

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。

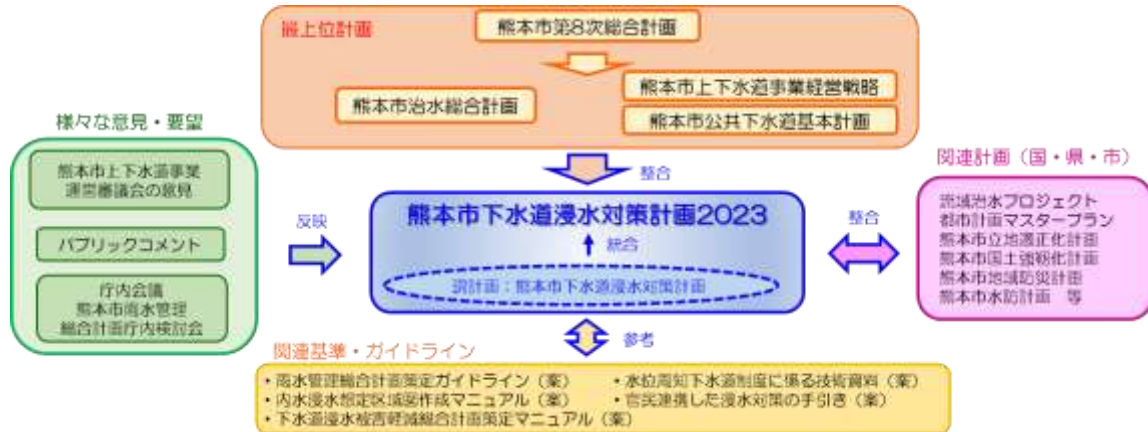


図 1-1 熊本市下水道浸水対策計画 2023 の位置づけ

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。

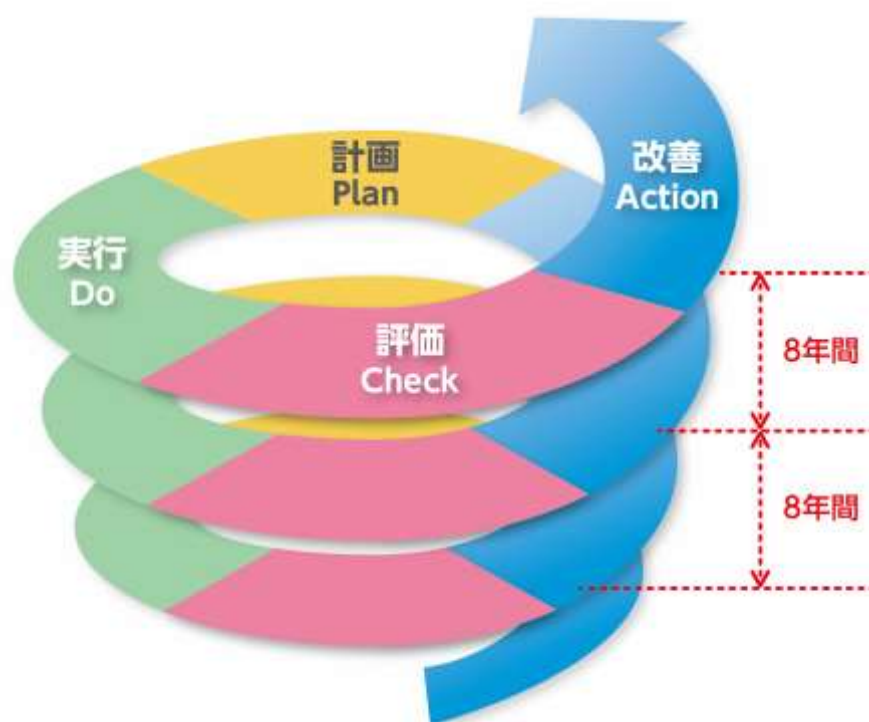


図 1-2 PDCA サイクルに基づいた計画の推進イメージ

第 2 章

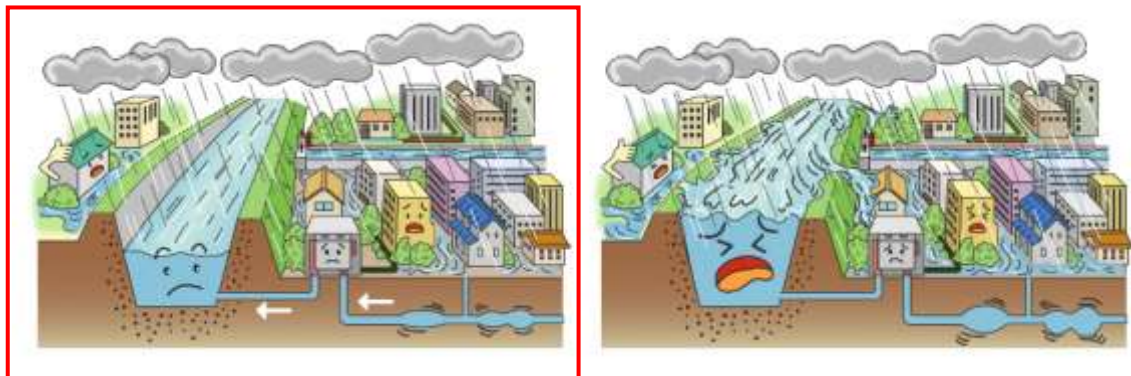
下水道の役割と浸水被害の発生要因

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

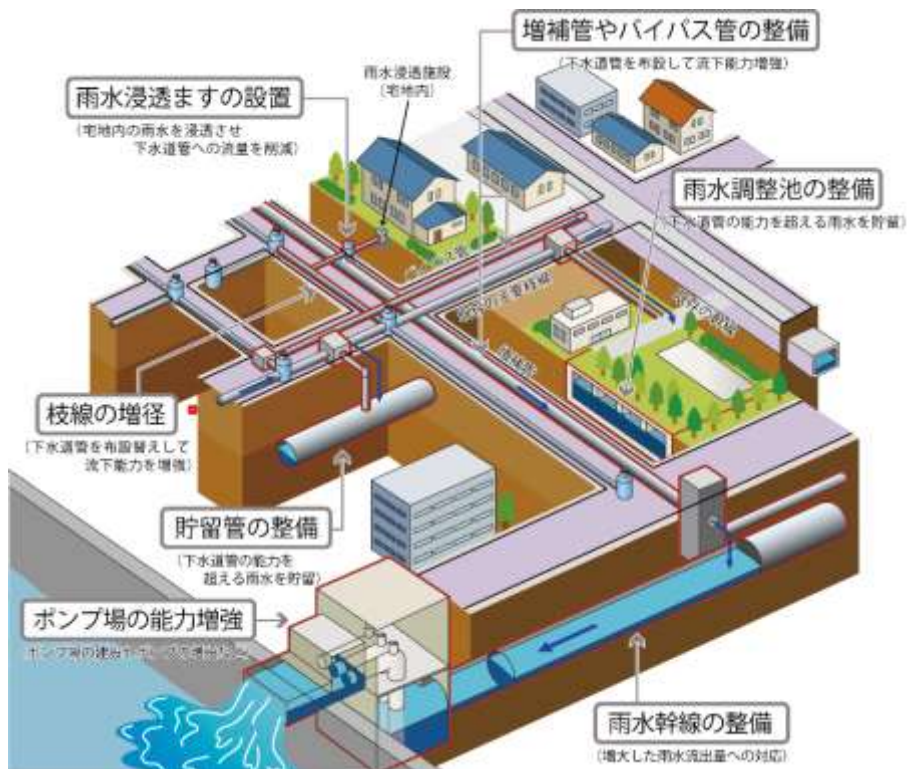


図 2-2 浸水対策のイメージ

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。

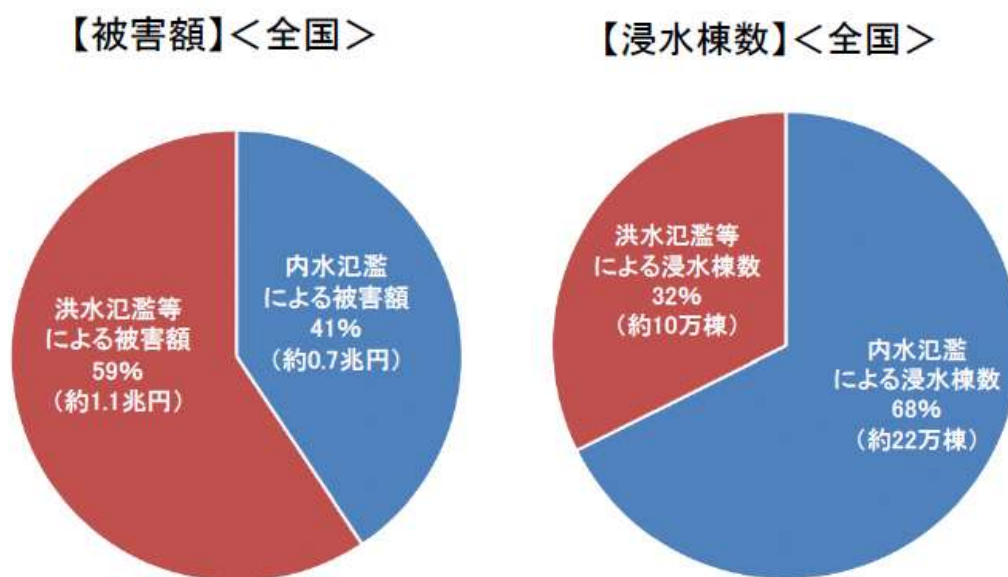


図 2-3 全国の被害額及び浸水棟数の外水・内水氾濫による分類

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。

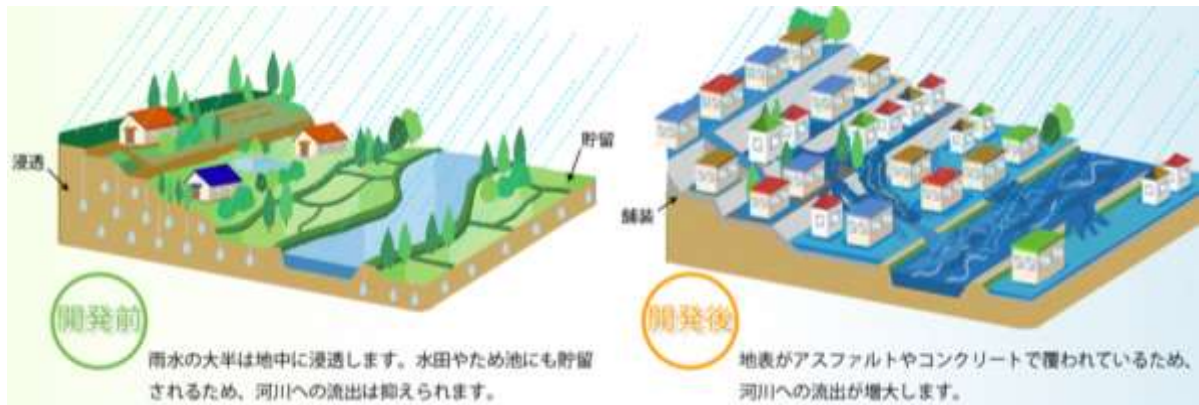


図 2-4 都市の開発と雨水流出との関係

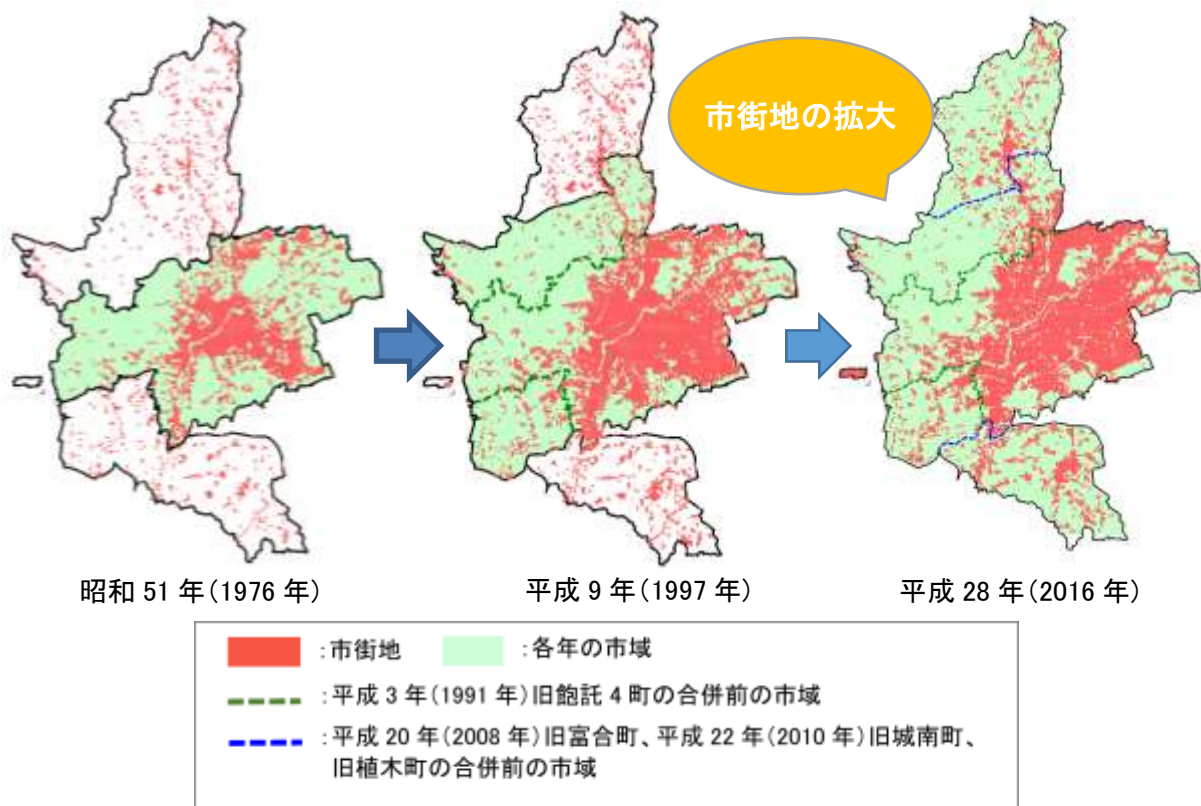


図 2-5 熊本市における市街化の進展状況

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。

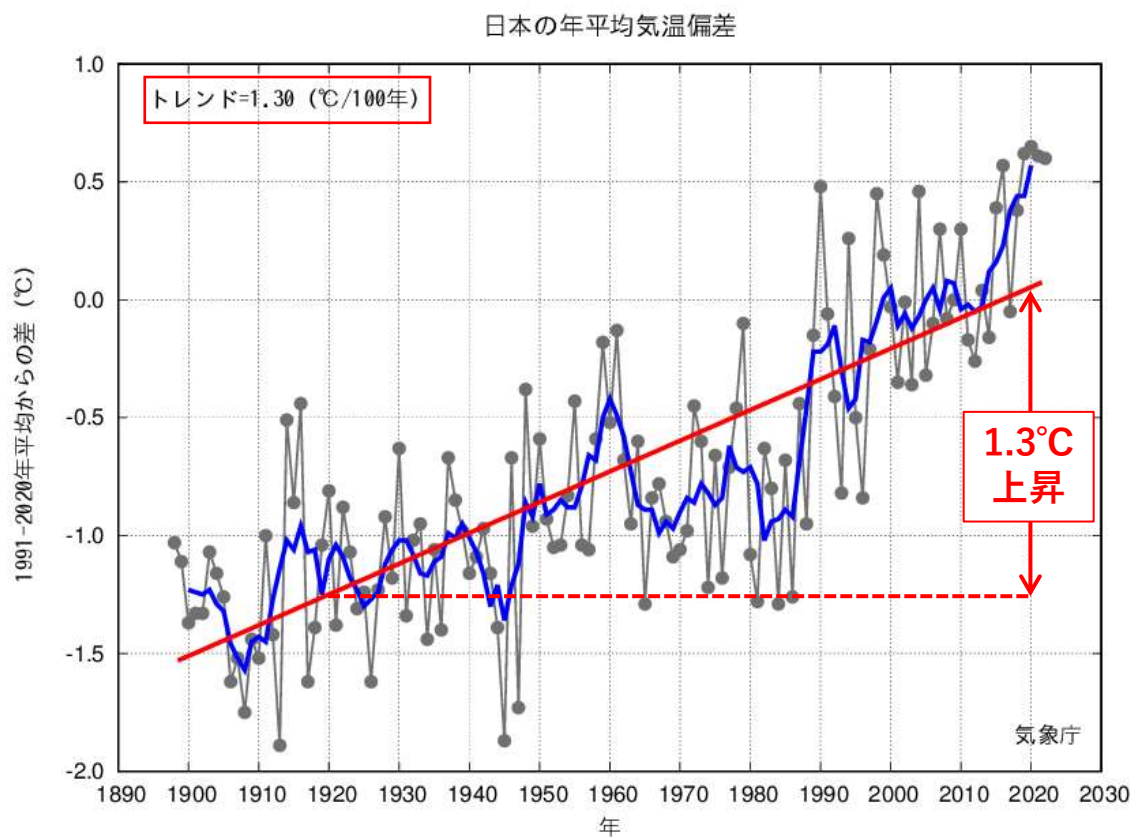


図 2-6 日本の年平均気温偏差の経年変化（1898～2022 年）

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。

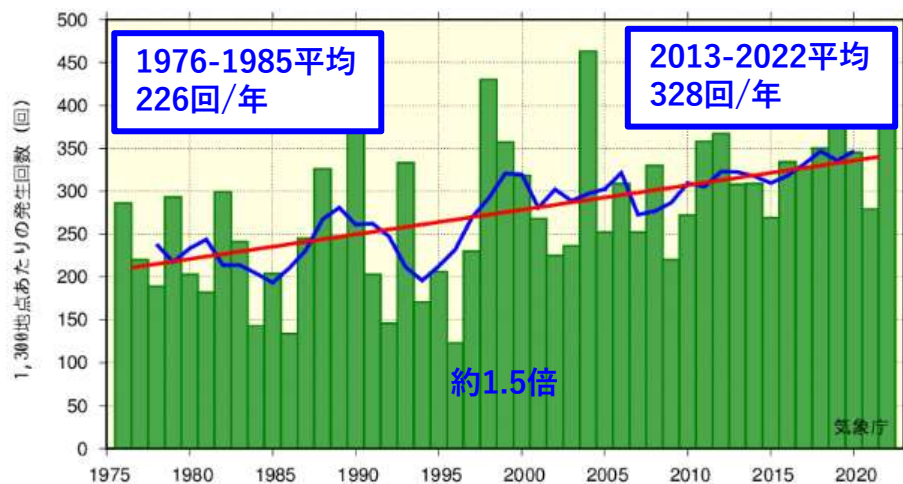


図 2-7 全国アメダスにおける時間 50mm 以上の年間発生回数

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

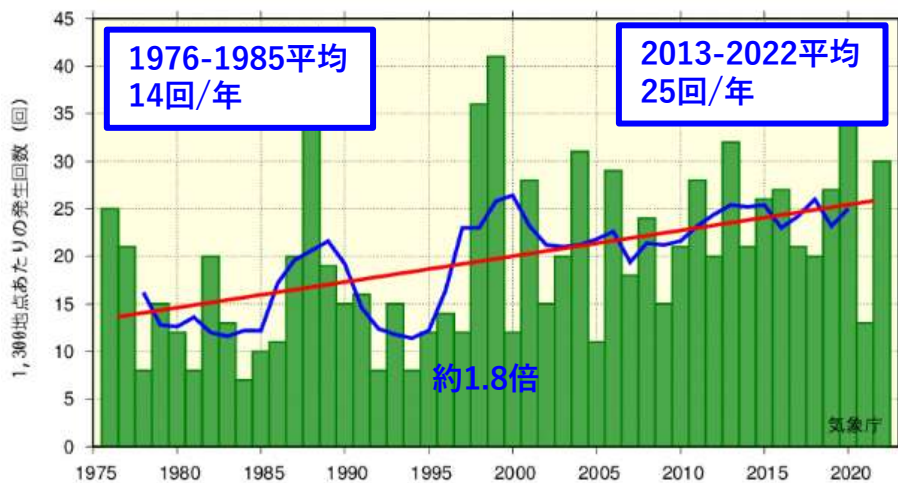


図 2-8 全国アメダスにおける時間 80mm 以上の年間発生回数

