富 山 市 浸 水 対 策 基 本 計 画

令和７年７月

富山市

はじめに

本市の浸水対策は、平成 18 年度に策定した「富山市浸水対策基本計画」に基づき、雨水幹線や貯留池[1]などの施設整備を実施してきたところです。

しかしながら、近年の気候変動の影響による降雨量増加や短時間強雨の増加により、水災害が激甚化・頻発化しており、毎年のように全国各地で甚大な浸水被害が発生しています。本市においても、令和 4 年 8 月や令和 5 年 7 月には、施設整備の基準である計画降雨[2]を大きく超える集中豪雨により、各地で大規模な浸水被害が発生しました。

写真 **1**　市内の浸水状況

これを受け、国では気候変動の影響による降雨量の増加等に対応するため、流域全体を俯瞰し、あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」の実現を図る「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」（通称「流域治水関連法」）が令和 3 年度に全面施行されました。

こうした背景の中、本市では、「流域治水」の考え方を踏まえ、水災害に強い安全・安心なまちづくりの形成に寄与することを目的として、新たな富山市浸水対策基本計画の策定を行いました。

---

[1] 貯留池：内水対策の一つであり、公共下水道管理者が整備する雨水貯留施設です。

[2] 計画降雨：下水道法事業計画に位置付けられた下水道施設の整備目標となる降雨です。本市の見直し前の浸水対策では、合併前の旧市町村で位置付けられた計画降雨に基づき、地域別に年超過確率 1/5～1/10 の降雨が設定されていました。

目　次

1.　計画の概要 4
1.1　計画の見直しの必要性と対応方針 4
1.2　計画の位置付け 9
1.3　本計画の対象事業 10
1.4　計画の策定手順及び検討会の設置 11
1.5　計画期間 13
2.　基礎調査 14
2.1　浸水被害実績 14
2.2　ハード対策（施設整備）の取組状況 16
2.3　地形・地勢 18
3.　気候変動を踏まえた計画降雨の見直し 19
3.1　気候変動を踏まえた確率降雨量の算定 19
3.2　計画降雨の降雨強度式の設定 21
3.3　照査降雨の設定 22
4.　検討対象区域及び浸水リスクの想定 23
4.1　検討対象区域 23
4.2　地区ブロック（排水区） 23
4.3　浸水リスクの想定（簡易シミュレーション） 25
5.　浸水対策実施区域（A 地区）の選定 30
5.1　優先度評価に用いる総合評価値の算定 30
5.2　浸水対策実施区域（A 地区）の選定 37
5.3　その他区域（B 地区）への対応方針 38
6.　浸水対策方針 40
6.1　対策目標（計画降雨など） 40
6.2　対策の優先順位 45
7.　浸水対策計画 51
7.1　計画降雨に対するハード対策の検討 51
7.2　照査降雨に対するソフト対策の検討 64
7.3　段階的対策目標 72
7.4　浸水対策計画（財政計画） 74
8.　進捗の管理及びフォローアップ 76
8.1　進捗管理指標（KPI） 76
8.2　フォローアップ 77

1. 計画の概要

1.1 計画の見直しの必要性と対応方針

1.1.1 旧計画策定時点からの状況の変化

(1) 水災害の激甚化・頻発化

近年、1 時間に 50mm を超える短時間降雨の発生件数が全国的に増加しています（図 1）。富山県内においても、全国の傾向と同様に 1 時間に 50mm を超える降雨の発生件数が増加傾向を示しています（図 2）。

本市においても、令和 4 年 8 月 13 日に発生した豪雨において、観測史上最大となる 1 時間に 98mm の降雨（本市が設置した雨量計による）を観測しています。

また、国は気候変動の影響により、21 世紀末には、降雨量が全国平均で 1.1 倍、洪水発生の頻度が 2 倍になるとの試算を公表しています。

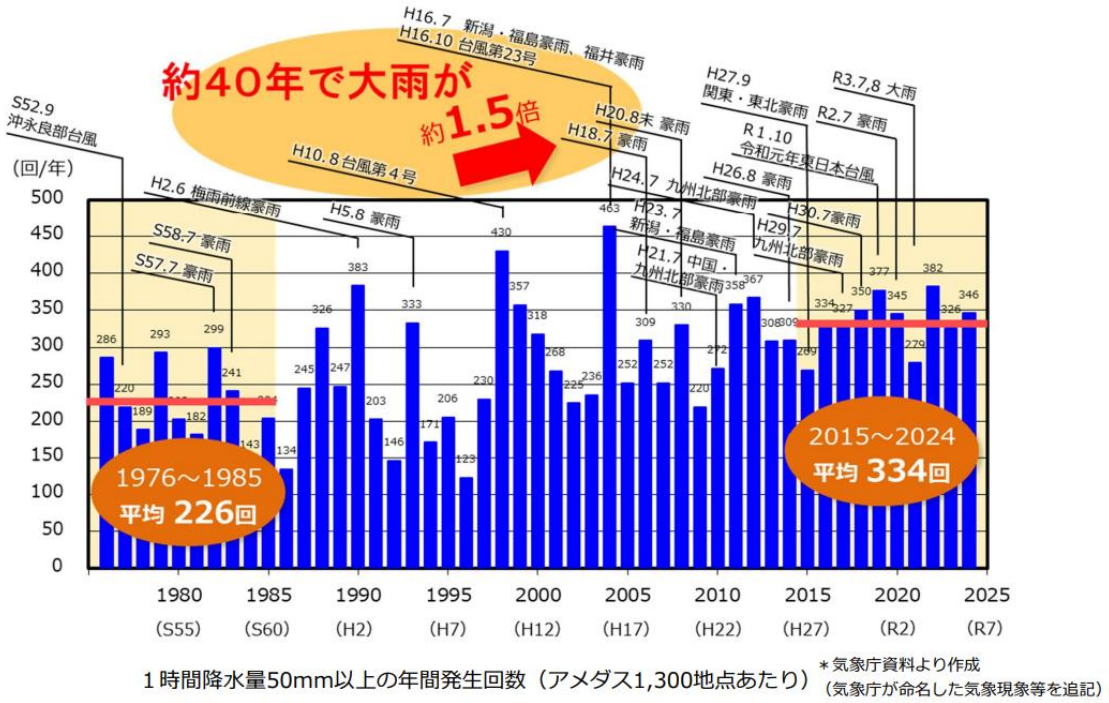


図 **1**　全国の時間雨量 **50mm** 以上の降雨の観測回数

出典：国土交通省　「流域治水」の基本的な考え方より

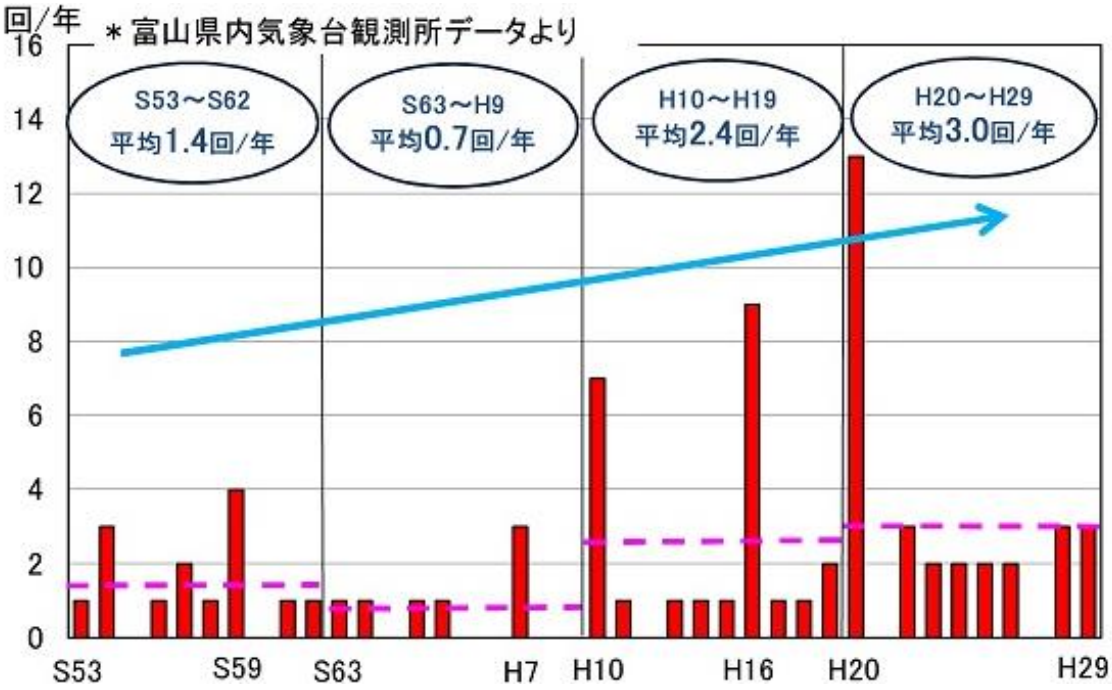


図 **2**　富山県内の時間雨量 **50mm** 以上の降雨の観測回数

出典：富山県ホームページ（近年の気候変動）より

(2) 「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」の施行

気候変動による水災害の激甚化・頻発化を背景として、降雨量の増大などに対応し、ハード整備の加速・充実や治水計画の見直しに加え、上流・下流や本川・支川の流域全体を俯瞰し、国、流域自治体、企業・住民など、あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」に関する法的枠組みである「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」（通称「流域治水関連法」）が令和 3 年度に全面施行されました。

国は、気候変動による水災害の激甚化・頻発化を踏まえ、流域治水を強力に推進しており、本市においても、流域治水の考え方を踏まえた浸水対策に取り組む必要があります。

1.1.2　旧計画の課題と対応方針

(1)　これまでの取組と旧計画の課題

これまでの取組内容や旧計画策定時からの社会環境の変化を踏まえて、旧計画の課題を整理します（図 3）。旧計画に対して、次の 3 つの観点で課題が挙げられます。

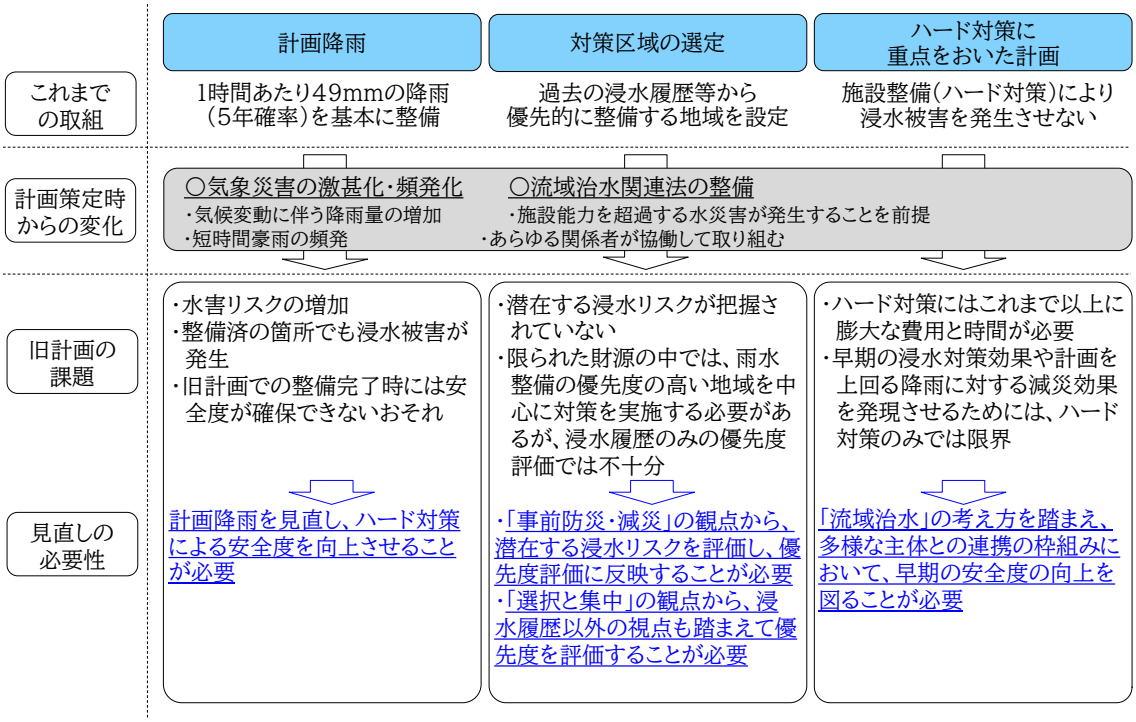


図 **3**　これまでの取組と旧計画の課題

①計画降雨についての課題

旧計画の計画降雨を設定して以降、気候変動に伴う降雨量の増加、短時間強雨の頻発化が進んでおり、旧計画策定時以上に水害リスクが増加していると言えます。また、浸水対策施設の整備済みの箇所でも浸水被害が発生しており、将来的に旧計画の計画降雨に基づいて整備を完了した場合にも治水安全度が確保できないことが懸念されます。これらに対して、計画降雨を見直すことで、ハード対策としての安全度を向上させる必要があります。

②対策区域の選定についての課題

これまでは、過去の浸水実績などから優先的に整備する区域を設定していましたが、限られた財源の中では、優先度の高い区域を中心に対策を実施する必要があり、浸水実績のみによる優先度の評価では不十分です。

そのため、「事前防災・減災」の観点から、潜在する浸水リスクを把握するとともに、「選択と集中」の観点から、コンパクトなまちづくりとの整合を図るといった浸水実績以外の視点も踏まえて優先度を評価する必要があります。

③ハード対策に重点をおいた計画についての課題

気候変動によって降雨が激甚化・頻発化している中で、ハード対策による対応では、これまで以上に膨大な費用と時間が必要となります。早期の浸水対策効果や計画を上回る降雨に対する減災効果を発現させるためにはハード対策のみでは限界があるため、「流域治水」の考え方を踏まえ、多様な主体と連携し、早期に安全度の向上を図る必要があります。

(2) 旧計画の課題に対する対応方針

旧計画における課題と見直しの必要性を踏まえて、課題への対応方針を整理します（図 4）。

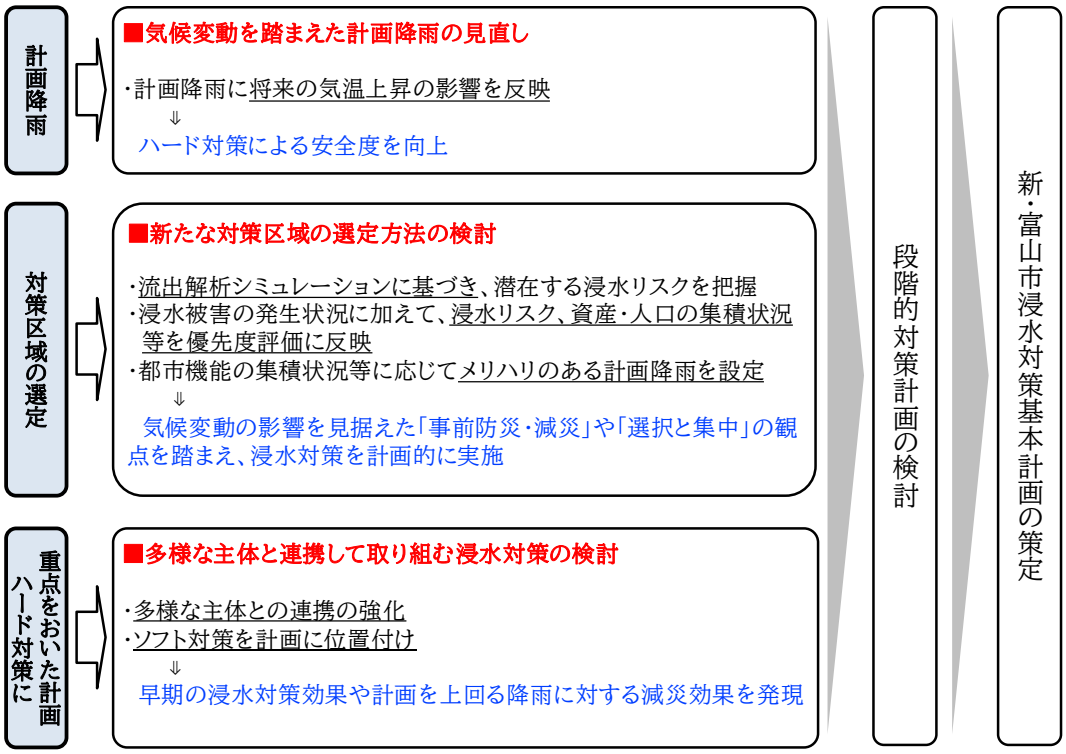


図 **4**　旧計画の課題に対する対応方針

①気候変動を踏まえた計画降雨の見直し

将来の気温上昇に伴う降雨量の増加予測を組み込んだ計画降雨を設定することで、ハード対策による治水安全度の向上を図ります。

②新たな対策区域の選定方法の検討

潜在的な浸水リスクを見込んだ優先度を評価するため、浸水シミュレーションを実施し、その結果を浸水リスクとして活用します。これに加えて、地域ごとの資産・人口の集積状況や居住推進地区などの都市機能集積度を考慮して、優先度を評価します。

また、計画降雨については、地域ごとの優先度に応じて段階を設定するなど、メリハリのある計画降雨を設定したうえで、新たな対策区域を選定します。

③多様な主体と連携して取り組む浸水対策の検討

多様な主体との連携が可能と考えられる浸水対策を挙げた上で、連携した浸水対策の実施及び実施中の浸水対策について連携の強化を図ります。

また、ハード対策に重点をおいた従来の浸水対策に対して、今回の見直しでは、ソフト対策も計画に位置付けます。

これらによって、早期の浸水対策効果及び計画を上回る降雨に対する減災効果の早期発現を目指します。

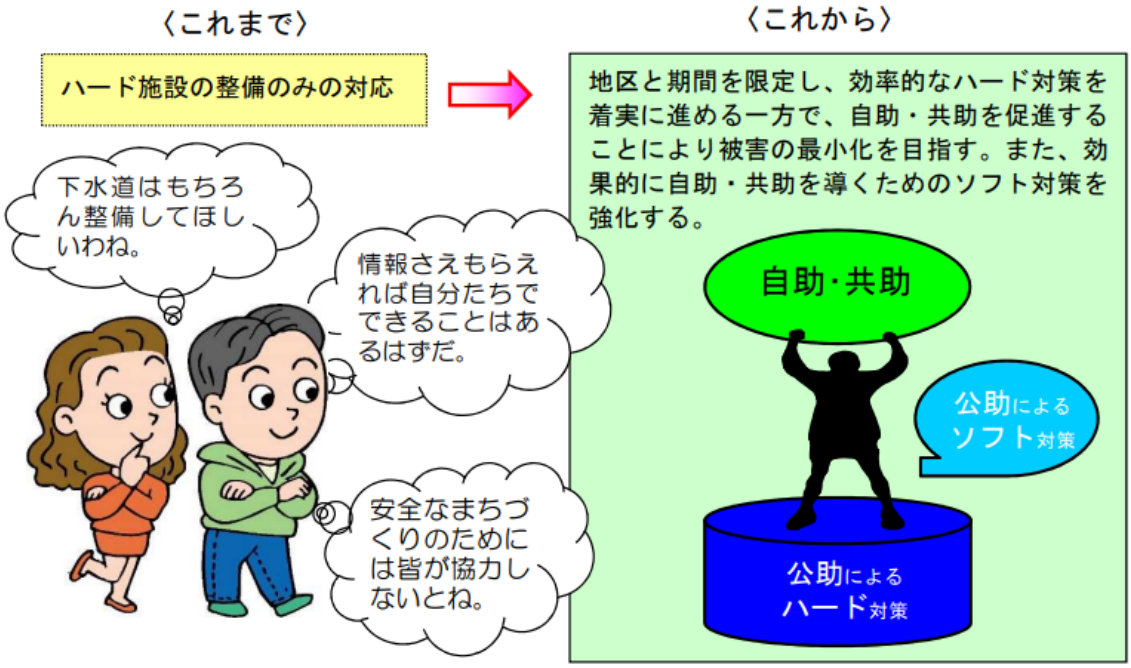


図 **5**　ソフト対策と自助[3]・共助[4]の促進による被害の最小化への転換

出典：「下水道浸水被害軽減総合計画策定マニュアル（案）令和３年１１月」より

[3] 自助：住民や施設管理者などが自身の責任において浸水被害を軽減するために行う活動
[4] 共助：地域内の住民や施設管理者が協力し合うことによって浸水被害の軽減を図る活動

1.2 計画の位置付け

本計画は、富山市総合計画及び富山市上下水道事業中長期ビジョンなどを上位計画としています。また、関連する計画として富山市地域防災計画及び富山市都市マスタープランなどがあり、これらの計画と相互に整合を図りながら新・富山市浸水対策計画を策定します（図 6）。

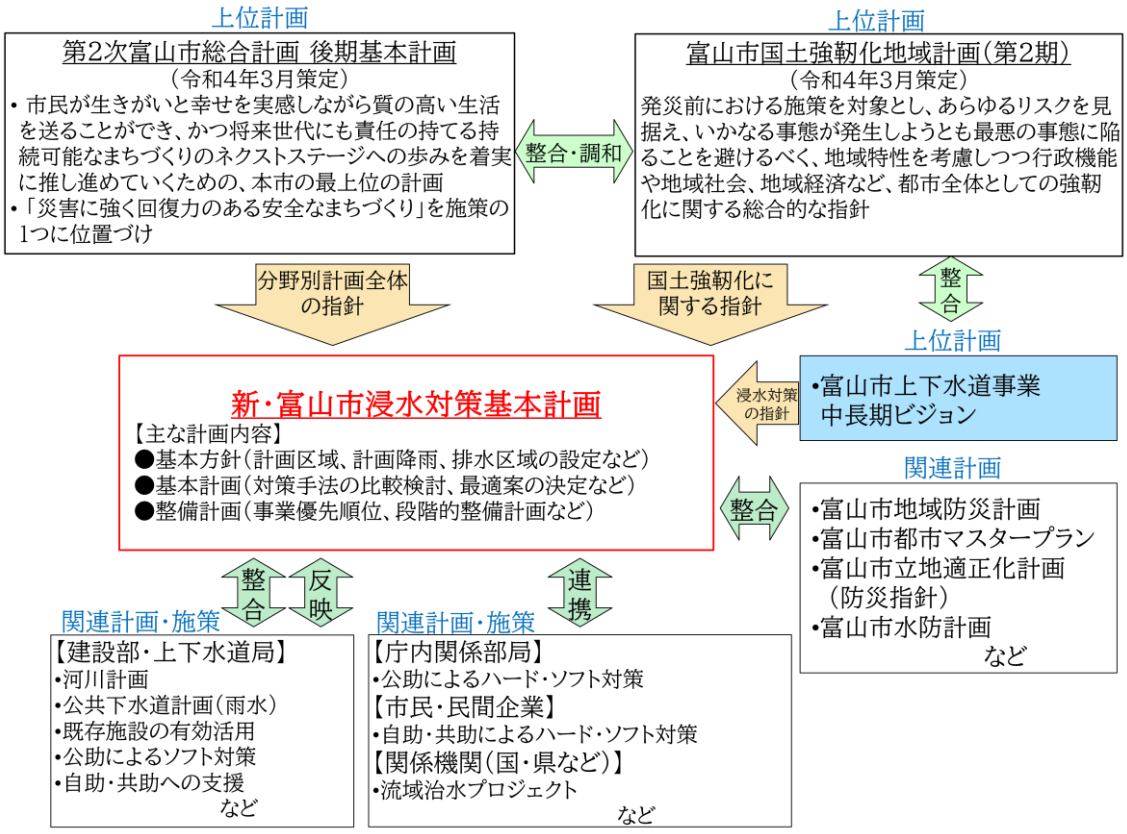


図 **6**　新・富山市浸水対策基本計画の位置付け

1.3 本計画の対象事業

本計画の対象事業は、本市が取り組む下表の浸水対策のうち、内水対策に関するハード及びソフト対策とします。

表 **1** 現在本市が取り組んでいる浸水対策

対策区分		事業・施策
ハード対策	外水対策[5]	【河川事業】 都市基盤河川、準用河川の整備
	内水対策[6]	【下水道事業】 雨水幹線、貯留池などの整備
		【道路事業等】 道路側溝などの整備
ソフト対策 （施設整備以外の対策）		洪水ハザードマップ、グラウンド貯留、水門自動化・遠隔化、 水田貯留、土のう備蓄、内水ハザードマップ、水位監視システム

赤字：本計画の対象事業

図 **7** 雨水排水の主な経路

[5] 外水対策：河川から水が溢れて発生する外水氾濫に対する対策
[6] 内水対策：都市に降った雨が河川などに排水できずに発生する内水氾濫に対する対策

1.4 計画の策定手順及び検討会の設置

1.4.1 検討フロー

本計画は、国が示す浸水対策・流域治水に関するガイドラインなどの一つである、「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）」（以下、「ガイドライン」という。）に基づくとともに、本市独自の視点も取り入れながら策定を行います。検討フローを図 8 に示します。

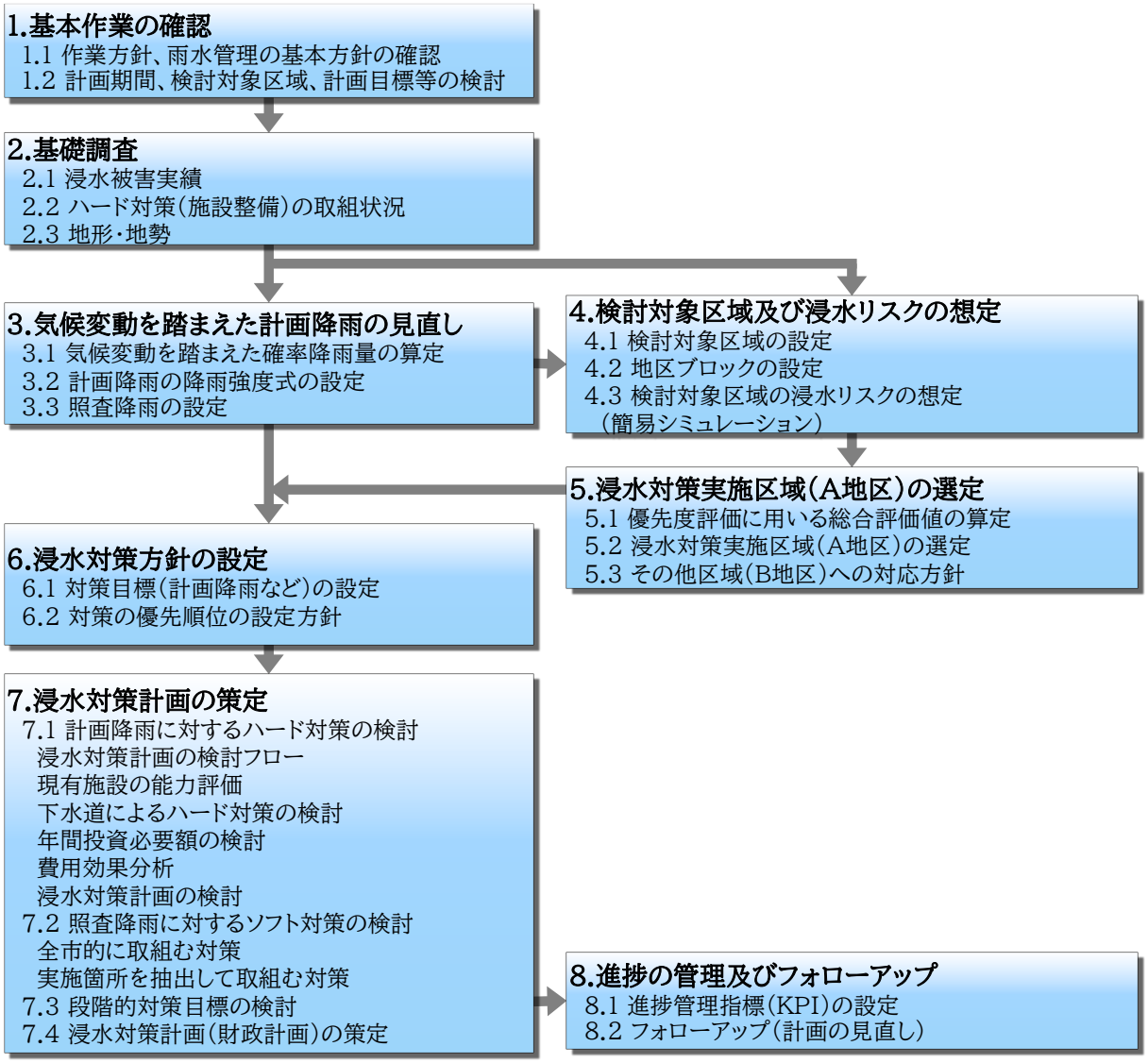


図 **8**　検討フロー

1.4.2 検討会の設置について

流域治水の考え方を踏まえた本計画の策定にあたり、今後の気候変動による降雨量の増加を踏まえると、建設部や上下水道局で実施する対策のみでは限界があります。

このことから、浸水対策の方向性と合わせて多様な主体が連携して行う浸水対策を重要な施策として位置付けるにあたり、幅広い視点からの意見を反映するため、「富山市浸水対策基本計画策定に向けた検討会」を立ち上げ、討議を行いました。

1.4.3　検討会の構成及び開催会議の概要について

検討会の構成を図 9 に示し、開催会議の概要を表 2 に示します。

富山市浸水対策基本計画策定に向けた検討会

○検討委員会

【構成員】 学識経験者、市民代表、民間企業代表、農業関係者代表、国、県
【役割】　計画（事務局案）の審議

学識経験者	浸水対策基本計画全般に関すること
市民代表	浸水対策の方向性に関すること（市民目線からの計画への意見）
	連携して行う浸水対策（自助共助の取組等）に関すること
	連携して行う浸水対策（情報発信及び避難のあり方等）に関すること
民間企業代表	連携して行う浸水対策（官民連携等）に関すること
農業関係者代表	連携して行う浸水対策（水田貯留の推進、水門管理の強化等）に関すること
国土交通省	流域治水プロジェクト、直轄河川改修　等
富山県	流域治水プロジェクト、県河川改修、避難確保計画作成支援　等
	都市計画区域マスタープラン、都市計画公園、公共下水道の事業計画及び認可
	連携して行う浸水対策（水田貯留の推進、水門管理の強化等）に関すること

報告・付議 ⇑　　⇓ 意見反映

○幹事会

【構成員】 本市庁内関係部局の所属長
【役割】　検討委員会に示す計画（事務局案）のとりまとめ

活力都市創造部	都市計画課	都市マスタープラン、立地適正化計画（防災指針）
	建築指導課	開発許可（雨水流出抑制に関すること）等
防災危機管理部	防災危機管理課	国土強靭化地域計画、BCP、地域防災計画 避難行動、避難所指定、気象情報収集・提供等
農林水産部	農村整備課	連携して行う浸水対策に関すること （水田貯留の推進、水門管理の強化等）
上下水道局	経営企画課	上下水道事業中長期ビジョン、下水道事業計画、財政計画等
	下水道課 【事務局】	浸水対策基本計画、下水道事業計画、内水HM、内水浸水対策
教育委員会	学校施設課	連携して行う浸水対策に関すること （グラウンドでのオンサイト及びオフサイト貯留等）
建設部	道路整備課	連携して行う浸水対策に関すること （緑地帯の整備、透水性舗装の採用、道路整備に伴う雨水流出抑制等）
	道路河川管理課	連携して行う浸水対策に関すること （維持管理面からみた道路整備課が行う対策への意見等）
	公園緑地課	連携して行う浸水対策に関すること （公園整備に伴う雨水貯留浸透施設の整備（グリーンインフラ）等）
	市営住宅課	連携して行う浸水対策に関すること （駐車場でのオンサイト及びオフサイト貯留、透水性舗装の採用等）
	河川整備課 【事務局】	浸水対策基本計画、洪水HM、外水・内水浸水対策

