋駅を含む周辺地域で浸水被害が発生した。当該地域は都市機能が集積しており、再度浸水被害が発生するのを防ぐためにも既存の浸水対策を含めた新たな浸水対策を早急に進めることが必要であった。

平成20年8月　西区那古野地区

■計画の考え方

・新たに雨水貯留施設を建設し、既存の雨水貯留施設と連結することで広範囲の対策を行うこととした。
さらに、新設する雨水貯留施設は導水管を経由して新設するポンプ所と接続することで、連続排水しながら貯留を行う流下貯留型化により対策効果の向上が図れるよう計画した。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・名古屋中央雨水調整池（内径5,750mm、延長約5,000m、貯留量104,000m³）を整備するとともに、既存の４箇所の雨水貯留施設と接続した。
あわせて、名古屋中央雨水調整池と末端に整備する広川ポンプ所（深さ65m、総排水量13m³/秒※）を導水管によって接続することで、排水しながら貯留を行う流下貯留型の施設とした。
これにより、連続的かつ広域的な浸水対策を行うことが可能となった。
※他地域の排水量(約3m³/秒)を含む

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・この整備により、名古屋地方気象台における10年確率降雨である１時間63mmの降雨に対して浸水被害のおおむね解消を図るとともに、名古屋地方気象台における過去最大の１時間雨量である約100mmの降雨に対して床上浸水のおおむね解消を目指す。

◆流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用

福岡県福岡市

■ 現況と課題

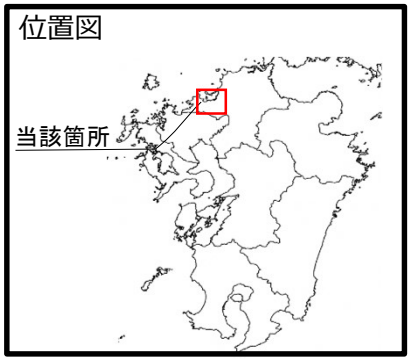
■現況

・博多駅周辺地区は2級河川に近接し，また，大規模な地下街を有しており，人口及び資産等が集中している地区である。

■課題

・平成11年6月29日，平成15年7月19日に甚大な被害を受けた。

位置図



H11被災状況

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方及び経緯

・福岡市では，10年確率降雨である59.1㎜/hでの整備を進めているが，当該地区は大規模な地下街を有しており，過去に浸水被害が生じたことから，『雨水整備レインボープラン博多』を策定し，整備水準を平成11年6月29日の実績降雨である79.5㎜/hまで引き上げた。

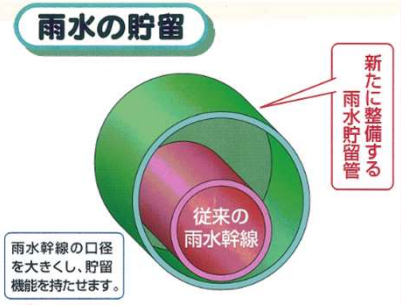
■対策の検討結果

・従来の整備水準である59.1㎜/hについては，雨水排水施設で対応し，貯留・浸透施設を新たに整備することで79.5㎜/hに対応することとした。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要・工夫

・新たに整備する雨水管の管径を大きくして流下機能と貯留機能を併用させた。
雨水貯留管では約3万m3の雨水を貯めることができる。



総合的な浸水対策

雨水整備水準：59.1㎜/h → 79.5㎜/h

雨水排水施設 ●雨水管渠 ●ポンプ場 ＋ 雨水貯留施設 ●雨水貯留管 ＋ 雨水浸透施設 ●浸透側溝

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・本事業は平成16年に着手し平成24年に主要施設の全てが完成した。
平成24年以降，平成25年の時間雨量72.5mmの降雨をはじめ、浸水被害は発生していない。

合流式下水道施設の多目的化

◆合流式下水道施設の多目的化

埼玉県さいたま市

■ 現況と課題

■現況

・白幡2号幹線の完成により、当該地区は5年確率（55.5mm/h）の整備が完了した。

■課題

・近年、市内各地で計画降雨を上回る集中豪雨等による浸水被害が頻発している。また、気候変動を考慮した計画降雨の見直しについて検討する必要がある。

※写真は隣接排水区

白幡２号幹線

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・白幡2号幹線は南部第10処理分区において、合流改善対策として14,200m3の初期降雨を、浸水対策として10,400m3のピーク降雨を貯留する合計24,600m3の貯留施設である。なお、合流改善対策と浸水対策は対象降雨強度が異なる。合流改善対策として初期雨水が流入した後に、降雨が強まった場合に浸水対策分が流入する順序となるため、合流改善対策分水地点で計画取水量が流入した時点で、ゲート設備により取水停止することとしている。

■経緯

・平成15年の下水道施工令改正により、吐口からの雨天時放流水量を減少させる適切な措置の必要性と、放流水の水質基準が規定され、本市は平成25年度までに緊急改善対策を完了することを義務付けられた。また、白幡地区は浸水常襲区域であり、浸水対策も喫緊の課題であった。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・南部第10処理分区は、既計画において51.8mm/h、流出係数0.4により整備され、都市化の進展による流出係数の増大と近年の集中豪雨により浸水被害が頻発していた。そこで、降雨強度を55.5mm/h（5年確率）、流出係数0.63として見直しを行った。その結果、白幡地区では浸水対策として10,400m3の貯留が必要となり、合流改善対策として必要な14,200m3と合わせ、24,600m3の貯留施設（泥土圧式シールド工法、外径◎4,280mm、内径◎3,700mm、延長2,316m、浸水対策分水人孔5箇所、合流改善分水人孔3箇所）を整備することとした。

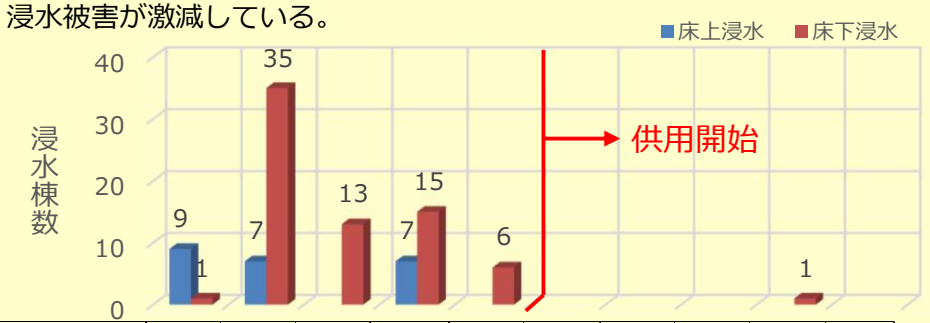
■工夫

・一級河川笹目川周辺の白幡地区の浸水被害軽減と合流式下水道の改善による笹目川の水質保全を目的とし、質及び量対策の両方を限られた施工用地にて実現させるため、１本の管路で貯留する計画とした。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・供用開始後、過去に浸水被害が発生した同一規模程度の降雨に対して浸水被害が激減している。



	平成10年 9月15日	平成11年 7月21日	平成16年 10月9日	平成17年 9月4~5日	平成18年 5月24日	平成25年 10月15日	平成28年 8月22日	平成29年 8月19日	令和元年 10月12日	令和2年 8月13日
	台風5号	大雨	台風22号	大雨	大雨	台風26号	台風9号	大雨	台風19号	大雨
時間最大雨量（mm/h）	34	56	28	56	48	33	57	54	50	49
総雨量（mm）	184	75	230	162	67	209	143	62	303	49

大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用

◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用

神奈川県横浜市

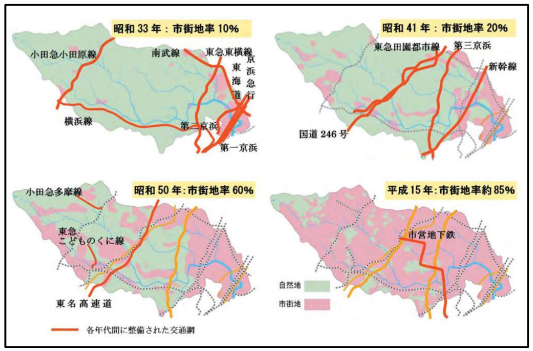
■ 現況と課題

■現況（整備前）

・鶴見川流域は昭和40年代から急速に都市化
→流域の保水・遊水機能の低下

■課題

・雨水が河川や水路に一気に流れ込むようになり、浸水被害の危険性が増加



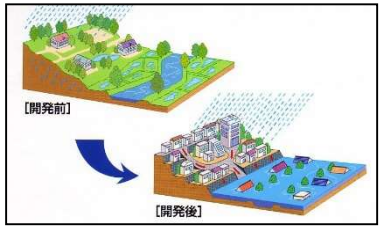


図　雨水貯留浸透能力の減少

図　鶴見川流域の市街化の返還（出展：鶴見川流域水害対策計画）

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

鶴見川流域の総合治水対策の一環として、下水道事業では10年確率降雨に対応する施設整備を実施

■経緯

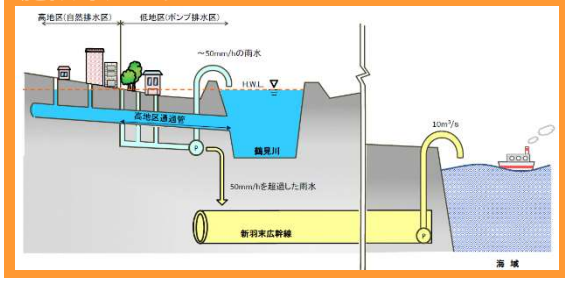
・昭和56年「鶴見川流域整備計画」策定
・平成元年「新鶴見川流域整備計画」策定
・平成2年度に新羽末広幹線及び支線を事業計画として認可

■ 浸水対策の概要

■対策の概要及び工夫

・5年確率降雨から10年確率降雨への対応施設として大規模貯留幹線を整備
　・延長約20㎞、流域面積4,536ha、貯留量約41万㎥
　・本線5工区、支線5工区に分けて工事を実施
　　⇒下流区間から整備し、竣工区間と施工区間の工区境に隔壁を設置することで、竣工区間から順次、暫定供用を実施

施設イメージ



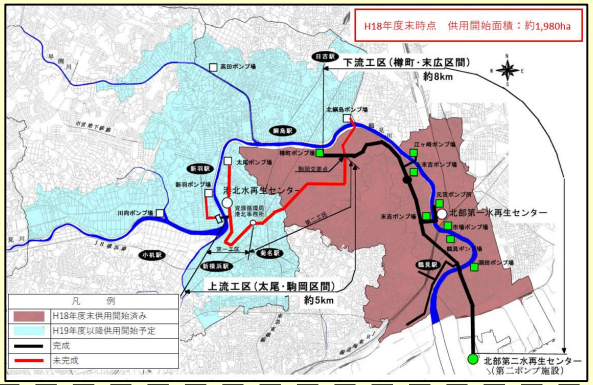
位置図

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・全長約20ｋｍの大規模幹線で工事着手から本格供用開始までに約20年（平成3年度～24年度）を要した幹線であるが、一部を段階的に供用開始することで、効果の早期発現につなげた。

写真



右図
H18年度末供用開始状況

◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用

京都府流域下水道

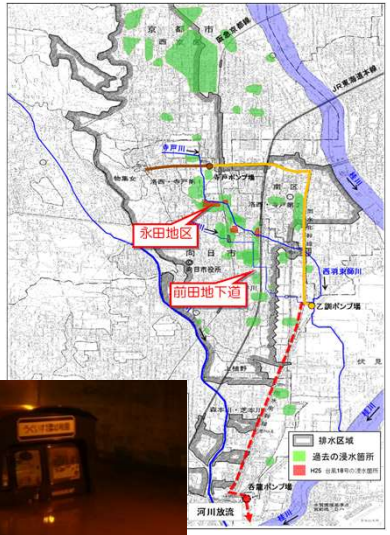
■ 現況と課題

■現況と課題

・高度経済成長期から急激に都市化が進行
・河川拡幅が困難
・幾度となく浸水被害が発生

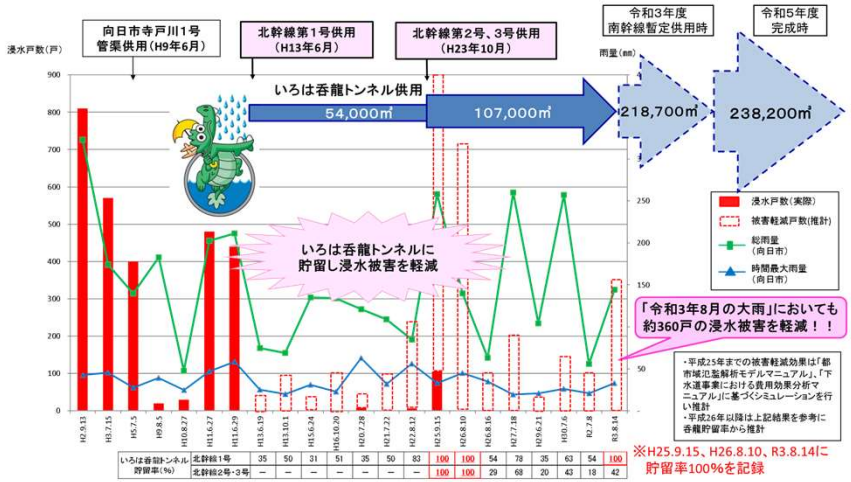
■位置図

向日市寺戸町永田地区
（平成１１年６月）



前田地下道における幼稚園バスの浸水　（平成20年7月）

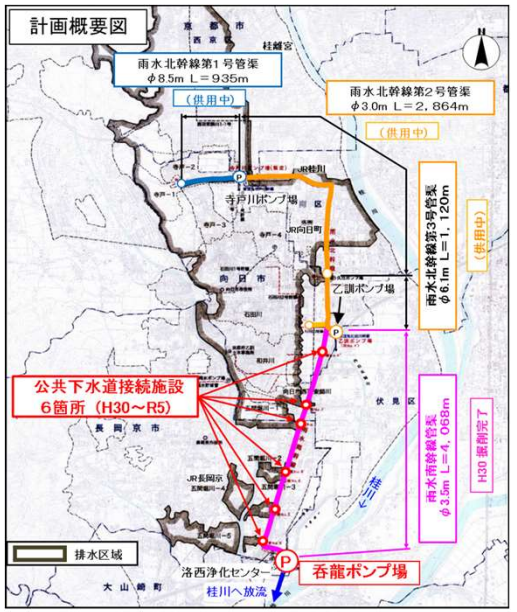
■ 浸水対策の効果



■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・排水面積 約 1,421ha
・対策量　 約 24万m³
・計画対象降雨　61.1mm/時（1/10確率）
・計画概要（全体延長　約9.0km）
　北幹線(内径φ3.0～8.5m)　約4,9km
　南幹線(内径φ3.5m)　 約4,1km
　呑龍ﾎﾟﾝﾌﾟ場　ﾎﾟﾝﾌﾟ(5m³/s)3基
　調整池
・事業費　 約490億円

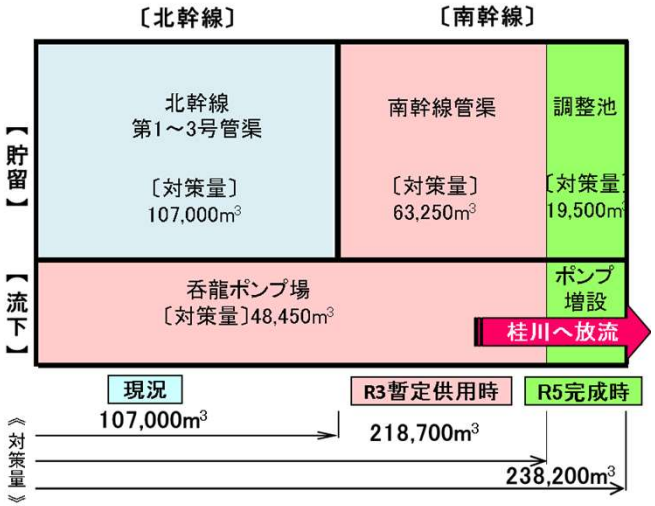


■事業経過

・平成８年度　　工事着手
・平成13年　　北幹線1号供用開始
・平成23年　　北幹線2号、3号供用開始
・令和３年度　　南幹線暫定供用(予定)
・令和５年度　　完成（予定）

■工夫

浸水被害を効果的に軽減するように、これまで甚大な浸水被害が発生していた最上流部から順次整備を進めることとし、北幹線第１号管渠は、平成13年6月に供用開始し、北幹線第２号･3号管渠は、平成23年10月に供用開始している。



◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用

大阪府大阪市

■ 現況と課題

■現況

- 大阪市の淀川以北に位置する大野処理区と十八条処理区の抜本的な浸水対策（計画降雨60㎜/h）として、大規模下水道幹線の整備を進めています。

■課題

- 全体計画の完成までには長期間を必要とするため、早期の効果発現が課題でした。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

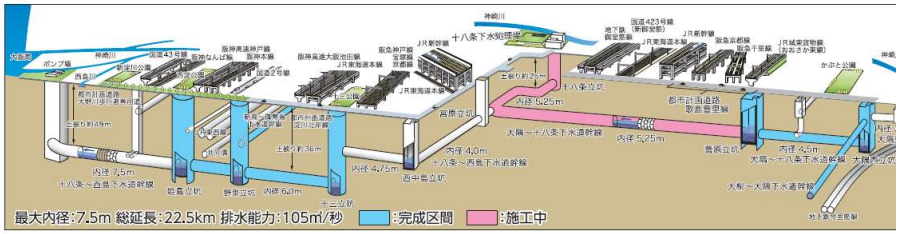
- 淀の大放水路は、大野処理区と十八条処理区の2つの処理区にまたがる、最大内径7.5m、総延長22.5kmの下水道幹線であり、淀川以北の浸水対策として、平成3年度から順次、建設が進められています。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

- 段階的に整備を進め、貯留運用が可能となった箇所から、順次暫定供用を開始(管径φ2,000mm~6,000mm）し、浸水被害の解消・軽減を図ることとしました。
  - 平成　9年度　約5万m3の一時貯留開始
  - 平成18年度　約9.5万m3の一時貯留開始
  - 令和　2年度　約1.5万m3の一時貯留開始(大隅～十八条幹線)

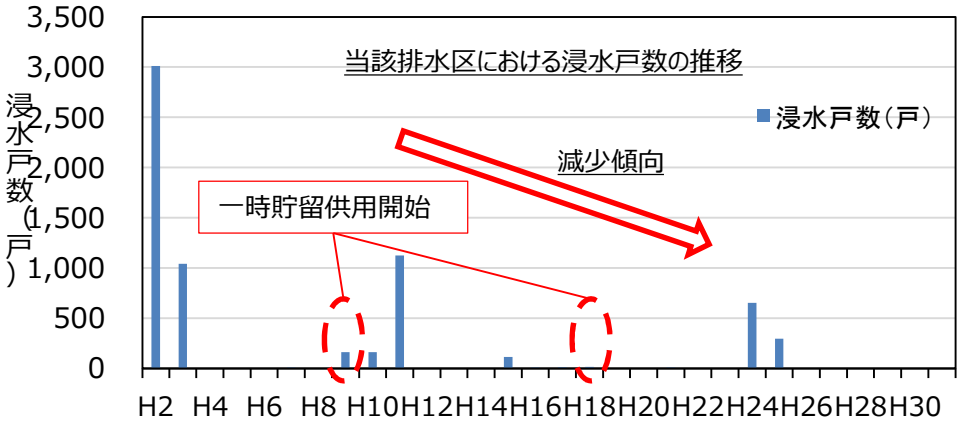
■淀の大放水路



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

- 貯留施設の運用開始後の浸水戸数は減少傾向にあり、一定の浸水被害軽減効果が確認できます。



◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用（河川と連携）

大阪府寝屋川流域下水道

■ 現況と課題

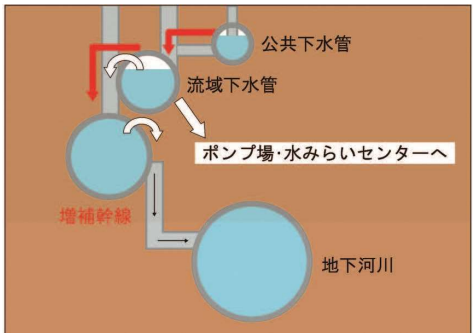
■現況

・寝屋川流域はその大部分が低平地であり、流域の約3/4は雨水が自然に河川に流れ込まない「内水域」であることから、下水道により雨水を集めポンプで強制的に河川へ排水している。市街化も著しいため、河川断面をこれ以上広げることも困難な状況にある。

・こうした状況の中、増大する雨水流出量に対応するため、既存の下水管の能力不足を補う第二の下水管として「増補幹線」を計画し、その放流先を河川事業で実施する地下河川とした。

・地下河川（北部・南部）は全長27㎞におよび、増補幹線はすべて合わせると60㎞にもなる大規模な事業となっている。

増補幹線と地下河川の関係図



■課題

・地下河川と増補幹線は、その整備に長期の時間を要し、現在も、地下河川の下流部や流末のポンプ場は未整備である。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・地下河川の下流部や流末ポンプ場の整備を待たず、整備した地下河川と増補幹線を段階的に供用し、早期の効果発現を図る。

■経緯

・平成２年４月「寝屋川流域整備計画」の策定
・平成23年６月　南部地下河川と増補幹線　暫定貯留運用開始
・平成24年６月　北部地下河川と増補幹線　暫定貯留運用開始

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・整備した地下河川と増補幹線を一体として貯留施設として運用する。

■工夫

・集水区単位で整備する増補幹線と集水区を超えて整備する地下河川を一体的に運用することにより、より広範囲の集水区に跨る大規模貯留施設となっている。

地下河川、増補幹線の進捗状況（令和２年度末）

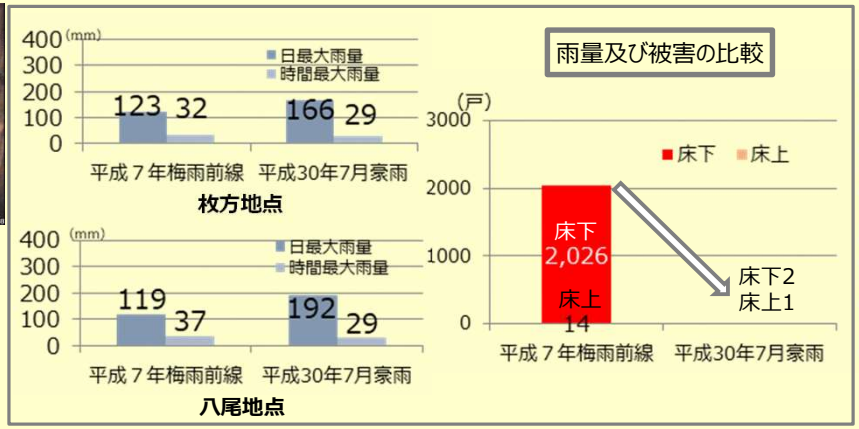
	集水面積	貯留量
寝屋川北部地下河川	約5,000ha	地下河川　約26万m3 増補幹線　約20万m3
寝屋川南部地下河川	約7,800ha	地下河川　約63万m3 増補幹線　約38万m3

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・平成３０年７月豪雨では、地下河川や増補幹線等の整備により、約２０８．９万m3の水を貯留し、過去の同程度の降雨時に比べ、浸水被害を大幅に軽減することができた。

南部地下河川



※本資料の数値等は、寝屋川流域協議会調べによる。

◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用（下水単独）

大阪府寝屋川流域下水道

■ 現況と課題

■現況

・寝屋川流域はその大部分が低平地であり、流域の約3/4は雨水が自然に河川に流れ込まない「内水域」であることから、下水道により雨水を集めポンプで強制的に河川へ排水している。市街化も著しいため、河川断面をこれ以上広げることも困難な状況にある。

・こうした状況の中、増大する雨水流出量に対応するため、既存の下水管の能力不足を補う第二の下水管として「増補幹線」を計画し、その放流先を河川事業で実施する地下河川とした。

・地下河川（北部・南部）は全長27㎞におよび、増補幹線はすべて合わせると60㎞にもなる大規模な事業となっている。

■課題

・北部地下河川は他事業との調整もあり、南部地下河川に比べ整備が遅れていた。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

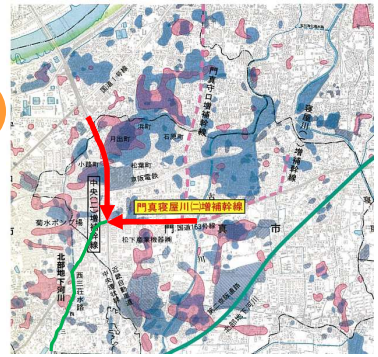
■計画の考え方

・北部地下河川のエリアの一部に浸水常襲区域があり、早急に対応する必要があったことから、放流先となる北部地下河川の整備を待たずに先行して増補幹線を整備し、増補幹線による単独貯留運用をすることとした。

■経緯

・平成３年　「増補幹線」を計画に位置付ける

・平成６年～　門真寝屋川（二）増補幹線に着手



■ 浸水対策の概要

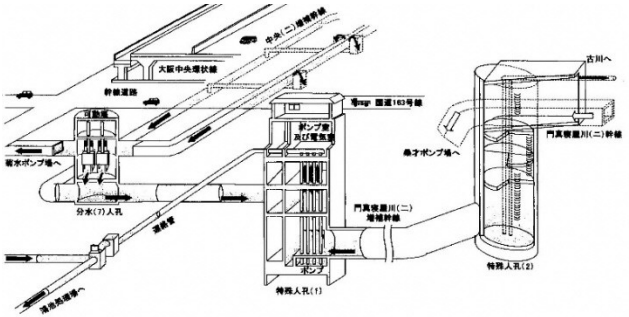
■対策の概要

・先行整備した増補幹線の端部に排水用のポンプを設置し、出水期は浸水対策として、渇水期は合流改善対策として運用する。

（門真寝屋川（二）増補幹線・中央（二）増補幹線）

■工夫

・合流改善対策として運用するにあたっては、汚濁負荷の多いファーストフラッシュを効率よく貯留するために、既設管渠から増補幹線への取水堰を可動堰とした。



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・最初に着工した門真寝屋川（二）増補幹線と中央（二）増補幹線は平成12年に完成し、令和3年3月に接続する地下河川（守口調節池）が供用するまで増補単独の貯留運用を行った。

・その後、整備された３増補幹線についても、同様に増補単独の貯留運用を行い、浸水被害を軽減した。

増補幹線	貯留量（m3）	貯留運用期間
門真寝屋川（二）増補幹線 中央（二）増補幹線	34,900 5,400	H12～R3.3 （約20年間）
大東（二）増補幹線	14,100	H16～H27.6 （約10年間）
門真寝屋川（三）増補幹線（二） 大東門真増補幹線	25,800 65,500	H25.6～H27.6 （約2年間）

◆大規模幹線等の雨水貯留施設としての利用

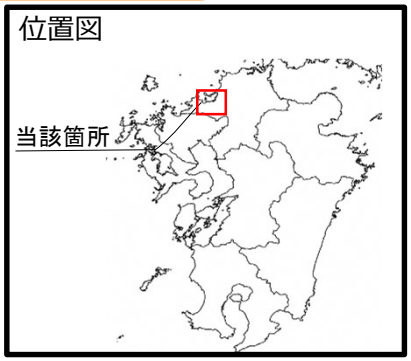
福岡県福岡市

■ 現況と課題

■現況

・天神周辺地区は大規模な地下街を有しており，人口及び資産等が集中している地区である。

位置図



■課題

・平成11年6月29日，平成19年7月12日に甚大な被害を受けた。

平成11年被災状況

右写真：西日本新聞社提供

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方及び経緯

・福岡市では，10年確率降雨である59.1㎜/hでの整備を進めているが，当該地区は大規模な地下街を有しており，過去に浸水被害が生じたことから，『雨水整備レインボープラン天神』を策定し，整備水準を平成11年6月29日の実績降雨である79.5㎜/hまで引き上げた。

■対策の検討結果

・従来の整備水準である59.1㎜/hについては，雨水排水施設で対応し，貯留・浸透施設を新たに整備することで79.5㎜/hに対応することとした。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要・工夫

・『雨水整備レインボープラン天神』の完了までには多大な事業費と期間を要するため段階的な整備を行っている。
第1期事業（平成21年度～平成30年度）では，主な整備として，流下機能と貯留機能を併せ持つ中部2号幹線・中部7号幹線の整備を行った。
中部2号幹線・中部7号幹線の流下機能は那の津ポンプ場の整備が必要となる。今後，那の津ポンプ場の整備を予定しているが，整備完了までは，浸水対策の早期効果発現のため，貯留管として活用している。

総合的な浸水対策

雨水整備水準：59.1㎜/h → 79.5㎜/h

雨水排水施設 ●雨水管渠 ●ポンプ場 ＋ 雨水貯留施設 ●雨水貯留管 ＋ 雨水浸透施設 ●浸透側溝

中部2号・中部7号幹線縦断図

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・第1期事業で整備が完了した中部2号幹線や中部7号幹線に約6万m3の雨水を貯留することにより，時間雨量59.1㎜/hに対応した。

取水施設の早期整備

◆取水施設の早期整備

兵庫県明石市

■ 現況と課題

■現況

・明石駅前地区の雨水は、道路側溝を経由して合流式下水道により排除されるため、短時間豪雨や大型台風による浸水被害が毎年のように発生していた。

■課題

・道路側溝は、古い諸元（確率年・流出係数）で整備された合流管へ接続されたままとなっており、新しい諸元で整備された雨水幹線へ接続されておらず、雨水幹線が有効に活用されていなかった。

被害状況（国道2号）
（1時間降水量 46mm）

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・雨水幹線の整備を、全延長1,200mのうち下流側500mまでとし、上流700mの幹線整備より先行して雨水幹線への取水施設である雨水管(枝線)を整備する。

■経緯

・雨水幹線近傍の浸水被害により、取水施設の早期整備が求められた。
・駅前再開発事業、国道拡幅事業に合わせた効果発現が求められた。

■対策に至る比較検討など

・効果的な取水施設の整備工程及び施設配置に関する検討を行った。

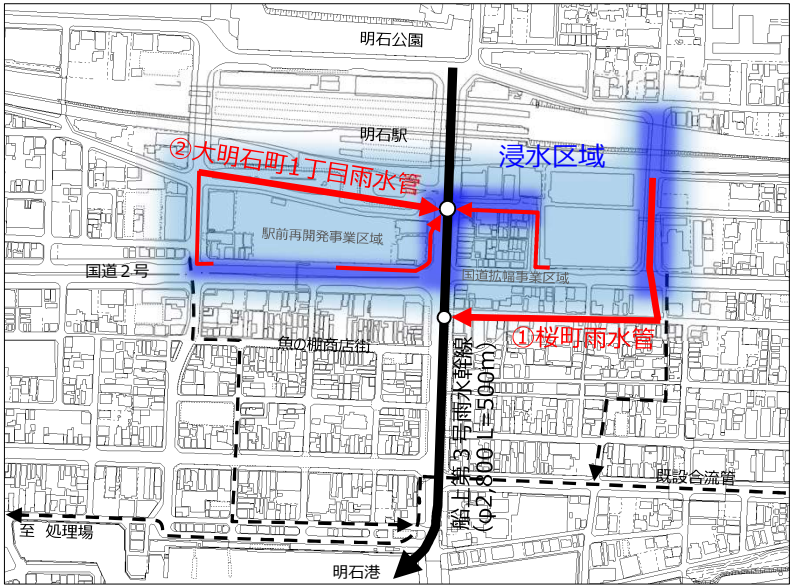
■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・雨水幹線へ接続する取水施設の早期整備
①桜町雨水管（φ600mm～φ1,650mm）
②大明石町1丁目雨水管（φ250mm～φ1,200mm）

■工夫

・駅前再開発事業、国道拡幅事業で整備した新たな道路側溝を活用することにより、一部の雨水管(枝線)の整備を省略した。



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・駅前再開発事業、国道拡幅事業に合わせ集中的に雨水管(枝線)の整備を行い、雨水幹線に取水することにより、浸水被害の解消が図れた。
・流下先を合流管から雨水幹線へ変更したことにより、分流化が進み、合流管及び処理場の負荷が軽減した。

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

◆河川の調整池（調節池）と下水道の雨水貯留施設の直接接続等による連携

大阪府東大阪市

■ 現況と課題

■現況

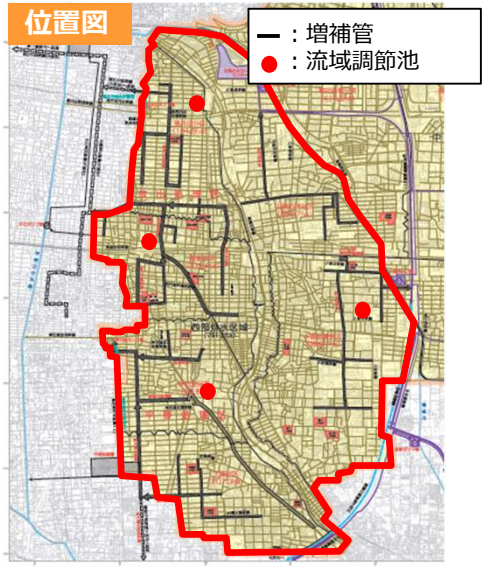
・当該排水区内において、下水道の雨水レベルアップとしての増補管を整備し、下水道施設の排水能力を上回る降雨に対しては、下水道管より雨水を河川の流域調節池に越流させ、連携して浸水被害を防ぐ。

■課題

・地形や排水特性上、浸水被害を防ぐための効果的な施設配置

被災状況

位置図



■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・寝屋川流域における総合治水対策として、河川と下水道の施設分担計画上1/10確率降雨までの処理を下水道が担う。本市では、実験式から合理式1/10確率降雨への雨水レベルアップとして、増補管を整備する。

・さらに、下水道施設の排水能力を上回る降雨に対しては、放流施設以外の内水浸水対策として、河川による流域調節池を整備する。

■経緯

・平成2年4月「寝屋川流域整備計画」の策定（総合治水対策の実施）

・平成4年2年「東大阪市雨水レベルアップ計画」の策定

→河川と下水道の相互連携による事業展開

■対策に至る比較検討など

・流域調節池の整備については、河川部局により下水道の排水能力を考慮した浸水シミュレーションなどを実施し検討を行った。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・下水道増補管については、既設の幹線より雨水を分水させ浸水被害を防ぐ。

・下水道施設の排水能力を上回る降雨に対しては、下水道管（既設幹線および増補管）より流域調節池に越流させ、浸水被害を防ぐ。

■工夫

・下水道増補管は、流出制御方式による貯留併用施設であり、整備後段階的に貯留運用を行いながら浸水に備えた。

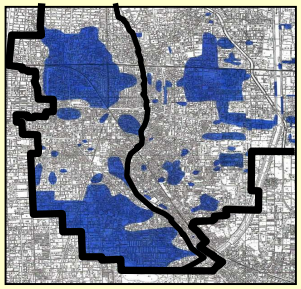
・流域調節池についても、下水道増補管の整備水準に合わせた段階的な接続（堰高の調整や接続管の変更など）による暫定供用により緊急かつ効率的に浸水被害の軽減を図った。

・日頃より河川部局との連絡調整を密に行い、連携を図った。

■ 浸水対策の効果

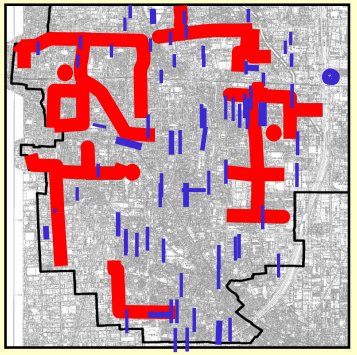
■対策の効果

昭和57年8月2日
・時間最大雨量　40mm
・10分間雨量　10mm
・連続雨量　112mm



平成25年8月25日
・時間最大雨量　54mm
・**10分間雨量　24mm**
・連続雨量　98mm

青：浸水区域
赤：雨水増補管及び流域調節池



◇整備状況（Ｓ５７）
増補管整備延長：　0.0km

◇浸水被害の状況
床上浸水　：　655戸
床下浸水　：11,663戸

◇整備状況（Ｈ２５）
増補管整備延長　：21.7km
（進捗率80%）

◇浸水被害の状況
床上浸水　：　2戸
床下浸水　：　58戸

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、ため池等との連携

長野県千曲市

■ 現況と課題

■現況

・都市公園から流出する雨水を雨水貯留施設（調整池約1,200m3）へ一時的に貯水することで、下流域への急激な流下と浸水被害の防止に寄与している。

※戸倉宿キティパーク（都市緑地・千曲市大字戸倉）
平成6年1月1日供用開始・開設面積7.33ha

■課題

・公園区域以外の流域全体の流量は考慮していない。
土砂の堆積は少量であるが、経年による土砂の浚渫が必要となる。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・公園造成により増加する雨水流出を抑制し、周辺住宅への浸水被害等軽減を図るため、都市公園に雨水貯留施設（約1,200m3）を設置。

■工夫

・公園最下部に雨水貯留施設を設けることで、雨水の集水区域を広く確保している。
雨水貯留施設となる調整池堤体前面は植生土のうによる構造とし、公園としての調和を図っている。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・降雨確率30年（133mm/h）　集水面積4.6ha

■経緯

・公園造成後の雨水流出増加分の処理として整備

■対策に至る比較検討など

・雨水流出量増加分の対応として調整池方式を採用

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・公園整備後、公園下流域での浸水被害等の発生はない。

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

栃木県宇都宮市

■ 現況と課題

■現況

・　令和元年東日本台風の降雨により，河川・下水道の未整備区域での浸水に加え，一級河川田川や姿川が河川溢水し，市内で甚大な被害が発生した。

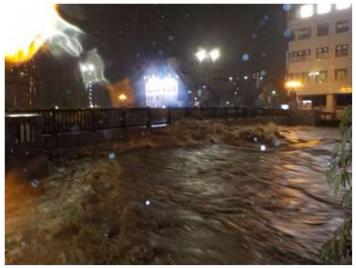
■課題

・　令和元年東日本台風のような降雨に対して，河川からの溢水等を軽減させることが求められている。

・　近年における市街地の都市化や土地利用の変化に対応するため，更なる雨水流出抑制対策が必要である。

【市内での被災状況】

項目	被害件数
床上浸水	５６３件
床下浸水	２７４件
河川溢水	２２件
道路冠水	１６１件



■ 対策検討の経緯と計画の考え方

■経緯

・　令和元年１０月　東日本台風による被災

・　令和２年　２月　「総合治水・雨水対策基本方針」の策定

・　令和３年　５月　「宇都宮市総合治水・雨水対策推進計画」の策定

■基本方針の考え方

・　河川・下水道整備による，雨水を「流す」取組に加え，新たに雨水を貯留・浸透させる「貯める」取組，被害軽減を図るための「備える」取組の３つの柱に基づき，総合的に取り組む。

・　民有地における雨水貯留施設の設置，田んぼダムなどの「貯める」取組や避難訓練の実施など「備える」取組といった共助の取組を含め，市民と協働し雨水対策を実施する。

・　基本方針に基づき，令和２年７月までに効果を発揮できる取組について先行事業として着手した。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・　基本方針に基づき，東日本台風による浸水被害を早期に軽減するよう，令和２年７月までに効果を発揮できる事業に早期に着手するとともに，市民自ら雨水流出抑制に取り組む意識の醸成に繋がる事業を実施した。

【主な取組】

・　公園等への雨水貯留

⇒　公園や学校等の公共施設において，貯留・浸透施設を整備し，貯留量約8,700㎥を確保した。

・　田んぼダム

⇒　土地改良区と連携し，現地説明会やアンケート等を実施するなど，多くの農業者の理解と協力を得たことにより，田んぼダム実施面積180ha，貯留量約22万㎥を確保した。

・　市街化区域の民有地における貯留・浸透施設の設置

⇒　設置費補助金制度を拡充し，民間事業者や集合住宅，駐車場等への雨水貯留タンク，雨水浸透ます，浸透トレンチの設置を促進した。

■結果

・　公園等への雨水貯留や田んぼダム，その他の事業を含めて，当初目標としていた貯留量20万㎥を上回る約33万㎥の貯留量を確保した。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・　一級河川田川流域において，令和元年東日本台風時の浸水面積約150haに対して，浸水深を最大5㎝程度下げ，浸水面積を約10ha縮小できることを確認した。

・　公園等の公共施設における貯留・浸透施設は，局所的降雨等の短時間降雨に対して雨水流出抑制効果が高いことを確認した。

・　田んぼダムは，台風など長時間降雨に対し雨水流出抑制効果が高いことを確認した。

■今後の進め方

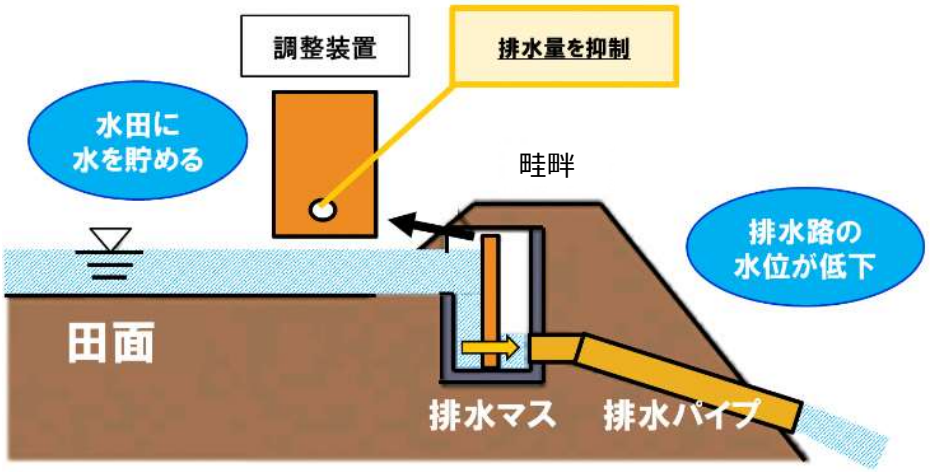
・　先行事業の評価や河川特性を踏まえながら，「宇都宮市総合治水・雨水対策推進計画」に基づき，公園等への雨水貯留や田んぼダム等の対策を推進していく。

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

栃木県宇都宮市

■ 浸水対策　対策状況写真等

■田んぼダムの構造



■マス設置による田んぼダムの実施状況

■排水マスの写真

※YouTubeにて動画公開中　題名：【宇都宮市】田んぼダム

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

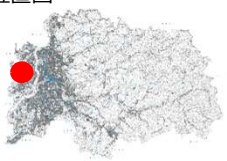
愛知県岡崎市

■ 現況と課題

■現況

・岡崎市内を流れる一級河川「鹿乗川」は、河川改修を進めている最中であり、上流からは多くの支川が合流している。

位置図



■課題

・岡崎市の鹿乗川上流地区は、鹿乗川へ合流する支川が多く流れており、降雨時には浸水や道路冠水の被害が多い。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・鹿乗川上流地区の浸水被害軽減のため、流域貯留施設を小学校および中学校の校庭に設置する。
鹿乗川上流地区の矢作中学校、矢作北中学校、矢作北小学校の3校に設置。
3校合わせて3000㎥以上の調整容量を持つ。