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

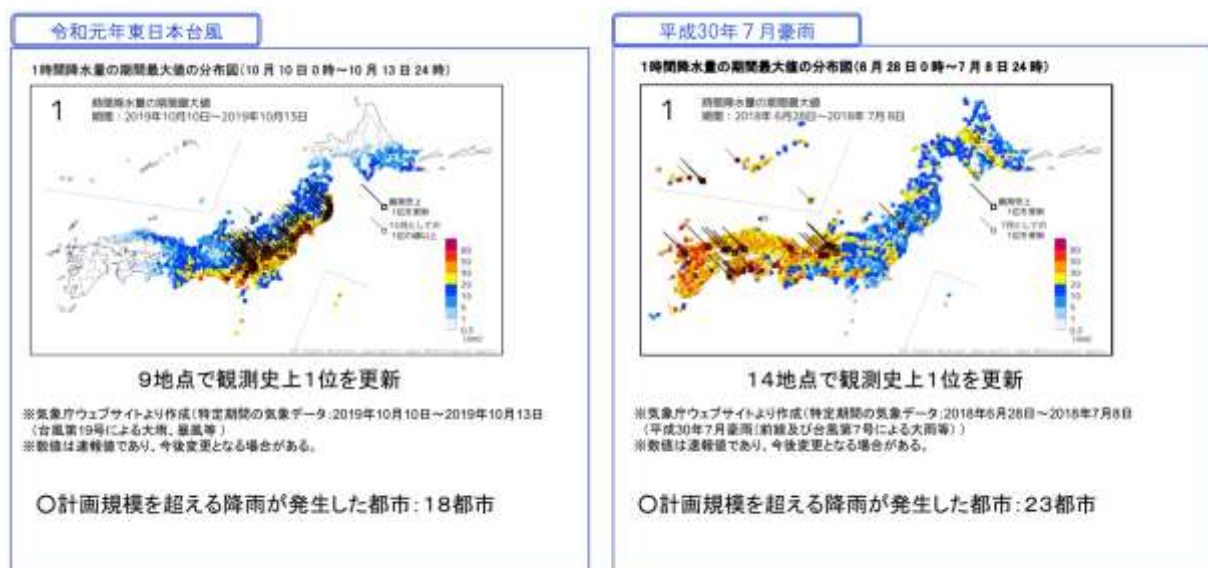


図 2-9 令和元年東日本台風や平成 30 年 7 月豪雨の状況

出典：浸水対策の強化 国土交通省

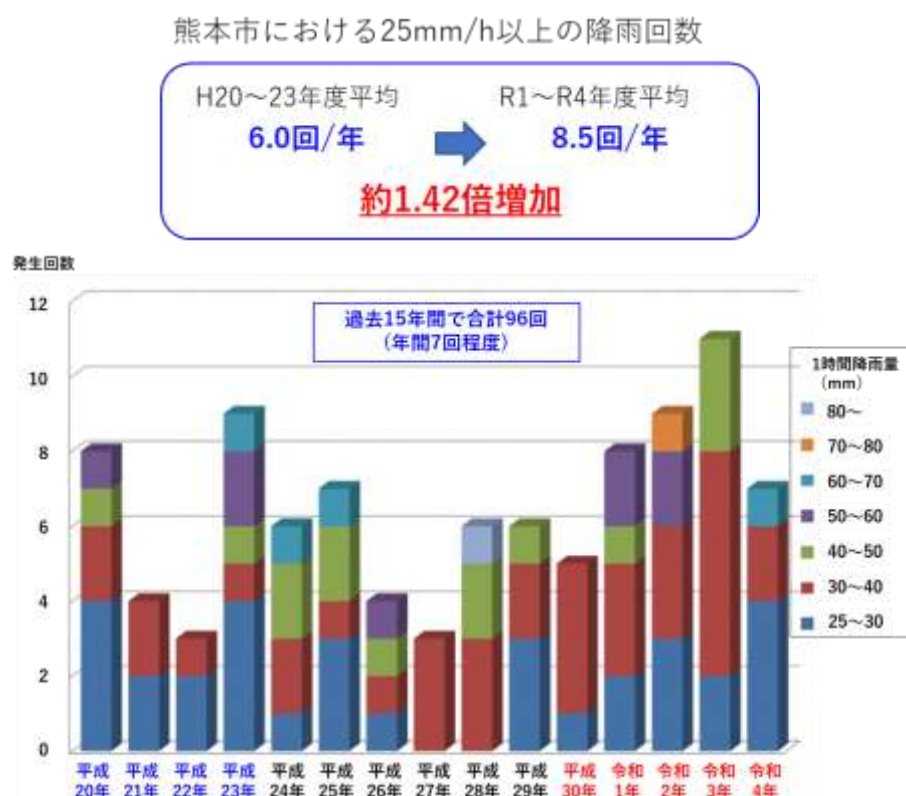


図 2-10 熊本市における時間雨量 25mm 以上の年間発生回数

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。

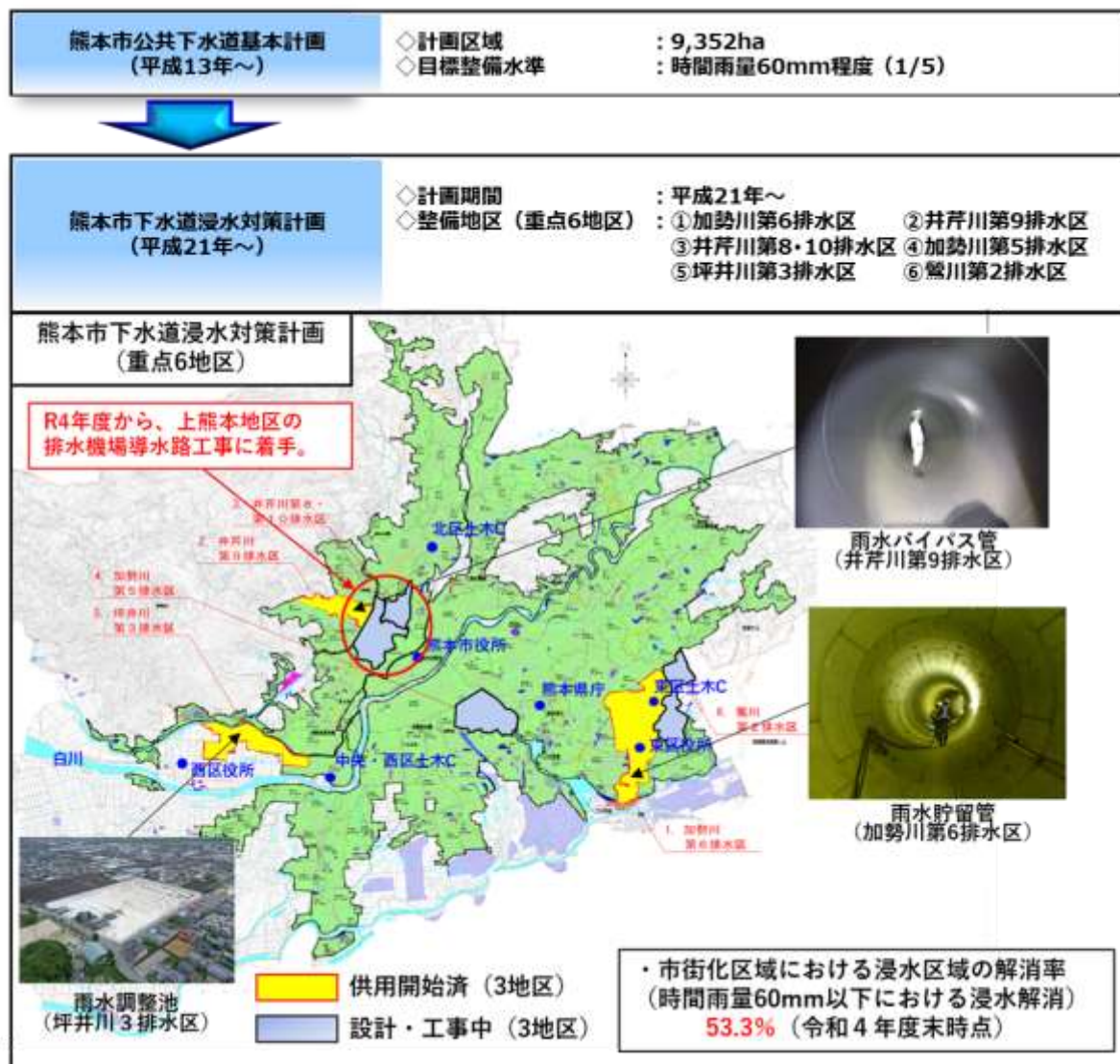


図 3-1 熊本市下水道浸水対策計画（重点 6 地区）の概要

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 3-3 浸水対策の概要図（加勢川第 6 排水区）



図 3-4 対策施設の整備状況（加勢川第 6 排水区：バイパス貯留管）



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）

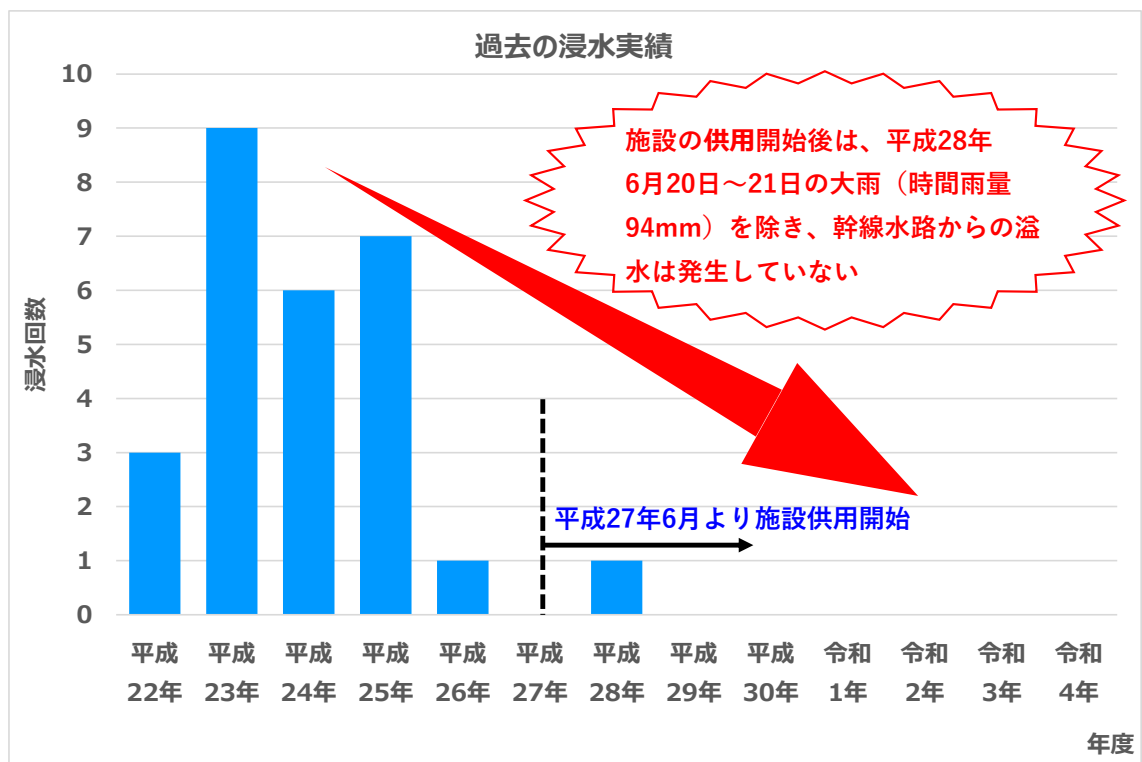


図 3-7 対策施設の整備効果（加勢川第 6 排水区）

(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）

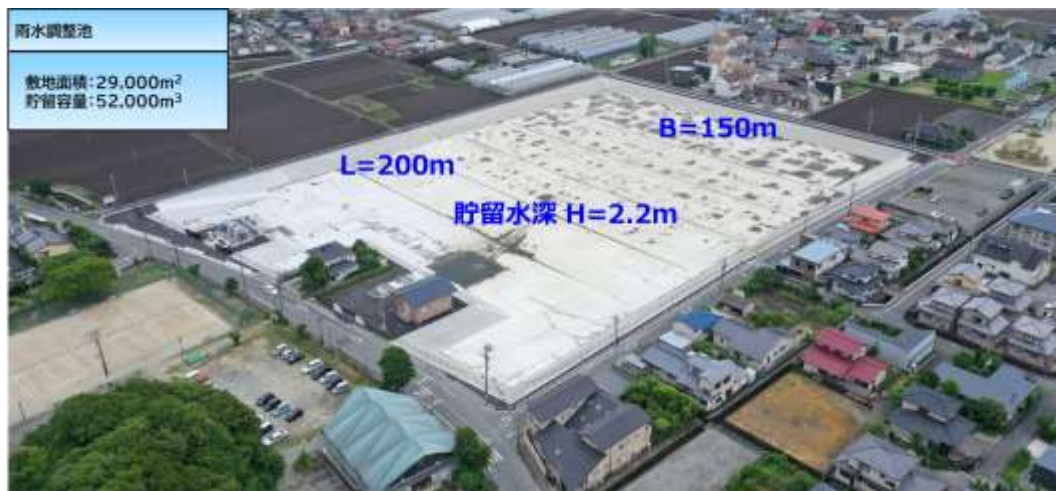


図 3-10 上空から見た雨水調整池（坪井川第 3 排水区）



図 3-11 雨水調整池への流入状況（坪井川第 3 排水区）

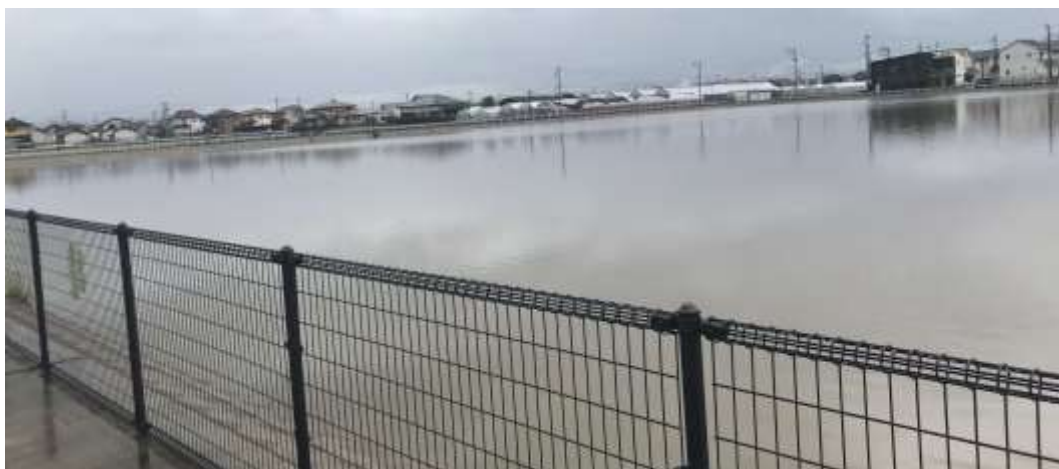


図 3-12 雨水調整池へ貯留状況（坪井川第 3 排水区）

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

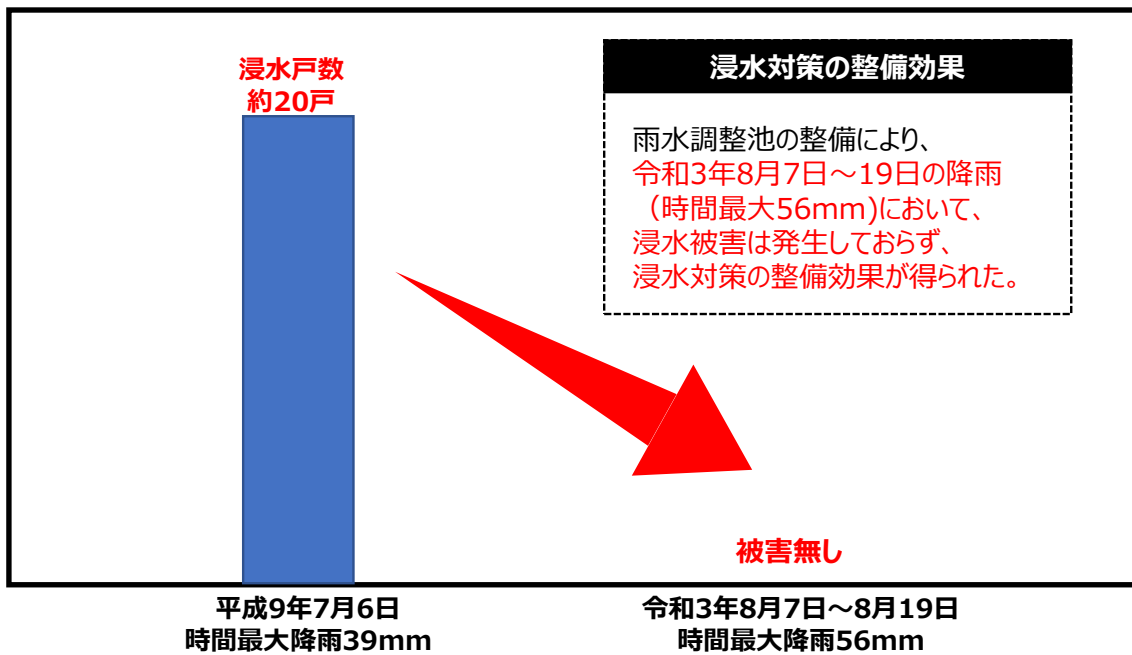


図 3-13 対策施設の整備効果（坪井川第3排水区）

(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。

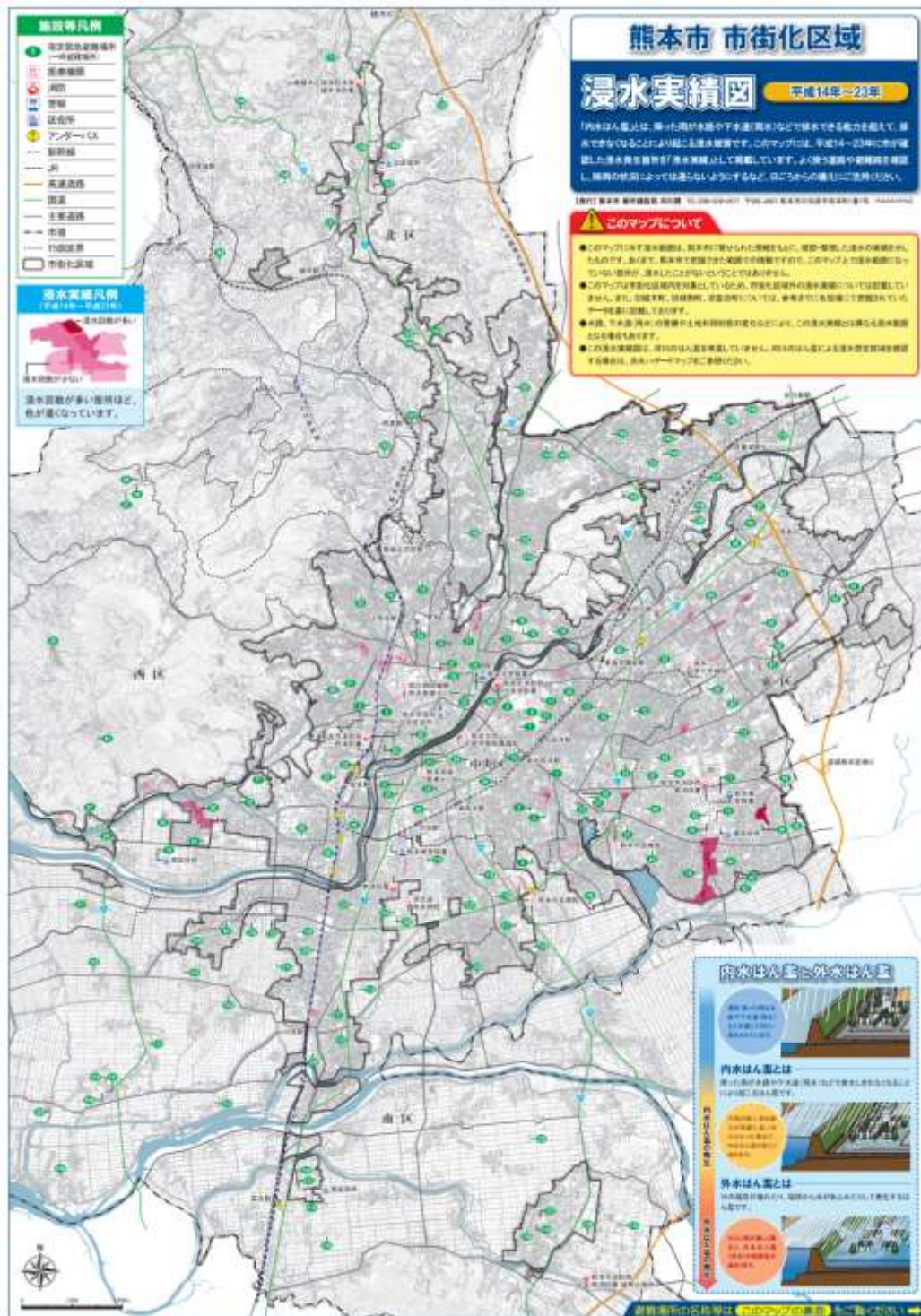


図 3-14 浸水実績図（平成 14 年～平成 23 年）

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 of 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)