⇑ 反映

○ワーキンググループ（WG）

【構成員】 上記幹事会に属する関係課の係長級以上の職員
【役割】　計画策定に向けた調整、連携

図 **9**　検討会の構成

表 **2**　開催会議の概要

会議	開催日程	主な議題
第1回WG、第1回幹事会	令和4年8月29日	● 富山市における浸水対策の取組 ● 検討委員会設置の趣旨 ● 流域治水及び雨水管理総合計画の概要 ● 令和4年度の検討委員会における論点 ● 令和4年度の検討会スケジュール
第2回WG	10月4日	● 富山市浸水対策基本計画の見直しの必要性と対応方針 ● 気候変動を踏まえた計画降雨の設定 ● 新たな対策地区の選定方法の検討 ● 多様な主体と連携して取り組む浸水対策の抽出
第2回幹事会、第3回WG	11月2日	
第1回検討委員会	12月2日	
第3回幹事会、第4回WG	令和5年2月10日	● 第1回検討委員会における意見及び対応方針 ● 新たな対策地区の選定方法の検討 ● 多様な主体と連携して取り組む浸水対策の抽出 ● 令和5年度の取組方針
第2回検討委員会	3月13日	
第4回幹事会、第5回WG	令和6年2月5日	● 第2回検討委員会における意見及び対応方針 ●「1.段階的対策方針の検討」 ●「2.段階的対策計画の検討」
第3回検討委員会	3月13日	
第5回幹事会、第6回WG	12月17日	● 第3回検討委員会における意見及び対応方針 ●「1.段階的対策方針の検討」 ●「2.段階的対策計画の検討」 ●「3.財政計画の検討」 ●「4.目標達成を評価する指標の設定」 ●「5.富山市浸水対策基本計画マップの作成」
第4回検討委員会	令和7年1月16日	

1.5　計画期間

本計画は、上位計画の富山市総合計画及び富山市上下水道事業中長期ビジョンと整合を図るため、計画期間を 20 年間とし、令和 7 年度から令和 8 年度までの 2 年間を移行期、令和 9 年度から令和 18 年度までを第 1 期、令和 19 年度から令和 28 年度までを第 2 期とします（図 10）。

なお、移行期の浸水対策計画については、第 2 次富山市上下水道事業中長期ビジョンの対策を踏襲します。

図 **10**　計画期間

2. 基礎調査

2.1 浸水被害実績

本市でこれまでに記録している浸水被害実績を図 11 に示します。

なお、本計画では内水要因[7]による浸水被害への対策を主目的としているため、外水要因[8]による浸水被害は省略した上で考察を行っています。

本市の浸水被害実績としては、数年おきに床下浸水数十件を伴う浸水被害が発生していましたが、近年では浸水対策施設の整備が進捗したことなどにより、平成 26 年以降は大きな浸水被害は起こっていませんでした。

しかしながら、令和 4 年 8 月に床下浸水 128 件、床上浸水 30 件の大きな浸水被害が発生しました。続けて令和 5 年 7 月には、床下浸水 445 件、床上浸水 37 件の浸水被害が発生し、過去最大規模の浸水被害が短期間に連続して発生していることから、水災害の激甚化・頻発化への対応が急務となっています。

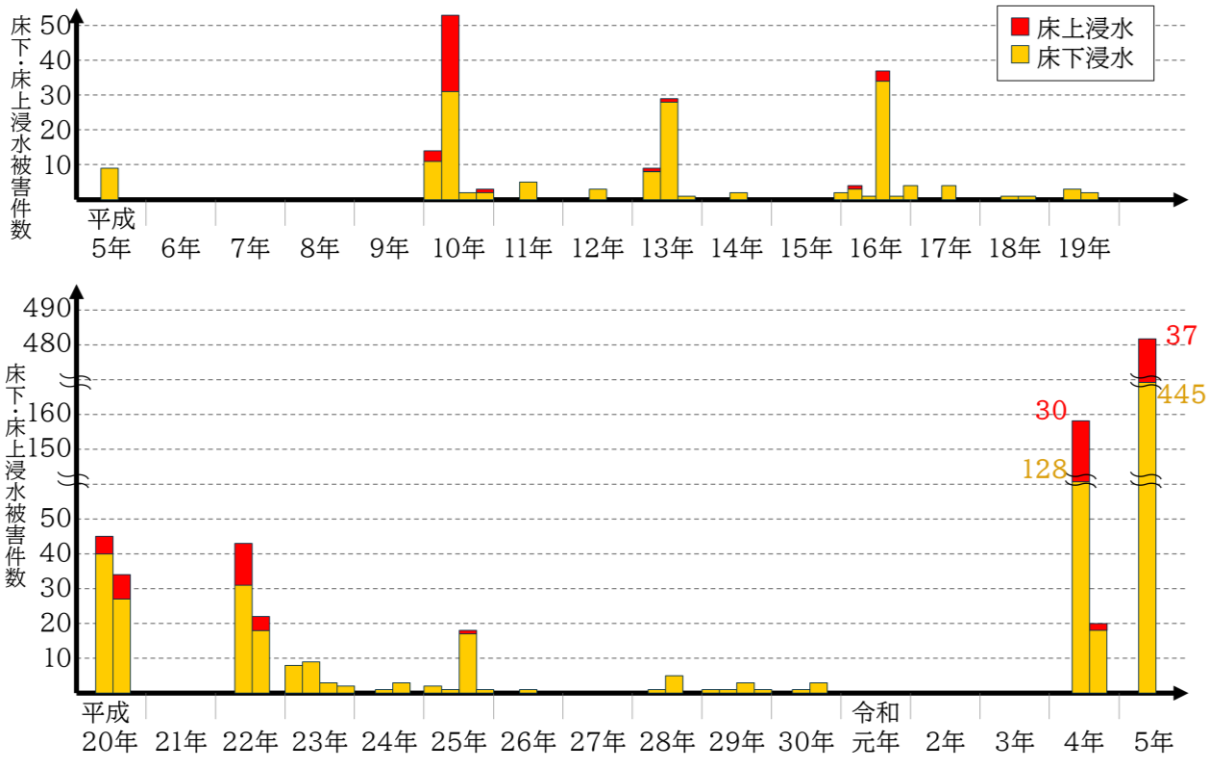


図 **11**　浸水被害実績

[7] 内水要因：水路や管きょから水が溢れることが原因の浸水被害
[8] 外水要因：堤防の決壊、堤防の越水など、河川から水が溢れることが原因の浸水被害

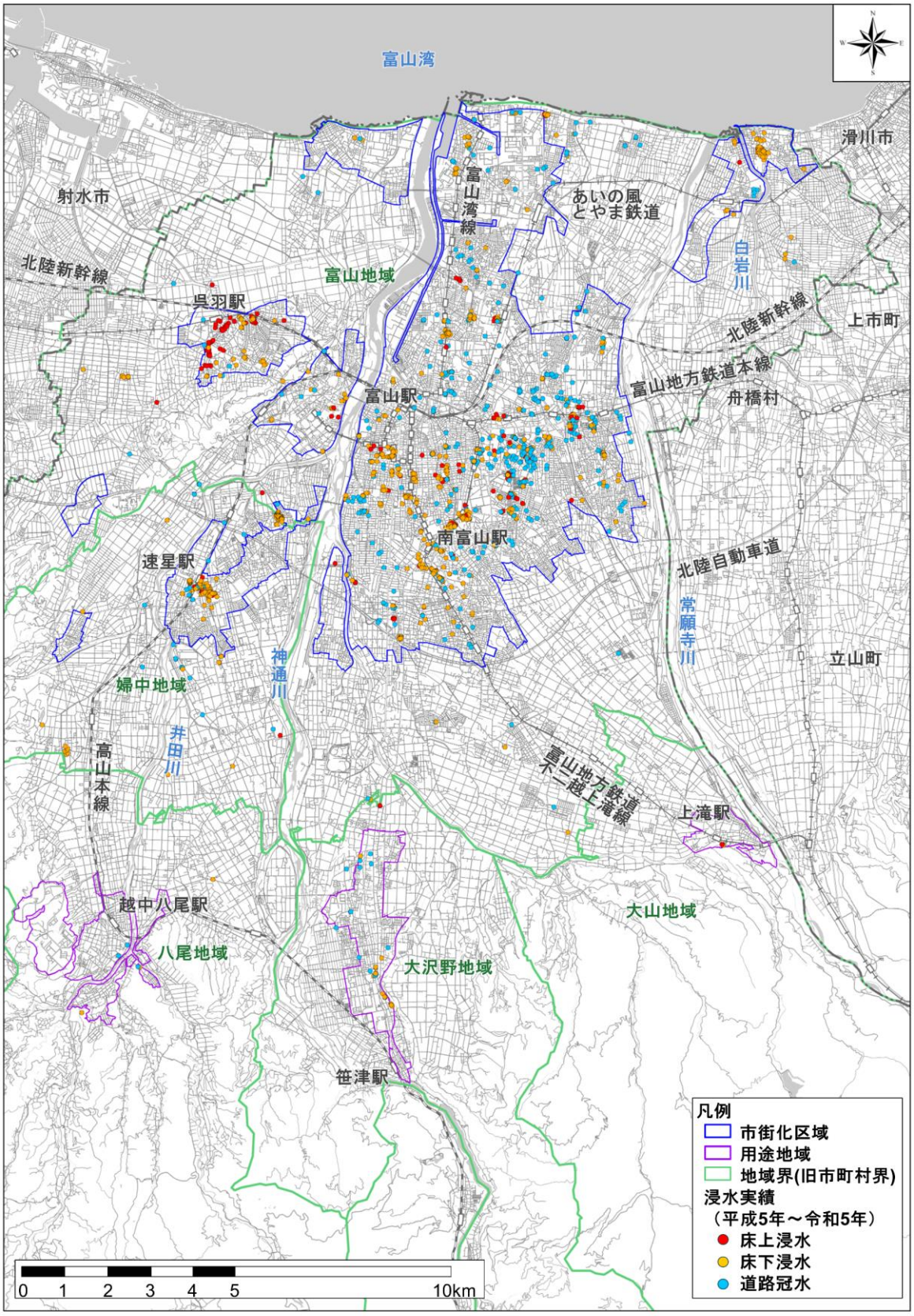


図 **12**　浸水被害実績図（平成 **5** 年～令和 **5** 年）

2.2 ハード対策（施設整備）の取組状況

2.2.1 建設部の取組

建設部では、排水施設、貯留池、グラウンド貯留施設などの整備に取り組んでいます（表 3）。

雨水を流す対策である排水施設の整備としては、側溝改修やバイパス水路の整備などを実施してきたところです（写真 2 上段左・上段中央）。

また、水路や河川への雨水の急激な流入を防ぐことを目的として、雨水を貯める対策にも取り組んでいます。雨水を貯める対策としては、雨水貯留施設やグラウンド貯留施設の整備を実施してきたところです（写真 2 上段右・下段）。

表 **3** 建設部における雨水整備の取組状況

整備内容	整備量	期間または時点
排水施設整備（改修を含む）	114 箇所	平成 17 年度から令和 6 年度
雨水貯留施設	7 箇所、約 28,000 m^3	令和 6 年度末
グラウンド貯留施設	10 箇所、約 8,500 m^3	令和 6 年度末

写真 **2** 建設部の取組のイメージ

2.2.2　上下水道局の取組

上下水道局では、雨水幹線、貯留管、貯留池などの整備に取り組んでいます（表4）。

雨水を流す対策である排水施設の整備として、既設水路の改修やバイパス管の整備などを含む雨水幹線の整備に取り組んできたところです（写真 3 上段左）。

雨水を貯める対策としては、貯留管や貯留池などの雨水貯留施設の整備を実施してきたところです（写真 3 上段右）。

さらに、河川水位が上昇した際に、河川へ排水できないことで内水氾濫が発生することがあります。これを防ぐため、河川へ強制的に排水を行う雨水排水ポンプ施設の整備にも取り組んできたところです（写真 3 下段）。

表 **4**　上下水道局における雨水整備の取組状況

整備内容	整備量	期間または時点
雨水幹線	約 64,000 m	令和 6 年度末
雨水貯留施設	12 箇所、約 52,000 m^3	令和 6 年度末
雨水排水ポンプ施設	7 箇所、約 1,500 m^3	令和 6 年度末

写真 **3**　上下水道局の取組のイメージ

2.2.3　これまでのハード対策による効果

建設部及び上下水道局における浸水対策の成果として、令和 6 年度末時点の雨水整備率※は 79.66 %であり、浸水被害の軽減効果を発揮しています。

※計画降雨（年超過確率 1／5 規模の大雨）に対応する対策が完了した区域の面積割合

2.3 地形・地勢

本市は、富山県のほぼ中央から南東部分までを占め、富山湾から立山連峰まで多様な地形を有しています。市の北側では、国内屈指の急流河川である神通川や常願寺川の洪水氾濫により形成された扇状の富山平野が広がっており、中小河川や網目状の用排水路が貫流しています。平野の地表勾配は 1／1000 程度と緩く、水が流れにくい地形となっている地域があり、浸水が発生しやすい傾向があります。

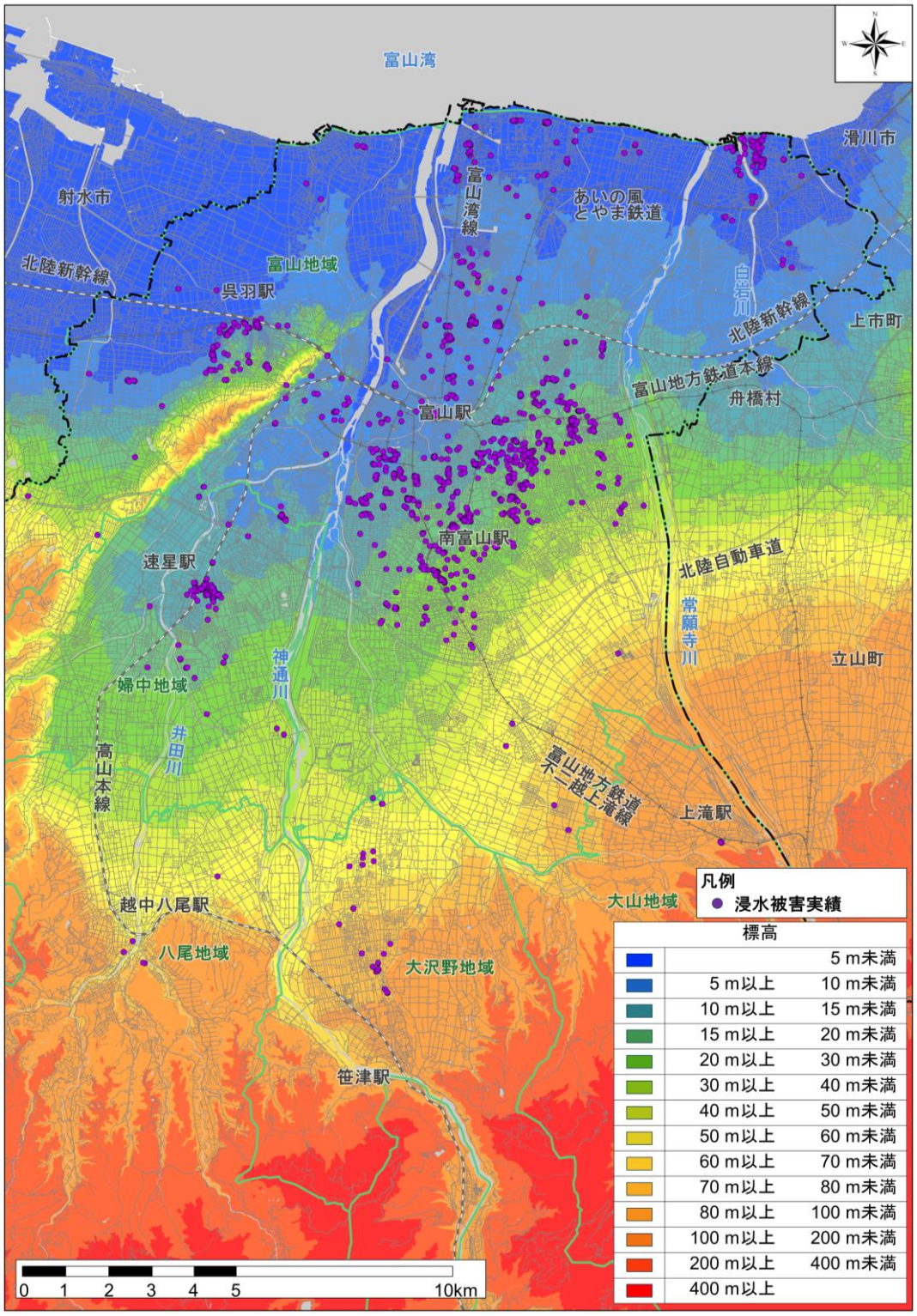


図 **13**　富山市の地形・地勢図

3. 気候変動を踏まえた計画降雨の見直し

本市の計画雨水量の算定式は合理式[9]を採用しており、本計画でも引き続き合理式を採用します。その上で、近年の気候変動の影響による短時間の降雨量の増大に対応するため、気候変動の影響を踏まえて計画降雨の見直しを行います。

3.1 気候変動を踏まえた確率降雨量の算定

ガイドラインでは「現在気候の実験期間」（昭和 26 年から平成 22 年：気候変動の影響を受ける前の期間とされる）の降雨量の統計分析と、気候変動による降雨量変化倍率[10]を掛け合わせることで、気候変動の影響を考慮した新たな計画降雨を設定する方法が示されています。本計画においても、同様の方法で新・計画降雨を設定します（表 5）。

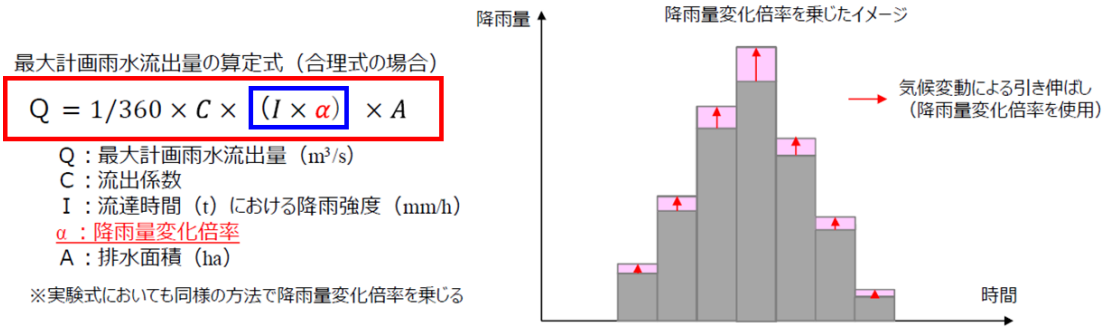


図 **14**　気候変動の影響を考慮した新たな計画降雨を設定する方法

出典：国土交通省　雨水管理総合計画ガイドライン（案）より

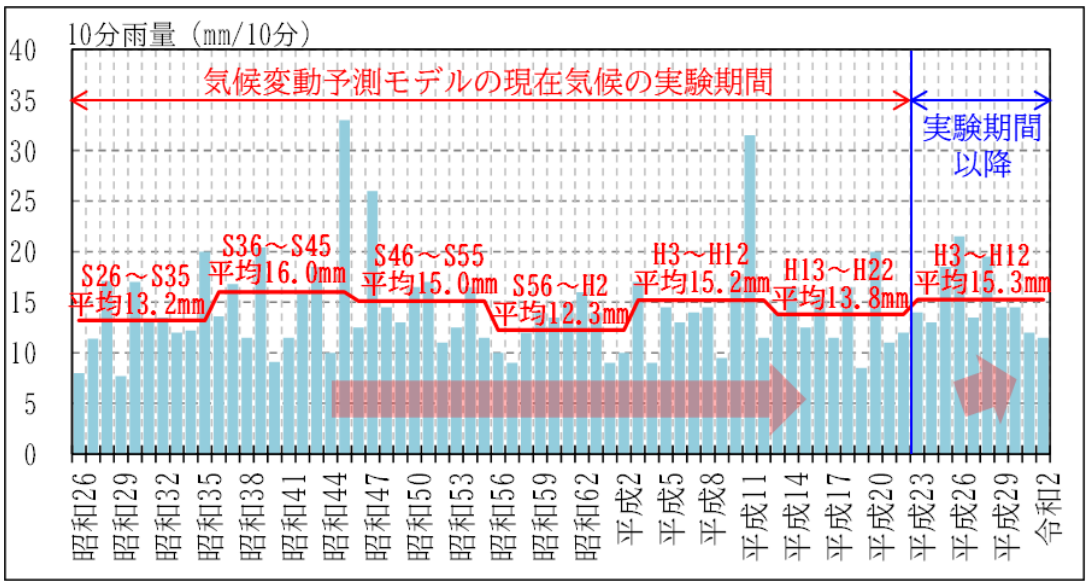


図 **15**　年最大 **10** 分降雨グラフ（昭和 **26** 年～令和 **2** 年）

[9] 合理式：河川や下水道で計画雨水量を算定する式。流達時間内降雨強度、流出係数（降雨のうち浸透せずに下水道や河川に流れ込む割合）、排水区面積により雨水量を算定します。ほかには実験式がありますが、近年では一般的に、流達時間内降雨強度を考慮できる合理式が採用されています。

[10] 気候変動による降雨量変化倍率：現在気候の実験期間の降雨を基準として、気候変動による降雨量の増大を予測した倍率です。日本国内で地域別に設定されており、本市では 1.1 倍（平均気温が 2℃上昇する想定）。

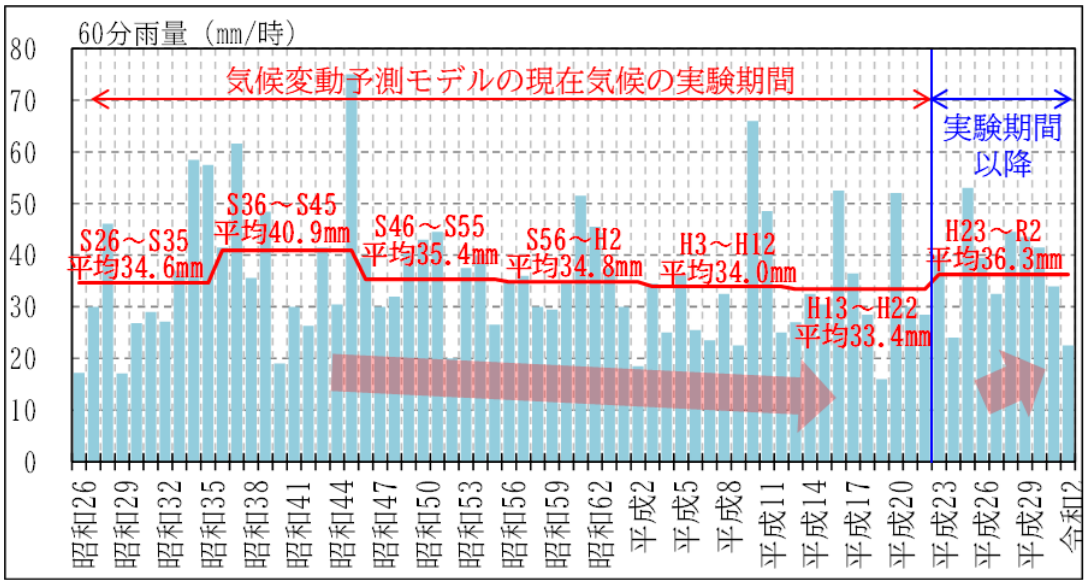


図 **16**　年最大 **60** 分降雨グラフ（昭和 **26** 年～令和 **2** 年）

表 5　見直し前の計画降雨と気候変動を考慮した計画降雨の比較

年超過確率	①見直し前計画降雨		②現在気候の実験期間（昭和 26～平成 22 年）の統計分析※		③新・計画降雨（気候変動考慮＝②×1.1 倍）	
	10 分雨量（mm）	1 時間雨量（mm）	10 分雨量（mm）	1 時間雨量（mm）	10 分雨量（mm）	1 時間雨量（mm）
1／5	16.3	49.0	17.6	44.8	19.4	49.3
1／7	19.7	52.7	18.9	48.4	20.7	53.2
1／10	20.9	57.9	20.1	52.1	22.1	57.3

※　②はヘーゼンプロット法[11]により算出

新・計画降雨の 1 時間雨量は、見直し前とほぼ同じ降雨強度となりますが、10 分雨量は、新・計画降雨の降雨強度が見直し前の降雨強度よりも大きくなります。

後述する「7.1 計画降雨に対するハード対策の検討」では、排水施設の流下能力を算定しますが、このときに流達時間[12]内の降雨強度が大きく影響します。

排水施設の多くは流達時間が短時間（5 から 30 分程度）であるため、新・計画降雨の短時間降雨量（10 分雨量）が大きくなることで、対策施設の計画規模は従来よりも大きくなります。

[11] ヘーゼンプロット法：降雨分析に用いられる統計手法の一つであり、確率紙に過去の降雨をプロットし、グラフで算定する方法。ほかにトーマスプロット法、岩井法、ガンベル法が一般的です。本計画では 4 手法の分析を行い、観測値との相関などを踏まえてヘーゼンプロット法を採用しています。

[12] 流達時間：ある地点において上流区域で降った雨がその地点に流れ着くまでの時間です。計画雨水量を算定する合理式において、流達時間内降雨強度を算定する際に、雨水が排水施設（管きょや水路）に流入する時間（流入時間）と、排水施設内を流下する時間（流下時間）の合計で算定されます。計画雨水量に影響し、排水施設の能力を左右する重要な要素です。

3.2 計画降雨の降雨強度式の設定

統計分析による確率降雨量に基づき、新・計画降雨の降雨強度式[13]を設定します。旧計画では、年超過確率 1／5 規模、1／7 規模、1／10 規模の降雨強度式を設定しており、いずれもタルボット式[14]を採用しています。

本計画においても、旧計画と同様にタルボット式を採用することとします（表 6）。

表 **6**　新・計画降雨（気候変動考慮）の降雨強度式

年超過確率	見直し前・計画降雨			新・計画降雨（気候変動考慮）		
	降雨強度式	降雨強度（mm／時）		降雨強度式	降雨強度（mm／時）	
		10 分雨量※	1 時間雨量		10 分雨量	1 時間雨量
1／5	$\frac{4900}{t + 40}$	98	49	$\frac{4277}{t + 27}$	116	49
1／7	$\frac{4850}{t + 32}$	115	53	$\frac{4653}{t + 27}$	126	53
1／10	$\frac{5380}{t + 33}$	125	58	$\frac{5040}{t + 28}$	133	57

※　10 分雨量は 1 時間換算値

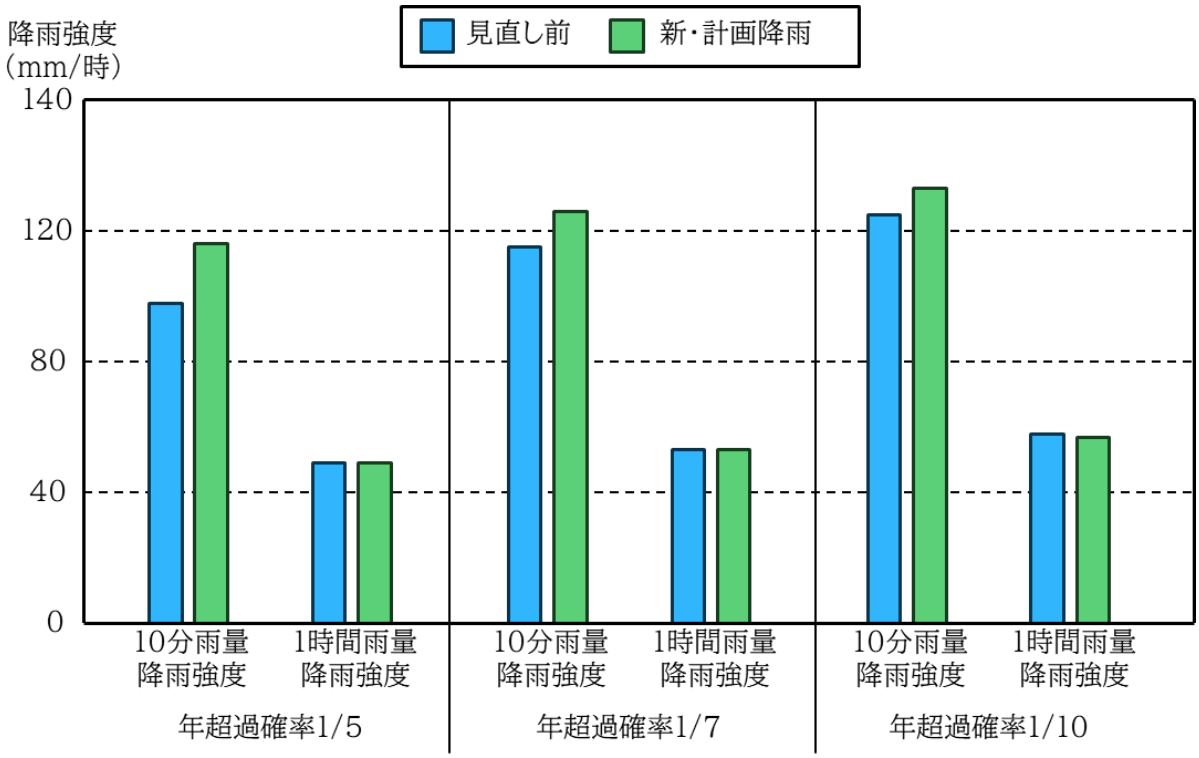


図 **17**　見直し前と新・計画降雨（気候変動考慮）の降雨強度グラフ

[13] 降雨強度式：降雨強度とは単位時間当たりの降雨量のことで、降雨の強さを表します。一般的に 1 時間（60 分）当たりの降雨量（mm／時や mm／h）として表現されることが多く、確率年ごとの時間あたり雨量（前ページの 10 分雨量や 1 時間雨量）を 1 つの式で表現したものが降雨強度式になります。

[14] タルボット式：降雨強度式の表現型の一つで、内水浸水対策を目的とする際に最も一般的な式です。他の一般的な表現型（シャーマン型、クリーブランド型など）に比べて、短時間（5 分から 120 分）の降雨強度が高く算定される特徴があり、本計画では、短時間降雨に対して安全側の対策施設を計画する目的でタルボット式を採用します。

3.3 照査降雨の設定

照査降雨は、計画を上回る降雨のうち、減災対策に位置付ける降雨です。浸水被害の軽減を図る目標としての降雨と、安全な避難の確保を図る目標の降雨の 2 つを位置付けます。

浸水被害の軽減を図る目標は、令和 4 年 8 月に観測された 1 時間に 98mm の既往最大降雨を位置付けます（図 18）。

安全な避難の確保を図る目標は、1 時間に 130mm の降雨を位置付けます。この降雨は、「浸水想定（洪水、内水）の作成などのための想定最大外力の設定手法」（平成 27 年 7 月国土交通省）において、北陸地方の想定最大規模の降雨と定められています。

