

熊本市

下水道浸水対策計画 2023

令和 6 年(2024 年) ● 月

熊本市



目 次

第 1 章	計画概要	3
1.1	計画策定の背景と目的	3
1.2	現在の計画と本計画の違い	4
1.3	計画の位置づけ	5
1.4	計画期間	5
1.5	進行管理	6
第 2 章	下水道の役割と浸水被害の発生要因	9
2.1	浸水対策における下水道の役割について	9
2.2	浸水被害の発生要因	11
第 3 章	浸水対策のこれまでの取組	17
第 4 章	新たな浸水対策の必要性	29
4.1	浸水対策を進める上での課題	29
4.2	新たな浸水対策を進めるにあたっての観点	30
第 5 章	浸水対策の基本方針	33
5.1	基本理念	33
5.2	基本方針	34
第 6 章	浸水対策の取組方針	37
6.1	計画区域	37
6.2	対象降雨	39
6.3	対象降雨に対する目標	40
第 7 章	新たな重点地区の選定と対策メニュー	43
7.1	新たな重点地区の選定	43

7.2 重点地区の浸水要因とハード整備の検討	62
------------------------------	----

7.3 ソフト対策のメニュー	97
----------------------	----

第 8 章 本計画で実施する内容	109
------------------------	-----

8.1 本計画の実施内容及び概算事業費・スケジュール	109
----------------------------------	-----

8.2 まとめ	110
---------------	-----

参考資料

参考資料	1
------------	---

用語集	4
-----------	---

第1章

計画概要



第1章 計画概要

1.1 計画策定の背景と目的

近年、雨の降り方が激甚化・頻発化しており、平成 30 年 7 月豪雨や平成元年東日本台風など、全国各地で大規模な都市型水害が発生しています。これらを踏まえ、あらゆる関係者が協働して流域全体で水害を軽減させる「流域治水」への転換が必要とされているところであり、これまでのハード整備に加え、ソフト対策を踏まえた総合的な浸水対策の推進が求められています。

また、国土交通省が設置した「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」では、令和 3 年 4 月に「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について」の提言がとりまとめられており、気候変動の影響を考慮した雨水排水施設の整備など、新たな浸水対策計画の策定が求められているところです。

本市では、これまで、市街化区域の内水対策として、平成 20 年度に策定した「熊本市下水道浸水対策計画（重点 6 地区）」に基づき、浸水被害が特に大きい重点 6 地区のハード整備に取り組んできました。重点 6 地区のうち、3 地区の施設を供用しているところであり、残りの 3 地区についても工事に着手するなど、重点 6 地区の事業完了時期が概ね見えてくることから、次期計画の策定期間を迎えています。

このような背景を踏まえ、気候変動の影響を見据えた浸水対策計画を策定し、ハード整備とソフト対策が一体となった内水対策を計画的に進めることで、市民が安心して快適に住み続けられるまちづくりを実現してまいります。

1.2 現在の計画と本計画の違い

本計画では、現在進めている熊本市下水道浸水対策計画（重点 6 地区）から、以下のとおり変更します。

- ①気候変動の影響を踏まえ、ハード整備の対象降雨（時間雨量 60mm）を見直します。
- ②ハード整備に加え、激甚化・頻発化する大雨に対応するため、ソフト対策を推進します。
- ③浸水被害が大きい 3 地区を新たに重点地区として選定し、重点 9 地区の浸水対策を進めていきます。

■現在の計画

計画名	熊本市下水道浸水対策計画（重点6地区）
整備水準	5年確率降雨 60mm/h ※
対策地区の選定基準	浸水実績
対策内容	ハード整備

■今後の計画

計画名	熊本市下水道浸水対策計画2023
整備水準	気候変動の影響を踏まえて見直し
対策地区の選定基準	浸水リスク、都市機能集積度
対策内容	ハード整備+ソフト対策

※5 年確率降雨とは、5 年に 1 回程度発生する降雨のことをいいます。本市では、浸水被害が特に大きい重点 6 地区において、5 年確率降雨、時間雨量 60mm に対応した雨水排水施設（貯留管、ポンプ場等）を整備しています。

1.3 計画の位置づけ

本計画は、市の最上位計画である「熊本市第8次総合計画」や関連計画と整合が図られたものであり、熊本市上下水道事業運営審議会やパブリックコメントなど、市民意見を反映させた計画とします。

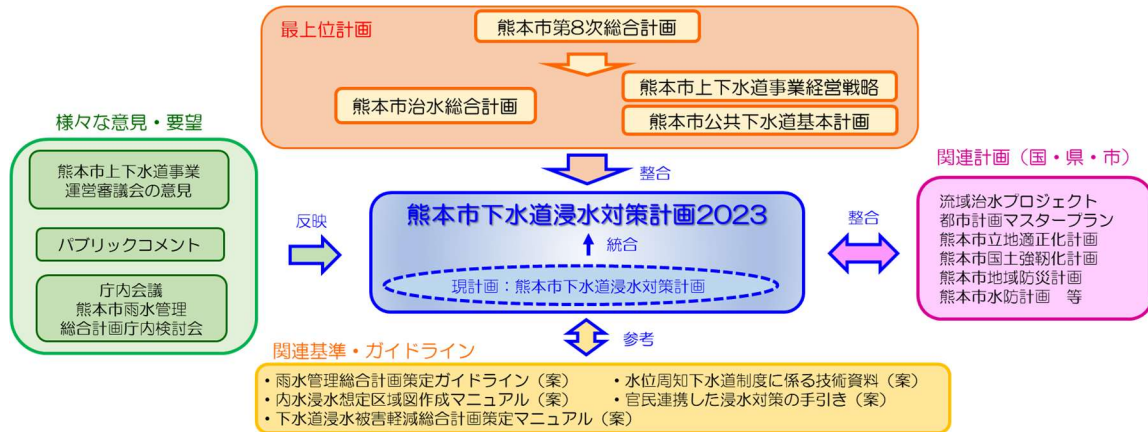


図 1-1 熊本市下水道浸水対策計画 2023 の位置づけ

1.4 計画期間

計画期間は、令和 6 年度（2024 年度）から令和 13 年度（2031 年度）までの 8 年間とします。なお、本計画では、今後を見据えた浸水対策の中長期的な方向性についても示しています。

表 1-1 本計画の計画期間・スケジュール

年度	令和 2 年	令和 3 年	令和 4 年	令和 5 年	令和 6 年	令和 7 年	令和 8 年	令和 9 年	令和 10 年	令和 11 年	令和 12 年	令和 13 年
熊本市 下水道浸水対策計画 2023	基本検討		計画策定		8年間で浸水対策を実施							

1.5 進行管理

本計画を着実に推進していくため、本市の総合計画や上下水道事業経営戦略の中で目標値を設定し、PDCA サイクルの考え方をを用いて達成に向けた進行管理を行います。また、中間年である令和 9 年度（2027 年度）に本計画の中間点検を行います。中間点検では、計画の進捗状況を確認し、計画と実情に大幅な乖離が生じている場合は、計画の見直しを検討します。

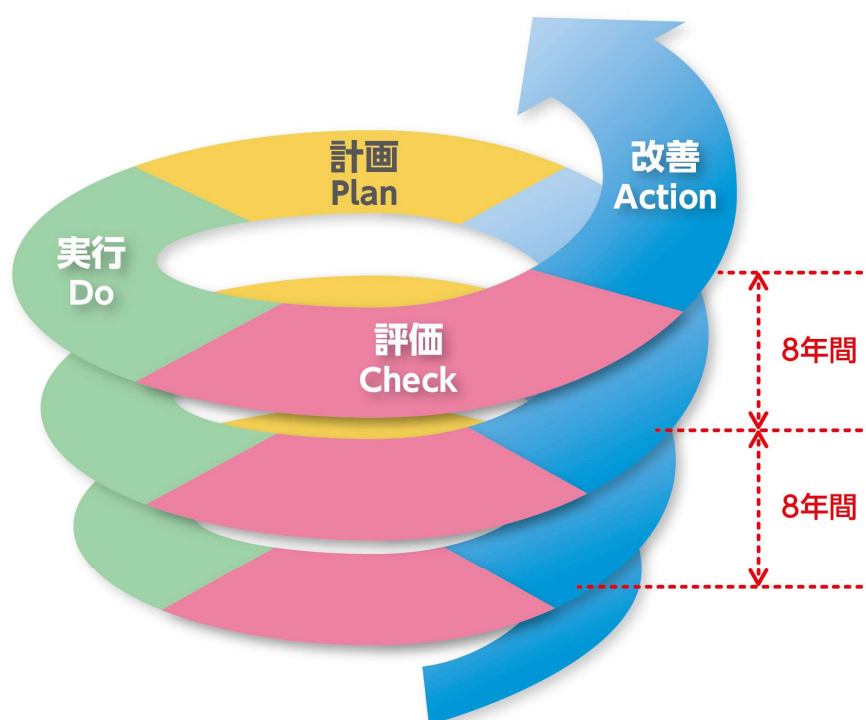


図 1-2 PDCA サイクルに基づいた計画の推進イメージ

第 2 章

下水道の役割と浸水被害の発生要因



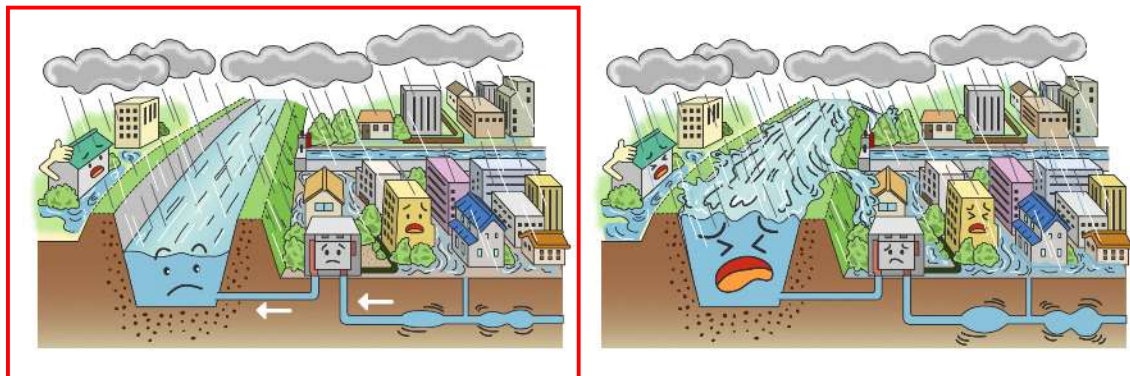


第2章 下水道の役割と浸水被害の発生要因

2.1 浸水対策における下水道の役割について

都市の浸水には、降った雨が河川などに排水できずに発生する「内水氾濫」と、河川から溢れて発生する「外水氾濫」があります。下水道は、都市に降った「内水」の排除という役割を担っており、内水氾濫を防ぐため河川に放流するための管渠やポンプ場などの整備を実施しています。

内水氾濫対策は下水道の役割



降った雨が河川等に排水できずに発生する
「内水氾濫」

河川から溢れて発生する
「外水氾濫」

図 2-1 内水氾濫と外水氾濫のイメージ図

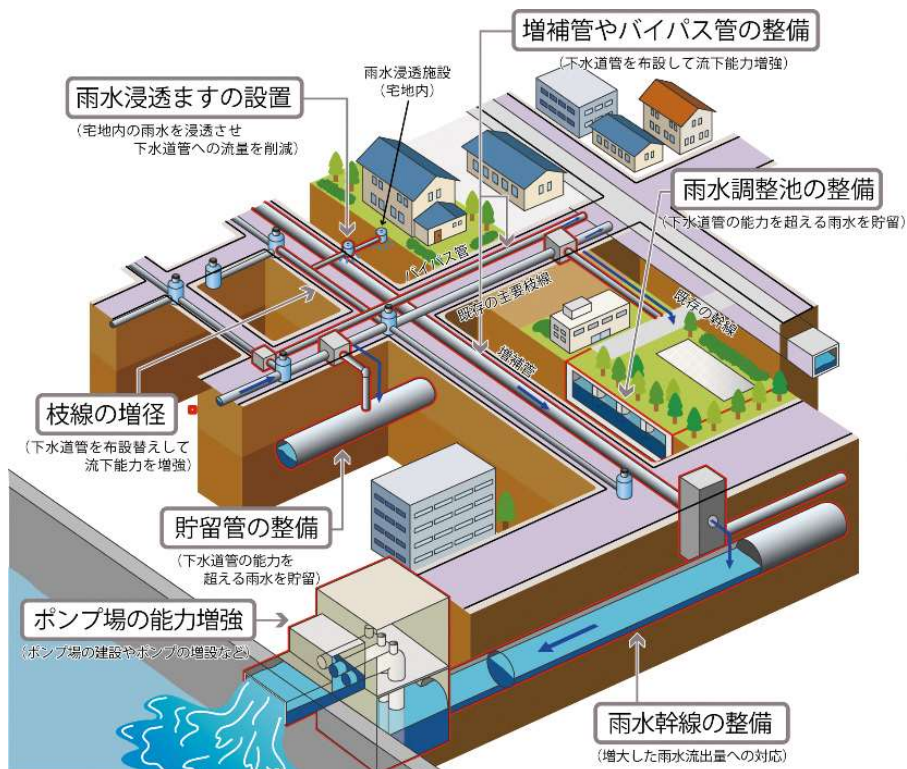


図 2-2 浸水対策のイメージ

出典：下水道浸水対策計画 2022 東京都

水害統計によると、過去 10 年間（H20～H29）における全国の水害被害額の合計は約 1.8 兆円で、そのうち約 4 割が内水氾濫となっています。

また、過去 10 年間ににおける全国の浸水棟数の合計は内水氾濫によるものが約 22 万棟となっており、約 7 割が内水氾濫による被害となっています。このため、下水道による浸水対策は重要な役割を担っていると言えます。

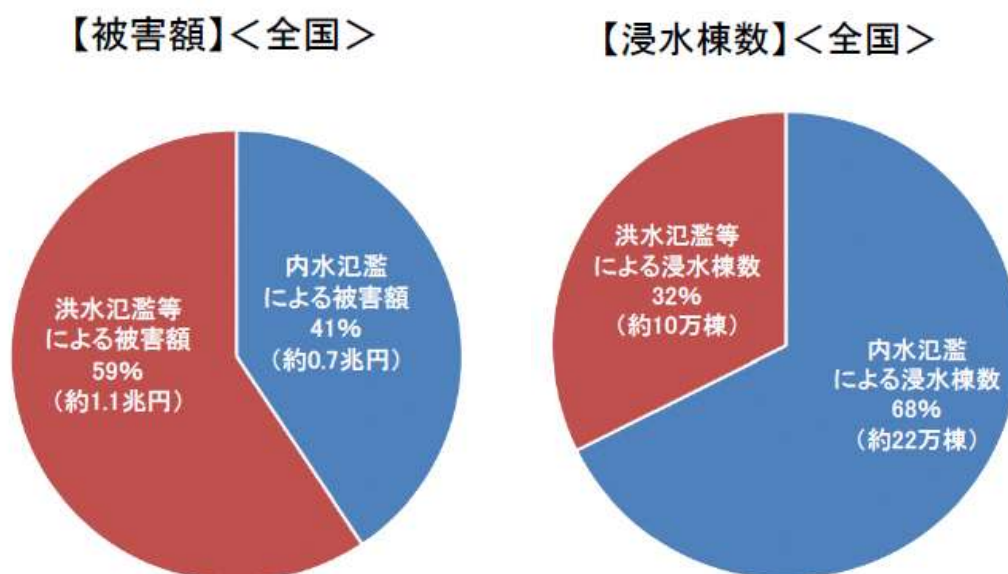


図 2-3 全国の被害額及び浸水棟数の外水・内水氾濫による分類

2.2 浸水被害の発生要因

2.2.1 市街化の進展

本市は、人口増加や自動車利用の普及により、時代の流れとともに市街地が拡大している状況です。開発等により市街化が進展すると、田、畑等の農地が失われ、地表面がアスファルトやコンクリートで覆われることによって、これまで地下に浸透していた雨水が排水施設に流れ込むことになります。市街化の進展は、浸水被害発生の大きな要因の一つです。