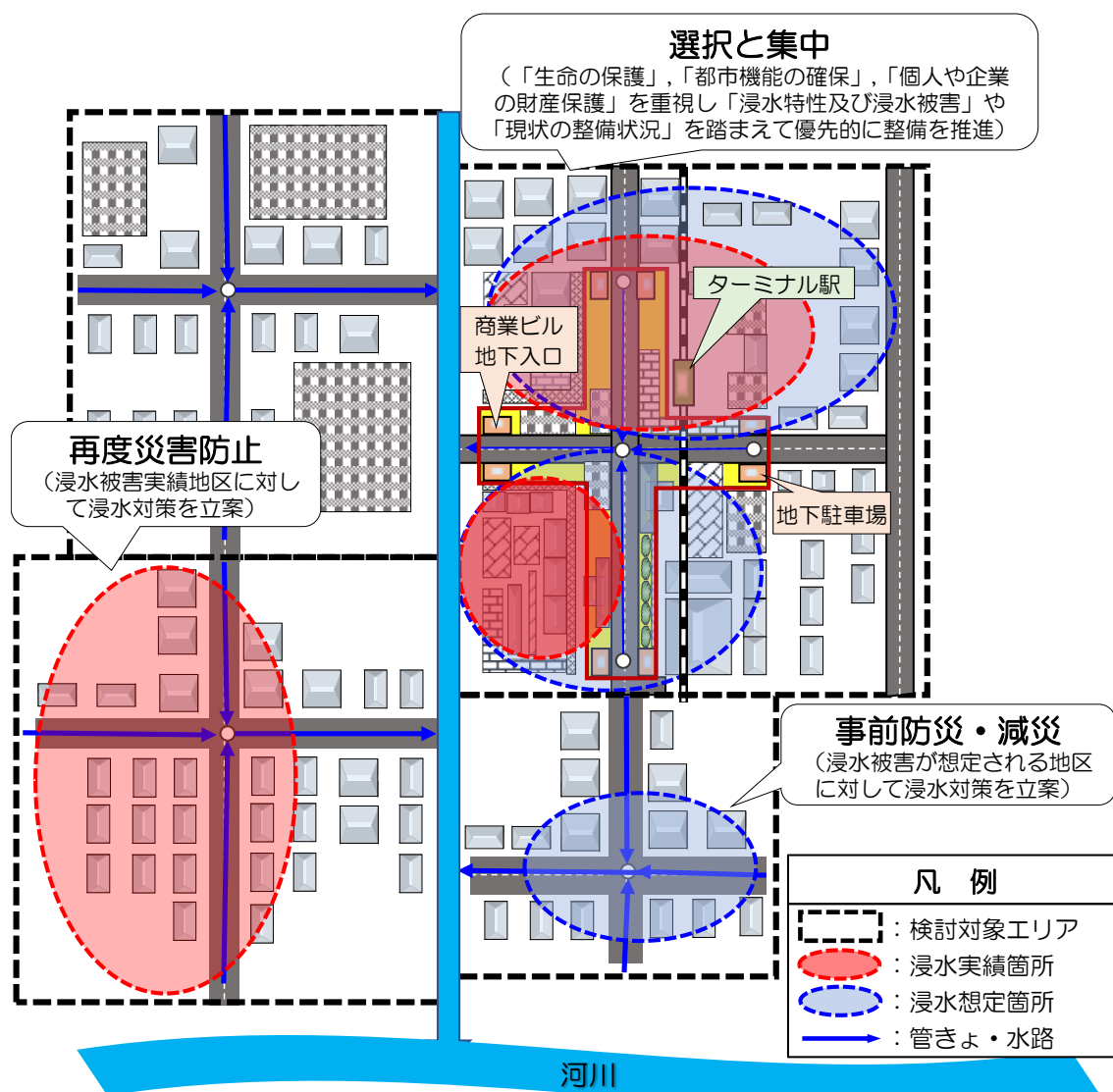


図 4-1 新たな浸水対策を進める上での観点のイメージ

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

11 住み続けられる
まちづくりを



13 気候変動に
具体的な対策を



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。

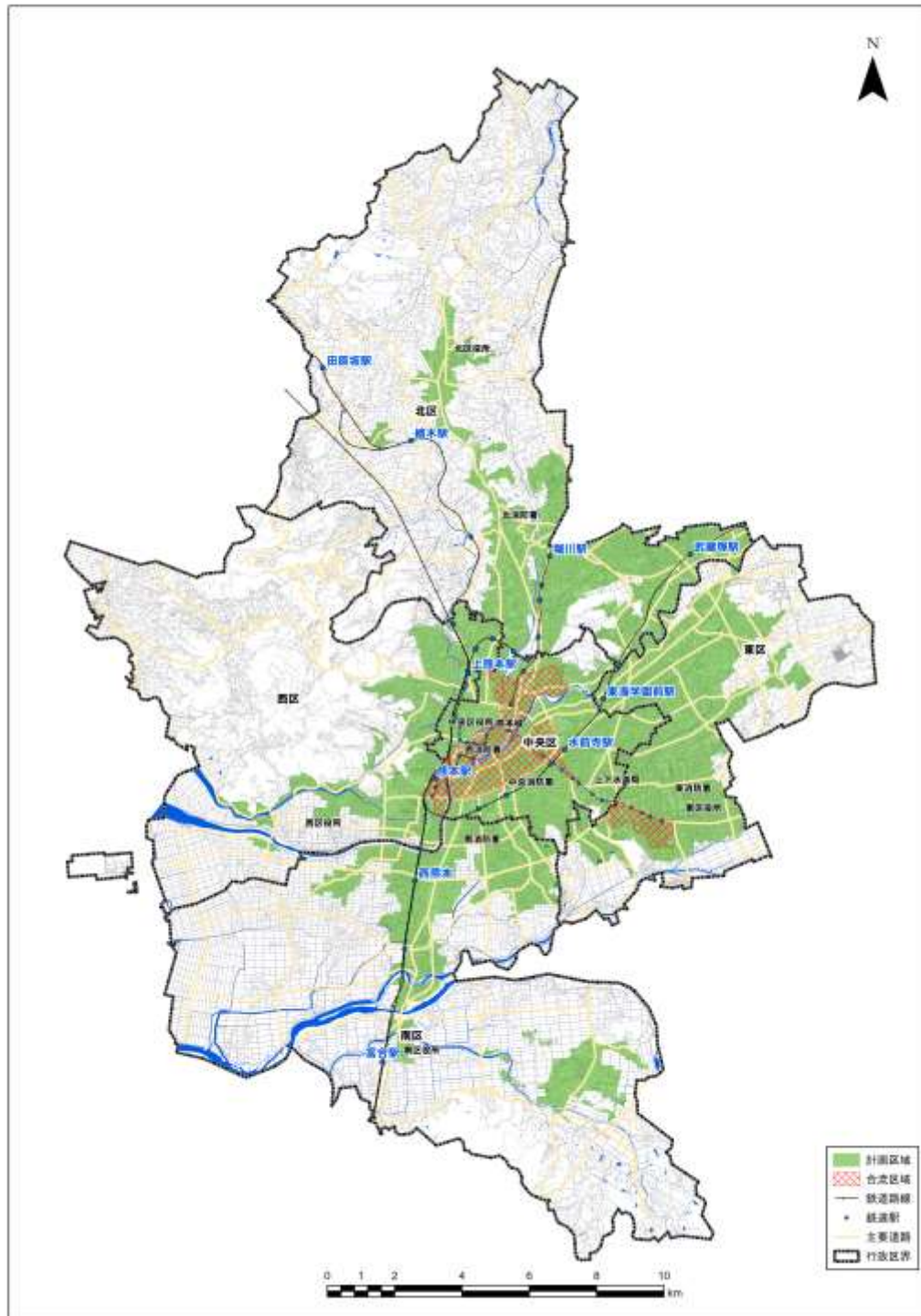


図 6-1 「熊本市下水道浸水対策計画 2023」計画区域

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)	

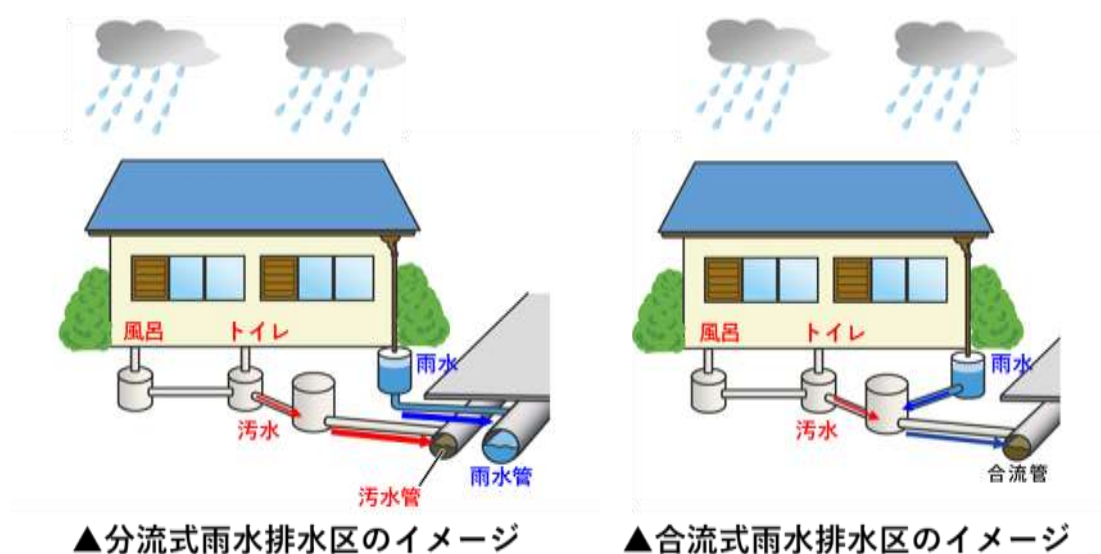


図 6-2 分流式雨水排水区と合流式雨水排水区のイメージ

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。

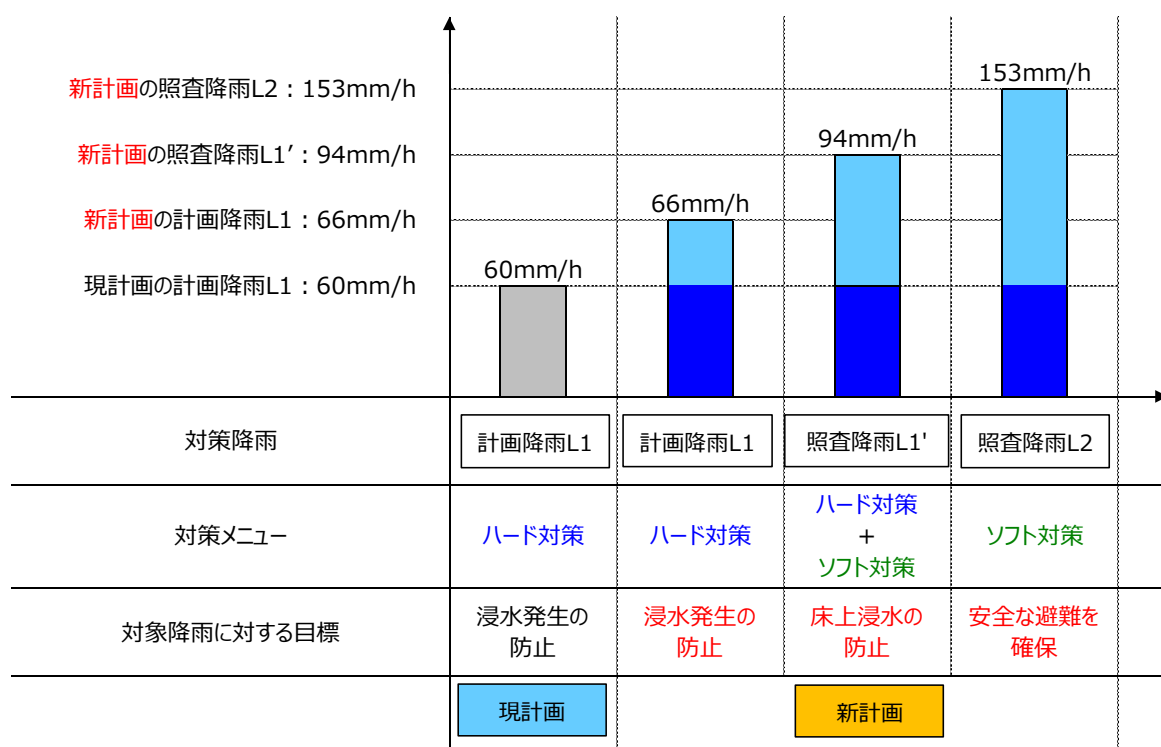


図 6-3 対象降雨に対する目標

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。

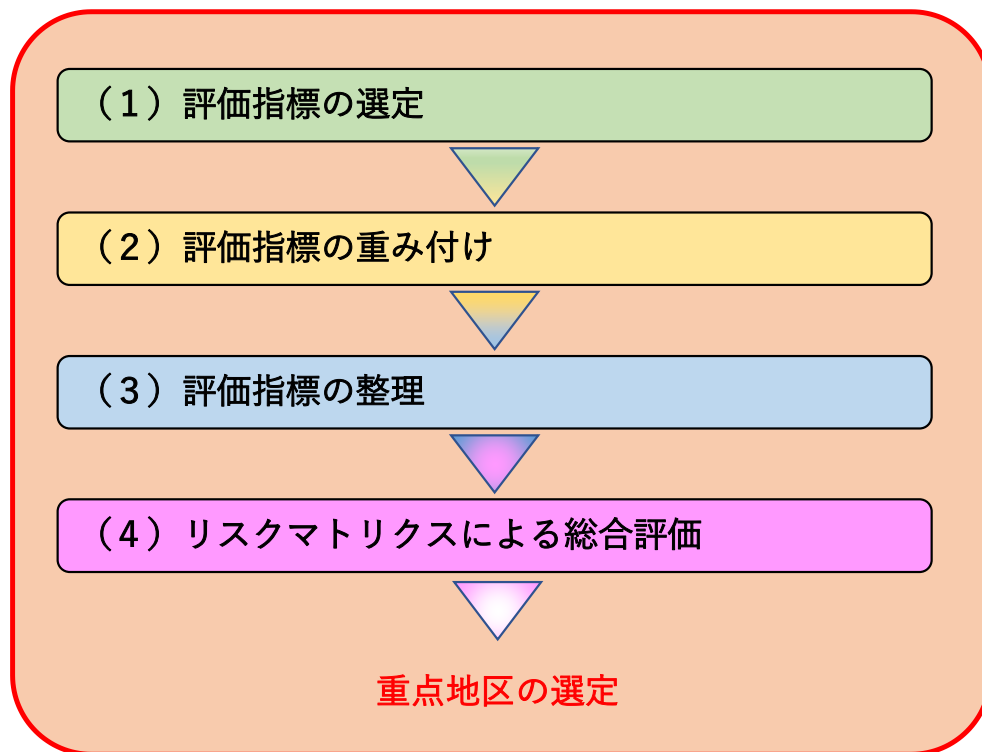


図 7-1 各地区の評価フロー

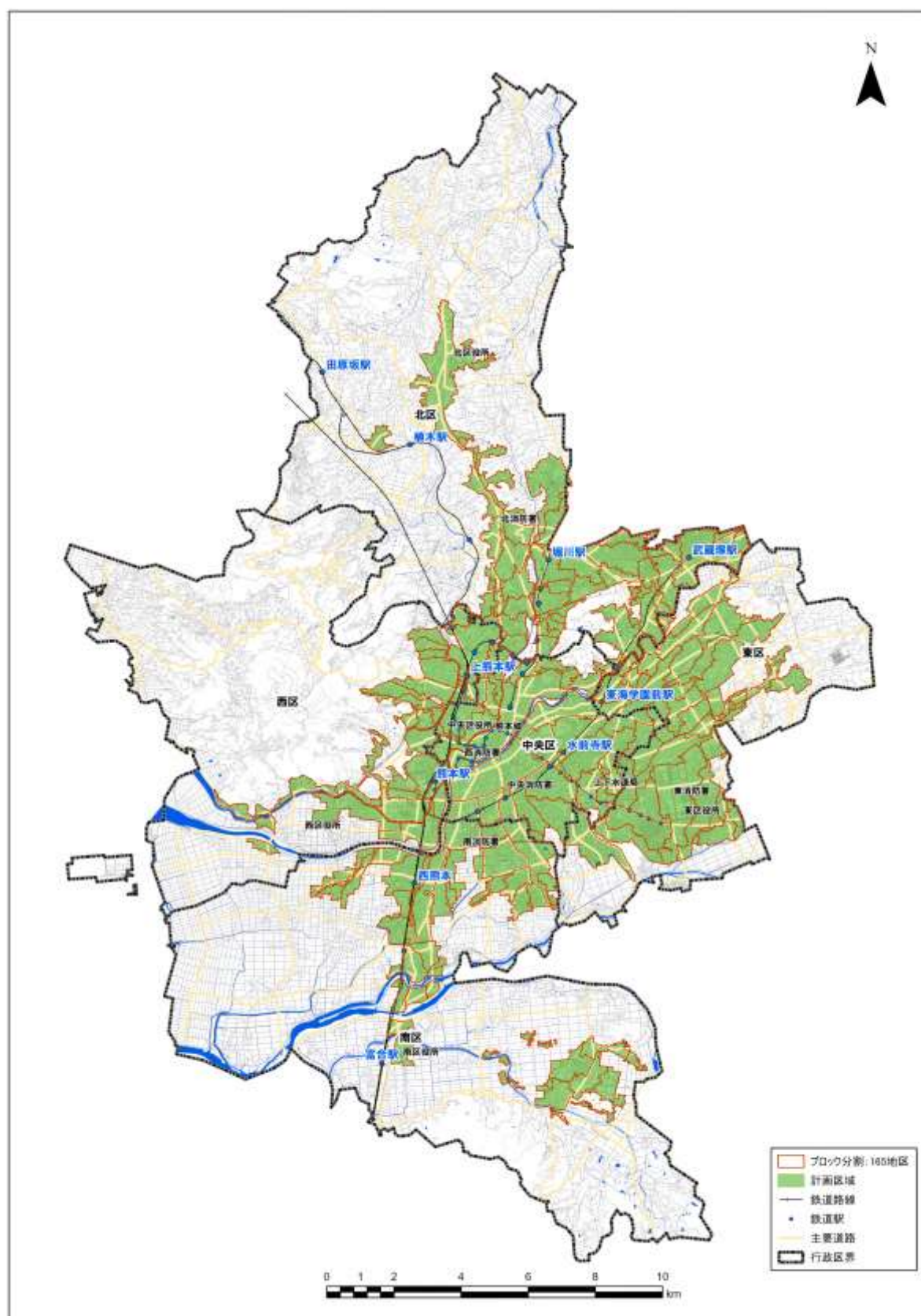


図 7-2 「熊本市下水道浸水対策計画 2023」計画区域 ブロック分割図

(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・福祉子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 ≫