■工夫

・施設計画・経済性・施工性に優れるプラスチック製貯留槽を採用した。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・計画規模は50mm/ｈ相当降雨（確率年1/5から1/10に相当する降雨）を下回らないような計画規模とする。
・調整池は学校のグラウンドに配置し、学校敷地内を対象としたオンサイト流域とする。

■経緯

・流域貯留施設を設置する3校は、学校敷地が周囲の地盤よりも高いことから周囲の排水を導水するオフサイト流域ではなく、学校の敷地内を対象とするオンサイト流域とした。

■対策に至る比較検討など

・地表面貯留方式も検討したが、学校校舎とグラウンドの高低差が無いことから、小堤タイプでの水路流入が困難であることと、掘り込み式の表面貯留は、掘削によるグラウンドの利便性や地下水の影響によるグラウンドの排水性が低下する危険があるため地下貯留とした。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・ 浸水被害の多い地区における、小中学校３校（計3,000㎥以上）の貯留施設の設置は、鹿乗川上流地区の被害軽減に効果があると考えている。

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

大阪府寝屋川市

■ 現況と課題

■現況

・寝屋川市の位置する寝屋川流域は、大部分が低地（内水域）であるため、水害が発生しやすい治水環境にあり、河川と下水と流域が一体となって総合的な治水対策を進めている。

■課題

・民間開発や公共施設の面整備に伴い流出抑制施設の整備を進めているが公共による治水対策については学校、公園等の流出抑制施設の設置可能な公共用地が限られている。

平成24年８月14日寝屋川市駅前の様子

■ 対策の考え方や対策の経緯

■計画の考え方

・総合的な治水対策が必要な寝屋川流域では、公共下水道による雨水処理はもとより、治水安全度のレベルアップに向け、雨水流出抑制施設の整備を着実に進めていく必要がある。そのため官民問わず積極的に施設整備を推進し、寝屋川流域の治水対策に取り組んでいる。

■経緯

①内水域にある小中学校施設において設置が完了。
②今後、公共施設の有効利用として
　公園貯留浸透施設の設置を予定

寝屋川市の雨水流出抑制施設進捗状況表（令和２年度末時点）

	全体
必要量（㎥）	323,000
確保量（㎥）	270,753
現在の確保割合	84%

■ 校庭貯留浸透施設の概要

■概要

対象施設：小学校17校、中学校９校（内水域内の小中学校　全26校）
設置年度：平成14年度から令和元年度
→**令和元年度の整備完了に伴い、内水域にあるすべての市立小中学校に設置が完了**

校庭貯留浸透施設の整備状況（令和２年度末時点）

施設概要			
貯留量（㎥）	集水面積（ha）	貯留面積（ha）	学校面積（ha）
23,904	30,925	16,357	43,283

■工夫

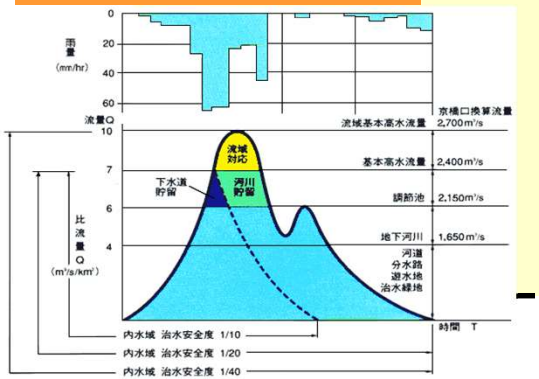
過去の浸水被害状況と排水系統を考慮して、順次整備
経済性を考慮し、オンサイト方式の貯留浸透施設とした。

■ 校庭貯留浸透施設の効果

■対策の効果

戦後最大降雨である八尾実績降雨（311.2㎜/27時間）に対応する総合的な治水対策を推進する中で、治水安全度1/20から1/40のレベルアップを図るべく、雨水の流出を抑制します。

計画対応降雨及び施設分担



校庭貯留施設（晴天時）

校庭貯留施設（雨天時）

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

大阪府寝屋川流域

■ 現況と課題

・寝屋川流域はその大部分が低平地であり、流域の約3/4は雨水が自然に河川に流れ込まない「内水域」であることから、下水道により雨水を集めポンプで強制的に河川へ排水している。
・また、市街化の進展に伴う雨水流出量の増加により、既存下水管および河川断面の不足が課題となっている。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

流域住民の暮らしを洪水から守るため、下水道と河川と流域住民が一体となった総合的な治水対策計画を策定した。

本計画では、戦後最大降雨である八尾実績降雨を計画降雨とし、基準点における流域高水の流量を2,700m3/sと計画し、地下河川や増補幹線を新たに計画し、それらによって2,400m3/sまでを排水し、残りの300m3/sを流域対応施設によって貯留することとした。

■経緯

・平成２年４月「寝屋川流域整備計画」の策定
流域対応施設の目標量を流域市ごとに設定した。

■ 浸水対策の概要

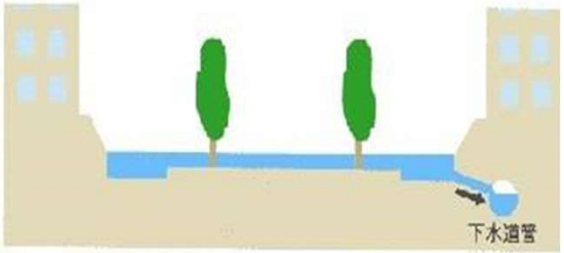
■対策の概要

・流域対応施設として、公園、学校、団地等の公共用施設はもとより、民間の開発に際しても雨水流出抑制施設（貯留・浸透施設等）を設置している。

■工夫

・寝屋川流域協議会を設置し、大阪府、流域市が一体となって一つの治水対策を進めている。

雨水流出抑制施設イメージ図

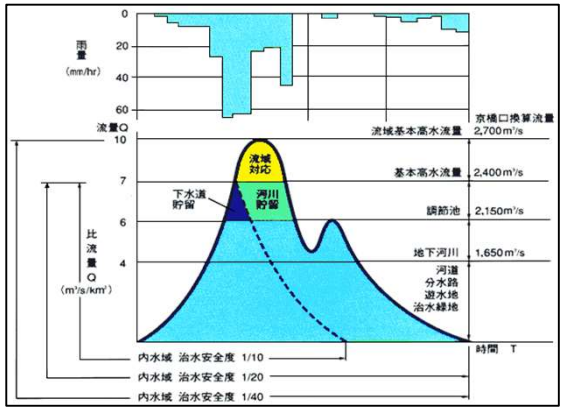


浸水対策の効果

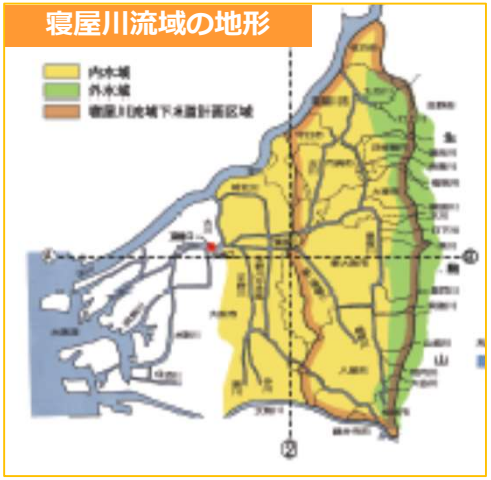
■対策の効果

・流域市の対策により、目標の30%を超える進捗となっており、浸水対策に効果を発現している。
・今後も、効率的な流域対策を進めていくため、ため池の活用など新たな手法も導入し進めていく。

計画対応降雨及び施設分担



寝屋川流域の地形



流域対策施設の進捗状況（令和２年度末）

市　名	目標量（万㎥）	実績量（万㎥）	進捗率（%）	市　名	目標量（万㎥）	実績量（万㎥）	進捗率（%）
東大阪市	87.4	23.18	26.5	柏原市	4.7	1.03	21.9
大東市	19.6	13.43	68.5	門真市	18.1	6.74	37.2
守口市	18.8	5.63	29.9	四條畷市	6.1	10.42	100.0
八尾市	38.5	29.47	76.5	交野市	0.9	1.52	100.0
枚方市	6.1	3.59	58.8	大阪市	201.0	23.80	11.8
寝屋川市	32.3	27.08	83.9				
合計	全体計画：４３３万㎥　３００㎥／ｓ　実績量：１４５．８８万㎥　進捗率：３３．７％						

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

兵庫県姫路市

■ 現況と課題

■現況

・　都市化の進行や近年の気候変動による局地的大雨等により、浸水による被害が拡大していることから、流域治水対策の取組をより一層推進する必要がある。

■課題

・　流域治水対策の中でも、ため池を活用した雨水貯留は、流出抑制効果の発揮に有効な取組であり、そのためには、ため池管理者の協力及び効果的な実施が不可欠である。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■対策を行うための工夫の具体的な内容

・助成額はため池１箇所当り35,000円／月で年2か月（70,000円）を上限。
・ため池1箇所につき3年間助成を行う。
・活動内容は、あらかじめ定めた設定水位の水位維持、放流口や堤体等の施設に異状がないかの点検、浮遊ゴミの収集や放流口の清掃、作業実績や水位等の記録及び写真撮影等。
・助成の対象期間は令和６年度まで（令和４年度受付終了）
・姫路市内のため池数（※特定ため池）４５４箇所

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・　ため池の貯水位を一定期間（台風期である９月から１０月）常時下げ、雨水を貯留する治水活用容量の確保に取り組む。

■工夫

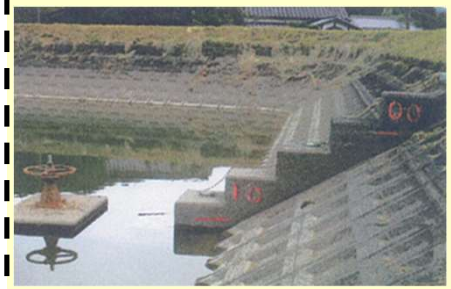
・　一定期間、常時水位下げを行うため池管理者が放流操作を円滑に実施できるよう、その活動に係る経費に対して市、兵庫県が助成を行う。
・　助成は、永続的に雨水を貯留するためにあらかじめ貯水量を減じる施設として兵庫県の総合治水条例の「指定貯水施設」として指定することを要件としている。
・　このことにより、ため池管理者と県、市が一体となり流域治水の取組を行っている。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・令和２年度末現在の助成件数　４１件
・助成ため池の雨水貯留量　１９３，５５０㎥

【ため池管理者の活動状況】



◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

福岡県大野城市

■ 浸水対策前の状況と課題

■浸水対策前の状況

・平成11年、平成15年の豪雨により、御笠川周辺で大きな浸水被害が発生した事から、平成17年度に「浸水被害緊急改善下水道事業」の採択を受け、当時の既往最大降雨（67.5mm/hr）に対し浸水被害を軽減する為の流出抑制施設整備を行った。（平成18～21年度）

■課題

・大野東１号雨水幹線の降雨時における水位上昇の抑制
・整備費用のコスト縮減及び整備効果の早期発現

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・A地区の排水区域内の既存ストック（学校施設）に流出抑制機能をもたせることで、大野東１号雨水幹線の水位を下げることを検討した。

■対策検討の経緯

・既存ストック（学校施設）を利用するため、その他整備手法と比較し、比較的短期間かつ、安価で整備が可能であった。
・降雨後学校施設に水が貯留した状態が長時間継続するため、教育機関との事前協議・調整をおこなった。また、地域防災計画等で避難所となっている場合など、防災機関との事前協議・調整も実施した。

■ 浸水対策の概要

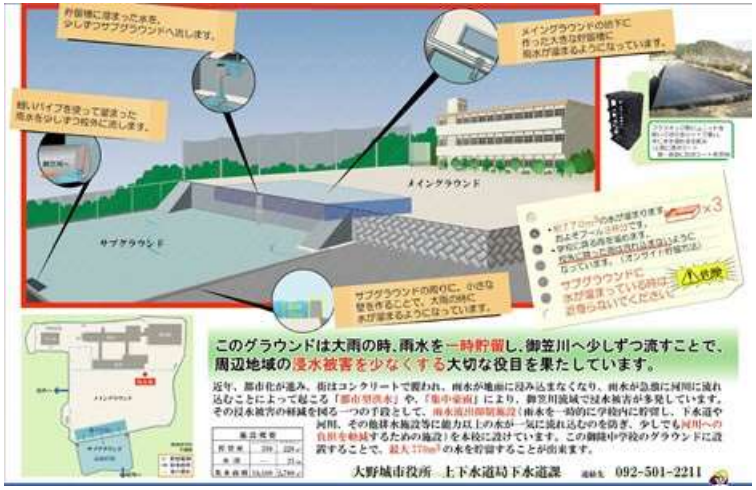
■浸水対策の概要

・降雨時、サブグラウンド表面に最大２５ｃｍの貯留を可能とした。（表面貯留）
・またメイングラウンド地下には、地下貯留槽を設置した。

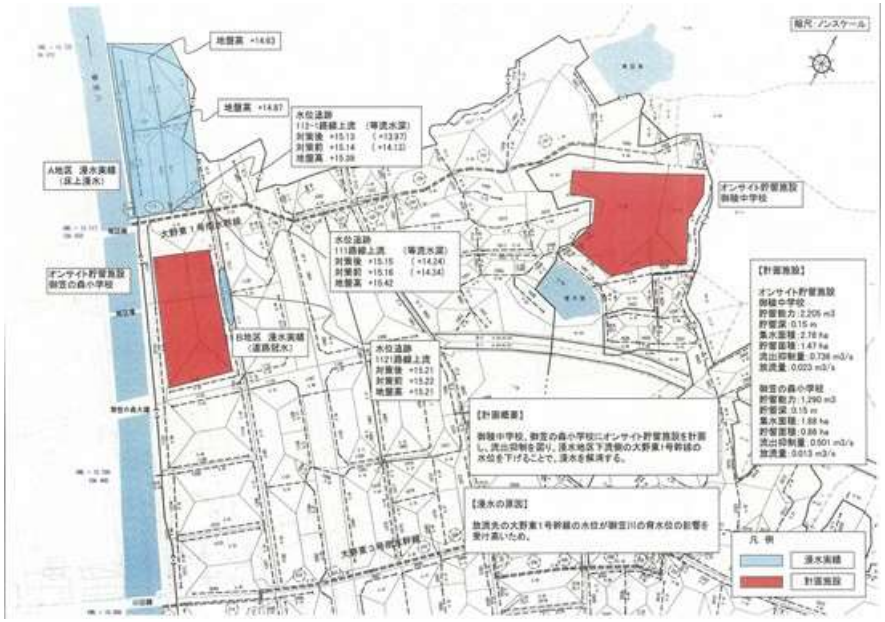
■工夫

・教育機関との協議により、利用頻度の高いメイングラウンド地下には、地下貯留槽を採用し、降雨後の、グラウンド利用に影響が少なくなるよう配慮した。

学校内に設置した施設概要説明看板



地下貯留（プラスチック製及び礫間貯留）



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・整備以降、浸水被害を軽減している。

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

福岡県飯塚市

■ 現況と課題

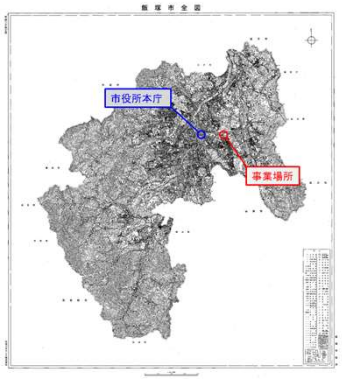
■現況

・大谷ため池・三緒浦ため池は
農業用ため池として利用されている。

■課題

・集中豪雨により下流域に水が集まり、
内水氾濫が発生している。

・現況がため池であり、洪水調節施設が無く、
また護岸や低水路等整備が必要である。



■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・農業用ため池を調整池として改修するために護岸を整備し、オリフィスと排水路の整備を行った。また流下速度緩和のために調整池を新設する。

■工夫

・現況が農業用ため池であるため泥土が堆積しており、重機のトラフィカビリティーを確保するため池底の地盤改良を行った。
併せて、暗渠排水管を設置し、雨水が池内に滞水しないようにした。

・調整池周辺に家屋や店舗があるため、調整池内に雨水が滞留し続けると生活環境を損なう恐れがあるため、常時排水用の排水路（低水路）を設置した。

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・10年確率降雨強度に耐えうる洪水調節施設として改修

■経緯

・平成15年、平成21年に発生した集中豪雨により、
下流域である学頭地域において、度重なる浸水被害が
発生している。

■対策に至る比較検討など

・なし

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・平成24年度に本事業が完了し、平成30年7月6日の降雨時に下流域の浸水被害が軽減されているのを確認した。

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

福岡県久留米市

■ 現況

■現況

・平成30年7月豪雨時においては、支川(下弓削川)より本川(筑後川)の水位が高い状態が継続し、逆流防止のため水門を閉鎖した後、雨が降り続いたことにより内水氾濫が発生し、久留米大学周辺を含む流域全体で浸水被害が発生した。

位置図

被害状況写真

被害状況写真

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

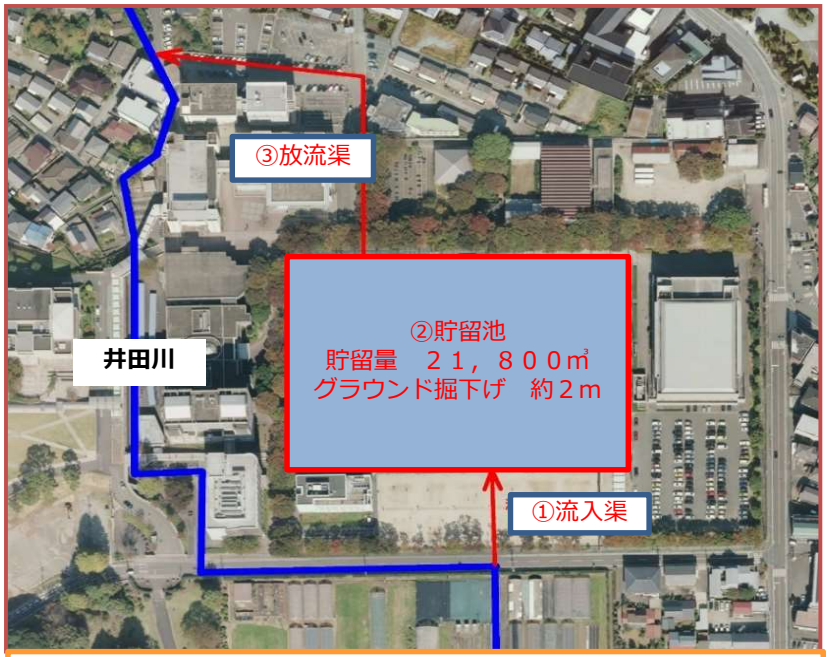
■計画の考え方

・平成30年7月豪雨を受け、国県市が連携し「下弓削川・江川総合内水対策計画」を策定し、平成30年7月豪雨と同規模の降雨による床上浸水の軽減を図る。その対策のひとつとして、久留米大学御井キャンパス内への貯留施設整備を実施する。

■経緯

・以前から久留米大学御井キャンパス周辺の浸水軽減のため、周辺地への貯留施設整備や水路改修、バイパス水路整備等の検討を行なっていた。そのような中、平成30年7月豪雨を受け策定された「下弓削川・江川総合内水対策計画」において、下弓削川流域の浸水軽減としても久留米大学への貯留施設整備が有効と位置づけられ、久留米大学との協議でグラウンドを貯留池として使用するための協力が得られたため実施に至った。

■ 浸水対策の概要



①流入渠
井田川より貯留池へ雨水流入します。

②貯留池
流入した雨水をグラウンドへ貯留します。

③放流渠
貯留した雨水を井田川へ放流します。

■ 浸水対策の効果

井田川を流れる水を久留米大学貯留施設に貯留することで
〇久留米大学御井キャンパス周辺や、下流の東合川地区の浸水被害の軽減を図る。
〇「下弓削・江川総合内水対策計画」における他の対策と併せて下弓削川流域の浸水被害軽減を図る。

◆公園・緑地、校庭、駐車場、水田、ため池等との連携

佐賀県佐賀市

■ 現況と課題

■現況

・佐賀市の平野部は水路やクリークが張り巡り、干満差の大きい有明海と脊振山地に囲まれた低平地

・満潮位や河川水位より土地が低く、排水不良を起こしやすい地形的特性であるため、大雨時に浸水被害が頻発

■課題

・地域ごとにさまざまな形態をなす用排水システムや、地形や土地利用などの地域特性に応じたきめ細かな対策が必要

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

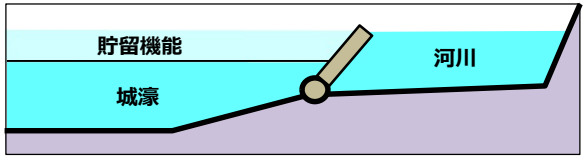
・佐賀城濠と城内地区を貫流する河川との合流箇所に起伏堰を設け、これまで連動していた両者の水を分離させ、流入出を人工的に制御することにより、最大で34,000㎥の貯留量を創出

■工夫

・貯留量を確実に確保するため、河川から城濠へ注ぎ込む数箇所の樋門を閉門、河川からの流入を遮断

・河川の流末にあるポンプ場と連携

・起伏堰の遠隔操作化



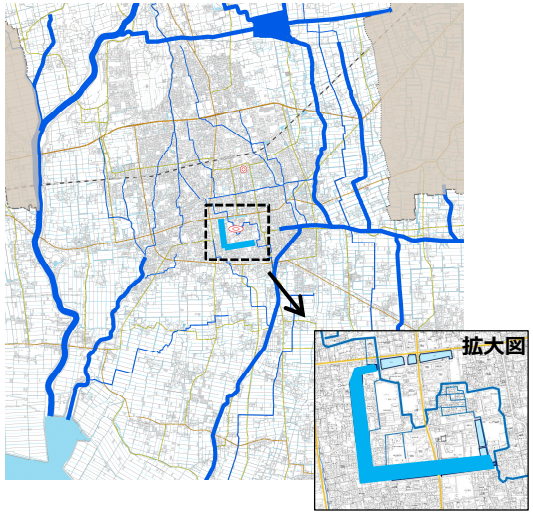
■ 計画の考え方

■計画の考え方

・近年頻発する豪雨による浸水被害を最小限に留めるには、既存施設をどれだけ有効に活用できるかがポイント

・市内を縦横に巡っている水路やクリークなどを大雨時に雨水調整池として機能させ、施設が有する潜在能力を引き出すことが重要

・広大な水面を有する佐賀城濠の貯留機能を利用した流出抑制策を実施



■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・城濠の工夫した使い方で、用地確保が困難な市街地において、雨水調整池を創出できた。その結果、費用対効果が高い対策となった。

・大雨時に貯留機能を発揮し、周辺及び下流地域で浸水被害が軽減された。

・周辺地域では、浸水時間が短縮したことにより、社会活動が早期に再開された。

民間事業者との連携

◆民間事業者との連携【特定地域都市浸水被害対策事業を活用した雨水貯留施設の整備】

神奈川県横浜市

■ 現況と課題

■現況（横浜駅周辺地区）

・横浜駅は、１日約230万人が乗降する首都圏有数のターミナルであり、商業、業務、文化機能等も集積するなど、本市の重要な拠点の一つです。

■課題

・平成16年の台風22号では、市内で最大76.5mm/hを観測し、横浜駅周辺では溢水した雨水が地下空間へ流入するなど、深刻な浸水被害が発生しています。

図-1．横浜駅周辺と過去の浸水被害

■ 計画の考え方

■計画の考え方

・「エキサイトよこはま22」という大規模なまちづくり計画を策定
治水安全度の確保に向け、河川・下水道・まちづくりが連携して浸水対策を実施

＜まちづくりガイドライン「基本ルール」＞

・駅周辺のセンターゾーンにおける大規模開発（敷地面積5,000m2以上）において建物敷地内に雨水貯留施設の設置（敷地面積1haあたり200m3を貯留できる規模）を基本ルールとして位置づけることで、民間事業者と連携した雨水貯留施設の整備を推進。

■ 浸水対策の概要

■対策の事例

＜横浜駅西口駅ビル ＪＲ横浜タワー＞

・民間事業者による雨水貯留施設の整備
（補助対象施設 約173.5m3）

図-2．位置図

■工夫

＜事業費の補助＞

・浸水被害対策区域の指定を行い、
特定地域都市浸水被害対策事業を活用
（国の補助率：最大１／３）

・本市による助成（市の補助率：最大１／３）

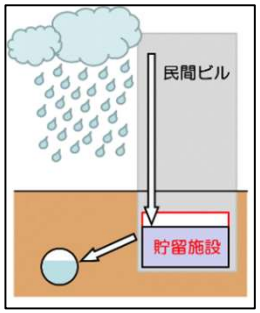


図-３．施設イメージ

■ 浸水対策の効果

■対策の効果（整備目標）

・横浜駅周辺地区については、過去の浸水被害を考慮し、下水道事業による目標整備水準を10年確率降雨（約60mm/h）から30年確率降雨（約74mm/h）に引き上げて整備を進めている。

・本市の浸水対策により30年確率降雨の整備を実施し、併せて民間事業者による雨水貯留施設の整備によって、50年確率降雨（約82mm/h）への対応を目指している。

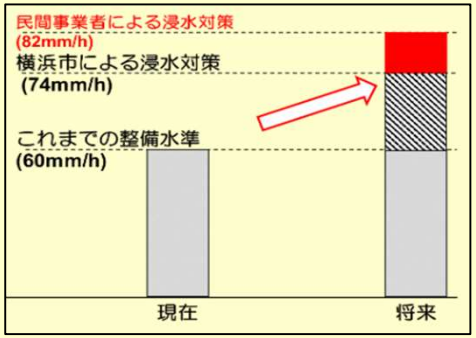


図-４．目標整備水準

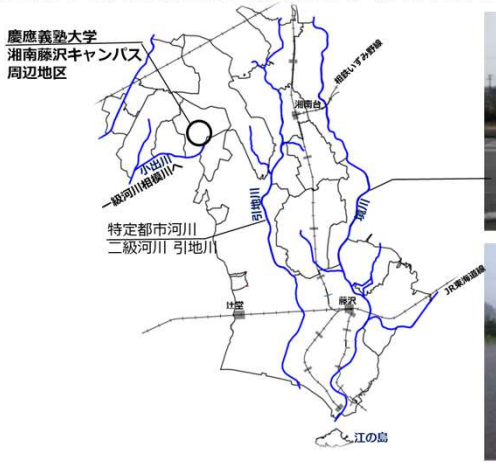
◆民間事業者との連携【特定地域都市浸水被害対策事業を活用した雨水貯留施設の整備】

神奈川県藤沢市

■ 現況と課題

■現況と課題

・開発が進む藤沢市遠藤地区では，放流先の一級河川小出川が計画降雨に対応しておらず，たびたび浸水被害が発生。河川の整備完了は数十年先であり開発完了後も浸水被害が発生することが想定された。



■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・住民・民間事業者の雨水貯留浸透施設の設置を促進する。

■経緯

・平成26年頃から病院事業が具体化し，平成27年に改正下水道法による特定地域都市浸水被害対策事業，浸水被害対策区域等の実行可能性調査を実施。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・市が慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス周辺を改正下水道法に基づく浸水被害対策区域に指定。病院建設に合わせ，特定地域都市浸水被害対策事業として病院駐車場に雨水貯留施設を病院事業者が整備。整備に対して，国・市が事業費の1/3をそれぞれ補助（貯留容量1,835m3のうち585m3が補助対象）。

完成後イメージ図

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・放流先河川の整備に長期間を要し，浸水対策の見通しが立たない中，民間ストックを活用した効率的な対策が図れた。

・下水道管理者によらない施設整備のため，下水道管理者のストックを増やさず安価に流出抑制が実施できた。

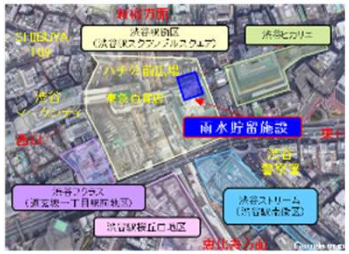
◆民間事業者との連携【民間事業者による雨水貯留施設の整備】

東京都区部

■ 現況と課題

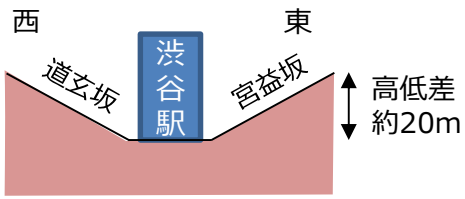
■現況

・渋谷駅周辺では100年に一度の大規模再開
発が進行され、合わせて地下街も拡張
・一方で、駅周辺は谷地形で雨水が流入しやすく、平成11年に地下街の浸水被害が発生



■課題

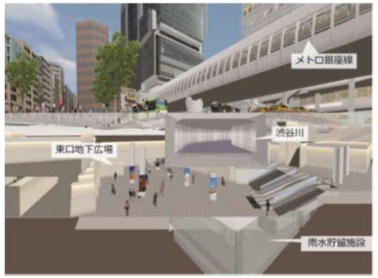
・渋谷駅を中心にビル等の建物が密集しており、東京都下水道局(以下、下水道局)単独では浸水対策事業用地の確保や施設整備が困難



■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・渋谷駅東口バスターミナル地下に容量4000m3の雨水貯留施設を整備
・地下街入口付近に取水人孔を配置し、豪雨時の雨水流入を防止
・時間50ミリを超えた雨水を貯留



■工夫

・区画整理事業内外で事業者と下水道局が並行して整備を行い、工程調整を行うことで、早期の供用が可能に
・供用開始後も、事業者と連携した広報を行い、街の安全性の向上をPR

■ 計画の考え方や民間事業者との連携

■計画の考え方

・東京都豪雨対策基本方針（平成19年8月策定　東京都）を踏まえ、経営計画2010(平成22年2月策定　下水道局)にて、渋谷駅（東口周辺）を浸水被害の影響が大きい大規模地下街として位置付け。対策促進施設として時間75ミリ対応の雨水貯留施設を計画

■民間事業者との連携

・駅周辺の大規模再開発と連携し、官民連携による施設整備を展開
・渋谷駅街区土地区画整理事業と連携し、事業範囲内の雨水貯留施設及び取水管、取水人孔は事業者が整備。事業範囲外の取水管、取水人孔は下水道局で整備
・東京都下水道局は、事業者整備施設及び自己整備の施設を維持管理
・なお、区画整理事業により整備された施設は、土地区画整理法第二条第２項施設として、地権者負担で整備。（下水道施設整備による容積率の緩和等は受けていない）

■ 浸水対策他の効果

■対策の効果

・令和２年8月末の一部供用開始後、令和３年５月現在まで渋谷駅東口周辺地下街での浸水被害発生なし

■官民連携の効果

・区画整理事業と連携することで、用地取得及び工程調整の課題が解消
・完成後の施設のＰＲも官民で行うことで、下水道事業の知名度が向上
・下水道施設が街の安全性を高め、魅力向上に資するものであるという認識を広めることができた

◆民間事業者との連携【都市計画運用指針の改正による民間事業者による雨水貯留施設の整備】 愛知県名古屋市

■ 現況と課題

■現況

・本市ではこれまで、都心部における容積率緩和による民間投資促進の取り組みはなされていたが、水災害対策の視点での取り組みが無かった。近年、全国各地で大規模な水災害が発生し、気候変動の影響も指摘され、都市における水災害対策の必要性が高まっている。

■課題

・開発を行う民間事業者にとっては、雨水流出抑制施設設置といった水災害対策を実施することに対してのインセンティブがなく、メリットも小さかったため、水災害対策への協力に対して、消極的にならざるを得なかった。
・水災害リスクに対して、都市の防災・減災に向けた取り組みを推進するためには、公共事業に加えて、民間の建築物における取り組みを促進することが重要である。

■ 経緯・計画の考え方

■経緯

・名古屋駅周辺や栄を中心とした都心においては、都市魅力の向上と国際競争力の強化に資する都市機能の増進と土地の高度利用の促進の必要があった。

■計画の考え方

・民間事業者との協働により、都市機能の増進と土地の高度利用を促進するため、容積率緩和制度の一層の活用をしていく。

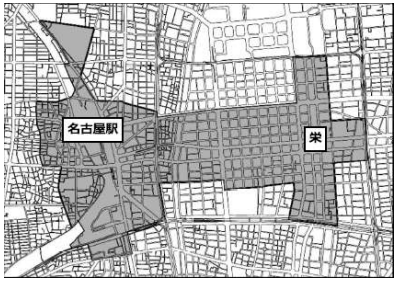
■ 概要

■都市計画部局との連携

・都市計画部局と下水道部局が連携して都市の魅力向上といった都市機能の増進に加え、土地の高度利用の一環として、防災的な視点を含めることとした。

■概要

・都心部における開発を先行的・重点的に支援するため、都市再生緊急整備地域（名古屋駅周辺・伏見・栄地域）を対象とした。
・雨水流出抑制施設の設置を、まちづくり構想に基づく地域課題への対応による公共貢献として、容積率緩和の評価の対象に加えている。



都市再生緊急整備地域の範囲

■ 効果

■効果

・都市再生緊急整備地域（名古屋駅周辺・伏見・栄地域）内に、都市再生特別地区を７地区定めた。
・全７地区で容積率緩和の評価として雨水流出抑制施設の設置を評価している。

容積率の緩和に雨水流出抑制施設の設置を評価した実績

	都市再生特別地区	ビル名称	雨水貯留槽容量（㎥）
①	名駅四丁目7番地区	ミッドランドスクエア	1,835
②	名駅四丁目27番地区	モード学園スパイラルタワーズ	220
③	ささしまライブ24地区	グローバルゲート	475
④	名駅一丁目1番地区	ＪＰタワー名古屋、ＪＰゲートタワー	1,526
⑤	名駅三丁目27番地区	大名古屋ビルヂング	500
⑥	名駅四丁目10番地区	シンフォニー豊田ビル	610
⑦	栄四丁目１番地区	中日ビル	(計画)約300

流域保全林等との連携

◆流域保全林等との連携

岐阜県岐阜市

■ 現況と課題

■現況

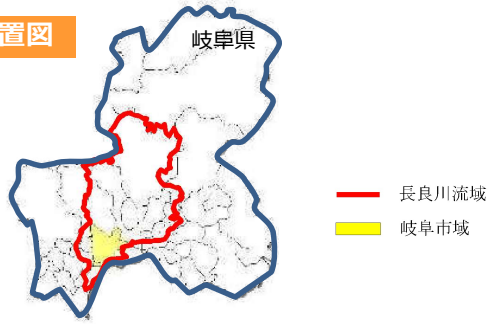
・長良川流域の林業の衰退による森林の荒廃に伴い、森林の保水機能が低下し、浸水被害の一因になっている。

■課題

・林業の活性化

・長良川上流域の林業関係者のみの努力だけでは、限界がある。

位置図



■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・長良川の恩恵を受ける下流域の自治体（岐阜市）が長良川上流域の自治体と共に手をたずさえながら森林整備を図る。

■経緯

・岐阜県などの支援を受け、岐阜市が長良川上流域の自治体に緑化・造林事業の協力を依頼したところ大きな理解を得ることが出来た。

・各自治体が森林資源の造成を図るとともに、治山・治水の立場から林業を通じ、友好を深めていくことを目的として昭和57年から事業を立ち上げた。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・長良川の上流域の自治体が土地を提供する。

・長良川下流域の岐阜市は森林整備に必要な費用の負担者となって、緑を確保し、分収造林事業に取り組む。

■工夫

・森林の緑や長良川の清流を維持するとともに、森林資源の造成を図る新植・保育等の森林整備を行い、成林後は収入を分収する。

・事業名を共に手をたずさえるという意味で「たずさえの森」と命名。

■ 浸水対策の効果

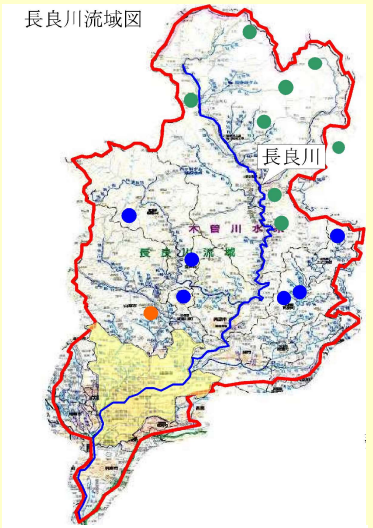
■対策の効果

・郡上市、山県市、関市との間で69.88haの契約を締結し約17万本の樹木を新植。

・新植から約30年が経過し、植林作業から枝打、間伐等の育林作業を実施し、森林の保水機能の維持に努めている。

間伐作業に汗を流す中学生

長良川流域図



契約締結面積及び場所

● 郡上市：２６．６６ｈａ　（８箇所）
● 関　市：３８．５６ｈａ　（６箇所）
● 山県市：　４．６６ｈａ　（１箇所）
計　　６９．８８ｈａ（１５箇所）

雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等

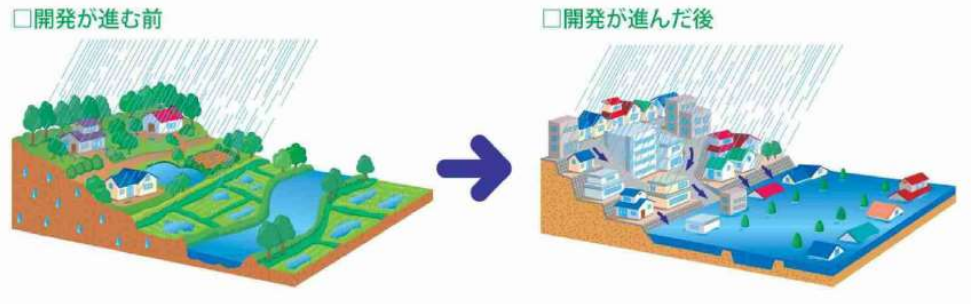
◆雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等

静岡県静岡市

■ 現況と課題

■現況

・都市化の進展により、雨水が地中に浸透する土地の面積が減少
・短時間に多量の雨水が下水道や河川に流れ込み浸水被害が増加



出典：公益社団法人雨水貯留浸透技術協会　雨水貯留浸透施設の設置に関する支援措置のご紹介

■課題

雨水を地中に浸透させたり、一時的に貯留して徐々に流すことにより、少しでも自然の水循環システムに近づけ、下水道や河川に流出する雨水を抑制することが必要である。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

開発行為等における
雨水貯留浸透施設整備の指導

住宅等に設置する
雨水貯留浸透施設に対する助成

■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■都市計画法に基づく雨水貯留浸透施設の設置

都市計画区域内において、開発行為（市街化区域1,000㎡以上、市街化調整区域500㎡以上）をする場合に設置する。

■特定都市河川浸水被害対策法に基づく雨水貯留浸透施設の設置

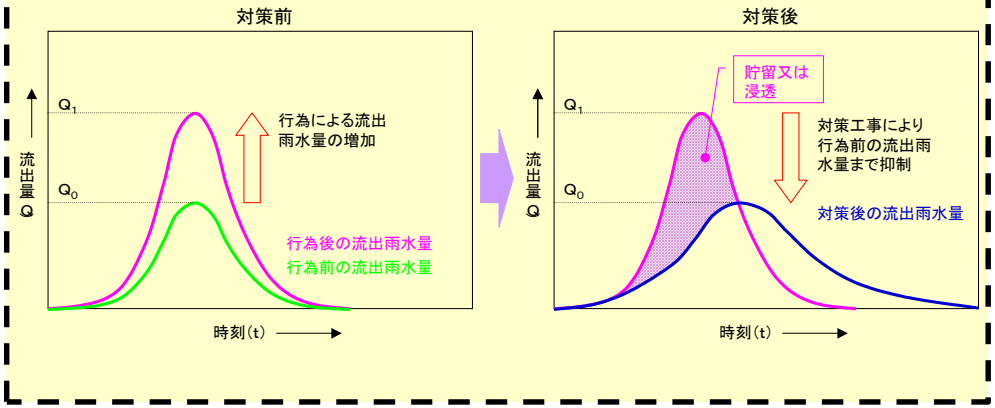
平成21年４月に巴川流域が特定都市河川流域に指定されたため、流域内において1,000㎡以上の雨水浸透阻害行為をする場合に設置する。

■静岡市雨水流出抑制対策要綱に基づく雨水貯留浸透施設の設置

都市計画区域内で開発行為に該当せず、特定都市河川流域内で1,000㎡以上の雨水浸透阻害行為にも該当しない施設計画がある場合に設置する。民間施設は一定規模以上（市街化区域1,000㎡以上、市街化調整区域500㎡以上）の施設計画が該当するが、公共施設は面積の規定はない。
住宅等に雨水貯留浸透施設を設置する者に対しては補助金を交付する。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果



◆雨水貯留浸透施設整備の指導や助成制度の導入等

愛媛県松山市

■ 現況と課題

■現況

・都市化の進展や局地的大雨の頻発などにより、浸水被害のリスクが増大している。

位置図

■課題

・計画的な浸水対策事業を実施しているが、施設整備完了までには長い期間と多くの費用を要する。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・雨水貯留施設の設置や公共下水道を使用することにより不要となった浄化槽を雨水貯留浸透施設に転用する者に対し、費用の一部を助成し、雨水の流出抑制と有効利用を図る。

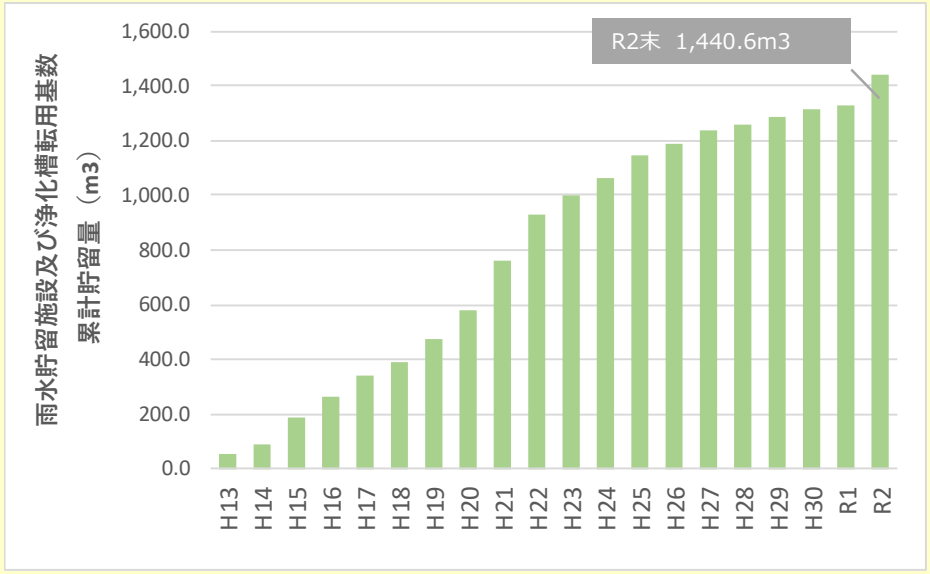
■工夫

・下水道整備路線の住民説明会において、助成制度を紹介し、普及促進に努めている。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・令和2年度末で、累計約1,440㎥の雨水貯留効果により、雨水の流出抑制に寄与している。