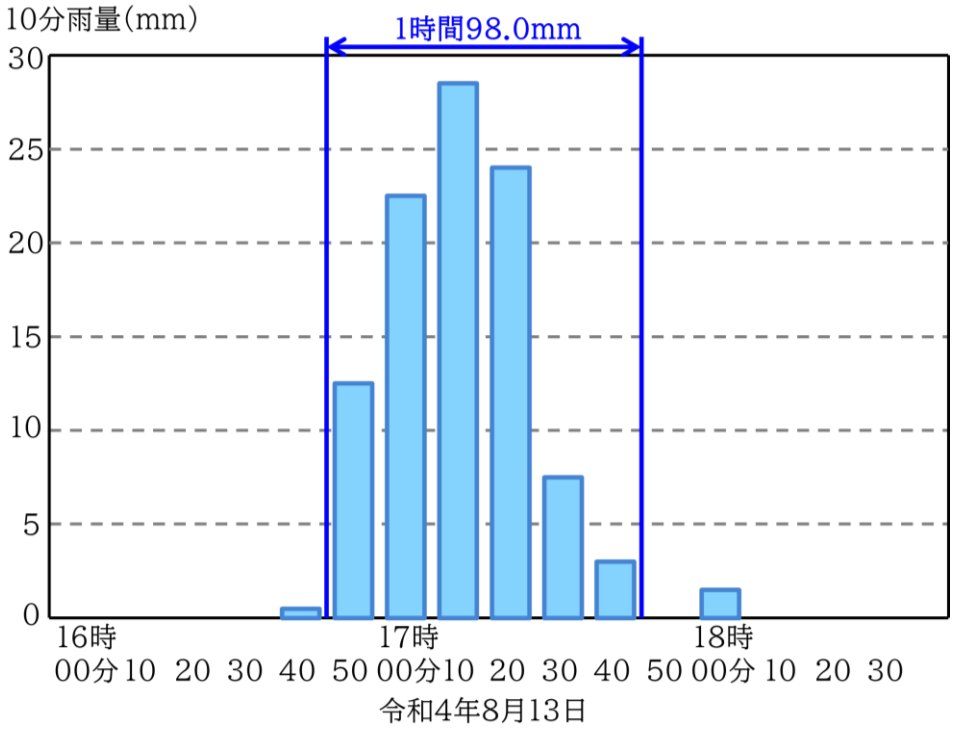


図 **18**　照査降雨グラフ

（令和 **4** 年 **8** 月 **13** 日（宮路川秋吉観測所））

4. 検討対象区域及び浸水リスクの想定

4.1 検討対象区域

検討対象区域についてガイドラインでは、「現状または将来の土地利用の状況などを踏まえ、浸水被害の発生状況や浸水リスク、資産・人口などの集積状況などを勘案し、設定する」とされています。

内水対策に取り組む公共下水道事業は、都市の浸水対策を目的としています。公共下水道事業の対象は主に市街地であり、市街地を対象として下水道事業計画区域が設定されています（一般的に山林などは計画区域として想定されていません）。

本市の下水道事業計画区域は、資産・人口などが集積する市街化区域などを網羅していることから、原則として下水道事業計画区域を検討対象区域とします。

ただし、一部の地域・排水区については、現在の土地利用状況や排水系統などを考慮して調整を行います。

婦中地域においては、市街化区域であるものの、これまで下水道事業計画の区域外となっていた区域を検討対象区域に追加します。

一方で、下水道事業計画区域の中でも、市街化区域及び用途地域外であり、エリアが分散しているため一体的な検討が難しい小規模排水区（10 ha 以下の排水区など）は、検討対象区域外とします。

以上により、本計画の検討対象区域は 9,289 ha とします（図 19）。

4.2 地区ブロック（排水区）

検討対象区域を地区ブロックに分割し、浸水リスクや都市機能集積度（資産・人口などの集積状況）を個別に評価することにより、対策目標や対策の優先度などの検討を行います。

地区ブロックは、排水系統や浸水対策の連続性を考慮し、下水道事業計画の排水区単位を基本とします。これにより、本計画における地区ブロックを 338 ブロックとします（図 19）。

なお、以降は地区ブロックを「排水区」とします。

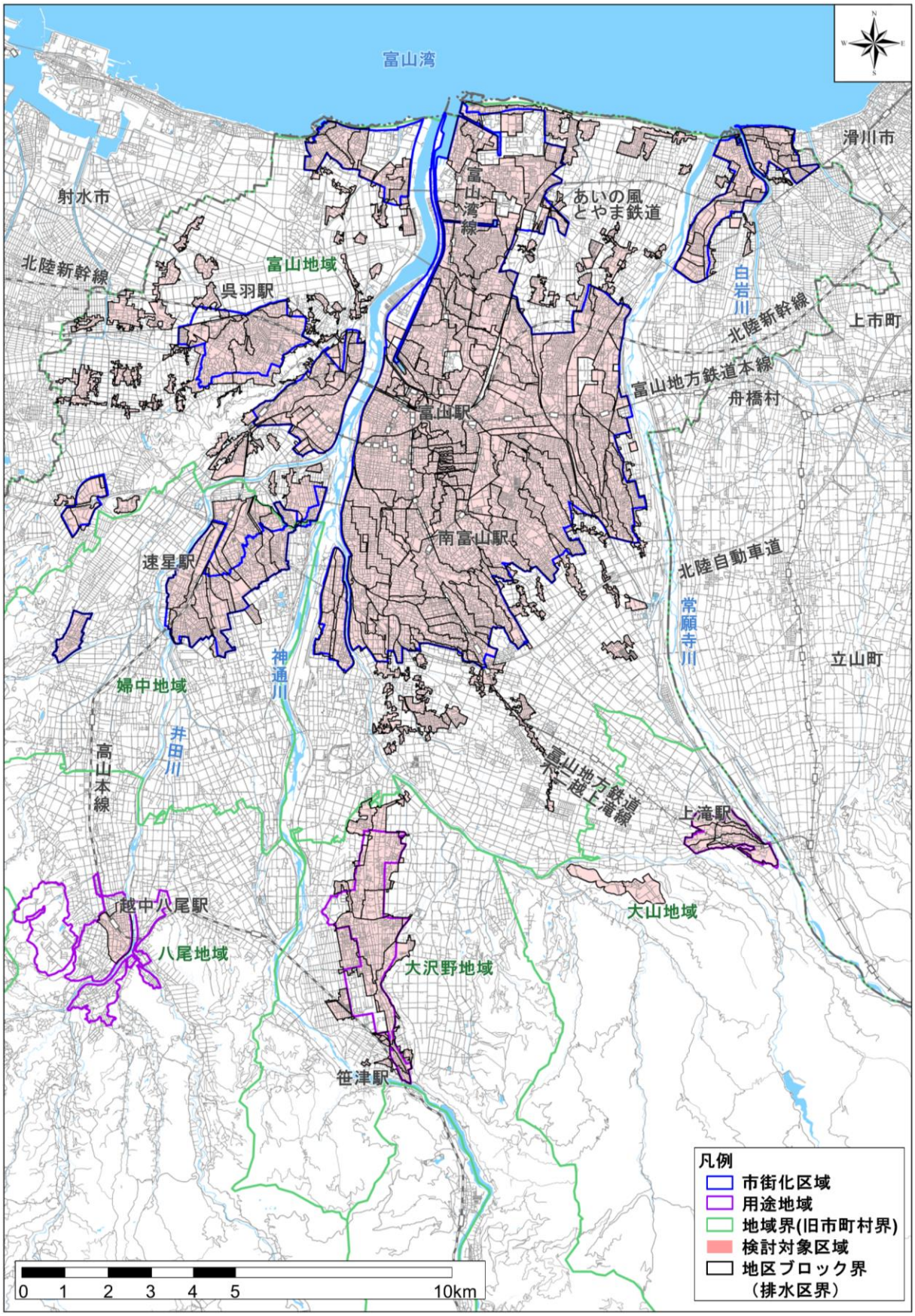


図 **19**　検討対象区域及び地区ブロック（排水区）分割図

4.3 浸水リスクの想定（簡易シミュレーション）

従来の浸水対策は、再度災害防止の観点を重視し、過去に浸水被害が発生した区域を優先的に整備してきたところです。一方で、水災害が激甚化・頻発化する中では、過去に大きな雨が降っていないために浸水被害が発生していなかった排水区においても、今後、大雨が降った場合に想定される浸水リスクを考慮した、事前防災の考え方が重要になります。

このことから、本計画では、浸水シミュレーションによって想定される浸水リスクを考慮することとします。

内水に関する浸水シミュレーションは、大きく分けて詳細シミュレーションと簡易シミュレーションに分類されますが、検討対象区域の全域を対象に詳細シミュレーションを実施するためには、多くの時間と費用が必要です。

そのため、本計画では、まず、検討対象区域全域において簡易シミュレーションを実施し、その結果を含む浸水リスク及び、資産・人口の集積状況や居住推進地区などの都市機能集積度を総合的に評価し、検討対象区域（9,289 ha）から浸水対策実施区域（A 地区）を選定します。その後、浸水対策実施区域（A 地区）において詳細シミュレーションを実施し、対策の優先度などを検討することとします。

【コラム】浸水シミュレーション

浸水シミュレーションは、ある降雨が発生した場合に想定される浸水の状況を、コンピューターを使用した計算により求める方法です。シミュレーションを実施するためには、排水施設（管きょ・水路など）や地表の標高などの情報をコンピューターに入力することで、現実の状態を再現します。これをモデル化と言います。

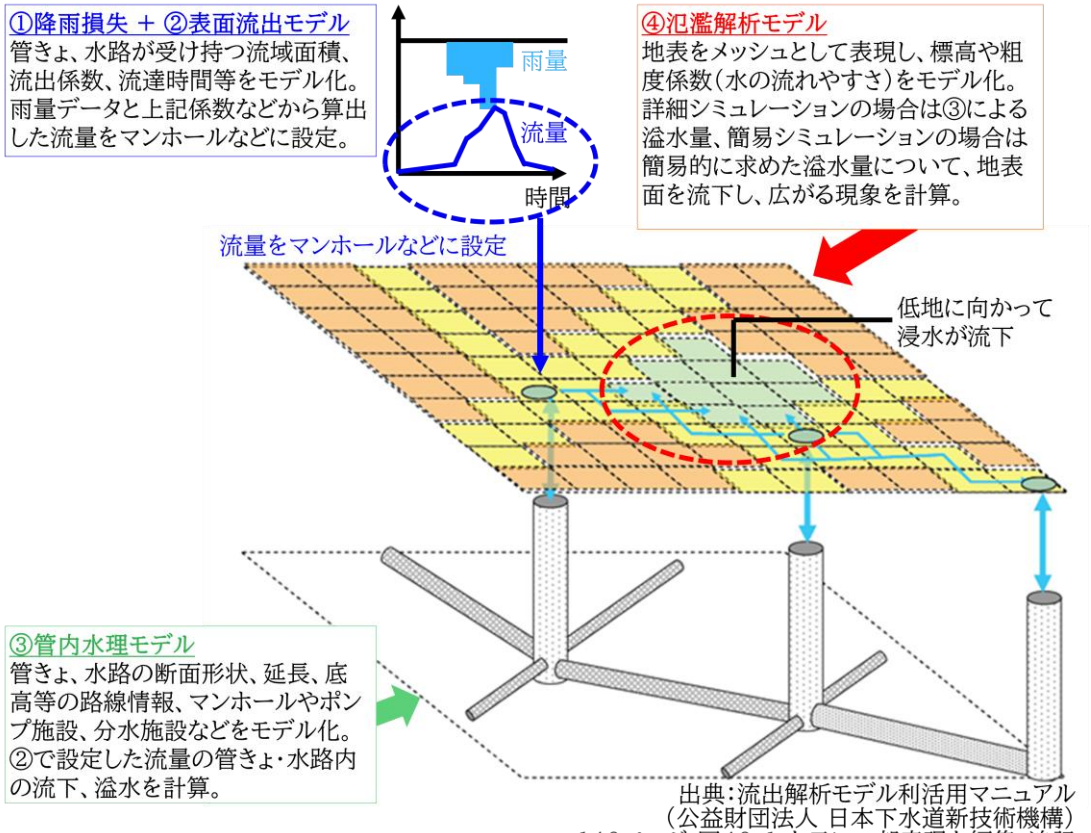
浸水シミュレーションは、使用するモデルやモデル化対象の違いにより、詳細シミュレーションと簡易シミュレーションに大きく分けられます。

●詳細シミュレーション：①降雨損失＋②表面流出＋③管内水理＋④氾濫解析モデルの連動解析

●簡易シミュレーション：①降雨損失＋④氾濫解析モデルのみ

シミュレーションモデルの区分	モデルの概要	手法の分類	
		簡易シミュレーション	詳細シミュレーション
①降雨損失モデル	降雨量から浸透などの損失を考慮し、地表面を流下する有効降雨量を算出	○※	○
②表面流出モデル	①の有効降雨量が③管内水理モデルに流入する時系列的な流量を算出	－※	○
③管内水理モデル	②の流量が管きょ・水路・水理構造物を流下、溢水する挙動を計算	－※	○
④氾濫解析モデル	管きょ・水路からの溢水が地表面を流下し、広がる現象を計算	○	○

※簡易シミュレーションでは②表面流出モデル、③管内水理モデルの計算は行わないが、詳細シミュレーションの①～③の結果に相当する管きょや水路からの溢水量を簡易的に設定し、①降雨損失モデルを考慮した上で④氾濫解析を実施



出典：流出解析モデル利活用マニュアル
（公益財団法人 日本下水道新技術機構）
140ページ 図40-1 を元に一部表現を編集・追記

4.3.1　簡易シミュレーションの条件

浸水リスクの想定では、これまでに浸水被害が発生していない排水区における潜在的なリスクを把握する必要があるため、検討対象区域の全域に対して照査降雨（1時間に 98 mm の降雨）を与えて計算を行います。

また、各排水区では、整備済みの排水施設（管きょや水路など）による排水能力を有しています。簡易シミュレーションでは、排水区ごとに排水能力を超過する降雨量が地表面に溢れ出る考えになるため、溢水（いっすい）量（排水施設から地表面に溢れ出る水量）を次の式により設定しています。

各排水区の溢水量 ＝ 設定降雨量 － 各排水区の排水能力

表 **7**　排水区状況に応じた排水能力の設定方法

排水区の分類		想定する排水能力
①	既設雨水幹線の流量計算書[15]を有する排水区	排水区の雨水幹線の中で、流量計算書の計算結果として、最も低い流下能力[16]（ボトルネック箇所の流下能力）
②	過去に浸水被害が発生した排水区（①に該当しない排水区）	排水区で過去に浸水被害が発生した中で最小の降雨量（その降雨未満に対しては流下能力を有するものとして採用）
③	①と②に該当しない排水区	隣接する排水区の排水能力 2 つ以上の排水区と隣接する場合、③の排水区では過去に浸水被害が発生していないことを考慮して、隣接排水区の排水能力の中で大きな方を採用

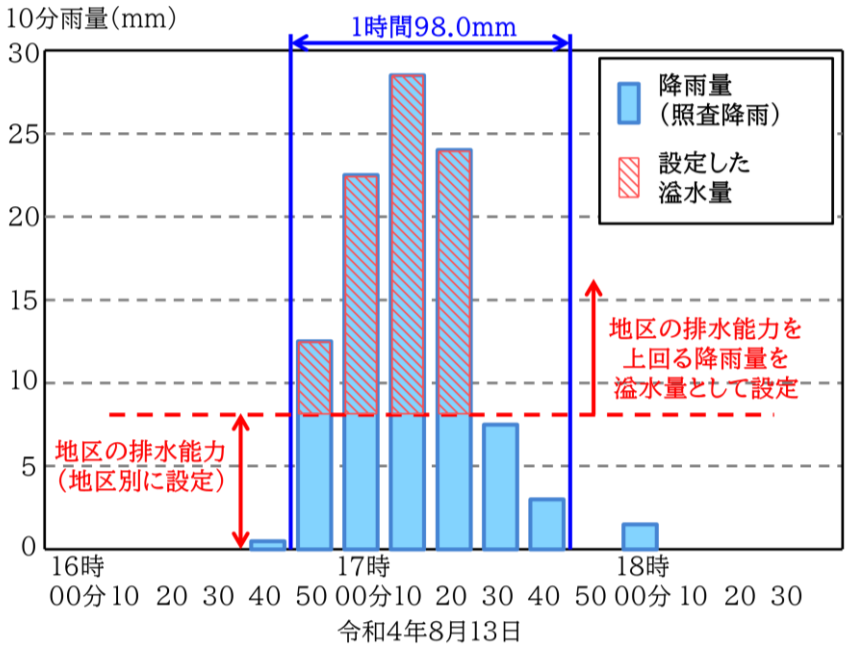


図 **20**　照査降雨グラフ及び簡易モデルによる溢水量の設定

[15] 流量計算書：排水施設の計画や設計の際に、計画降雨の降雨強度式などに基づく施設への流入水量と、施設の大きさや勾配に基づく流下能力を計算したものです。計画・設計では流入水量＜流下能力となるように、施設の大きさなどを決定します（流入水量＞流下能力となる場合は、流入水量を排水するための流下能力が不足している状態です）。

[16] 流下能力：管きょや水路などの雨水を流すための施設において、雨水を流すことができる能力（水量）のことです。施設の大きさや勾配から計算で求められます。

4.3.2 簡易シミュレーションに基づく浸水リスク

浸水シミュレーションでは、地点ごとに想定される浸水深を求めることができます。簡易シミュレーションによって求めた浸水深は、10cm 以上 20cm 未満を道路冠水相当、20cm 以上 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ます（表 8）。

簡易シミュレーションの実施による成果として以下の点が挙げられます。

- 簡易な条件（表面流出モデルと管内水理モデルを省略）ではあるが、既往最大降雨が発生した場合の浸水の状況を可視化
- 床下浸水相当、床上浸水相当の浸水リスクを有する箇所の把握

表 **8** 簡易シミュレーション結果

地域	浸水リスク（浸水面積率 %）			
	道路冠水相当 10cm 以上 20cm 未満	床下浸水相当 20cm 以上 45cm 未満	床上浸水相当 45cm 以上	合計
富山	10.4	5.9	0.9	17.1
大沢野	10.9	6.0	1.4	18.4
大山	6.5	2.3	0.3	9.1
八尾	5.8	2.7	0.7	9.2
婦中	8.2	4.5	0.6	13.4

【コラム】浸水の種類と浸水深

道路冠水、床下浸水、床上浸水は、下表のように分類されます。
実際には、道路冠水、床下浸水、床上浸水となる浸水深は、現地の状態によって変わりますが、シミュレーション結果は便宜上、浸水深に基づいて一律に分類しています。

種類	意味	本計画の浸水深の分類と理由
道路冠水	大雨で排水施設から水が溢れ、道路が水で覆われることです。	浸水深 10 cm 以上 20 cm 未満 浸水深と避難行動に関する国土交通省の資料において、自動車の走行に問題ない浸水深は 10 cm 以下とされています。
床下浸水	大雨で排水施設から水が溢れ、住宅の基礎（畳やフローリングといった床面より下）が浸水することです。	浸水深 20 cm 以上 45 cm 未満 建築基準法施行令における換気口の高さと大きさから、換気口から床下へ浸水する深さを 20 cm と仮定します。
床上浸水	大雨で排水施設から水が溢れ、住宅の床面（畳やフローリング）より上が浸水することです。	浸水深 45 cm 以上 建築基準法により床面の高さは 45 cm 以上と定められています。

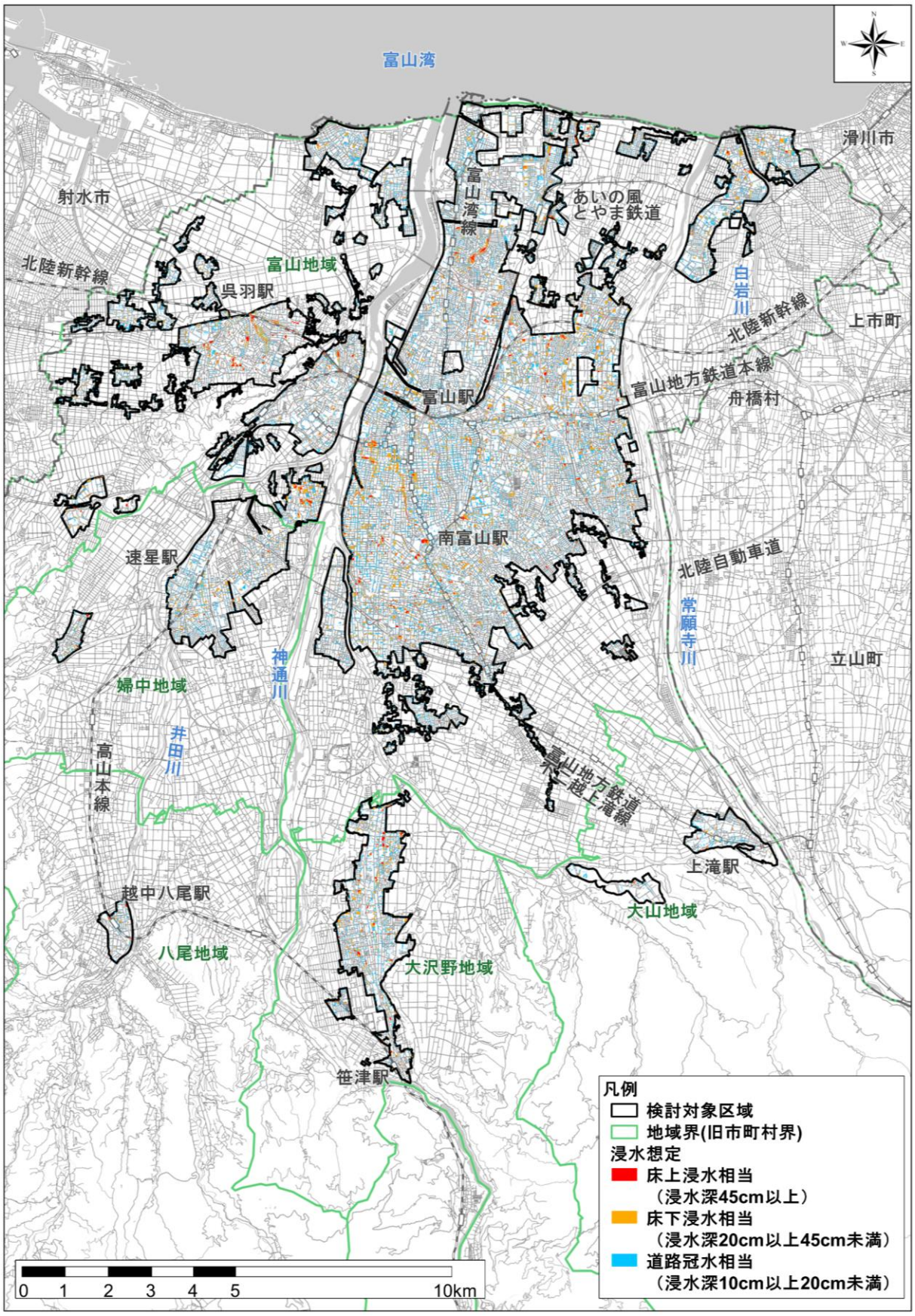


図 **21**　浸水想定区域図（**1** 時間に **98 mm** の降雨による簡易シミュレーション結果）

5. 浸水対策実施区域（A 地区）の選定

5.1 優先度評価に用いる総合評価値の算定

これまでの浸水対策は、合流区域[17]を除く検討対象区域全体に一律の計画降雨を設定し、浸水被害が発生した排水区を優先的に整備していく方針としています。

今回の見直しでは、「再度災害防止」に加え、「事前防災・減災」、「選択と集中」の観点から、浸水リスクや都市機能集積度に応じてメリハリのある対策目標や対策の優先度を設定する考え方を取り入れます。

このことから、排水区別の「浸水しやすさ（浸水回数や浸水危険度（浸水深）など）」と「都市機能集積度（資産・人口などの集積状況）」の評価を組み合わせることで、浸水対策実施区域（A 地区）、対策目標や対策の優先度を設定します。

5.1.1 評価指標

排水区を評価するための評価指標を設定します。本計画では、ガイドラインで示されている 10 の項目を参考としながら、本市の特徴を考慮して評価指標の候補を選定します。その後、庁内関係所属へのアンケートの実施、検討委員会での議論を経て、17 項目を評価指標として設定します（図 22、表 9）。

また、評価指標の重み付けは、WG・幹事会・検討委員会の参加者 41 名による AHP（階層分析法）[18]アンケートにより設定します（図 23）。

1. 評価指標の抽出（1次選定）

■地域防災計画や都市計画マスタープランなどの関連施策や既存の統計資料等から採用候補となる指標を抽出

評価指標抽出の観点	代表的な抽出指標
浸水被害及び浸水特性	浸水実績、浸水頻度、浸水想定区域等
生命の保護	人口、要配慮者施設、避難所等
都市機能の確保	ターミナル駅、都市機能集積地区、居住誘導地区等
個人や企業の財産確保	家屋資産、事業所資産等

2. 評価指標の選定（2次選定）⇒30項目

■数値評価可能な項目の抽出
■内容が類似している項目の統合

3. 評価指標の選定（3次選定）⇒15項目

■関連所属へのアンケートによる絞り込み

4. 第1回検討委員会の意見を踏まえた評価指標の選定（最終選定）⇒17項目

■検討委員会の意見を受けて2指標を追加し、最終的に17指標に決定

図 **22** 評価指標の設定フロー

[17] 合流区域：合流式下水道（汚水と雨水を一つの管きょで処理している区域）を採用している区域。
[18] AHP（階層分析法）：評価指標の重要度に関する一対比較アンケートにより、価値基準を数値化する方法。評価の基準（指標）が複数あり、共通の尺度がない場合でも指標の重みを数値表現できます。

表 **9**　本計画で採用した評価指標

軸	分類		評価指標	単位	評価内容
浸水しやすさ	浸水被害及び浸水特性	1	浸水実績（面積）	（ha）	浸水面積 ※過去の浸水実績の規模への対応
		2	浸水実績（回数）	（回）	浸水回数 ※過去の浸水実績の発生頻度への対応
		3	浸水リスク （道路冠水相当）	（ha）	浸水面積（10cm以上20cm未満） ※想定される浸水リスクへの対応
		4	浸水リスク （床下浸水相当）	（ha）	浸水面積（20cm以上45cm未満） ※想定される浸水リスクへの対応
		5	浸水リスク （床上浸水想定）	（ha）	浸水面積（45cm以上） ※想定される浸水リスクへの対応
都市機能集積度	生命の保護	6	人口分布	（人）	人口
		7	要配慮者利用施設	（箇所）	病院、診療所、助産所、高齢者施設、特別支援学校、児童養護施設、障害者支援施設、保育所、幼稚園等
		8	PRTR施設[19]	（箇所）	PRTR制度の届出をしている施設 （事業者からの有害な化学物質の排出量・移動量を届出）
	都市機能の確保	9	公共交通軸 （鉄軌道）	（人/日）	駅の1日当たり平均乗降者数
		10	公共交通軸 （幹線道路）	（km）	緊急輸送道路の延長
		11	公共交通軸 （路線バス）	（本/日）	1日当たりの運用本数の平均値
		12	居住推進地区 （都心地区）	（ha）	都心地区の面積
		13	居住推進地区 （都心地区以外）	（ha）	公共交通沿線居住推進地区の面積
		14	防災関連施設	（箇所）	避難所、役所、消防本部、消防署等
	個人や企業の財産確保	15	個人資産	（千円）	家屋資産額
		16	企業資産	（千円）	事業所資産額
		17	農作物資産	（千円）	農作物資産額

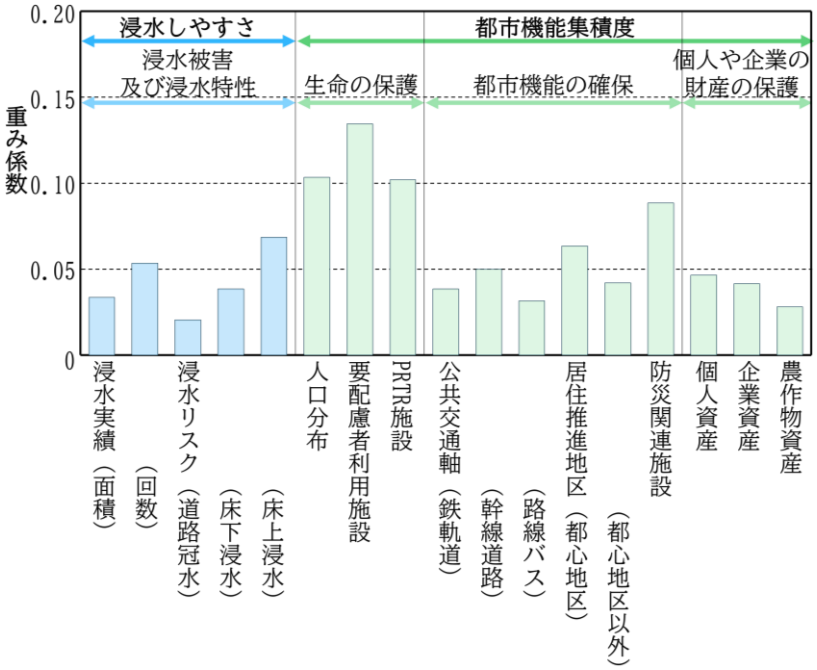


図 **23**　**AHP** による重み係数の算定結果

[19] PRTR 施設：経済産業省による化学物質排出移動量届出制度の対象施設。浸水被害を受けた場合に、有害化学物質が流出する懸念が存在することから、本計画における浸水対策の検討に考慮しています。

5.1.2　排水区ごとの総合評価値

排水区の優先度評価にあたっては、「浸水しやすさ」と「都市機能集積度」の 2 つの軸によるマトリクスを作成して排水区の優先度を総合的に判定します（図 24）。

基本となる評価値は、評価指標ごとに次の式で算出します。

評価値　＝　正規化[20]した指標値　×　AHP による重み係数

「浸水しやすさ」には、「浸水実績（①面積、②回数）」と「浸水リスク（③道路冠水相当、④床下浸水相当、⑤床上浸水相当）」の 5 項目が該当します。

「都市機能集積度」には、「浸水しやすさ」以外の 12 項目が該当します。

排水区別、指標別の評価値を合計することで「浸水しやすさ」の総合得点（表 10、図 25）と「都市機能集積度」の総合得点（表 11、図 26）を算定します。

ここで算定した総合得点を用いて、後述の「5.2 浸水対策実施区域（A 地区）の選定」、「6.2 対策の優先順位」、「7.3 段階的対策目標」などを行います。

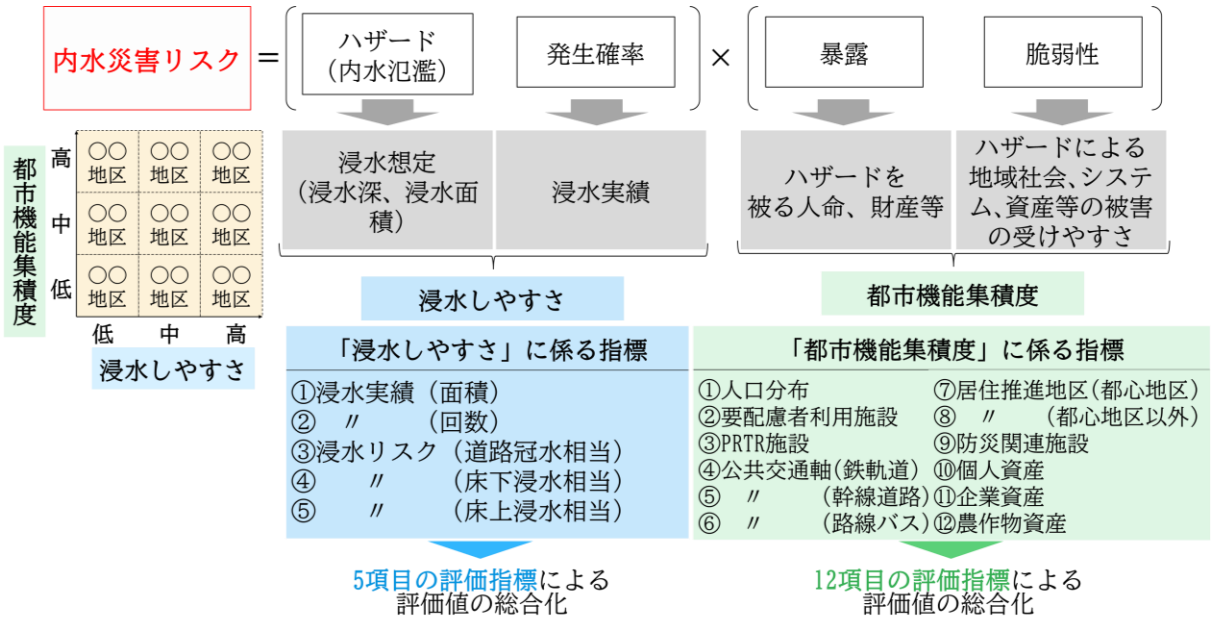


図 **24**　内水災害リスクの考え方

[20] 正規化：数量データを利用しやすくするため、一定の規則に基づいて数量を変換することです。本計画では、それぞれ単位の異なる 17 の評価指標を比較するにあたって評価指標を無次元量化することとし、正規化後のそれぞれの評価指標の合計値が 1 となるように変換します。