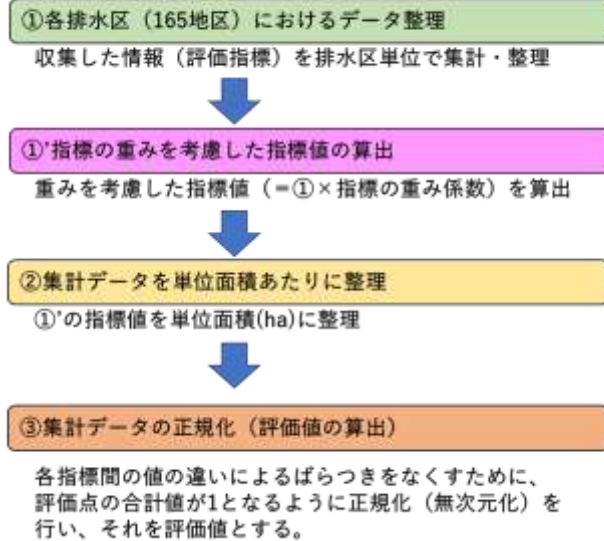


図 7-3 評価指標の整理フロー

(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	鶯川 第2排水区	112.2	0.003353	0.002435	0.005788	7	A
熊本雨水	37	鶯川 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
↓