■ 計画の考え方と助成制度の導入

■計画の考え方

・雨水幹線工事などの大規模な浸水対策と小規模な雨水浸透貯留施設を組合せて雨水の流出を抑制し、流域全体に一定の効果を発揮する。

■経緯

・公共下水道への接続により不要となった浄化槽を、浸水被害の軽減において有効活用を検討

■助成制度の導入

・平成13年度　浄化槽の雨水貯留浸透施設への改造に対する費用助成開始
・平成19年度　雨水貯留施設設置に対する費用助成開始

河川部局等との合築

◆河川部局等との合築

大阪府東大阪市

■ 現況と課題

■現況

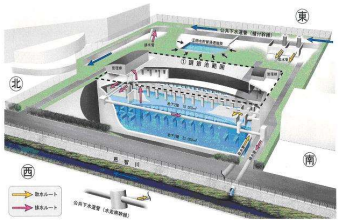
・特定公共下水道宝町処理場跡地を活用し、河川施設である流域調節池とその上部に下水道事業による雨水貯留施設を一体的に整備したもの。（平成19年完成）

■課題

・財産管理区分の明確化
（下水道資産の目的外使用について）
・施設の維持管理区分の明確化

位置図

被災状況



■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・寝屋川流域における総合治水対策として、河川と下水道の施設分担計画上1/10確率降雨までの処理を下水道が担う。本市では、1/10確率降雨への雨水レベルアップとして、雨水貯留施設を整備する。

・さらに、下水道施設の排水能力を上回る降雨に対しては、放流施設以外の内水浸水対策として、河川による流域調節池を整備する。

■経緯

・下水処理場跡地に下水道による貯留施設を検討

・当該集水区内で河川部局が流域調節池の整備候補地を検討していたことから連携した整備を模索

・河川による流域調節池と下水道の貯留施設を合築施工

■対策に至る比較検討など

・合築レイアウトについて、下水道施設としての必要用地及び維持管理区分の観点から一体型・上下２段型・平面並列型の比較検討を行った。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

①下水道施設による対策

・植付排水区における1/10確率降雨までの処理を下水道が担うため、下水道幹線の流下能力を超過する雨水を貯留施設にて貯留する。

・貯留規模は、約1,500㎥

②河川施設による対策

・流域調節池については、当該貯留施設の排水能力（1/10確率降雨）を上回る降雨に対し貯留する。

・また、流域調節池は、深野排水区における下水道施設の排水能力を上回る降雨についても貯留する。

・貯留規模は、約22,000㎥

■工夫

・施設を一体的に整備することにより、経済的に浸水被害の軽減を図る。

・植付排水区における貯留については、植付幹線からの取水を可動堰で段階的（下水道と河川の区分）に対応した。

・処理場跡地を活用したことで、貯留後の河川排水が容易に行える。

・貯留水の排水については、処理場の既存排水施設を活用した。

・河川部局と連絡調整を密に行い、連携を図った。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・H30年7月豪雨では、総合治水対策における、下水道施設・流域調節池・遊水地の**３重のブロック**により、浸水被害を軽減した。

○過去の浸水被害（平成元年9月）
・総雨量　204.0㎜
・時間最大雨量　27.5㎜
◎浸水被害の報告：191件

○平成30年7月豪雨
・総雨量　264.0㎜
・時間最大雨量　28.0㎜
◎浸水被害の報告：0件

花園多目的遊水地

（晴天時）

（平成30年7月6日）

◆河川部局等との合築

広島県広島市

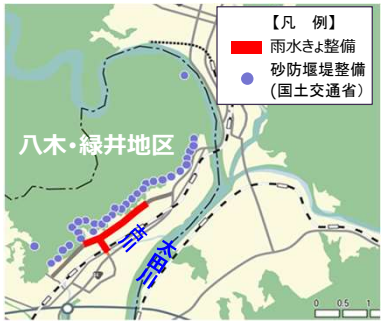
■ 現況と課題

■現況

・広島市安佐南区八木・緑井地区では、5年確率降雨(46㎜/h)を対象とした雨水整備を進めてきたが、平成26年8月に発生した集中豪雨(87㎜/h)により、大規模な土砂災害と広範囲に渡る浸水被害が発生。

■課題

・再度災害防止の観点から、浸水リスクに応じた整備水準へと見直しが必要。

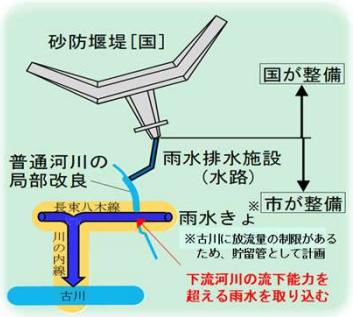


■ 計画の考え方や対策検討の経緯

■計画の考え方

・整備水準を5年確率降雨(46㎜/h)から10年確率降雨(53㎜/h)に引き上げるとともに、下水道が整備する雨水幹線に河川の調節池としての機能を付加。

・施設規模は、河川の30年確率降雨により算定し、下水道の10年確率降雨を上回る部分については、河川の事業費を充当。
(流量按分により、費用負担割合を設定。)



■経緯

・当地区では、地区内を流れる普通河川の断面が狭小で、豪雨時に流下能力が不足するため、内水氾濫対策に加えて、外水氾濫対策を講じる必要があった。

・外水氾濫対策として河川改修(河道拡幅)を実施するには多大な費用を要するため、河道拡幅に替えて貯留管を計画し、下水道と河川の一体的な運用を図ることとした。

■対策に至る比較検討など

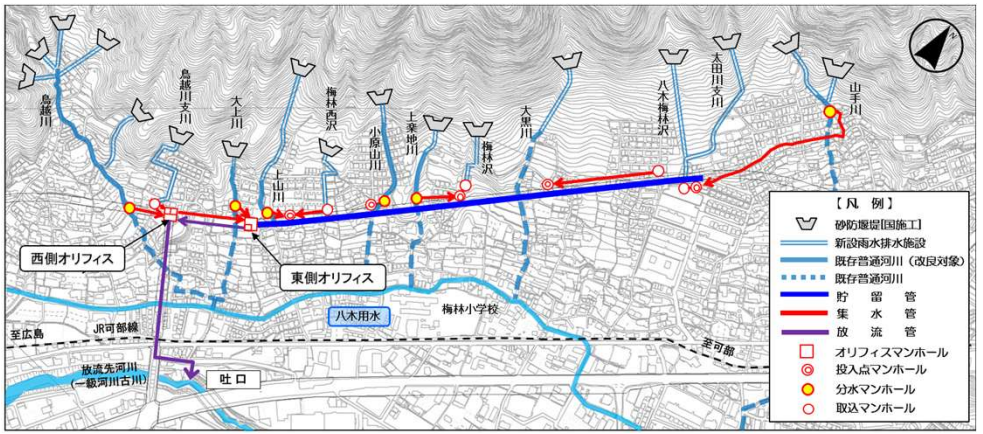
・下水道と河川がそれぞれ別々に施設整備を行うよりも、合築施設として整備する方が、費用や工期の面で有利となることを確認。

■ 浸水対策の概要

■対策の概要

・貯留管　Φ5,250mm　　L≒1,000m
・集水管　Φ350mm～2,600mm　L≒1,150m
・放流管　Φ2,600mm～3,000mm　L≒　550m

【参考】流量割合
下水道 ： 河川
５８ ： ４２



■工夫

・東西のマンホールに設置した二つのオリフィスにより、放流先河川(一級河川古川）への効率的な流量制御を実現。

・急勾配の既存(普通)河川から、下流河川の流下能力を超える雨水を取り込むために設置する分水施設について、模型実験を実施し、水理機能を検証。

■ 浸水対策の効果

■対策の効果

・整備水準を5年確率降雨(46㎜/h)から10年確率降雨(53㎜/h)に引き上げることにより、浸水に対する安全度を向上。

・河川との合築施設として整備することにより、下水道と河川がそれぞれ別々に施設整備を行うよりもコストを縮減。

事例集Ⅱ－２

（雨水管理総合計画の策定に向けて）

※平成 28 年，平成 29 年

事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

1．調査の目的

本調査（フィージビリティスタディ（ＦＳ調査））は、下水道による浸水対策を実施する上で、当面・中期・長期にわたる、下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準、施設整備の方針等を定める計画（雨水管理総合計画）を策定するにあたり、必要となる検討事項や検討内容を調査し、構想策定を進めるためのガイドライン（案）作成の基礎資料とすることを目的としたものである。

2．策定主体

- 本市の雨水整備事業は、上下水道部下水道課が主体となって実施している。
- ＦＳ調査における検討は、上下水道部下水道課を主体として実施した。

3．基礎調査

「新たな雨水管理計画の策定手法に関する調査（平成27年6月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部）」では、①～⑨の資料を収集している。今回のＦＳ調査では、浸水対策を実施すべき区域を明確にするための評価を行うことから、これらの資料に加え、⑩に示す評価指標に係る施設情報等の資料を収集した。

大項目	中項目	大項目	中項目
①浸水被害実績	■日時、場所	⑥河川等整備状況	■河川計画資料（計画諸元、図面等）
	■被害状況（浸水面積、床上床下戸数、浸水深、浸水原因等）		■河川整備状況（現況整備計画、整備状況、断面、縦断等）
	■水防活動状況		■貯留・浸透施設の現況と計画（施設諸元、図面等）
②降雨記録	■気象庁の観測点：名称、所在地		■農業用排水路の現況と計画（施設諸元、図面等）
	■上記の10分単位の時系列降雨量（基本的に全データ、期間はストック管理状況に応じて指定、浸水発生時のデータ）		■排水機場（施設諸元、図面、操作規則等）
	■気象庁以外の観測点：名称、所在地	⑦地形・地勢等状況	■都市計画用途地域図
	■上記の10分単位の時系列降雨量（基本的に全データ、期間はストック管理状況に応じて指定、浸水発生時のデータ）		■地形図（DMデータ(デジタルマッピング)）
	■XRAINデータ		■標高図（LPデータ(航空レーザー測量データ)）
③河川水位	■観測点：名称、所在地		■土地利用図（数値情報、図面等）
	■1時間単位の時系列水位（浸水被害時）	⑧地下空間の利用状況	■地下街（位置、規模等）
④雨水管渠整備状況	■下水管台帳（地盤高、マンホール座標、管径、管底高、延長）		■その他地下空間施設情報
	■雨水整備区域、幹線整備状況	⑨水位計等の設置状況	■水位計等設置状況（位置、機種等）
	■水理構造物（雨水吐口、ポンプ場等）の構造図	⑩評価指標に係る施設情報	■災害時要援護者施設の有無（規模、位置等）
⑤下水道計画	■下水道法事業計画申請書		■公共交通施設数や利用者数（規模、位置等）
	■一般平面図		■資産（建物）の分布状況（DMデータ）
	■施設区画割平面図		■人口の分布状況（統計資料）
	■流量計算表		■地元の要望等
	■計画降雨諸元（整備目標(確率年)、確率年別降雨量(確率降雨量の推定方法)、降雨強度式、対象とした降雨資料の属性(観測地点、位置、統計期間)）		■内水ハザードマップ（浸水リスクマップ）
	■その他ハザードマップに適用した降雨諸元（降雨時系列、総降雨量、降雨継続時間）		

事例１　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

４．検討対象区域の設定

今回のＦＳ調査では、市内全域を対象として検討を行った。

- 浸水リスクや都市機能の集積状況等を踏まえ、既定の下水道計画区域にとらわれず、浸水対策を実施すべき区域などを明確にした雨水に係る基本的な区域等を検討するため、市内全域を対象とした。

５．浸水要因分析と地域ごとの課題整理

（１）地域（ブロック）分割

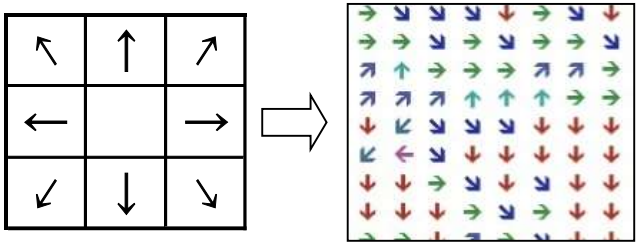
下水道計画区域内は、既定の排水区を地域（ブロック）として設定した。
下水道計画区域外は、地形情報（国土地理院メッシュ標高データ）により計画区域内排水区と概ね同等面積の流域界を作成し、地域（ブロック）として設定した。

- 標高データ：10mメッシュ

地形情報による流域界の作成（例）

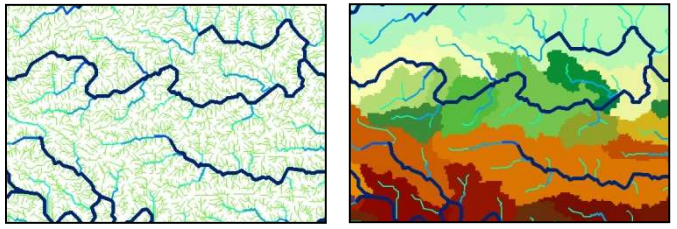
①メッシュ標高データの各メッシュに隣接する8個のメッシュのうち、傾斜が最も急なメッシュを流下方向として流路（河川等）を抽出する。

メッシュの例　　流下方向の例



②各流路に流入する領域をそれぞれの流域、領域の境界を流域界と定義する。

流路（河川等）の例　　流域界の例



事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

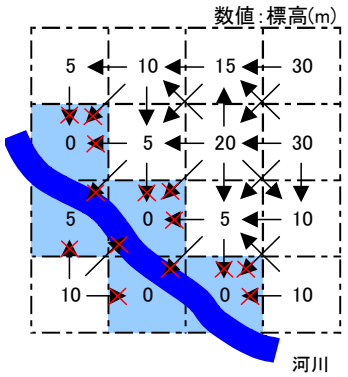
5．浸水要因分析と地域ごとの課題整理

（2）浸水リスクの想定

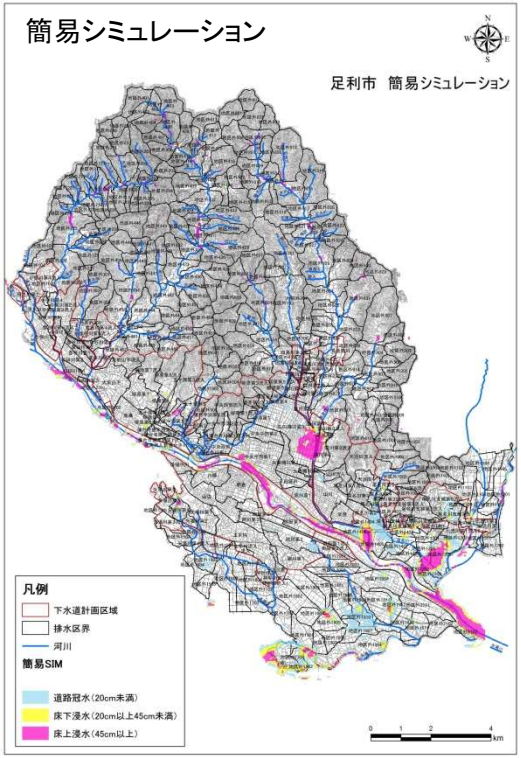
地形情報（国土地理院メッシュ標高データ）を用いて、標高値に基づく簡易シミュレーションを行い、浸水危険性の高いエリアを想定した。

- 標高データ：50mメッシュ
- 降雨量：100mm
- 市内全域に100mmの雨が降った場合に、どこにどの程度の湛水が発生するかを計算し、水深20cm未満を道路冠水相当、20～45cm未満を床下浸水相当、45cm以上を床上浸水相当として整理した。

地形情報を活用した簡易なシミュレーション手法（例）



地形情報（メッシュ標高データ）と既往最大降雨を用いて、標高値に基づく簡易シミュレーションを行い、浸水危険性の高いエリアを想定することができる。
結果の妥当性判断は、浸水実績との整合性により定性的に判断することができる。



（3）地域ごとの浸水要因分析

- 近年局地的な大雨等の頻発により浸水被害が増加しており、住民等からは早急な対策が求められているが、苦情に対応した応急的な対策や計画降雨に満たない局所対策に終始している。
- 浸水被害は市内全域にわたり、発生箇所は雨水整備済地区、未整備地区等状況は様々である。抜本的対策として整備できる箇所は限られているため、整備すべき箇所の選定理由や優先順位付け、それぞれの状況に応じた個別の目標設定と対策が必要である。
- 河川整備事業の進捗が遅れており、その進捗と合わせて必要なハード・ソフト対策を進める必要がある。

事例１　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

６．地域ごとの整備目標の検討

（１）評価指標の設定

- 地域の実情に応じたきめこまやかな目標を設定するため、指標を用いて地域（ブロック）の評価を行った。
- 今回のＦＳ調査では以下のように指標を設定し、整理した。

評価指標		集計方法
排水区		下水道計画区域内は、既定の排水区を地域（ブロック）として設定。 下水道計画区域外は、地形情報（国土地理院10mメッシュ標高データ）により計画区域内排水区と概ね同等面積の流域界を作成し、地域（ブロック）として設定。
面積（ha）		排水区の面積
浸水実績箇所数	道路冠水（m）	浸水実績データより、過去5年（H23～27）の道路冠水延長集計
	床下浸水（箇所）	浸水実績データより、過去5年（H23～27）の床下浸水箇所数集計
	床上浸水（箇所）	浸水実績データより、過去5年（H23～27）の床上浸水箇所数集計
浸水危険度（箇所）	0cm＜浸水深＜20cm	簡易SIMより浸水深ごとの箇所数集計 20cm未満：道路冠水相当、20cm以上45cm未満：床下浸水相当、45cm以上：床上浸水相当
	20cm≦浸水深＜45cm	
	45cm≦浸水深	
資産集積度（m^2）		DM建物ポリゴンより、建物面積（建床面積）集計
人口密度（人）		国勢調査人口データより人口集計
各種機関・施設（箇所）	避難所	避難所、防災関係機関（市役所、消防署等）、医療機関、福祉施設（要配慮者施設）の箇所数集計
	防災関係機関	
	医療機関	
	福祉施設	
緊急輸送道路（m）		排水区に含まれる緊急輸送道路延長集計
公共交通施設（箇所）		国土数値情報（国土交通省国土政策局）より、駅の箇所数集計
公共交通利用者数（人/日）		公共交通施設より、駅の乗降数（人/日）の平均値（2011年～2013年）集計

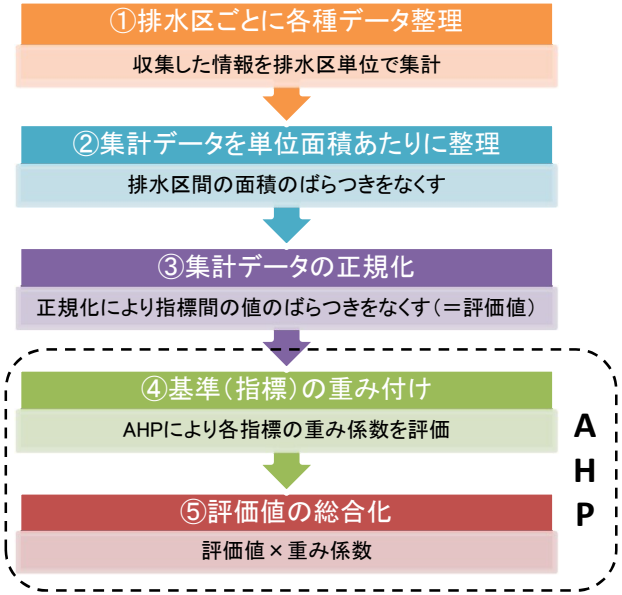
（２）指標の評価

- 設定した各指標について、ＡＨＰ（階層分析法）により重み付けを考慮し、評価を行った。

①排水区ごとに各種データ整理
収集した情報（評価指標）を排水区単位で集計した。

②集計データを単位面積あたりに整理
排水区間の面積の違いによるばらつきをなくすため、集計データを単位面積（ha）あたりに整理した。

③集計データの正規化
各指標間の値の違いによるばらつきをなくすため、各指標について各排水区の集計値の合計が”1”となるように正規化を行い、それを各指標の評価値とした。



指標の重み付けと評価のフロー

【AHP（階層分析法）】

- 各指標の重要度を各自治体にアンケートを行い、自治体独自の重み係数を設定する。
- 評価指標の中から２項目ずつ取り出して「どちらの項目をどのくらい重要視するか」を質問する一対比較アンケートを全ての組み合わせについて行い、その結果から各評価指標の重みを算出する。

事例１　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

６．地域ごとの整備目標の検討

（２）指標の評価

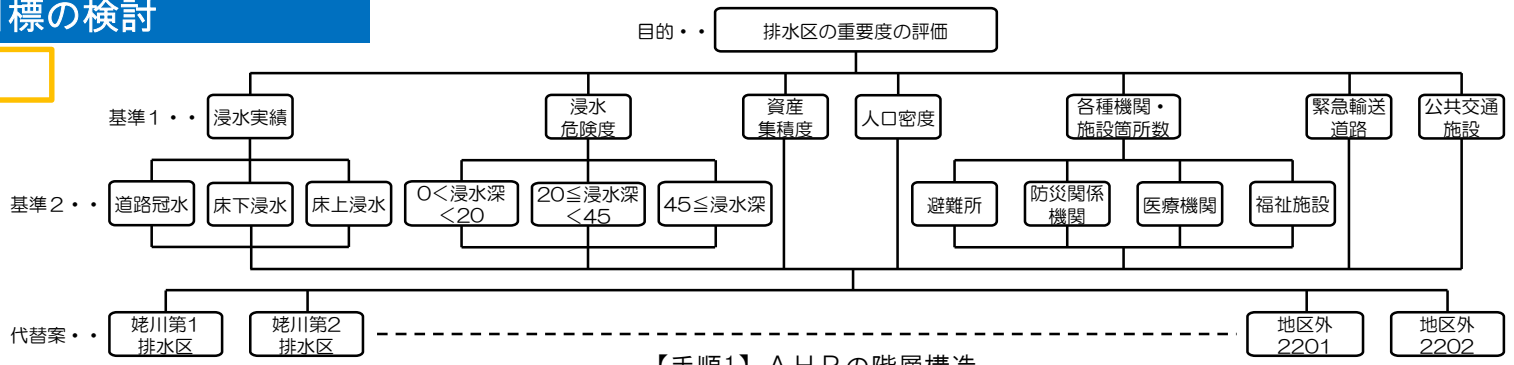
④ＡＨＰ（階層分析法）

【手順1】階層構造
　目的を細分して基準とし、目的、基準、代替案の階層構造（階層図）を作成する。

【手順2】一対比較
（a）目的からみた基準の一対比較と、（b）各基準からみた代替案の一対比較を行う。一対比較は言葉によって相対的評価として行う。その結果は対照表によって数値に翻訳し、一対比較表（一対比較行列）を作成する。

【手順3】重みの計算
　AHPにおける重みの計算手法には「固有値法」と「幾何平均法」がある。

- 固有値法：一対比較行列の固有値と固有ベクトルを求め、固有ベクトルを重みとする方法。
- 幾何平均法：一対比較値の平均値を重みとする方法で、固有値法に比べて簡便でありながら固有値法による解の近似値として用いられる。



【手順1】ＡＨＰの階層構造

【手順2】一対比較

評価指標に関する一対比較

	左の項目が圧倒的に重要	9	（中間）	8	左の項目がうんと重要	7	（中間）	6	左の項目がかなり重要	5	（中間）	4	左の項目が少し重要	3	（中間）	2	左右同じくらい重要	1	（中間）	1/2	右の項目が少し重要	1/3	（中間）	1/4	右の項目がかなり重要	1/5	（中間）	1/6	右の項目がうんと重要	1/7	（中間）	1/8	右の項目が圧倒的に重要	1/9	
浸水実績														1																					浸水危険度
浸水実績														1																					資産集積度
浸水実績								1																											人口密度
浸水実績												1																							各種機関・施設箇所数
浸水実績												1																							緊急輸送道路
浸水実績										1																									公共交通施設
浸水危険度														1																					資産集積度
浸水危険度										1																									人口密度
浸水危険度														1																					各種機関・施設箇所数
浸水危険度														1																					緊急輸送道路
浸水危険度														1																					公共交通施設
資産集積度												1																							人口密度
資産集積度																					1														各種機関・施設箇所数
資産集積度																	1																		緊急輸送道路
資産集積度																			1																公共交通施設
人口密度																					1														各種機関・施設箇所数
人口密度																					1														緊急輸送道路
人口密度																					1														公共交通施設
各種機関・施設箇所数														1																					緊急輸送道路
各種機関・施設箇所数																1																			公共交通施設
緊急輸送道路																			1																公共交通施設

右の項目

一対比較表	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
浸水実績	1	3	3	6	4	4	5
浸水危険度	1/3	1	3	5	3	3	3
資産集積度	1/3	1/3	1	4	1/3	1	1/2
人口密度	1/6	1/5	1/4	1	1/3	1/3	1/3
各種機関・施設	1/4	1/3	3	3	1	3	2
緊急輸送道路	1/4	1/3	1	3	1/3	1	1/2
公共交通施設	1/5	1/3	2	3	1/2	2	1

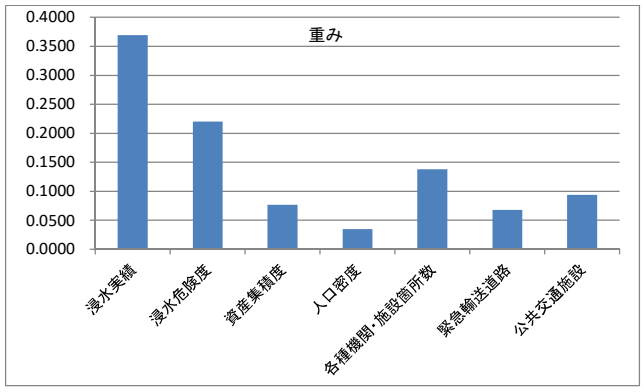
左の項目

【手順3】重みの計算（固有値法）

一対比較表	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
浸水実績	1	3	3	6	4	4	5
浸水危険度	1/3	1	3	5	3	3	3
資産集積度	1/3	1/3	1	4	1/3	1	1/2
人口密度	1/6	1/5	1/4	1	1/3	1/3	1/3
各種機関・施設	1/4	1/3	3	3	1	3	2
緊急輸送道路	1/4	1/3	1	3	1/3	1	1/2
公共交通施設	1/5	1/3	2	3	1/2	2	1
重み	0.36917	0.22006	0.07659	0.03468	0.13763	0.06783	0.09405

矢印の2つが同じになる重みを探す（繰り返し計算）

	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設	合計	総和（固有値）	重み
浸水実績	0.36917	0.66018	0.22977	0.20807	0.55051	0.27133	0.47023	2.75926		0.36917
浸水危険度	0.12306	0.22006	0.22977	0.17340	0.41288	0.20350	0.28214	1.64479		0.22006
資産集積度	0.12306	0.07335	0.07659	0.13872	0.04588	0.06783	0.04702	0.57245		0.07659
人口密度	0.06153	0.04401	0.01915	0.03468	0.04588	0.02261	0.03135	0.25920	÷ 7.47429	= 0.03468
各種機関・施設	0.09229	0.07335	0.22977	0.10404	0.13763	0.20350	0.18809	1.02867		0.13763
緊急輸送道路	0.09229	0.07335	0.07659	0.10404	0.04588	0.06783	0.04702	0.50700		0.06783
公共交通施設	0.07383	0.07335	0.15318	0.10404	0.06881	0.13567	0.09405	0.70293		0.09405
								総和	7.47429	



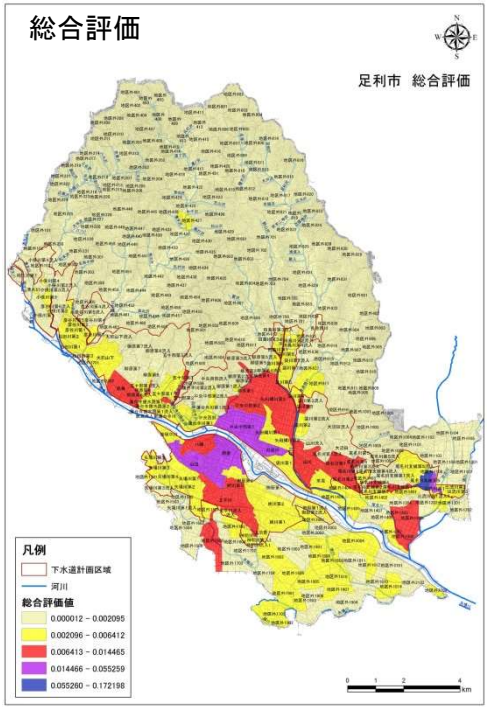
事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（2）指標の評価

⑥評価値の総合化
　③で算定した“評価値”と、④で算定した”重み係数から、“評価値×重み係数”により、評価値の総合化を行った。

※階層構造の基準２についても同様のフローにより重みを考慮した評価値を算定。



総合化	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
姥川第1排水区	0.00988	0.00006	0.00680	0.00686	0.00178	0.00849	0.00000
姥川第2排水区	0.00026	0.00259	0.00982	0.00511	0.00061	0.00379	0.00000
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
地区外2201	0.00000	0.00000	0.00341	0.00521	0.00000	0.00000	0.00000
地区外2202	0.00000	0.00000	0.00106	0.00635	0.00000	0.00000	0.00000
				×			
重み	0.27380	0.14730	0.07749	0.12167	0.14847	0.13338	0.09789
				↓			
姥川第1排水区	0.00270	0.00001	0.00053	0.00084	0.00026	0.00113	0.00000
姥川第2排水区	0.00007	0.00038	0.00076	0.00062	0.00009	0.00051	0.00000
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
地区外2201	0.00000	0.00000	0.00026	0.00063	0.00000	0.00000	0.00000
地区外2202	0.00000	0.00000	0.00008	0.00077	0.00000	0.00000	0.00000

総合評価値
0.00547
0.00243
・
・
・
0.00090
0.00085

合計→

一対比較アンケート

各指標の重み係数の評価にあたっては、市の意向を反映するため、以下の部局で一対比較アンケートを実施した。

下水道部局	上下水道部	下水道課	（回答数8件）
河川部局	都市建設部	道路河川整備課	（回答数12件）
	都市建設部	道路河川保全課	（回答数11件）
消防部局	消防本部	中央消防署 河南消防署 東分署 西分署 南分署 消防総務課 通信指令課 予防課	（回答数14件）
危機管理部局	総務部	危機管理課	（回答数3件）
			計　48件

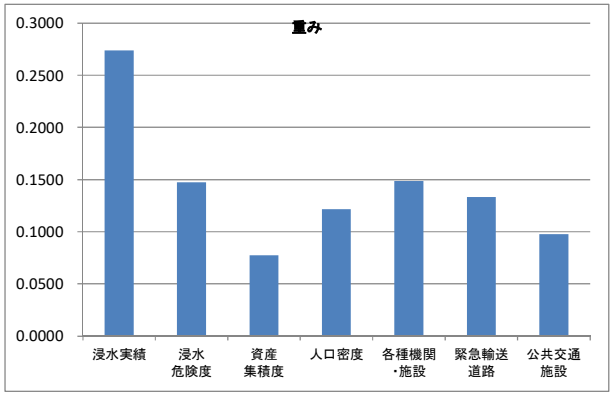
それぞれのアンケート結果について、「固有値法」により計算した重み係数の平均値（算術平均）を各指標の重み係数とした。

ただし、アンケートを実施した4部局5部署においては、回答件数にばらつきがあることから、結果の偏りを防ぐため、まず部署ごとに結果を集計して平均化したうえで、5部署の平均値を算定し、各指標の重み係数とした。

上下水道部　下水道課	8件の重み係数平均
都市建設部　道路河川整備課	12件の重み係数平均
都市建設部　道路河川保全課	11件の重み係数平均
消防本部	14件の重み係数平均
総務部　危機管理課	3件の重み係数平均

5件の重み係数平均
＝各指標の重み係数

① 48件の重み係数を部署ごとに平均
② 5件（部署）の重み係数を平均
③ 各指標の重み係数



事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（2）指標の評価

一対比較アンケート

48件の重み係数を部署ごとに平均

5件の重み係数を平均⇒各指標の重み係数

No	部局(課)	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設	計
1	下水道課	0.345292	0.117176	0.054144	0.057043	0.126435	0.210686	0.089224	1
2	下水道課	0.422498	0.222264	0.042703	0.042703	0.070075	0.158156	0.041601	1
3	下水道課	0.18322	0.033386	0.146282	0.254118	0.174088	0.174088	0.034818	1
4	下水道課	0.383305	0.271407	0.043598	0.101604	0.063414	0.086116	0.050556	1
5	下水道課	0.062248	0.241771	0.047648	0.063784	0.250068	0.275446	0.059035	1
6	下水道課	0.218585	0.069197	0.084722	0.182501	0.131247	0.23898	0.074768	1
7	下水道課	0.279829	0.142976	0.068784	0.269367	0.061326	0.103815	0.073904	1
8	下水道課	0.049164	0.046668	0.13229	0.222299	0.233379	0.290134	0.026066	1
	平均	0.243018	0.143106	0.077521	0.149178	0.138754	0.192177	0.056246	1
1	河川整備課	0.184953	0.196601	0.078265	0.078215	0.211247	0.151173	0.099547	1
2	河川整備課	0.369166	0.22006	0.076589	0.034679	0.137627	0.067833	0.094046	1
3	河川整備課	0.282008	0.031448	0.041793	0.15549	0.302526	0.129355	0.05738	1
4	河川整備課	0.405246	0.038858	0.075979	0.259363	0.148199	0.049039	0.023316	1
5	河川整備課	0.12284	0.201793	0.074746	0.144893	0.063764	0.074746	0.317217	1
6	河川整備課	0.329305	0.21399	0.076481	0.164984	0.104615	0.067769	0.042857	1
7	河川整備課	0.393826	0.019769	0.082402	0.260239	0.172921	0.036123	0.034721	1
8	河川整備課	0.033964	0.019237	0.063561	0.098157	0.106557	0.339262	0.339262	1
9	河川整備課	0.231287	0.038234	0.061282	0.061282	0.129143	0.248402	0.230369	1
10	河川整備課	0.291457	0.020297	0.141489	0.232828	0.141489	0.073915	0.098525	1
11	河川整備課	0.421251	0.052434	0.084709	0.058556	0.174663	0.166733	0.041654	1
12	河川整備課	0.163124	0.163124	0.093757	0.123634	0.199937	0.119057	0.137366	1
	平均	0.269036	0.101321	0.079254	0.13936	0.157724	0.12695	0.126355	1
1	河川保全課	0.101998	0.020648	0.302301	0.302776	0.084417	0.040421	0.147439	1
2	河川保全課	0.249302	0.025506	0.205758	0.111077	0.29412	0.07311	0.041127	1
3	河川保全課	0.459095	0.030383	0.102104	0.102104	0.102104	0.102104	0.102104	1
4	河川保全課	0.347339	0.250368	0.036839	0.051107	0.070901	0.121723	0.121723	1
5	河川保全課	0.340907	0.104325	0.020982	0.220121	0.051286	0.205939	0.05644	1
6	河川保全課	0.369166	0.22006	0.076589	0.034679	0.137627	0.067833	0.094046	1
7	河川保全課	0.035224	0.021089	0.040082	0.06741	0.334264	0.334264	0.167667	1
8	河川保全課	0.069249	0.060279	0.054513	0.150829	0.188838	0.180812	0.295481	1
9	河川保全課	0.467117	0.078129	0.055124	0.145351	0.105323	0.03941	0.109546	1
10	河川保全課	0.369166	0.22006	0.076589	0.034679	0.137627	0.067833	0.094046	1
11	河川保全課	0.348859	0.202292	0.057033	0.085413	0.16621	0.07696	0.063233	1
	平均	0.287038	0.112104	0.093447	0.118686	0.152065	0.119128	0.117532	1
1	危機管理課	0.424134	0.201316	0.033672	0.121479	0.105491	0.045427	0.06848	1
2	危機管理課	0.435566	0.264229	0.029761	0.071899	0.117232	0.039673	0.04164	1
3	危機管理課	0.256404	0.1659	0.060326	0.069449	0.250619	0.091761	0.105541	1
	平均	0.372035	0.210481	0.041253	0.087609	0.157781	0.058954	0.071887	1
1	消防	0.230411	0.17606	0.051243	0.092404	0.206232	0.191962	0.051688	1
2	消防	0.173013	0.09093	0.096571	0.341959	0.121445	0.139042	0.03704	1
3	消防	0.035976	0.072514	0.124041	0.186504	0.161163	0.340451	0.07935	1
4	消防	0.316077	0.200756	0.052619	0.079289	0.177963	0.087983	0.085314	1
5	消防	0.369166	0.22006	0.076589	0.034679	0.137627	0.067833	0.094046	1
6	消防	0.08109	0.114424	0.082324	0.08867	0.184683	0.256604	0.192205	1
7	消防	0.345715	0.075183	0.081372	0.221185	0.117664	0.091538	0.067343	1
8	消防	0.133246	0.042317	0.141874	0.088512	0.094569	0.219991	0.27949	1
9	消防	0.38077	0.230353	0.075036	0.057478	0.09076	0.106382	0.05922	1
10	消防	0.028134	0.346832	0.112918	0.088976	0.14511	0.14511	0.132921	1
11	消防	0.028134	0.346832	0.112918	0.088976	0.14511	0.14511	0.132921	1
12	消防	0.25471	0.219282	0.132303	0.091796	0.096877	0.118152	0.086878	1
13	消防	0.318528	0.207174	0.109282	0.080331	0.083055	0.114797	0.086832	1
14	消防	0.075006	0.029966	0.094864	0.048361	0.142052	0.350765	0.258987	1
	平均	0.197855	0.169477	0.095997	0.113509	0.136022	0.169694	0.117445	1
1	下水道課	0.243018	0.143106	0.077521	0.149178	0.138754	0.192177	0.056246	1
2	河川整備課	0.269036	0.101321	0.079254	0.13936	0.157724	0.12695	0.126355	1
3	河川保全課	0.287038	0.112104	0.093447	0.118686	0.152065	0.119128	0.117532	1
4	危機管理課	0.372035	0.210481	0.041253	0.087609	0.157781	0.058954	0.071887	1
5	消防	0.197855	0.169477	0.095997	0.113509	0.136022	0.169694	0.117445	1
	平均	0.273796	0.147298	0.077494	0.121668	0.148469	0.133381	0.097893	1

（3）地域ごとの整備目標設定、浸水対策実施区域の設定

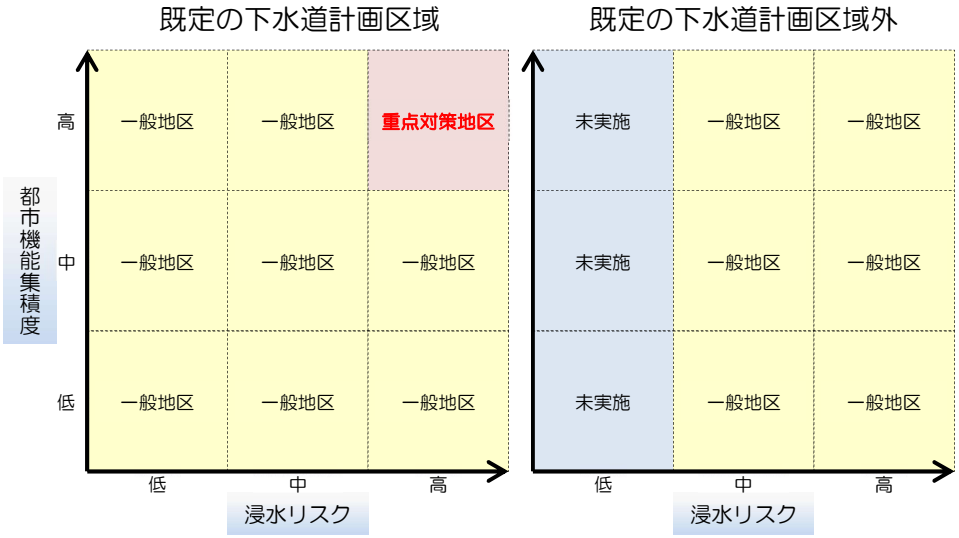
浸水リスクが高い地区で、都市機能が集積しているなど雨水整備の重要度・優先度が高いと考えられる地区を重点対策地区として設定した。

地区の評価にあたっては、評価指標を以下に示すように分類し、浸水リスク、都市機能集積度の評価を行うこととした。

浸水リスクの評価指標	都市機能集積度の評価指標
◆ 浸水実績 ◆ 浸水危険度	◆ 資産集積度 ◆ 人口密度 ◆ 各種機関･施設 ◆ 緊急輸送道路 ◆ 公共交通利用者数

浸水リスク及び都市機能集積度の評価を踏まえ、浸水対策を実施する区域（雨水の下水道計画区域）を以下のように設定した。

- 雨水整備事業の連続性の観点から、既定の下水道計画区域は、浸水対策を実施する区域とする。
- 既定の下水道計画区域外においては、浸水リスクの評価が中程度以上の地区を、浸水対策を実施する区域とする。