表 **10**　排水区別の「浸水しやすさ」の総合得点（上位 **20** 位）

排水区	面積	「浸水しやすさ」の評価指標					総合得点	順位
		浸水面積	浸水回数	浸水リスク（道路冠水）	浸水リスク（床下浸水）	浸水リスク（床上浸水）		
松川第2	182.5	0.002362	0.000999	0.000585	0.001862	0.002287	0.008095	1
新鍛冶川	214.6	0.000837	0.000999	0.000305	0.000944	0.003740	0.006825	2
上飯野第1	202.4	0.000321	0.000571	0.000510	0.001428	0.003281	0.006111	3
大町	135.3	0.000801	0.001498	0.000400	0.000845	0.002453	0.005997	4
柳川	193.7	0.002180	0.001213	0.000397	0.000627	0.000698	0.005115	5
下冨居	114.9	0.000619	0.001355	0.000273	0.000583	0.001951	0.004781	6
大久保	153.5	0.000066	0.000357	0.000442	0.000855	0.002630	0.004350	7
本郷第1	162.3	0.000862	0.001141	0.000412	0.000686	0.000883	0.003984	8
呉羽中央	151.8	0.000802	0.000428	0.000181	0.000467	0.001879	0.003757	9
犬島第2	75.5	0.000242	0.000642	0.000207	0.000467	0.001994	0.003552	10
下新第1	116.7	0.001674	0.001213	0.000197	0.000190	0.000035	0.003309	11
布瀬第1	57.0	0.000326	0.001284	0.000185	0.000428	0.001052	0.003275	12
有沢	77.1	0.000296	0.000071	0.000192	0.000616	0.001815	0.002990	13
上赤江	89.8	0.001162	0.000856	0.000189	0.000255	0.000292	0.002754	14
根塚第3	65.4	0.000758	0.000785	0.000262	0.000496	0.000436	0.002737	15
新園町	45.8	0.000964	0.000927	0.000108	0.000212	0.000515	0.002726	16
布瀬第2	79.8	0.000063	0.000285	0.000315	0.000609	0.001344	0.002616	17
畑中	120.9	0.000989	0.000499	0.000216	0.000339	0.000408	0.002451	18
上冨居第2	55.4	0.000461	0.000642	0.000143	0.000336	0.000842	0.002424	19
赤田第4	70.5	0.000171	0.000499	0.000235	0.000437	0.001066	0.002408	20

※浸水リスクについては簡易シミュレーションにより算定

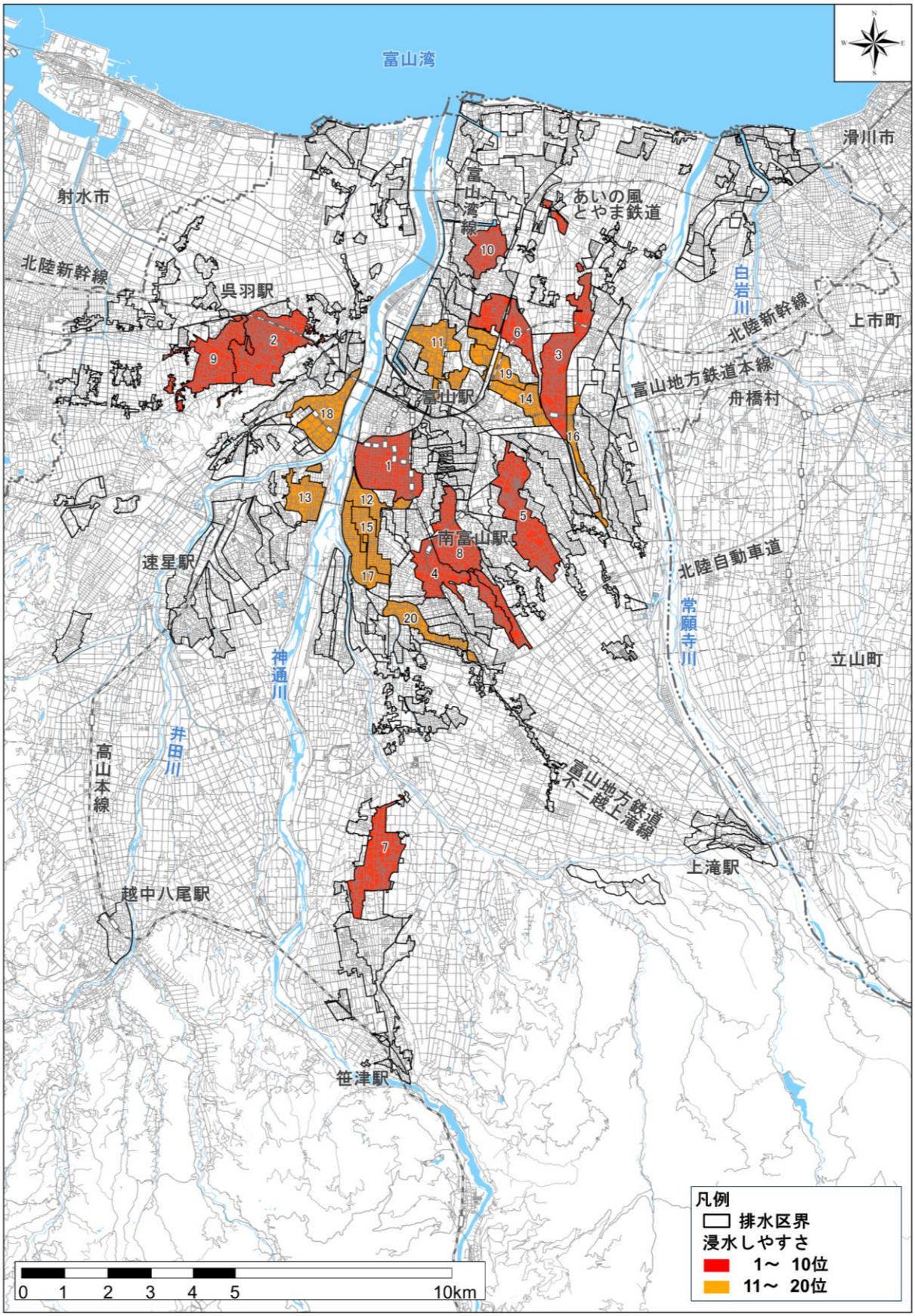


図 **25**　「浸水しやすさ」の総合得点に基づく順位

表 **11**　排水区別の「都市機能集積度」の総合得点（上位 **20** 位）

排水区	面積	「都市機能集積度」の評価指標								
		人口	要配慮者施設	PRTR	公共交通軸（鉄軌道）	公共交通軸（幹線道路）	公共交通軸（路線バス）	居住推進（都市地区）	居住推進（都市地区以外）	防災関連施設
松川第2	182.5	0.003223	0.006655	0.002000	0.004284	0.002211	0.001156	0.022012	0.000466	0.002177
松川第1	111.8	0.013821	0.042254	0.009709	0.081198	0.017414	0.037849	0.195259	0.008336	0.072581
上飯野第1	202.4	0.023922	0.014085	0.029126	0.019414	0.018367	0.005591	0.000000	0.023842	0.008065
新鍛冶川	214.6	0.023461	0.030986	0.009709	0.000000	0.008301	0.004731	0.000000	0.009790	0.008065
本郷第1	162.3	0.025789	0.016901	0.029126	0.000000	0.014471	0.006022	0.000058	0.018808	0.008065
大町	135.3	0.018585	0.018310	0.000000	0.074536	0.012075	0.003871	0.000000	0.021506	0.016129
柳川	193.7	0.031833	0.029577	0.000000	0.000000	0.020376	0.003871	0.000000	0.017644	0.008065
下新第1	116.7	0.016839	0.023944	0.019417	0.000000	0.014955	0.003871	0.000000	0.024885	0.008065
呉羽中央	151.8	0.014867	0.015493	0.019417	0.000000	0.005709	0.003871	0.000000	0.014709	0.016129
宮島川	154.7	0.018205	0.002817	0.048544	0.000000	0.011441	0.018065	0.000000	0.004773	0.000000
梅沢町	43.7	0.007295	0.012676	0.019417	0.020479	0.008219	0.006452	0.023564	0.009802	0.016129
畑中	120.9	0.016958	0.004225	0.000000	0.067553	0.022770	0.007742	0.000000	0.033008	0.008065
馬渡川	85.4	0.014618	0.023944	0.009709	0.015749	0.003650	0.004731	0.000000	0.010041	0.016129
大久保	153.5	0.012798	0.008451	0.009709	0.000000	0.011024	0.003871	0.000000	0.018467	0.016129
天正寺	104.6	0.015922	0.018310	0.009709	0.000000	0.015091	0.002151	0.000000	0.012152	0.008065
速星（速星排水分区）	32.5	0.003534	0.009859	0.009709	0.048486	0.003343	0.006452	0.000000	0.004890	0.024194
大沢野北	112.8	0.011692	0.009859	0.009709	0.000000	0.011571	0.003871	0.000000	0.015736	0.016129
新庄町	105.7	0.010821	0.014085	0.009709	0.000000	0.017207	0.003011	0.000000	0.008279	0.008065
田島川	114.6	0.013458	0.012676	0.000000	0.000000	0.027637	0.017204	0.000000	0.010074	0.008065
牛島新町第2	10.6	0.001557	0.001408	0.009709	0.008617	0.003899	0.006022	0.024842	0.000000	0.000000

排水区	面積	「都市機能集積度」の評価指標			総合得点	順位
		家屋資産	企業資産	農作物資産		
松川第2	182.5	0.001257	0.002001	0.000000	0.047442	1
松川第1	111.8	0.015405	0.081905	0.000000	0.037242	2
上飯野第1	202.4	0.021967	0.011075	0.025884	0.013273	3
新鍛冶川	214.6	0.021893	0.006117	0.060366	0.012401	4
本郷第1	162.3	0.019277	0.008038	0.009570	0.011969	5
大町	135.3	0.014453	0.007862	0.010475	0.011746	6
柳川	193.7	0.023810	0.006727	0.009137	0.011639	7
下新第1	116.7	0.015159	0.018577	0.000000	0.011169	8
呉羽中央	151.8	0.016582	0.003844	0.068139	0.011058	9
宮島川	154.7	0.017395	0.010355	0.005770	0.010084	10
梅沢町	43.7	0.006169	0.005003	0.000000	0.009802	11
畑中	120.9	0.012584	0.009719	0.000000	0.009516	12
馬渡川	85.4	0.008553	0.004060	0.008511	0.009416	13
大久保	153.5	0.011375	0.005285	0.037102	0.008236	14
天正寺	104.6	0.012323	0.006041	0.000660	0.008076	15
速星（速星排水分区）	32.5	0.004059	0.002162	0.000000	0.007637	16
大沢野北	112.8	0.010050	0.004220	0.018805	0.007584	17
新庄町	105.7	0.010963	0.014719	0.009288	0.007503	18
田島川	114.6	0.008783	0.006538	0.013857	0.007329	19
牛島新町第2	10.6	0.001222	0.082907	0.000000	0.007318	20

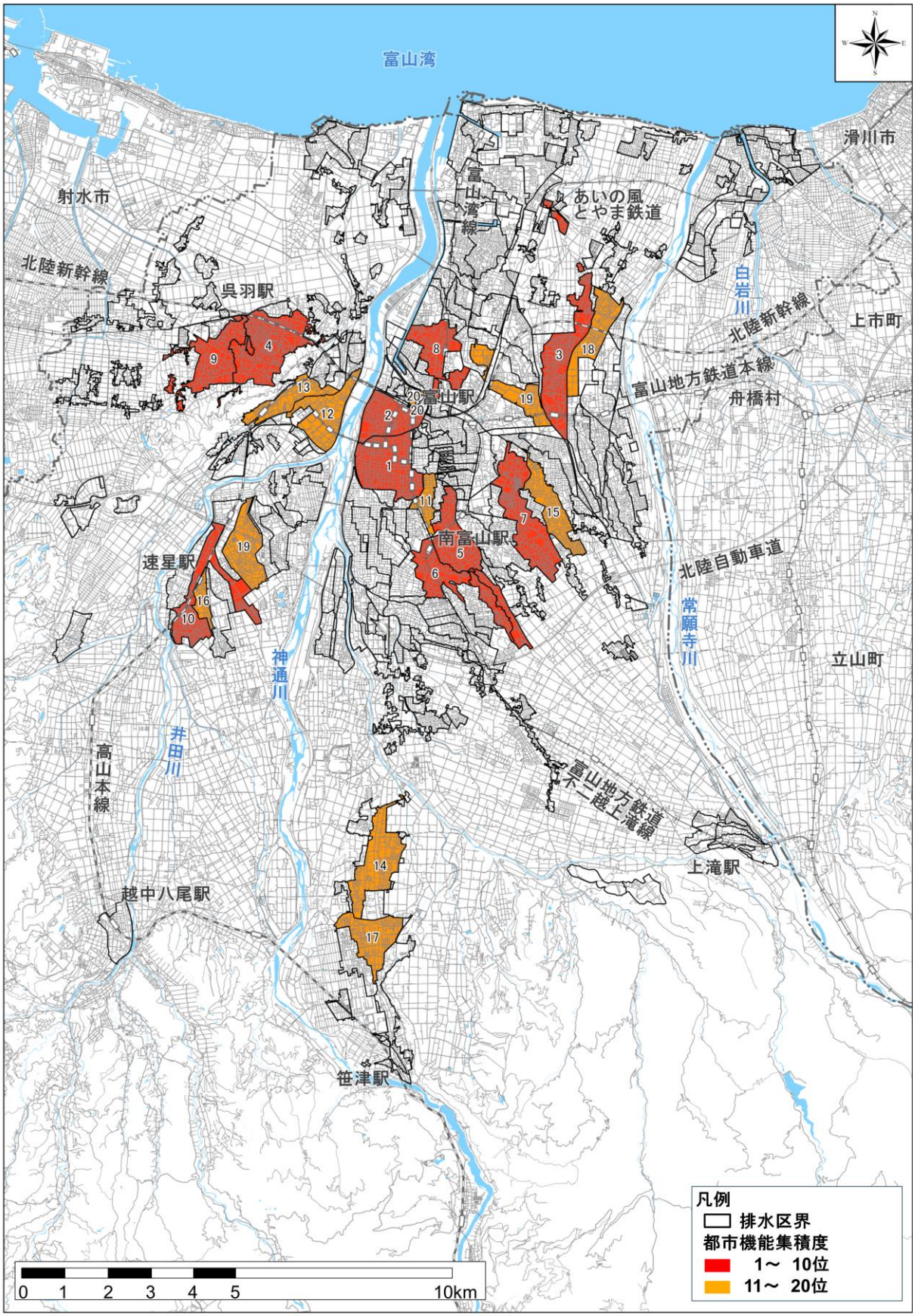


図 **26**　「都市機能集積度」の総合得点に基づく順位

5.2 浸水対策実施区域（A 地区）の選定

「浸水しやすさ」と「都市機能集積度」の総合得点に基づき、検討対象区域である 338 排水区を浸水対策実施区域（A 地区）とその他区域（B 地区）に区分します。

なお、A 地区に分類された排水区については、詳細シミュレーションを踏まえた浸水対策計画の対象とします。

また、A 地区に位置付けする排水区数や面積の規模については、おおむね 20 年後を見据えた長期計画の策定において、年間の投資可能額や着手可能な排水区数などを考慮し、合計面積が約 4,000 ha となるように設定することとし、下記のとおり、浸水対策実施区域（A 地区）として 47 排水区、4,178 ha を設定します（表 12、図 28）。

◆A 地区選定条件

①から③のいずれかの条件に該当する排水区を A 地区とする。

① 「浸水しやすさ」と「都市機能集積度」の両方の指標が「中」以上またはどちらかの指標が「高」

② 未整備（整備中及び計画済含む）、かつ「浸水しやすさ」が 30 位以内

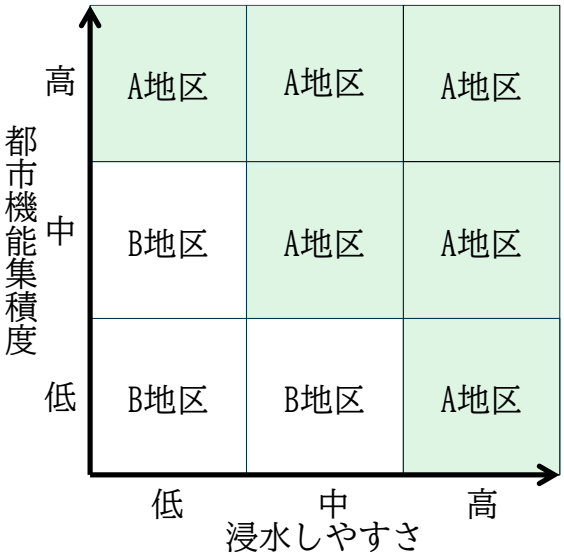
③ 旧計画で計画降雨を年超過確率 1／10 規模としている（合流区域（松川第 1・2・3 排水区））

浸水しやすさ

評価	総合評価値
高	1～5位
中	6～60位
低	61位～

都市機能集積度

評価	総合評価値
高	1～5位
中	6～60位
低	61位～



＋ ②または③の条件に合致する排水区

図 **27** 浸水対策実施区域の設定条件のイメージ

表 **12** 浸水対策実施区域の排水区数と面積

地区ランク	排水区数	面積（ha）
A 地区	47	4,178.0
B 地区	291	5,110.7
合計	338	9,288.7

5.3 その他区域（B 地区）への対応方針

その他区域（B 地区）については、今回の計画見直しでは下水道事業によるハード整備の対象とはなりませんが、以下の施策について取り組むこととします。

- 本計画は 5 年に 1 回を基本として、各施策の進捗確認及びフォローアップを行います。フォローアップまでに「浸水しやすさ」や「都市機能集積度」に変化があれば、A 地区への編入について検討します。
- 浸水被害の状況を踏まえ、対策の緊急性が高いと判断される場合は、計画のフォローアップを待つことなく、各箇所の浸水要因に応じた即効性のある個別対策の実施を検討します。
- 下流にある準用河川の改修について、計画的に取り組みます。
- 今ある施設が正常に機能するよう、河川や排水施設、貯留池、ポンプ施設などに対し、引き続き適切な維持管理及び老朽化対策を行います。
- 多様な主体と連携して取り組む浸水対策のうち、全市的に取り組む対策については、B 地区への展開も見据えて検討します。

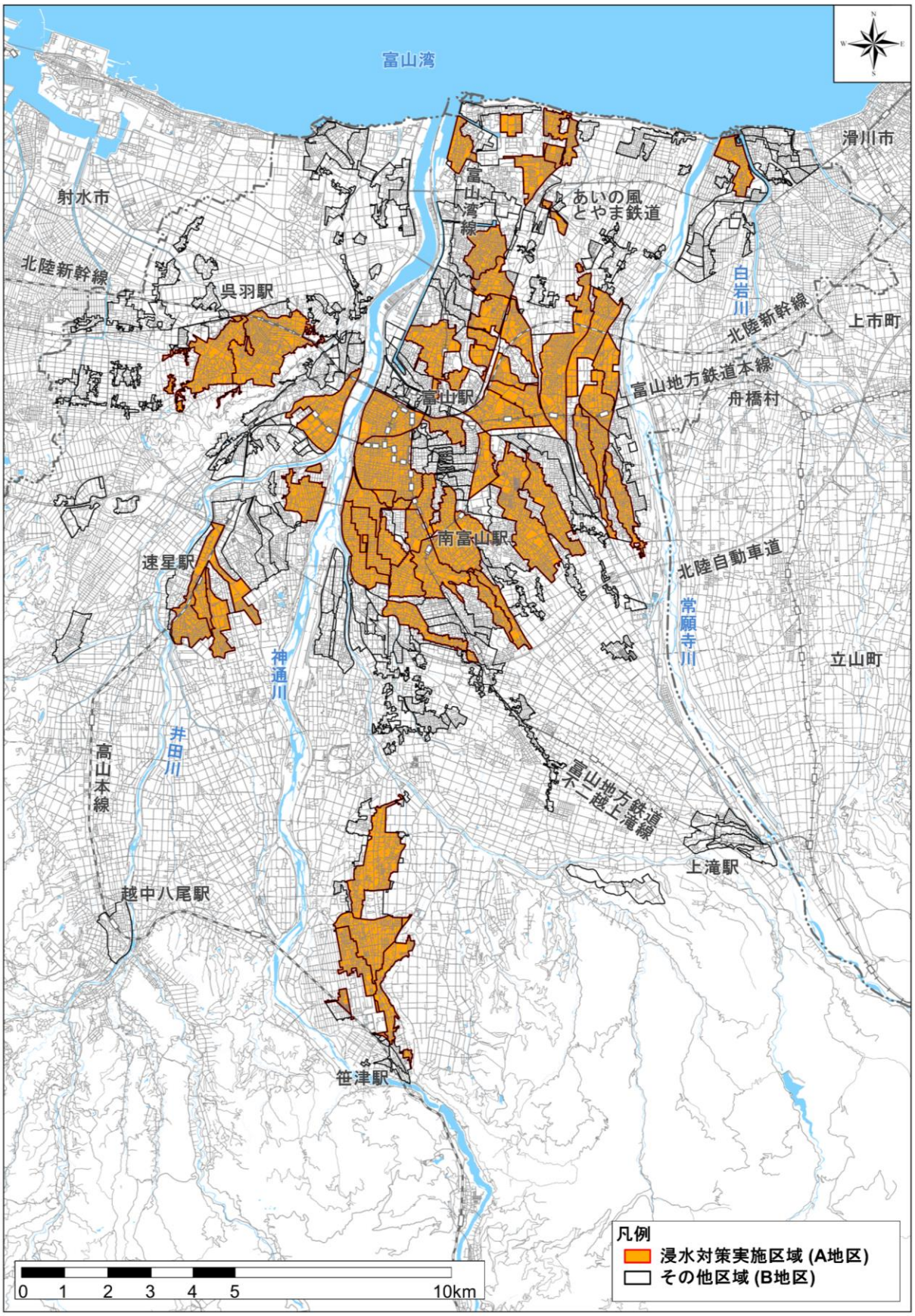


図 **28**　浸水対策実施区域（**A** 地区）及びその他区域（**B** 地区）の位置図

6. 浸水対策方針

浸水対策計画を策定するため、対策目標、対策の優先順位の設定方針などの浸水対策方針を設定します。

この方針に基づき、計画降雨に対するハード対策の検討及び照査降雨に対するソフト対策の検討を行います。

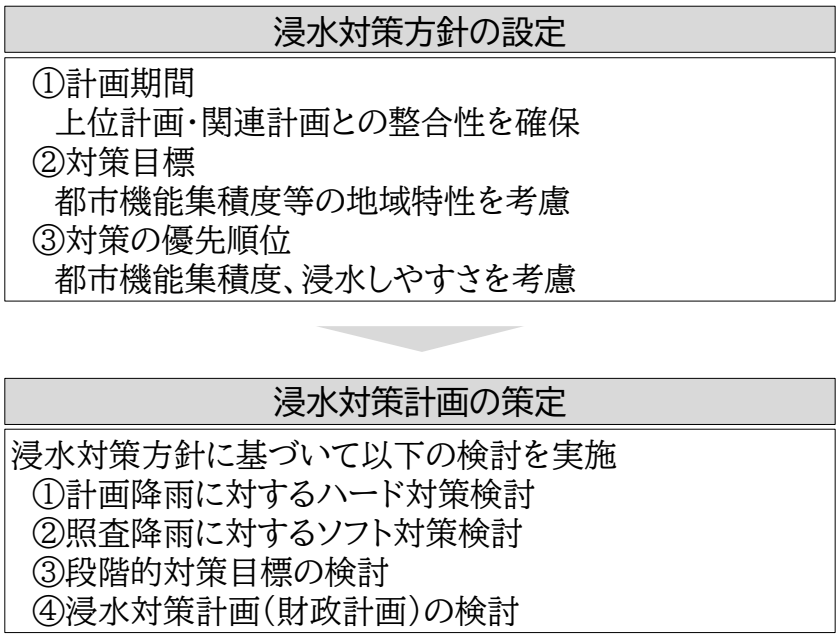


図 **29**　浸水対策方針で定める項目と浸水対策計画との関連

※計画期間については「1.5 計画期間」で先述したとおりです。6 章では割愛します。

6.1 対策目標（計画降雨など）

浸水を軽減・防除するべき目標となる対策目標（計画降雨など）は、その排水区に災害が発生した場合の被害のポテンシャル(潜在性)に応じて設定するべきと考え、原則として「都市機能集積度」の総合得点により区分します。

なお、「浸水しやすさ」も含めた総合得点については、対策の優先順位の設定に反映することとします。

6.1.1 都市機能集積度に応じた対策目標の設定

従来の浸水対策は、計画降雨に対応した施設整備（ハード対策）により浸水被害の発生を防止を図ってきたところです。本計画でも、この考えを踏襲し、計画降雨に対応した施設整備により浸水被害を防止することを対策目標とします。

そのうえで、都市機能集積度に応じたメリハリのある計画降雨を排水区ごとに設定する方針とします。

本計画では計画降雨として、年超過確率 1／10 規模、年超過確率 1／7 規模、年超過確率 1／5 規模の 3 つの降雨規模を設定していますので、都市機能集積度の総合得点を「高・中・低」の 3 段階に区分し、それぞれの計画降雨を設定します。

なお、「高・中・低」の区分方法は、「6.1.2 都市機能集積度の総合得点における閾値と計画降雨の設定」で示します。

また、近年では計画降雨を超える大雨の発生も増えており、そのような大雨への対策のため、「3.3 照査降雨の設定」で位置付けたとおり、照査降雨に対して対策目標を設定します。

照査降雨に対しては、圧力運用などによる既存ストックの有効活用や、多様な主体と連携して行うソフト対策により被害を軽減する「減災対策」に取り組む方針です。照査降雨のうち浸水被害の軽減を図る目標とした 1 時間に 98mm の降雨に対しては「床上浸水を防除すること」、安全な避難の確保を図る目標とした 1 時間に 130mm の降雨に対しては「生命を保護すること」を対策目標とします。

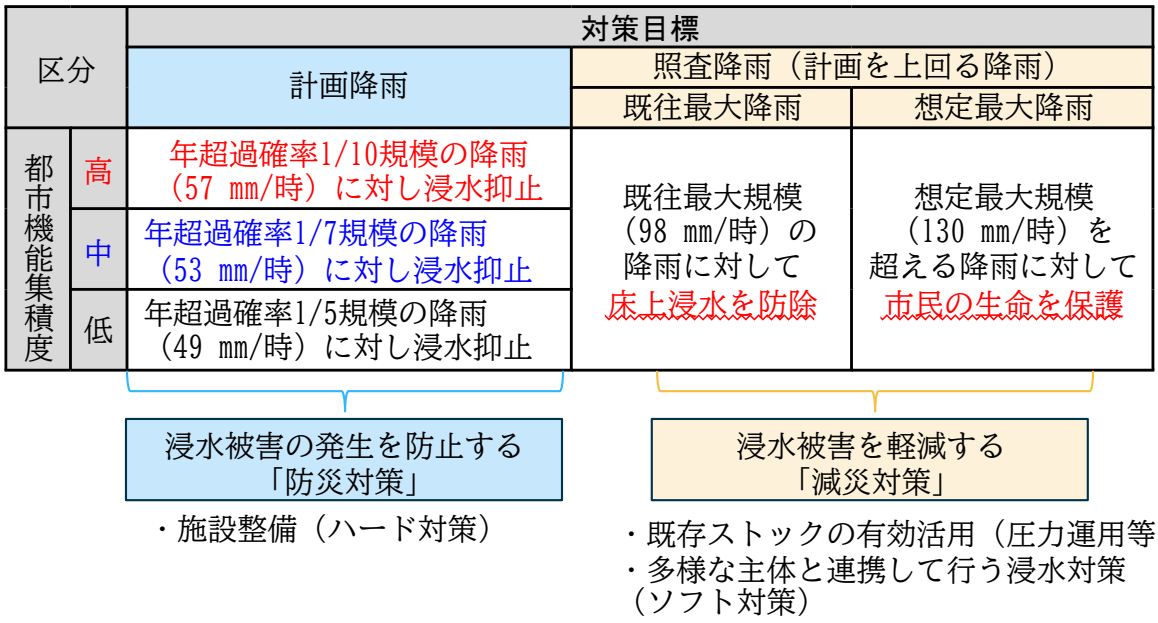


図 **30**　対策目標の設定

6.1.2　都市機能集積度の総合得点における閾値と計画降雨の設定

都市機能集積度の総合得点を「高・中・低」の 3 段階に区分するにあたっては、閾値（しきいち）を設定します。この閾値は、本計画で算定した総合得点の分布を考慮して、都市機能集積度の総合得点 0.030 以上を「高」、0.015 以上 0.030 未満を「中」、0.015 未満を「低」と設定します（図 31）。

対策目標に係る閾値の設定

区分		計画降雨	閾値
都市機能集積度	高	年超過確率1/10（57 mm/時）	0.030以上
	中	年超過確率1/7（53 mm/時）	0.015以上 0.030未満
	低	年超過確率1/5（49 mm/時）	0.015未満

都市機能集積度の閾値による排水区の目標区分

地域名	排水区名	都市機能集積度 得点	都市機能集積度 順位	面積（ha）
富山地域	松川第2	0.0474	1	182.5
富山地域	松川第1	0.0372	2	111.8
（該当なし）				
富山地域	上飯野第1	0.0133	3	202.4
富山地域	新鍛冶川	0.0124	4	214.6
富山地域	本郷第1	0.0120	5	162.3
富山地域	大町	0.0117	6	135.3
富山地域	柳川	0.0116	7	193.7
富山地域	下新第1	0.0112	8	116.7
富山地域	呉羽中央	0.0111	9	151.8
婦中地域	宮島川	0.0101	10	154.7
∫	∫	∫	∫	∫