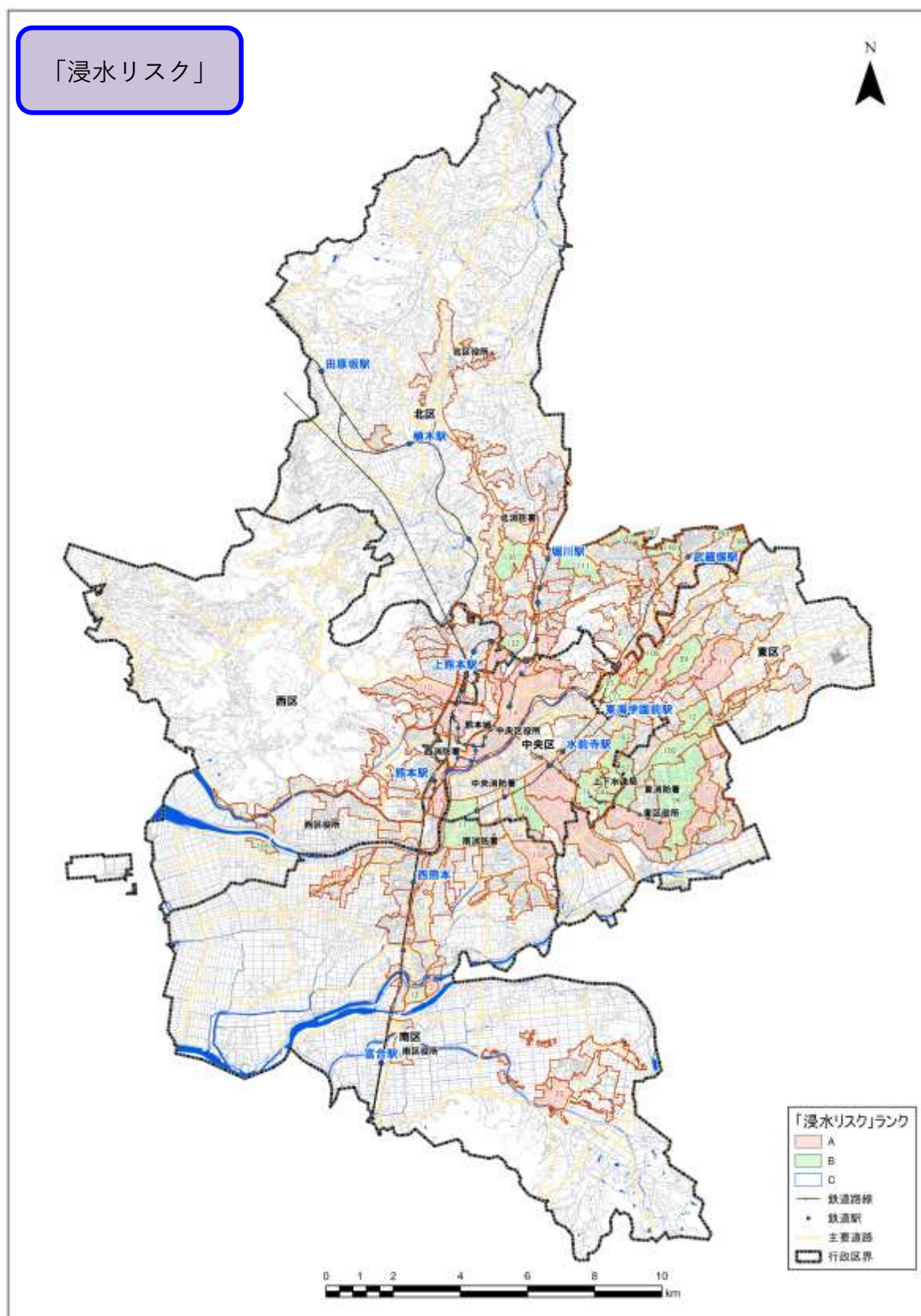


図 7-5 「浸水リスク」に関するランク付けの分布

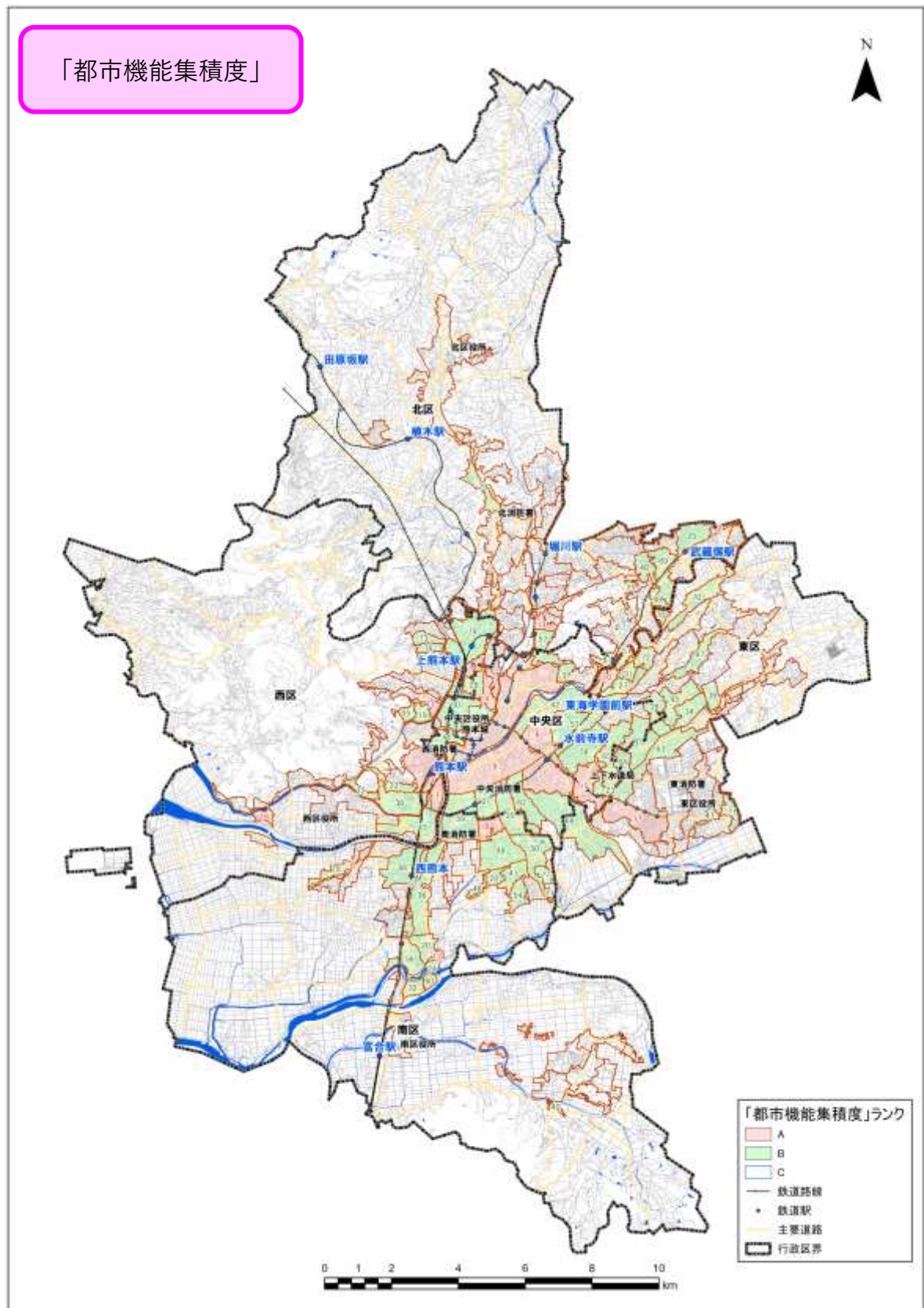


図 7-6 「都市機能集積度」に関するランク付けの分布

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

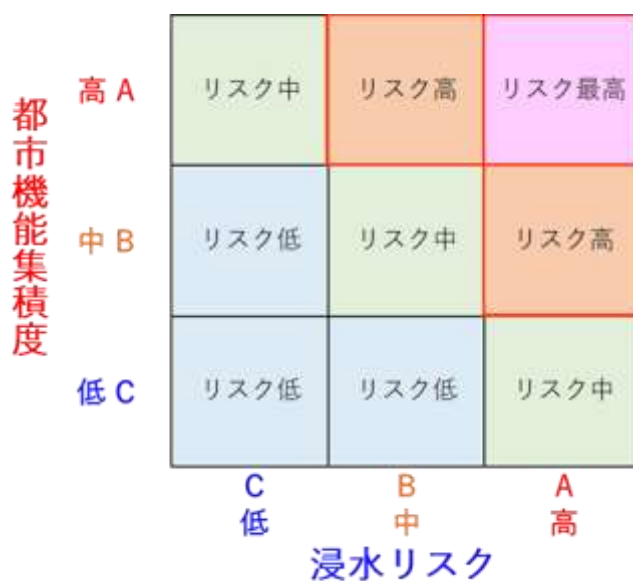


図 7-7 リスクマトリクスによる総合評価・分類方法

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

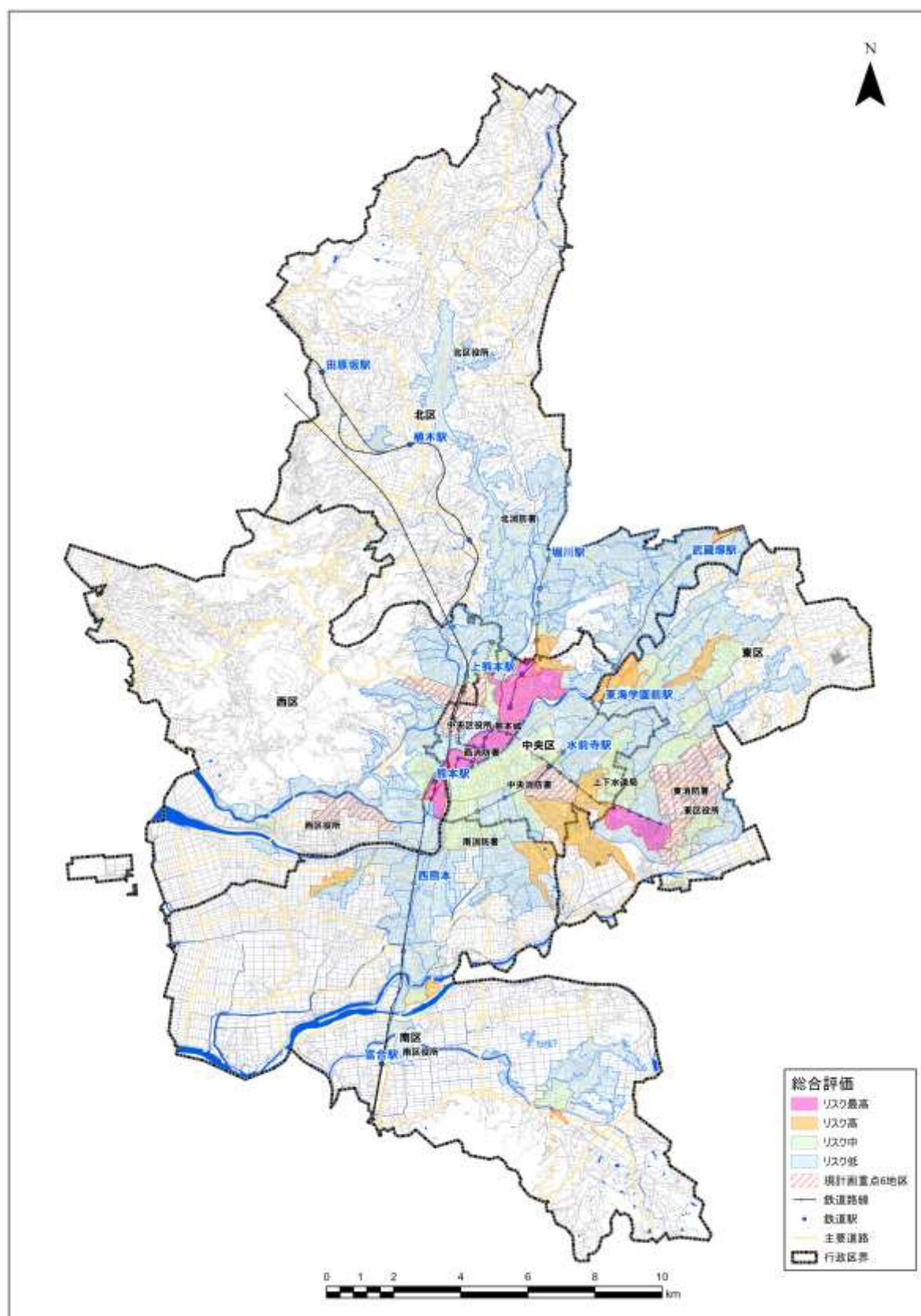


図 7-8 リスクマトリクスによる総合評価（一次選定）

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。

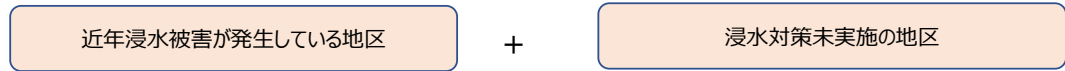


表 7-5 リスクマトリクスによる総合評価（三次選定：最終）