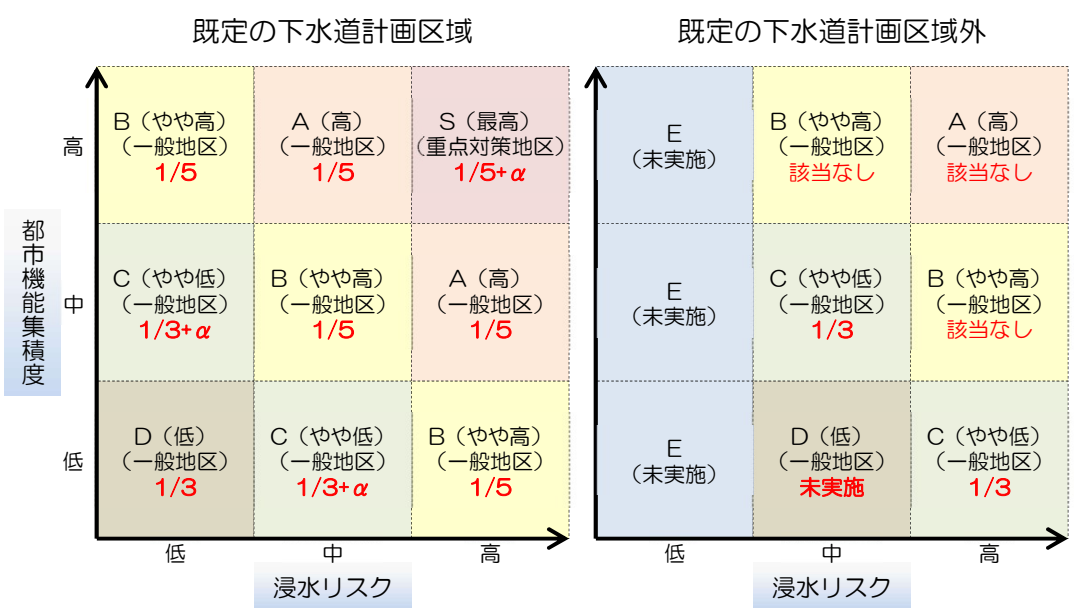


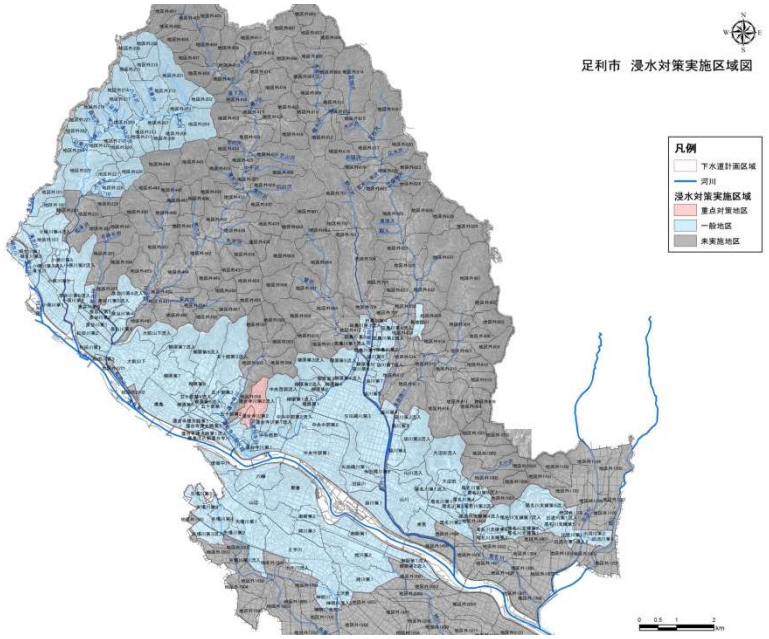
事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（3）地域ごとの整備目標設定、浸水対策実施区域の設定

本市の既定計画では既定の下水道計画区域内全域で一律1/5を目標としている（計画年次により計画降雨強度は異なる）。
今後の整備目標として、1/5を基本とし、地区の重要度に応じて一部目標を1/3等に下げることも検討することとし、整備目標を以下のように設定した。





既定計画	地区	分類	重要度・優先度	整備目標
計画区域	重点対策	S	最高	1/5、民間のハード対策等の推進（+α）
	一般	A	高い	1/5
		B	やや高い	1/5
		C	やや低い	1/3、民間のハード対策等の推進（+α）
		D	低い	1/3
区域外	一般	C	やや低い	1/3
		D	低い	未実施

事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

7．段階的対策方針の策定

雨水整備に係る事業費の制約等を考慮し、当面・中期・長期の段階に応じた対策方針を策定した。

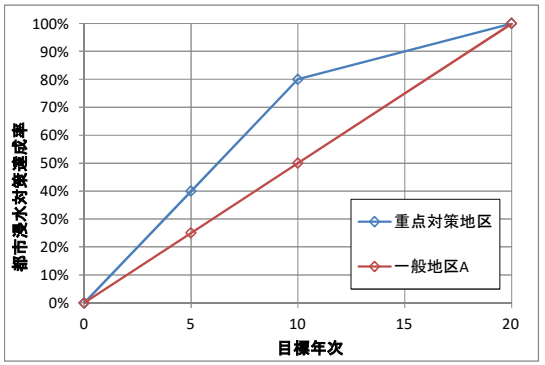
段階	計画期間
当面	概ね5年
中期	概ね10年後
長期	概ね20年後

本市の雨水整備に係る事業予算は、現状では年間2億円程度であるが、今後の事業予算の検討材料とするため、段階的対策方針について、以下のケースで検討を行った。

- 事業予算を年間2億円とした場合
- 事業予算を年間5億円とした場合
- 事業予算を年間10億円とした場合

＜事業予算2億円/年＞

- 長期目標である20年後までの事業予算を年間2億円、20年間で約40億円とすると、重要度・優先度が高い地区から整備する場合、事業可能量は180.67（ha）、概算事業費は44.5（億円）となる。これを基に、段階的対策方針を設定した。
- 地区ごとの段階的対策方針については、重点対策地区における都市浸水対策達成率を10年後に80%とする方針とし、そのほかは重要度・優先度の分類が高い順に当面～中期までの達成率（整備量）を一定とした。



※都市浸水対策達成率＝整備面積率

計画期間	事業予算（億円）	整備面積（ha）
当面　概ね5年	15.5	63.12
中期　概ね10年	15.5	63.13
長期　概ね20年	13.5	54.42
計	44.5	180.67

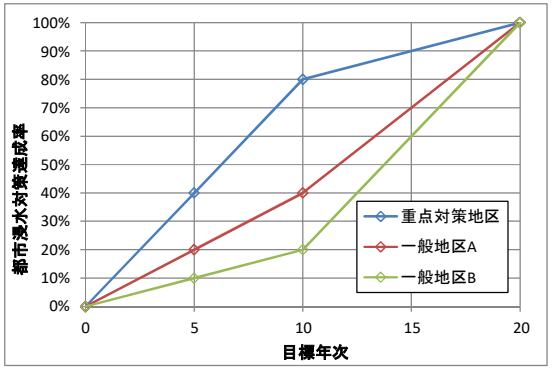
整備目標	当面（概ね5年）	中期目標（概ね10年後）	長期目標（概ね20年後）
1/5【重点対策地区】	40%	80%	100%
	（47.88ha）	（95.77 ha）	（119.71 ha）
1/5【一般地区A】	25%	50%	100%
	（15.24ha）	（30.48 ha）	（60.96 ha）
計（ha）	63.12	126.25	180.67

事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

7．段階的対策方針の策定

＜事業予算5億円/年＞

- 長期目標である20年後までの事業予算を年間5億円、20年間で約100億円とすると、重要度・優先度が高い地区から整備する場合、事業可能量は427.79（ha）、概算事業費は105.3（億円）となる。これを基に、段階的対策方針を設定した。
- 地区ごとの段階的対策方針については、重点対策地区における都市浸水対策達成率を10年後に80%とする方針とし、そのほかは重要度・優先度の分類が高い順に当面～中期までの達成率（整備量）を一定とした。

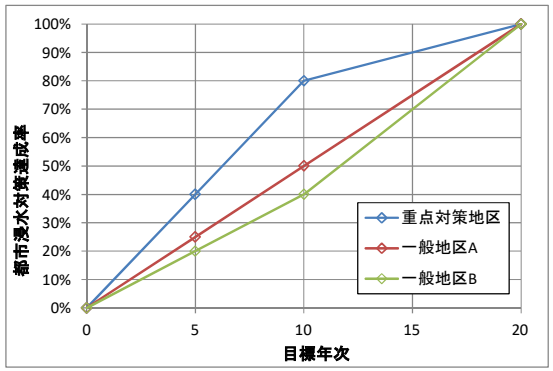


計画期間	事業予算（億円）	整備面積（ha）
当面　概ね5年	26.2	106.32
中期　概ね10年	26.2	106.32
長期　概ね20年	52.9	215.15
計	105.3	427.79

整備目標	当面（概ね5年）	中期目標（概ね10年後）	長期目標（概ね20年後）
1/5【重点対策地区】	40%（47.88ha）	80%（95.77 ha）	100%（119.71 ha）
1/5【一般地区A】	20%（55.26ha）	40%（110.52 ha）	100%（276.30 ha）
1/5【一般地区B】	10%（3.18ha）	20%（6.36 ha）	100%（31.78 ha）
計（ha）	106.32	212.65	427.79

＜事業予算10億円/年＞

- 長期目標である20年後までの事業予算を年間10億円、20年間で約200億円とすると、重要度・優先度が高い地区から整備する場合、事業可能量は813.61（ha）、概算事業費は200.2（億円）となる。これを基に、段階的対策方針を設定した。
- 地区ごとの段階的対策方針については、重点対策地区における都市浸水対策達成率を10年後に80%とする方針とし、そのほかは重要度・優先度の分類が高い順に当面～中期までの達成率（整備量）を一定とした。



計画期間	事業予算（億円）	整備面積（ha）
当面　概ね5年	49.3	200.48
中期　概ね10年	49.3	200.48
長期　概ね20年	101.6	412.65
計	200.2	813.61

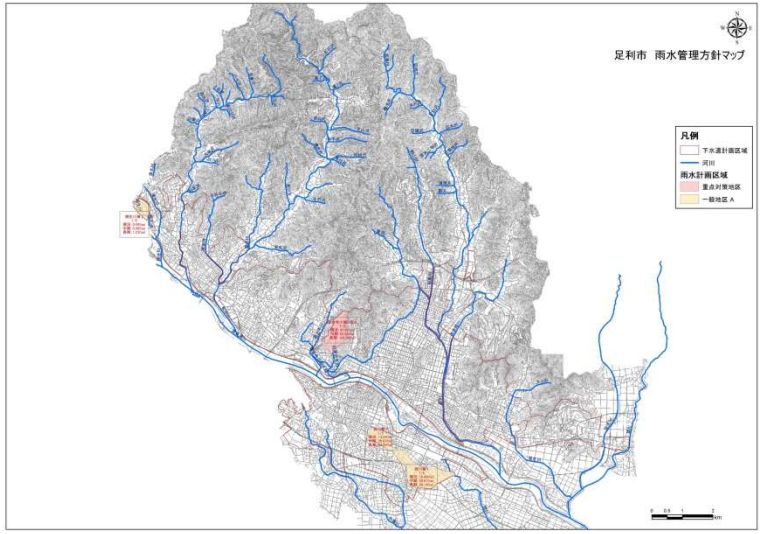
整備目標	当面（概ね5年）	中期目標（概ね10年後）	長期目標（概ね20年後）
1/5【重点対策地区】	40%（47.88ha）	80%（95.77 ha）	100%（119.71 ha）
1/5【一般地区A】	25%（69.08ha）	50%（138.15ha）	100%（276.30ha）
1/5【一般地区B】	20%（83.52ha）	40%（167.04 ha）	100%（417.60ha）
計（ha）	200.48	400.96	813.61

事例1　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：栃木県足利市－

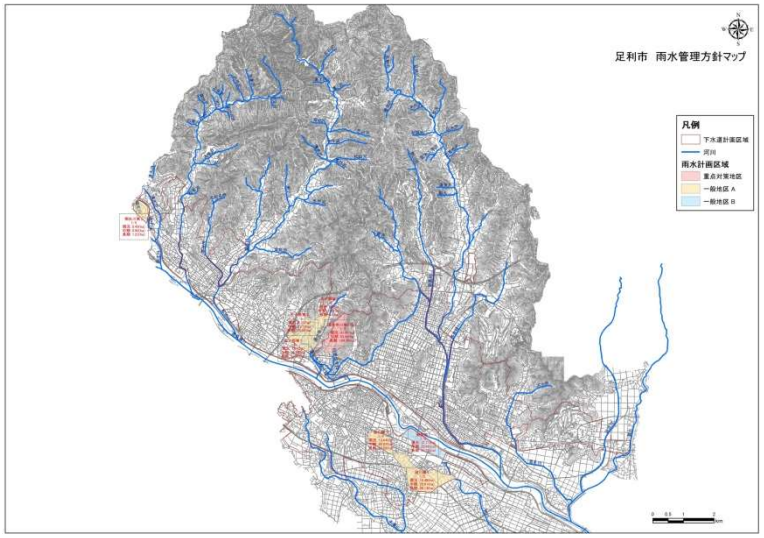
8．雨水管理方針又マップ作成

段階的対策方針について、排水区名、整備目標、当面・中期・長期の対策面積を図示した雨水管理方針マップを作成した。

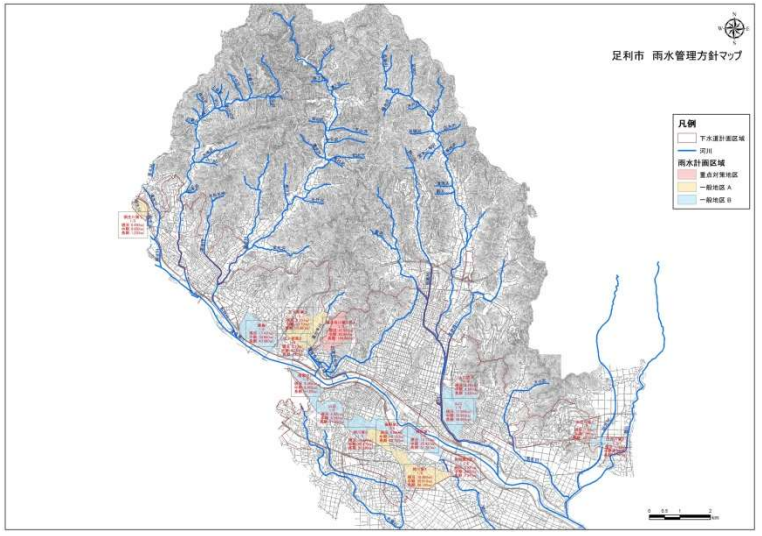
＜事業予算2億円/年＞



＜事業予算5億円/年＞



＜事業予算10億円/年＞



事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

1．調査の目的

本調査（フィージビリティスタディ（ＦＳ調査））は、下水道による浸水対策を実施する上で、当面・中期・長期にわたる、下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準、施設整備の方針等を定める計画（雨水管理総合計画）を策定するにあたり、必要となる検討事項や検討内容を調査し、構想策定を進めるためのガイドライン（案）作成の基礎資料とすることを目的としたものである。

2．策定主体

- 本市の雨水整備事業は、上下水道部下水道施設課が主体となって実施している。
- ＦＳ調査における検討は、上下水道部下水道施設課を主体として実施した。

3．基礎調査

「新たな雨水管理計画の策定手法に関する調査（平成27年6月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部）」では、①～⑨の資料を収集している。今回のＦＳ調査では、浸水対策を実施すべき区域を明確にするための評価を行うことから、これらの資料に加え、⑩に示す評価指標に係る施設情報等の資料を収集した。

大項目	中項目	大項目	中項目
①浸水被害実績	■日時、場所	⑥河川等整備状況	■河川計画資料（計画諸元、図面等）
	■被害状況（浸水面積、床上床下戸数、浸水深、浸水原因等）		■河川整備状況（現況整備計画、整備状況、断面、縦断等）
	■水防活動状況		■貯留・浸透施設の現況と計画（施設諸元、図面等）
②降雨記録	■気象庁の観測点：名称、所在地		■農業用排水路の現況と計画（施設諸元、図面等）
	■上記の10分単位の時系列降雨量（基本的に全データ、期間はストック管理状況に応じて指定、浸水発生時のデータ）		■排水機場（施設諸元、図面、操作規則等）
	■気象庁以外の観測点：名称、所在地	⑦地形・地勢等状況	■都市計画用途地域図
	■上記の10分単位の時系列降雨量（基本的に全データ、期間はストック管理状況に応じて指定、浸水発生時のデータ）		■地形図（DMデータ(デジタルマッピング)）
	■XRAINデータ		■標高図（LPデータ(航空レーザー測量データ)）
③河川水位	■観測点：名称、所在地		■土地利用図（数値情報、図面等）
	■1時間単位の時系列水位（浸水被害時）	⑧地下空間の利用状況	■地下街（位置、規模等）
④雨水管渠整備状況	■下水管台帳（地盤高、マンホール座標、管径、管底高、延長）		■その他地下空間施設情報
	■雨水整備区域、幹線整備状況	⑨水位計等の設置状況	■水位計等設置状況（位置、機種等）
	■水理構造物（雨水吐口、ポンプ場等）の構造図	⑩評価指標に係る施設情報	■災害時要援護者施設の有無（規模、位置等）
⑤下水道計画	■下水道法事業計画申請書		■公共交通施設数や利用者数（規模、位置等）
	■一般平面図		■資産（建物）の分布状況（DMデータ）
	■施設区画割平面図		■人口の分布状況（統計資料）
	■流量計算表		■地元の要望等
	■計画降雨諸元（整備目標(確率年)、確率年別降雨量(確率降雨量の推定方法)、降雨強度式、対象とした降雨資料の属性(観測地点、位置、統計期間)）		■内水ハザードマップ（浸水リスクマップ）
	■その他ハザードマップに適用した降雨諸元（降雨時系列、総降雨量、降雨継続時間）		

事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

4．検討対象区域の設定

今回のＦＳ調査では、市内全域を対象として検討を行った。

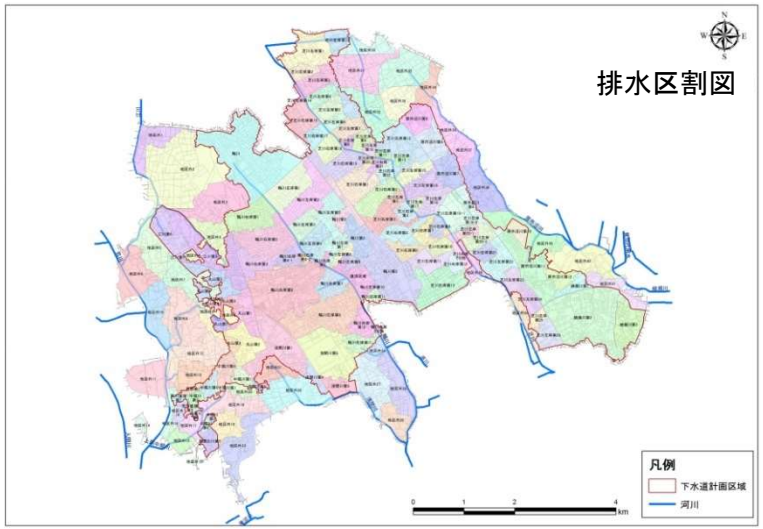
- 浸水リスクや都市機能の集積状況等を踏まえ、既定の下水道計画区域にとらわれず、浸水対策を実施すべき区域などを明確にした雨水に係る基本的な区域等を検討するため、市内全域を対象とした。

公共下水道事業計画図（雨水）

5．浸水要因分析と地域ごとの課題整理

（１）地域（ブロック）分割

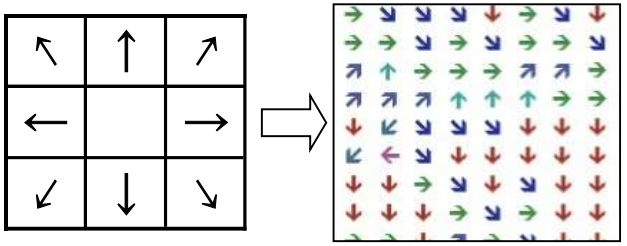
下水道計画区域内は、既定の排水区を地域（ブロック）として設定した。
下水道計画区域外は、地形情報（国土地理院メッシュ標高データ）により計画区域内排水区と概ね同等面積の流域界を作成し、地域（ブロック）として設定した。



地形情報による流域界の作成（例）

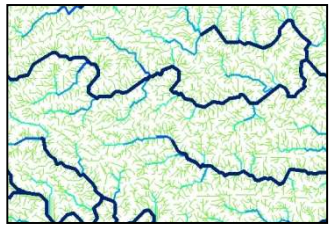
①メッシュ標高データの各メッシュに隣接する8個のメッシュのうち、傾斜が最も急なメッシュを流下方向として流路（河川等）を抽出する。

メッシュの例　　流下方向の例

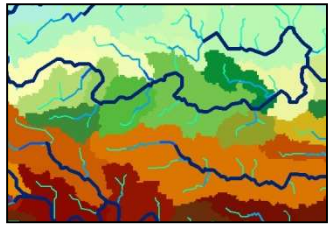


②各流路に流入する領域をそれぞれの流域、領域の境界を流域界と定義する。

流路（河川等）の例



流域界の例



事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

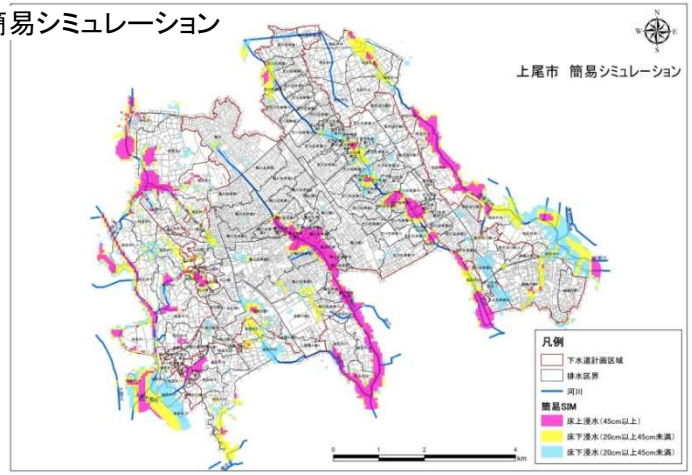
5．浸水要因分析と地域ごとの課題整理

（2）浸水リスクの想定

地形情報（国土地理院メッシュ標高データ）を用いて、標高値に基づく簡易シミュレーションを行い、浸水危険性の高いエリアを想定した。

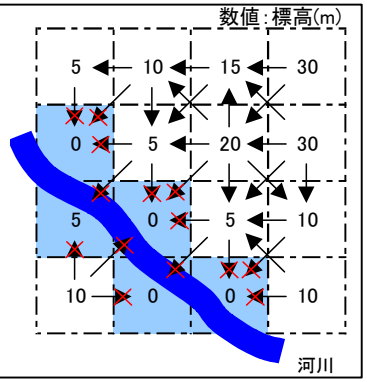
- 標高データ：50mメッシュ
- 降雨量：100mm
- 市内全域に100mmの雨が降った場合に、どこにどの程度の湛水が発生するかを計算し、水深20cm未満を道路冠水相当、20～45cm未満を床下浸水相当、45cm以上を床上浸水相当として整理した。

簡易シミュレーション



地形情報を活用した簡易なシミュレーション手法（例）

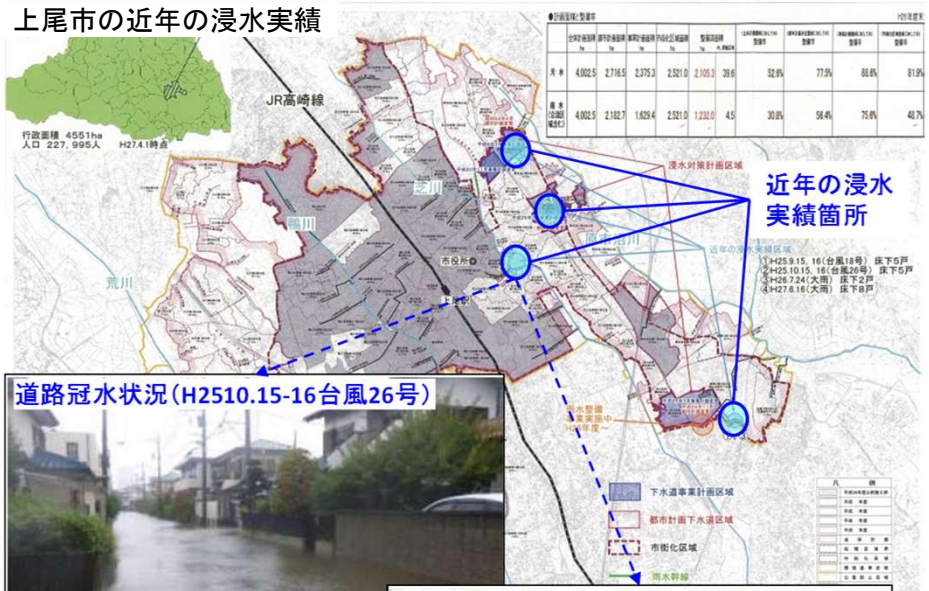
地形情報（メッシュ標高データ）と既往最大降雨を用いて、標高値に基づく簡易シミュレーションを行い、浸水危険性の高いエリアを想定することができる。
結果の妥当性判断は、浸水実績との整合性により定性的に判断することができる。



（3）地域ごとの浸水要因分析

- 近年局地的な大雨等により事業計画区域外の市街化区域等で浸水被害が発生しており、住民等から早急な対策が求められている。
- 放流先河川等が整備途上であり、その整備と進捗を合わせて必要なハード・ソフト対策を進める必要がある。

上尾市の近年の浸水実績



事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（１）評価指標の設定

- 地域の実情に応じたきめこまやかな目標を設定するため、指標を用いて地域（ブロック）の評価を行った。
- 今回のＦＳ調査では以下のように指標を設定し、整理した。

評価指標		集計方法
排水区		下水道計画区域内は、既定の排水区を地域（ブロック）として設定。 下水道計画区域外は、地形情報（国土地理院10mメッシュ標高データ）により計画区域内排水区と概ね同等面積の流域界を作成し、地域（ブロック）として設定。
面積（ha）		排水区の面積
浸水実績箇所数	道路冠水（箇所）	浸水実績データより、過去10年（H18～27）の道路冠水箇所集計
	床下浸水（箇所）	浸水実績データより、過去10年（H18～27）の床下浸水箇所数集計
	床上浸水（箇所）	浸水実績データより、過去10年（H18～27）の床上浸水箇所数集計
浸水危険度（箇所）	0cm＜浸水深＜20cm	簡易SIMより浸水深ごとの箇所数集計 20cm未満：道路冠水相当、20cm以上45cm未満：床下浸水相当、45cm以上：床上浸水相当
	20cm≦浸水深＜45cm	
	45cm≦浸水深	
資産集積度（m²）		DM建物ポリゴンより、建物面積（建床面積）集計
人口（人）	（人/ha）＜40	国勢調査人口データより、小調査区単位の人口密度と、排水区に含まれる小調査区面積から、各排水区の人口及び平均人口密度を集計
	40≦（人/ha）＜80	
	80≦（人/ha）＜120	
	120≦（人/ha）	
各種機関・施設（箇所）	避難所	避難所、防災関係機関（市役所、消防署等）、医療機関、福祉施設（要配慮者施設）の箇所数集計
	防災関係機関	
	医療機関	
	福祉施設	
緊急輸送道路（m）		排水区に含まれる緊急輸送道路延長集計
公共交通施設（箇所）		国土数値情報（国土交通省国土政策局）より、駅の箇所数集計
公共交通利用者数（人/日）		公共交通施設より、駅の乗降数（人/日）の平均値（2011年～2013年）集計

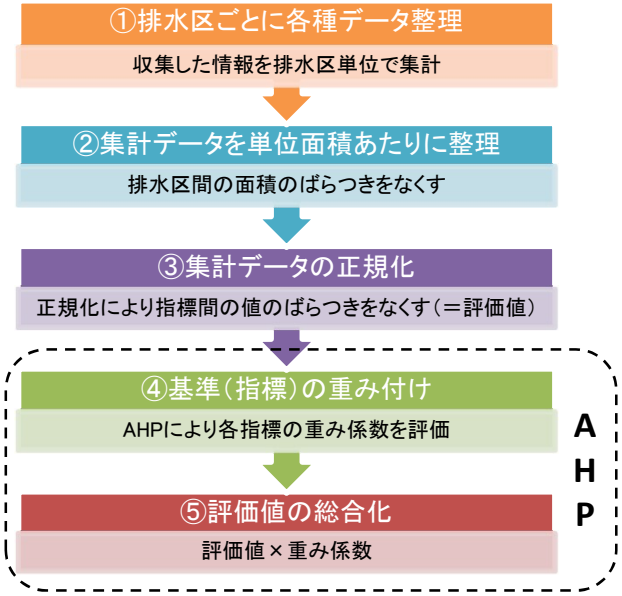
（２）指標の評価

- 設定した各指標について、ＡＨＰ（階層分析法）により重み付けを考慮し、評価を行った。

①排水区ごとに各種データ整理
収集した情報（評価指標）を排水区単位で集計した。

②集計データを単位面積あたりに整理
排水区間の面積の違いによるばらつきをなくすため、集計データを単位面積（ha）あたりに整理した。

③集計データの正規化
各指標間の値の違いによるばらつきをなくすため、各指標について各排水区の集計値の合計が”1”となるように正規化を行い、それを各指標の評価値とした。



指標の重み付けと評価のフロー

【AHP（階層分析法）】

- 各指標の重要度を各自治体にアンケートを行い、自治体独自の重み係数を設定する。
- 評価指標の中から２項目ずつ取り出して「どちらの項目をどのくらい重要視するか」を質問する一対比較アンケートを全ての組み合わせについて行い、その結果から各評価指標の重みを算出する。

事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（２）指標の評価

④ＡＨＰ（階層分析法）

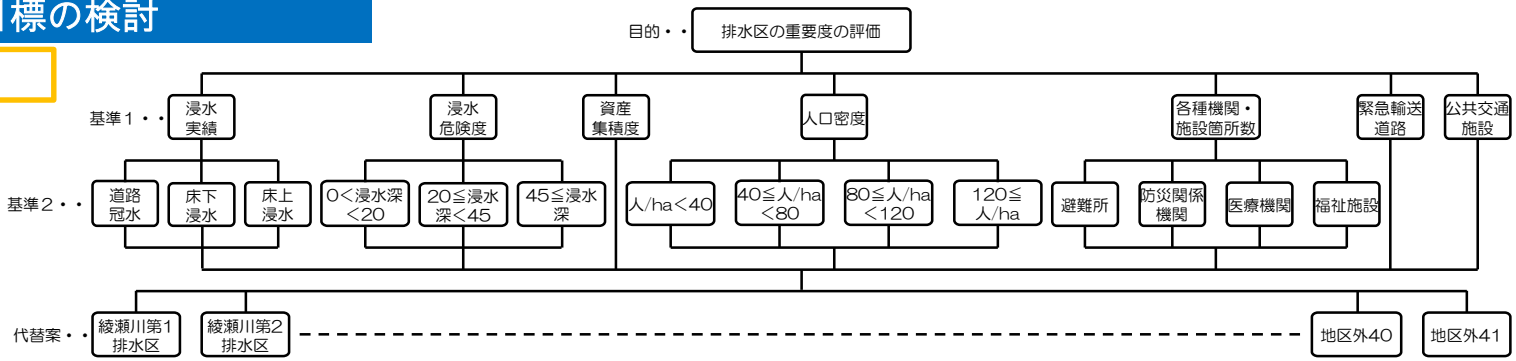
【手順1】階層構造
　目的を細分して基準とし、目的、基準、代替案の階層構造（階層図）を作成する。

【手順2】一対比較
（a）目的からみた基準の一対比較と、（b）各基準からみた代替案の一対比較を行う。一対比較は言葉によって相対的評価として行う。その結果は対照表によって数値に翻訳し、一対比較表（一対比較行列）を作成する。

【手順3】重みの計算
　AHPにおける重みの計算手法には「固有値法」と「幾何平均法」がある。

- 固有値法：一対比較行列の固有値と固有ベクトルを求め、固有ベクトルを重みとする方法。
- 幾何平均法：一対比較値の平均値を重みとする方法で、固有値法に比べて簡便でありながら固有値法による解の近似値として用いられる。

【手順1】ＡＨＰの階層構造



【手順2】一対比較

評価指標に関する一対比較

	左の項目が圧倒的に重要		左の項目がうんと重要		左の項目がかなり重要		左の項目が少し重要		左右同じくらい重要		右の項目が少し重要		右の項目がかなり重要		右の項目がうんと重要		右の項目が圧倒的に重要	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	
浸水実績					1													浸水危険度
浸水実績					1													資産集積度
浸水実績					1													人口密度
浸水実績				1														各種機関・施設箇所数
浸水実績			1															緊急輸送道路
浸水実績			1															公共交通施設
浸水危険度											1							資産集積度
浸水危険度											1							人口密度
浸水危険度											1							各種機関・施設箇所数
浸水危険度								1										緊急輸送道路
浸水危険度							1											公共交通施設
資産集積度									1									人口密度
資産集積度										1								各種機関・施設箇所数
資産集積度							1											緊急輸送道路
資産集積度							1											公共交通施設
人口密度									1									各種機関・施設箇所数
人口密度							1											緊急輸送道路
人口密度							1											公共交通施設
各種機関・施設箇所数						1												緊急輸送道路
各種機関・施設箇所数							1											公共交通施設
緊急輸送道路								1										公共交通施設

右の項目

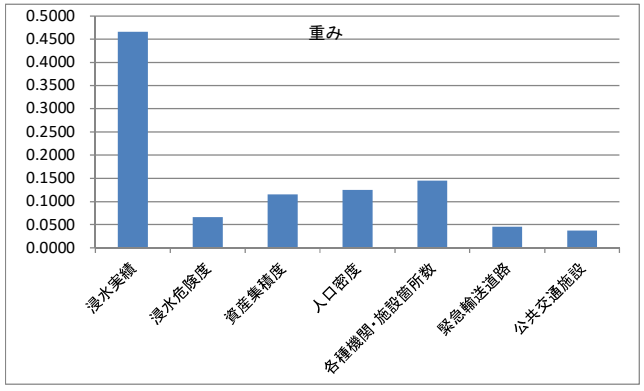
左の項目 ＼ 一対比較表	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
浸水実績	1	5	5	5	6	7	7
浸水危険度	1/5	1	1/3	1/3	1/3	2	3
資産集積度	1/5	3	1	1	1/2	3	3
人口密度	1/5	3	1	1	1	3	3
各種機関・施設	1/6	3	2	1	1	4	3
緊急輸送道路	1/7	1/2	1/3	1/3	1/4	1	2
公共交通施設	1/7	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	1

【手順3】重みの計算（固有値法）

一対比較表	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
浸水実績	1	5	5	5	6	7	7
浸水危険度	1/5	1	1/3	1/3	1/3	2	3
資産集積度	1/5	3	1	1	1/2	3	3
人口密度	1/5	3	1	1	1	3	3
各種機関・施設	1/6	3	2	1	1	4	3
緊急輸送道路	1/7	1/2	1/3	1/3	1/4	1	2
公共交通施設	1/7	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	1
重み	0.46573	0.06633	0.11530	0.12507	0.14469	0.04543	0.03744

矢印の2つが同じになる重みを探す（繰り返し計算）

	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設	合計	総和（固有値）	重み
浸水実績	0.46573	0.33167	0.57650	0.62536	0.86813	0.31803	0.26209	3.44751		0.46573
浸水危険度	0.09315	0.06633	0.03843	0.04169	0.04823	0.09087	0.11232	0.49102		0.06633
資産集積度	0.09315	0.19900	0.11530	0.12507	0.07234	0.13630	0.11232	0.85349		0.11530
人口密度	0.09315	0.19900	0.11530	0.12507	0.14469	0.13630	0.11232	0.92583	÷ 7.40236	= 0.12507
各種機関・施設	0.07762	0.19900	0.23060	0.12507	0.14469	0.18173	0.11232	1.07104		0.14469
緊急輸送道路	0.06653	0.03317	0.03843	0.04169	0.03617	0.04543	0.07488	0.33631		0.04543
公共交通施設	0.06653	0.02211	0.03843	0.04169	0.04823	0.02272	0.03744	0.27716		0.03744
								総和	7.40236	

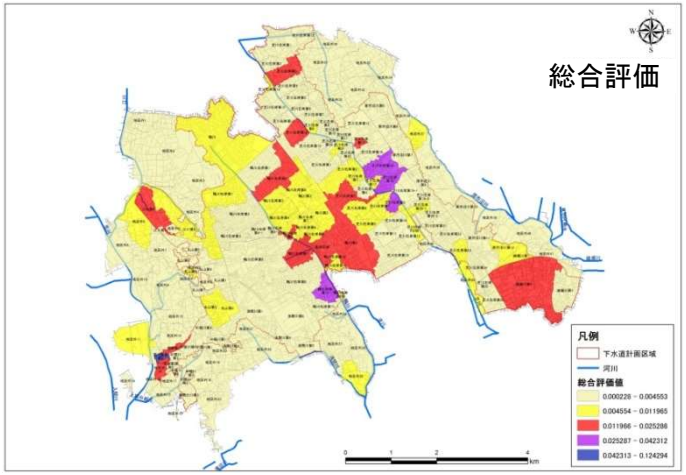


事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（2）指標の評価

⑥評価値の総合化
　③で算定した“評価値”と、④で算定した”重み係数から、“評価値×重み係数”により、評価値の総合化を行った。
※階層構造の基準２についても同様のフローにより重みを考慮した評価値を算定。



総合化	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
綾瀬川第1排水区	0.00000	0.00121	0.00706	0.00410	0.02510	0.02970	0.00000
綾瀬川第2排水区	0.02719	0.00319	0.00807	0.01469	0.00461	0.00086	0.00000
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
地区外40	0.00040	0.00379	0.00363	0.00018	0.00462	0.00382	0.00000
地区外41	0.00000	0.00644	0.00215	0.00025	0.00258	0.01859	0.00000
				×			
重み	0.44128	0.14335	0.10470	0.10959	0.12801	0.04295	0.03012
				↓			
綾瀬川第1排水区	0.00000	0.00017	0.00074	0.00045	0.00321	0.00128	0.00000
綾瀬川第2排水区	0.01200	0.00046	0.00085	0.00161	0.00059	0.00004	0.00000
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
地区外40	0.00018	0.00054	0.00038	0.00002	0.00059	0.00016	0.00000
地区外41	0.00000	0.00092	0.00022	0.00003	0.00033	0.00080	0.00000

	総合評価値
	0.00585
	0.01554
	・
合計	・
→	・
	0.00187
	0.00230

一対比較アンケート

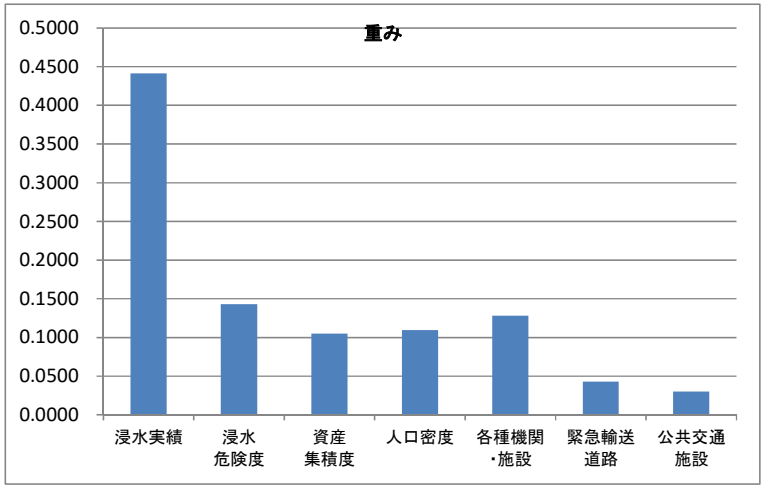
　各指標の重み係数の評価にあたっては、市の意向を反映するため、以下の部局で一対比較アンケートを実施した。一対比較検討においては、市の各部局内で調整を行い、部局単位の一対比較表を作成した。
　それぞれのアンケート結果について、「固有値法」により計算した重み係数の平均値（算術平均）を各指標の重み係数とした。

下水道部局・・・上下水道部　下水道施設課　重み係数
河川部局・・・・・都市整備部　河川課　重み係数
} 2件の重み係数平均＝各指標の重み係数

⇩ 2件の重み係数平均

No	部局（課）	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設	計
1	下水道施設課	0.465731	0.066333	0.115299	0.125072	0.144689	0.045433	0.037442	1
2	河川課	0.416827	0.220362	0.094107	0.094107	0.111322	0.040471	0.022804	1
	平均	0.441279	0.143348	0.104703	0.10959	0.128006	0.042952	0.030123	1

⇩ 各指標の重み係数



事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（2）指標の評価

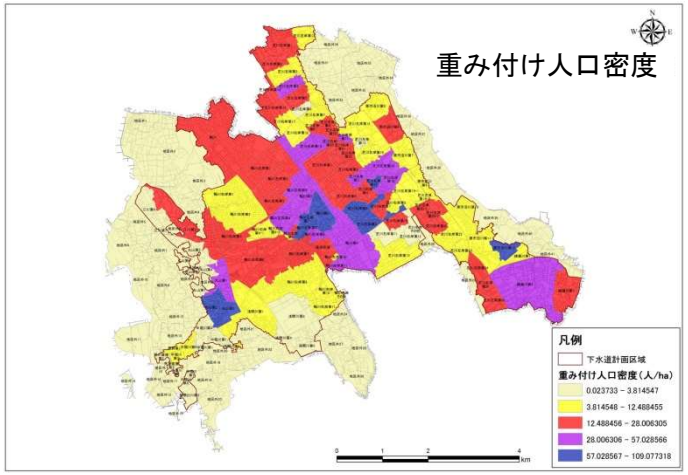
人口密度の評価

人口集中状況をより適切に評価するため、以下のように評価した。

① 各人口調査区の人口密度を、人口密度の区分ごとに重み付け（重み付け人口密度）
② 各排水区に含まれる人口調査区の面積を集計して、重み付け人口密度から各排水区内の重み付け人口を算定
③ ②の重み付け人口を排水区の面積で割って排水区の平均重み付け人口密度を算出
④ 人口密度評価値を算出

＜人口密度の区分＞
- ＤＩＤ（人口集中地区）の基準人口密度：40（人/ha）
- H22上尾市市街化区域の平均人口密度：78.6≒80（人/ha）
- 全152排水区の平均人口密度上位5%（8排水区）：120（人/ha）以上