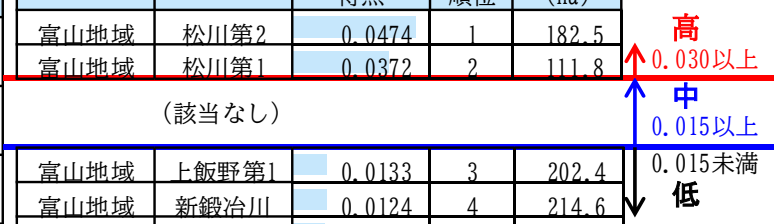


図 **31**　都市機能集積度の総合得点による区分設定

都市機能集積度「高」に分類された排水区は、年超過確率 1／10 規模の計画降雨を設定します。「高」に分類された排水区は、見直し前の計画において計画降雨を年超過確率[21]1／10 規模としていた合流区域の排水区になります。都市機能集積度の総合得点が他の排水区よりも高く、対策目標を高く設定すべき重要な排水区と言えます。

「中」の分類は、現時点では該当する排水区がありません。ただし、将来的に計画を見直す段階で排水区の都市機能集積度が大きく上昇する可能性もあります。そのような場合に、計画降雨が年超過確率 1／5 規模である排水区と差別化を図れるよう、「中」の区分を設定しています。

「低」に分類された排水区は、年超過確率 1／5 規模の計画降雨を設定します。これらの排水区のうち、富山地域の排水区では、計画降雨の確率年が変わらないこととなります。ただし、本計画では気候変動を考慮して降雨強度式を見直したことで、短時間での計画降雨が強化されます。下水道が主に対象とする降雨継続時間が 5 分から 30 分程度であることから、確率年は変わりませんが、実質的には施設の計画規模が上乗せされます。

また、旧計画で年超過確率 1／7 規模を採用している富山地域以外では、確率年としてはランクダウンとなります。ただし、図 32 のとおり、新・計画降雨の年超過確率 1／5 規模は、下水道が主に対象とする降雨継続時間（5 から 30 分程度）においては、降雨強度の差は小さく（地域によっては上昇）、施設規模の水準は維持できるものと考えています。

[21] 年超過確率：1 年間にある値を超える確率。年超過確率 1／10 規模の降雨とは、1 年間に発生する各位率が 1／10 の降雨。

区分	対象地域	年超過確率	降雨継続時間当たり降雨強度（mm／時）					
			5分	10分	15分	20分	25分	30分
旧計画	富山地域（合流地区以外）	1／5	108.9	98.0	89.1	81.7	75.4	70.0
	大沢野・大山地域	1／7	131.1	115.5	103.2	93.3	85.1	78.2
	八尾地域	1／7	136.0	118.1	104.4	93.5	84.7	77.4
	婦中地域	1／7	126.3	111.6	100.0	90.6	82.8	76.2
本計画	全域	1／5	133.7	115.6	101.8	91.0	82.3	75.0

青字は新・計画降雨（年超過確率1／5）よりも数値が低い
（新・計画降雨（年超過確率1／5 ）の採用で確率年が下がる
地域でも該当の降雨継続時間の降雨強度は上昇する）

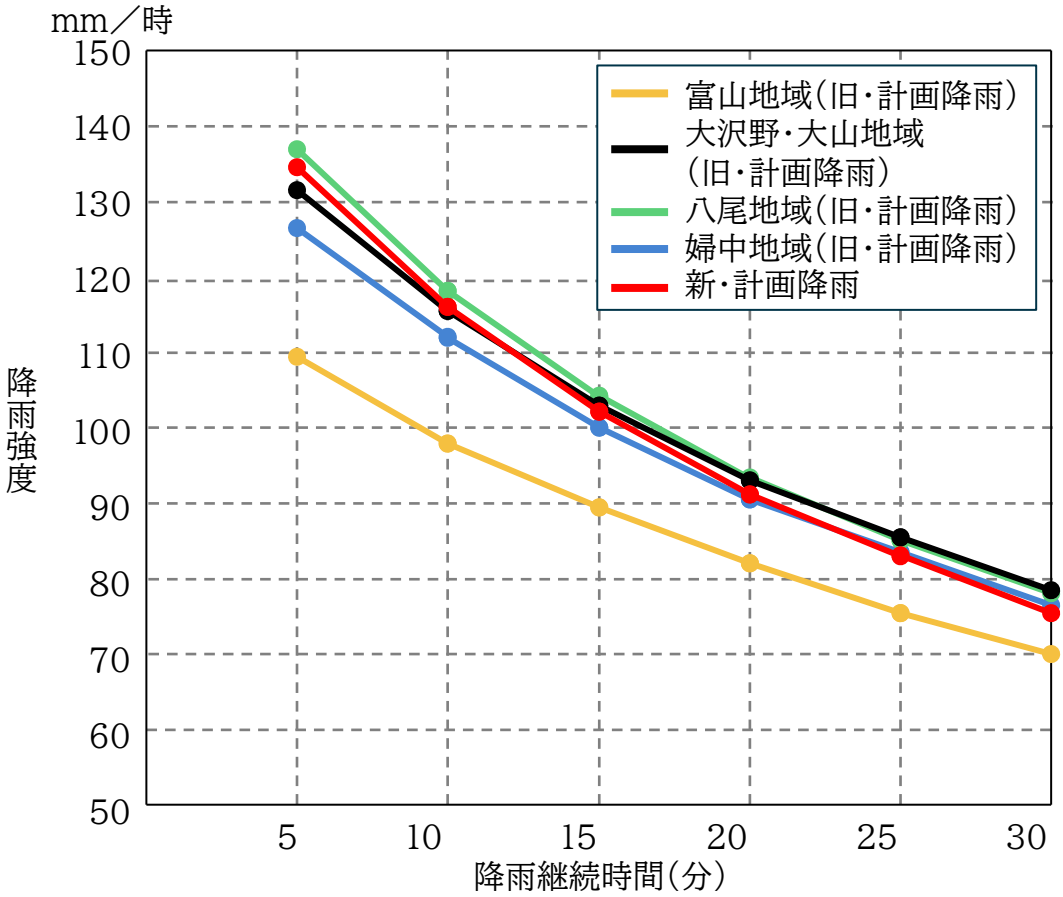
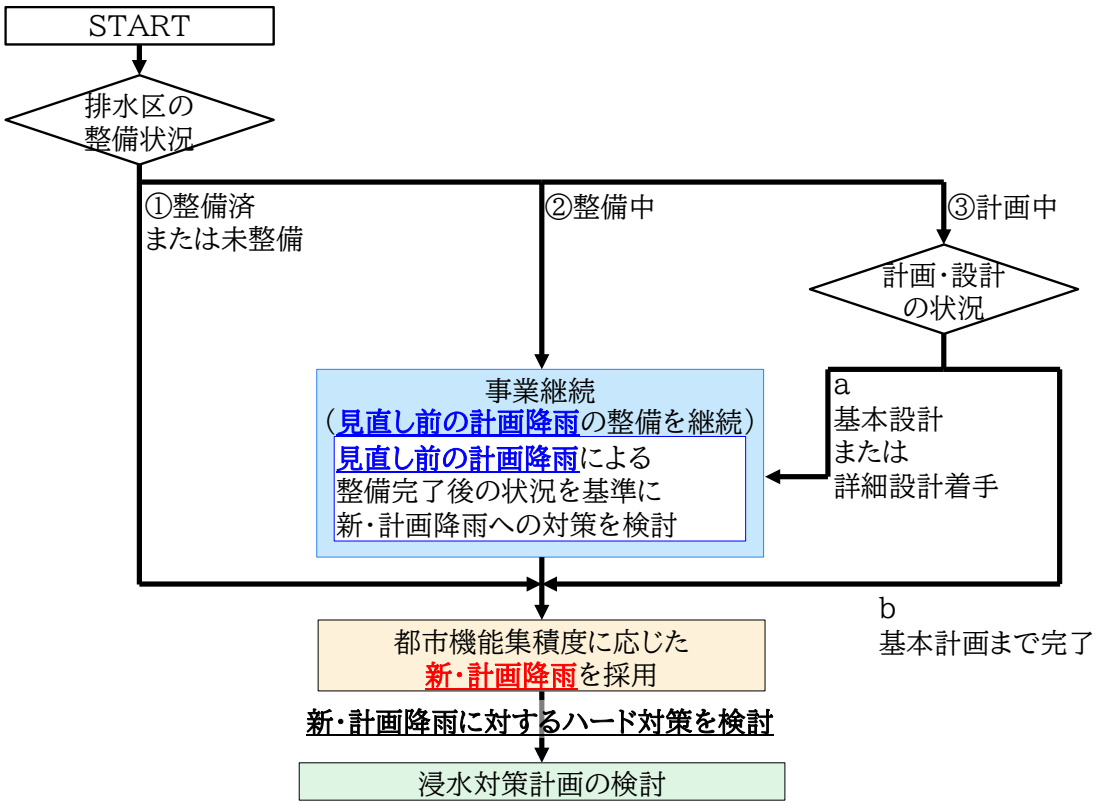


図 **32**　旧計画の計画降雨と新・計画降雨の降雨継続時間当たり降雨強度の比較

6.1.3　排水区の整備状況を考慮した新・計画降雨の導入ルール

新・計画降雨の導入にあたっては、「ある時点をもって全ての排水区に対して一律に導入」とした場合、整備中または計画済の排水区については手戻りが生じることになります。

よって、新・計画降雨を導入する上では、排水区ごとの整備状況（整備済、整備中、計画済、未整備）を考慮する必要があることから、図 33 に示すフローに基づき導入します。



排水区の状況		新・計画降雨に対するハード対策の検討
①	整備済または未整備	現況の整備状況を基準に 新・計画降雨に対するハード対策を検討
②	整備中	見直し前の計画降雨による事業を継続し、 整備完了後の状況を基準に上乗せ分の 新・計画降雨に対するハード対策を検討
③ -a	基本設計 または詳細設計着手	見直し前の計画降雨による事業を継続し、 整備完了後の状況を基準に上乗せ分の 新・計画降雨に対するハード対策を検討
③ -b	基本計画まで完了	基本計計画を見直すこととし、 現況の整備状況を基準に 新・計画降雨に対するハード対策を検討

図 **33**　排水区の整備状況を考慮した新・計画降雨の導入ルールのフロー

6.2 対策の優先順位

対策の優先順位は、排水区ごとの浸水対策を実施する順番となります。排水区の浸水リスクと災害が発生した場合の被害のポテンシャル（潜在性）の 2 つの軸で設定する考え方として、「浸水しやすさ」と「都市機能集積度」のリスクマトリクスに基づいて対策の優先順位を設定する方針とします。

6.2.1 詳細シミュレーションによる浸水リスクの把握

「浸水しやすさ」に係る指標のうち、浸水リスクについては、浸水対策実施区域（A 地区）に設定した 47 排水区を対象に、排水区の状況をより正確に考慮するため、精度の高い詳細シミュレーションを活用します。

詳細シミュレーションで考慮する対象の施設は、幅 600mm 以上の排水施設（管きょ・水路）や水理構造物（水門・堰など）とし、観測水位や過去の浸水被害実績によるキャリブレーションを行った上でモデルを構築します。

新・計画降雨を条件とした浸水シミュレーションを行うことで、気候変動の影響を踏まえた浸水リスクを把握し、浸水リスクを解消するためのハード対策を検討します。

6.2.2 詳細シミュレーションを考慮した浸水しやすさの総合得点における閾値

浸水しやすさを区分する閾値は、最大得点を三等分することで、浸水しやすさの総合得点 0.008 以上を「高」、0.004 以上 0.008 未満を「中」、0.004 未満を「低」と設定します。

閾値により、浸水しやすさを区分した結果、「高」は 5 排水区、「中」は 11 排水区、「低」は 31 排水区に分類されます。

区分		閾値（得点区分）
浸水しやすさ	高	0.008以上
	中	0.004以上 0.008未満
	低	0.004未満

排水区名	浸水しやすさ	
	得点	順位
本郷第1	0.01257	1
上飯野第1	0.01078	2
大町	0.01057	3
天正寺	0.01053	4
柳川	0.01012	5
新鍛冶川	0.00709	6
畑中	0.00707	7
布瀬第1	0.00706	8
上冨居第2	0.00624	9
呉羽中央	0.00619	10
松川第2	0.00559	11
新庄町	0.00524	12
松川第1	0.00519	13
布瀬第2	0.00433	14
宮島川	0.00414	15
上赤江	0.00400	16
下新第1	0.00397	17
赤田第4	0.00380	18
向新庄第2	0.00367	19
大沢野北	0.00360	20
∫	∫	∫
松川第3	0.00050	46
∫	∫	∫

図 **34**　浸水しやすさの総合得点による区分設定

6.2.3　対策の優先順位の設定フロー

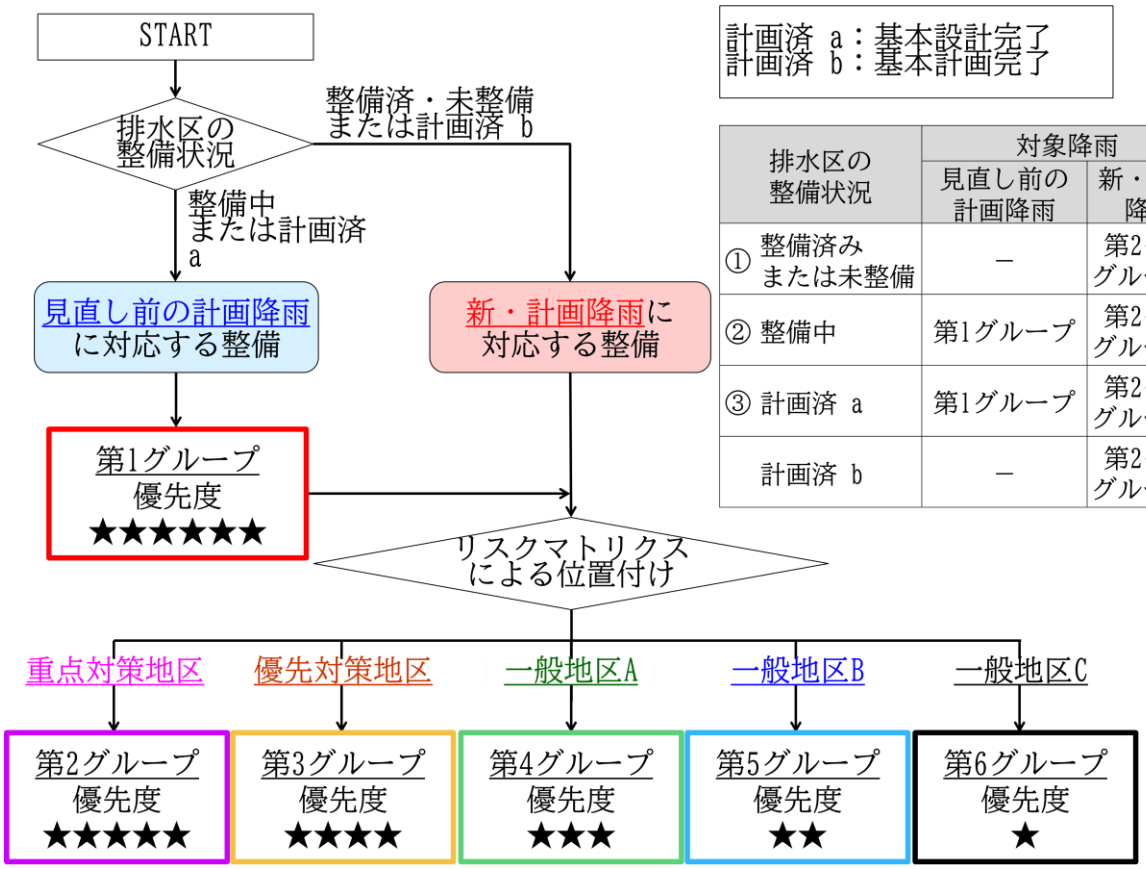
対策の優先順位は、「都市機能集積度」と「浸水しやすさ」による総合評価（リスクマトリクス）を反映するとともに、排水区の整備状況を踏まえた新・計画降雨の導入ルールを考慮して設定します（図 35）。

◆対策の優先順位の設定方法

第 1 グループを最優先とし、次いで第 2 から第 6 グループの順とする。

① 整備中または基本設計まで完了している排水区は、見直し前の計画降雨による事業を継続します。これらの排水区は優先的に整備するため、第 1 グループとします。

② 全ての排水区を対象に新・計画降雨に対応する施設整備を検討します。リスクマトリクスによる優先度に応じて第 2 から第 6 グループへ振り分けます。なお、第 1 グループの排水区は、見直し前の計画降雨に対応する整備完了後に、改めて第 2 から第 6 グループとして新・計画降雨に対応する施設整備を検討するため、2 つのグループに属します。



排水区の整備状況	対象降雨	
	見直し前の計画降雨	新・計画降雨
① 整備済みまたは未整備	－	第2～第6グループ
② 整備中	第1グループ	第2～第6グループ
③ 計画済 a	第1グループ	第2～第6グループ
計画済 b	－	第2～第6グループ

図 **35**　対策の優先順位の設定フロー

6.2.4　対策の優先順位の設定結果

浸水対策実施区域（A 地区）における対策の優先順位の設定結果を図 36～図 37、表 13～表 14 に示します。

見直し前の計画降雨による事業を継続する第 1 グループには、9 排水区が該当します。

また、新・計画降雨に対する施設整備を行う第 2 から第 6 グループのうち、第 2 グループについては、本計画策定時点において、該当する排水区がありません。

したがって、第 3 グループに 2 排水区、第 4 グループに 5 排水区、第 5 グループに 9 排水区、第 6 グループに 31 排水区が該当します。

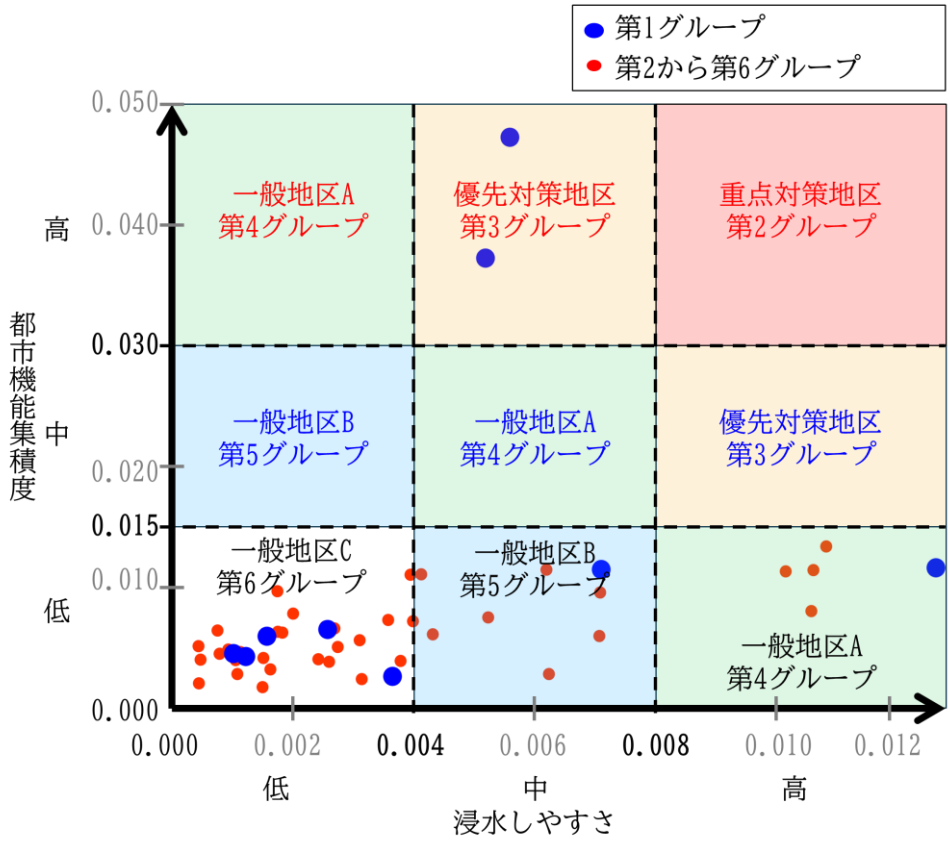


図 **36**　都市機能集積度と浸水しやすさによる総合評価（リスクマトリクス）

表 **13**　整備優先順位の設定結果

整備優先順位	排水区数	面積（ha）	人口（人）
［第 1 グループ※	9	996.8	38,853 （24%）］
第 2 グループ	0	0.0	0
第 3 グループ	2	294.3	14,266 （9%）
第 4 グループ	5	798.3	36,482 （22%）
第 5 グループ	9	1,029.7	36,944 （22%）
第 6 グループ	31	2,055.8	77,305 （47%）
合計 （第 2～6 グループ）	47	4,178.1	164,997
【参考】 対象区域全体	338	9,288.7	328,819

※　第 1 グループの排水区は整備中または計画済のため、第 2 から第 6 グループの内数

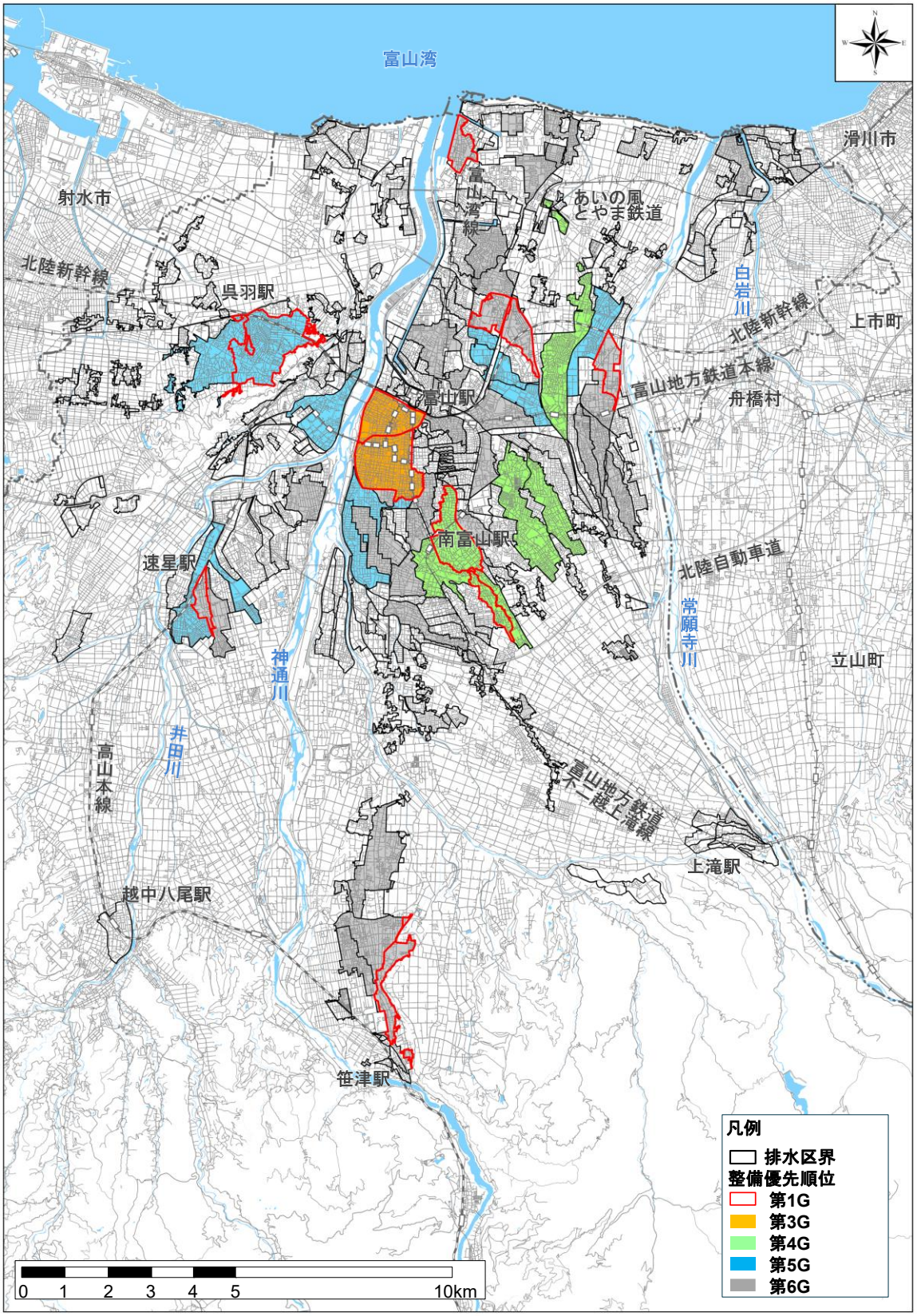


図 **37**　都市機能集積度と浸水しやすさによる総合評価（位置図）

表 **14**　都市機能集積度と浸水しやすさによる総合評価（一覧表）

排水区	面積	「都市機能集積度」の得点	「浸水しやすさ」の得点	総合得点	整備優先順位
松川第2	182.5	0.04738	0.00559	0.05297	第1G/第3G
松川第1	111.8	0.03738	0.00519	0.04257	第1G/第3G
本郷第1	162.3	0.01171	0.01257	0.02428	第1G/第4G
上飯野第1	202.4	0.01348	0.01078	0.02426	第4G
大町	135.3	0.01152	0.01057	0.02209	第4G
柳川	193.7	0.01142	0.01011	0.02153	第4G
新鍛冶川	214.6	0.01156	0.00709	0.01865	第1G/第5G
天正寺	104.6	0.00810	0.01054	0.01864	第4G
呉羽中央	151.8	0.01153	0.00619	0.01772	第5G
畑中	120.9	0.00965	0.00707	0.01672	第5G
宮島川	154.7	0.01116	0.00414	0.01530	第5G
下新第1	116.7	0.01114	0.00396	0.01510	第6G
布瀬第1	57.0	0.00604	0.00706	0.01310	第5G
新庄町	105.7	0.00758	0.00524	0.01282	第5G
梅沢町	43.7	0.00976	0.00178	0.01154	第6G
上赤江	89.8	0.00726	0.00401	0.01127	第5G
大沢野北	112.8	0.00739	0.00361	0.01100	第6G
布瀬第2	79.8	0.00619	0.00433	0.01052	第5G
大久保	153.5	0.00789	0.00204	0.00993	第6G
向新庄第1	63.3	0.00666	0.00272	0.00938	第6G
西長江第1	52.6	0.00680	0.00257	0.00937	第6G
下冨居	114.9	0.00660	0.00261	0.00921	第1G/第6G
上冨居第2	55.4	0.00289	0.00623	0.00912	第5G
根塚第3	65.4	0.00568	0.00313	0.00881	第6G
藤ノ木中央	68.5	0.00633	0.00186	0.00819	第6G
千歳町第2	38.3	0.00640	0.00178	0.00818	第6G
坪野川	59.1	0.00513	0.00278	0.00791	第6G
赤田第4	70.5	0.00397	0.00380	0.00777	第6G
速星	32.5	0.00604	0.00161	0.00765	第1G/第6G
根塚第2	41.0	0.00650	0.00081	0.00731	第6G
荏原第2	46.8	0.00413	0.00247	0.00660	第6G
今泉	56.3	0.00392	0.00263	0.00655	第6G
向新庄第2	56.8	0.00274	0.00366	0.00640	第1G/第6G
田畑	81.6	0.00494	0.00098	0.00592	第6G
有沢	77.1	0.00471	0.00118	0.00589	第6G
田中新町第1	88.5	0.00424	0.00155	0.00579	第6G
大沢野西第1	77.2	0.00519	0.00050	0.00569	第6G
岩瀬第1	46.9	0.00461	0.00106	0.00567	第1G/第6G
大沢野東	74.5	0.00437	0.00127	0.00564	第1G/第6G
荏原第1	71.9	0.00247	0.00316	0.00563	第6G
豊田	54.7	0.00459	0.00082	0.00541	第6G
四ツ谷川	38.3	0.00406	0.00112	0.00518	第6G
犬島第2	75.5	0.00328	0.00166	0.00494	第6G
天瀬川	57.6	0.00408	0.00053	0.00461	第6G
田畑新町	69.2	0.00289	0.00112	0.00401	第6G
公文名	36.0	0.00180	0.00154	0.00334	第6G
松川第3	14.1	0.00213	0.00050	0.00263	第6G

7. 浸水対策計画

7.1 計画降雨に対するハード対策の検討

7.1.1 浸水対策計画の検討フロー

浸水対策計画の検討フローを図 38 に示します。

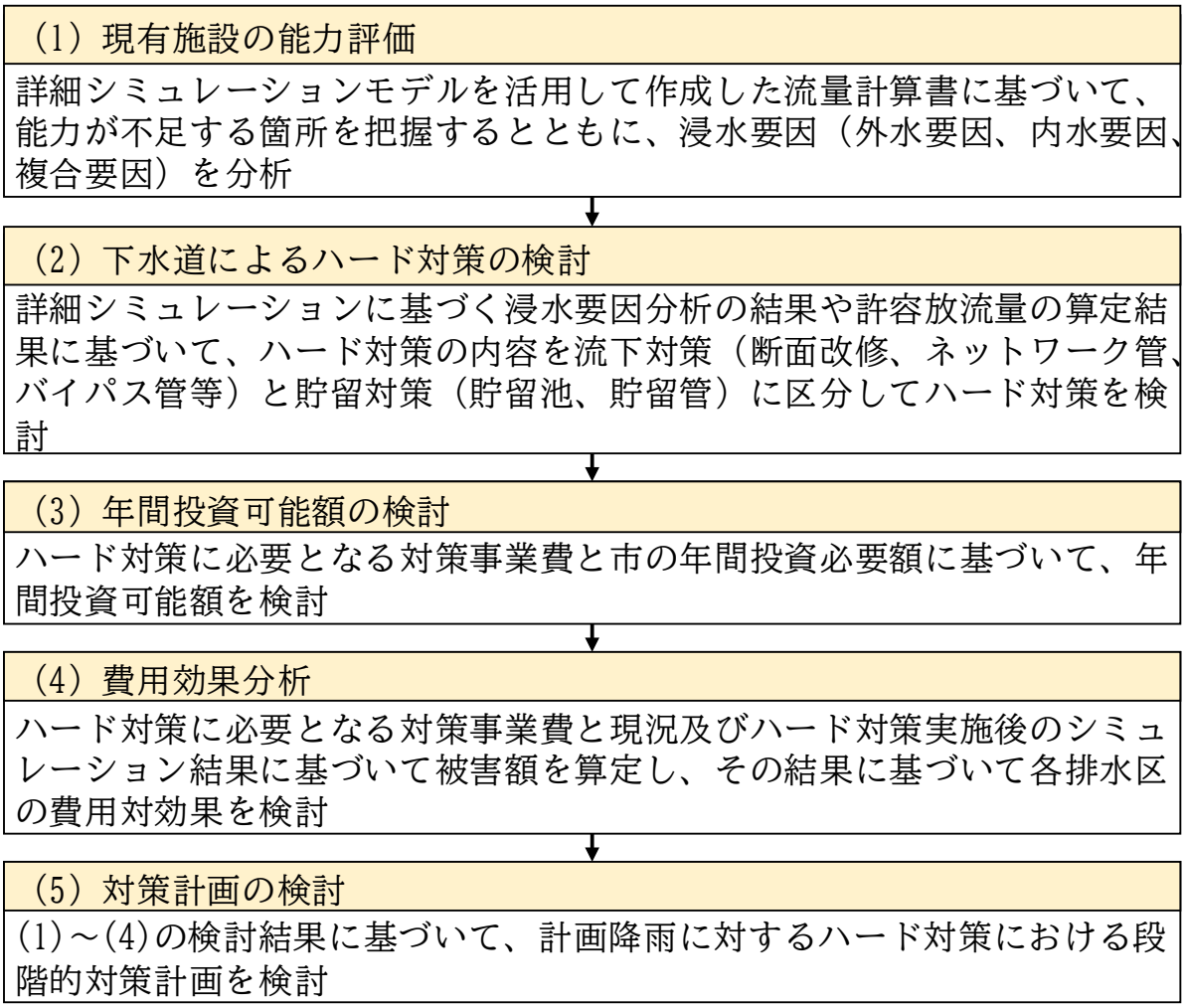


図 **38**　浸水対策計画の検討フロー

7.1.2 現有施設の能力評価

現有施設の能力評価では、構築したモデルを活用して、シミュレーション結果から浸水要因分析と管きょ・水路の能力評価を行います。

浸水要因分析は、新・計画降雨と照査降雨を対象降雨として、それぞれの対象降雨について、溢水箇所を表 15 に示す方法で外水要因、内水要因及び複合要因に区分しています。また、管きょ・水路の能力評価については、動水勾配と水路勾配を比較することで、動水勾配が水路勾配に比べて大きい箇所を抽出します。