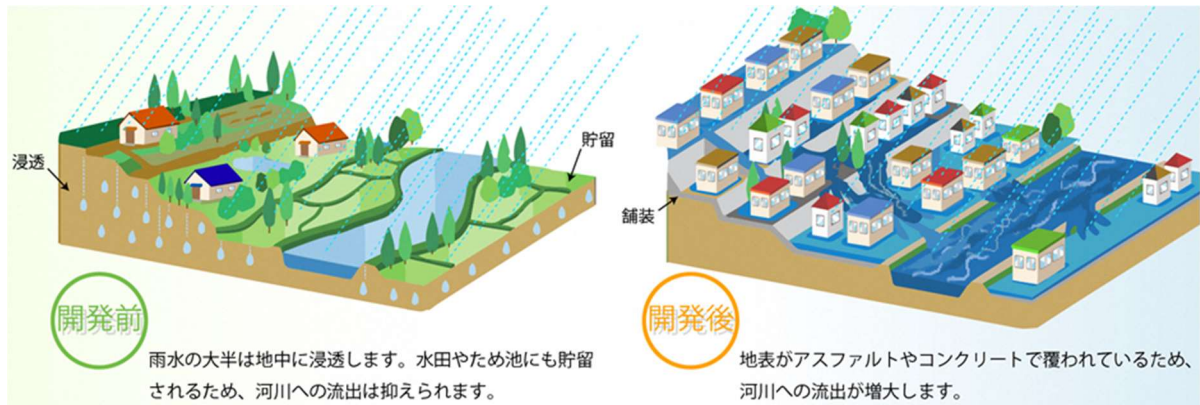


図 2-4 都市の開発と雨水流出との関係

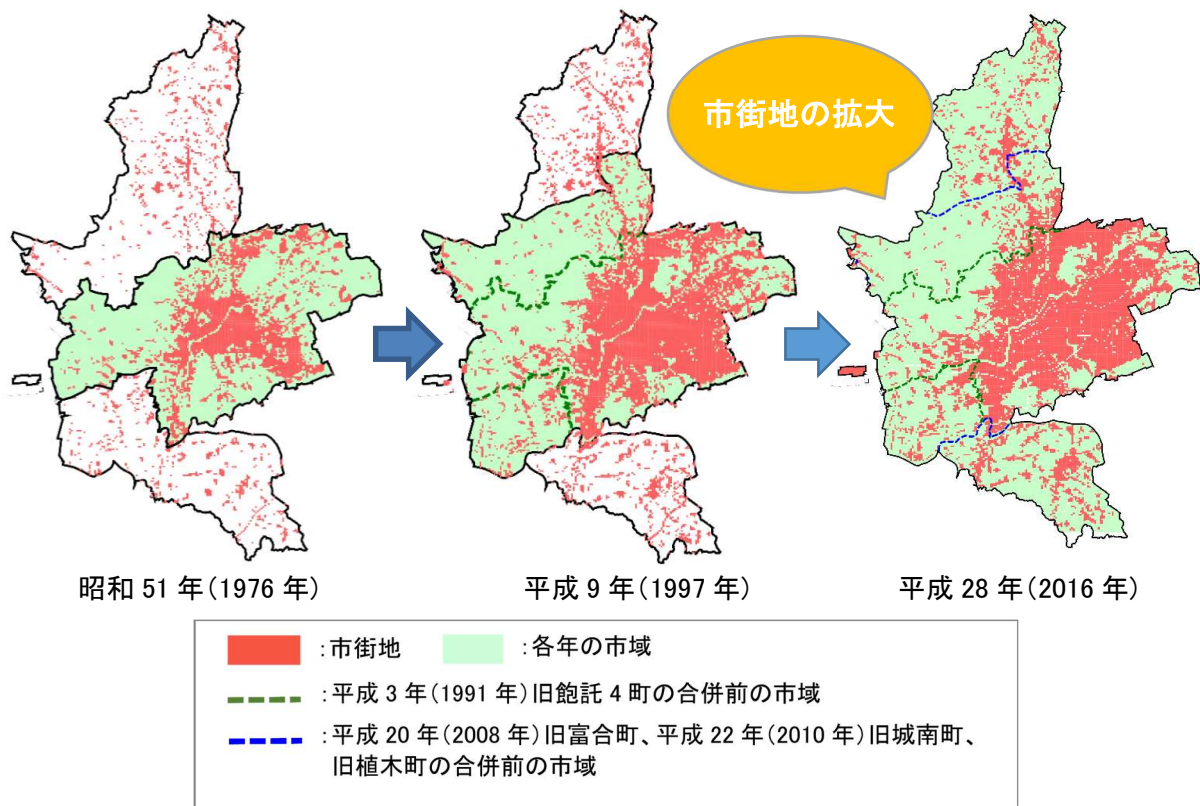


図 2-5 熊本市における市街化の進展状況

出典：熊本市緑の基本計画 2021 年 3 月改定

2.2.2 気候変動に伴う短時間豪雨の頻発や降雨量の増加

(1) 気候変動による温暖化の状況

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第 5 次報告書では、気候システムの温暖化について疑う余地がなく、21 世紀末までに世界平均気温が 0.3～4.8℃上昇するとされています。

また気象庁によると、日本の年平均気温も上昇しており、約 100 年間で 1.3℃上昇しています。特に、1990 年代以降で高温となる年が頻出しており、このまま温室効果ガスの排出が続いた場合、短時間豪雨の発生件数が現在の 2 倍以上に増加する可能性があると言われています。

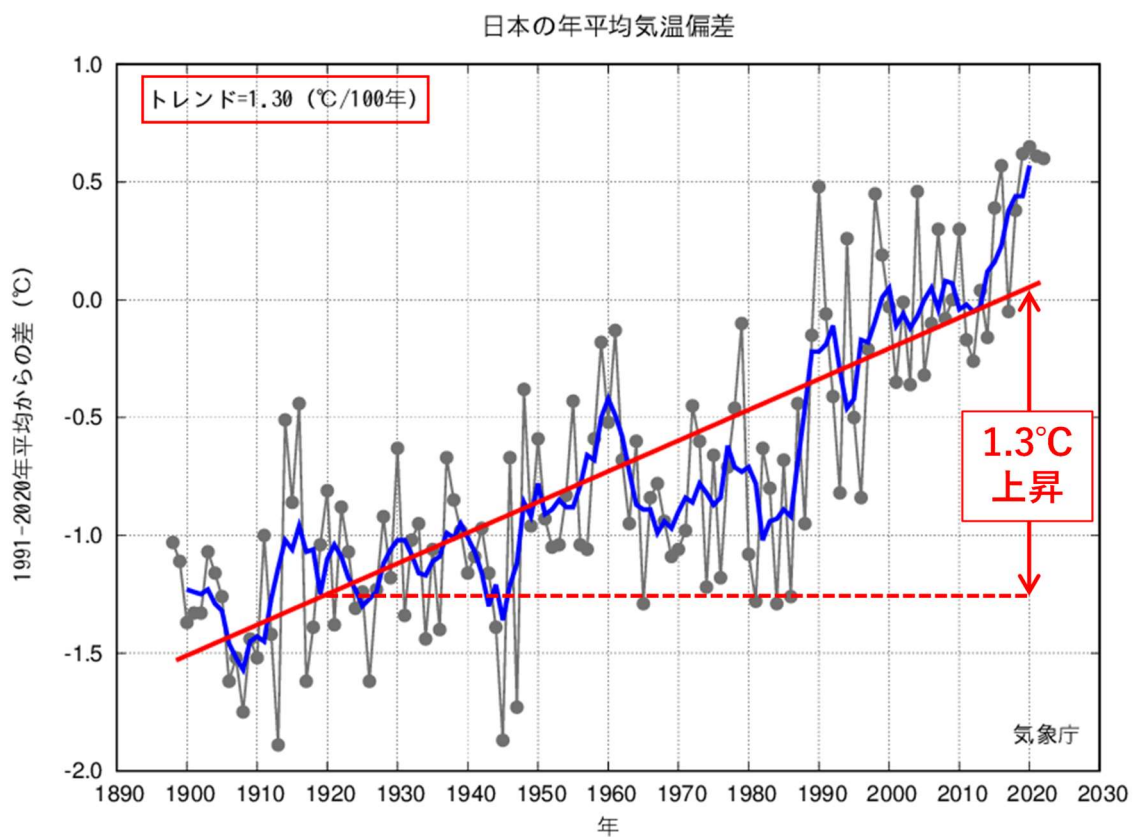


図 2-6 日本の年平均気温偏差の経年変化（1898～2022 年）

細線（黒）：各年の平均気温の基準値からの偏差

太線（青）：偏差の 5 年移動平均値

直線（赤）：長期変化傾向。基準値は 1991～2020 年の 30 年平均値

出典：日本の年平均気温 気象庁

(2) 気候変動による降雨の増加傾向

気象庁によると、全国的に時間雨量 50mm 及び 80mm 以上の短時間豪雨は増加傾向にあり、令和元年東日本台風や平成 30 年 7 月豪雨では、多数の地点で雨水排水施設の計画規模を超える降雨が発生しています。

本市においても全国的な傾向と同様、短時間豪雨の頻度が増加傾向にあります。

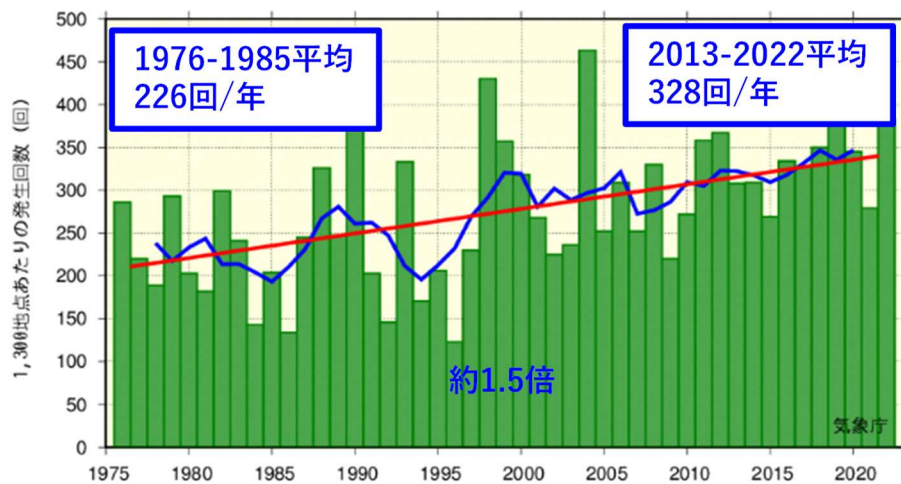


図 2-7 全国アメダスにおける時間 50mm 以上の年間発生回数

出典：大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化 気象庁

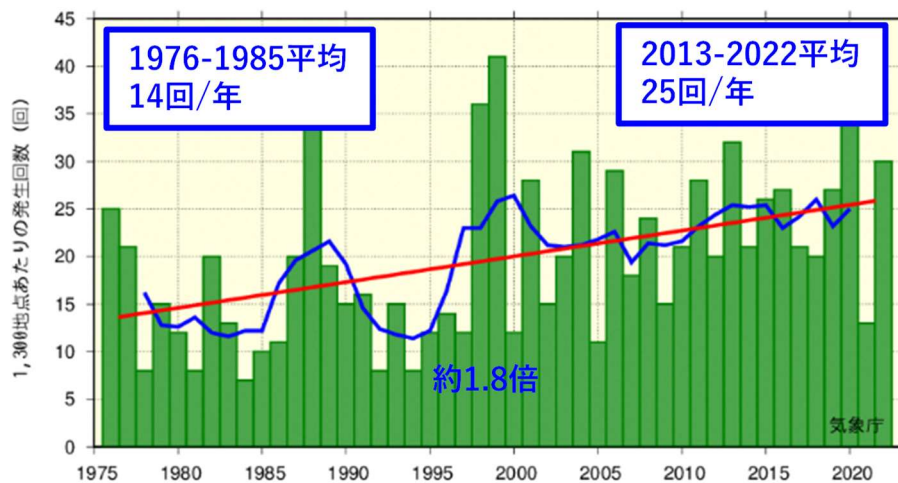


図 2-8 全国アメダスにおける時間 80mm 以上の年間発生回数

出典：大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化 気象庁

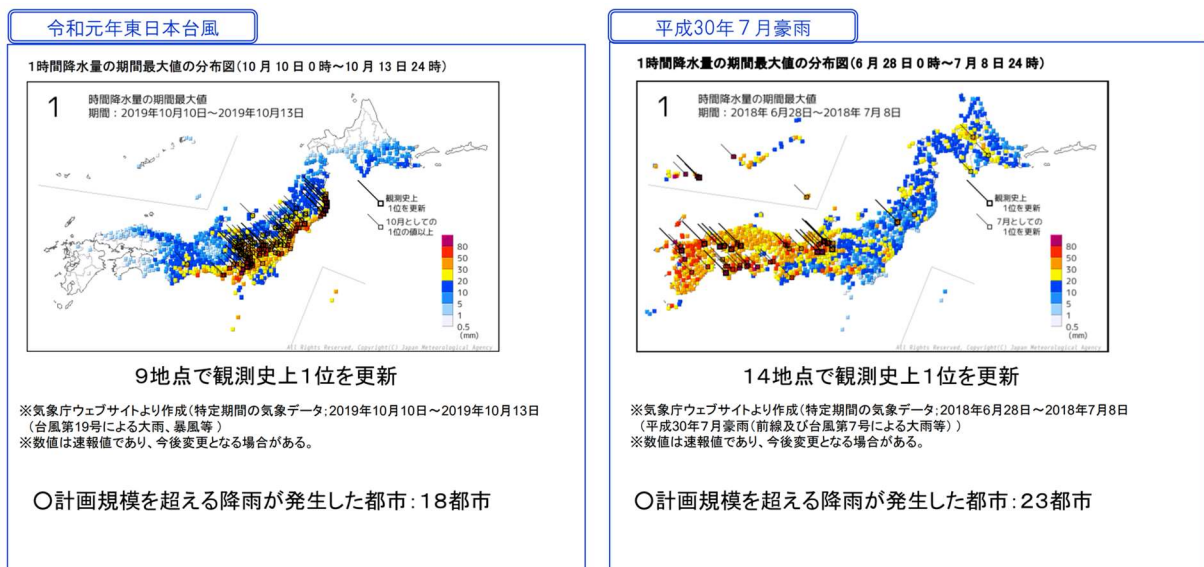


図 2-9 令和元年東日本台風や平成 30 年 7 月豪雨の状況

出典：浸水対策の強化 国土交通省

熊本市における25mm/h以上の降雨回数

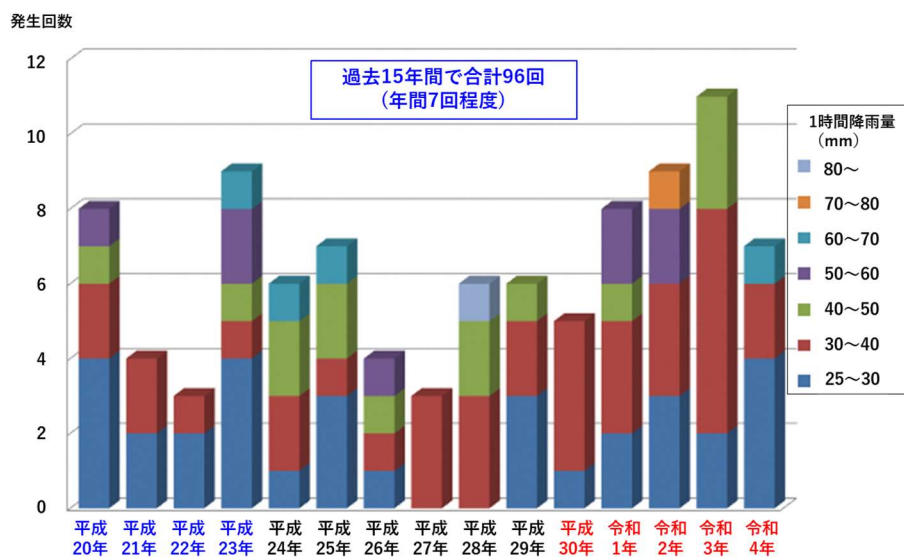


図 2-10 熊本市における時間雨量 25mm 以上の年間発生回数

第 3 章

浸水対策のこれまでの取組



第3章 浸水対策のこれまでの取組

本市では、市街化区域の内水対策として、平成 20 年度に熊本市下水道浸水対策計画（重点 6 地区）を策定し、雨水排水区 145 地区のうち、浸水被害が特に大きい重点 6 地区のハード整備を実施しています。平成 21 年度から各地区の設計・調査に着手し、平成 26 年度には井芹川第 9 排水区の雨水バイパス管、平成 27 年度には加勢川第 6 排水区の雨水貯留管及び雨水調整池、令和 2 年度には坪井川第 3 排水区の雨水調整池が完成しています。重点 6 地区のうち、3 地区の施設を供用開始しているところであり、豪雨時における浸水被害の軽減に貢献しています。