Σ（排水区に含まれる人口調査区面積×重み付け人口密度）＝重み付け人口
重み付け人口÷排水区面積＝平均重み付け人口密度



（3）地域ごとの整備目標設定、浸水対策実施区域の設定

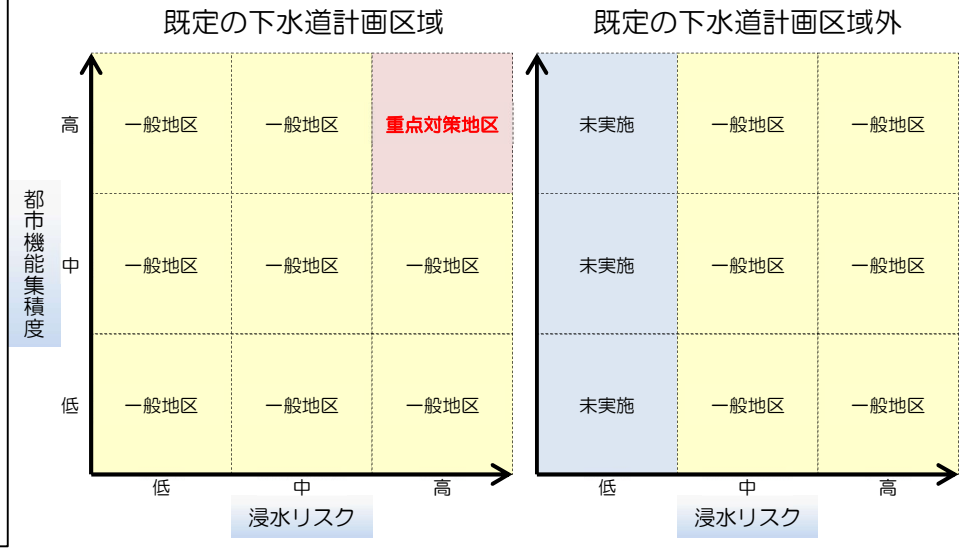
浸水リスクが高い地区で、都市機能が集積しているなど雨水整備の重要度・優先度が高いと考えられる地区を重点対策地区として設定した。

地区の評価にあたっては、評価指標を以下に示すように分類し、浸水リスク、都市機能集積度の評価を行うこととした。

浸水リスクの評価指標	都市機能集積度の評価指標
◆ 浸水実績 ◆ 浸水危険度	◆ 資産集積度 ◆ 人口密度 ◆ 各種機関･施設 ◆ 緊急輸送道路 ◆ 公共交通利用者数

浸水リスク及び都市機能集積度の評価を踏まえ、浸水対策を実施する区域（雨水の下水道計画区域）を以下のように設定した。

- 雨水整備事業の連続性の観点から、既定の下水道計画区域は、浸水対策を実施する区域とする。
- 既定の下水道計画区域外においては、浸水リスクの評価が中程度以上の地区を、浸水対策を実施する区域とする。

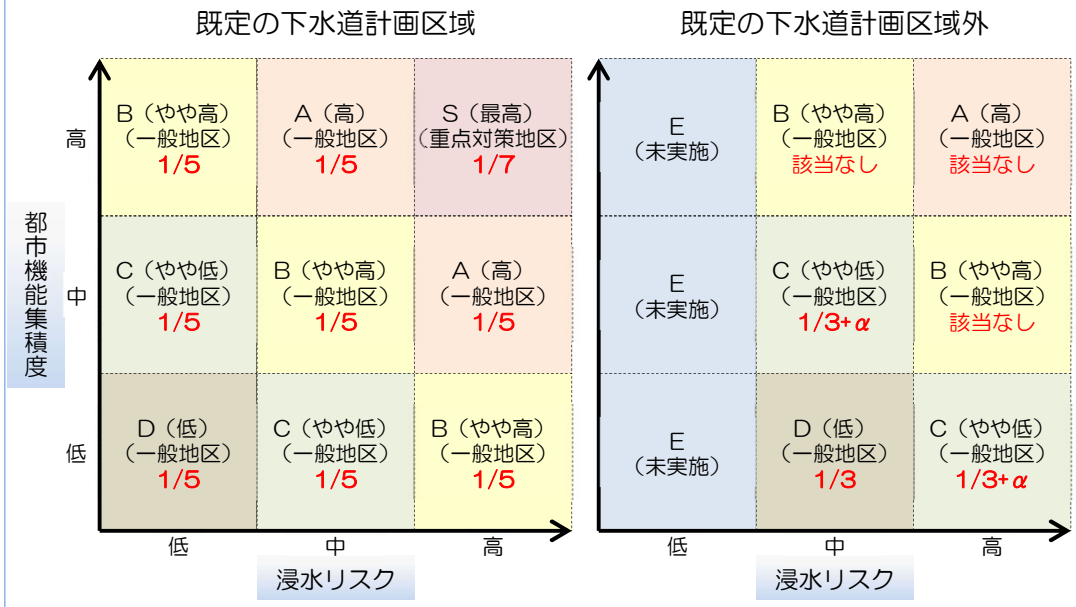


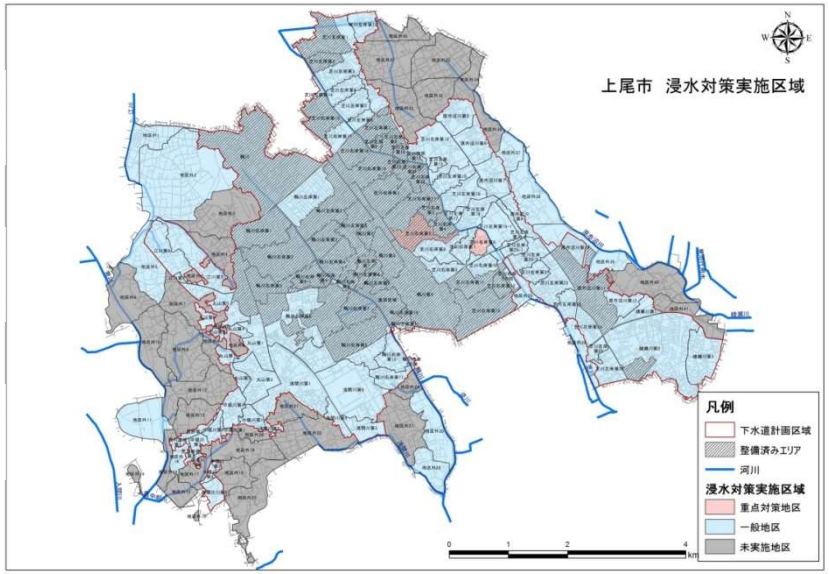
事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（3）地域ごとの整備目標設定、浸水対策実施区域の設定

本市の既定計画では既定の下水道計画区域内全域で一律1/5を目標としている。
今後の整備目標として、1/5を基本とし、地区の重要度に応じて1/3、1/7等への変更も検討することとし、整備目標を以下のように設定した。





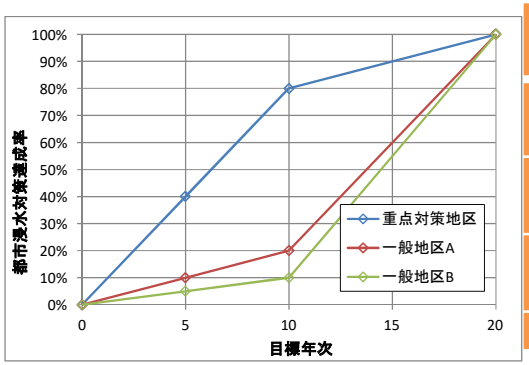
既定計画	地区	分類	重要度・優先度	整備目標
計画区域	重点対策	S	最高	1/7
	一般	A	高い	1/5
		B	やや高い	
		C	やや低い	
		D	低い	
区域外	一般	C	やや低い	1/3、民間のハード対策等の推進（+α）
		D	低い	1/3

事例2　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県上尾市－

7．段階的対策方針の策定

雨水整備に係る事業費の制約等を考慮し、当面・中期・長期の段階に応じた対策方針を策定した。

段階	計画期間
当面	概ね5年
中期	概ね10年後
長期	概ね20年後



計画期間	事業予算（億円）	整備面積（ha）
当面 概ね5年	10.3	44.38
中期 概ね10年	10.3	44.38
長期 概ね20年	69.9	302.39
計	90.5	391.15

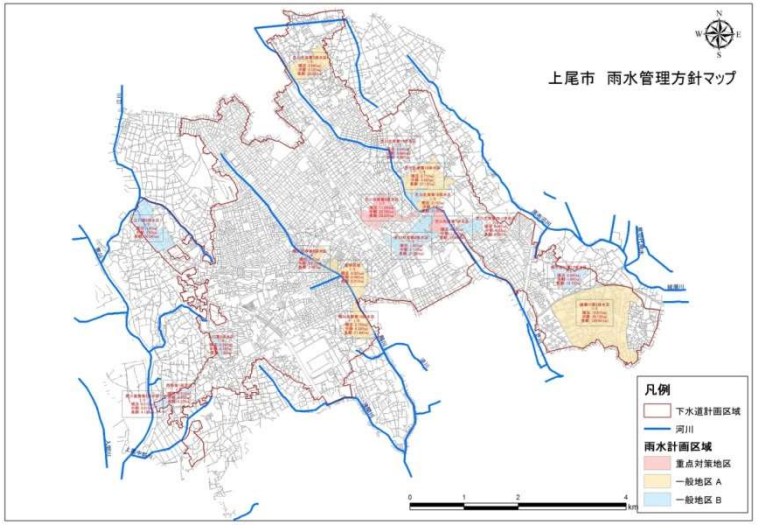
- 中期目標である10年後までは年間2億円、長期目標である20年後までは年間7億円とし、20年間で約90億円とすると、重要度・優先度が高い地区から整備する場合、事業可能量は391.15（ha）、概算事業費は90.5（億円）となる。これを基に、段階的対策方針を設定した。
- 地区ごとの段階的対策方針については、重点対策地区における都市浸水対策達成率を10年後に80%とする方針とし、そのほかは重要度・優先度の分類が高い順に当面～中期までの達成率（整備量）を一定とした。

整備目標	当面（概ね5年）	中期目標（概ね10年後）	長期目標（概ね20年後）
1/7【重点対策地区】	40%（15.48ha）	80%（30.96 ha）	100%（38.70 ha）
1/5【一般地区A】	10%（22.56ha）	20%（45.11 ha）	100%（225.57 ha）
1/5【一般地区B】	5%（6.34ha）	10%（12.69 ha）	100%（126.88 ha）
計（ha）	44.38	88.76	391.15

※都市浸水対策達成率　＝整備面積率

8．雨水管理方針又マップ作成

段階的対策方針について、排水区名、整備目標、当面（概ね5年）・中期・長期の対策面積を図示した雨水管理方針マップを作成した。



事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

1．調査の目的

本調査（フィージビリティスタディ（ＦＳ調査））は、下水道による浸水対策を実施する上で、当面・中期・長期にわたる、下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準、施設整備の方針等を定める計画（雨水管理総合計画）を策定するにあたり、必要となる検討事項や検討内容を調査し、構想策定を進めるためのガイドライン（案）作成の基礎資料とすることを目的としたものである。

2．策定主体

- 本市の雨水整備事業は、都市建設部下水道課が主体となって実施している。
- ＦＳ調査における検討は、都市建設部下水道課を主体として実施した。

3．基礎調査

「新たな雨水管理計画の策定手法に関する調査（平成27年6月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部）」では、①～⑨の資料を収集している。今回のＦＳ調査では、浸水対策を実施すべき区域を明確にするための評価を行うことから、これらの資料に加え、⑩に示す評価指標に係る施設情報等の資料を収集した。

大項目	中項目	大項目	中項目
①浸水被害実績	■日時、場所	⑥河川等整備状況	■河川計画資料（計画諸元、図面等）
	■被害状況（浸水面積、床上床下戸数、浸水深、浸水原因等）		■河川整備状況（現況整備計画、整備状況、断面、縦断等）
	■水防活動状況		■貯留・浸透施設の現況と計画（施設諸元、図面等）
②降雨記録	■気象庁の観測点：名称、所在地		■農業用排水路の現況と計画（施設諸元、図面等）
	■上記の10分単位の時系列降雨量（基本的に全データ、期間はストック管理状況に応じて指定、浸水発生時のデータ）		■排水機場（施設諸元、図面、操作規則等）
	■気象庁以外の観測点：名称、所在地	⑦地形・地勢等状況	■都市計画用途地域図
	■上記の10分単位の時系列降雨量（基本的に全データ、期間はストック管理状況に応じて指定、浸水発生時のデータ）		■地形図（DMデータ(デジタルマッピング)）
	■XRAINデータ		■標高図（LPデータ(航空レーザー測量データ)）
③河川水位	■観測点：名称、所在地		■土地利用図（数値情報、図面等）
	■1時間単位の時系列水位（浸水被害時）	⑧地下空間の利用状況	■地下街（位置、規模等）
④雨水管渠整備状況	■下水管台帳（地盤高、マンホール座標、管径、管底高、延長）		■その他地下空間施設情報
	■雨水整備区域、幹線整備状況	⑨水位計等の設置状況	■水位計等設置状況（位置、機種等）
	■水理構造物（雨水吐口、ポンプ場等）の構造図	⑩評価指標に係る施設情報	■災害時要援護者施設の有無（規模、位置等）
⑤下水道計画	■下水道法事業計画申請書		■公共交通施設数や利用者数（規模、位置等）
	■一般平面図		■資産（建物）の分布状況（DMデータ）
	■施設区画割平面図		■人口の分布状況（統計資料）
	■流量計算表		■地元の要望等
	■計画降雨諸元（整備目標(確率年)、確率年別降雨量(確率降雨量の推定方法)、降雨強度式、対象とした降雨資料の属性(観測地点、位置、統計期間)）		■内水ハザードマップ（浸水リスクマップ）
	■その他ハザードマップに適用した降雨諸元（降雨時系列、総降雨量、降雨継続時間）		

事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

4．検討対象区域の設定

今回のＦＳ調査では、市内全域を対象として検討を行った。

- 浸水リスクや都市機能の集積状況等を踏まえ、既定の下水道計画区域にとらわれず、浸水対策を実施すべき区域などを明確にした雨水に係る基本的な区域等を検討するため、市内全域を対象とした。

公共下水道事業計画図（雨水）

5．浸水要因分析と地域ごとの課題整理

（１）地域（ブロック）分割

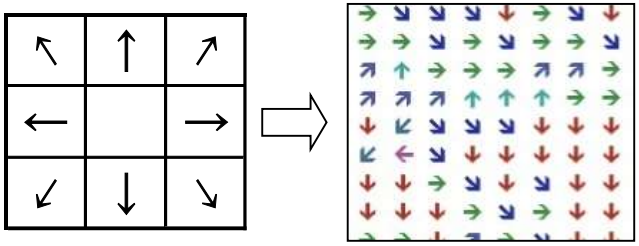
下水道計画区域内は、既定の排水区を地域（ブロック）として設定した。
下水道計画区域外は、地形情報（国土地理院メッシュ標高データ）により計画区域内排水区と概ね同等面積の流域界を作成し、地域（ブロック）として設定した。

- 標高データ：10mメッシュ

地形情報による流域界の作成（例）

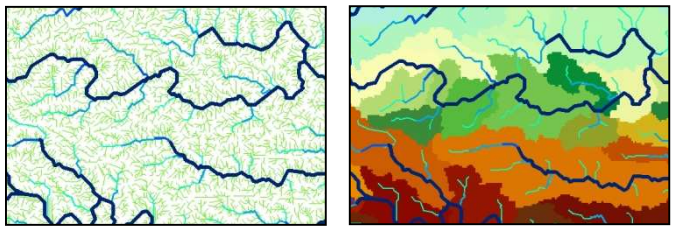
①メッシュ標高データの各メッシュに隣接する8個のメッシュのうち、傾斜が最も急なメッシュを流下方向として流路（河川等）を抽出する。

メッシュの例　　流下方向の例

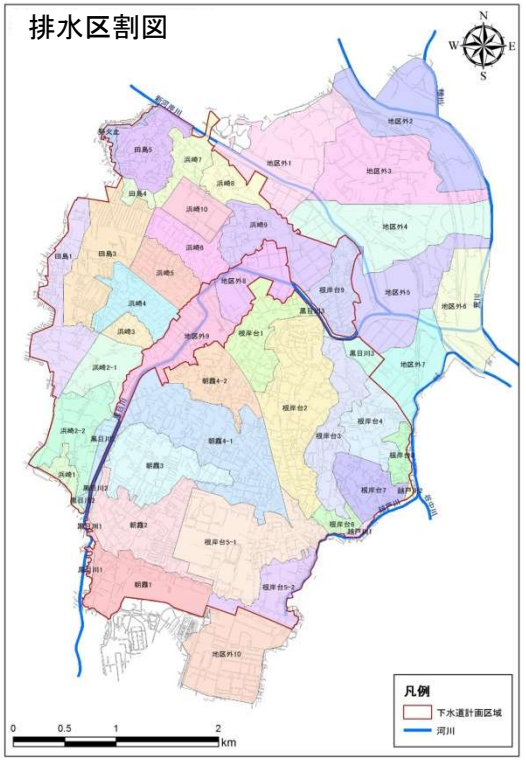


②各流路に流入する領域をそれぞれの流域、領域の境界を流域界と定義する。

流路（河川等）の例　　流域界の例



排水区割図



事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

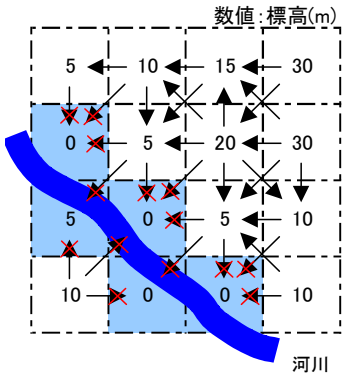
5．浸水要因分析と地域ごとの課題整理

（2）浸水リスクの想定

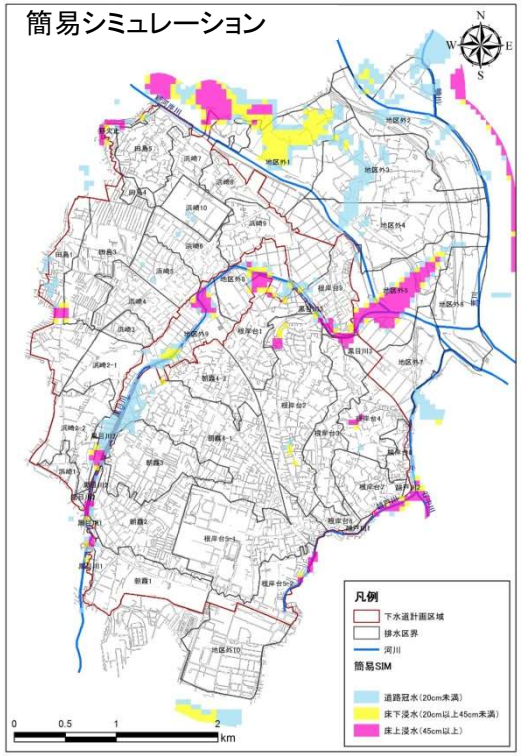
地形情報（国土地理院メッシュ標高データ）を用いて、標高値に基づく簡易シミュレーションを行い、浸水危険性の高いエリアを想定した。

- 標高データ：50mメッシュ
- 降雨量：100mm
- 市内全域に100mmの雨が降った場合に、どこにどの程度の湛水が発生するかを計算し、水深20cm未満を道路冠水相当、20～45cm未満を床下浸水相当、45cm以上を床上浸水相当として整理した。

地形情報を活用した簡易なシミュレーション手法（例）

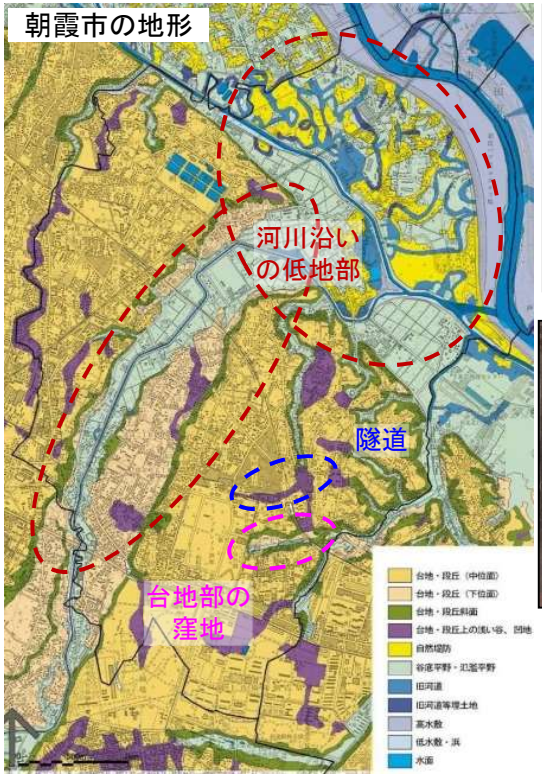


地形情報（メッシュ標高データ）と既往最大降雨を用いて、標高値に基づく簡易シミュレーションを行い、浸水危険性の高いエリアを想定することができる。
結果の妥当性判断は、浸水実績との整合性により定性的に判断することができる。



（3）地域ごとの浸水要因分析

- 市街化区域内の窪地部の道路や家屋等で頻繁に浸水被害発生。台地部では東武東上線との交差部の隧道等、窪地となっている箇所で浸水被害発生。
- 浸水被害の苦情への応急的、局所的な対応は行っているが、市全域の浸水リスクについては把握できていない。
- 平成26年6月25日に発生した100mm/hを超える降雨による浸水被害を受け、止水板の設置に際して費用の一部補助を平成26年10月に開始した。
- 河川沿いの低地部（市街化調整区域）は、他部局や地域と連携したソフト対策が検討課題。



事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（１）評価指標の設定

- 地域の実情に応じたきめこまやかな目標を設定するため、指標を用いて地域（ブロック）の評価を行った。
- 今回のＦＳ調査では以下のように指標を設定し、整理した。

評価指標		集計方法
排水区		下水道計画区域内は、既定の排水区を地域（ブロック）として設定。 下水道計画区域外は、地形情報（国土地理院10mメッシュ標高データ）により計画区域内排水区と概ね同等面積の流域界を作成し、地域（ブロック）として設定。
面積（ha）		排水区の面積
浸水実績箇所数	家屋面積（m²）	浸水実績データより、過去10年（H18～27）の浸水家屋面積集計
	道路冠水（m）	浸水実績データより、過去10年（H18～27）の道路冠水延長集計
浸水危険度（箇所）	0cm＜浸水深＜20cm	簡易SIMより浸水深ごとの箇所数集計 20cm未満：道路冠水相当、20cm以上45cm未満：床下浸水相当、45cm以上：床上浸水相当
	20cm≦浸水深＜45cm	
	45cm≦浸水深	
資産集積度（m²）		DM建物ポリゴンより、建物面積（建床面積）集計
人口密度（人）		国勢調査人口データより人口集計
各種機関・施設（箇所）	避難所	避難所、防災関係機関（市役所、消防署等）、医療機関、福祉施設（要配慮者施設）の箇所数集計
	防災関係機関	
	医療機関	
	福祉施設	
緊急輸送道路（m）		排水区に含まれる緊急輸送道路延長集計
公共交通施設（箇所）		国土数値情報（国土交通省国土政策局）より、駅の箇所数集計
公共交通利用者数（人/日）		公共交通施設より、駅の乗降数（人/日）の平均値（2011年～2013年）集計

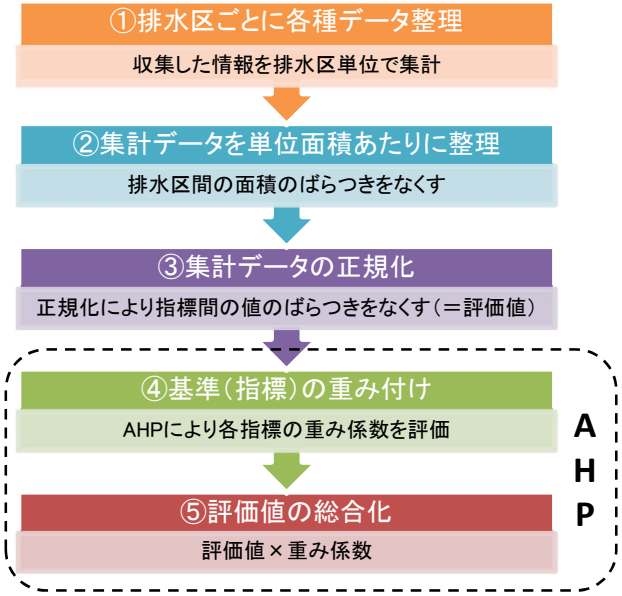
（２）指標の評価

- 設定した各指標について、ＡＨＰ（階層分析法）により重み付けを考慮し、評価を行った。

①排水区ごとに各種データ整理
収集した情報（評価指標）を排水区単位で集計した。

②集計データを単位面積あたりに整理
排水区間の面積の違いによるばらつきをなくすため、集計データを単位面積（ha）あたりに整理した。

③集計データの正規化
各指標間の値の違いによるばらつきをなくすため、各指標について各排水区の集計値の合計が”1”となるように正規化を行い、それを各指標の評価値とした。



指標の重み付けと評価のフロー

【AHP（階層分析法）】

- 各指標の重要度を各自治体にアンケートを行い、自治体独自の重み係数を設定する。
- 評価指標の中から２項目ずつ取り出して「どちらの項目をどのくらい重要視するか」を質問する一対比較アンケートを全ての組み合わせについて行い、その結果から各評価指標の重みを算出する。

事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（２）指標の評価

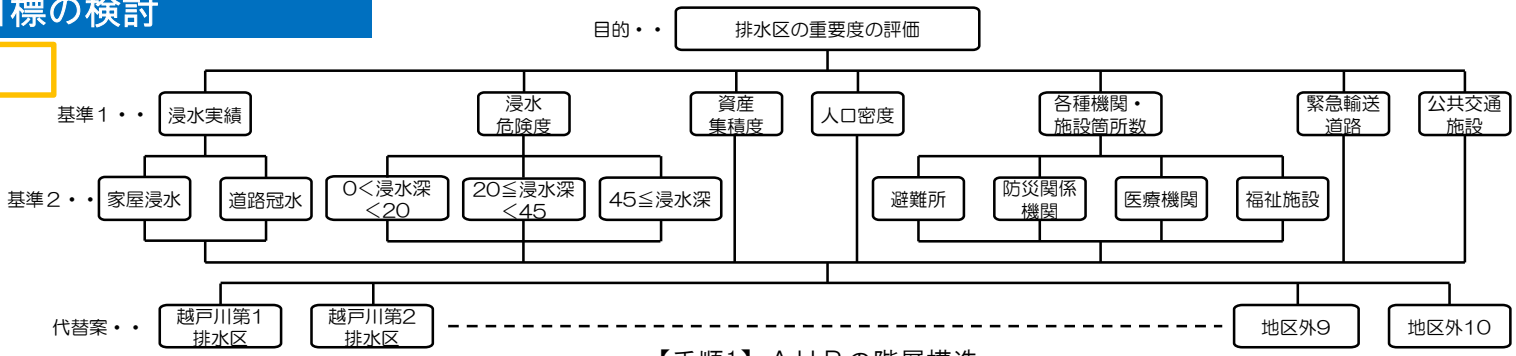
④ＡＨＰ（階層分析法）

【手順1】階層構造
　目的を細分して基準とし、目的、基準、代替案の階層構造（階層図）を作成する。

【手順2】一対比較
（a）目的からみた基準の一対比較と、（b）各基準からみた代替案の一対比較を行う。一対比較は言葉によって相対的評価として行う。その結果は対照表によって数値に翻訳し、一対比較表（一対比較行列）を作成する。

【手順3】重みの計算
　AHPにおける重みの計算手法には「固有値法」と「幾何平均法」がある。

- 固有値法：一対比較行列の固有値と固有ベクトルを求め、固有ベクトルを重みとする方法。
- 幾何平均法：一対比較値の平均値を重みとする方法で、固有値法に比べて簡便でありながら固有値法による解の近似値として用いられる。



【手順1】ＡＨＰの階層構造

【手順2】一対比較

評価指標に関する一対比較

	左の項目が圧倒的に重要	（中間）	左の項目がうんと重要	（中間）	左の項目がかなり重要	（中間）	左の項目が少し重要	（中間）	左右同じくらい重要	（中間）	右の項目が少し重要	（中間）	右の項目がかなり重要	（中間）	右の項目がうんと重要	（中間）	右の項目が圧倒的に重要	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	
浸水実績			1															浸水危険度
浸水実績					1													資産集積度
浸水実績						1												人口密度
浸水実績							1											各種機関・施設箇所数
浸水実績									1									緊急輸送道路
浸水実績			1															公共交通施設
浸水危険度											1							資産集積度
浸水危険度												1						人口密度
浸水危険度													1					各種機関・施設箇所数
浸水危険度															1			緊急輸送道路
浸水危険度									1									公共交通施設
資産集積度										1								人口密度
資産集積度											1							各種機関・施設箇所数
資産集積度															1			緊急輸送道路
資産集積度							1											公共交通施設
人口密度											1							各種機関・施設箇所数
人口密度															1			緊急輸送道路
人口密度							1											公共交通施設
各種機関・施設箇所数											1							緊急輸送道路
各種機関・施設箇所数					1													公共交通施設
緊急輸送道路			1															公共交通施設

【手順3】重みの計算（固有値法）

一対比較表	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
浸水実績	1	7	5	4	3	1	7
浸水危険度	1/7	1	1/3	1/4	1/5	1/7	1
資産集積度	1/5	3	1	1/2	1/3	1/7	3
人口密度	1/4	4	2	1	1/3	1/7	3
各種機関・施設	1/3	5	3	3	1	1/3	5
緊急輸送道路	1	7	7	7	3	1	7
公共交通施設	1/7	1	1/3	1/3	1/5	1/7	1

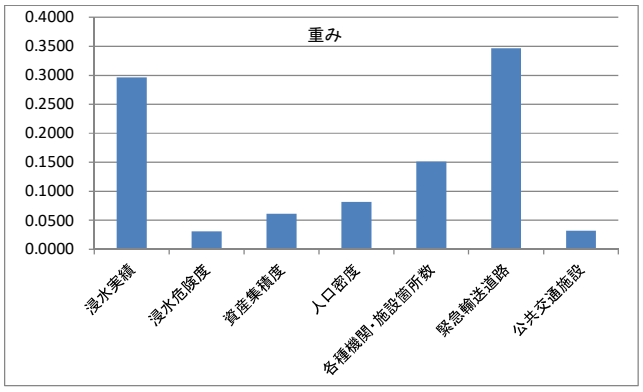
矢印の2つが同じになる重みを探す（繰り返し計算）

×

重み	0.29639	0.03083	0.06140	0.08160	0.15138	0.34663	0.03176

↓

								合計	総和（固有値）	重み
浸水実績	0.29639	0.21582	0.30698	0.32641	0.45415	0.34663	0.22233	2.16871		0.29639
浸水危険度	0.04234	0.03083	0.02047	0.02040	0.03028	0.04952	0.03176	0.22560		0.03083
資産集積度	0.05928	0.09250	0.06140	0.04080	0.05046	0.04952	0.09528	0.44923		0.06140
人口密度	0.07410	0.12333	0.12279	0.08160	0.05046	0.04952	0.09528	0.59708	÷ 7.31702	= 0.08160
各種機関・施設	0.09880	0.15416	0.18419	0.24481	0.15138	0.11554	0.15881	1.10768		0.15138
緊急輸送道路	0.29639	0.21582	0.42977	0.57121	0.45415	0.34663	0.22233	2.53631		0.34663
公共交通施設	0.04234	0.03083	0.02047	0.02720	0.03028	0.04952	0.03176	0.23240		0.03176
							総和	7.31702		



右の項目

左の項目 ＼ 一対比較表	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
浸水実績	1	7	5	4	3	1	7
浸水危険度	1/7	1	1/3	1/4	1/5	1/7	1
資産集積度	1/5	3	1	1/2	1/3	1/7	3
人口密度	1/4	4	2	1	1/3	1/7	3
各種機関・施設	1/3	5	3	3	1	1/3	5
緊急輸送道路	1	7	7	7	3	1	7
公共交通施設	1/7	1	1/3	1/3	1/5	1/7	1

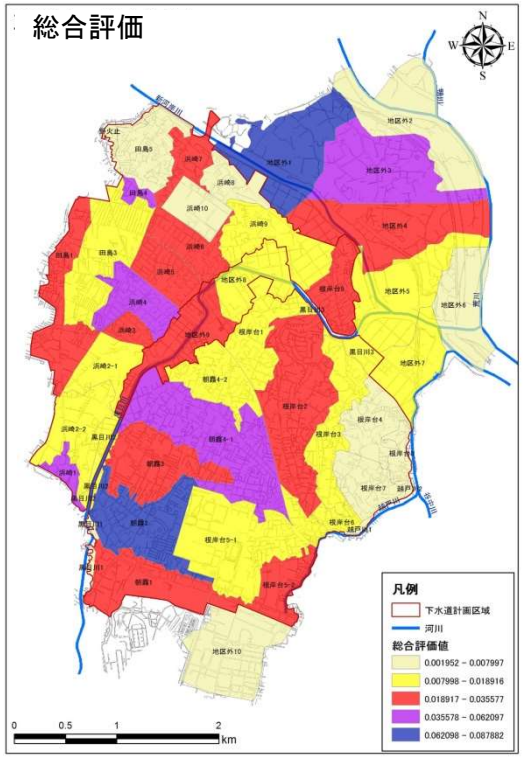
事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

6．地域ごとの整備目標の検討

（2）指標の評価

⑥評価値の総合化
　③で算定した“評価値”と、④で算定した”重み係数から、“評価値×重み係数”により、評価値の総合化を行った。

※階層構造の基準２についても同様のフローにより重みを考慮した評価値を算定。



総合化	浸水実績	浸水危険度	資産集積度	人口密度	各種機関・施設	緊急輸送道路	公共交通施設
越戸川第1排水区	0.00000	0.00000	0.03131	0.02376	0.00000	0.00000	0.00000
越戸川第2排水区	0.00000	0.00000	0.00000	0.02393	0.00000	0.00000	0.00000
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
地区外9	0.01254	0.08029	0.00590	0.00292	0.07115	0.00966	0.00000
地区外10	0.00000	0.00000	0.01624	0.00164	0.00000	0.00385	0.00000
				×			
重み	0.29639	0.03083	0.06140	0.08160	0.15138	0.34663	0.03176
				↓			
越戸川第1排水区	0.00000	0.00000	0.00192	0.00194	0.00000	0.00000	0.00000
越戸川第2排水区	0.00000	0.00000	0.00000	0.00195	0.00000	0.00000	0.00000
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・	・
地区外9	0.00372	0.00248	0.00036	0.00024	0.01077	0.00335	0.00000
地区外10	0.00000	0.00000	0.00100	0.00013	0.00000	0.00134	0.00000

	総合評価値
合計→	0.00386
	0.00195
	・
	・
	・
	0.02091
	0.00247

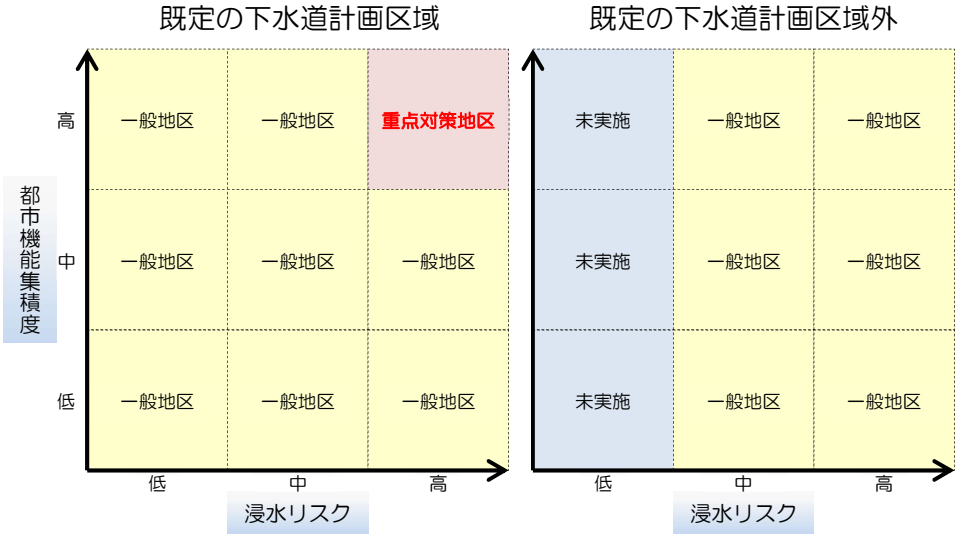
（3）地域ごとの整備目標設定、浸水対策実施区域の設定

　浸水リスクが高い地区で、都市機能が集積しているなど雨水整備の重要度・優先度が高いと考えられる地区を重点対策地区として設定した。
　地区の評価にあたっては、評価指標を以下に示すように分類し、浸水リスク、都市機能集積度の評価を行うこととした。

浸水リスクの評価指標	都市機能集積度の評価指標
◆ 浸水実績 ◆ 浸水危険度	◆ 資産集積度 ◆ 人口密度 ◆ 各種機関・施設 ◆ 緊急輸送道路 ◆ 公共交通利用者数

　浸水リスク及び都市機能集積度の評価を踏まえ、浸水対策を実施する区域（雨水の下水道計画区域）を以下のように設定した。

- 雨水整備事業の連続性の観点から、既定の下水道計画区域は、浸水対策を実施する区域とする。
- 既定の下水道計画区域外においては、浸水リスクの評価が中程度以上の地区を、浸水対策を実施する区域とする。



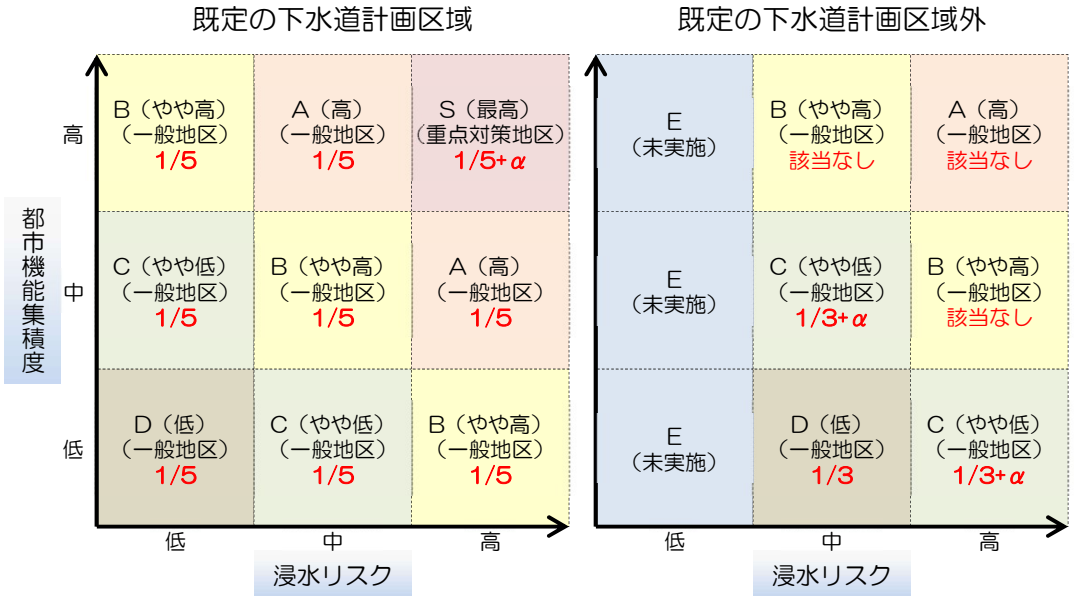
事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

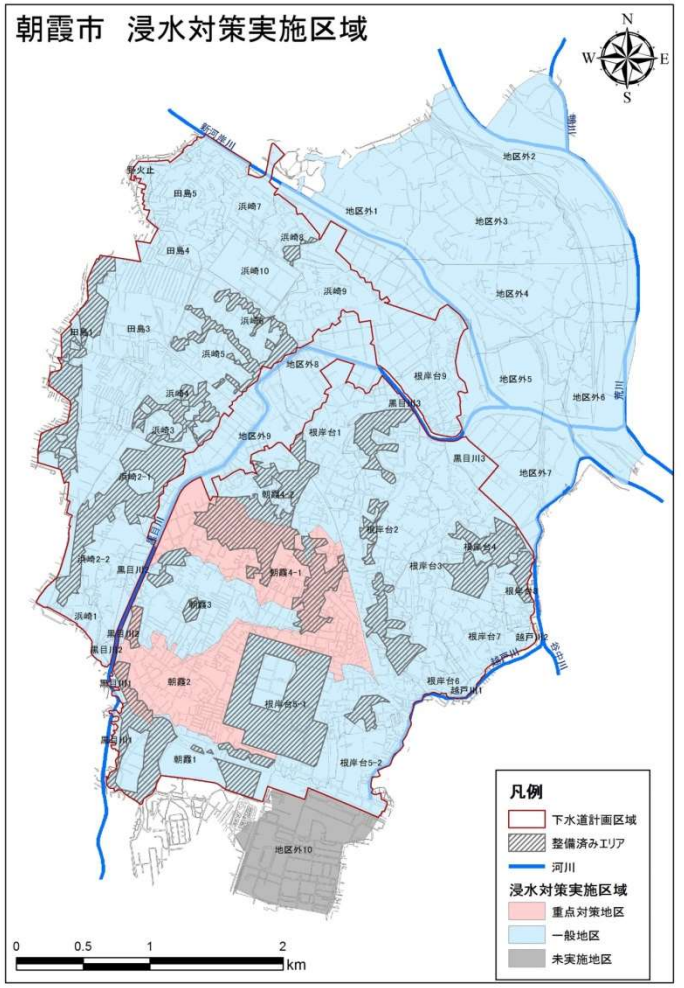
6．地域ごとの整備目標の検討

（3）地域ごとの整備目標設定、浸水対策実施区域の設定

本市の既定計画では既定の下水道計画区域内全域で一律1/5を目標としている。

今後の整備目標として、まずは既定の下水道計画区域内全域を全域1/5に近づけるように整備を進めていく方針である。また、地区の重要度によっては1/5+αの目標も検討することとし、整備目標を以下のように設定した。





既定計画	地区	分類	重要度・優先度	整備目標
計画区域	重点対策	S	最高	1/5、民間のハード対策等の推進（+α）
	一般	A	高い	1/5
		B	やや高い	
		C	やや低い	
		D	低い	
区域外	一般	C	やや低い	1/3、民間のハード対策等の推進（+α）
		D	低い	1/3

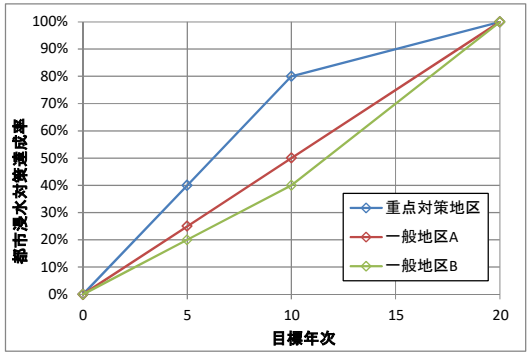
事例3　雨水管理方針の検討　－調査フィールド：埼玉県朝霞市－

7．段階的対策方針の策定

雨水整備に係る事業費の制約等を考慮し、当面（概ね5年）・中期・長期の段階に応じた対策方針を策定した。

段階	計画期間
当面	概ね5年
中期	概ね10年後
長期	概ね20年後

- 長期目標である20年後までの事業予算を年間5億円、20年間で約100億円とすると、重要度・優先度が高い地区から整備する場合、415.67（ha）を整備すると、概算事業費は102.3（億円）となる。これを基に、段階的対策方針を設定した。
- 地区ごとの段階的対策方針については、重点対策地区における都市浸水対策達成率を10年後に80%とする方針とし、そのほかは重要度・優先度の分類が高い順に当面～中期までの達成率（整備量）を一定とした。