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。	×

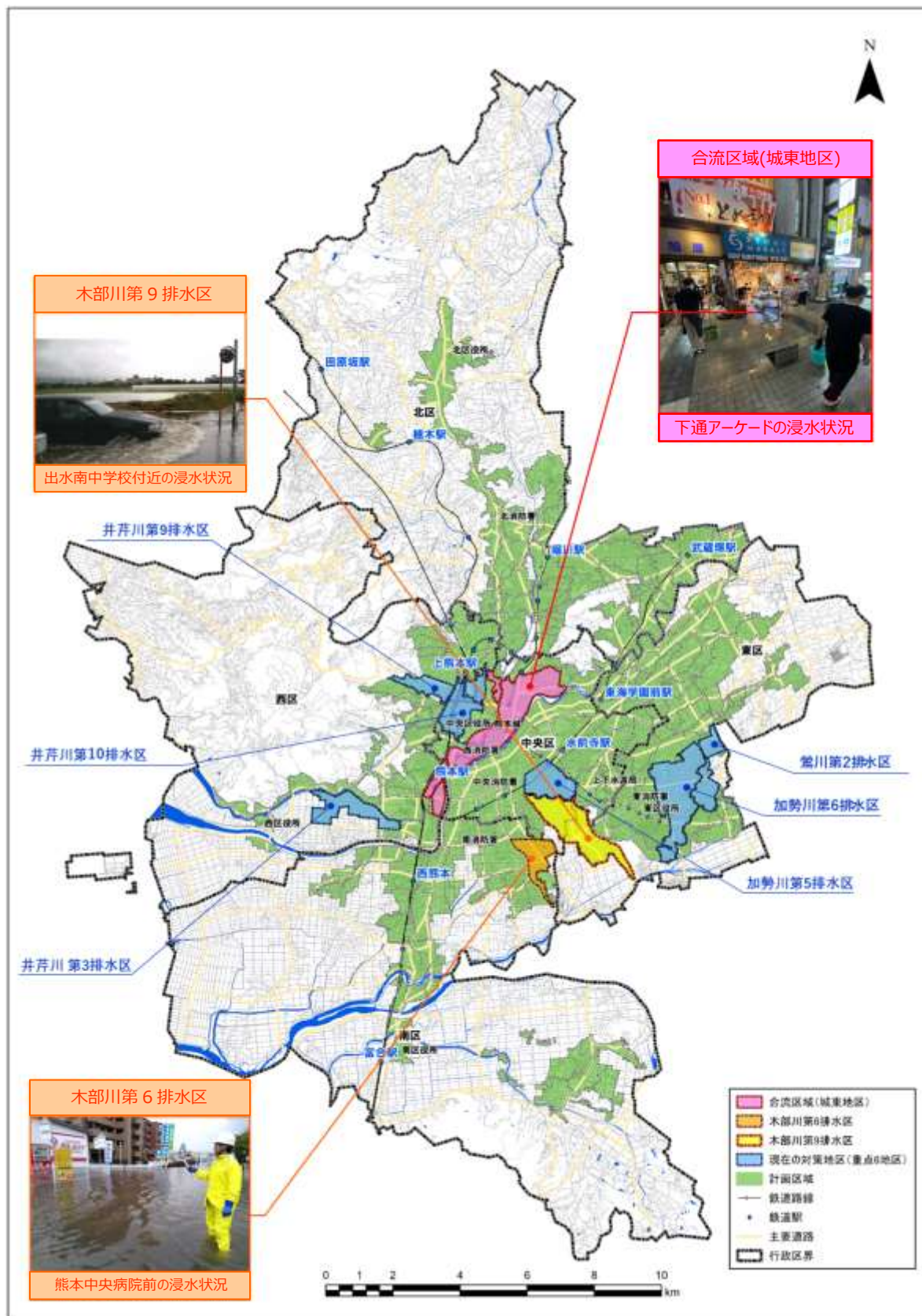


図 7-9 新たに選定した重点地区（3 地区）

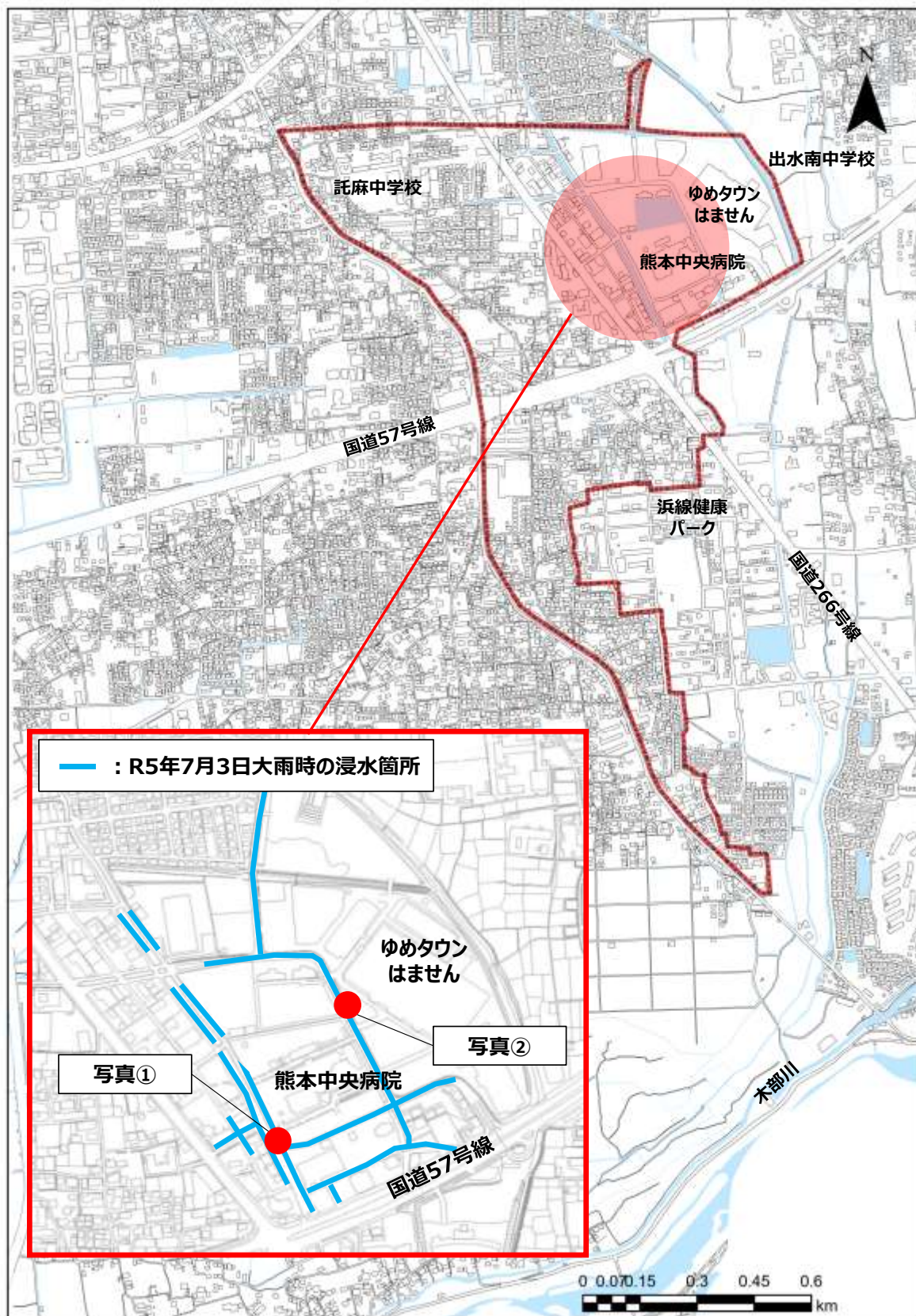


図 7-10 木部川第 6 排水区 浸水実績箇所 位置図及び詳細図



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

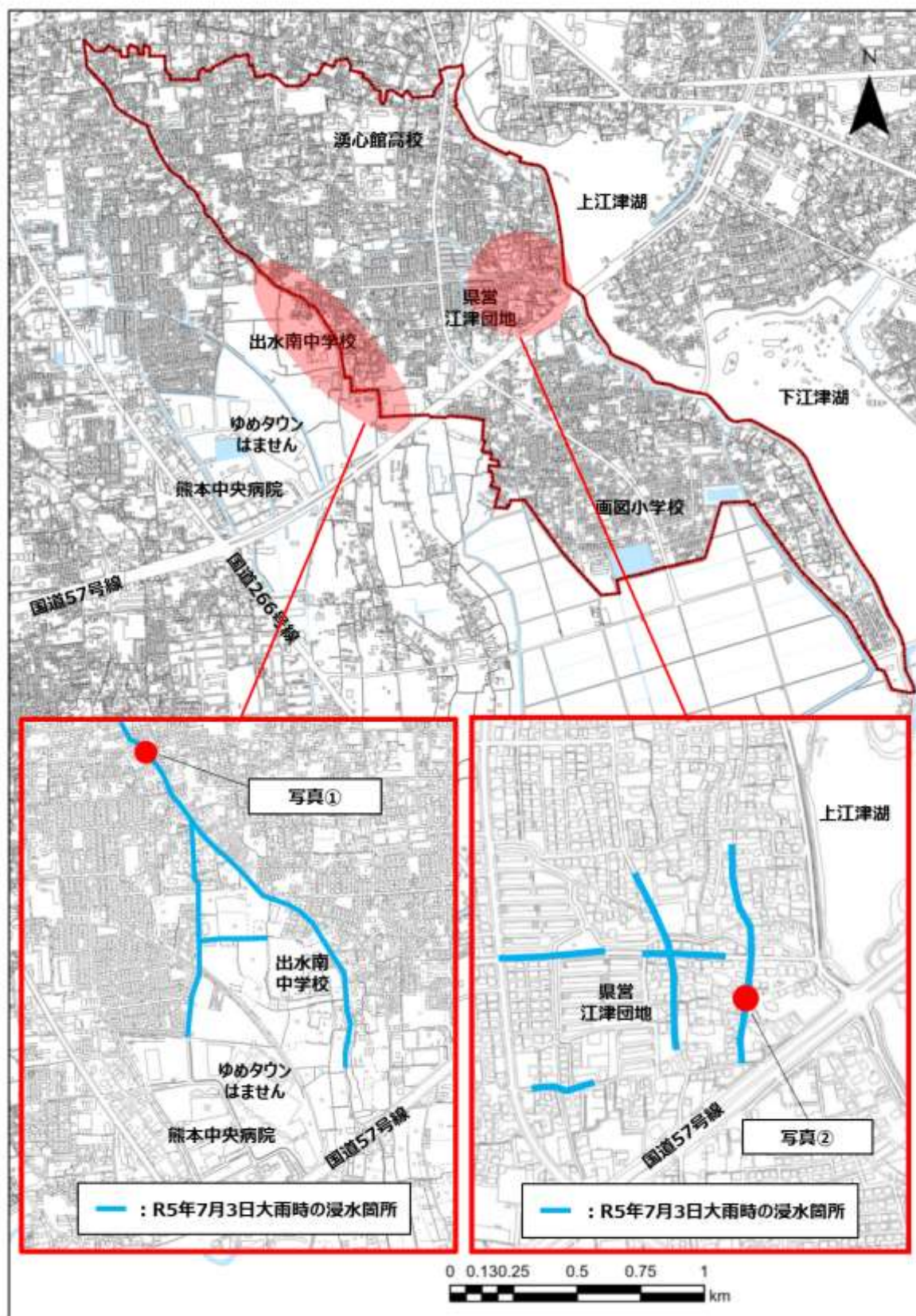


図 7-13 木部川第9排水区 浸水実績箇所 位置図及び詳細図



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

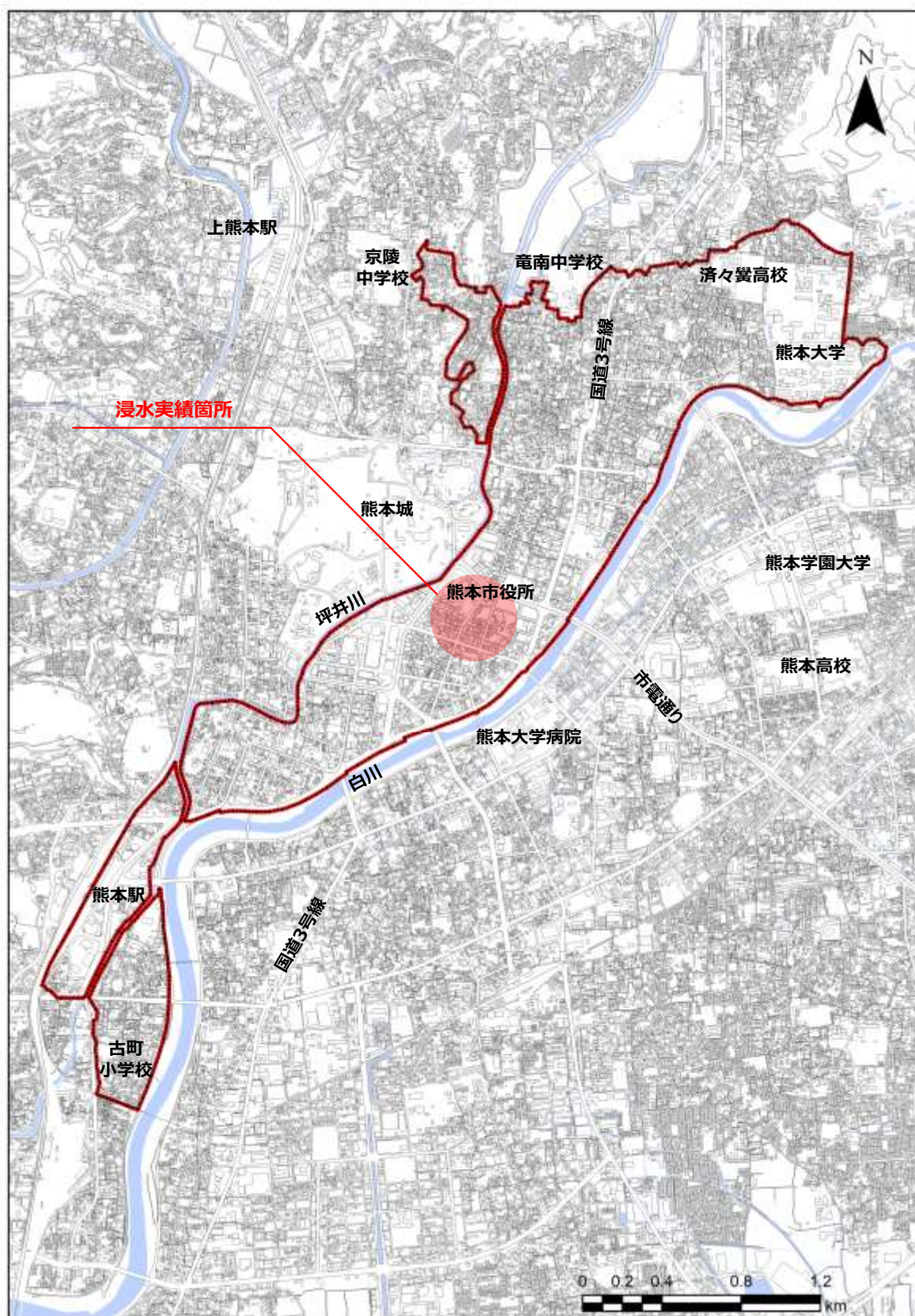


図 7-16 合流区域（城東地区）浸水実績箇所 位置図



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

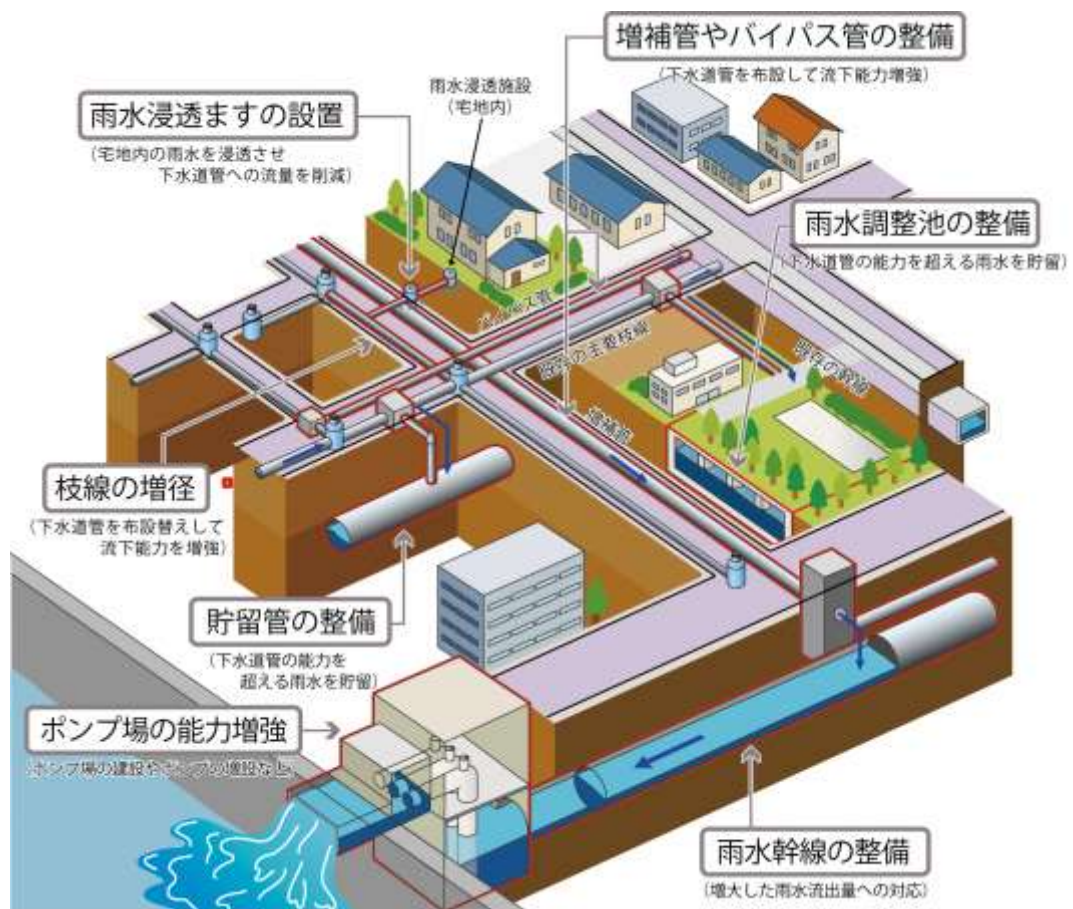


図 7-19 浸水対策の主なハード対策