また、令和 4 年度には井芹川第 8・10 排水区排水機場の導水路工事に着手しており、令和 5 年度には鶯川第 2 排水区の雨水バイパス管工事に着手しています。

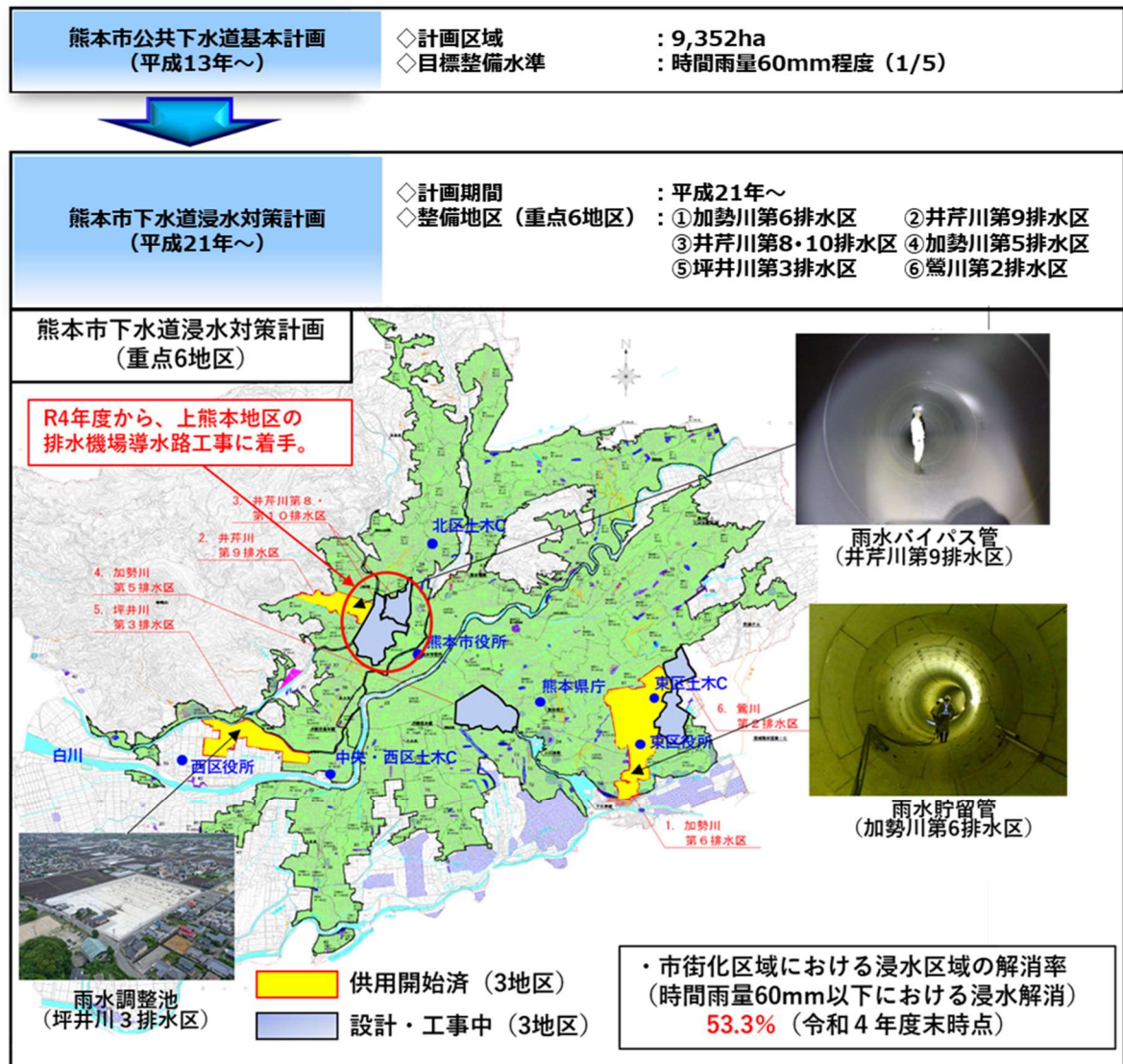


図 3-1 熊本市下水道浸水対策計画（重点 6 地区）の概要

表 3-1 重点 6 地区事業スケジュール（平成 21 年～令和 11 年）

年度	重点6地区					
	加勢川 第6排水区	井芹川 第9排水区	坪井川 第3排水区	井芹川 第8・10排水区	鷺川 第2排水区	加勢川 第5排水区
平成21						
平成22						
平成23						
平成24						
平成25						
平成26						
平成27						
平成28						
平成29						
平成30						
令和1						
令和2						
令和3						
令和4						
令和5						
令和6						
令和7						
令和8						
令和9						
令和10						
令和11						
令和12						

 設計・調査
 工 事
 検証委員会
 用地取得

これまでに、対策施設を供用開始している加勢川第 6 排水区及び坪井川第 3 排水区の取組事例とソフト対策の事例について次ページ以降に示します。

(1) 加勢川第6排水区

東区秋津新町や若葉地区を含む加勢川第6排水区では、地区を流れる秋津都市下水路の排水能力が不足していることから、時間雨量 20mm 程度の降雨で水路から溢れ、浸水被害が頻発している地区でした。そこで、平成 23 年度から平成 27 年度にかけて、道路下にバイパス貯留管、下流に雨水調整池を整備しました。



図 3-2 浸水被害状況の写真（加勢川第6排水区）



図 3-5 対策施設の整備状況（加勢川第 6 排水区：雨水調整池）

施設の供用開始後、平成 28 年 6 月 20 日（時間雨量 94mm）を除き、浸水被害は発生しておらず、施設整備の効果を確認しています。



図 3-6 対策施設の整備効果（加勢川第 6 排水区）

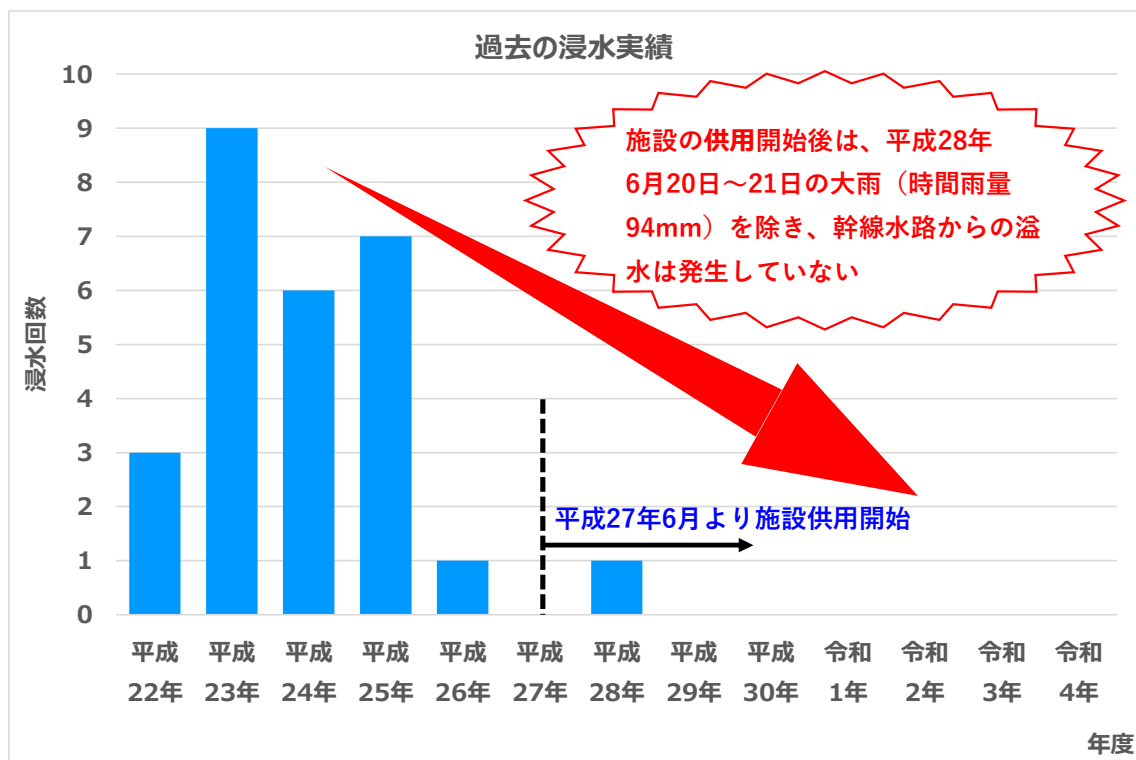


図 3-7 対策施設の整備効果（加勢川第 6 排水区）

(2) 坪井川第3排水区

西区上代地区や城山地区を含む坪井川第3排水区では、地区を流れる幹線水路の排水能力が不足していることや、排水先の河川である坪井川の潮位等の影響により、時間雨量25mmの降雨で浸水被害が発生している状況でした。そこで、平成27年度から令和2年度にかけて、貯留容量52,000m³の雨水調整池を整備しました。



図 3-8 浸水被害状況の写真（坪井川第3排水区）



図 3-9 雨水調整池の位置図（坪井川第3排水区）

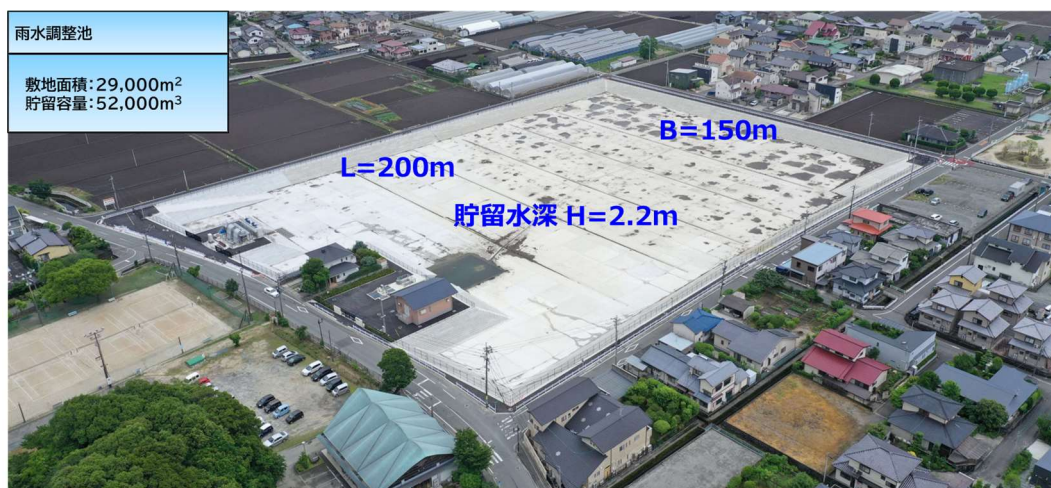


図 3-10 上空から見た雨水調整池（坪井川第 3 排水区）



図 3-11 雨水調整池への流入状況（坪井川第 3 排水区）

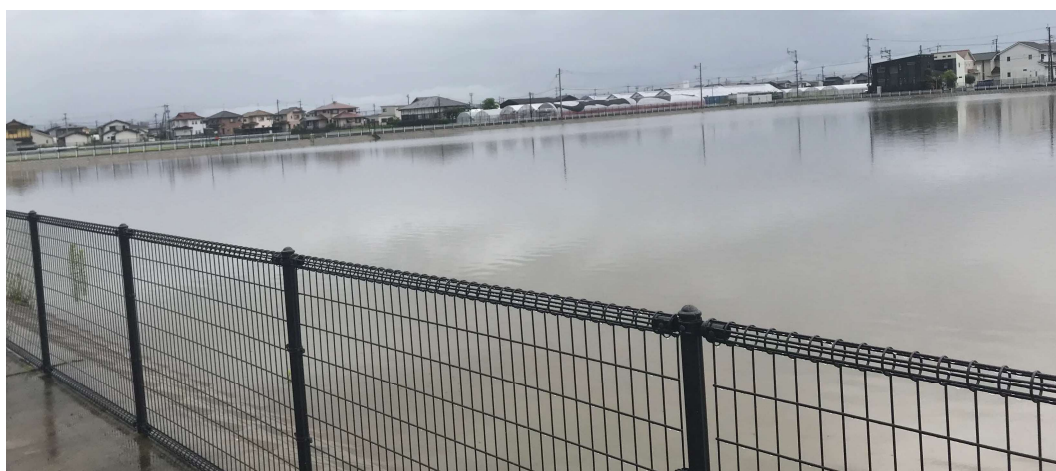


図 3-12 雨水調整池へ貯留状況（坪井川第 3 排水区）

令和3年8月7日～19日にかけて、時間雨量56mm、累計1,010mmの豪雨がありましたが、調整池に5回貯留し、浸水被害の発生を防止しました。坪井川第3排水区では、雨水調整池の供用開始後、浸水被害は発生していません。

雨水調整池の貯留容量 : 5.2万m³

25mプールで換算すると約150杯分

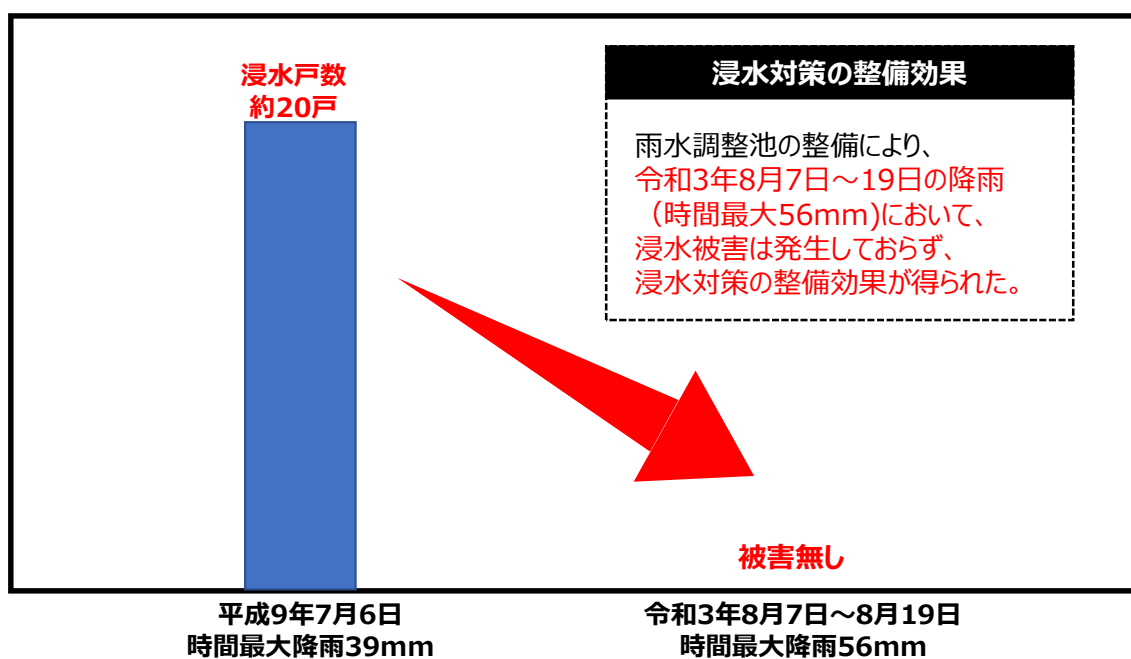


図 3-13 対策施設の整備効果（坪井川第3排水区）

(3) ソフト対策（浸水実績図の公表）

自宅などの浸水リスクや浸水時の行動について日頃から認識し、内水被害に備えてもらうために、浸水実績図を作成し、公表しています。

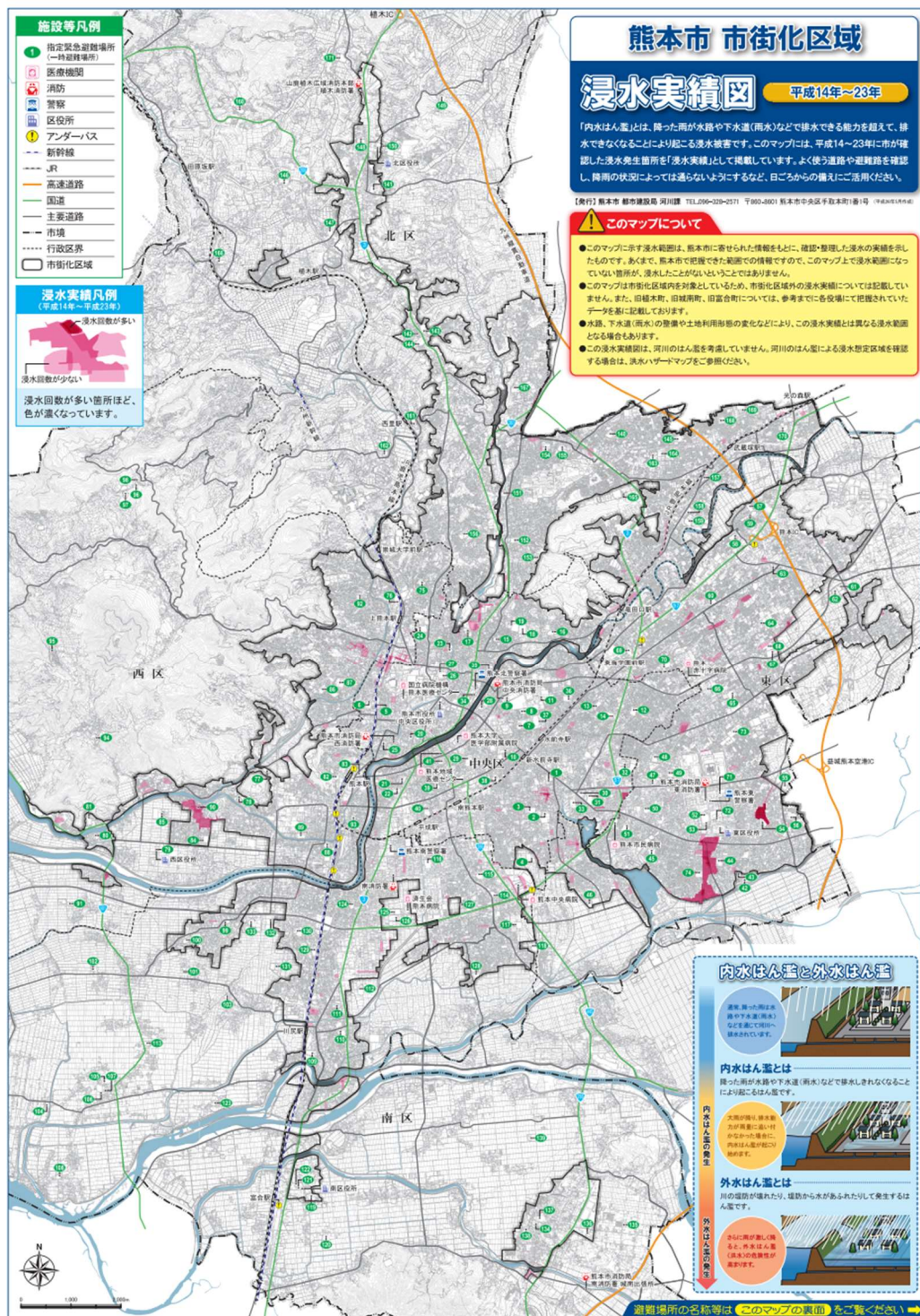


図 3-14 浸水実績図（平成 14 年～平成 23 年）

https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=9306

第4章

新たな浸水対策の必要性





第4章 新たな浸水対策の必要性

4.1 浸水対策を進める上での課題

① 激甚化・頻発化する大雨への対応

第2章のとおり、気候変動の影響で降雨量が増加している状況であり、現計画の5年確率、時間雨量60mmのハード整備では、激甚化・頻発化する豪雨に対応できない場面が想定されます。