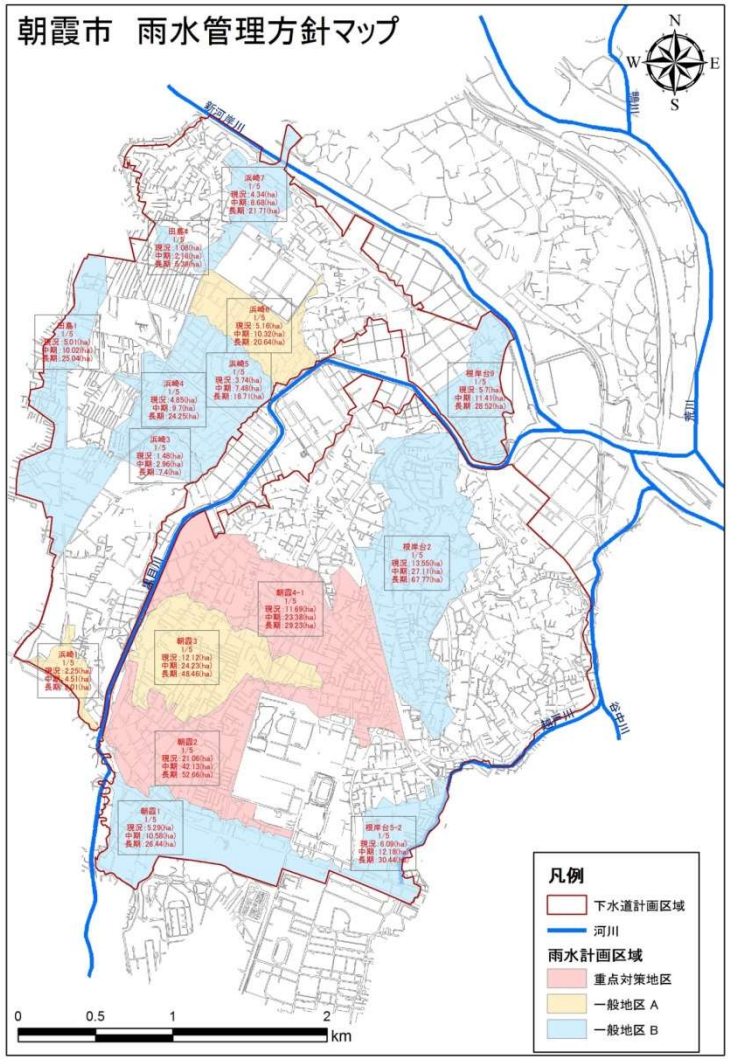
計画期間	事業予算（億円）	整備面積（ha）
当面 概ね5年	25.5	103.42
中期 概ね10年	25.5	103.42
長期 概ね20年	51.3	208.84
計	102.3	415.67

整備目標	当面（概ね5年）	中期目標（概ね10年後）	長期目標（概ね20年後）
1/5【重点対策地区】	40%（32.76ha）	80%（65.51 ha）	100%（81.89 ha）
1/5【一般地区A】	25%（19.53ha）	50%（39.06 ha）	100%（78.11 ha）
1/5【一般地区B】	20%（51.13ha）	40%（102.27 ha）	100%（255.67 ha）
計（ha）	103.42	206.84	415.67

※都市浸水対策達成率＝整備面積率

8．雨水管理方針又マップ作成

段階的対策方針について、排水区名、整備目標、当面（概ね5年）・中期・長期の対策面積を図示した雨水管理方針マップを作成した。



事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

1．目的

○ 雨水対策を優先的に実施すべき区域を設定するにあたり、浸水被害額を計測する手法を活用した方法（本資料では「被害額法」と呼ぶ）について検討する。

○ 対象区域は、高知市において、都市機能が集積した地域とその他地域を含む中部排水区のうちポンプ排水区（831.46ha）とする。

事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

2. 基礎調査

○ 被害額法に必要なデータとして、国の公的機関からの入手が可能なデータや自治体の浸水対策計画等で基本的に保有している以下の資料を収集した。

番号	名称	目的	入手先
1	浸水実績	簡易手法の妥当性確認に用いる	自治体（浸水実績）
2	降雨観測データ	浸水時降雨ハイエトグラフの作成、照査降雨の設定等に用いる	気象庁（過去の気象データ検索）
3	地盤高	浸水面積の算定に用いる	国土交通省　国土地理院（基盤地図情報数値標高モデル（5mメッシュ））
4	土地利用状況	流出係数の設定に用いる	国土交通省　国土政策局国土情報課（国土数値情報　土地利用細分メッシュデータ）
5	下水道等の排水施設の系統図・区画割平面図	ブロック分割に用いる	自治体（排水系統図、区画割り平面図）
6	下水道等の排水施設の流量計算表	ブロック最下流部の排水能力の把握に用いる	自治体（流量計算表）
7	床面積	浸水被害額の算定に用いる	日本建設情報総合センター（100mメッシュ延床面積データ）、または自治体（地形図）
8	住居数、世帯数、事業所数	浸水被害額の算定に用いる	総務省統計局（統計GIS）

事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

3. 簡易シミュレーションの実施

○　「内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）」の「地形情報を活用した内水浸水想定」により、地域毎の浸水深別浸水面積を算定する。

（１）ブロック分割

- 対象区域を排水区や地域特性等の検討単位に分割する。

（２）降雨ハイエトグラフの作成

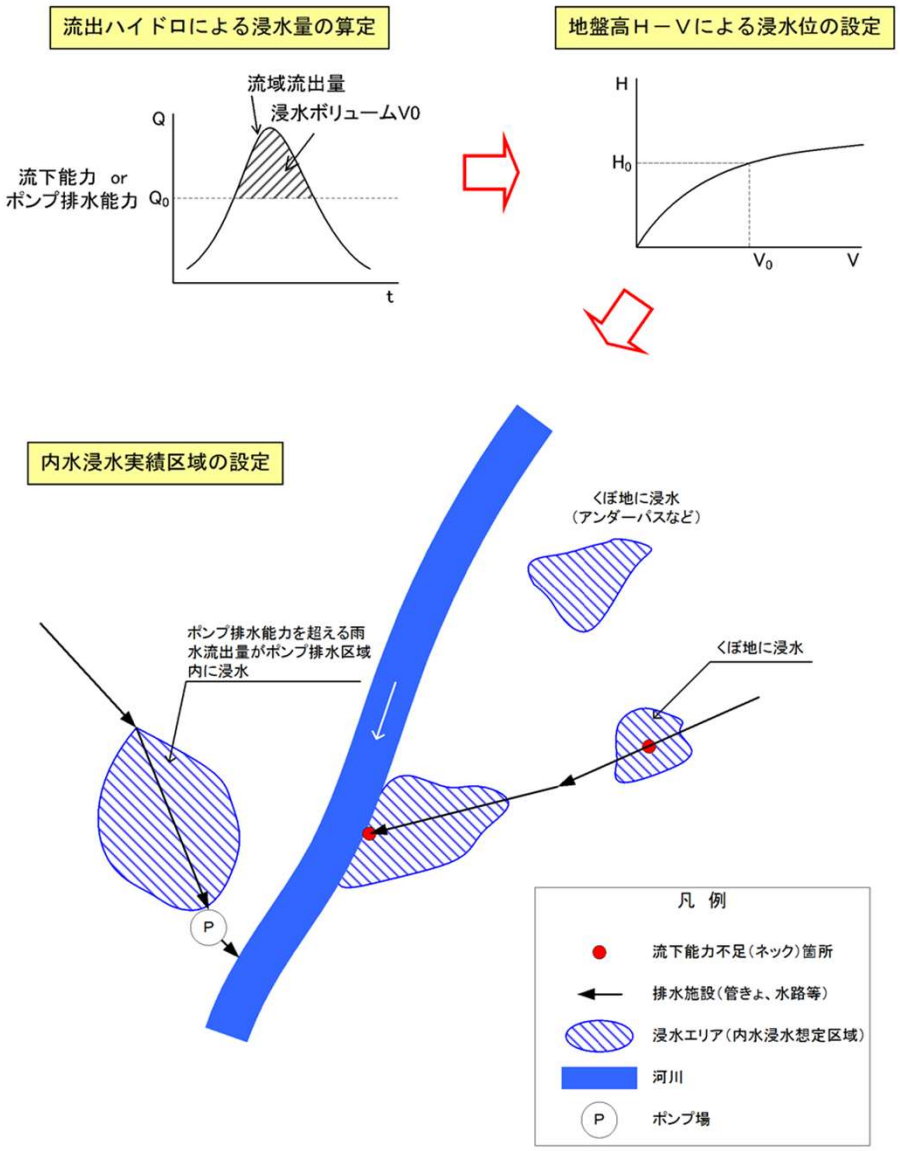
- 対象降雨のハイエトグラフを作成する。

（３）雨水流出量、浸水ボリュームの算定

- 降雨ハイエトグラフを用い、ブロックごとに雨水流出量を算定する。算定方法は等流仮定の手法（合理式合成法）とする。
- 下水道施設等の現況流下能力以上の雨水流出量が全て溢れて氾濫するものとし、またあふれた雨水は地域の低平地等に全量浸水するとしてその浸水ボリュームＶｏを算出する。

（４）Ｈ－Ａ－Ｖ関係の整理、浸水面積の算出

- 地盤高データからブロックごとに、浸水深Ｈ、浸水エリア面積Ａ、浸水ボリュームＶの関係（Ｈ－Ａ－Ｖ）を整理する。
- また、浸水ボリュームＶｏとＨ－Ａ－Ｖ関係から浸水位Ｈｏ、浸水面積Ａｏを設定する。



事例４　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

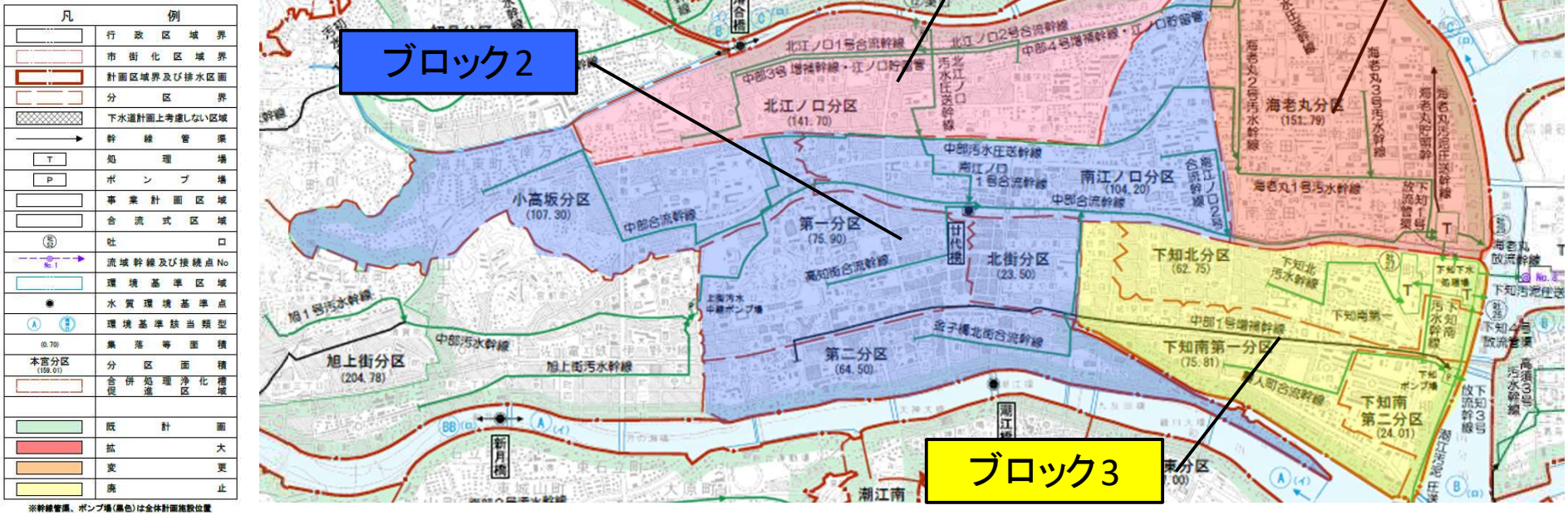
3. 簡易シミュレーションの実施

（１）ブロック分割

○ 排水分区および排水系統を基に、ポンプ場および排水機場吐口の集水エリアを４つに分割した。

ブロックごとの計画諸元

	排水分区	面積 ha	流達時間 分	流出係数	流出量 m3/s	排水能力 m3/s
ブロック１	北江ノ口	141.70	30.4	0.58	23.67	12.80
ブロック２	小高坂 等	375.40	60.9	0.54	43.41	41.33
ブロック３	下知南第１ 等	162.57	42.0	0.51	20.86	11.75
ブロック４	海老丸	151.79	32.7	0.39	16.60	21.80
合計		831.46	-	-	104.54	87.68



事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

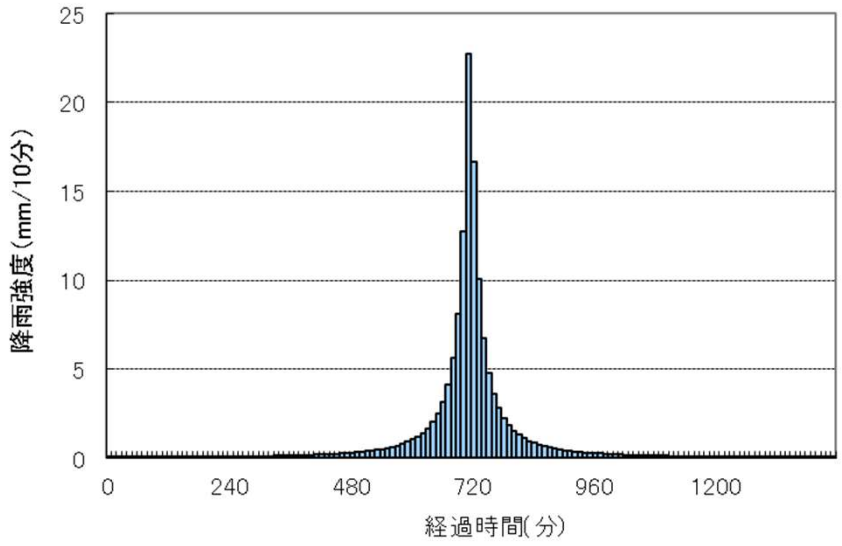
3. 簡易シミュレーションの実施

（２）降雨ハイエトグラフの作成

○ 高知地方気象台の1926年から1986年における60年間（1952年欠測）の毎年10分・60分最大降雨量を用いて、トーマスプロット法によりタルボット型で作成。なお、降雨継続時間は24時間、降雨波形は中央集中型とした。

- 5年確率　：77mm/h
- 10年確率　：88mm/h
- 30年確率　：105mm/h

5年確率のハイエトグラフの作成例

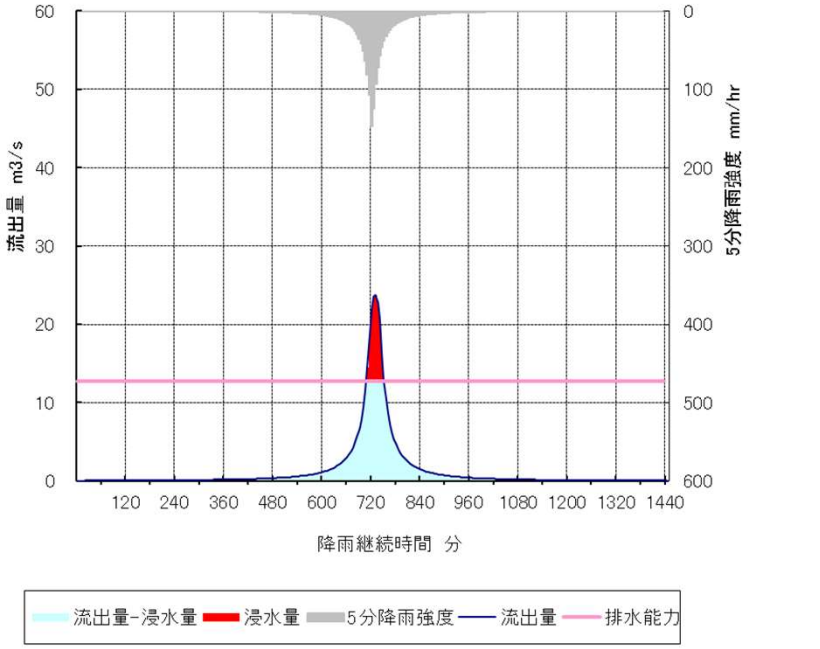


（３）雨水流出量、浸水ボリュームの算定

○ 降雨ハイエトグラフとブロックごとの計画諸元を用いて、ブロック別に雨水流出量を算定。雨水流出量の算定方法は、等流仮定の手法である合理式合成法を用いた。

○ 下水道施設等の現況流下能力以上の雨水流出量が全て溢れて氾濫するものとし、またあふれた雨水は地域の低平地等に全量浸水するとしてその浸水量を算定した。

ブロック1における5年確率の雨水流出量と浸水量の算定例



事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

3. 簡易シミュレーションの実施

（3）雨水流出量、浸水ボリュームの算定

○ ブロックごとの面積、現況の排水能力、合理式合成法を用いて算定した降雨確率年別のピーク流出量、現況流下能力以上の雨水流出量が全量浸水するとして算定した降雨確率年別の浸水量を以下に示す。

各ブロックにおけるピーク流出量、浸水量の算定結果

		ブロック1	ブロック2	ブロック3	ブロック4
面積　ha		141.70	375.40	162.57	151.79
排水能力　m3/s		12.80	41.33	11.75	21.80
ピーク流出量　m3/s	5年	23.78	43.36	21.47	17.13
	10年	26.88	49.44	24.35	19.36
	30年	31.66	59.35	28.90	22.81
浸水量　m3	5年	17,972	2,117	19,682	0
	10年	25,306	15,132	27,648	0
	30年	38,734	44,354	42,389	572

（4）H－A－V関係の整理、浸水面積の算出

○ ブロックごとに、地盤高（標高）データを用いて、浸水深H、浸水面積A、浸水量Vの関係（H－A－V）を整理する。ブロックごとの浸水量VoとH－A－V関係から浸水位Hoおよび浸水面積Aoを算定する。

○ ここでは、床上浸水を浸水深50cm以上に設定し、ブロックごとに床上・床下浸水面積を算定した。

各ブロックにおける浸水面積の算定結果

			ブロック1	ブロック2	ブロック3	ブロック4
面積　ha			141.70	375.40	162.57	151.79
浸水量　m3		5年	17,972	2,117	19,682	0
		10年	25,306	15,132	27,648	0
		30年	38,734	44,354	42,389	572
浸水面積　ha	床上	5年	0.34	0.12	1.30	0.00
		10年	0.40	0.63	1.59	0.00
		30年	0.53	1.27	1.97	0.03
	床下	5年	10.06	0.16	5.64	0.00
		10年	14.26	7.45	10.35	0.00
		30年	22.26	19.98	19.10	0.05
	合計	5年	10.40	0.28	6.94	0.00
		10年	14.66	8.07	11.94	0.00
		30年	22.78	21.24	21.06	0.09

事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

4. 地域ごとの被害額の算定

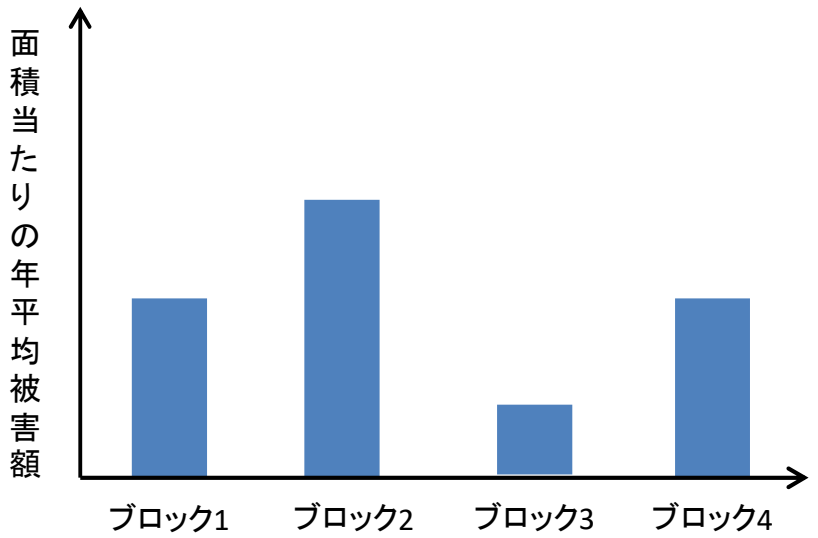
○ 対策実施の優先順位を決めるにあたり、地域（ブロック）ごとの年平均被害額を算定する。

○ 年平均被害額の算定にあたっては、「下水道事業における費用効果分析マニュアル、H28.12」（以下、B/Cマニュアル）の手法を用いる。また、ブロックごとに評価できるように年平均被害額を1ha当たりに換算して基準化を図る。

B/Cマニュアルにおける年平均被害額算定シート

流量規模	年平均超過確率	被害額	区間平均被害額	区間確率	年平均被害額	年平均被害額の累計＝年平均被害軽減期待額
Q_0	N_0	D_0	$\frac{D_0+D_1}{2}$	N_0-N_1	$d_1=(N_0-N_1)\times\frac{D_0+D_1}{2}$	d_1
Q_1	N_1	D_1				
Q_2	N_2	D_2	$\frac{D_1+D_2}{2}$	N_1-N_2	$d_2=(N_1-N_2)\times\frac{D_1+D_2}{2}$	d_1+d_2
・ ・		・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・
Q_m	N_m	D_m	$\frac{D_{m-1}+D_m}{2}$	N_m-N_{m+1}	$d_m=(N_{m-1}-N_m)\times\frac{D_{m-1}+D_m}{2}$	$d_1+d_2+\cdots+d_m$

地域ごとの年平均被害額の相対比較イメージ



事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

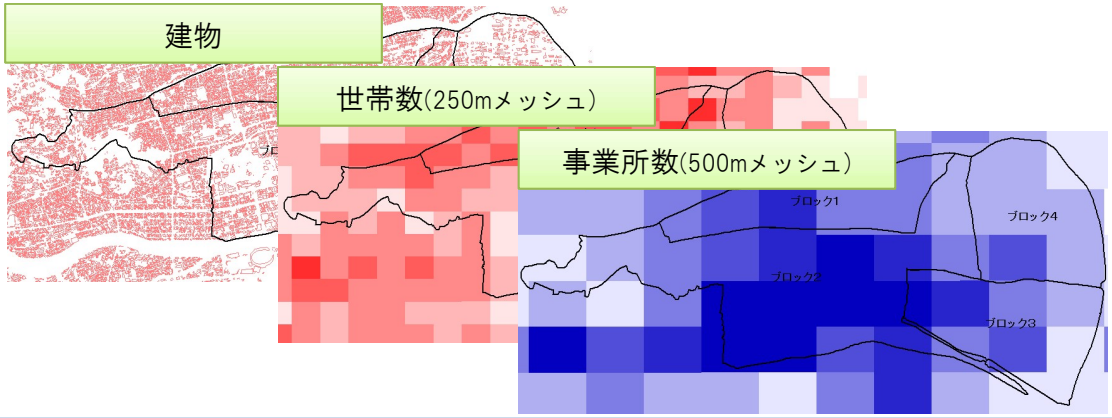
4. 地域ごとの被害額の算定

（1）算定項目と基礎数量の設定

○ 被害額の算定にあたっては、国等の公的機関からの入手が可能な床面積、住居数、世帯数、事業所数等のデータで設定可能な項目を選定した。

被害額の算定項目

	項目
直接被害	① 家屋資産被害額
	② 家庭用品資産被害額
	③ 事業所償却資産被害額
	④ 事業所在庫資産被害額
間接被害	⑤ 営業停止損失額
	⑥ 家庭における応急対策費用
	⑦ 事業所における応急対策費用



（2）被害額の推定

○ B/Cマニュアルの方法に準じて、項目ごと、ブロックごとに資産額を推定し、床上・床下ごとの1haあたりの被害額を推定した。

資産額の推定結果

		単位	ブロック1	ブロック2	ブロック3	ブロック4
家屋資産額	1haあたり床面積	m2/ha	3,119.13	3,101.19	3,108.97	2,265.26
	面積あたり評価額	千円/m2	148.0	148.0	148.0	148.0
	資産額	千円/ha	461,631	458,976	460,128	335,259
家庭用品資産額	1haあたり世帯数	世帯/ha	45.14	30.44	39.00	21.03
	1世帯あたり評価額	千円/世帯	14,683	14,683.0	14,683.0	14,683.0
	資産額	千円/ha	662,859	447,022	572,616	308,770
事業所資産額（償却）	1haあたり事業所数	箇所/ha	4.95	12.43	5.15	3.14
	事業所あたり償却資産額	千円/箇所	36,406	36,406	36,406	36,406
	資産額	千円/ha	180,104	452,507	187,439	114,167
事業所資産額（在庫）	1haあたり事業所数	箇所/ha	4.95	12.43	5.15	3.14
	事業所あたり在庫資産額	千円/箇所	315,106	315,106	315,106	315,106
	資産額	千円/ha	1,558,852	3,916,582	1,622,340	988,145
従業員付加価値額	1haあたり事業所数	箇所/ha	4.95	12.43	5.15	3.14
	事業所あたり従業員付加価値額	千円/箇所	808	808	808	808
	資産額	千円/ha	3,995	10,038	4,158	2,533
一般世帯清掃労働対価	1haあたり世帯数	世帯/ha	45.14	30.44	39.00	21.03
	1世帯あたり清掃労働対価	千円/日/世帯	11	11	11	11
	資産額	千円/日/ha	506	341	437	236

被害額の推定結果　単位：千円/ha

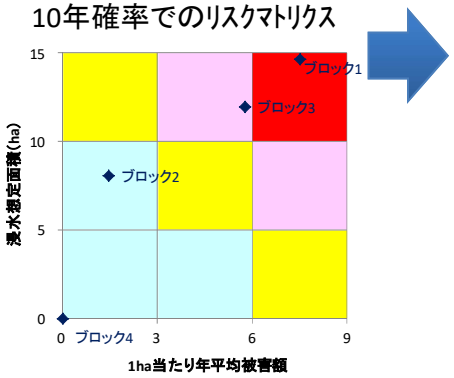
			被害率	ブロック1	ブロック2	ブロック3	ブロック4
直接被害	家屋被害	床下	0.032	14,772	14,687	14,724	10,728
		床上	0.092	42,470	42,226	42,332	30,844
	家庭用品被害	床下	0.021	13,920	9,387	12,025	6,484
		床上	0.145	96,115	64,818	83,029	44,772
	事業所被害（償却）	床下	0.099	17,830	44,798	18,556	11,302
		床上	0.232	41,784	104,982	43,486	26,487
	事業所被害（在庫）	床下	0.056	87,296	219,329	90,851	55,336
		床上	0.128	199,533	501,323	207,660	126,483
間接被害	営業停止損失	床下	3.000	11,986	30,114	12,474	7,598
		床上	4.400	17,579	44,167	18,295	11,143
	清掃労働対価	床下	4.000	2,024	1,365	1,749	943
		床上	7.500	3,795	2,559	3,279	1,768
	代替活動等支出費用	床下	82.500	3,724	2,512	3,217	1,735
		床上	147.600	6,663	4,494	5,756	3,104
	事業所応急対策費用	床下	47.000	233	584	242	147
		床上	92.500	458	1,150	476	290
被害合計	直接	床下	－	133,818	288,202	136,157	83,851
		床上	－	379,902	713,348	376,507	228,585
	間接	床下	－	17,967	34,575	17,682	10,423
		床上	－	28,495	52,369	27,806	16,305
	合計	床下	－	**151,785**	**322,776**	**153,838**	**94,274**
		床上	－	**408,397**	**765,718**	**404,312**	**244,890**

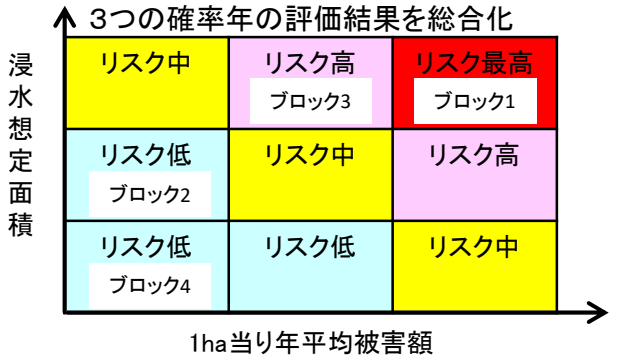
事例4　地域ごとの整備目標の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

5. 優先順位等の評価

○ ブロックごとの浸水面積、1ha当り年平均被害額をリスクマトリクスの考え方によりプロットし、各ブロックのリスク特性を可視化した。なお、リスクマトリックスの縦軸と横軸にあたっては、各項目（被害額、面積）の最大値を参考に３分割した。

○ 整備状況、投資効果を踏まえ、ハード対策の優先順位、計画降雨の確率年といった整備目標を評価した。





地域名	降雨確率年	下水道整備状況	本検討で算出する浸水リスク			浸水リスクを用いた対策優先順位やハード整備目標の判定		
			浸水想定面積	1ha当り確率年別被害額	1ha当り年平均被害額	指標化した浸水リスクの考察	対策優先順位	ハード対策確率年
ブロック1	5年	5年確率で整備中	10.4ha	470万円/ha	7.5百万円/年/ha	• 被害額が最も高く、浸水想定面積も広範であるため、ハード整備の効果が高い。 • 投資効果等から、10年確率降雨を対象としたハード対策の検討が望ましい。	最高	将来10年検討
	10年		14.7ha	141万円/ha				
	30年		22.8ha	139万円/ha				
ブロック2	5年	5年確率で整備中	0.3ha	15万円/ha	1.5百万円/年/ha	• ブロック1と比べて被害額は低く、浸水想定面積も局地的である。 • 10年確率対応については、被害額が小さく、面積も広範ではないため、自助対策やソフト対策により、対応するものとし、面的な対策については当面5年確率とすることが望ましい。	低	当面5年
	10年		8.1ha	40万円/ha				
	30年		21.2ha	91万円/ha				
ブロック3	5年	5年確率で整備中	6.9ha	343万円/ha	5.8百万円/年/ha	• 被害額が高く、浸水想定面積も広範であるため、ハード整備の効果が高い。 • 投資効果等から、10年確率降雨を対象としたハード対策の検討が望ましい。	高	将来10年検討
	10年		11.9ha	112万円/ha				
	30年		21.1ha	122万円/ha				
ブロック4	5年	5年確率で整備済	0.0ha	0万円/ha	0.003百万円/年/ha	• 被害額が最も低く、浸水想定面積も5年確率、10年確率ではゼロである。 • 投資効果等から、5年確率降雨以上のハード対策は、当面はソフト対策による対応が望ましい。	低	当面5年
	10年		0.0ha	0万円/ha				
	30年		0.1ha	0.3万円/ha				

事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

1．基礎調査

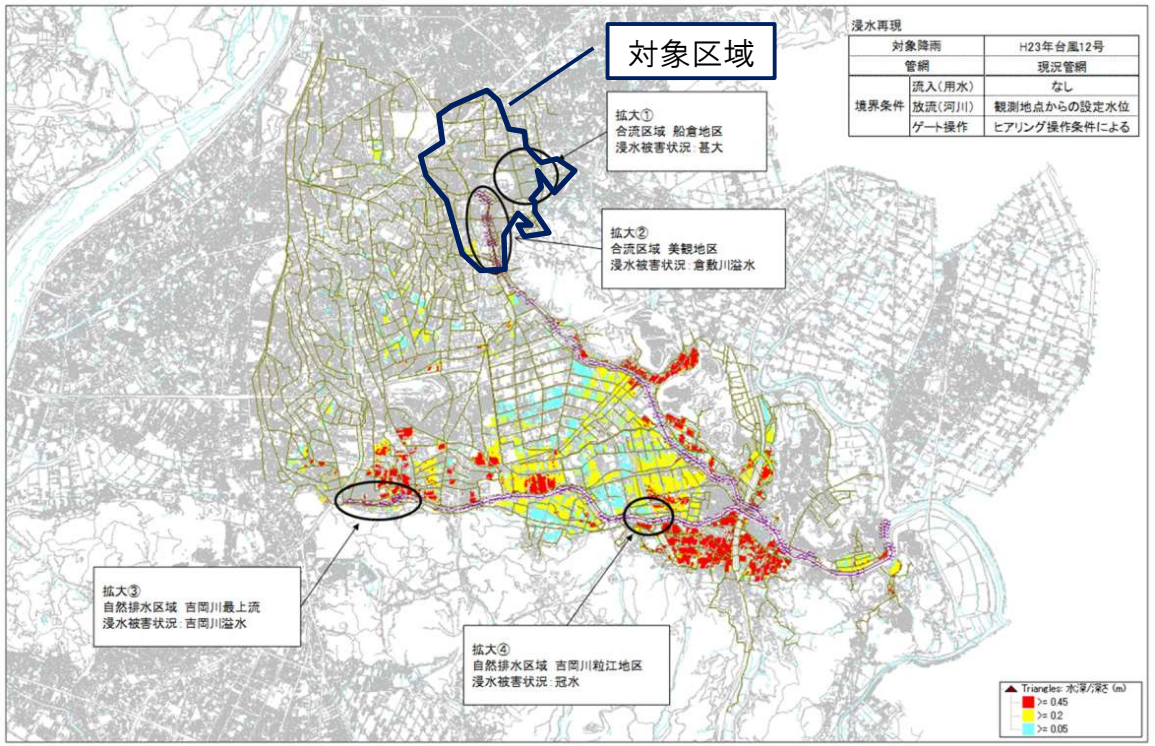
（１）対象区域の概況

○ 対象区域は、市域のうち、本市の既往検討において、対策優先順位が最も高いとしている倉敷地区の合流区域（204ha）とする。

○ 下水道整備水準の経緯は、当初が合理式30mm/h、現計画が46mm/h（5年確率）であるが、整備時期が早い地区の排水能力は現行水準を確保できていないため、排水能力を向上する必要がある。

対象区域

既往検討における浸水想定



事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

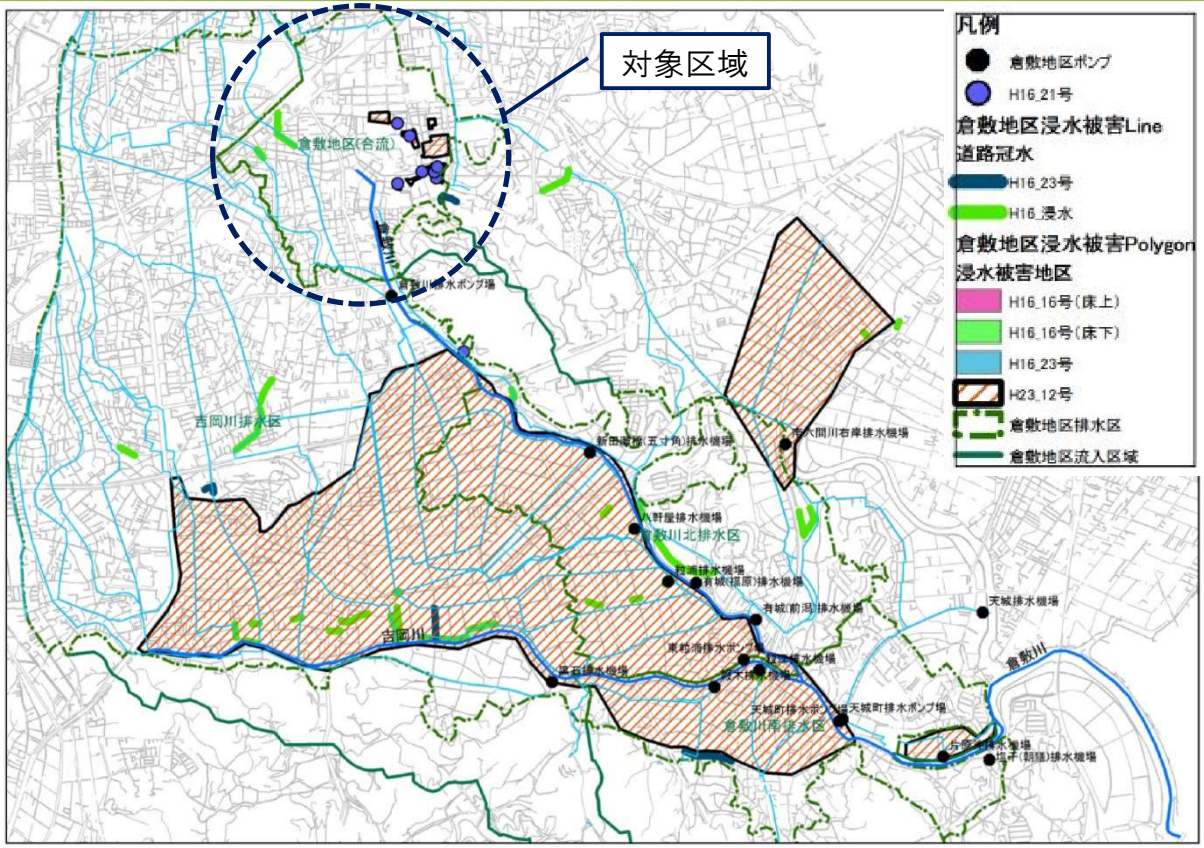
1．基礎調査

（２）浸水情報（水害発生特性）

○　平成23年9月3日の台風12号(31mm/hr)の影響により、浸水被害が発生した。

○　台風による長雨に合わせて、満潮が重なり、児島湖からの背水影響で倉敷川の水位が上昇し、各樋門を開けて自然放流することが不可能となり、湛水防除用の排水機場で排水を行ったが、強度の高い降雨には耐えられず、地盤の低いところから浸水したと考えられる。

浸水実績



事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

1．基礎調査

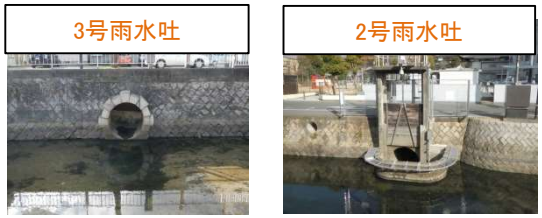
（３）吐口、河川

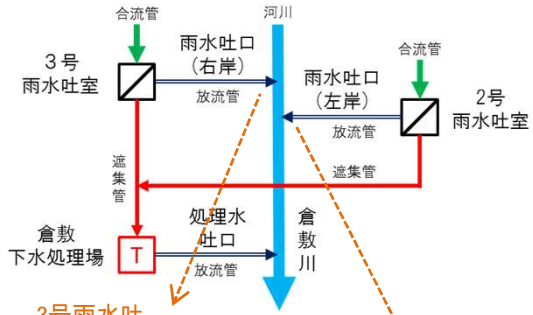
○ 合流地区では2箇所の雨水吐口（2号・3号雨水吐）と1箇所の処理水吐口から倉敷川に放流している。

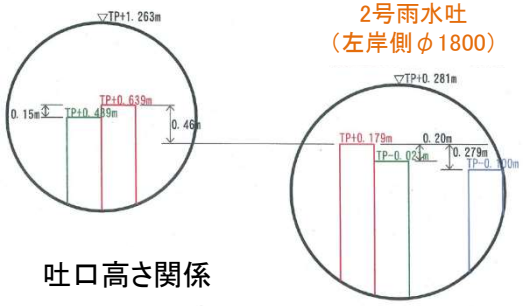
○ 放流先となる倉敷川は児島湖の背水の影響を受ける。その児島湖の水位は児島湾の水位に依存する。

○ 雨水吐口は管頂高がT.P.+1.263mと低い位置にあり、河川堤防高や計画高水位（入船橋地点T.P.+2.32m）からみて、背水の影響を受けやすい特性を有している。