浸水要因分析の検討例を図 39 に示します。

表 **15**　浸水要因の区分方法

浸水要因	溢水路線
外水要因	放流先水位を設定した場合は溢水が発生するが、放流先水位を設定しない場合は溢水が発生しない路線
内水要因	放流先水位を設定しない場合において溢水が発生する路線
複合要因	外水要因と内水要因のどちらにも溢水が発生する路線 （放流先周辺に位置し、排水能力も不足している路線など）

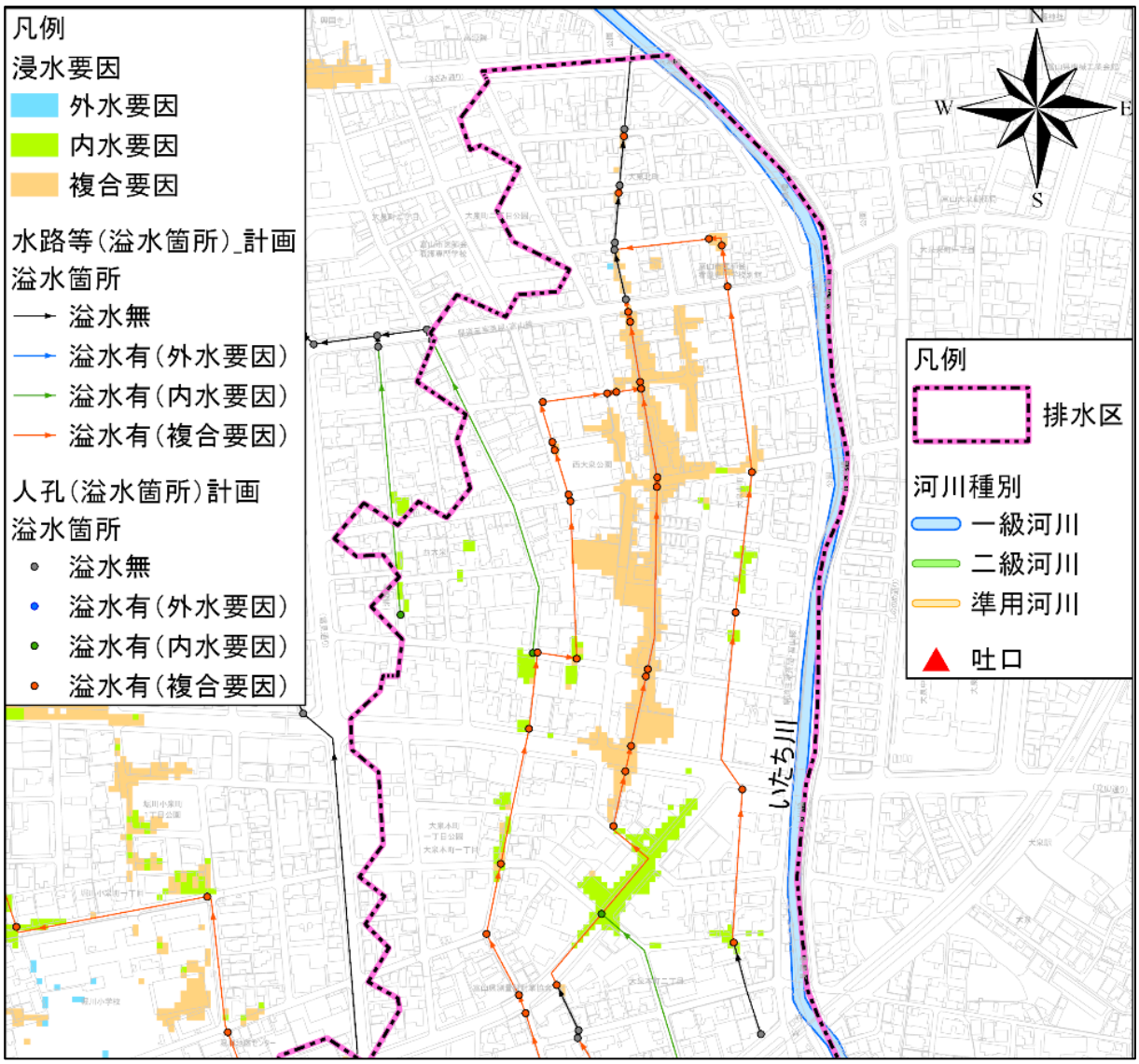


図 **39**　浸水要因分析の検討例

7.1.3　下水道によるハード対策の検討

(1) 下水道によるハード対策の検討フロー

下水道によるハード対策の検討フローを図 40 に示します。ハード対策の検討においては、「7.1.2 現有施設の能力評価」で検討した浸水要因分析の検討結果に基づいて、大きく「内水要因」と「外水要因」に区分して下水道によるハード対策を検討します。

浸水要因分析の結果が「内水要因」または「複合要因」となる場合は、流量計算書による計画放流量と許容放流量（河川へ放流することが出来る流量）の比較により、対策内容を「流下対策」と「貯留対策」に区分しており、計画放流量が許容放流量よりも小さい場合は、「流下対策」をメインとして対策を検討しています。一方、計画放流量が許容放流量より大きい場合は、計画放流量が許容放流量を超えないように「貯留対策」の配置検討を実施し、「貯留対策」の配置検討結果を踏まえて、「流下対策」の検討を行っています。

浸水要因分析の結果が「外水要因」の場合は、放流先水位が高いため、雨水を自然に放流出来ないことから、流末の吐口にポンプ場またはゲートポンプを設置し、雨水を強制的に放流先へ流すための検討を行います。

下水道によるハード対策のイメージ図を図 41 に示します。

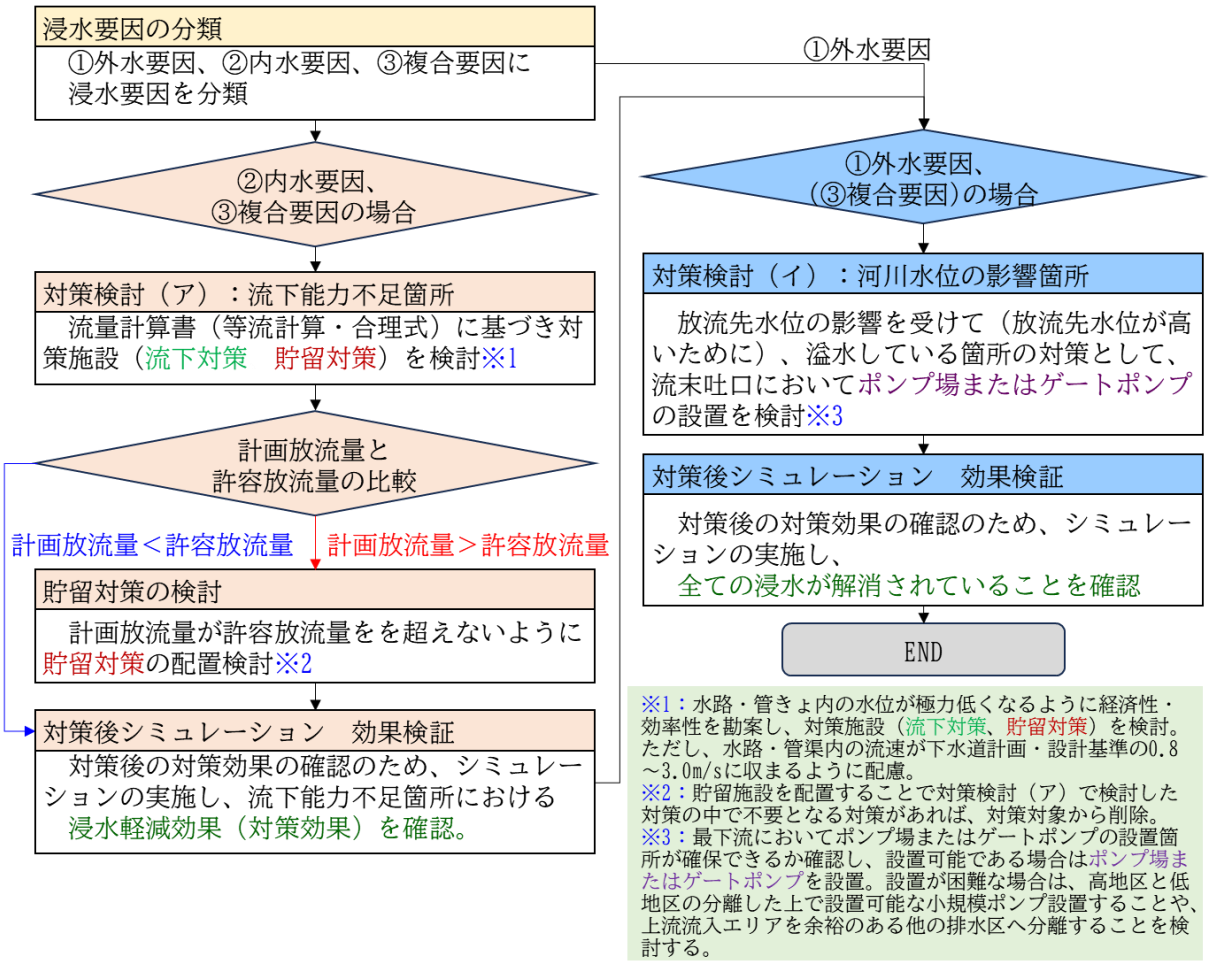


図 **40**　下水道によるハード対策の検討フロー

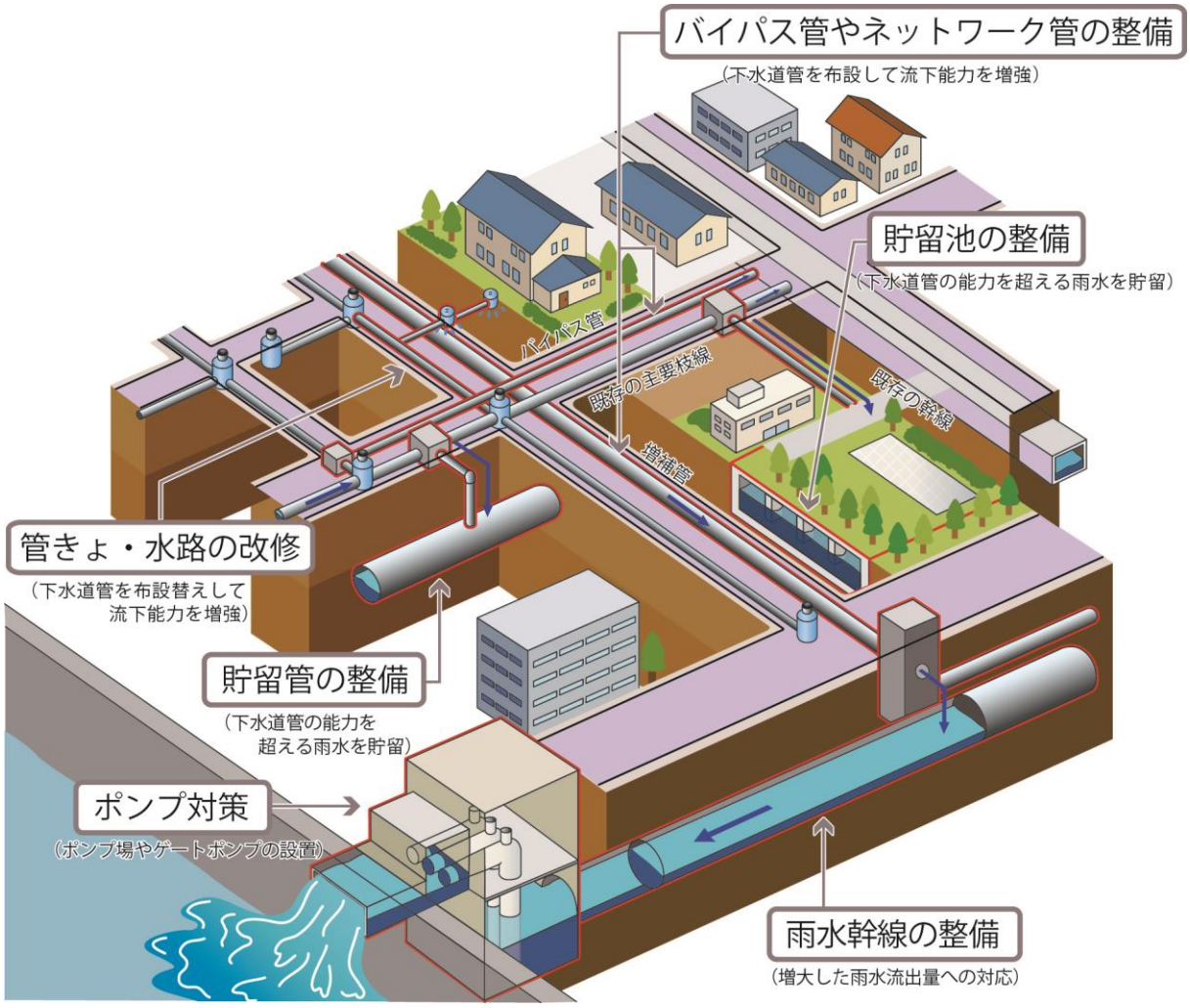


図 **41**　下水道によるハード対策のイメージ図

(2) 流下対策

流下対策は、以下の①～③の対策を主な対策として検討します。

①管きょ・水路の改修による対策

②ネットワーク管の整備による対策

③バイパス管の整備による対策

なお、各対策は施工（工事）の際に必要となる道路の幅や、施工中の迂回路の必要性などを念頭に検討しています。

①管きょ・水路の改修による対策

流下能力が不足する管きょ・水路を対象に、現在の断面よりも大きな断面に改修することで流下能力を確保する対策です。

管きょ・水路の改修による対策のイメージ図を図 42 に示し、管きょ・水路の改修による対策の検討例を図 43 に示します。

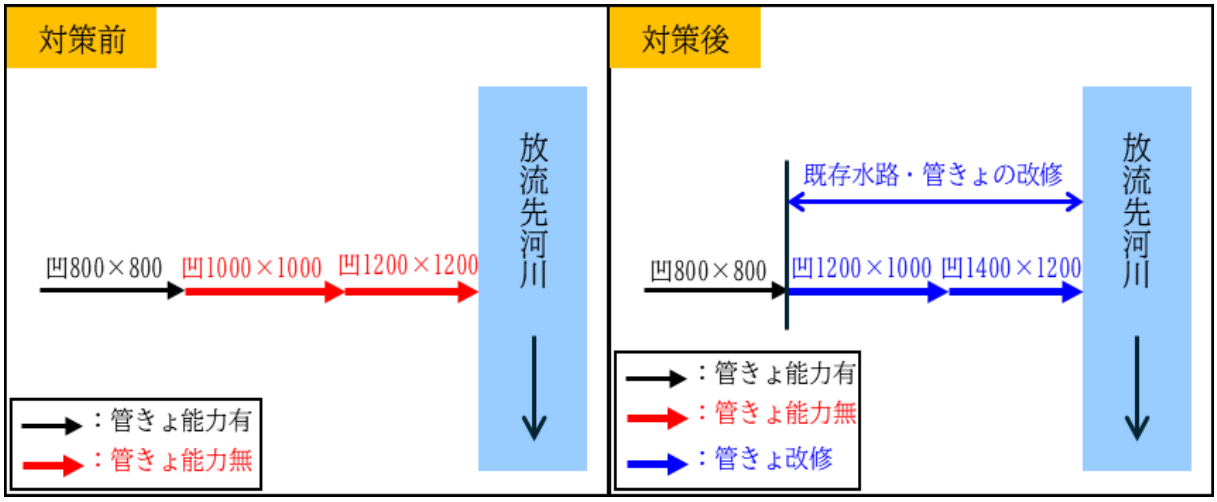


図 **42**　管きょ・水路の改修による対策のイメージ図

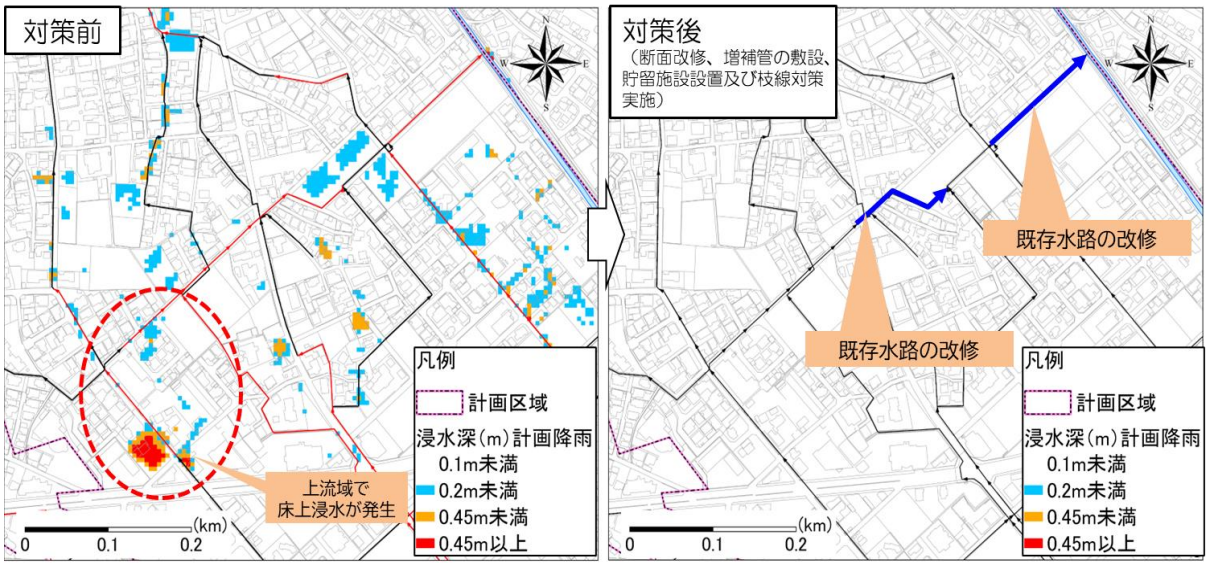


図 **43**　管きょ・水路の改修による対策の検討例

②ネットワーク管による対策

流下能力が不足する管きょ・水路の近くで、別の排水施設（管きょ・水路）の流下能力に余裕がある場合の対策です。能力に余裕のある排水施設へ接続するネットワーク管を整備し、分水することで、流下能力が不足する箇所へ流れる流量を軽減します。

ネットワーク管による対策のイメージを図 44 に示し、ネットワーク管による対策の検討例を図 45 に示します。

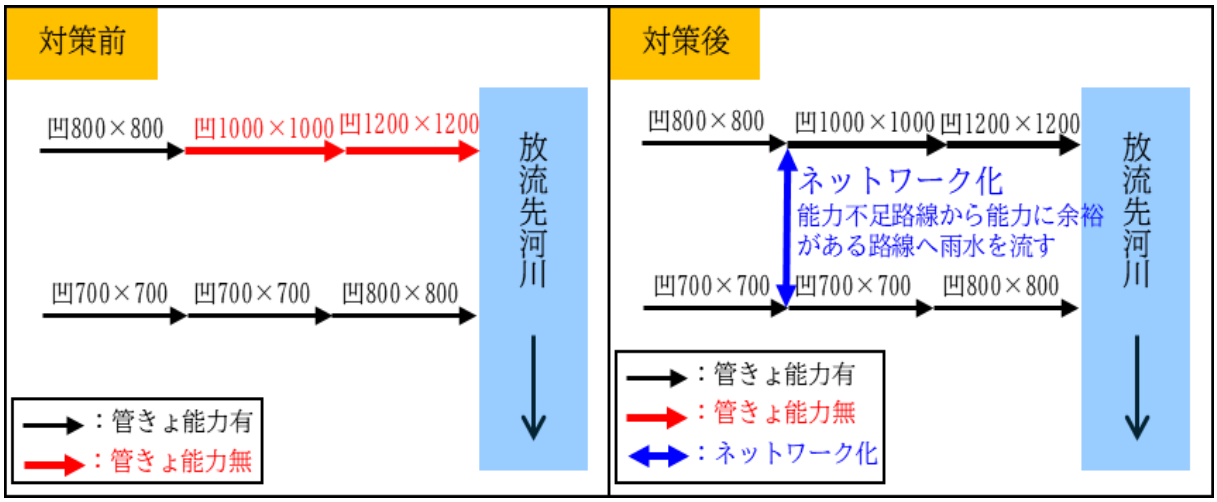


図 **44**　ネットワーク管による対策のイメージ図

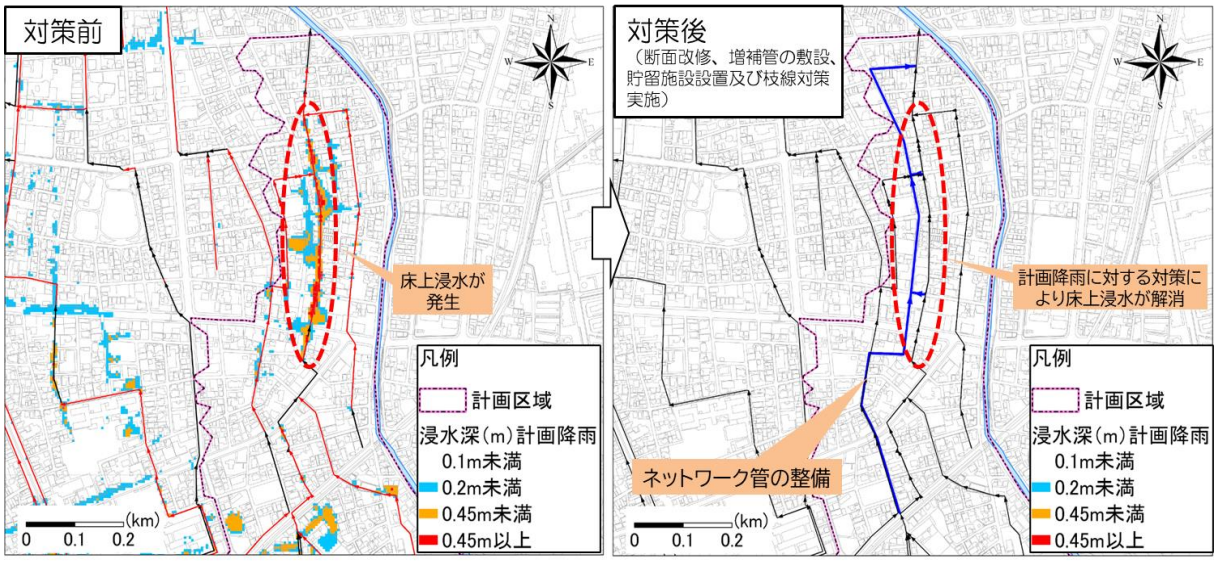


図 **45**　ネットワーク管による対策の検討例

③バイパス管による対策

流下能力が不足する箇所を迂回する新たな排水施設（管きょ・水路）を整備する対策です。バイパス管による対策のイメージを図 46 に示し、バイパス管による対策の検討例を図 47 に示します。

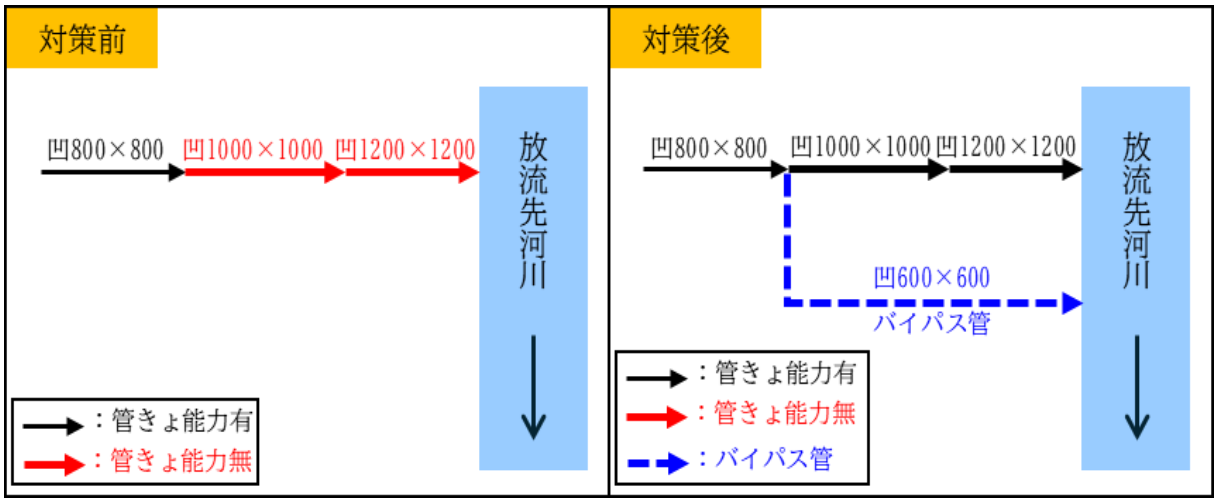


図 **46**　バイパス管による対策のイメージ図

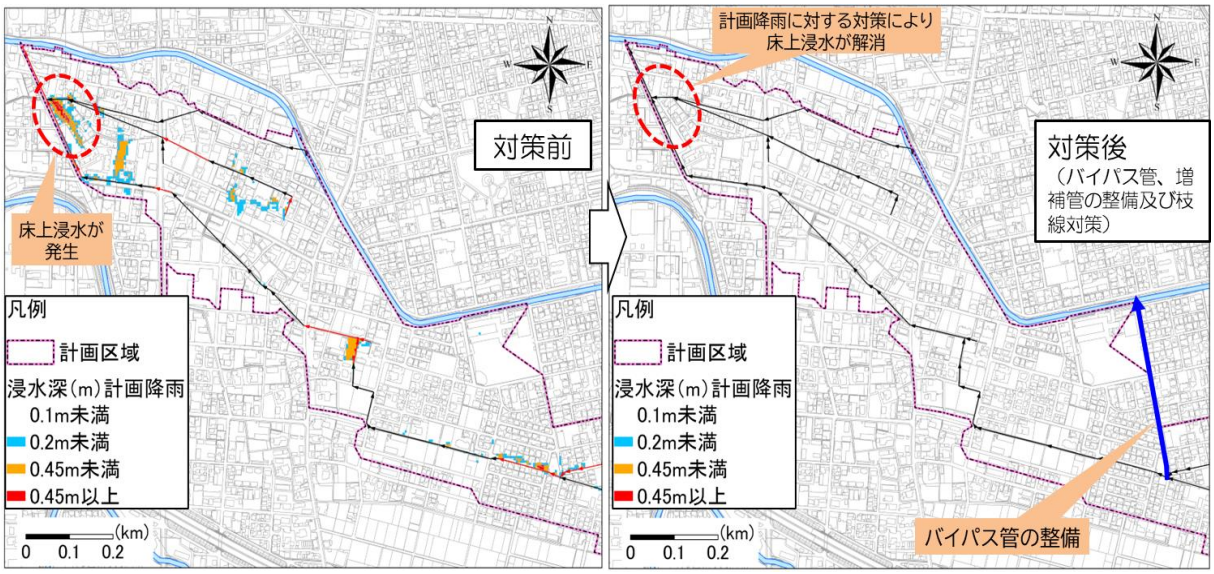


図 **47**　バイパス管による対策の検討例

(3) 貯留対策

計画放流量が許容放流量よりも大きい場合、管きょ・水路から河川へ放流される流量が制限されることから、「貯留対策」を検討します。また、管きょ・水路の改修やネットワーク管及びバイパス管による対策が難しい場合についても、流下能力が不足する場所の上流で雨水を貯留することで流下能力を確保することが出来る対策です。貯留施設に一時的に水を貯めることで、下流へ流れる流量を軽減することが出来ます。

貯留施設は貯留池と貯留管に大きく分かれます。学校や公園の地下、空き地に設置する場合は貯留池、道路の地下に整備する場合は貯留管が採用されます。

貯留管による対策のイメージ図を図 48 に示し、貯留対策による検討例を図 49 に示します。

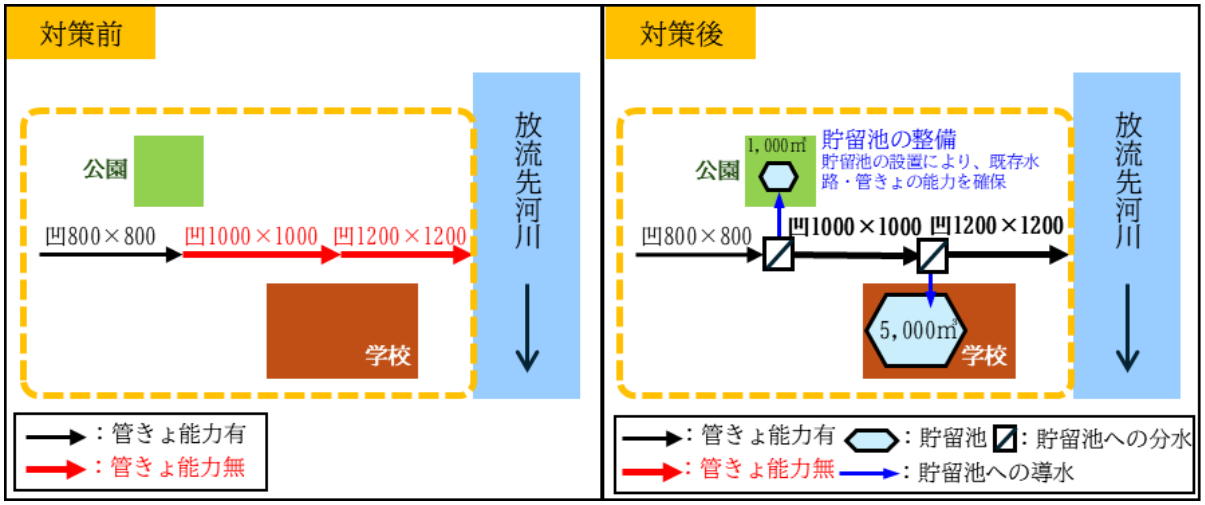


図 48　貯留池による対策のイメージ図

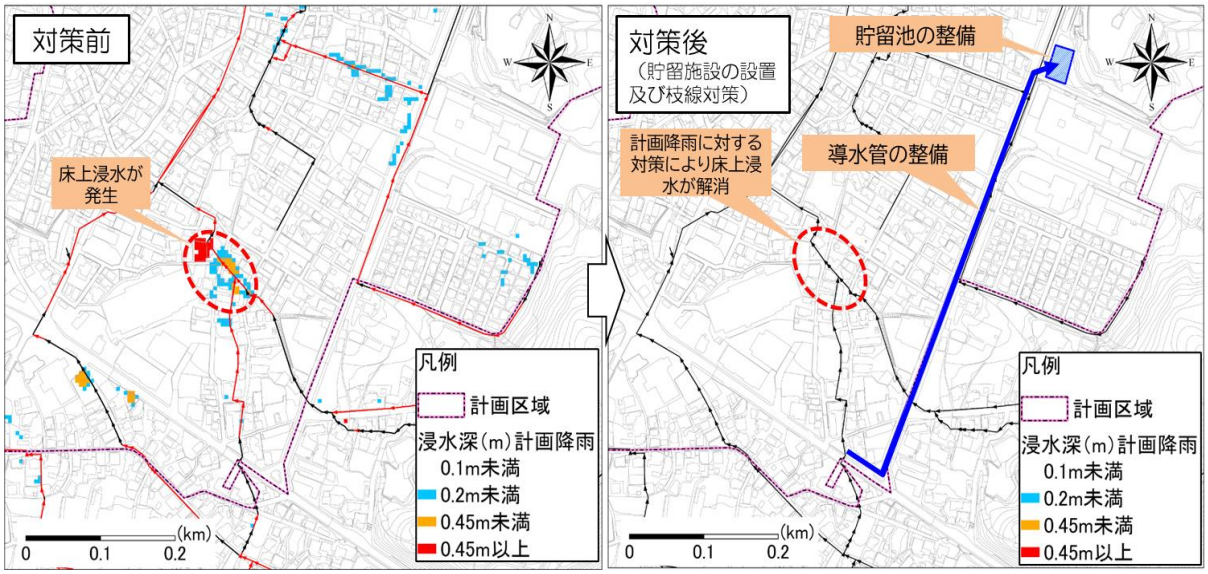


図 49　貯留対策による検討例

(4) ポンプ対策

大雨時に放流先の河川の水位が上昇した場合、雨水を河川へ自然排水できなくなります。ポンプ対策は、排水できなくなった雨水をポンプで汲み上げて強制的に河川へ放流する対策です。