気候変動の影響を見据え、雨水排水施設の対象降雨を見直すとともに、計画規模を上回る豪雨に対応するため、ソフト対策を推進していく必要があります。

② 流出しにくいまちづくり

市街化の進展により、従来、流域が有していた保水・遊水機能が失われています。これにより、多くの雨水が短時間に集中して河川や下水道に流出しており、浸水被害発生大きな要因となっています。

これまで実施してきた雨水管や雨水貯留施設の整備に加えて、雨水浸透施設の設置促進やグリーンインフラの活用など、それぞれの地区の特性に合わせた対策が必要です。

③ 避難・防災活動を支える取組

大規模な浸水が発生した場合、建物等の被害だけではなく、人命に関わる重大な被害につながるおそれがあります。

内水氾濫による浸水リスク情報や雨水排水施設の水位・カメラ画像など、避難や防災活動につながる情報提供を強化していくとともに、住民等が自ら浸水リスクを適切に理解し行動に移せるような取組を推進していく必要があります。

④ あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水プロジェクト」

気候変動の影響により、大規模な豪雨災害がいつ発生してもおかしくない状況です。増大する災害リスクに備えるには、下水道による浸水対策だけではなく、流域にかかわるあらゆる関係者（国、県、市町村、企業、住民等）と連携して災害発生防止に向けた取組を推進していく必要があります。

4.2 新たな浸水対策を進めるにあたっての観点

前述の課題を踏まえ、今後は新たな浸水対策計画を進めていく必要があります。浸水実績がある地区については、浸水被害を再び発生させないようにする「再度災害防止」、浸水が想定される地区については、浸水被害を未然に防ぐ「事前防災・減災」を進める必要があります。

また、浸水対策事業を効率的・効果的に進めていくためにも、「選択と集中」の視点を踏まえた整備が必要です。

■ 新たな浸水対策を進める上で必要な観点

- 「再度災害防止」 (浸水実績地区への対応)
- 「事前防災・減災」 (浸水想定地区への対応)
- 「選択と集中」 (地区に応じた整備水準や整備優先順位の設定)

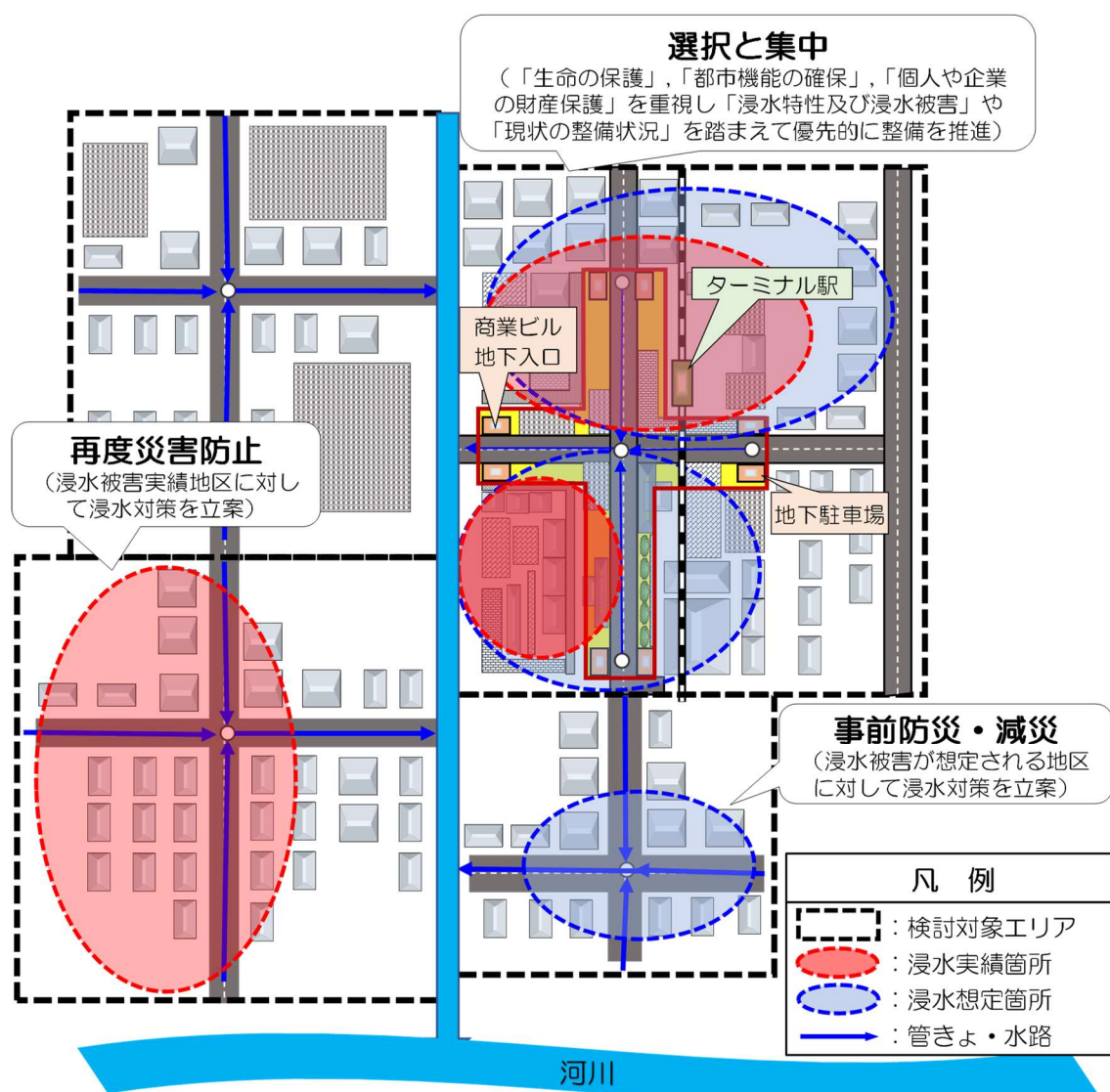


図 4-1 新たな浸水対策を進める上での観点のイメージ

第 5 章

浸水対策の基本方針





第5章 浸水対策の基本方針

5.1 基本理念

「熊本市第8次総合計画」、「熊本市上下水道事業経営戦略」の基本方針、持続可能な開発目標（SDGs）の17つの目標を踏まえて、以下の基本理念を掲げます。

◆基本理念

快適に暮らし続けることができる 浸水に強いまちづくり

・異常豪雨時においても、市街地の安全安心な市民生活を支え続ける。

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS



5.2 基本方針

第4章の「再度災害防止」、「事前防災・減災」、「選択と集中」の観点を踏まえ、以下の基本方針で浸水対策を実施していきます。

◆基本方針

基本方針①：気候変動を踏まえた雨水排水施設の整備

整備優先順位を設定した上で、増大する降雨量に対応した雨水排水施設を整備することによって、事前防災を計画的に進めていきます。

基本方針②：ソフト対策の更なる推進

排水施設の維持・運転管理の強化や、内水ハザードマップの情報提供など、ソフト対策の取組を推進します。

基本方針③：自助・共助の取組の推進

異常降雨時においても、浸水被害を可能な限り軽減するため、雨水浸透枳や止水板設置等の取組を推進します。

基本方針④：多様な主体との連携強化

あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」の考え方の下、多様な主体との連携を通じて内水による浸水リスクを低減します。

第 6 章

浸水対策の取組方針





第6章 浸水対策の取組方針

6.1 計画区域

計画区域は、下水道事業計画における分流区域の排水区（9,352ha）に合流区域(859ha)を加えた合計 10,211ha とします。

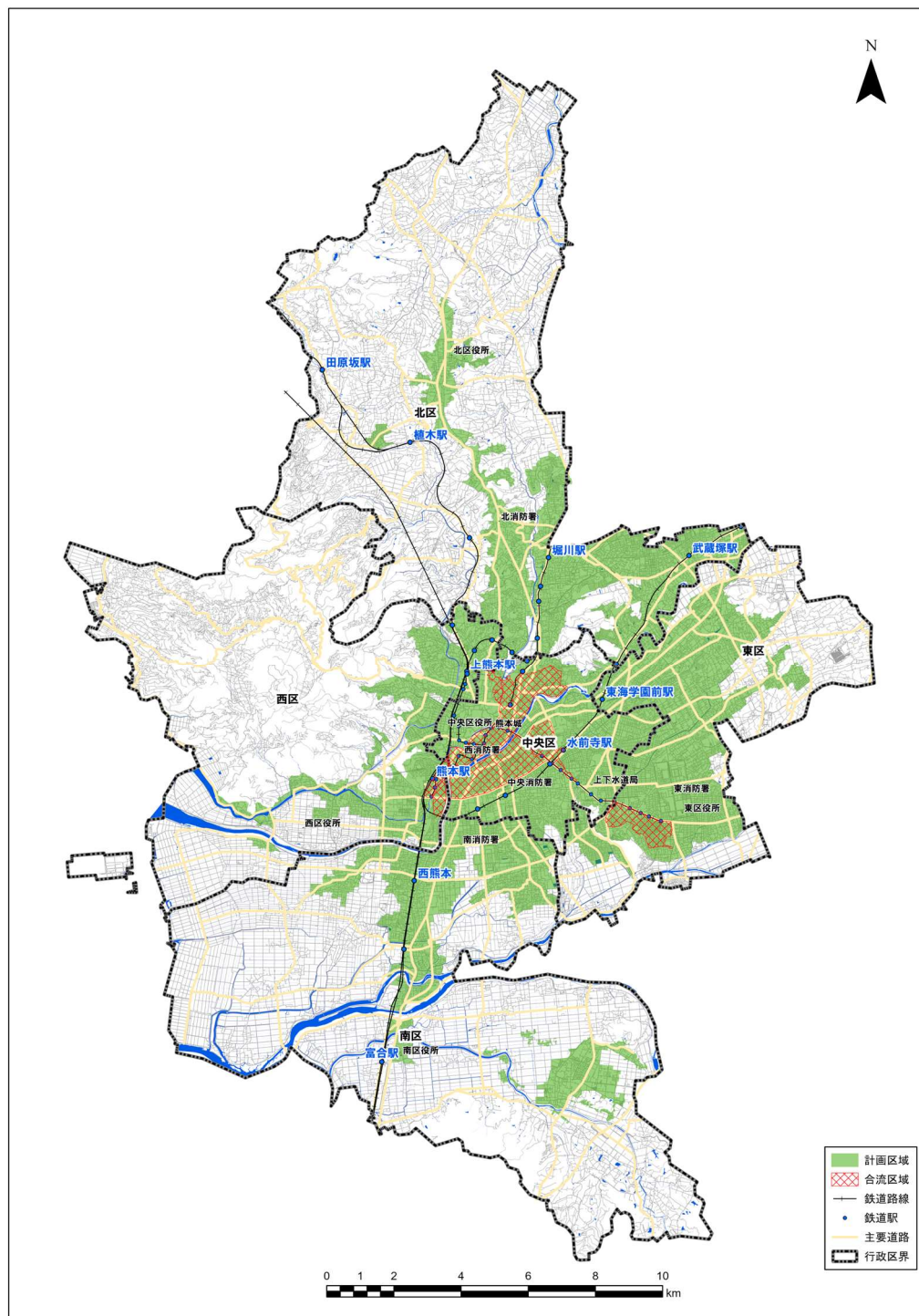
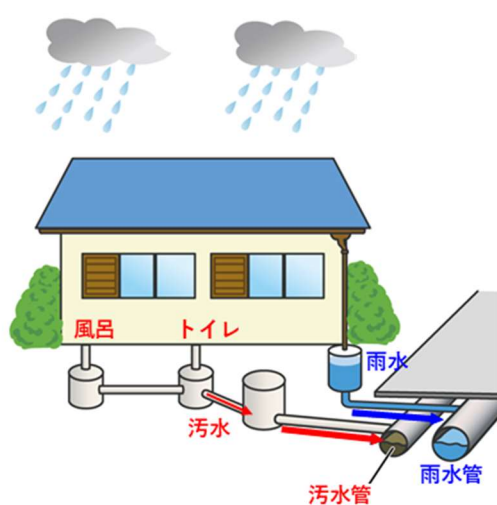


図 6-1 「熊本市下水道浸水対策計画 2023」計画区域

表 6-1 「熊本市下水道浸水対策計画 2023」計画区域

	分流式 雨水排水区	合流式 合流区域	計画区域
面積	9,352ha	859ha	10,211ha
雨水の 処理方法	污水管と分離 (雨水管と污水管が別の管)	合流管で処理 (雨水管と污水管が同じ管)	



▲分流式雨水排水区のイメージ



▲合流式雨水排水区のイメージ

図 6-2 分流式雨水排水区と合流式雨水排水区のイメージ

6.2 対象降雨

気候変動の影響による降雨量の増大に対応するため、令和3年11月に国土交通省から「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案） 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」が出されています。このガイドラインを基に、雨水排水施設の対象降雨である計画降雨 L1 の見直しを行いました。

見直し後の計画降雨 L1 は、2℃の気温上昇を考慮するため、現在の計画降雨である時間雨量 60mm に降雨量変化倍率 1.1 を乗じた 66mm としています。

更に、計画規模を上回る降雨に対しソフト対策を推進するため、本市の既往最大降雨である時間雨量 94mm を照査降雨 L1'、九州北西部地区の想定最大降雨である時間雨量 153mm を照査降雨 L2 として設定します。

表 6-2 対象降雨

現計画の対象降雨の設定			新計画の対象降雨の設定		
設定方法 降雨データ	熊本地方気象台 昭和16年～平成10年データに基づき 確率統計分析により設定		設定方法 降雨データ	将来の気候変動（降雨増加）を考慮して 現計画降雨に1.1倍乗じる	
計画降雨L1	確率規模	時間雨量	計画降雨L1	確率規模	時間雨量
	5年確率	60mm/h		5年確率	66mm/h
照査降雨L1'			照査降雨L1'	既往最大降雨 (H28.6.20実績降雨) 94mm/h	
照査降雨L2			照査降雨L2	想定最大規模降雨 153mm/h	



6.3 対象降雨に対する目標

前述の対象降雨に対し、以下のとおり対策目標を設定します。

計画降雨L1の対応	→	時間雨量66mmの降雨に対応した雨水排水施設を整備し、 浸水の発生を防止 します。
照査降雨L1'の対応	→	熊本市の既往最大降雨である 時間雨量94mm の降雨に対しては、公園貯留や民間調整池の活用等、多様な主体との連携により、 床上浸水や交通の支障となる道路冠水を防止 します。
照査降雨L2の対応	→	九州北西部の想定最大規模降雨である 時間雨量153mm の降雨に対しては、内水ハザードマップの公表等、ソフト対策を推進することにより、 安全な避難を確保 します。

※上記の対象降雨に対する目標は、第7章で選定する「新たな重点地区」に適用します。

※現在取り組んでいる重点6地区については、既に設計や工事に着手していることから、時間雨量60mmの降雨に対応した雨水排水施設を整備します。整備した施設に対して見直し後の計画降雨や照査降雨で浸水シミュレーションを行い、浸水状況に応じた減災対策やソフト対策を実施します。

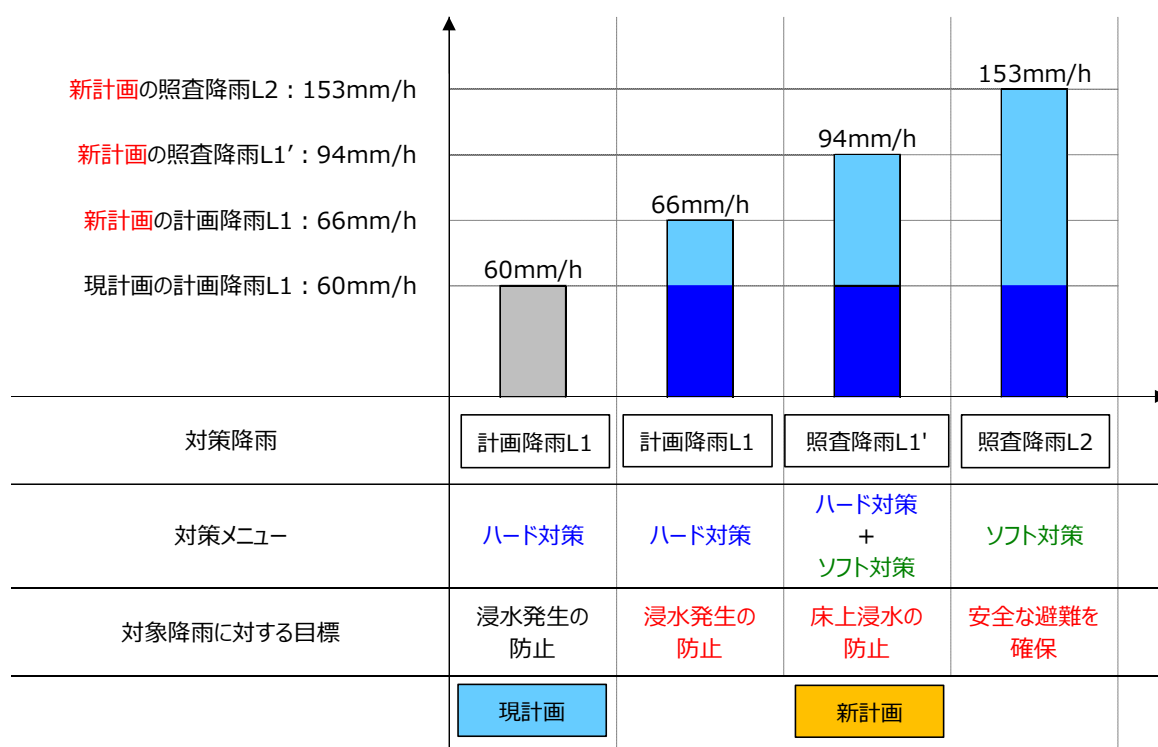


図 6-3 対象降雨に対する目標

第7章

新たな重点地区の選定と対策メニュー



第7章 新たな重点地区の選定と対策メニュー

7.1 新たな重点地区の選定

平成 21 年度から重点 6 地区の浸水対策事業を開始しており、令和 5 年度時点で 3 地区の施設を供用開始しているところですが、本市には重点 6 地区以外にも甚大な浸水被害が発生している地区があり、次の重点地区を選定して浸水対策事業を進めていく必要があります。