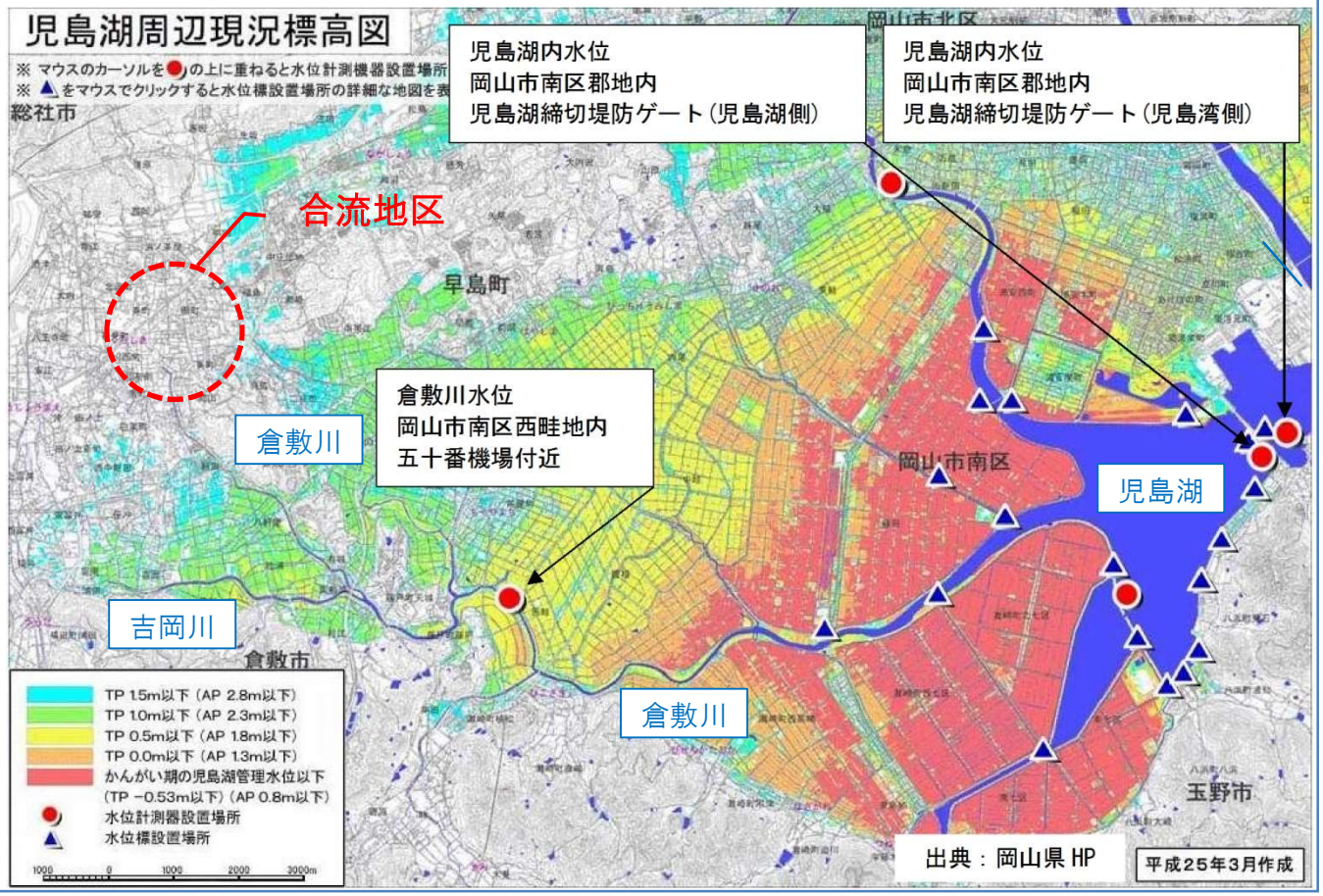
吐口位置







吐口高さ関係



事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

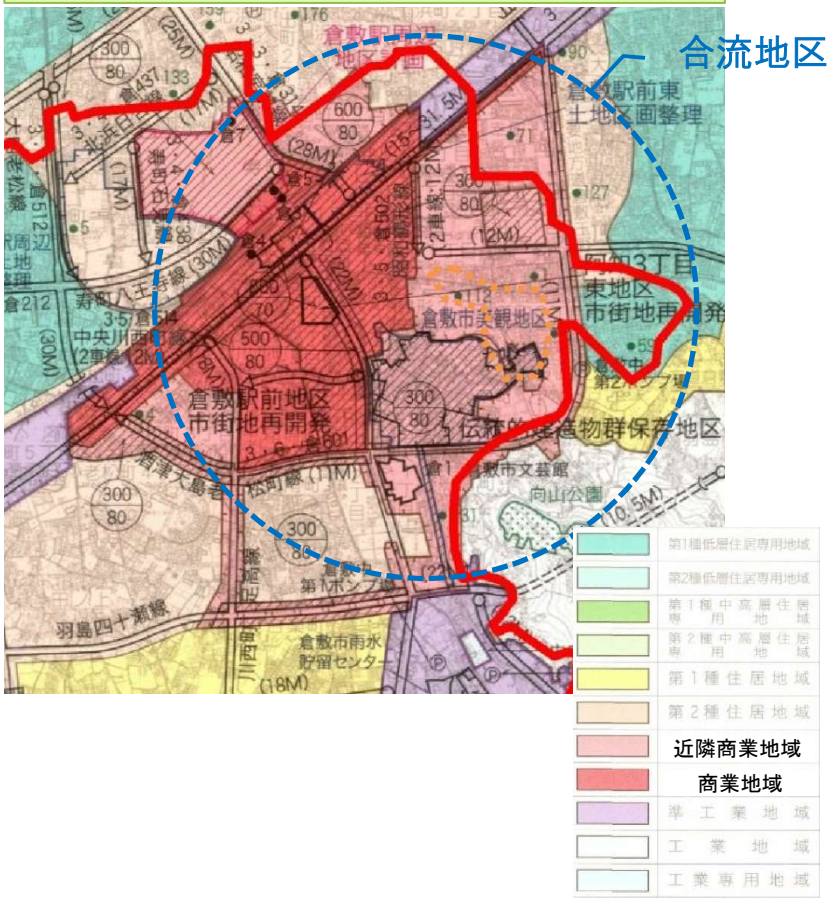
1．基礎調査

（４）土地利用、地形特性

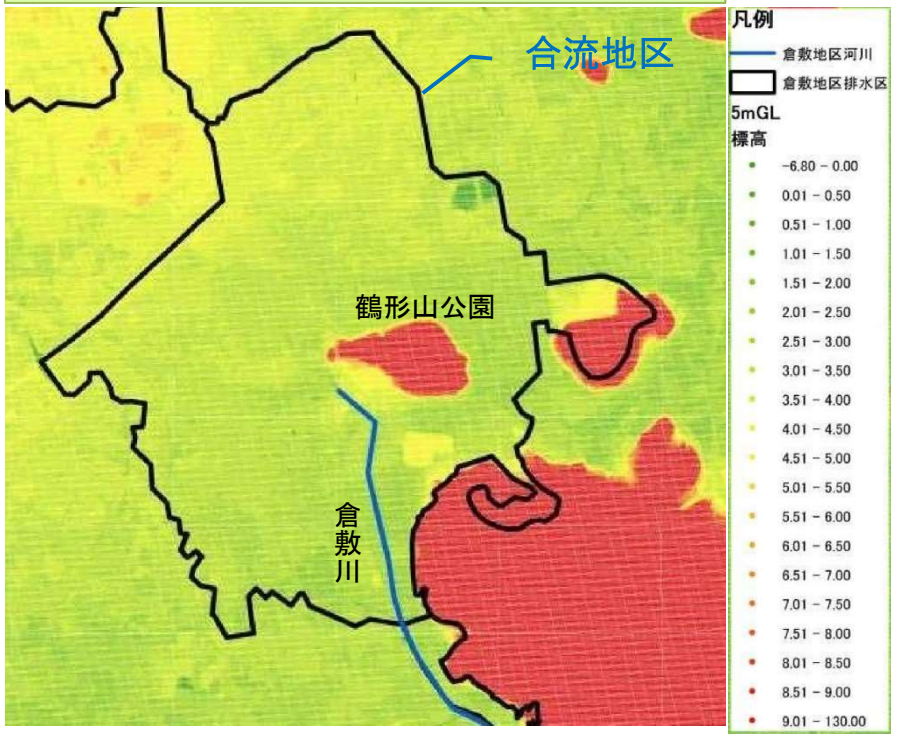
○　合流区の多くは商業地域、近隣商業地域により構成されている。

○　地形はほぼ平坦であり、先述した吐口・河川状況より、河川背水により浸水しやすい特性と推察される。

土地利用



標高



事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

2. 対象降雨と整備目標の設定

○近年降雨特性ならびに浸水実績等から、本市の計画降雨の確認ならびに照査降雨（L1’）を設定する。

・計画降雨：46.0mm/h（ 倉敷市下水道計画降雨5年確率、岡山地方気象台の降雨記録を用いて策定）

・照査降雨：73.5mm/h（既往最大降雨：岡山地方気象台1994年7月7日降雨）

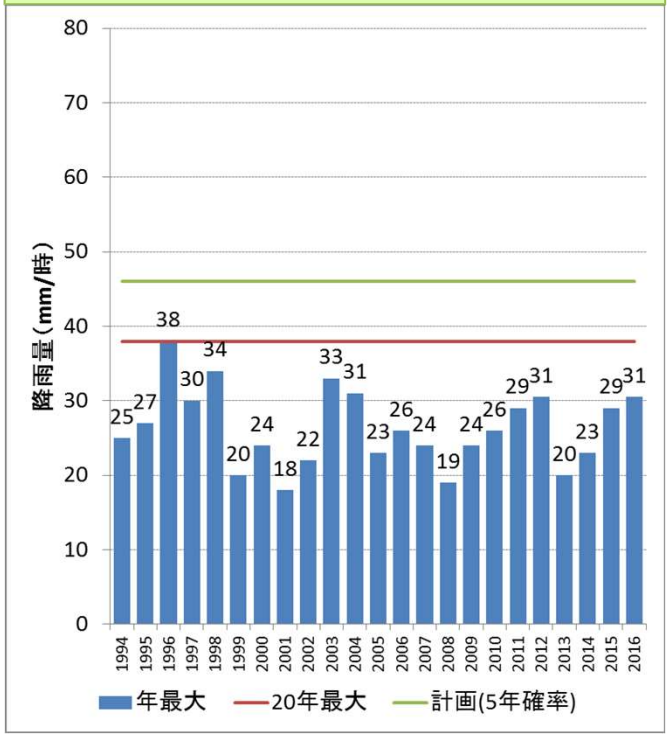
○今後の浸水対策の整備目標

・計画降雨に対して浸水防止。

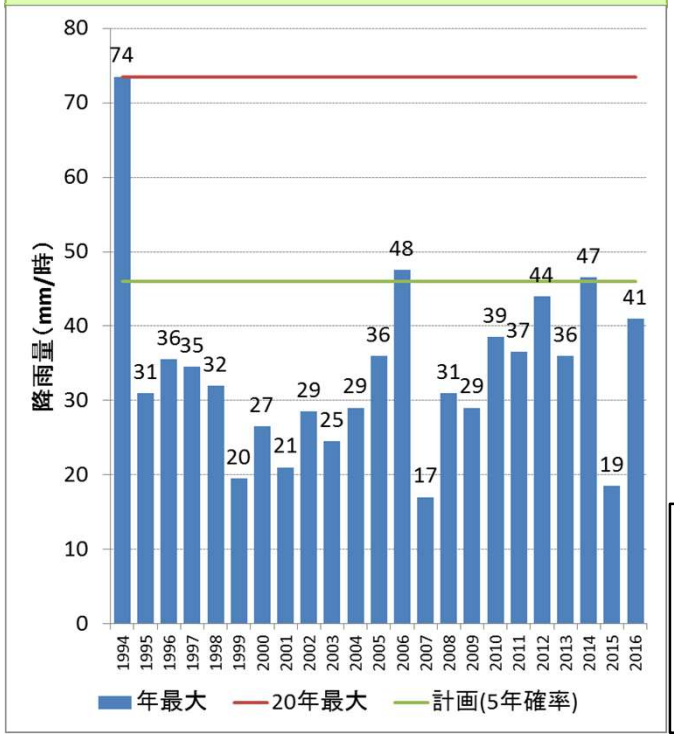
・照査降雨に対して床上浸水の解消、ソフト対策も踏まえ、床下浸水は許容する。

※　床上・床下の浸水深は内水ハザードマップ作成の手引きに準じて設定する。

倉敷地点（アメダス）の毎年最大60分雨量



岡山地方気象台の毎年最大60分雨量



照査降雨について

- 照査降雨は住民が実際に実体験し、イメージしやすい倉敷地点の既往最大降雨を用いるのが妥当である。
- 倉敷地点の最近20年間における雨量記録から既往最大降雨をみると、38mm/hであり、計画降雨46mm/hに対して少ない。
- 計画降雨は策定当時、倉敷地点の長期間雨量記録がないことから、近傍の岡山地方気象台の雨量記録を用いて策定している。

計画降雨策定時と同様の観測地点である岡山地方気象台の雨量記録を用いて既往最大降雨を抽出し、照査降雨として設定する。

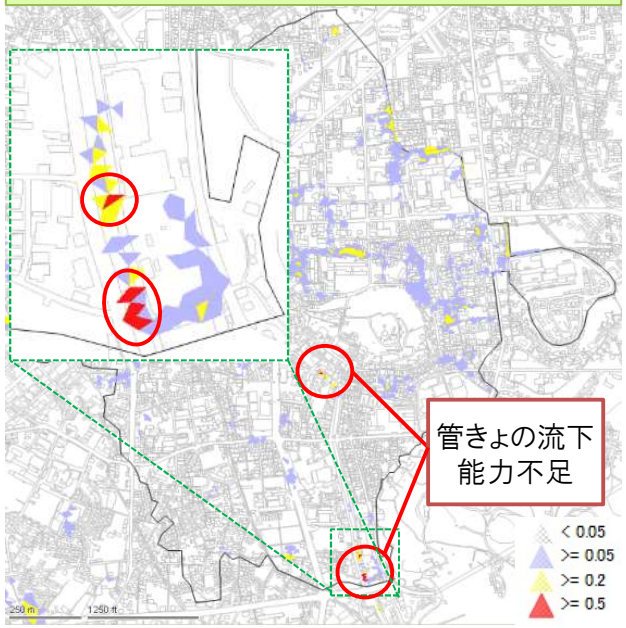
- 照査降雨：73.5mm/h

事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

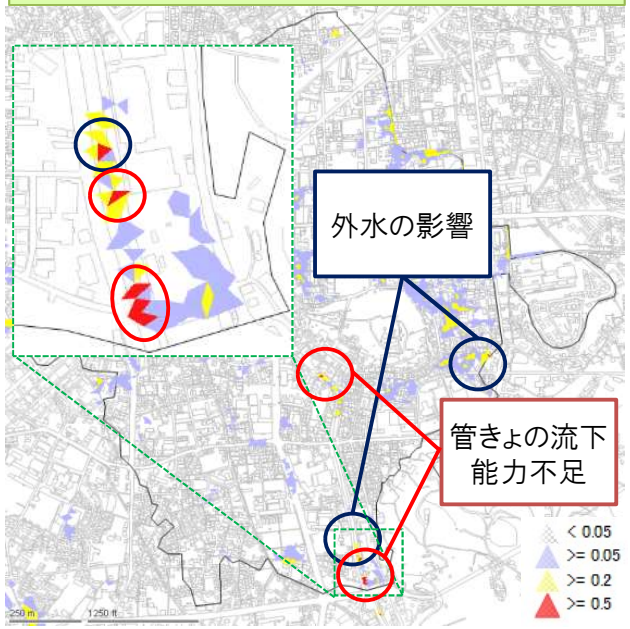
3. 現況排水施設の能力評価

○ 排水施設をモデル化、解析モデルによる要因別の能力評価を実施し、浸水要因を明確化する。

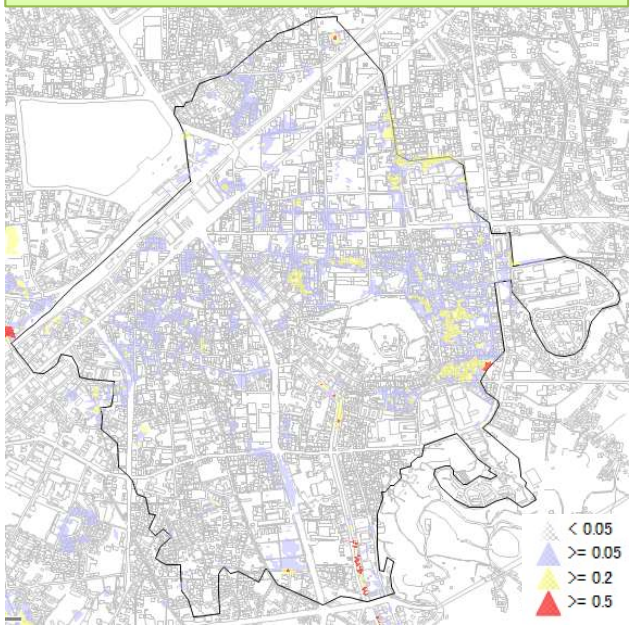
計画降雨　外水位なし



計画降雨　外水位あり



照査降雨　外水位あり



＜解析モデルの条件＞

- 流出・氾濫解析モデル：InfoWorksICM
- 下水道管路の整備状況：現況（整備レベル30mm/h程度）
- 外水位：放流先河川の水位を河川水路の8割水深に設定

＜能力評価＞

- 下流の合流下水の遮集管による管縮小や雨水吐口の堰の制約から背水影響を受け満管状態となり、倉敷中第２号幹線系統において溢水が発生する。
- ２箇所ある雨水吐では、倉敷川からの逆流が発生している。
- 倉敷中第２号幹線系統において、逆勾配等の管渠能力不足などにより、溢水しやすい状況。

⇒　【迅速で効率的なハード対策案】

○　フラップゲートおよび可搬式ポンプが有効

○　管渠能力不足分は貯留等の部分的対策が有効

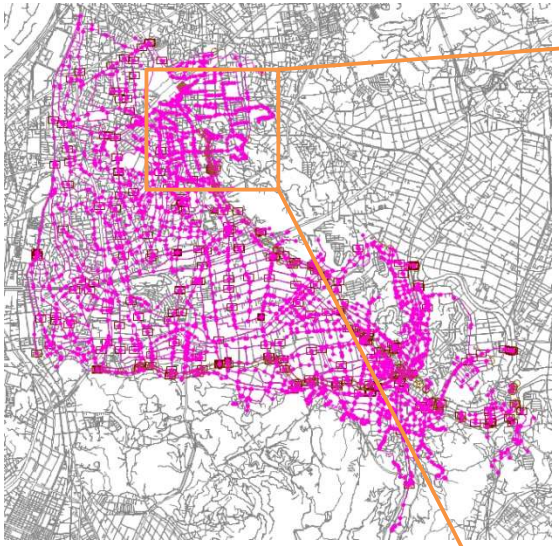
事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

4. 対策メニュー案の検討

○ここまでの検討過程を通じ、個々の対策手法を抽出・組合せ、想定されるメニューを立案する。

方針１：河川背水の影響を回避するため、吐口にフラップゲートを設置

方針２：既存管きょ施設の弱部を補うため、公用地にオフサイト貯留、可搬式ポンプを設置



【対策案】方針1
- フラップゲート設置

※左岸、右岸に各箇所

【対策案】方針2
- 公園用地の活用

※合流改善雨水滞水池脇の用地に浸水対策用の調整池と小規模ポンプ(左岸、右岸に1m3/sの高圧タイプを各箇所1台)

事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

5. 対策メニュー案の評価

○ 浸水シミュレーションにより、立案した複数の対策案から、浸水解消効果、事業費の他、事業化に向けての調整内容等（他事業との連携、協議等）の視点から、迅速で効率的な対策手法を最適案として選定する。

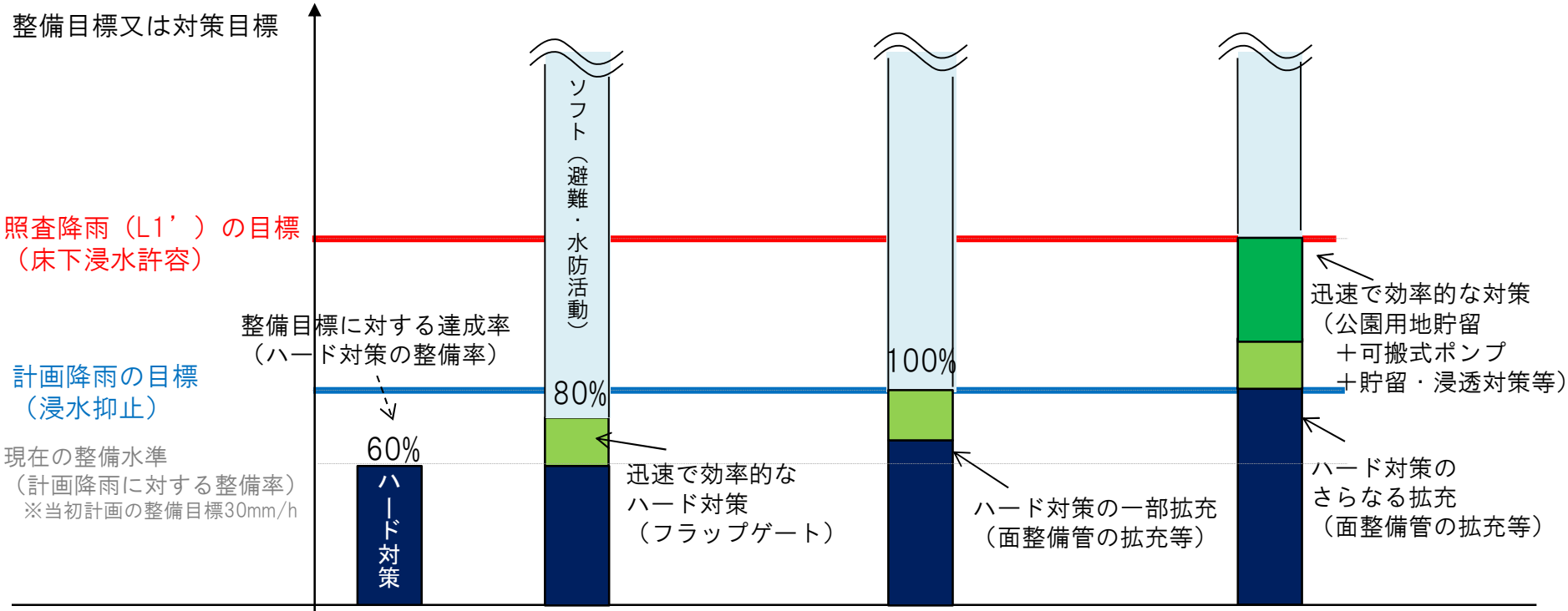
○ 倉敷地点の既往最大降雨（38mm/h）よりも計画降雨（46mm/h）の方が降雨強度が高いことから、当面、中期は計画降雨に対する対策を考える。

			従来計画に基づく現状（計画降雨に対し浸水防除）	重点地区における付加的ハード対策（照査降雨に対し床上浸水解消、ソフトも踏まえ、床下浸水許容）		
				A案	B案	C案
				• 能力不足箇所に貯留施設	• フラップゲート設置 ※ 2箇所に設置	• フラップゲート設置 ＋オフサイト貯留 ＋可搬式ポンプ2台
①対策効果（㎡） ※浸水深別面積	計画降雨（L1）	床上	0.05ha	0ha	0.05ha	0.02ha
		床下	0.46ha	0ha	0.46ha	0.40ha
		道路冠水	25.82ha	0ha	16.5ha	15.6ha
②工事費（億円）	計画降雨（L1）		－	34.7億円（23,143m3×15万円/m3）※貯留施設の用地は含まない	0.4億（0.2億円/箇所）	5.7億（0.2億円/箇所）（1,500m3×15万円/m3）（1.5億円/台）
③1ha浸水解消面積当り事業費（億円/1ha）	計画降雨（L1）		－	1.32	0.04	0.55
④事業実施に向けての留意点（他事業との調整等）			－	・貯留施設の設置可否（用地確保困難）	・フラップゲート設置可否 ・河川部局等との協議	・フラップゲート設置可否 ・河川部局等との協議 ・公園部局との協議
⑤本検討での総合評価			－	・早期実施が困難 ・大きな費用を要する	・事業費が最も安価	・整備速度には優れるが、B案よりも費用対効果が低い ・B案、C案と段階的に整備することが効果的

事例5　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：岡山県倉敷市－

6. 段階的対策計画の検討

○　経済性、事業スピードを考慮し、段階的な目標達成のための雨水管理総合計画を策定



段階的整備の時間軸		現在	当面	中期	長期
対象外力	計画降雨	46mm	46mm	46mm	46mm
	照査降雨		―	―	73.5mm
計画の考え方		・事業可能量等を勘案すると、早期の面整備管の整備が困難	・整備目標の達成率の早期向上に向けた、ハード対策	・整備目標の100%達成に向けた、ハード対策	・照査降雨（L1’）の目標達成に向けた、ハード対策

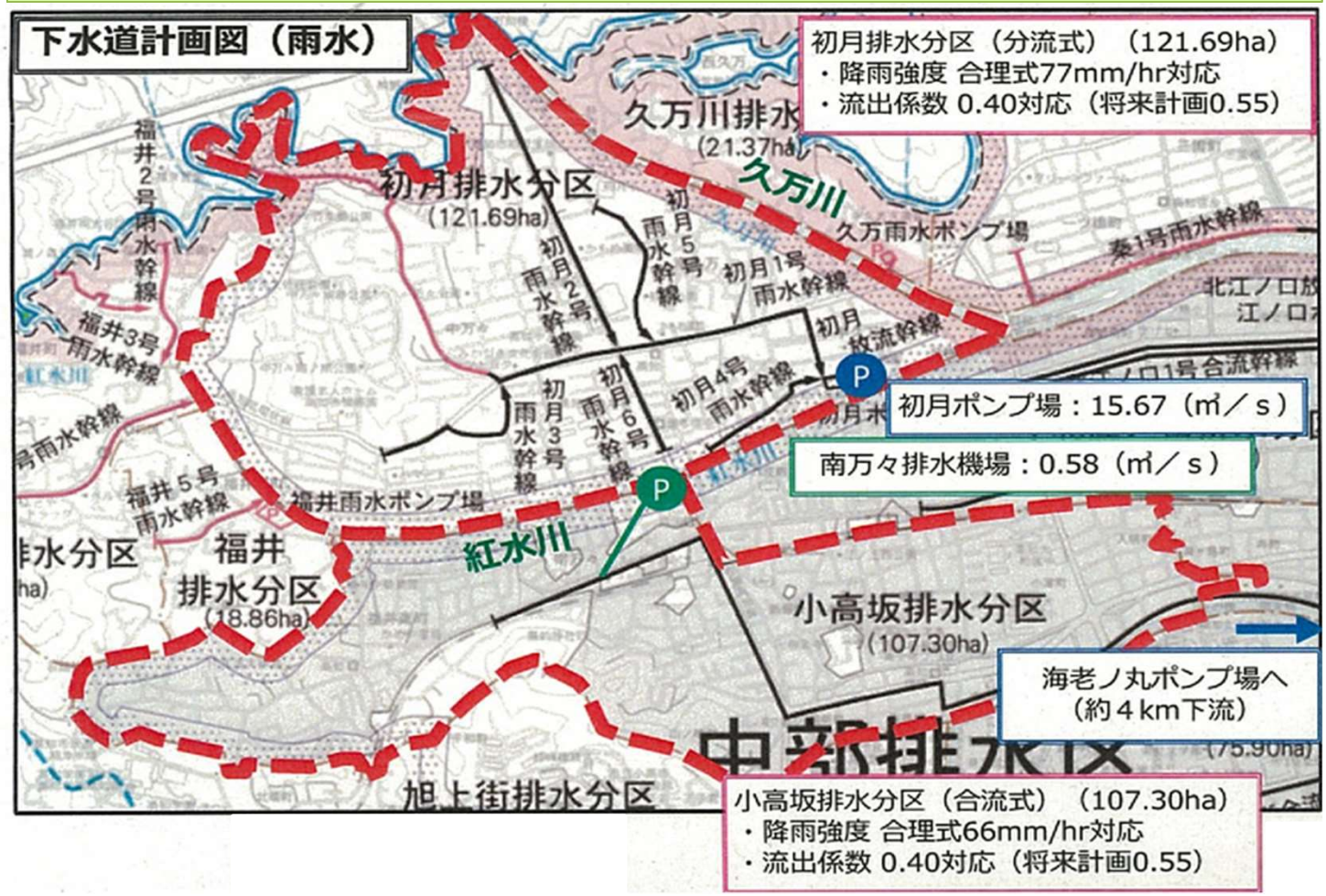
事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

1．基礎調査

（１）対象区域の概況

○　浸水常襲地区の初月(みかづき)排水分区（分流区域、約122ha）を想定する。

対象区域



事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

1．基礎調査

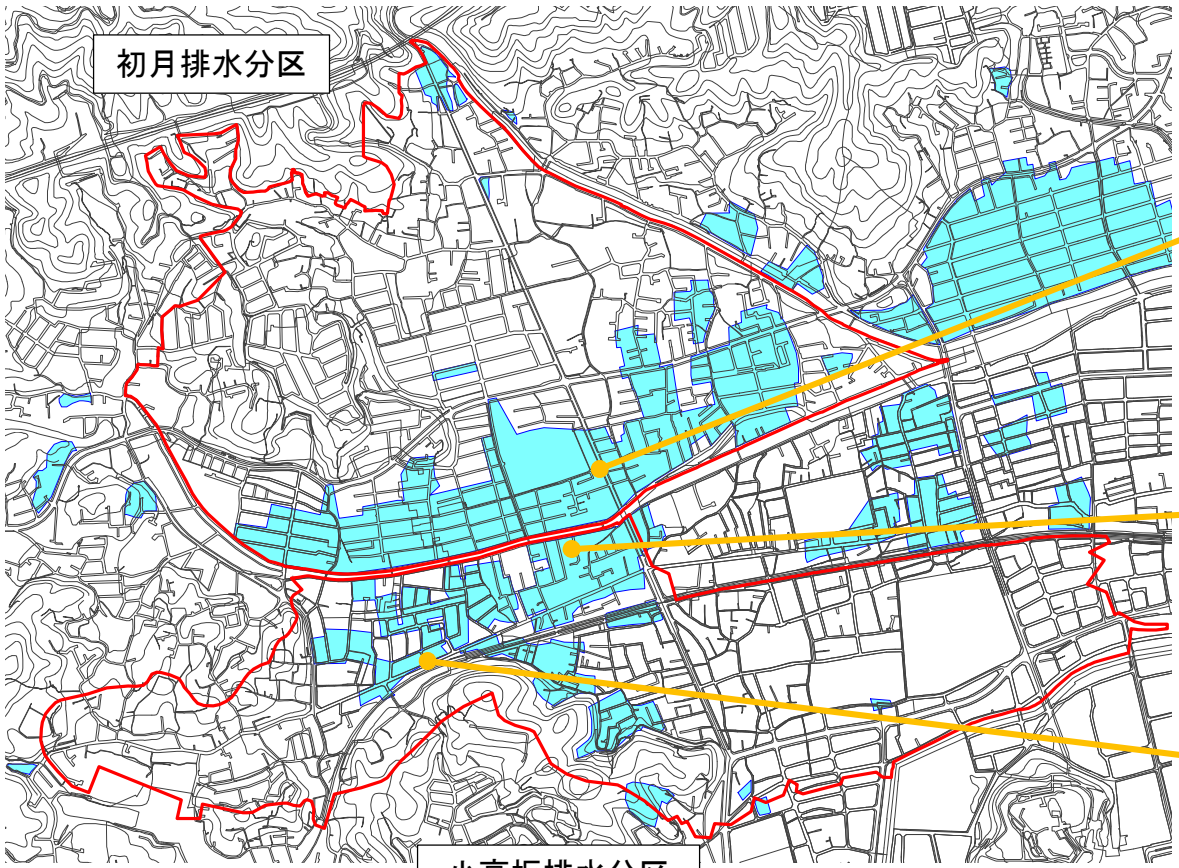
（２）浸水情報（水害発生特性）

○　対象地区では平成26年の台風12号（8月3日）に伴う大雨により大規模な浸水被害が発生

○　久万川・紅水川流域：一部破損2棟、床上浸水206棟、床下浸水179棟

1時間降雨強度103mm/hr
下水道計画降雨 5年確率77mm/hr

浸水実績



県道弘瀬高知線に並ぶ南万々商店街が浸水
（AM9:40頃）出典：高知新聞HP

パラペットから河川水は溢れなかったが道路冠水

福井東町周辺では道路一面に浸水

事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

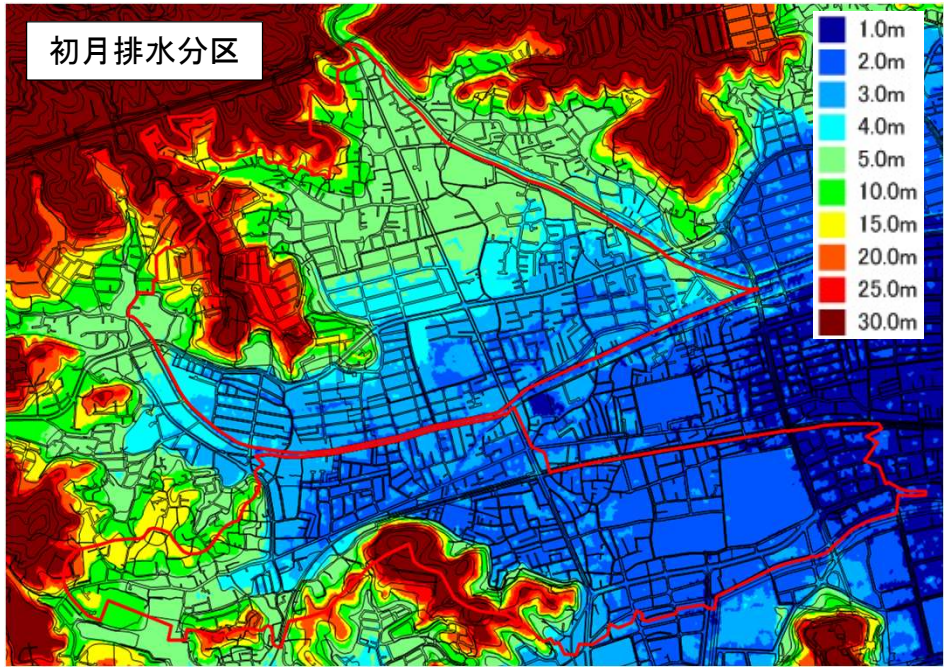
1．基礎調査

（３）土地利用、地形特性

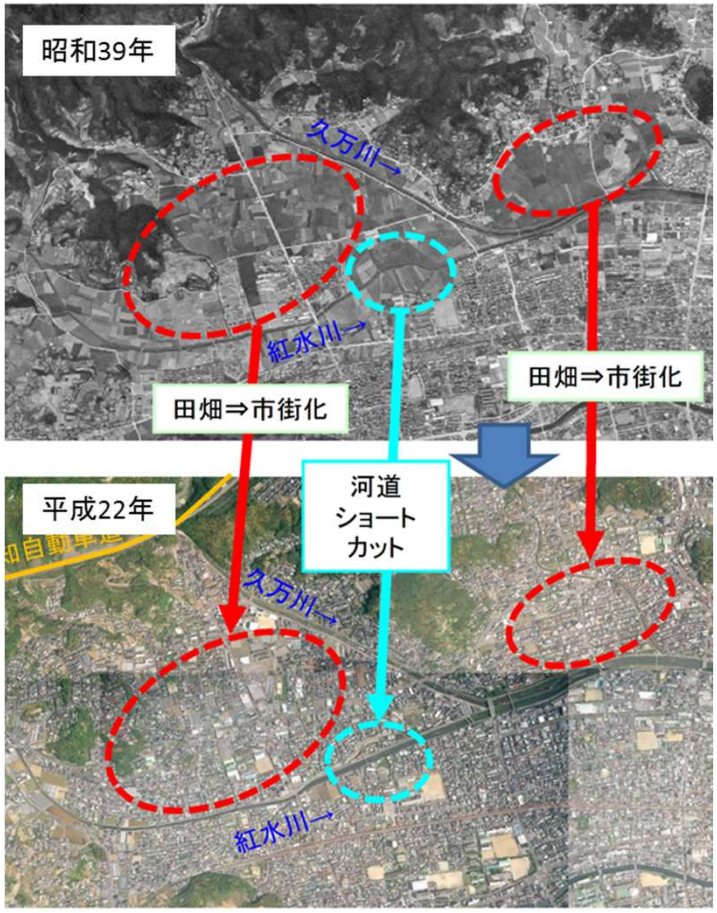
○ 久万川、紅水川に沿った低平地（内水域）

○ 近年、流域の宅地化が進展し、流出量が増大

標高



土地利用



事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

1．基礎調査

（４）施設情報

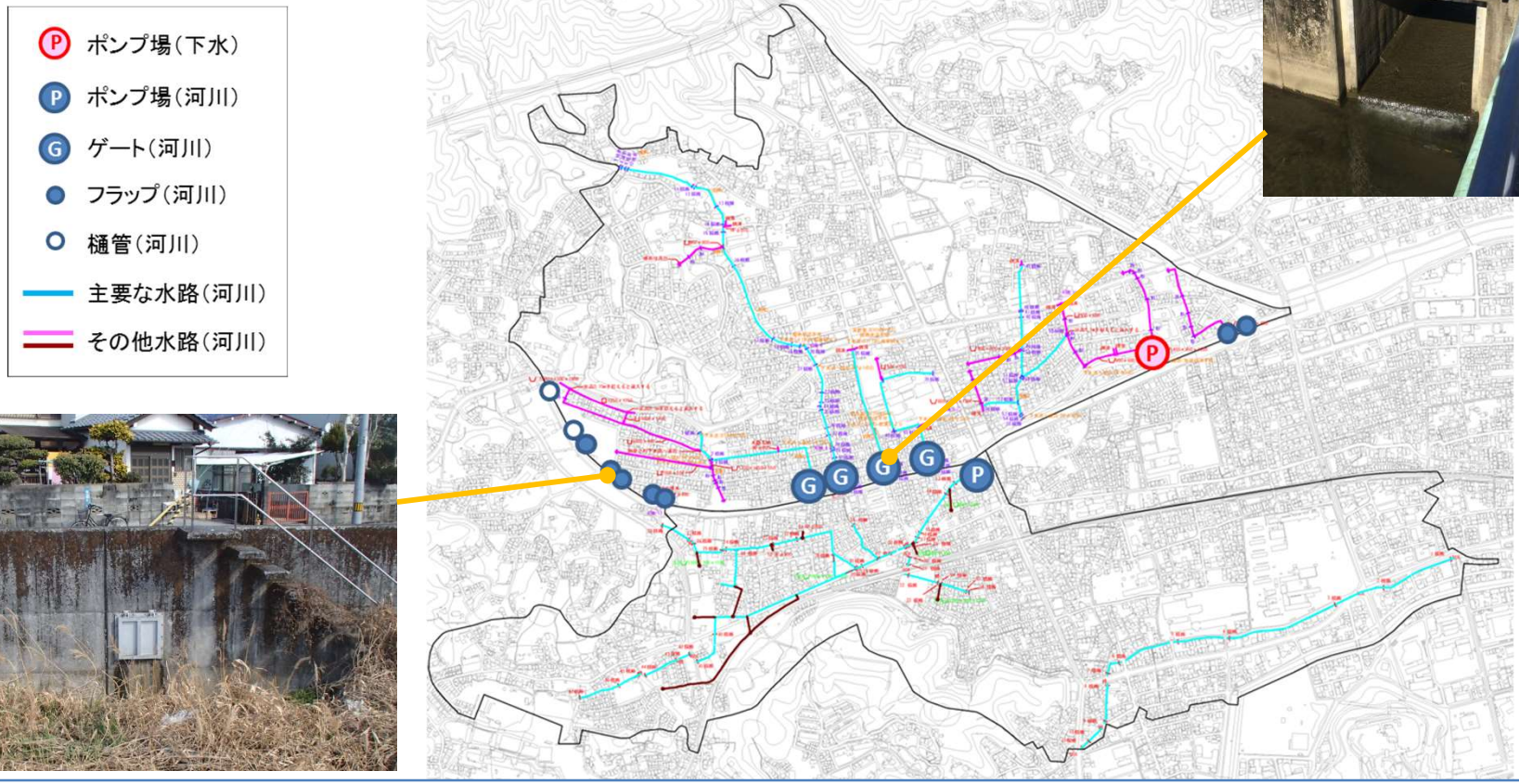
○ 対象地区では下水道施設の他、河川施設、道路施設により雨水を排水

　　下水道　：管渠、ポンプ場

　　河川　　：排水機場、主要な水路（400mm以上）、ゲート・フラップ

　　道路　　：道路側溝

○ 放流先河川の水位上昇に伴い、既存水路からの放流が早期に制限



事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

1．基礎調査

（５）解析モデルの条件

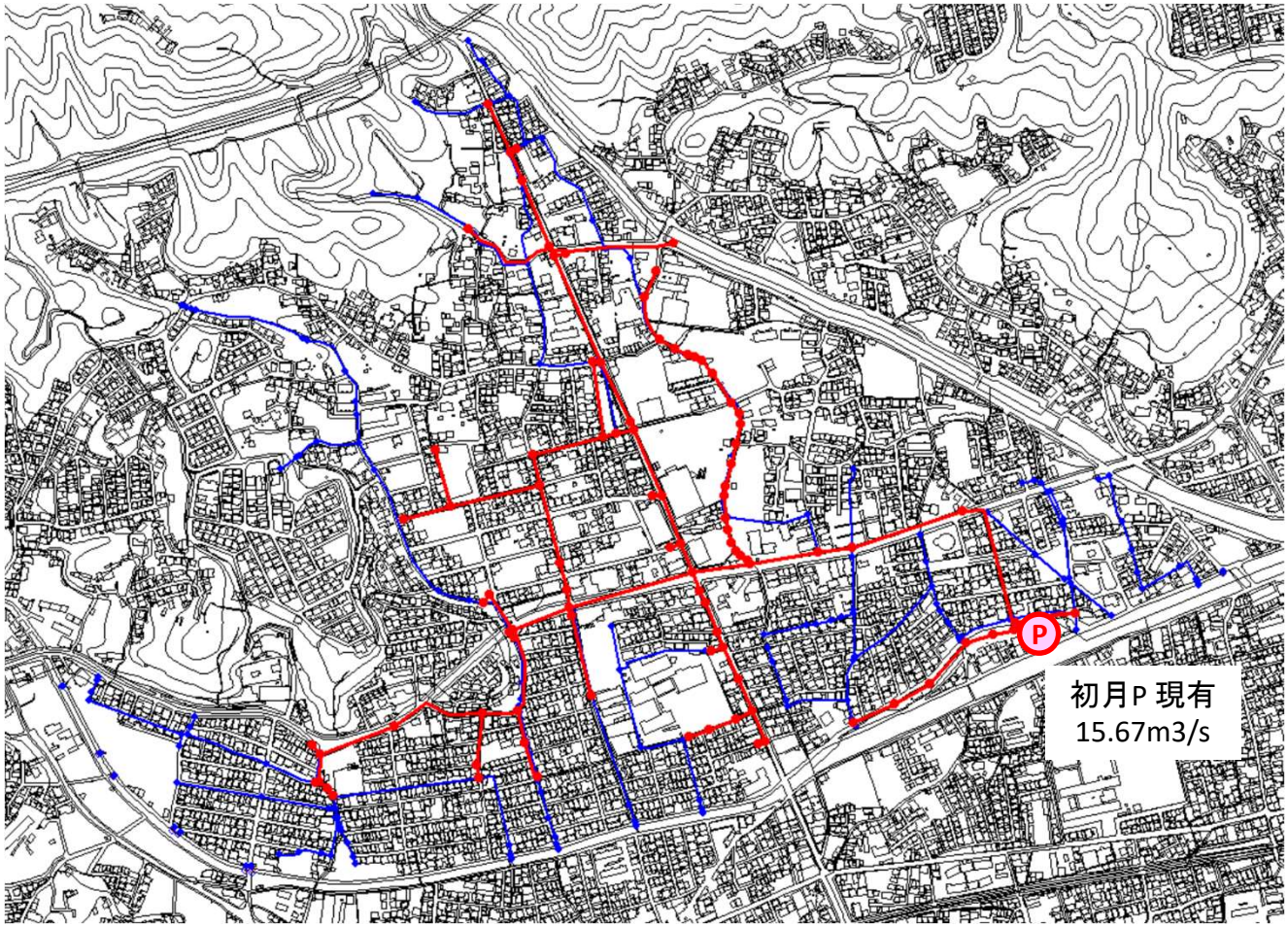
○ 流出・氾濫解析モデル：InfoWorksICM
○ 下水道管路・河川水路の整備状況：現況（河川水路は500mm以上をモデル化）
○ 外水位：放流先河川の水位変化を設定