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

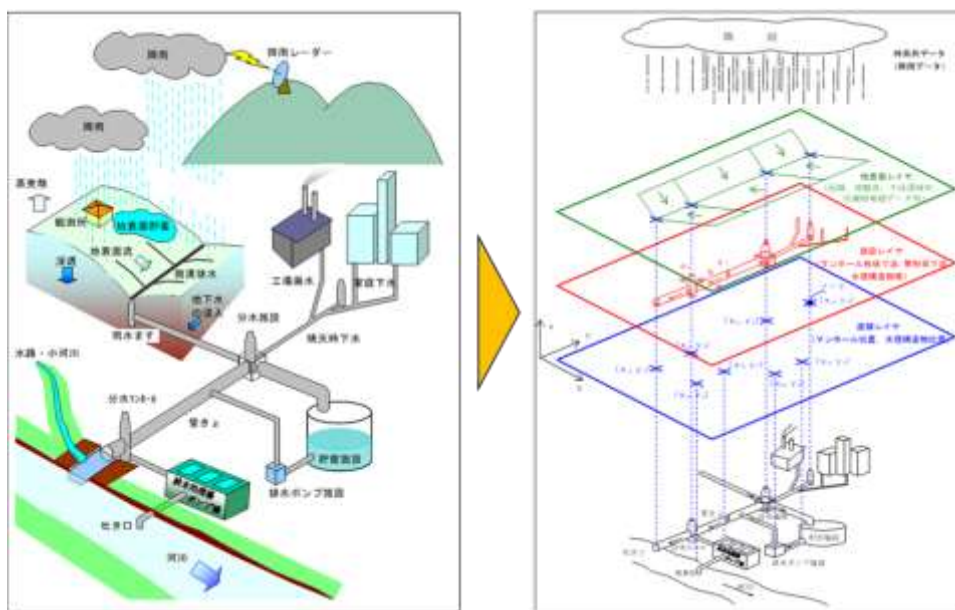


図 7-21 流出解析モデルの構築イメージ

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

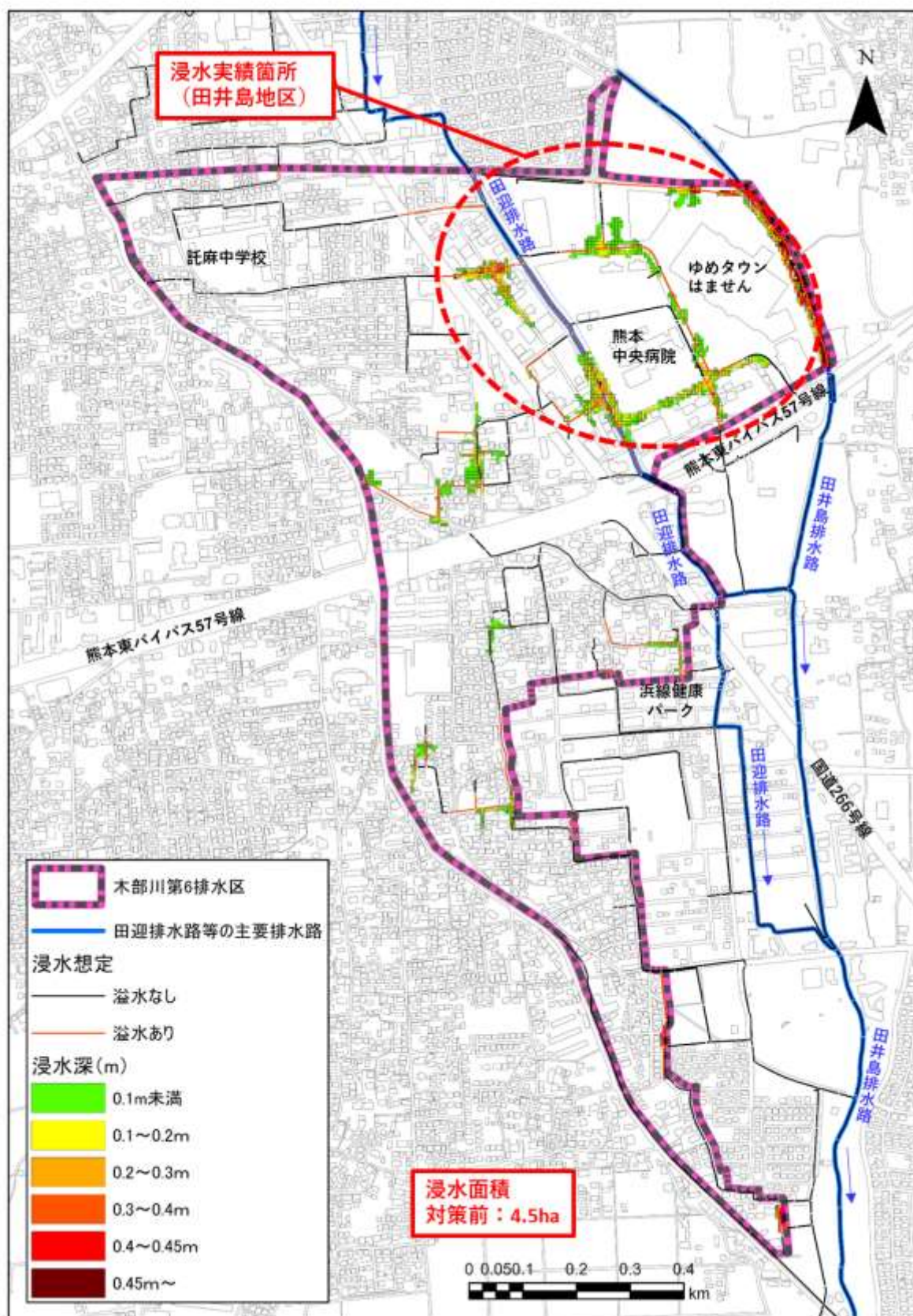


図 7-23 対策前 シミュレーション結果：木部川第 6 排水区

(計画降雨 L1 : 5 年確率降雨×1.1 66mm/時)

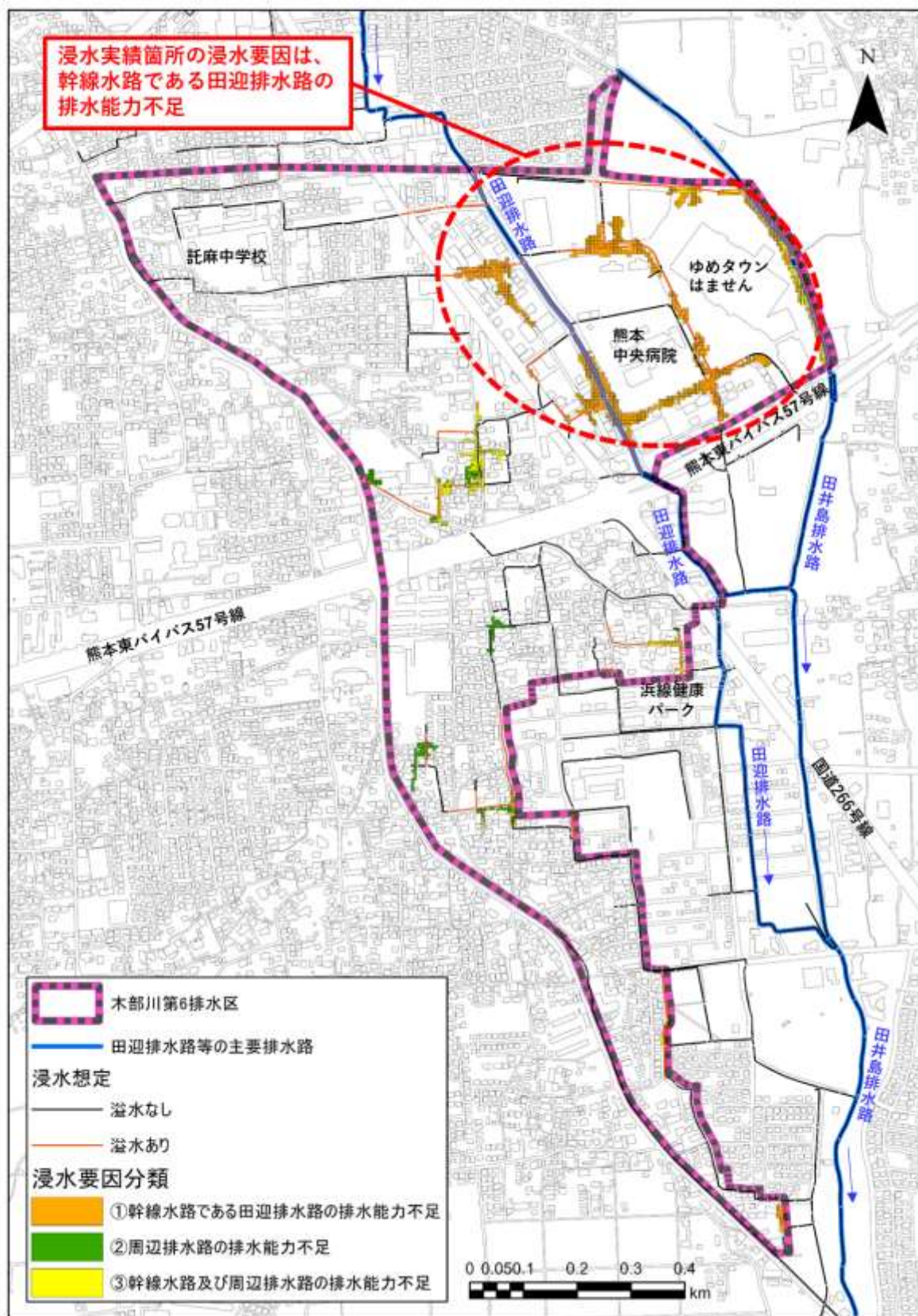


図 7-24 シミュレーション結果：浸水要因 木部川第 6 排水区

b) 浸水対策メニューの検討

浸水の発生要因と用地確保等の施工性を踏まえ、木部川第6排水区において実施可能な浸水対策メニューを選定しました。

対策メニュー①：貯留管の新設

浸水実績箇所の浸水被害の解消・軽減を目的として、木部川第6排水区内の公共施設用地を発進・到達立坑の用地として活用し、貯留管を整備することで、田迎排水路の排水能力不足を解消します。