本章では、新たな重点地区を選定するため、計画区域 10,211ha を 165 地区に分割し、「雨水管理総合計画ガイドライン」の考え方を基に、下記の設定フローにより地区ごとに浸水リスクと都市機能集積度の評価を行いました。

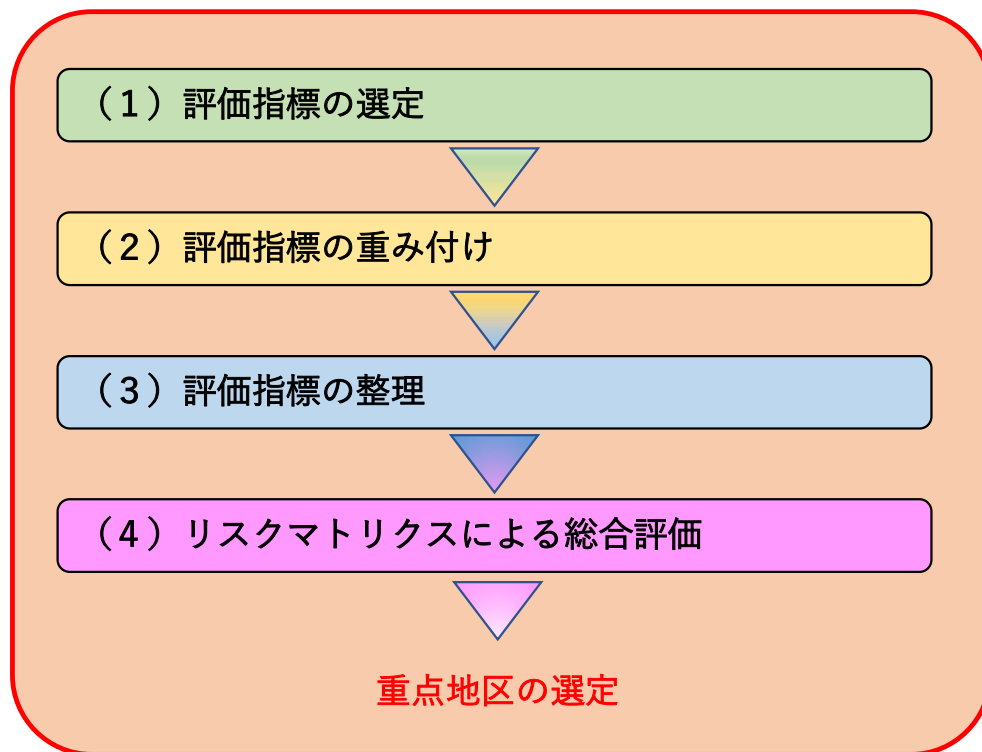


図 7-1 各地区の評価フロー

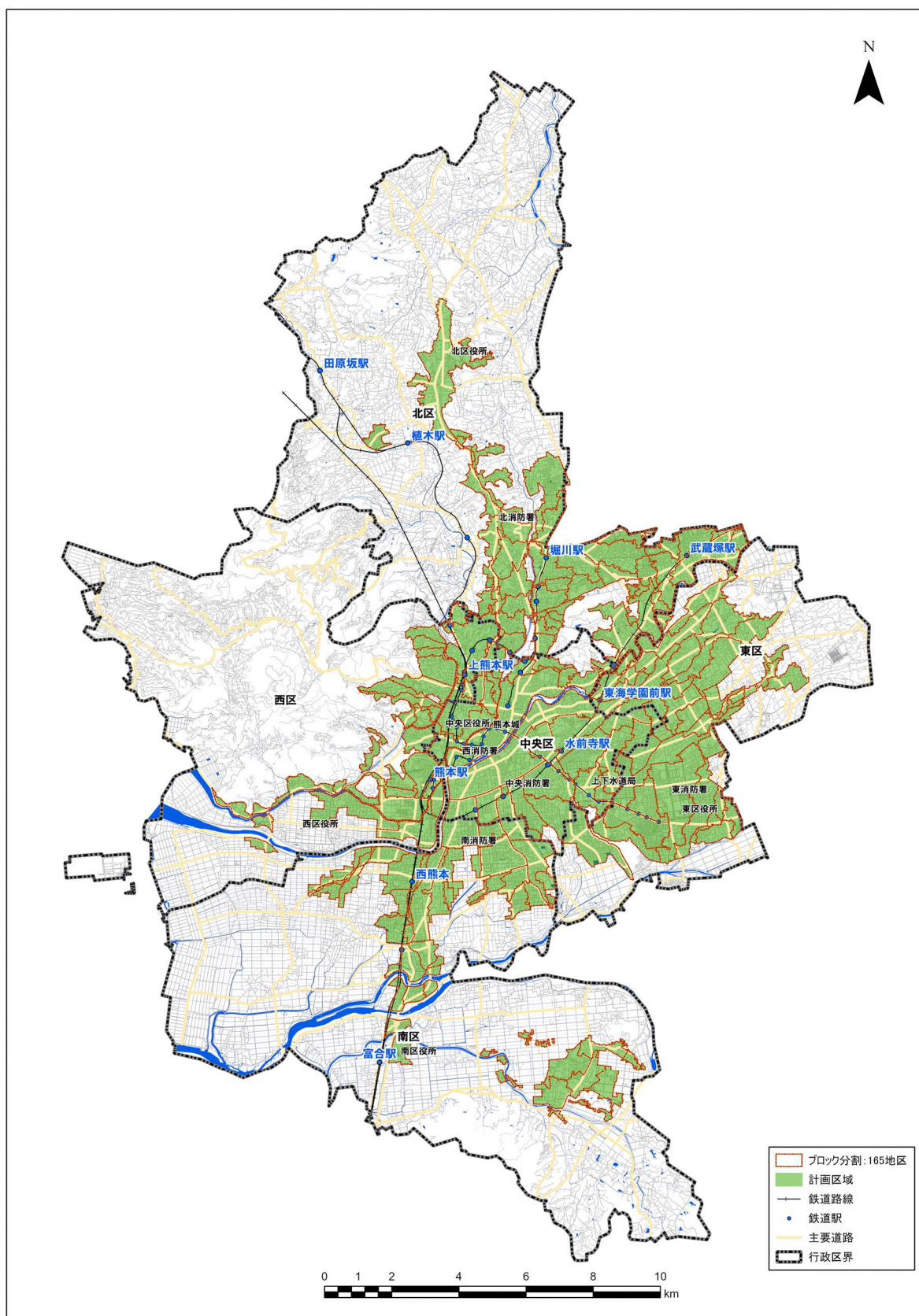


図 7-2 「熊本市下水道浸水対策計画 2023」計画区域 ブロック分割図

(1) 評価指標の選定と重み付け

評価指標は、「雨水管理総合計画ガイドライン」の考え方を参考に 9 つの指標を設定しています。また、各評価指標の重みを AHP（階層分析法）により算出し、重み付けを考慮した評価を行っています。

表 7-1 評価指標の選定

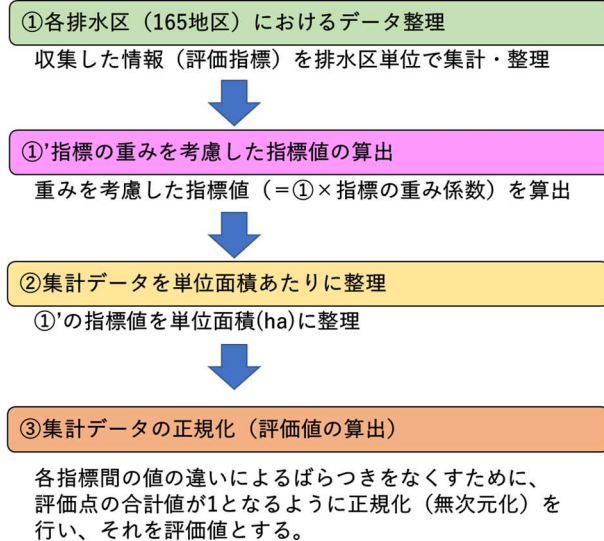
雨水管理評価指標				重み係数
浸水リスク	1	浸水実績	・平成18年度～令和元年度における浸水被害実績を用いる。 ・浸水被害状況（床上、床下、主要な道路冠水、道路冠水）別で集計を行い、評価を行う。 ・浸水被害状況の重み付けはアンケート調査の結果を用いる。	0.1461
	2	住民要望	・住民からの対策要望を考慮するため、整備要望の件数を用いる	0.0871
都市機能集積度	3	建物密度	・各排水区における建物の延床面積を用いる。 ・投資効果の高い地区を選定するため、単位面積あたりの延床面積で評価を行う。 ・各建物の延床面積は、「平成29年度都市計画基礎調査」の「建物利用現況」データを用いる。	0.0692
	4	人口分布	・各排水区の人口密度を用いる。 ・投資効果の高い地区を選定するため、単位面積あたりの人口数（人口密度）で評価を行う。 ・各排水区の人口は、「平成29年度都市計画基礎調査」におけるメッシュ人口を用いる。	0.0815
	5	地下施設	・地域防災計画における地下施設の箇所数を用いる。	0.0900
	6	要配慮者	・地域防災計画における「災害危険区域内の要配慮者利用施設」浸水想定区域内の箇所数を用いる。	0.1325
	7	避難所	・地域防災計画における指定緊急避難所・指定避難所・広域避難所、福祉避難所・福祉こども避難所の箇所数を用いる。	0.1308
	8	輸送路	・都市機能を評価するため、地域防災計画における緊急輸送道路の有無にて評価を行う。 ・緊急輸送道路の重み付けは「平成29年度都市計画基礎調査」の「断面交通量」の比率とする。	0.1710
	9	鉄道駅	・都市機能を評価するため、鉄道駅の乗降客数にて評価を行う。 ・鉄道駅の乗降客数は「国土交通省 国土数値情報」を用いる。	0.0919

$$\text{各地区の点数} = \sum (\text{各評価項目の点数} \times \text{AHPによる重み付け係数})$$

(2) 評価指標の整理

異なる単位を持つ各評価指標を総合的に評価するため、以下に示すフローで各地区を評価しています。

≪ 評価指標の整理内容 ≫



「③集計データの正規化」の例

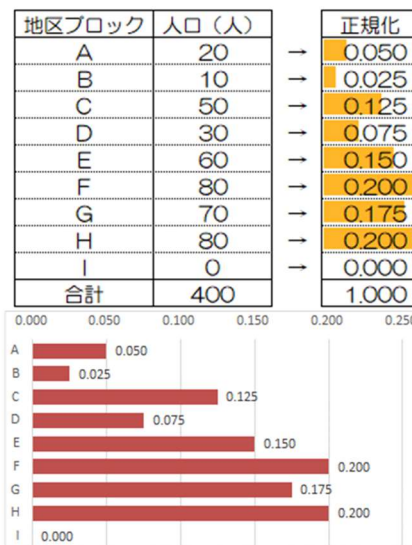


図 7-3 評価指標の整理フロー

(3) リスクマトリクスによる総合評価

整理した各評価指標から、各地区の浸水リスクの総合点数と都市機能集積度の総合点数を算出し、リスクマトリクス上の分布を確認します。

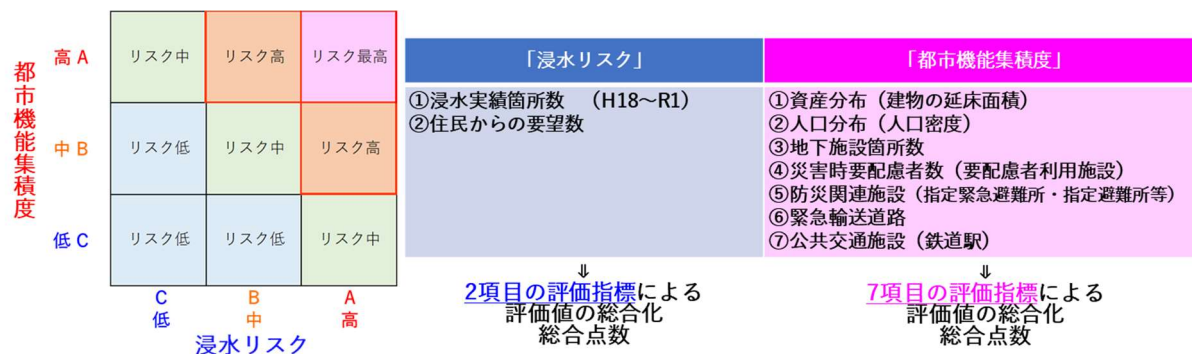


図 7-4 リスクマトリクスによる総合評価

1) 「浸水リスク」に関する総合点数の算出

各地区の浸水リスクに関する評価指標（①浸水実績箇所、②住民からの要望数）の評価値を合計し、総合点数を算出しました。

総合点数の上位から、A ランク、B ランク、C ランクの3段階にランク付けを行っています。

各地区の浸水リスクに関する総合点数

$$= \Sigma (\text{浸水リスクに関する各指標の正規化点数})$$

区分	No	排水区名・地区名	面積(ha)	評価値：正規化点数（重み考慮）		浸水リスク評価		
				① 浸水実績	② 住民要望	総合点数 Σ①、②	順位	ランク
城南雨水	155	旭町排水区	7.0	0.003700	0.013008	0.016708	1	A
熊本雨水	89	坪井川 第9排水区	35.0	0.003003	0.007805	0.010808	2	A
熊本雨水	2	加勢川 第2排水区	14.6	0.003599	0.006237	0.009836	3	A
熊本雨水	62	藻器堀川 第7排水区	63.6	0.004527	0.002863	0.007390	4	A
熊本雨水	16	木部川 第9排水区	246.4	0.002626	0.003326	0.005952	5	A
熊本雨水	59	藻器堀川 第4排水区	67.4	0.003214	0.002702	0.005916	6	A
熊本雨水	38	鷺川 第2排水区	112.2	0.003353	0.002435	0.005788	7	A
熊本雨水	37	鷺川 第1排水区	58.5	0.005757	0.000000	0.005757	8	A
熊本雨水	5	加勢川 第5排水区	123.4	0.004136	0.001476	0.005612	9	A
熊本雨水	111	井芹川 第9排水区	71.7	0.004709	0.000000	0.004709	10	A

↑
上位
10
位
↓

2) 「都市機能集積度」に関する総合点数の算出

各地区の都市機能集積度に関する7つの評価指標（①資産分布、②人口分布、③地下施設箇所数、④災害時要配慮者数、⑤防災関連施設、⑥緊急輸送道路、⑦公共交通施設）の評価値を合計し、総合点数を算出しています。

都市機能集積度についても、総合点数の上位からA ランク、B ランク、C ランクの3段階にランク付けを行っています。

各地区の都市機能集積度に関する総合点数

$$= \Sigma (\text{都市機能集積度に関する各評価項目の点数})$$

区分	No	排水区名・地区名	面積(ha)	評価値：正規化点数（重み考慮）							都市機能集積度		
				① 建物密度	② 人口分布	③ 地下施設	④ 要配慮者	⑤ 避難所	⑥ 輸送路	⑦ 鉄道駅	総合点数 Σ①～⑦	順位	ランク
熊本合流	156	合流区域(城東地区)	389.9	0.001109	0.000949	0.090028	0.003068	0.002067	0.000951	0.004152	0.102324	1	A
熊本雨水	129	堀川 第7排水区	11.5	0.000473	0.000491	0.000000	0.000000	0.000000	0.002755	0.022269	0.025988	2	A
熊本雨水	85	坪井川 第5排水区	82.0	0.000275	0.000486	0.000000	0.001634	0.000614	0.000184	0.017878	0.021071	3	A
熊本雨水	114	井芹川 第12排水区	31.1	0.000514	0.000671	0.000000	0.000308	0.003239	0.001419	0.012629	0.018780	4	A
熊本雨水	5	加勢川 第5排水区	123.4	0.000652	0.001317	0.000000	0.002637	0.001224	0.000921	0.006321	0.013072	5	A
熊本合流	157	合流区域(水前寺地区)	90.1	0.000868	0.001384	0.000000	0.002443	0.002795	0.001757	0.003550	0.012797	6	A
熊本雨水	89	坪井川 第9排水区	35.0	0.000511	0.000676	0.000000	0.001367	0.005756	0.002180	0.001061	0.011551	7	A
熊本雨水	141	除川 第1排水区	21.8	0.000365	0.000265	0.000000	0.001317	0.004621	0.002541	0.000000	0.009109	8	A
熊本合流	158	合流区域(春竹地区)	249.7	0.000762	0.001148	0.000000	0.003295	0.002017	0.000878	0.000754	0.008854	9	A
熊本雨水	68	白川 第5排水区	42.0	0.000407	0.000622	0.000000	0.000911	0.001199	0.001699	0.004005	0.008843	10	A