赤：暗渠　青：水路（開渠）

初月排水分区

都市下水路（暗渠）
合理式77mm/hr
流出係数0.40
（将来計画0.55）

既存水路（開水路）の放流先の河川水位が上昇した時には、開水路の樋門を閉鎖し、既存水路より都市下水路（暗渠）に導水し、初月ポンプ場より排水



事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

2. 対象降雨と整備目標の設定

○近年降雨特性ならびに浸水実績等から、本調査における計画降雨及び照査降雨（L1’）を設定する。

・計画降雨：77mm/h（高知市下水道計画降雨 5年確率）

・照査降雨：103mm/h（近年浸水発生、計画超過降雨、河川-下水の総合対策：平成26年8月3日降雨）

○今後の浸水対策の整備目標

・照査降雨に対して床上浸水の解消、ソフト対策も踏まえ、床下浸水は許容する。

※　床上・床下の浸水深は内水ハザードマップ作成の手引きに準じて設定する。

3. 現況排水施設の能力評価

○　排水施設をモデル化、解析モデルによる要因別の能力評価を実施し、浸水要因を明確化する。

＜解析モデルの条件＞

- 解析モデル：InfoWorksICM
- 下水道管路の整備状況：現況
- 外水位：放流先河川の水位変化を設定

＜能力評価＞

ケース	河川溢水の流入	ポンプ排水能力	対象降雨	浸水状況
基本	あり	現況	照査降雨	ポンプ場、ゲート周辺で浸水
河川溢水の流入なし	なし	現況	照査降雨	若干、浸水が軽減
ポンプ能力無制限	あり	無制限	照査降雨	ほとんど浸水しない
下水計画降雨	あり	現況	計画降雨	ほとんど浸水しない

対象地区の浸水要因

照査降雨に対して、管渠能力あり、河川溢水の影響も限定的

迅速で効率的なハード対策案

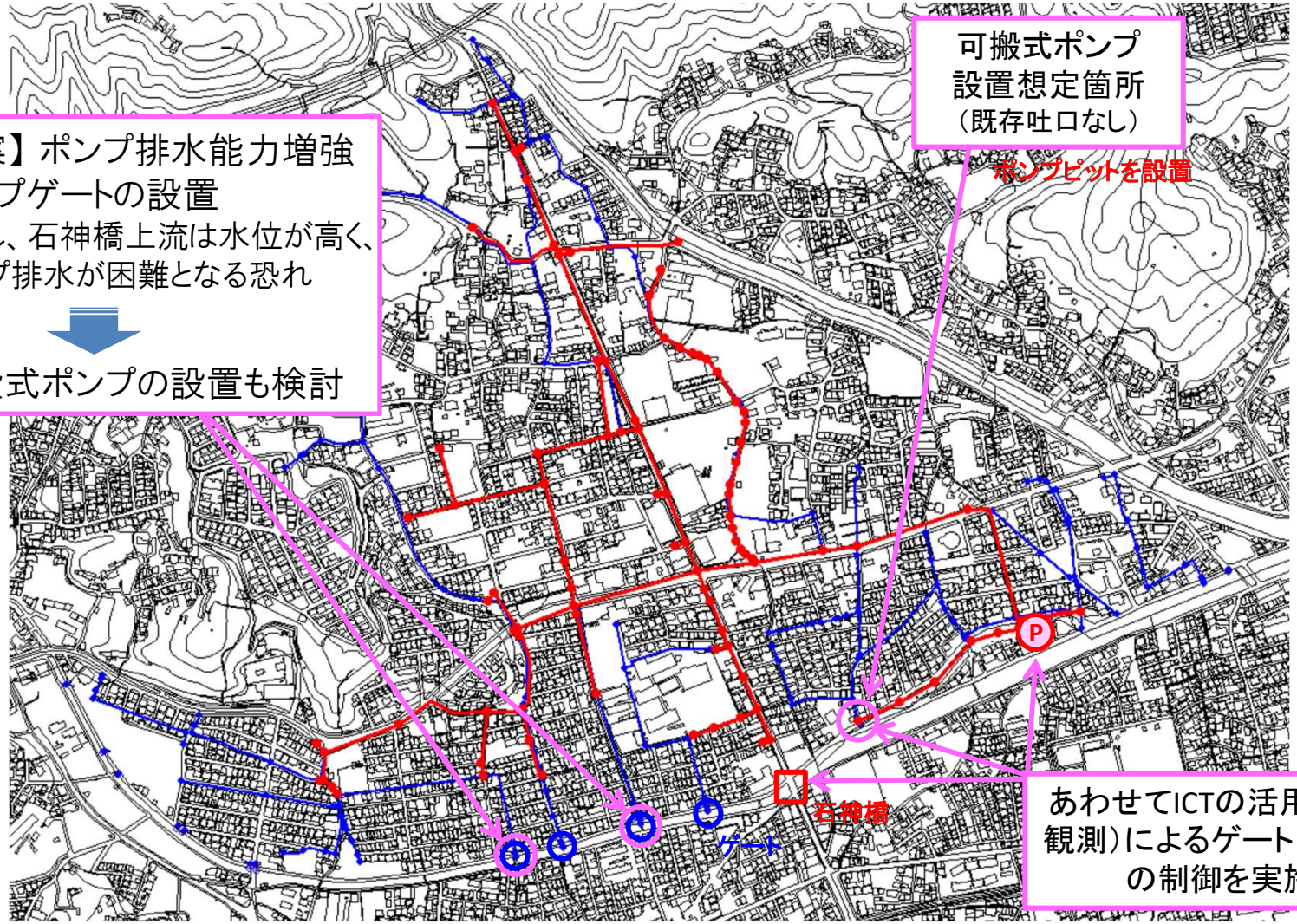
・ポンプ排水能力の増強や浸水箇所での貯留が有効
・その他、河川水位に応じたゲート・ポンプの制御も必要

事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

4. 対策メニュー案の検討

○ここまでの検討過程を通じ、個々の対策手法を抽出・組合せ、想定されるメニューを立案する。

・ポンプ排水能力の増強案として、迅速で効率的な整備が可能なポンプゲート、可搬式ポンプを想定



事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

5. 対策メニュー案の評価

〇浸水シミュレーションにより、立案した複数の対策案から、浸水解消効果、事業費の他、事業化に向けての調整内容等（他事業との連携、協議等）の視点から、迅速で効率的な対策手法を最適案として選定する。

			従来計画に基づく現状 （計画降雨に対し浸水防除）	重点地区における付加的ハード対策 （照査降雨に対し床上浸水解消、ソフトも踏まえ、床下浸水許容）		
				A案	B案	C案
			初月ポンプ場 7m3/s×2台	・初月ポンプ場の増強 ⇒(7m3/s×2台)のポンプを(8m3/s×2台)に更新 (＋1.98m3/s) ※河川溢水対策を実施 ※部分的に止水板で対応	・ポンプゲートの設置 ⇒初月ポンプ場は現状維持し、ポンプゲートを2台設置 (＋1.96m3/s) ※河川溢水対策を実施 ※部分的に止水板で対応	・ポンプゲート 1台 ＋可搬式ポンプ 1台 ⇒初月ポンプ場は現状維持し、ポンプゲート1台及び可搬式ポンプ1台を設置 (＋2.2m3/s) ※河川溢水対策を実施 ※部分的に止水板で対応
①対策効果（㎡） ※浸水深別面積	計画降雨 （L1）	床上	概ね浸水なし	－	－	－
		床下	概ね浸水なし	－	－	－
		道路冠水	部分的に浸水	－	－	－
	照査降雨 （L1’）	床上	4.4ha	1.4ha	1.4ha	1.4ha
		床下	21.7ha	14.9ha	15.9ha	15.1ha
		道路冠水	26.2ha	16.3ha	17.3ha	16.5ha
②工事費（億円）	計画降雨 （L1）		－	－	－	－
	照査降雨 （L1’）		－	32.0億円 （増強相当 4.0億円）	3.9億円	10.0億円

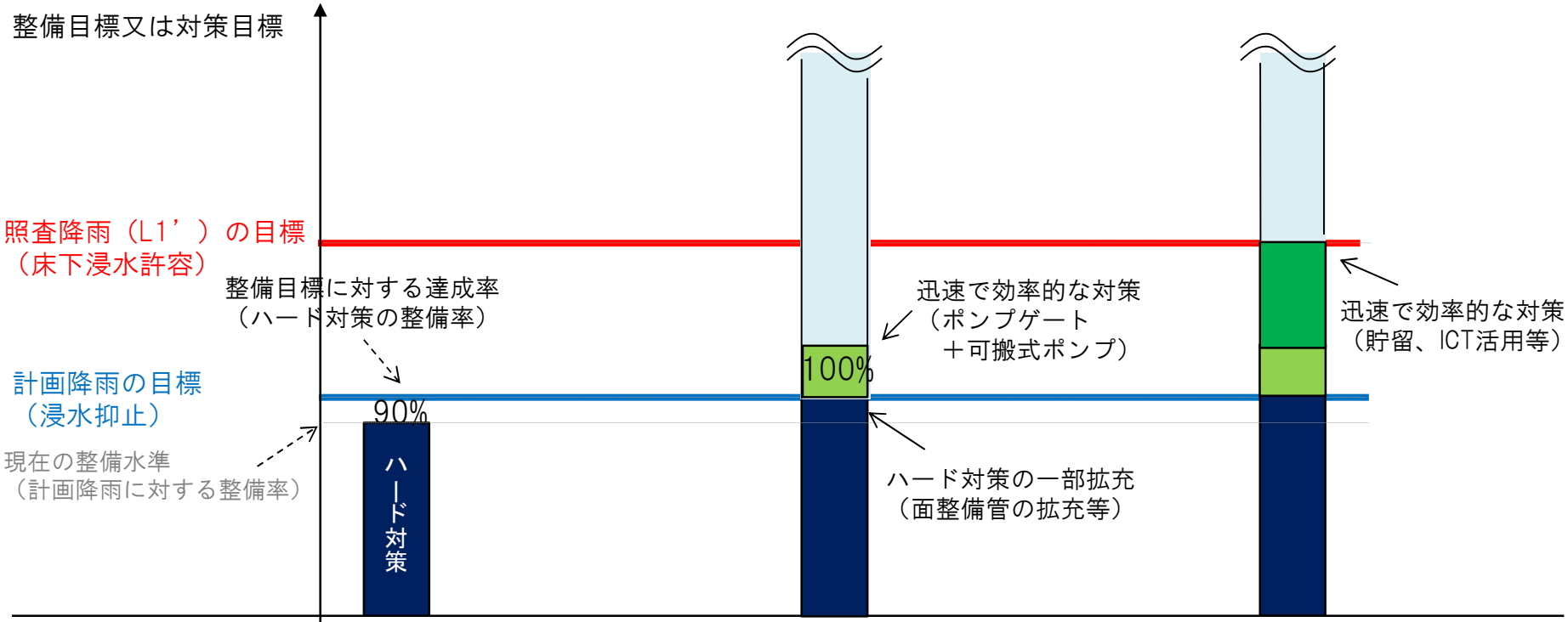
事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

		従来計画に基づく現状	重点地区における付加的ハード対策 （照査降雨に対し床上浸水解消、ソフトも踏まえ、床下浸水許容）		
			A案	B案	C案
			・初月ポンプ場の増強 ⇒(7m3/s×2台)のポンプを(8m3/s×2台)に更新（＋1.98m3/s） ※河川溢水対策を実施 ※部分的に止水板で対応	・ポンプゲートの設置 ⇒初月ポンプ場は現状維持し、ポンプゲートを2台設置 （＋1.96m3/s） ※河川溢水対策を実施 ※部分的に止水板で対応	・ポンプゲート 1台 ＋可搬式ポンプ 1台 ⇒初月ポンプ場は現状維持し、ポンプゲート1台及び可搬式ポンプ1台を設置 （＋2.2m3/s） ※河川溢水対策を実施 ※部分的に止水板で対応
③1ha解消面積当り事業費（億円/1ha）	計画降雨（L1）	－	－	－	－
	照査降雨（L1’）	－	3.23 （費用増強分のみ0.40）	0.44	0.40
④事業実施に向けての留意点（他事業との調整等）		－	・増強更新の実施可否 ・改築更新対策との調整（耐震、ストマネ） ・河川部局等との協議	・ゲートPの設置可否 ・既設の排水路（市l河川管理）を下水道事業に移管する際の諸手続き ・河川部局等との協議	・ゲートPの設置可否 ・可搬式Pの設置可否 ・既設の排水路（市河川管理）を下水道事業に移管する際の諸手続き ・河川部局等との協議
⑤本検討での総合評価		－	・既設ポンプの増強更新が必要となり、大きな費用を要する ・改築更新時期について、耐震・ストマネ計画と調整を図る必要があり、早期実施は困難	・事業費は安価であり、従来手法と同等以上の効果が得られる. ・ただし、L1’降雨で十分な浸水安全度を確保するためには、計画以上のポンプ設置が必要	・事業費は安価であり、従来手法と同等以上の効果が得られる. ・ただし、L1’降雨で十分な浸水安全度を確保するためには、計画以上のポンプ設置が必要 ・可搬式ポンプの放流ルートが道路横断となる

事例6　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：高知県高知市－

6. 段階的対策計画の検討

○　経済性、事業スピードを考慮し、段階的な目標達成のための雨水管理総合計画を策定



段階的整備の時間軸		現在	当面・中期	長期
対象外力	計画降雨	77mm	77mm	77mm
	照査降雨		103mm	103mm
計画の考え方			・整備目標の100%達成に向けた、ハード対策 ・照査降雨（L1’）の目標達成に向けた、ハード対策	・照査降雨（L1’）の目標達成に向けた、ハード対策

事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

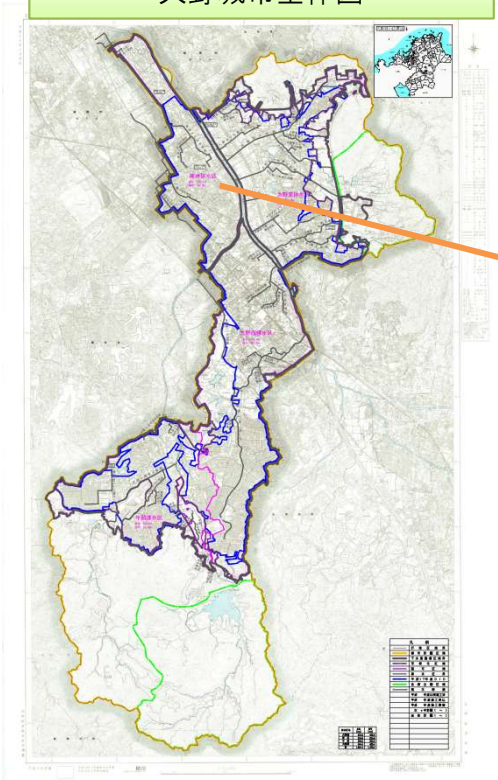
1．基礎調査

（１）対象区域の概況

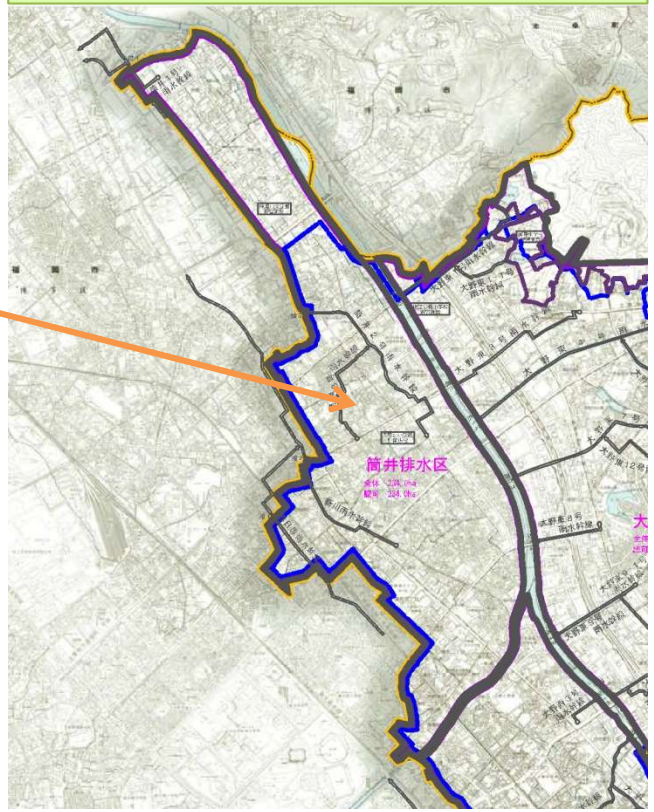
○ 対象区域は、浸水常襲地区の一つである筒井排水区（234ha）とする。

○ 平成14年度に雨水整備計画を5年確率から10年確率へと見直し、市内全体を一律の整備水準（60mm/hr）で整備を進めてきた。近年、平成21年7月の中国・九州北部豪雨（88mm/hr）や平成26年8月豪雨（93mm/hr）など、整備水準を超える集中豪雨により、床上・床下浸水被害が発生しており、一律の整備水準や一部の流出抑制などで浸水を防ぐことが困難になってきている。

大野城市全体図



対象区域



事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

1．基礎調査

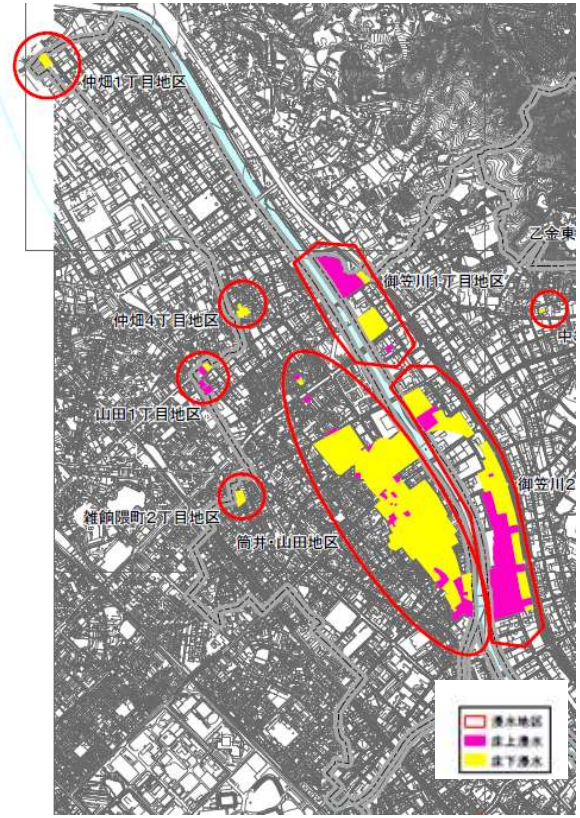
（２）浸水情報（水害発生特性）

○ 平成11年6月29日には集中豪雨による甚大な浸水被害が発生している。

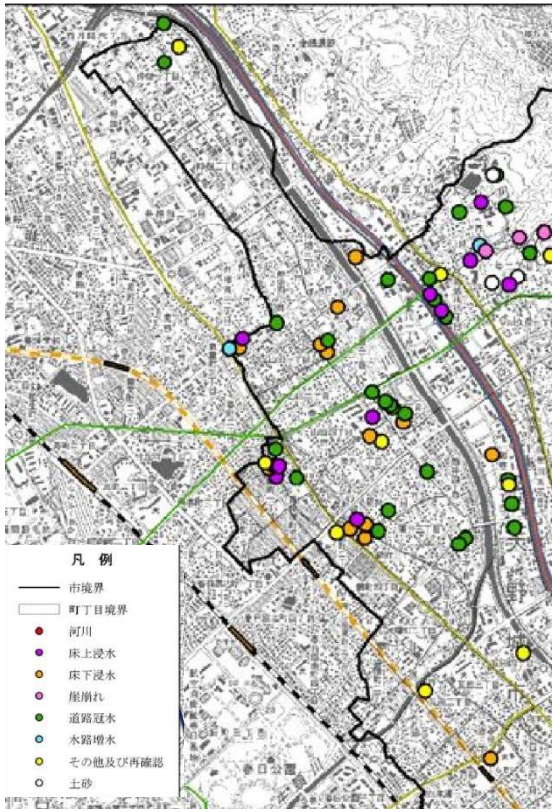
○ また、平成21年7月の中国・九州北部豪雨では、1時間あたり最大雨量88mm、3日間の総降雨量587mmを記録し、市内では、床上浸水11棟、床下浸水26棟におよんでいる。

○ 近年では、平成26年8月豪雨において、床上2棟、床下6棟の被害が発生している。

浸水実績（平成11年6月）



浸水実績（平成21年7月）



事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

1．基礎調査

（３）吐口、河川

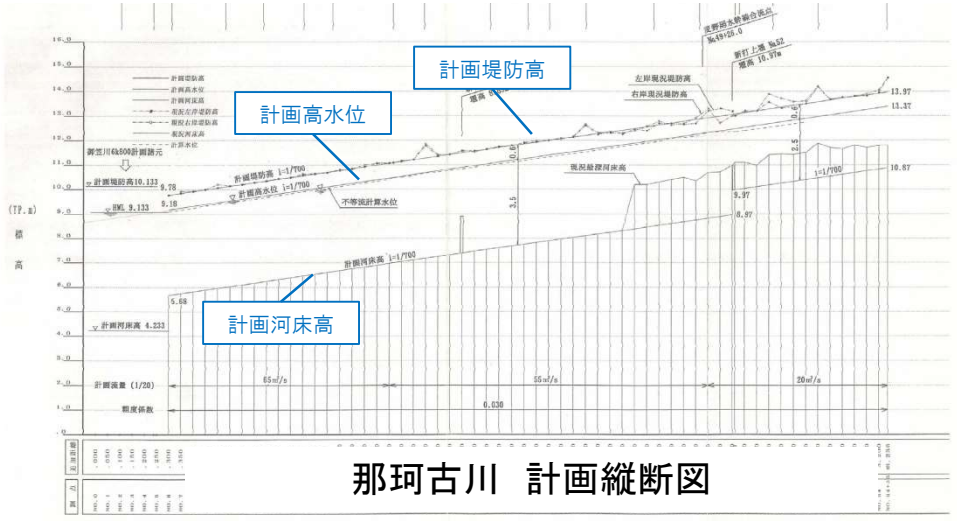
○ 筒井排水区では11個の吐き口から御笠（みかさ）川、那珂古（なかふる）川、牛頸（うしくび）川に放流している。

○ 多くの吐口の管底高は、河床高よりも1m程度の高さにあり、河川の堤防高や計画高水位からみて、背水の影響を受けやすい特性を有している。

吐22（フラップゲートなし）

吐24（フラップゲートあり）

排水区	吐口番号	断面（mm）	管底高（m）	地盤高（m）	放流先	堤防高（m）	河床高（m）	形式
筒井排水区	吐15	□1800×1800	12,173	14,443	御笠川（左岸）	17,689	11,466	自然
	吐16	□1400×700	14,961	19,090	御笠川（左岸）	18,506	12,653	フラップ
	吐17	□1000×900	17,803	19,940	牛頸川（左岸）	21,135	16,300	自然
	吐18	○600	18,879	22,390	牛頸川（左岸）	22,458	16,546	自然
	吐19	□800×800	20,006	23,120	牛頸川（左岸）	23,415	16,724	自然
	吐20	□2500×1500	10,410	13,477	那珂古川（右岸）	13,520	10,420	自然
	吐21	□1000×1000	12,163	14,260	那珂古川（右岸）	13,970	10,870	フラップ
	吐22	∨ 8000 7000×2200	11,400	14,500	那珂古川（－）	14,150	11,050	自然
	吐23	∨ 1150 1000×1000	11,613	14,500	那珂古川（左岸）	14,150	11,050	フラップ
	吐24	○1300	8,189	10,870	那珂古川（右岸）	11,020	6,920	フラップ
	吐25	□3000×2500	7,470	10,970	那珂古川（右岸）	11,100	7,000	自然



那珂古川　計画縦断図

事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

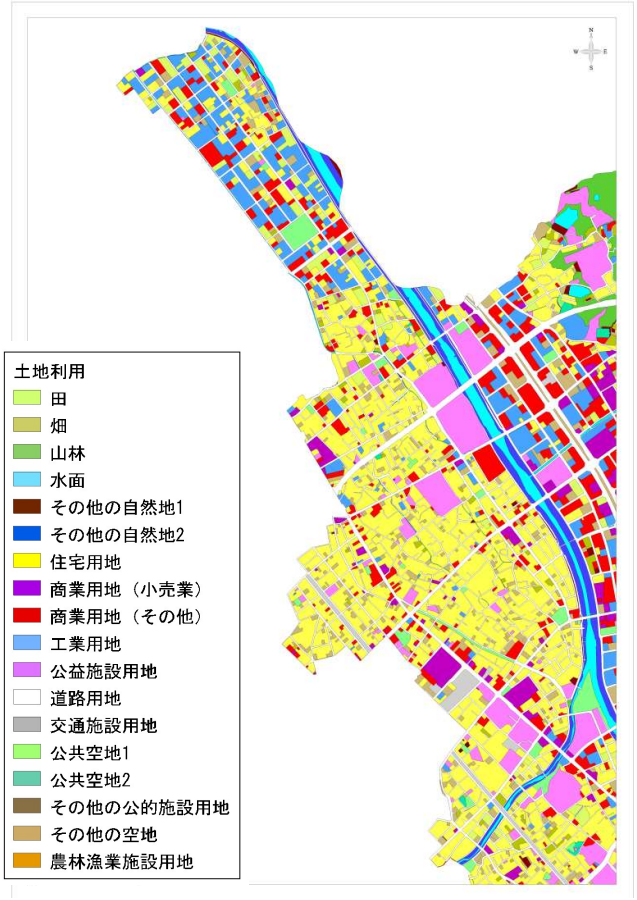
1．基礎調査

（４）土地利用、地形特性

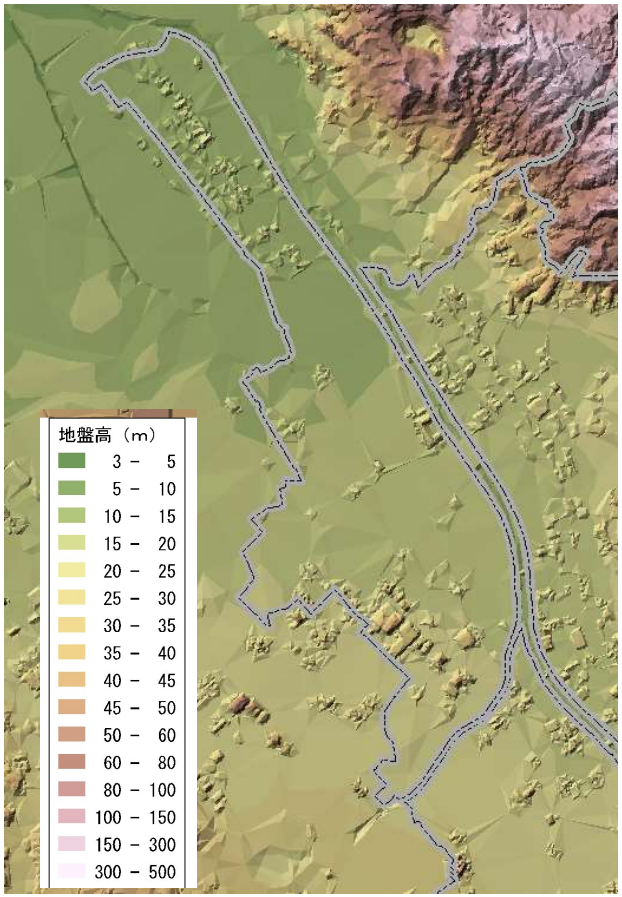
○ 筒井排水区の多くは住居地により構成されており、西側の一部や北側には公益施設用地、工業用地、商業用地が点在している。

○　　地形はほぼ平坦であり、先述した吐口・河川状況より、河川背水により浸水しやすい特性と推察される。

土地利用



標高



事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

2. 対象降雨と整備目標の設定

〇近年降雨特性ならびに浸水実績等から、本調査における計画降雨及び照査降雨（L1’）を設定する。

・計画降雨：60mm/h（10年確率：大野城市下水道計画降雨）

・照査降雨：93mm/h（既往最大降雨：平成26年8月22日におけるピーク時降雨）

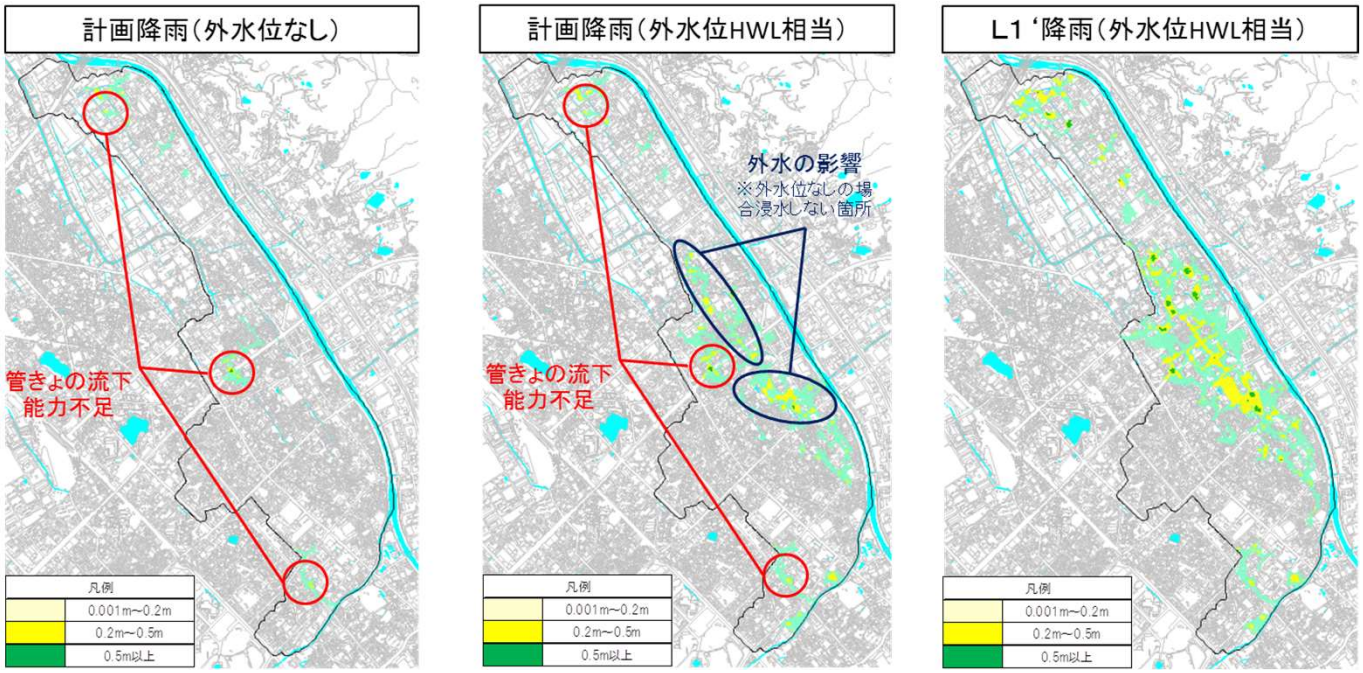
〇今後の浸水対策の整備目標

・計画降雨に対して浸水防止。照査降雨に対して床下浸水の解消、ソフト対策も踏まえ、道路冠水は許容。

※　床上・床下の浸水深は内水ハザードマップ作成の手引きに準じて設定する。

3. 現況排水施設の能力評価

〇　排水施設をモデル化、解析モデルによる要因別の能力評価を実施し、浸水要因を明確化する。



＜解析モデルの条件＞

- 解析モデル：InfoWorksICM
- 下水道管路の整備状況：現況
- 外水位：放流先河川の水位をHWL相当に設定

＜能力評価＞

- 計画降雨に対して、管渠能力不足は限定的。外水の影響が大きい。

⇒【迅速で効率的な対策案】

〇フラップゲートが有効

〇管渠能力不足分は部分的対策（貯留・一部増径・バイパス等）が有効

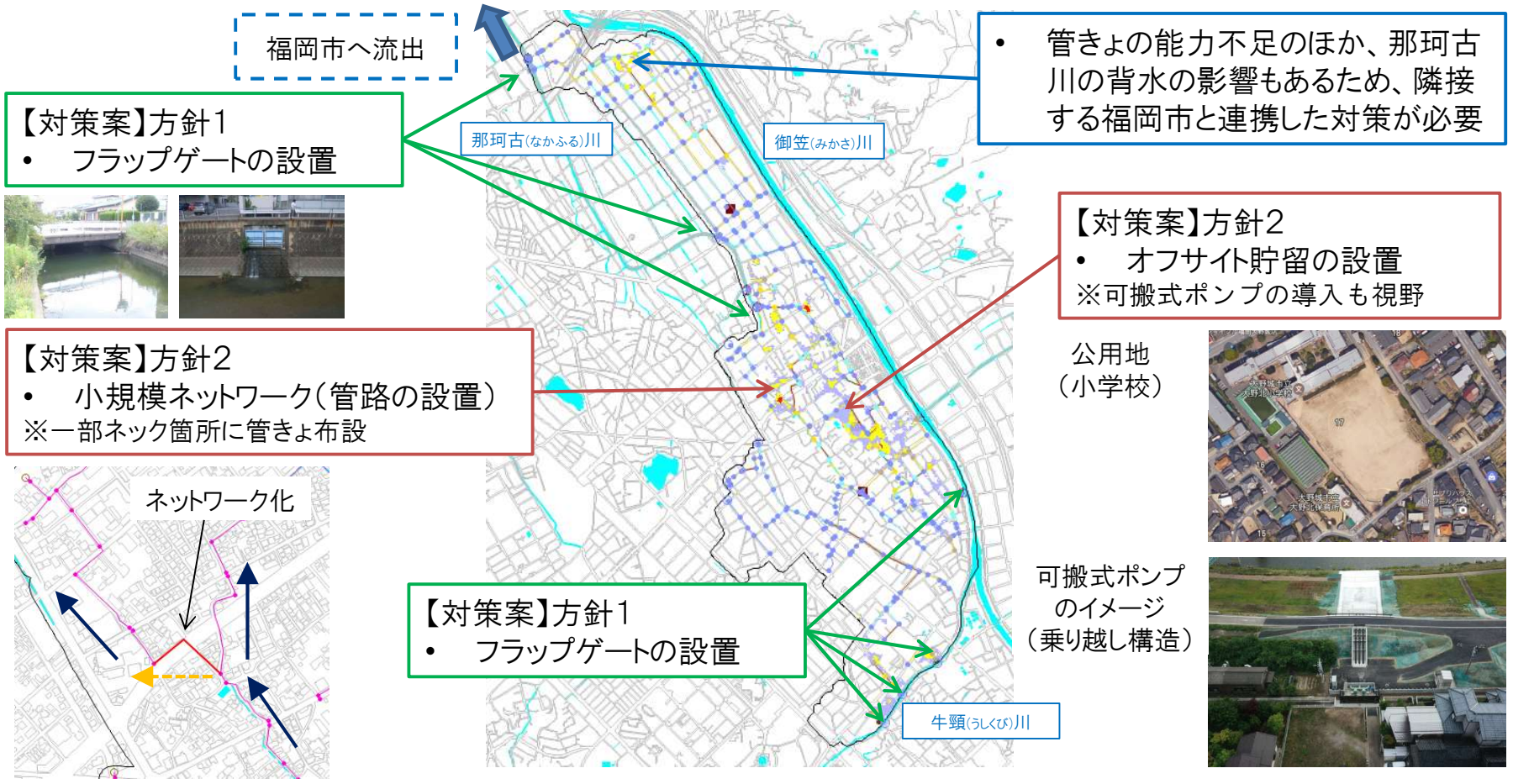
事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

4. 対策メニュー案の検討

○ ここまでの検討過程を通じ、個々の対策手法を抽出・組合せ、想定されるメニューを立案する。

方針１：河川背水の影響を回避するため、吐口にフラップゲートを設置

方針２：既存管きょ施設の弱部を補うため、小規模ネットワークや公用地におけるオフサイト貯留（可搬式ポンプの導入も視野）の設置



事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

5. 対策メニュー案の評価

〇浸水シミュレーションにより、立案した複数の対策案から、浸水解消効果、事業費の他、事業化に向けての調整内容等（他事業との連携、協議等）の視点から、迅速で効率的な対策手法を最適案として選定する。

			従来計画に基づく現状（計画降雨に対し浸水防除）	重点地区における付加的ハード対策（照査降雨に対し床上浸水解消、ソフトも踏まえ、床下浸水許容）		
				A案	B案	C案
				• 計画降雨に対して市既定計画のバイパス管・増補管 • 照査降雨に対しては上記対策に併せ、能力不足箇所に貯留施設	• フラップゲート設置 ※ 現在未設置の7箇所全てに設置	• フラップゲート設置 ＋小規模ネットワーク ＋オフサイト貯留
①対策効果（※浸水深別面積（㎡））	計画降雨（L1）	床上	0.1ha	0.0ha	0.1ha	0.0ha
		床下	4.2ha	0.0ha	1.5ha	1.1ha
		道路冠水	25.3ha	0.0ha	17.7ha	14.5ha
	照査降雨（L1’）	床上	1.1ha	0.0ha	0.5ha	0.3ha
		床下	13.8ha	1.2ha	7.2ha	4.5ha
		道路冠水	41.2ha	15.2ha	34.3ha	29.8ha
②工事費（億円）	計画降雨（L1）		－	4.6億円 （2,300m×20万円/m）	3.9億 （0.2～1.36億円/箇所）	13.2億 （0.2～1.36億円/箇所） （150m×20万円/m） （6,000m3×15万/m3）
	照査降雨（L1’）		－	19.6億円 （2,300m×20万円/m） （10,000m3×15万円/m3） ※貯留施設の用地は含まない	3.9億 （0.2～1.36億円/箇所）	13.2億 （0.2～1.36億円/箇所） （150m×20万円/m） （6,000m3×15万円/m3）

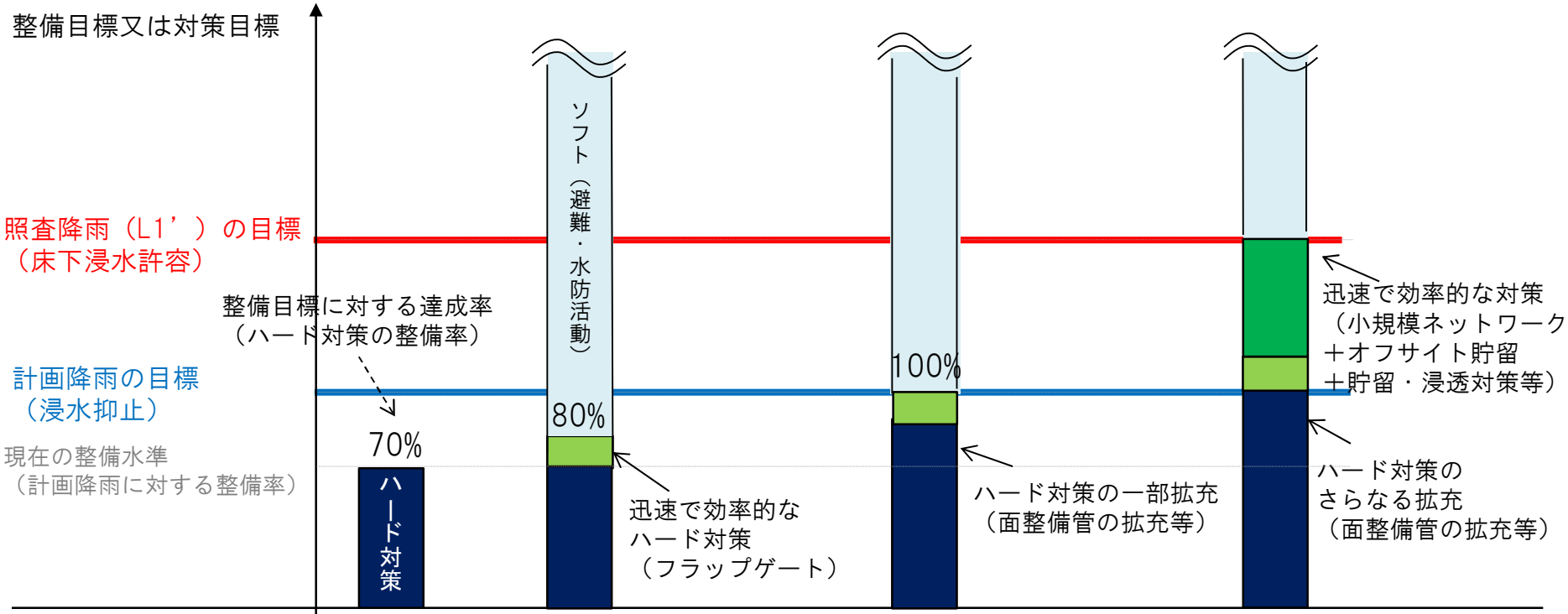
事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

		従来計画に基づく現状（計画降雨に対し浸水防除）	重点地区における付加的ハード対策（照査降雨に対し床上浸水解消、ソフトも踏まえ、床下浸水許容）		
			A案	B案	C案
			• 計画降雨に対して市既定計画のバイパス管・増補管 • 照査降雨に対しては上記対策に併せ、能力不足箇所に貯留施設	• フラップゲート設置 ※ 現在未設置の7箇所全てに設置	• フラップゲート設置 ＋小規模ネットワーク ＋オフサイト貯留
③1ha解消面積当り事業費（億円/1ha）	計画降雨（L1）	－	0.16	0.38	0.95
	照査降雨（L1’）	－	0.49	0.28	0.61
④事業実施に向けての留意点（他事業との調整等）		－	・貯留施設の設置可否（用地確保困難）	・フラップゲート設置可否 ・河川部局等との協議	・フラップゲート設置可否 ・河川部局等との協議 ・公立小学校との協議
⑤本検討での総合評価		－	・特に、L1’降雨では早期実施が困難 ・L1’降雨では大きな費用を要する	・L1’降雨（90mm/h）では、事業費が最も安価 ・L1降雨では、A案に劣るため、計画降雨に対してはA案、次いで、照査降雨に対してはB案といった段階的整備が有効と評価できる	・整備速度には優れるが、費用対効果が低い

事例7　段階的対策計画の検討　－調査フィールド：福岡県大野城市－

6. 段階的対策計画の検討

○　経済性、事業スピードを考慮し、段階的な目標達成のための雨水管理総合計画を策定



段階的整備の時間軸		現在	当面	中期	長期
対象外力	計画降雨	60mm	60mm	60mm	60mm
	照査降雨		―	―	93mm
計画の考え方		・事業可能量等を勘案すると、早期の面整備管の整備が困難	・整備目標の達成率の早期向上に向けた、ハード対策	・整備目標の100%達成に向けた、ハード対策	・照査降雨（L1’）の目標達成に向けた、ハード対策