なお、A 地区には、ポンプ対策を必要とする箇所が存在しますが、許容放流量により、計画放流量分を河川へ放流出来ないのが現状です。このような箇所については、今後の河川の整備状況や整備方針に基づき、貯留対策の併用などについても検討していく方針とします。

ポンプ対策のイメージ図を図 50 に示します。

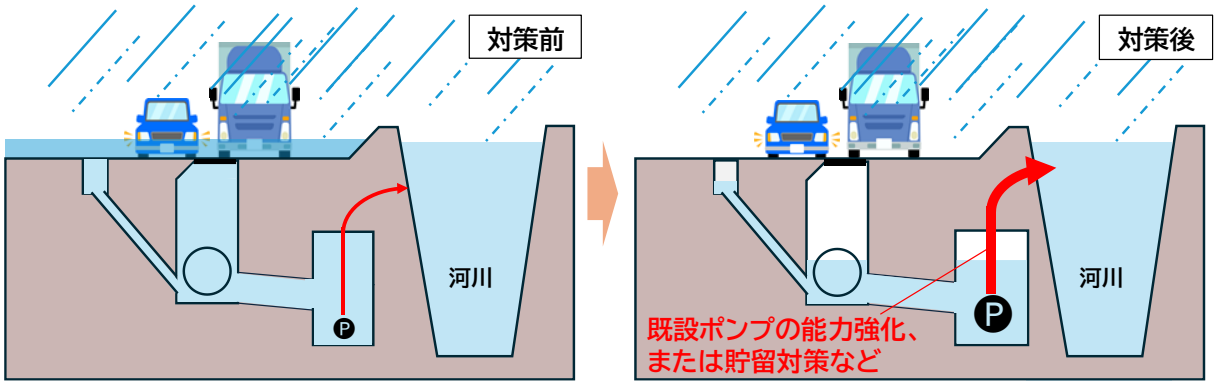


図 50　ポンプ対策のイメージ図

7.1.4　年間投資可能額の検討

Ａ地区における、下水道によるハード対策事業費を積み上げたところ、現在の年間投資可能額と比較して、膨大な費用が必要となります。そのため、選択と集中の観点から、以下に示す 3 ケースについて比較を行います。

その結果、本計画期間内で全ての対策を実施するケース 1 や主要水路のみを整備するケース 2 の場合、現在の予算規模と比較して 4～7 倍の予算が必要となります。また、現在の予算規模で整備を進めるとした場合に多大な時間を要する結果となります。

以上のことから、予算規模を 1.3 倍に引き上げ、Ａ地区のうち、まずは詳細シミュレーションにより把握した、人命に関わる床上浸水について、優先度の高い排水区から解消し、その後、段階的に床下浸水や道路冠水の低減を図る整備方針とします（図 51）。

表 **16**　年間投資必要額の検討ケース

検討ケース	内容	排水区数	予算規模※	備考
ケース 1	浸水の解消 （主要水路+枝線）	47	約 7 倍	予算規模を 1 倍とした場合、整備完了までに約 130 年必要
ケース 2	主要水路（排水面積 20ha 以上を受け持つ水路）のみを整備	47	約 4 倍	予算規模を 1 倍とした場合、整備完了までに約 75 年必要
ケース 3	【第 1 期】 A 地区の床上浸水を解消	7	約 1.3 倍	・7 排水区の整備は第 1 期で達成 ・＋α 分は目標設定のあり方も含めて第 1 期後期のフォローアップで検討
	【第 2 期】 A 地区の床下浸水を軽減	α		

※第 2 次富山市上下水道事業中長期ビジョンの年平均事業費（年間投資可能額）に対する倍率

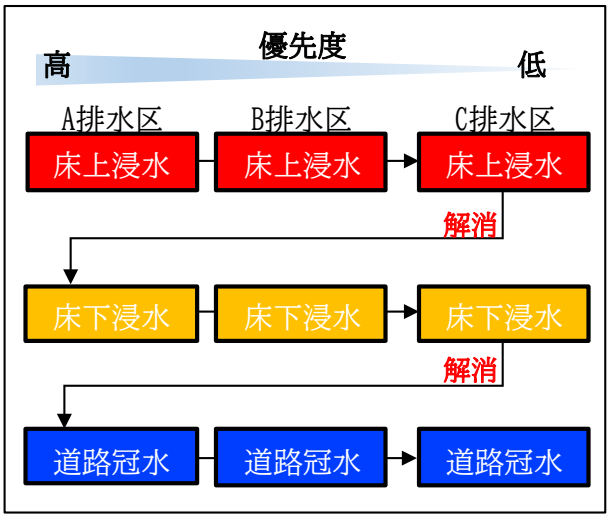


図 51　ハード対策の整備方針

7.1.5　費用効果分析

費用便益比は、「下水道事業における費用効果分析マニュアル」に基づき、現在価値比較法[22]により算定します。現在価値比較法に基づく算出条件は以下のとおりです。

≪現在価値比較法の算出条件≫
①耐用年数
「下水道事業における費用効果分析マニュアル」に準じて、標準的な耐用年数は以下に示すとおりとします。
・管きょ・マンホール　　：50 年
・処理場・ポンプ場（土木・建築）　：50 年
・処理場・ポンプ場（機械・電気）　：15 年
②社会的割引率[23]
「下水道事業における費用効果分析マニュアル」に準じて、4.0%とする。

算出条件に基づいて、各排水区における対策事業費とシミュレーション結果に基づく被害額を用いて費用対効果を算定します。費用対効果の算出フローを図 52 に示します。

費用効果分析により算定される B/C（費用便益比）が 1 を超えると、その事業が妥当であると判断されます。なお、本計画では、計画降雨 1 ケースのみを対象として便益 B（被害額）を算定し、費用効果分析を実施しています（正式には、原則 1/50 まで数ケース（1/3、1/5、1/10、1/30、1/50 の 5 ケースなど）を設定して分析を行う必要があります。）。そのため、算定した費用便益比は、事業化する上での目安とするための参考値として扱うものとします。

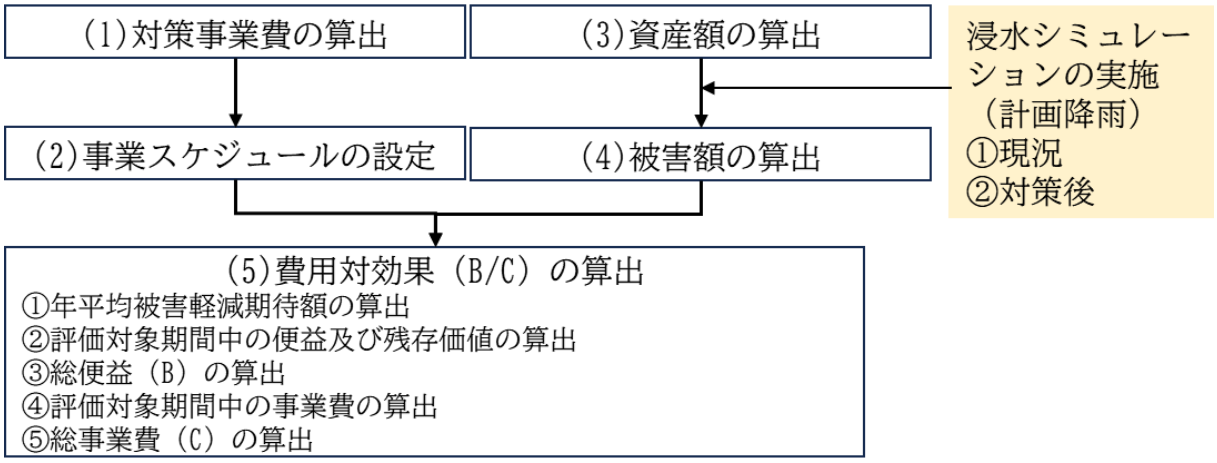


図 52　費用対効果の算出フロー

[22] 現在価値比較法：費用効果分析の評価手法としては、現在価値比較法と簡易比較法の 2 つの手法がありますが、下水道整備による投資費用と発現効果を時系列的に把握して分析を行う場合は「現在価値比較法」が有効とされています。一方、「簡易比較法」は、予備的な分析を行う場合の他、事業が小規模である場合や短期間に終了する場合などは、分析の作業性などを考慮して「簡易比較法」で行うとされています。

[23] 社会的割引率：将来のお金の価値を、現在の価値になおす計算をするときに使われる割合です。社会的割引率が低いと、将来のお金の価値が現在よりも高く評価され、社会的割引率が高いと、将来のお金の価値が現在よりも低く評価されます。

7.1.6　対策計画の検討（ハード対策）

「6.2.4 対策の優先順位の設定結果」や「7.1.4 年間投資可能額の検討」に基づき、第 1 期における浸水対策計画を検討します。結果を表 17 に示します。

なお、対策施設は基本計画レベルの検討結果であり、今後実施する基本設計や測量、地質調査、詳細設計の結果により、内容に変更が生じる可能性があります。

表 **17**　浸水対策計画

整備期間	排水区名	放流先	整備目標	整備優先順位	対策施設	B/C※1（参考）
第1期・第2期	松川第1	松川	旧計画降雨	第1G		－
第1期・第2期	松川第2	松川		第1G		－
第1期	本郷第1	いたち川		第1G		－
第1期	新鍛冶川	新鍛冶川		第1G		－
第1期	大沢野東	大久保川		第1G		－
第1期	下冨居	がめ川		第1G		－
第1期	向新庄第2	中川		第1G		－
第1期	岩瀬第1	岩瀬運河		第1G		－
第1期	速星	宮島川		第1G		－
第1期	本郷第1	いたち川	新計画降雨	第4G	流下対策（ネットワーク管）	1.4
第1期	大町	冷川		第4G	流下対策（ネットワーク管）	1.3
第1期	宮田川流域※2	佐野川		第5G	流下対策（ネットワーク管）	0.9
第1期	新鍛冶川	新鍛冶川		第5G	貯留対策	0.7
第1期	畑中	神通川		第5G	貯留対策	1.4
第1期	上冨居第2	がめ川		第5G	流下対策（ネットワーク管）	1.5
第1期	赤田第4	太田川		第6G	流下対策（バイパス管）	1.9

※1　自由水面確保のための主要水路全体を対象として算出
※2　排水区を横断する主要水路があるため、流域単位のハード対策を検討

7.1.7　放流先河川の整備状況を考慮した優先順位の検討

新・計画降雨に対するハード対策を実施する排水区について、放流先河川の整備状況を考慮した体系的な優先順位を検討します。検討結果を図 53 に示します。検討結果は、縦軸に河川整備状況（整備済、整備中、未整備）を整理し、横軸に対策目標（床上浸水解消（第 1 期）、床下浸水解消（第 2 期以降）、道路冠水解消（第 2 期以降））を整理しています。

第 1 期に位置付けた 7 排水区における放流先河川は、全て整備済みであり、優先順位①に分類されることから、上下流一体となった浸水対策を進めていきます。

また、第 2 期以降に対策を実施する排水区についても原則この考え方を踏襲することとしていますが、下記赤枠内の排水区については、本計画の見直しの際に、内外水一体で取り組むことを検討する方針とします。

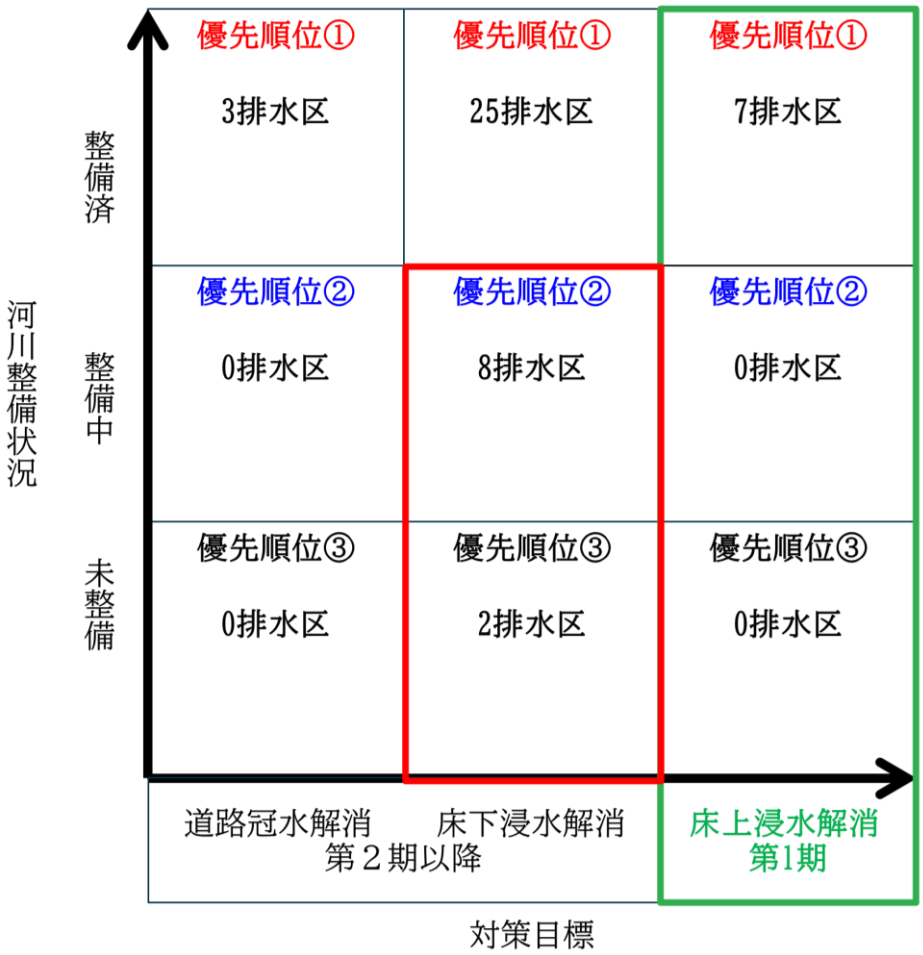
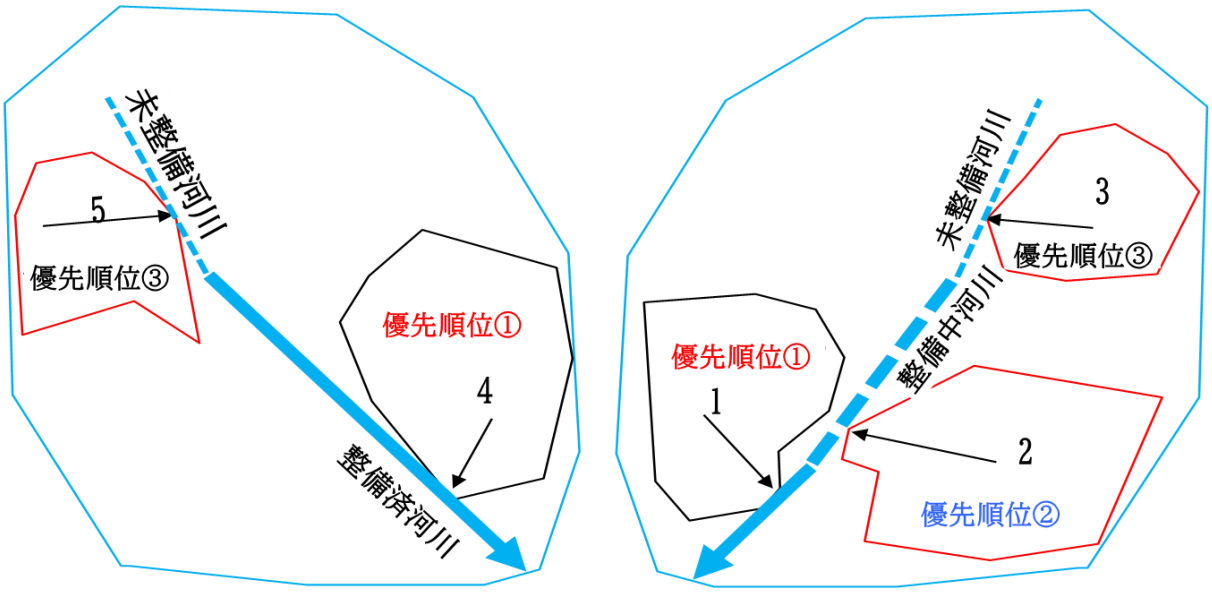


図 53　放流先河川の整備状況を考慮した優先順位の検討結果



※1～5は排水区の優先順位

図 54　放流先河川の整備状況を考慮した体系的な整備順位の設定イメージ

7.2 照査降雨に対するソフト対策の検討

照査降雨に対するソフト対策については、「全市的に取り組む対策」と特定の施設などを対象とした「実施箇所を抽出して取り組む対策」の 2 つに分類します（表 18）。

「全市的に取り組む対策」は、ソフト対策を中心とし、A 地区のみならず B 地区への展開も見据えて取り組みます。

また、「実施箇所を抽出して取り組む対策」は、原則 A 地区を対象とし、対策効果を推定しつつ、実施箇所を抽出して取り組みます。

なお、これらの対策により、各施策の実効性の確保や早期の浸水被害軽減を図るには、自助・共助の促進が必要不可欠です。本市としても、自助・共助が主体となる施策に対しては、制度設計、支援、協力などの補佐的な役割を担うことで、多様な主体が連携する浸水対策の実現に向けて取り組んでいきます。

表 **18**　多様な主体と連携して取り組む浸水対策

	対策内容	取組区分			主体		
		新規	拡充	継続	自助	公助	共助
Ⅰ．氾濫をできるだけ防ぐ・減らす対策							
1	オンサイト貯留（グラウンド、公園）		■			○	
2	グリーンインフラ導入検討	■				○	
3	公共施設における流出抑制施設の設置検討	■				○	
4	開発行為に伴う雨水流出抑制指導の見直し	■			○		
5	雨水貯留浸透施設の普及検討（住宅等）	■			○		○
6	雨水貯留浸透施設の普及検討（民間）	■			○		○
7	施設整備に関する公共施設敷地との連携		■			○	
8	流域を考慮した側溝整備に関する検討	■				○	
9	農業用ため池の活用	■				○	
10	水田貯留実施区域の拡大		■		○		○
11	農業用水門管理の自動制御化・遠隔化		■			○	
12	ICTによる既存ストックの有効活用		■			○	
Ⅱ．被害対象を減らす対策							
13	防災指針の運用			■		○	
14	土地利用施策の検討	■			○		○

	対策内容	取組区分			主体		
		新規	拡充	継続	自助	公助	共助
Ⅲ．被害の軽減・早期復旧のための対策							
15	内水ハザードマップ		■		○		○
16	避難確保計画作成支援	■			○		○
17	防災拠点機能充実強化事業			■			○
18	富山市災害ﾎﾞﾗﾝﾃｨｱﾈｯﾄﾜｰｸ事業			■		○	○
19	自主防災組織育成事業			■			○
20	避難行動要支援者支援制度			■	○		○
21	災害時等協力事業所登録制度			■	○		○
22	地域防災マップ作成支援	■			○		○
23	水位監視システムの構築		■			○	
24	水防災意識の啓発	■				○	
25	止水板設置支援	■			○		
26	内水排除用可搬式ポンプ貸与	■					○
27	土のう備蓄		■		○	○	○
28	土のう配布			■		○	
29	適切な管理による機能保全			■		○	

全市的に取り組む対策　　実施箇所を抽出して取り組む対策

図 **55**　自助・共助・公助の連携イメージ

7.2.1　全市的に取り組む対策

全市的に取り組む対策は、開発行為に伴う雨水流出抑制指導の見直しや防災指針の運用、各種支援制度の検討など、22 の施策を位置付けます。

表 19 に、新規の施策に関するロードマップを示します。

表 **19**　「全市的に取り組む対策」のうち新規の施策を対象としたロードマップ

●：中心的な役割
▲：補佐的な役割（制度設計、支援、協力等）　　検討・施工期間　運用期間

区分	施策	実施主体				実現に向けた取り組み	移行期	第1期		第2期	
		行政		民間企業	市民			前期計画	後期計画	前期計画	後期計画
		国・県	市								
氾濫をできるだけ防ぐ・減らす	グリーンインフラ導入検討（公園、道路事業等）	●	●	－	－	対策メニューの検討 維持管理面の課題検討　等			⑤		
	公共施設における流出抑制施設の設置の検討	●	●	－	－	技術指針の見直し 要綱の策定 施設管理者の理解　等			⑥		
						条例素案の作成 合意形成、議会承認　等					⑨
	開発行為に伴う雨水流出抑制指導の見直し	－	▲	●	－	技術指針の見直し 要綱の策定 対外的な周知・説明　等			⑦		
						条例素案の作成 合意形成、議会承認　等					⑩
	住宅等に設置する雨水貯留浸透施設の普及検討	－	▲	－	●	助成制度の制度設計 補助対象地区の設定					⑪
	民間施設に設置する雨水貯留浸透施設の普及検討	－	▲	●	－	数値目標の設定 財源確保の検討　等					
	流域を考慮した側溝整備に関する検討（道路事業）	●	●	－	－	実施体制に関する検討 財源確保の検討　等			⑧		
	農業用ため池の活用	●	●	－	－	実施体制に関する検討 施設管理者の理解　等					⑫
被害対象を減らす	都市計画諸制度を活用した土地利用施策の検討	－	▲	●	●	土地利用施策の検討　等	※防災指針の取り組みの進捗に合わせて適宜見直し				
被害の軽減・早期復旧等	要配慮者利用施設への避難確保計画作成支援	－	▲	●	－	避難確保計画作成支援			②		
	地域防災マップ作成支援	－	▲	－	●	助成制度の制度設計 財源確保の検討　等			③		
	出前講座による水防災教育の実施	－	●	－	－	メニューの追加 学校教育との連携　等		①			
	止水板設置支援	－	▲	●	●	助成制度の制度設計 財源確保の検討　等			④		
	内水排除用可搬式ポンプ貸与	－	▲	－	●	助成制度の制度設計 財源確保の検討　等					⑬

※赤字は移行期（R6～R8）からの取り組み対象

7.2.2　実施箇所を抽出して取り組む対策

「実施箇所を抽出して取り組む対策」は、以下の 7 つです。

① オンサイト貯留（グラウンド、公園など）の導入
② 施設整備に関する公共施設敷地との連携
③ 水田貯留実施区域の拡大
④ 農業用水門管理の自動制御化・遠隔化
⑤ ICT による既存ストックの有効活用
⑥ 内水ハザードマップの作成・公表
⑦ 水位監視システムの構築（雨水幹線）

本計画では、原則 A 地区を対象として、対策効果の定量的評価が可能なオンサイト貯留（グラウンド、公園など）、水田貯留、農業用水門管理の自動制御化・遠隔化について、検証します。

(1) 実施箇所を抽出して取り組む対策の検証フロー

「実施箇所を抽出して取り組む対策」の検証フローを図 56 に示します。

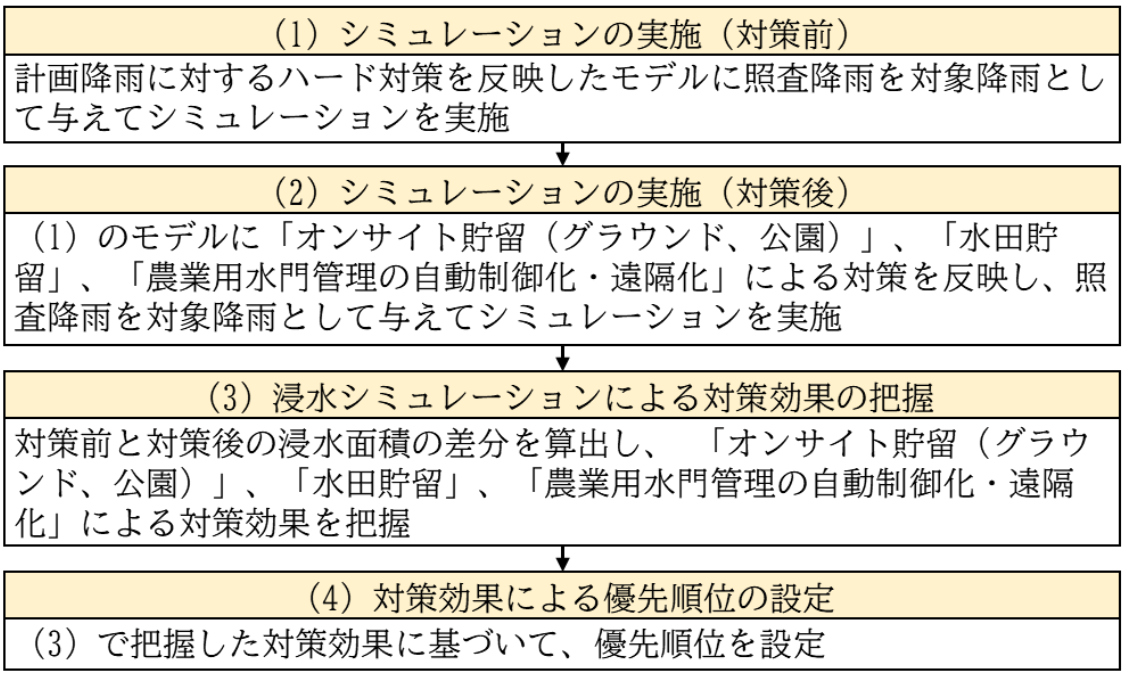


図 **56** 検証フロー

(2) 対策効果

①オンサイト貯留（グラウンド、公園）

グラウンド貯留と公園貯留の対象は、A 地区内に存在する学校のグラウンド及び公園を対象とします。また、グラウンドについては、市が管理する小学校と中学校を対象とし、公園については市が管理する面積 0.25ha 以上の公園を対象としています。

グラウンド貯留及び公園貯留における効果順位を表 20 に示し、シミュレーションによる対策効果例を図 57 に示します。

表 **20(1)**　オンサイト貯留（グラウンド貯留）の効果順位（上位 **5** 箇所）

	学校名称	グラウンド面積（㎡）	排水区名	照査降雨による対策効果点数※				効果順位
				道路冠水	床下浸水	床上浸水	計	
1	西田地方小学校	6,809	松川第2	0.00285	0.00309	0.02421	0.03015	1
2	新庄小学校	14,215	上飯野第1	0.00405	0.00463	0.00847	0.01716	2
3	芝園中学校	16,184	松川第1	0.00174	0.00293	0.00847	0.01315	3
4	芝園小学校	3,174	松川第1	0.00100	0.00255	0.00847	0.01202	4
5	神明小学校	7,971	有沢	0.00000	0.00942	0.00242	0.01184	5

※対策前後の浸水想定区域の軽減面積を正規化し、正規化した効果に重み係数を乗じることで対策効果点数を算定しています。

表 **20(2)**　オンサイト貯留（公園貯留）の効果順位（上位 **5** 箇所）

	公園名称	公園面積（㎡）	排水区名	照査降雨による対策効果点数				効果順位
				道路冠水	床下浸水	床上浸水	計	
1	追分茶屋公園	3,382	呉羽中央	0.00135	0.00643	0.02177	0.02955	1
2	五福山水苑	34,467	畑中	0.00187	0.00380	0.01357	0.01924	2
3	奥田公園	14,371	下新第1	0.00089	0.00468	0.01216	0.01773	3
4	城川原公園	21,725	犬島第2	0.00193	0.00503	0.00905	0.01601	4
5	中野新町公園	4,113	松川第2	0.00139	0.00105	0.00650	0.00895	5

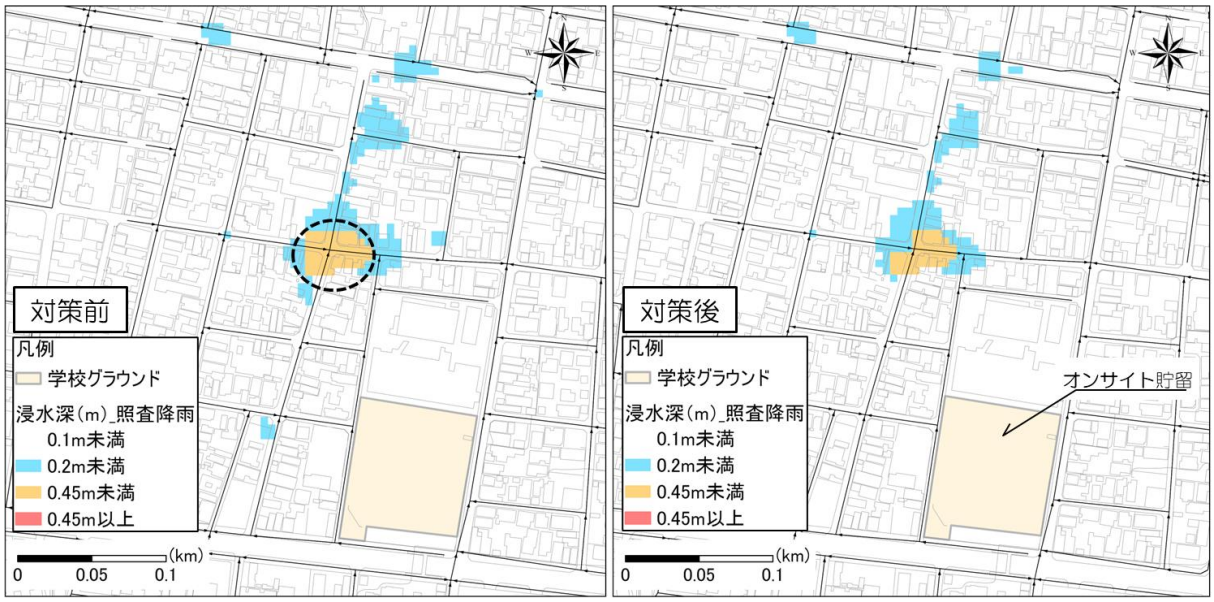


図 57　グラウンド貯留の対策効果例

②水田貯留実施区域の拡大

流入区域を有する排水区において、水田貯留による対策効果を検証した結果、流入区域のみを水田貯留の対象とすると、対策効果が小さいことがわかりました。流入区域のみを対象とした場合、水田が有する本来のポテンシャルが十分に発揮されません。水田貯留は、水田貯留実施箇所の下流に位置する A 地区、B 地区だけではなく、河川への流量軽減の効果が期待できます。