↑
上位
10
位
↓

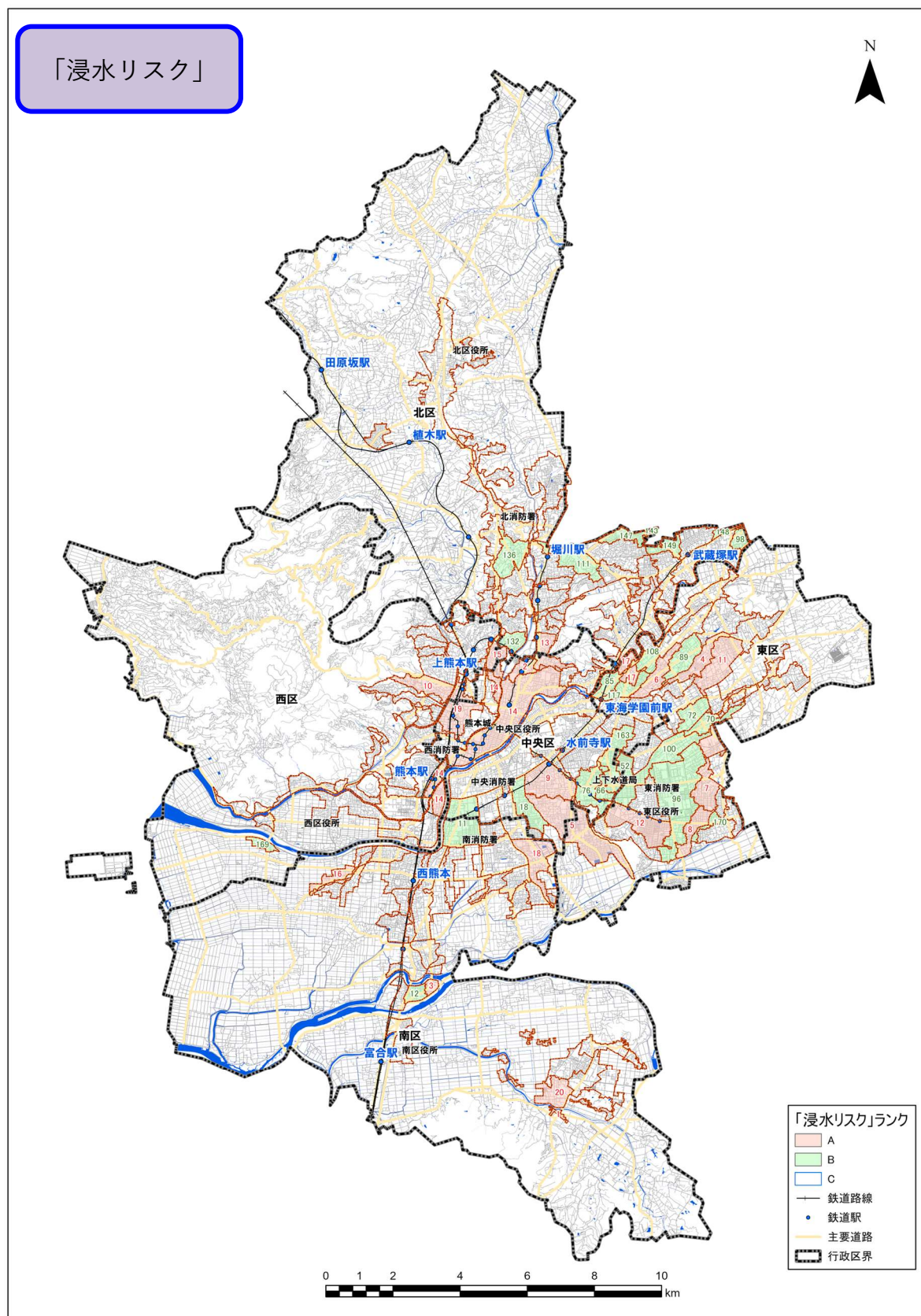


図 7-5 「浸水リスク」に関するランク付けの分布

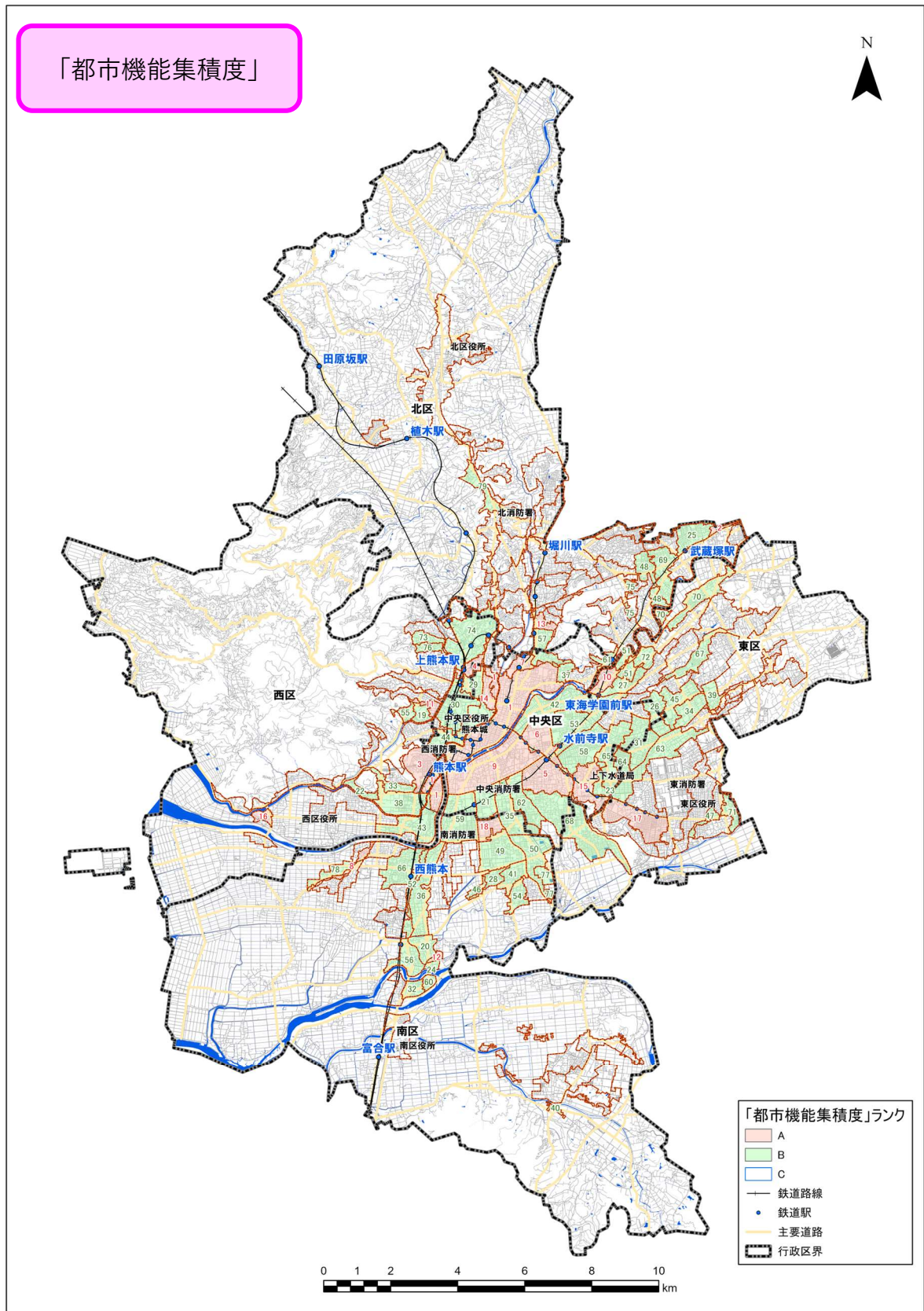


図 7-6 「都市機能集積度」に関するランク付けの分布

3) リスクマトリクスによる総合評価

165 地区の「浸水リスク」、「都市機能集積度」に関する評価値の結果から、リスクマトリクスを用いて各地区を分類しています。

「浸水リスク」、「都市機能集積度」のランクが両方とも A ランクとなる地区は、マトリクス上で最もリスクが高い「リスク最高」地区としています。

表 7-2 リスクマトリクスによる総合評価結果

総合評価		排水区数
リスク最高	浸水リスク、都市機能集積度の両方の指標がA	4
リスク高	指標の組み合わせがA、B	12
リスク中	両方の指標がBまたは指標の組み合わせがA、C	29
リスク低	上記以外の地区	120
計		165

◆リスクマトリクスによる総合評価

リスク最高地区 : 浸水リスク、都市機能集積度の両方の指標が A

リスク高地区 : 指標の組み合わせが A、B

リスク中地区 : 両方の指標が B 以上またはどちらかの指標が A

リスク低地区 : 上記以外の地区

都市機能集積度	高 A	リスク中	リスク高	リスク最高
	中 B	リスク低	リスク中	リスク高
	低 C	リスク低	リスク低	リスク中
		C 低	B 中	A 高
		浸水リスク		

図 7-7 リスクマトリクスによる総合評価・分類方法

4) リスクマトリクスによる総合評価（一次選定）

浸水リスクと都市機能集積度によるリスクマトリクスによる総合評価より、「リスク最高」地区を4地区、「リスク高」地区を12地区、計16地区を選定しました。

16地区の中から現計画の重点6地区の2地区を除いた14地区を一次選定しました。

表 7-3 リスクマトリクスによる総合評価（一次選定）

No	排水区名・地区名	面積 (ha)	評価結果			
			浸水リスク	都市機能 集積度	総合評価	現計画 重点6地区
5	加勢川 第5排水区	123.4	A	A	リスク最高	●
89	坪井川 第9排水区	35.0	A	A	リスク最高	
156	合流区域(城東地区)	389.9	A	A	リスク最高	
159	合流区域(東町地区)	125.7	A	A	リスク最高	
2	加勢川 第2排水区	14.6	A	B	リスク高	
13	木部川 第6排水区	98.4	A	B	リスク高	
16	木部川 第9排水区	246.4	A	B	リスク高	
62	藻器堀川 第7排水区	63.6	A	B	リスク高	
71	白川 第8排水区	37.4	A	B	リスク高	
90	坪井川 第10排水区	62.3	A	B	リスク高	
110	井芹川 第8排水区	109.0	A	B	リスク高	●
142	除川 第2排水区	33.8	A	B	リスク高	
155	旭町排水区	7.0	A	B	リスク高	
4	加勢川 第4排水区	87.1	B	A	リスク高	
68	白川 第5排水区	42.0	B	A	リスク高	
129	堀川 第7排水区	11.5	B	A	リスク高	
合計		1,487.1	—	—	—	—

●：現計画における重点6地区

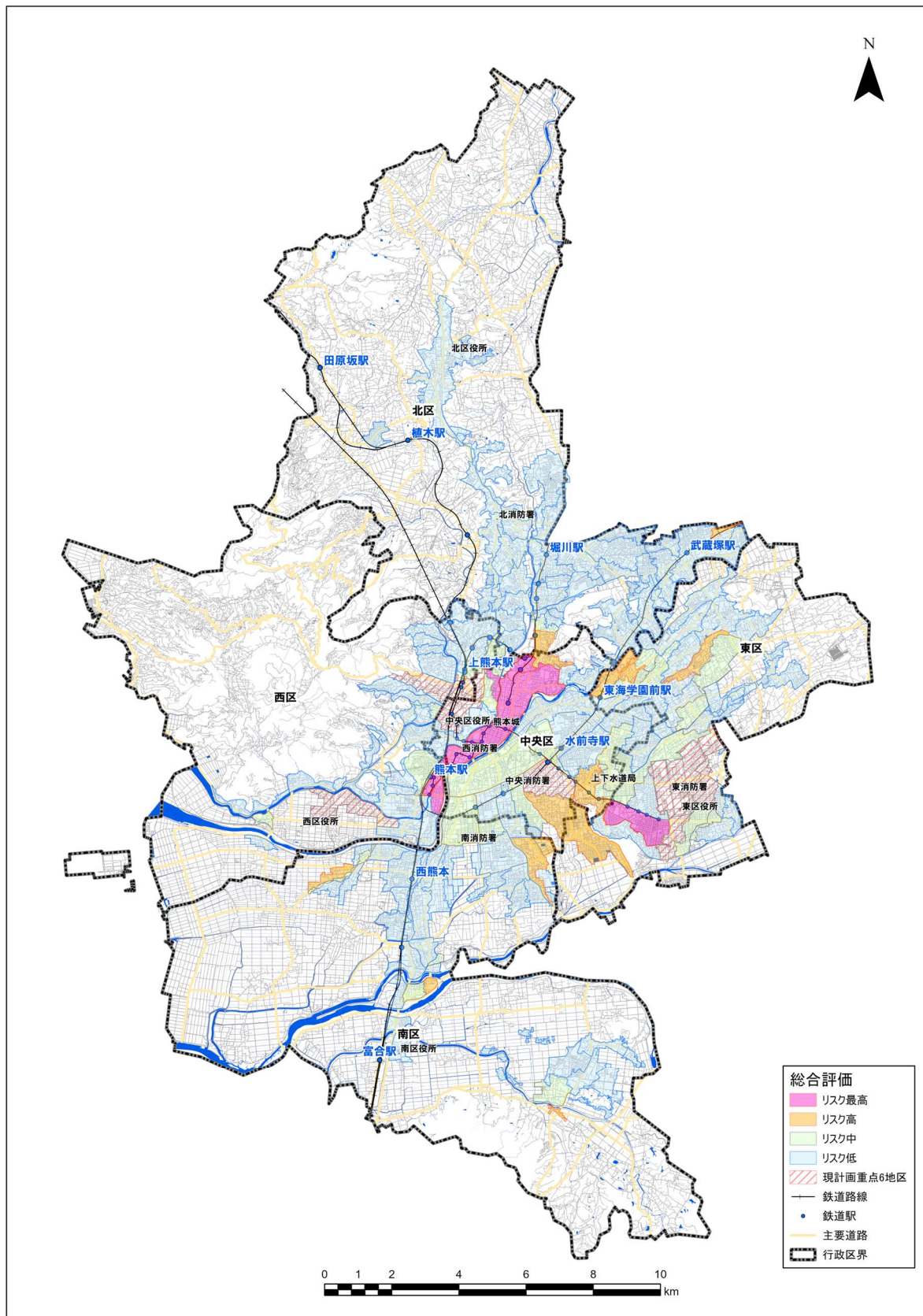


図 7-8 リスクマトリクスによる総合評価（一次選定）

5) リスクマトリクスによる総合評価結果から重点地区の絞り込み

総合評価によって抽出された14地区に対して、以下の2つの条件により、新たな重点地区を3地区に絞り込みました。

その結果、新たな重点地区は、「木部川第6排水区」、「木部川第9排水区」、「合流区域（城東地区）」の3地区としています。

絞り込み条件①：浸水被害の程度及び範囲が大きい地区の選定

一次選定した14地区から、「床上浸水・床下浸水が発生している地区」、「浸水被害が広範囲に発生している地区」を7地区選定（二次選定）しました。

床上浸水・床下浸水が発生している地区

+

浸水被害が広範囲に発生している地区

表 7-4 リスクマトリクスによる総合評価（二次選定）

排水区名・地区名	面積（ha）	床上・ 床下浸水	浸水被害が広範囲に 発生している地区	二次選定
坪井川 第9排水区	35.0	無	無	×
合流区域（城東地区）	389.9	有	無	●
合流区域（東町地区）	125.7	有	無	●
加勢川 第2排水区	14.6	無	有	●
木部川 第6排水区	98.4	無	有	●
木部川 第9排水区	246.4	有	有	●
藻器堀川 第7排水区	63.6	無	無	×
白川 第8排水区	37.4	無	無	×
坪井川 第10排水区	62.3	有	無	●
除川 第2排水区	33.8	無	無	×
旭町 排水区	7.0	無	無	×
加勢川 第4排水区	87.1	有	無	●
白川 第5排水区	42.0	無	無	×
堀川 第7排水区	11.5	無	無	×

絞り込み条件②：浸水発生期間及び浸水対策未実施地区の選定

二次選定した 7 地区から、「近年浸水被害が発生している地区」、「浸水対策未実施の地区」を 3 地区選定しました。

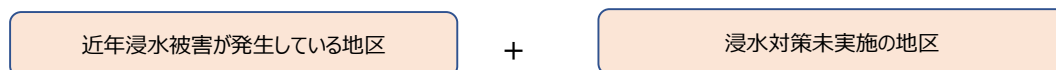


表 7-5 リスクマトリクスによる総合評価（三次選定：最終）

排水区名 地区名	選定理由	実施地区
加勢川第2 排水区	・住民要望を受けて河川部局にて対策を実施する予定。 ・河川部局の対策効果を確認後に下水道による対策の必要性を整理するものと し、次期の対策実施地区には選定しない。	×
加勢川第4 排水区	・H19 年に床下浸水が発生しているが、その後は浸水被害が発生していない。また 道路冠水もH18 年のため、対策優先度は低いと考えられる	×
木部川第6 排水区	・毎年浸水が発生しており、早急な対策が必要である。 ・浸水箇所周辺には、災害拠点病院（熊本中央病院）や重要物流道路（国道57 号線）が位置しており、重要度が高い地区である。 ・周辺住民から浸水解消に向けた要望が挙げられている。	●
木部川第9 排水区	・江津ポンプ場整備によりポンプ場周辺の浸水は低減しているが、その他の道路 冠水は別途対策が必要である。 ・地域重要度が高い地区であり、早急な対策が必要である。 ・周辺住民から浸水解消に向けた要望が挙げられている。	●
坪井川第10 排水区	・H18 年に床下浸水が発生しているが、その後は浸水被害が発生していない。また 道路冠水もH18～19 年のため、対策優先度は低いと考えられる	×
合流区域(城東地区)	・R2 年に床上浸水や床下浸水が発生しており、早急な対策が必要である。 ・市役所等の重要施設が多数あり、最も地域重要度が高い地区のため、浸水発生 時のリスクが高く対策が必要である。 ・地区内に吐口が複数あるため、必要に応じて排水系統別にブロックを分割す る。	●
合流区域(東町地区)	・区域内の浸水は隣接する加勢川第6 排水区が原因であり、H29年度に整備が完 了している。 ・加勢川第6 排水区周辺以外の浸水被害実績は少ないため、対策優先度は低いと 考えられる。	×

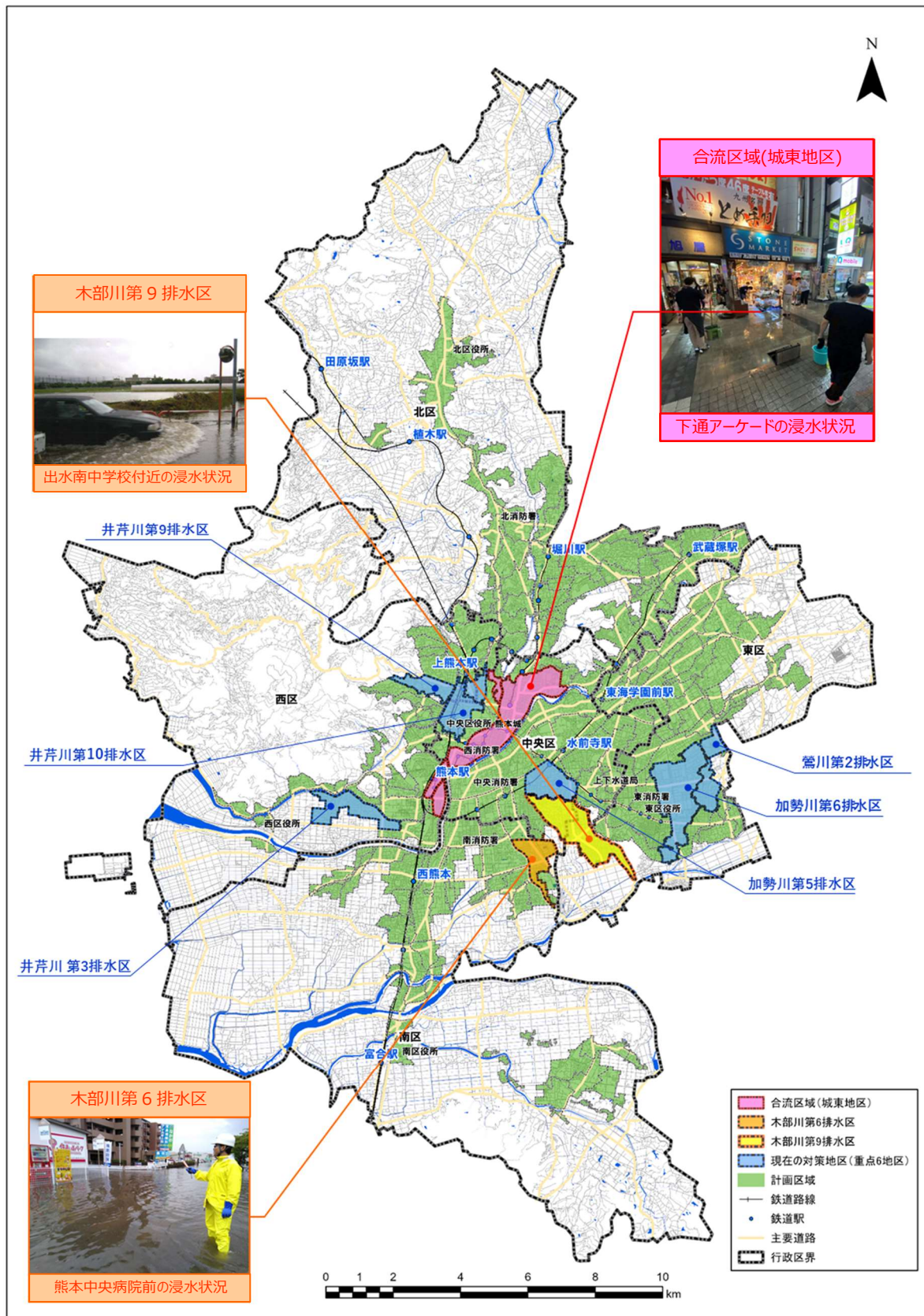


図 7-9 新たに選定した重点地区（3 地区）

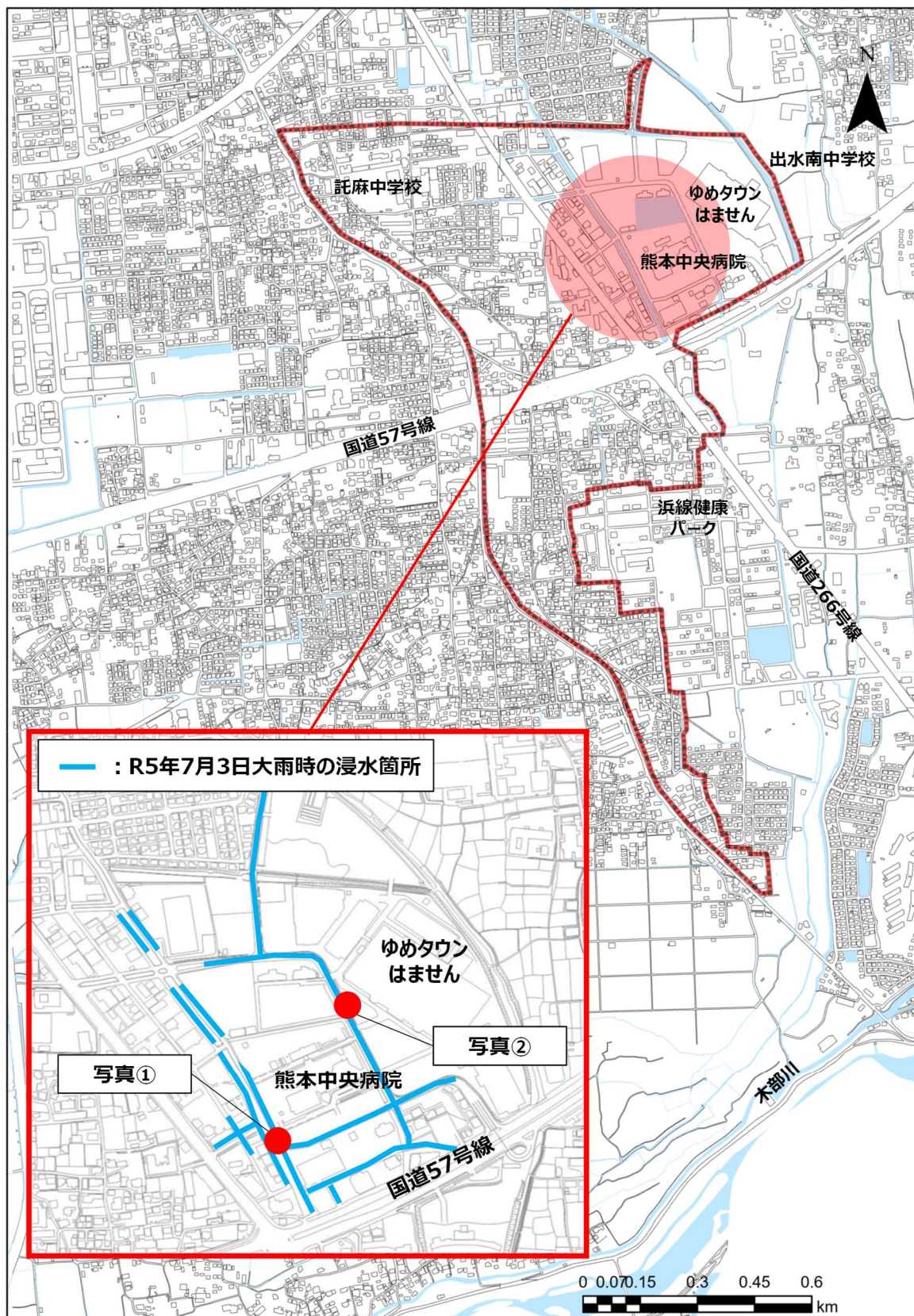


図 7-10 木部川第 6 排水区 浸水実績箇所 位置図及び詳細図



図 7-11 令和5年7月3日 木部川第6排水区 熊本中央病院西側の浸水状況

時間雨量 74mm 浸水深 35cm



図 7-12 令和5年7月3日 木部川第6排水区 ゆめタウンはません西側の浸水状況

時間雨量 74mm 浸水深 35cm

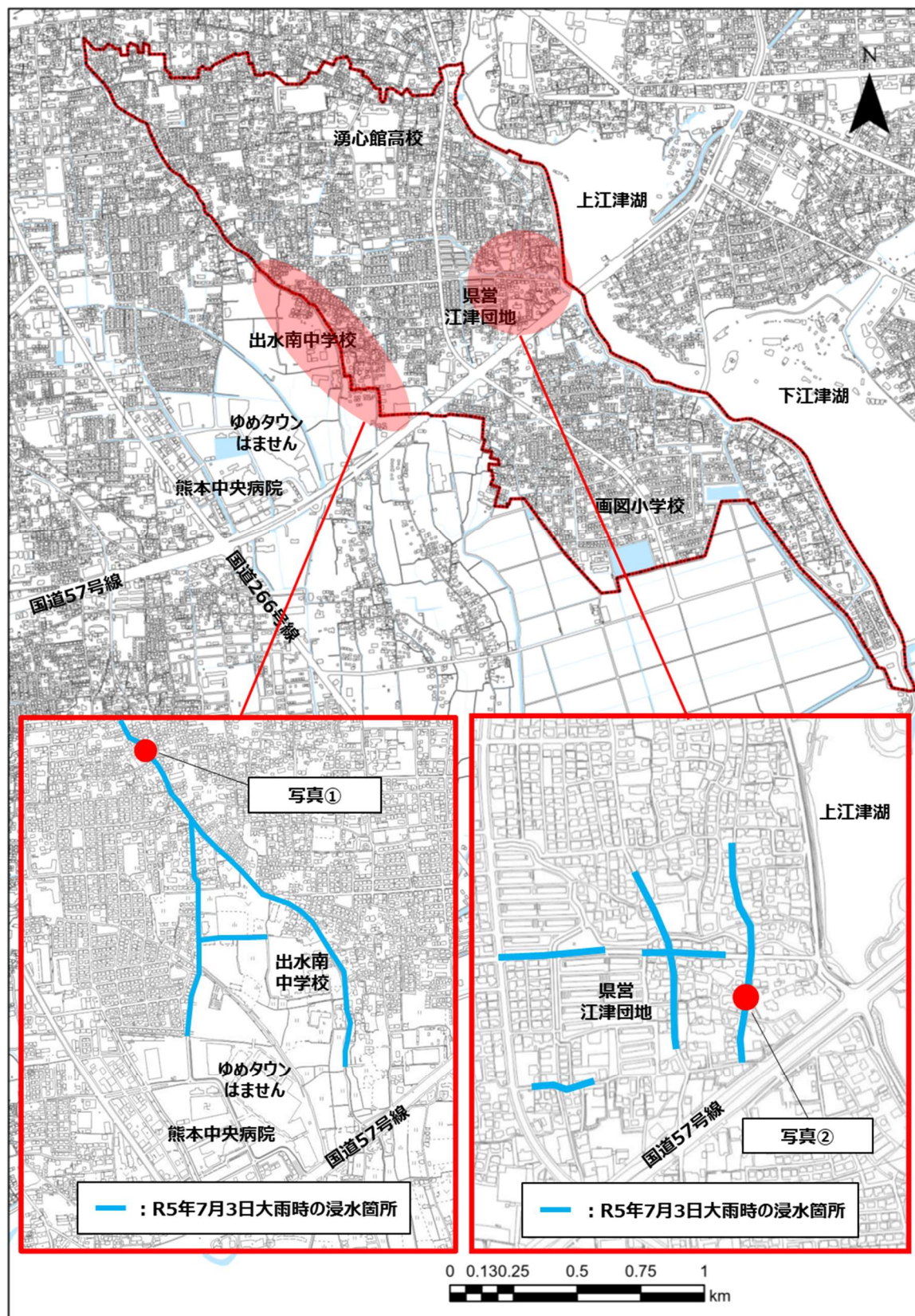


図 7-13 木部川第 9 排水区 浸水実績箇所 位置図及び詳細図



図 7-14 令和4年7月4日 木部川第9排水区 出水南中学校北側の浸水状況

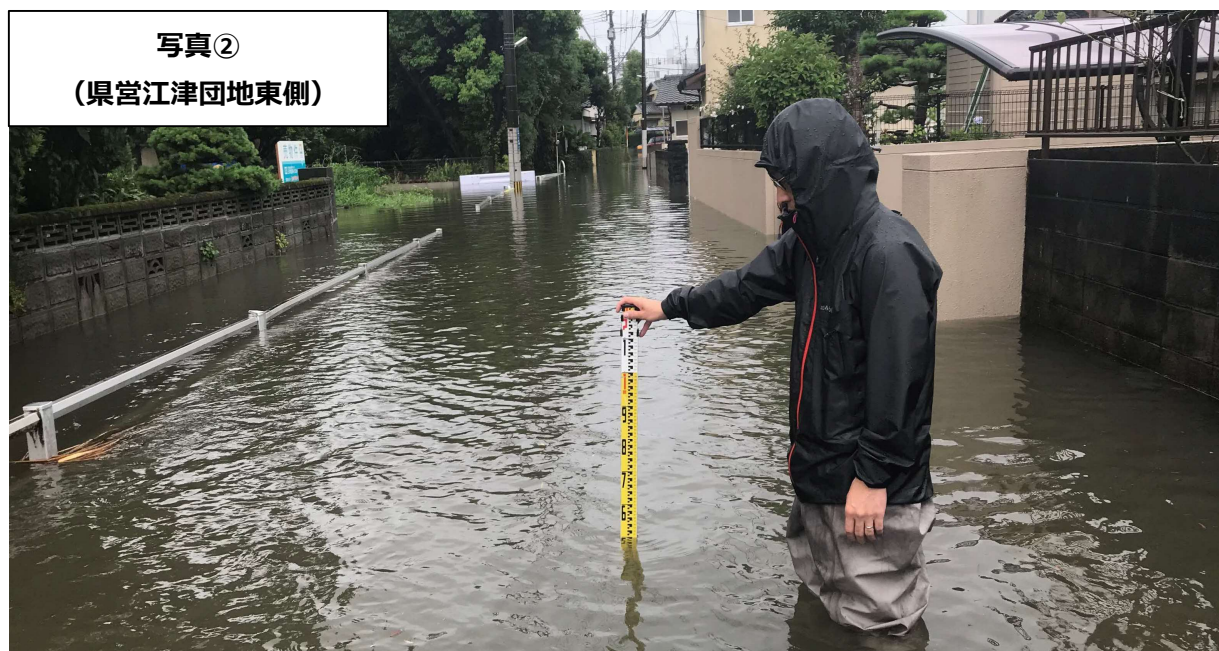


図 7-15 令和5年7月3日 木部川第9排水区 県営江津団地東側の浸水状況

時間雨量 74mm 浸水深 50cm

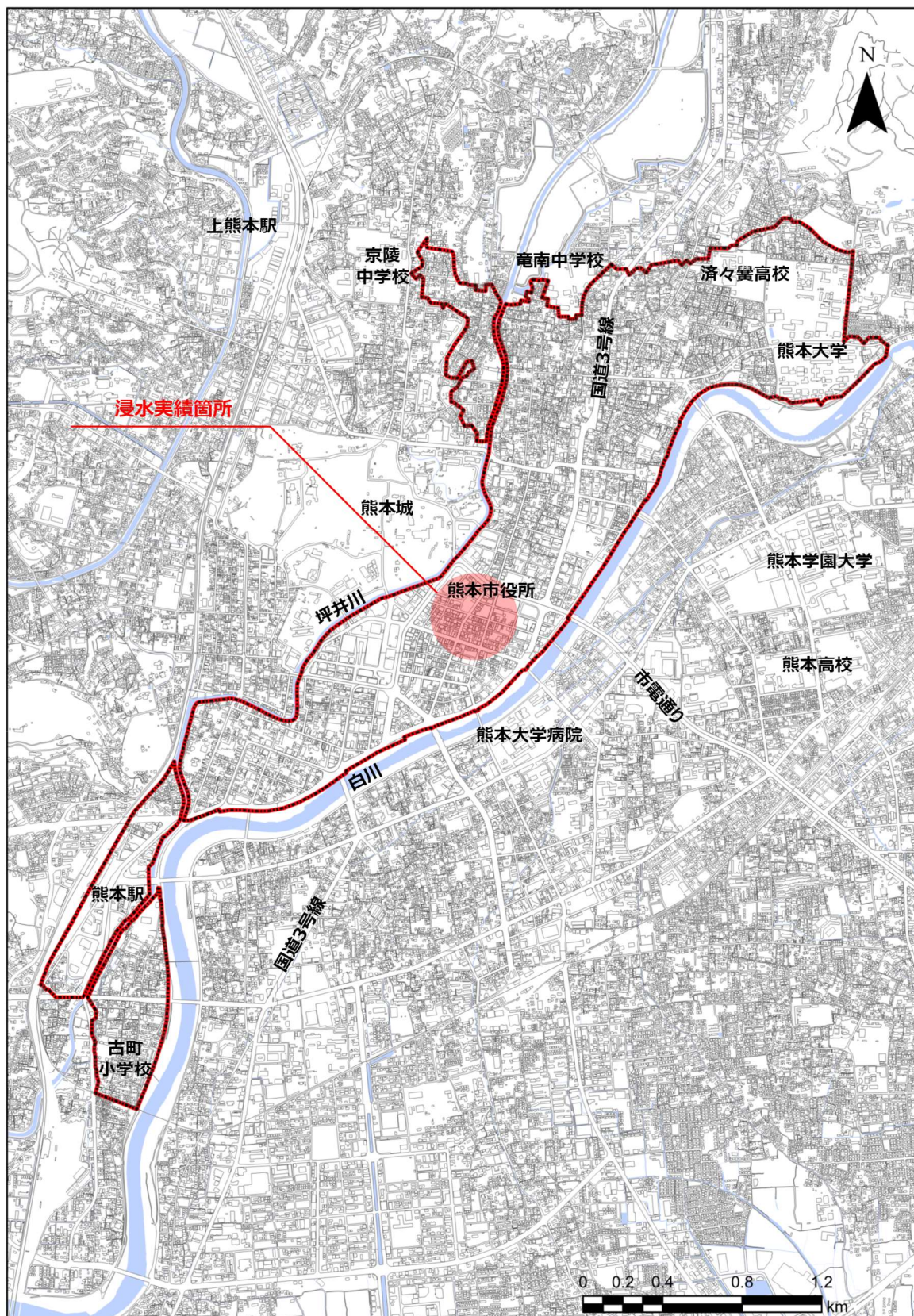


図 7-16 合流区域（城東地区）浸水実績箇所 位置図



図 7-17 合流区域（城東地区）浸水実績箇所 詳細図

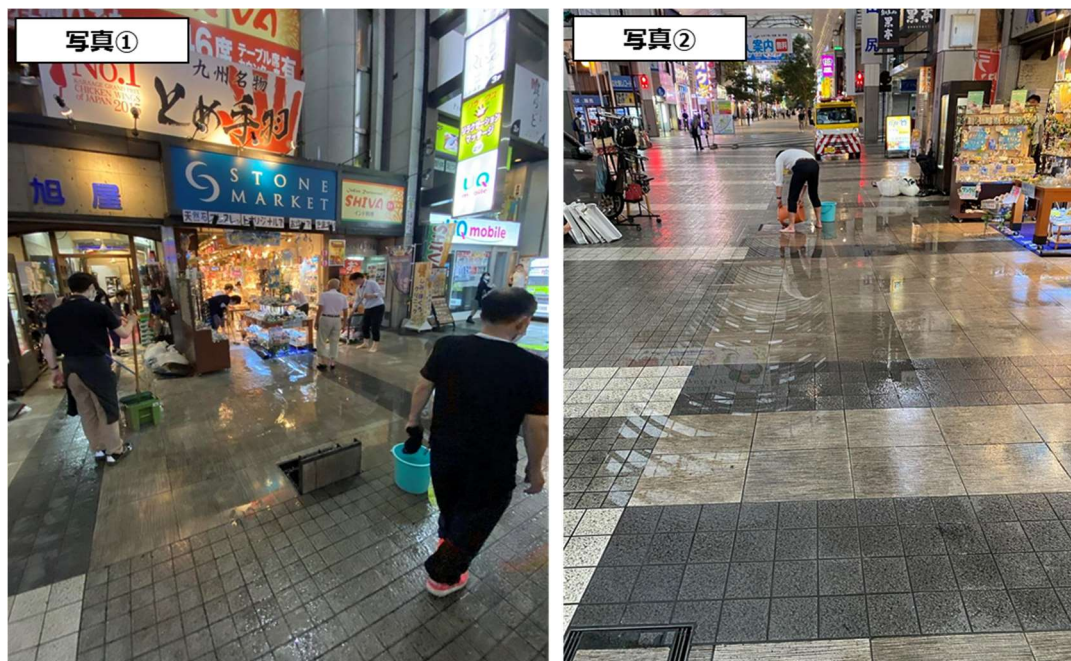


図 7-18 令和3年8月12日 合流区域（城東地区：下通アーケード）浸水状況

時間雨量 40.5mm

7.2 重点地区の浸水要因とハード整備の検討

浸水対策のハード整備は、雨水を河川等に流す施設と雨水を貯留する施設に大別することができます。新たな重点地区のハード整備については、浸水シミュレーションの実施により、浸水要因を分析して効果的な対策を検討します。

雨水を河川等に流す施設	: 雨水幹線、増補管、バイパス管、雨水ポンプ場
雨水を貯留する施設	: 雨水調整池、地下貯留管

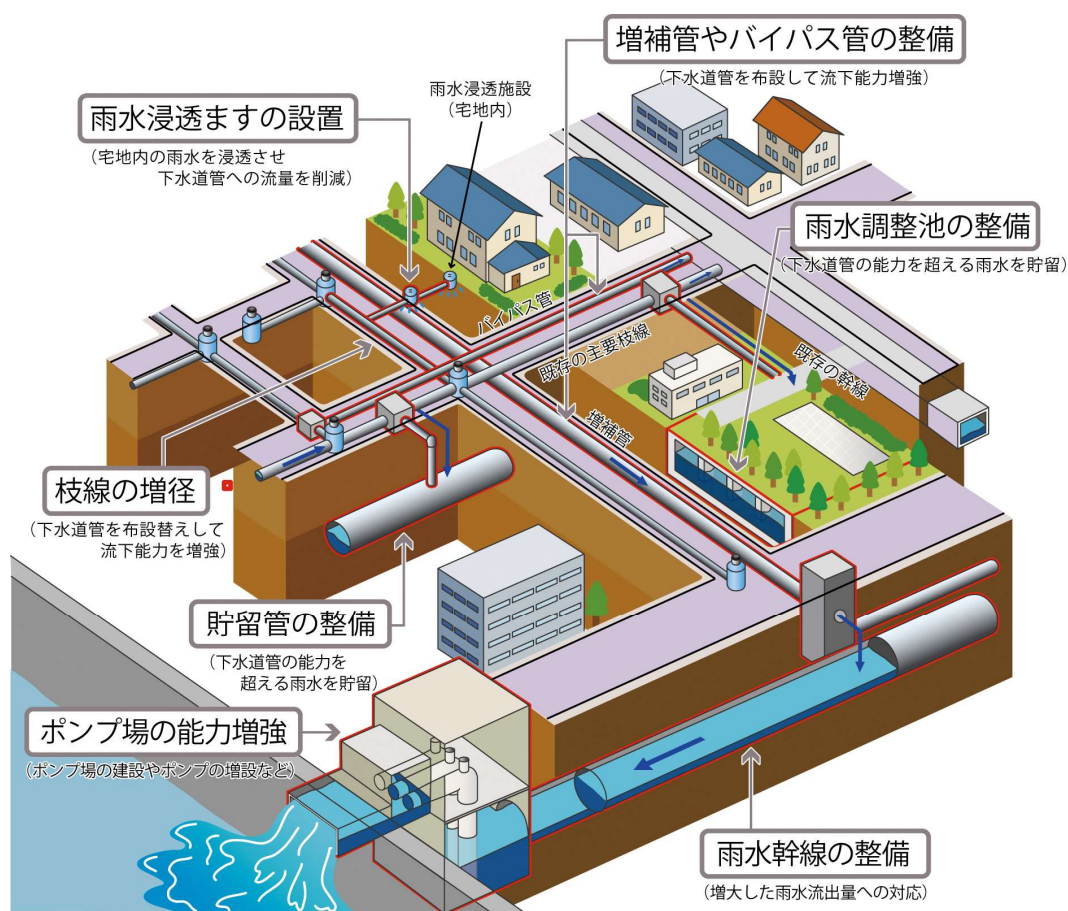


図 7-19 浸水対策の主なハード対策

出典：下水道浸水対策計画 2022 東京都

(1) 浸水シミュレーションのフロー