そのため、水田貯留実施箇所の検討にあたっては、「放流先河川単位における A 地区の総合得点」を算定し、水田貯留実施候補を設定します。

放流先河川単位における A 地区の総合得点を表 21 に示します。総合得点の結果から、市が管理する河川で水田貯留による効果が高い宮路川流域において、水田貯留の普及に取り組む方針とします。宮路川流域の位置図を図 58 に示します。

表 **21**　水田貯留による効果が高い河川流域の選定結果（上位 **5** 河川）

河川	河川面積（ha）	排水区数		A地区の総合得点	効果順位
		A地区	B地区		
1　いたち川	1,336.6	4	52	0.04734	1
2　宮路川	597.7	2	6	0.04017	2
3　新鍛治川	741.9	2	3	0.03637	3
4　大久保川	1,499.0	4	7	0.03223	4
5　宮島川	727.5	3	2	0.03086	5

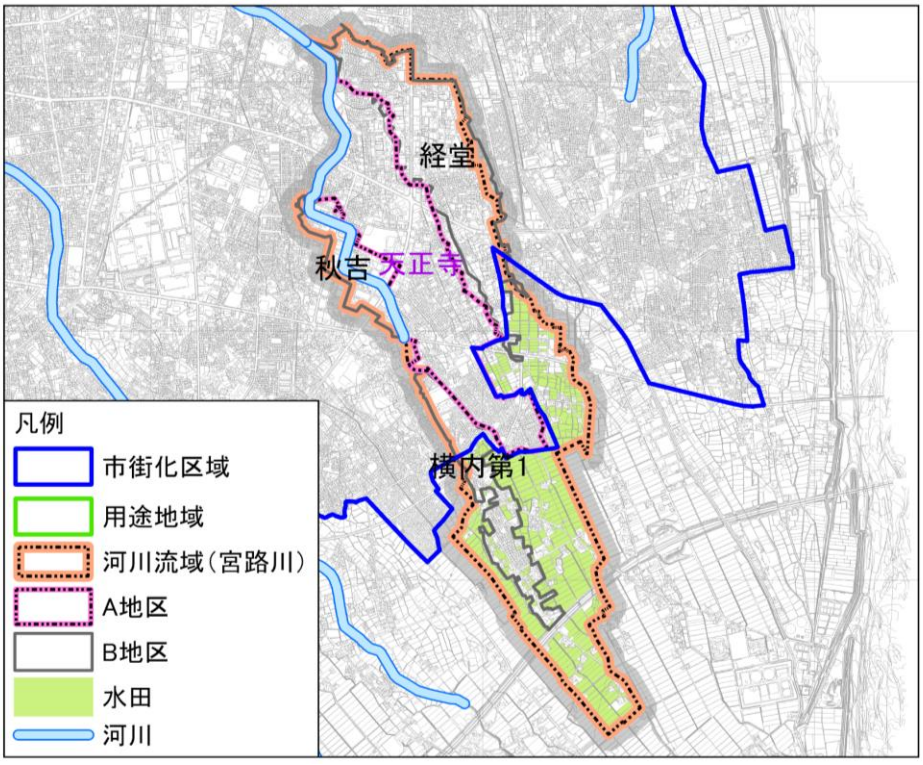
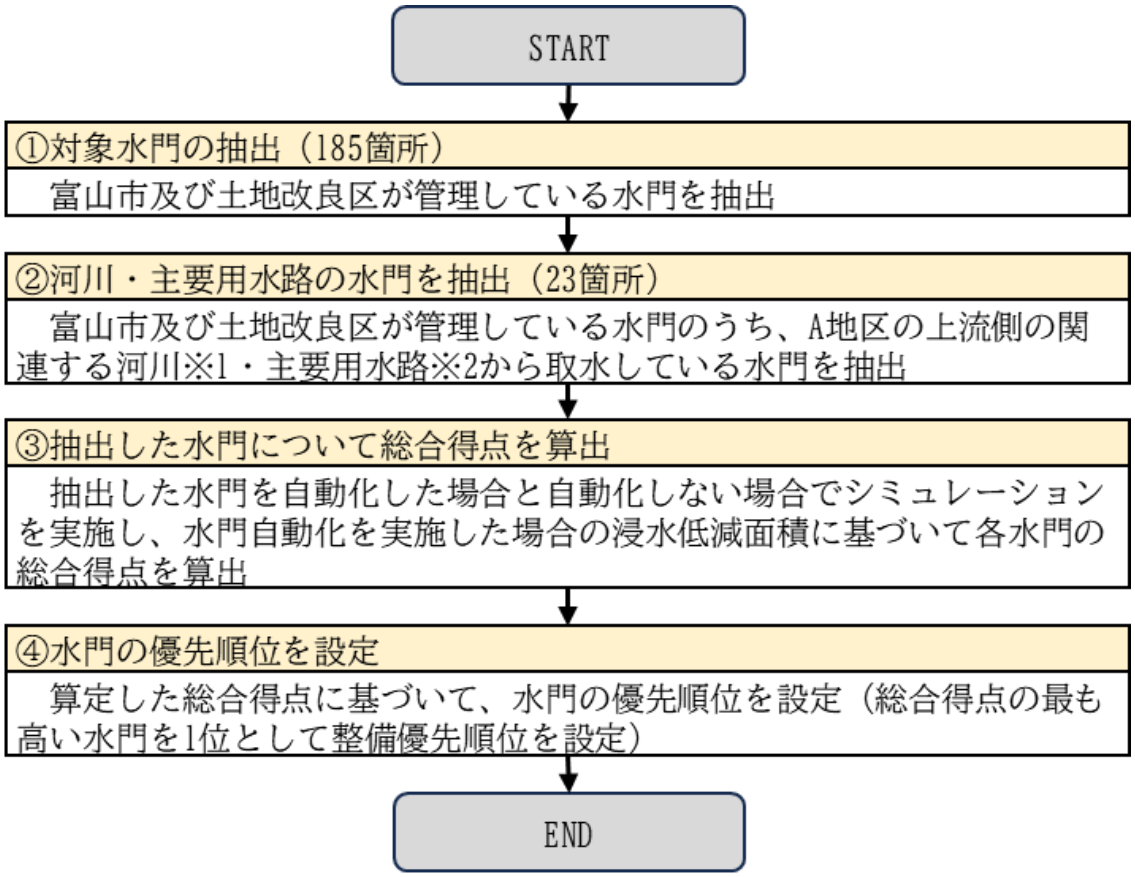


図　58　水田貯留実施区域を拡大する宮路川流域の位置図

③農業用水門管理の自動制御化・遠隔化

農業用水門管理の自動制御化・遠隔化を実施する水門の整備効果順位を設定するにあたり、図 59 に示すフローに基づいて検討を行います。

農業用水門管理の自動制御化･遠隔化による対策効果例を図 60 に示します。



※1：河川は法定河川（1 級河川、2 級河川及び準用河川）を対象とする。
※2：主要用水路は法定河川から取水している用水路を対象とする。

図 59　農業用水門管理の自動制御化・遠隔化の検討フロー

表 **22**　農業用水門管理の自動制御化・遠隔化の効果順位（上位 **5** 箇所）

No	管理番号	操作方法	排水区名	用水量（㎥/s）	照査降雨による総合得点※				効果順位
					道路冠水	床下浸水	床上浸水	計	
1	8-7	手動	大町	1.08	0.00202	0.00436	0.01797	0.02434	1
2	22-4	手動	上赤江	3.19	0.00281	0.00296	0.01388	0.01965	2
3	11-1	手動	公文名	0.37	0.00317	0.00453	0.00826	0.01597	3
4	4-10	手動	上飯野第1	0.60	0.00258	0.01201	0.00108	0.01567	4
5	12-1	手動	柳川	1.07	0.00253	0.00358	0.00503	0.01114	5

※対策前後の浸水想定区域の軽減面積を正規化し、正規化した効果に重み係数を乗じることで、各水門の総合得点を算定しています。

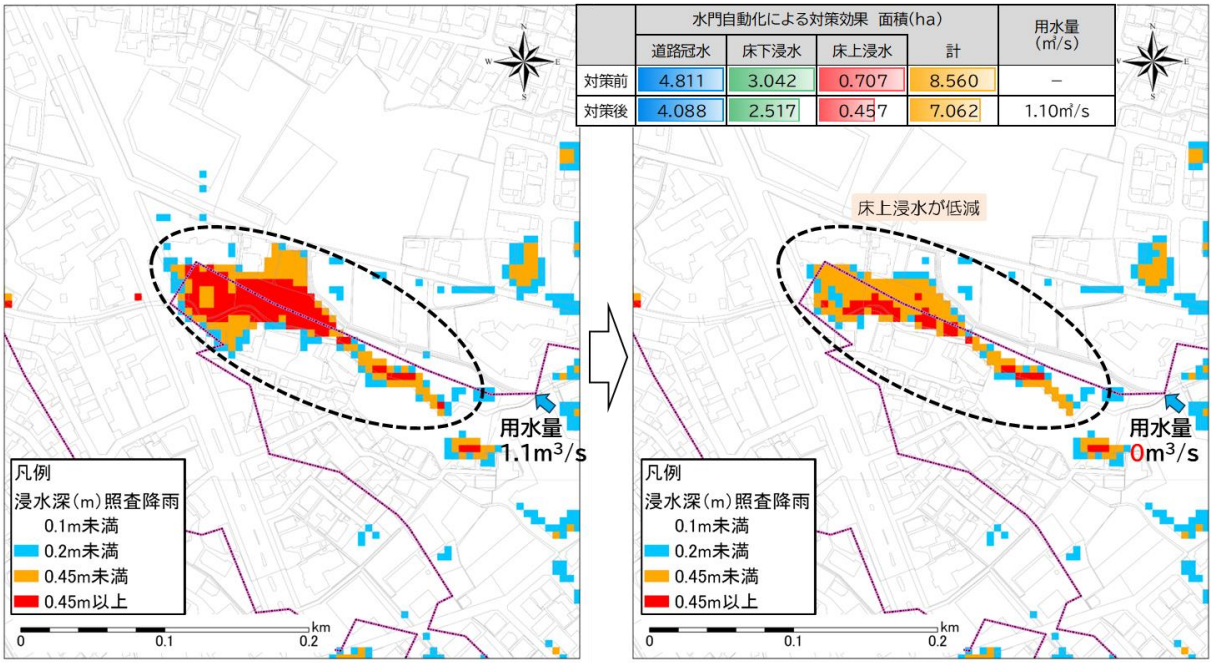


図 **60**　農業用水門管理の自動制御化・遠隔化による対策効果例

実施箇所を抽出して取り組む対策により想定される浸水被害軽減効果を整理した結果を表 23 に示します。

表 **23**　実施箇所を抽出して取り組む対策により想定される浸水被害軽減効果

対策内容（施設）	対策候補数	浸水被害軽減効果（ha）※
学校（グラウンド）貯留	16 箇所	1.6
公園貯留	20 箇所	2.1
水田貯留	1,090ha	－
農業用水門管理の自動制御化・遠隔化	22 基	13.2

※浸水被害軽減効果は、実施箇所を抽出して取り組む対策を実施した場合に想定される浸水面積の軽減量の合計値である。なお、対策内容を詳細に検討することで軽減面積の増減が見込まれるため、表中の記載は参考値である。
※これらの対策には各管理者の必要協力が不可欠であり、今後の協議・調整に時間を要する可能性がある。

(3) 対策計画の検討（ソフト対策）

実施箇所を抽出して取り組む対策については、計画降雨に対するハード対策と同様に、リスクマトリクスの評価に基づき実施する場合、照査降雨対策の候補箇所数次第では、特定の排水区に集中投資してしまう可能性があります。

また、対策効果の低い箇所でも、優先度の高い排水区にあるという理由で、対策に取り組まなければならない必要性が生じることになります。

さらに、管理者や所有者、地元住民といったステークホルダーとの合意形成に加えて、実施体制の構築、各管理者が実施する長寿命化対策や施設整備との連携など、多岐にわたる調整が必要であり、現時点ではロードマップを作成することが困難です。

このことから、浸水対策計画（財政計画）には、対策効果の高い箇所から計上することとし、1 年当たりの対策内容は、過去の実績に基づき、以下の内容で設定します。

◆オンサイト貯留：年 1 箇所（グラウンド貯留と公園貯留を交互に実施）
◆水田貯留：年当たり 10ha の増加
◆農業用水門管理の自動制御化・遠隔化：3 年間で 1 箇所

なお、上記３つの施策以外については、既に取り組んでいるところであり、順次拡大に努めることとします。

7.3 段階的対策目標

浸水対策は、事業が完了するまでに多大な時間を要する一方で、事業の進捗に応じて一定量の対策効果が発現します。

そのため、国のガイドラインに示された段階的対策方針のイメージ（図 61）を参考として、時間軸の観点を取り入れた段階的対策目標を設定します。（表 24）

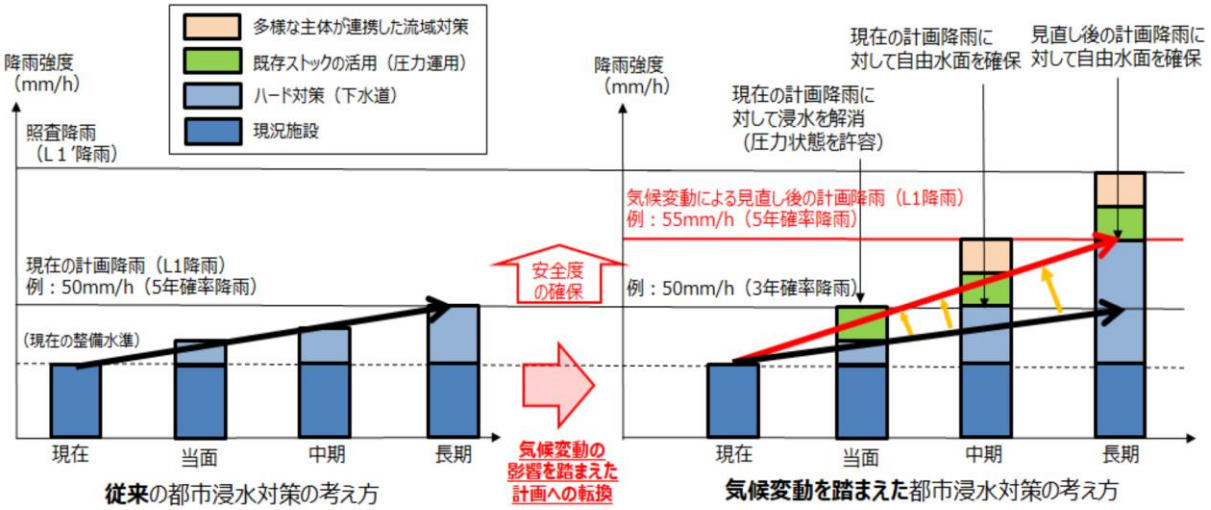


図 **61**　段階的対策方針のイメージ

出典：雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）（令和 3 年 11 月 国土交通省）

7.3.1 計画降雨に対する防災対策

第 1 期（令和 9 年～令和 18 年の 10 年間）では、床上浸水が見込まれる主要水路に対するハード対策を実施することで、新・計画降雨に対して床上浸水を解消することを対策目標とします。

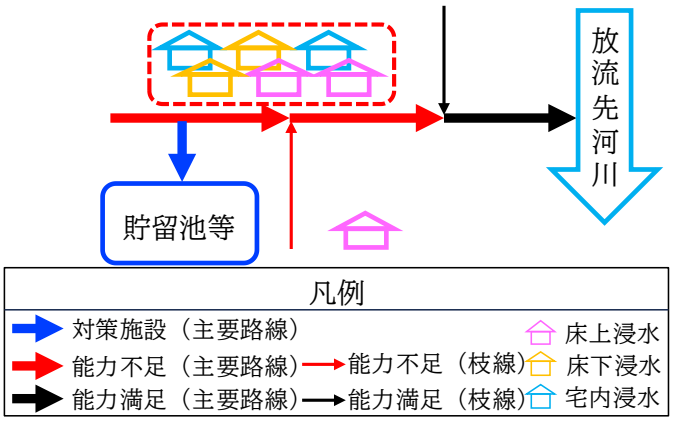
第 2 期（令和 19 年～令和 28 年の 10 年間）については、優先順位が高い排水区から順次整備を進めることで、新・計画降雨に対して床下浸水の軽減を図ることを対策目標とします。

なお、第 3 期以降については、床下浸水の軽減・解消を目指して浸水対策を進めていきますが、本計画の見直しの段階における社会情勢の変化を踏まえて、改めて対策方針を検討します。

7.3.2 照査降雨に対する減災対策

減災対策については、管理者などと多岐にわたる調整が必要なため、浸水対策計画を定めることが困難であることに加えて、現時点で浸水シミュレーションによる評価が難しい施策も多く、各々の減災対策をどの程度組み合わせて実施すれば床上浸水防除を達成できるといった定量的な評価が困難です。そのため、今後のフォローアップを通じて、対策効果の定量化手法の確立などにより、目標達成が評価可能となった段階で具体的な数値目標の設定を行うこととしています。

表 **24**　段階的対策目標と対象イメージ

<table>
<tr><td colspan="3">対策レベル</td><td colspan="2">防災対策</td><td>減災対策</td></tr>
<tr><td colspan="3">目的</td><td colspan="2">浸水被害を防止</td><td>浸水被害を軽減</td></tr>
<tr><td colspan="3">手段</td><td colspan="2">・　施設整備</td><td>・　施設整備
・　既存ストックの有効活用
・　多様な主体と連携して行う浸水対策</td></tr>
<tr><td colspan="3">対象降雨</td><td>現・計画降雨</td><td>新・計画降雨</td><td>既往最大降雨</td></tr>
<tr><td colspan="3">移行期
（令和7～8年）</td><td>第2次中長期ビジョンの目標整備面積を達成</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">段階的対策目標</td><td rowspan="2">第1期</td><td>前期計画（令和9～13年）</td><td rowspan="4">第3次中長期ビジョンの目標整備面積を達成</td><td>A地区（47排水区）の床上浸水を解消※1</td><td rowspan="4">対策効果やリスクマトリクスの評価結果に基づき段階的に床上浸水を防除</td></tr>
<tr><td>後期計画（令和14～18年）</td><td rowspan="2">A地区（47排水区）の床下浸水を軽減※2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">第2期</td><td>前期計画（令和19～23年）</td></tr>
<tr><td>後期計画（令和24～28年）</td></tr>
<tr><td colspan="3">第3期以降
（令和29年以降）</td><td>－</td><td>A地区（47排水区）の床下浸水を解消</td><td>全ての排水区で床上浸水を防除（なるべく早期の段階）</td></tr>
<tr><td colspan="5">第１期における防災対策の対象イメージ</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5"> 
</td><td></td></tr>
</table>

※1　局所的に地盤が低い建物や枝線の能力不足による床上浸水は対象外としています。
※2　第２期の対策方針については、見直しの際に改めて検討します。

7.4 浸水対策計画（財政計画）

浸水対策計画（財政計画）を図 62 に示します。また、ハード対策の対策計画に関する富山市浸水対策基本計画マップ（第１期）を図 63 に示します。

今後は、この計画（図 62）に基づき事業を実施していくこととします。

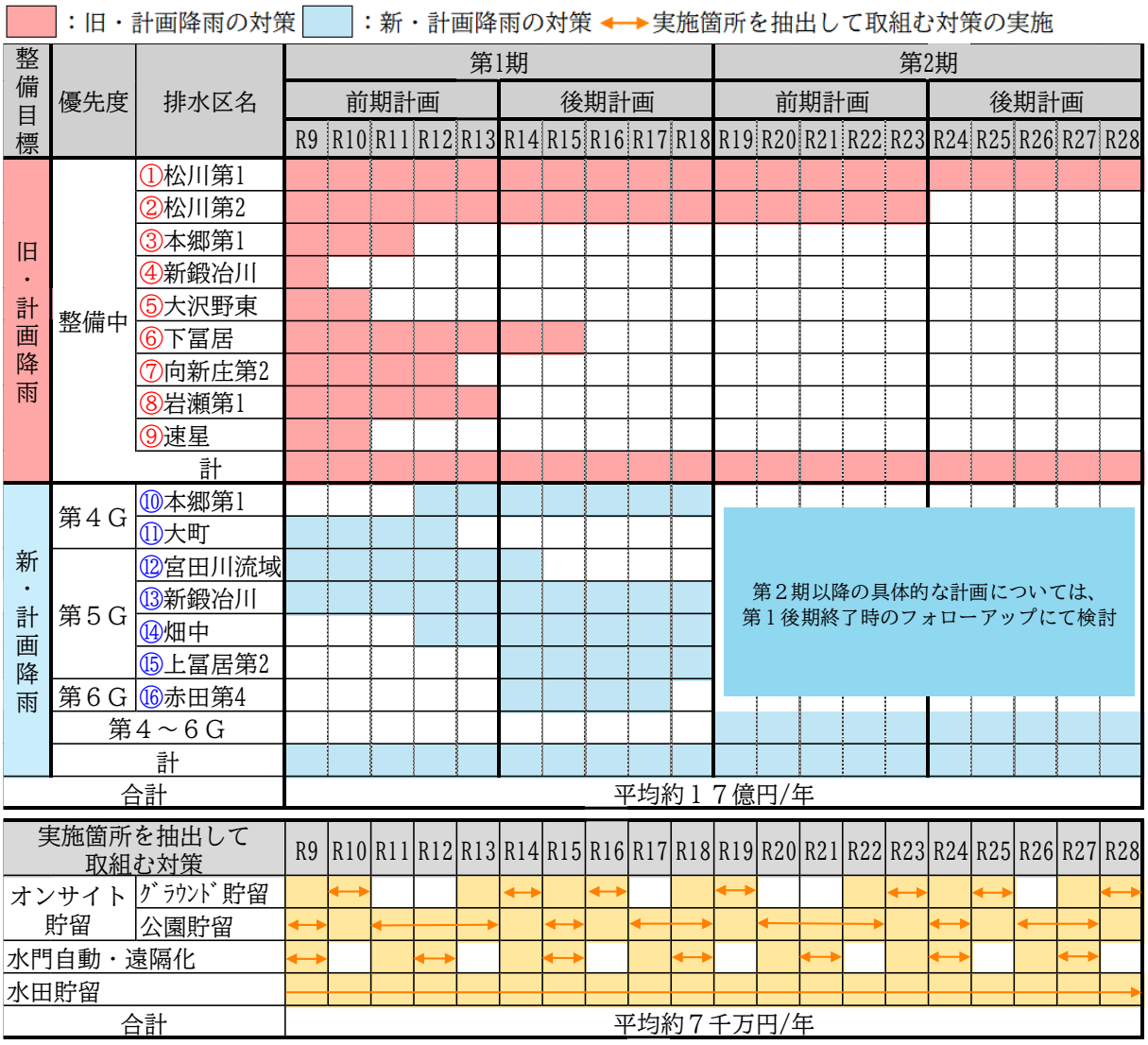


図 **62**　浸水対策計画（財政計画）の策定

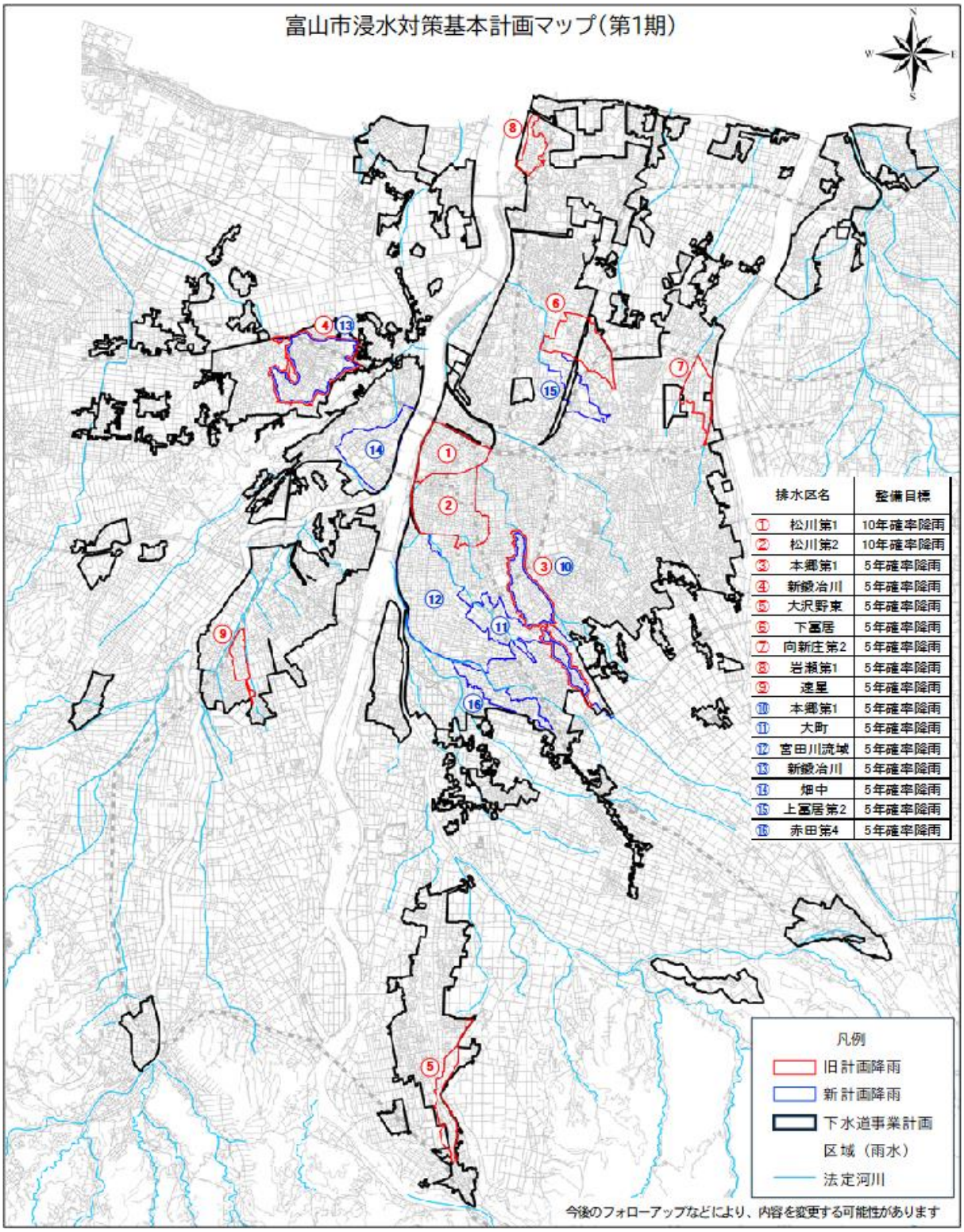


図 **63**　富山市浸水対策基本計画マップ（計画降雨に対する対策）

8. 進捗の管理及びフォローアップ

8.1 進捗管理指標（KPI）

本計画で位置付けた新・計画降雨に対するハード対策、照査降雨に対するソフト対策について、計画の進捗を管理するための進捗管理指標（Key Performance Indicator。以下「KPI」という。）を設定します。

新・計画降雨に対するハード対策は、段階的対策目標で設定した「床上浸水の解消」の進捗管理指標として、「ハード対策を実施する排水区の割合」を位置付けます（表 25）。

また、照査降雨に対するソフト対策は、現時点では全ての施策を定量的に評価することが難しいこと及び各管理者との合意形成が不可欠であることから、KPI として対策の効果を位置付けることが困難です。

このため、「全市的に取り組む対策」のうち、「新規に取り組みを行う 13 施策の運用割合」を進捗管理指標として位置付けます。

なお、各施策の導入検討時においては、詳細なロードマップを検討したうえで、着実な実施に繋げます。

表 **25**　新・計画降雨に対する進捗管理指標（**KPI**）の設定

<table>
<tr><th rowspan="2">降雨規模</th><th rowspan="2">評価指標</th><th rowspan="2">移行期
（～R8）</th><th colspan="2">第 1 期（R9～18）</th><th colspan="2">第 2 期（R19～28）</th></tr>
<tr><th>前期計画</th><th>後期計画</th><th>前期計画</th><th>後期計画</th></tr>
<tr><td>計画降雨</td><td>ハード対策を実施する排水区の割合</td><td></td><td>20%
(1/7)</td><td>100%
(7/7)</td><td colspan="2">第２期の計画を見直す際に改めて検討</td></tr>
<tr><td>照査降雨</td><td>新規 13 施策の運用割合</td><td>7.7%
(1/13)</td><td>30.8
(4/13)</td><td>61.5%
(8/13)</td><td>76.9%
(10/13)</td><td>100%
(13/13)</td></tr>
</table>

8.2 フォローアップ

本計画の見直し方針については、5 年に 1 回を基本として、各施策の進捗確認及びフォローアップを行います。

見直しにあたっては PDCA サイクルを念頭に、計画の進捗状況を適切に把握した上で、継続的・持続的な計画の改善に取り組んでいきます（図 64）。

なお、以下に示すような事象があった場合には、必要に応じて、5 年間のサイクルに関わらず、本計画の見直しを検討します。

◆本計画の見直しを要する外部要因の事例

① 放流先河川の整備計画、整備状況の進展
② 特定都市河川の指定
③ 総合計画など上位計画の大幅な見直し
④ 大規模開発及び再開発計画
⑤ 大規模な浸水被害の発生　　など

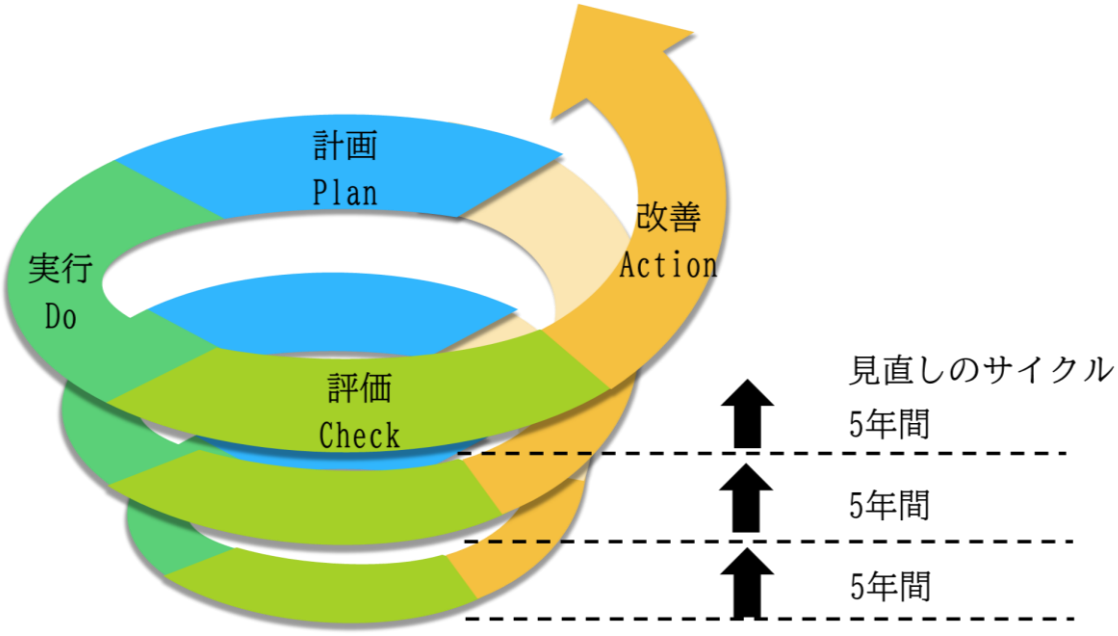


図 **64**　**PDCA** サイクルに基づいた計画の推進イメージ