浸水シミュレーションは、以下の図に示すように、現況の施設を評価できる解析モデルを構築します。次に、構築したモデルに基づきシミュレーションを実施し、浸水発生箇所や能力が不足している管渠・水路の位置を特定し、浸水要因を把握します。

把握した浸水要因に応じた対策施設を検討し、対策施設の対策効果を浸水シミュレーションにより確認することで、最終的な対策施設を選定します。

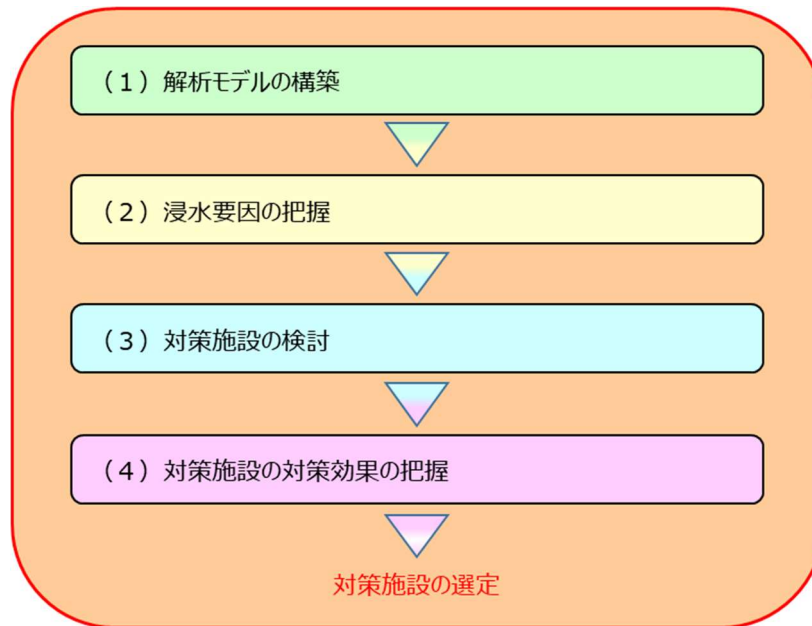


図 7-20 浸水シミュレーションのフロー

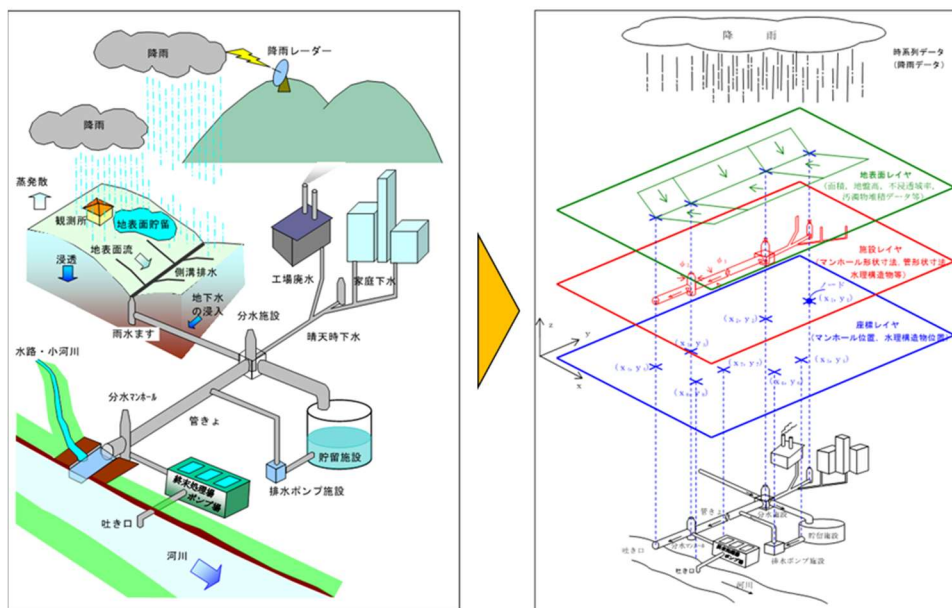


図 7-21 流出解析モデルの構築イメージ

出典：流出解析モデル利活用マニュアル(2017年3月) 公益財団法人 日本下水道新技術機構

(2) 重点地区の浸水要因とハード対策の検討

1) 木部川第 6 排水区

a) 浸水の発生要因

木部川第 6 排水区の浸水発生要因は、以下の 3 つの要因に分類できます。

要因①：幹線水路である田迎排水路等の排水能力不足

木部川第 6 排水区は、下水道事業による雨水管が整備されていない地区であり、流域内の雨水は排水路で排水しています。

排水区の中央を南へ流下する田迎排水路が主要な幹線水路となっており、浸水実績箇所である大型商業施設ゆめタウンはません、熊本中央病院周辺の浸水発生要因は、この幹線水路である田迎排水路の排水能力不足となっています。

要因②：周辺排水路の排水能力不足

幹線水路である田迎排水路に流入するまでの排水路についても排水能力が不足しており、浸水が発生する地区があります。

要因③：幹線水路及び周辺排水路の排水能力不足

上記の要因①、要因②の双方の要因（複合要因）によって、浸水が発生する地区があります。

排水路自体の排水能力不足で溢水するとともに、幹線水路の能力不足によって下流側の水位が上昇することで、排水路自体の水位が上昇し溢水が発生する複合的な要因で浸水が発生する地区となります。



図 7-22 幹線排水路 田迎排水路

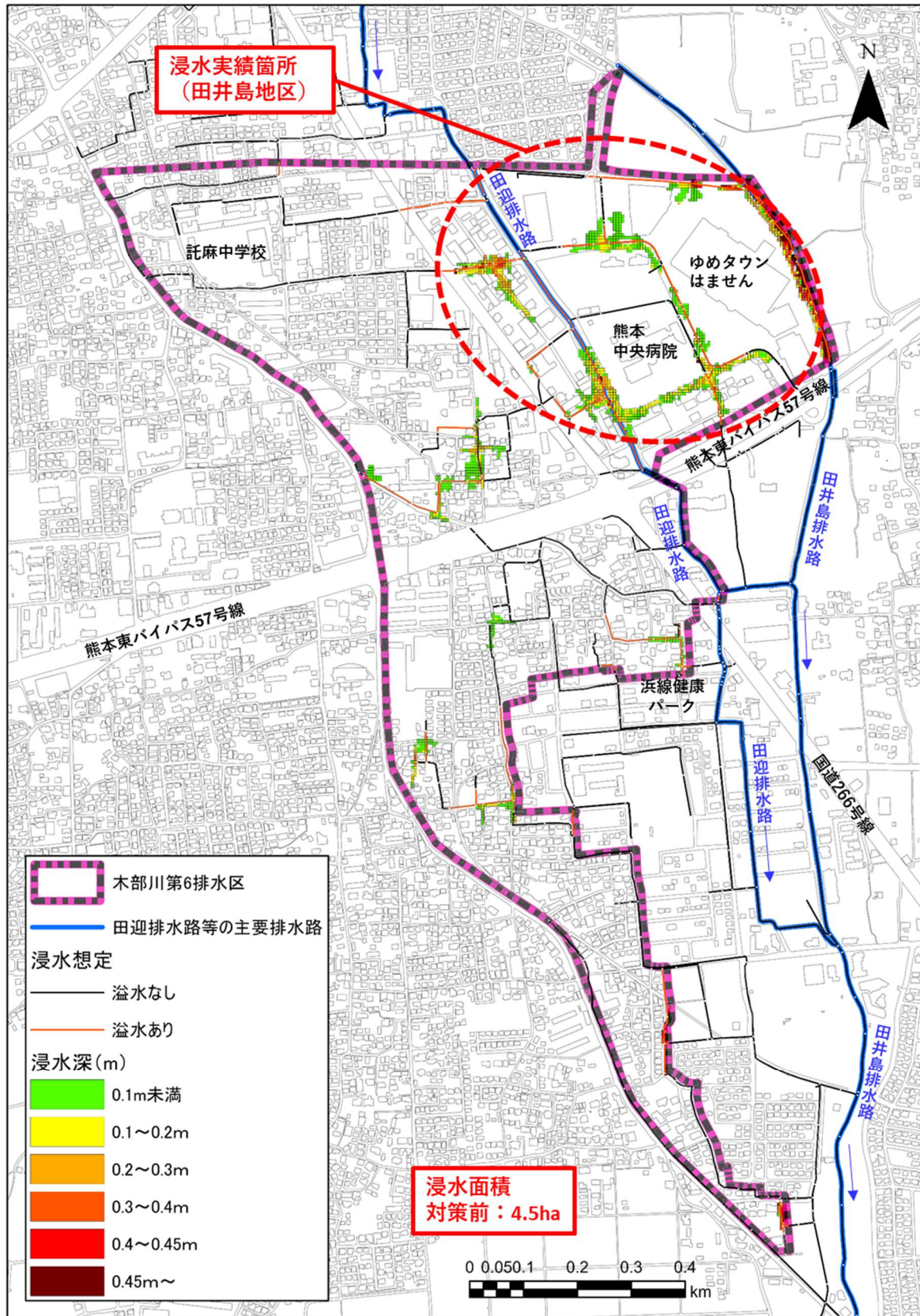


図 7-23 対策前 シミュレーション結果：木部川第 6 排水区

(計画降雨 L1：5 年確率降雨×1.1 66mm/時)