田迎排水路の排水能力箇所の上流地点で能力不足分の雨水を貯留管へ分水・貯留させることで、田迎排水路の排水能力不足を解消することができます。

貯留管の概要：管径 4.5m、延長 1.7km

対策メニュー②：既存排水路の活用を前提とした雨水管、バイパス管の整備

窪地など、対策メニュー①を実施しても浸水が発生する箇所においては、排水路の能力不足を補うため雨水管を整備します。

既存排水路を活用しながら、既設排水路の能力不足分の量を雨水管に取り込み、流下させる計画とすることで、雨水管の規模を縮小できます。

c) ハード整備の実施の検討

木部川第6排水区は、熊本中央病院周辺で広域かつ頻繁に浸水被害が発生しており、浸水深が深く、避難活動に支障が生じている状況です。生命を守る観点から、早急なハード整備の実施が必要です。

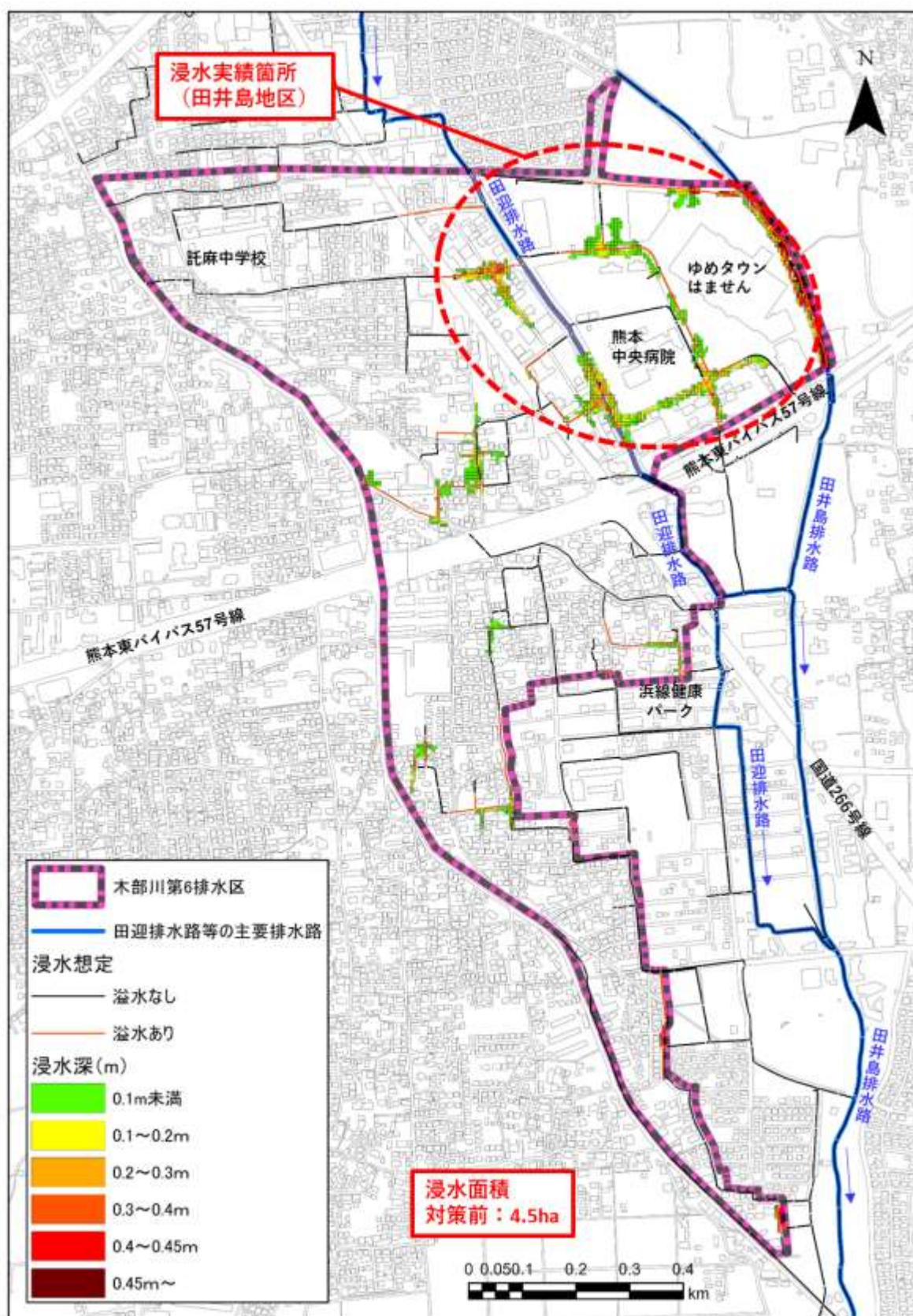


図 7-25 対策前 シミュレーション結果 木部川第 6 排水区 再掲

(計画降雨 L1 : 5 年確率降雨×1.1 66mm/時)

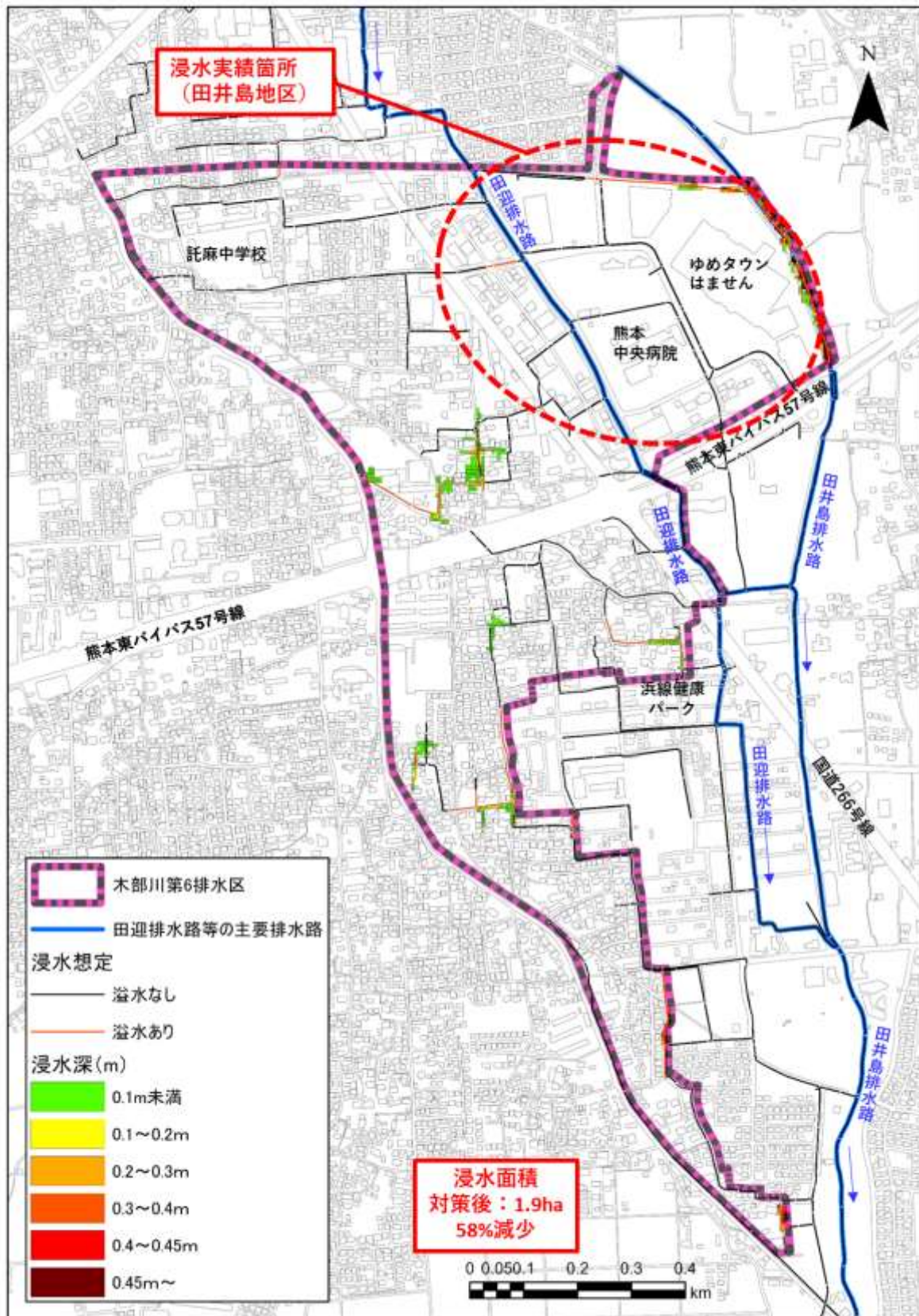


図 7-26 対策後（対策メニュー①） シミュレーション結果 木部川第 6 排水区

(計画降雨 L1 : 5 年確率降雨×1.1 66mm/時)

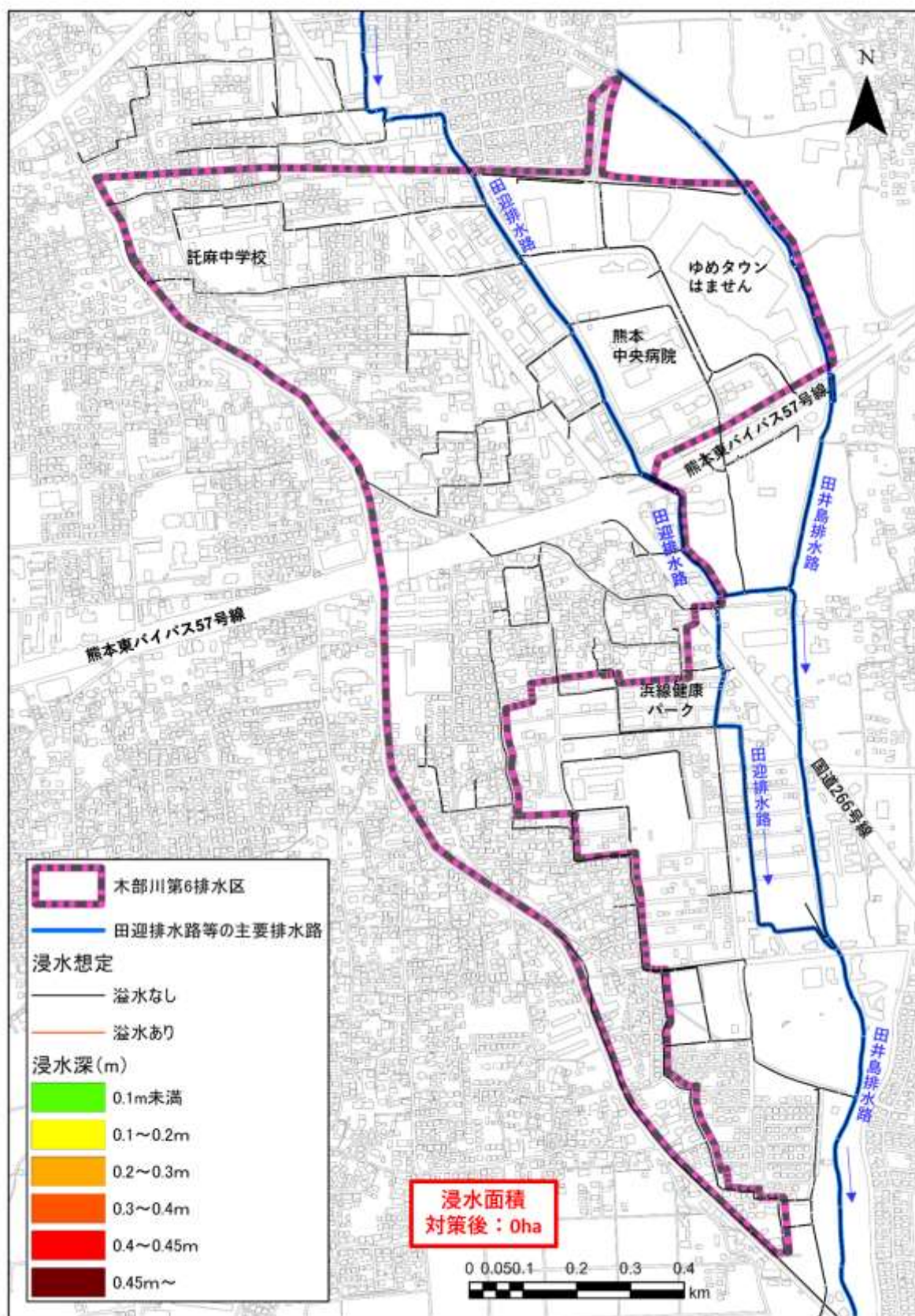


図 7-27 対策後（対策メニュー①+②） シミュレーション結果 木部川第 6 排水区

（計画降雨 L1：5 年確率降雨×1.1 66mm/時）

2) 木部川第9排水区

a) 浸水の発生要因

木部川第9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：幹線水路である無田川、一の井手用水路の流下能力不足

木部川第9排水区は、木部川第6排水区と同様に、下水道事業による雨水管が整備されていない区域であり、流域内の雨水は排水路で排水しています。江津地区では、排水区の西部を南へ流下する無田川が主要な幹線水路となっており、無田川の排水能力不足により浸水被害が発生しています。

また、出水地区では、排水区の東部を流下する農業用の一の井手用水路に周辺区域の雨水が流入することで、一の井手用水路が排水能力不足となり浸水が発生しています。

要因②：排水路の排水能力不足

幹線水路である無田川や一の井手用水路に流入するまでの排水路の排水能力不足により、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 7-28 幹線水路 無田川



図 7-29 一の井手用水路

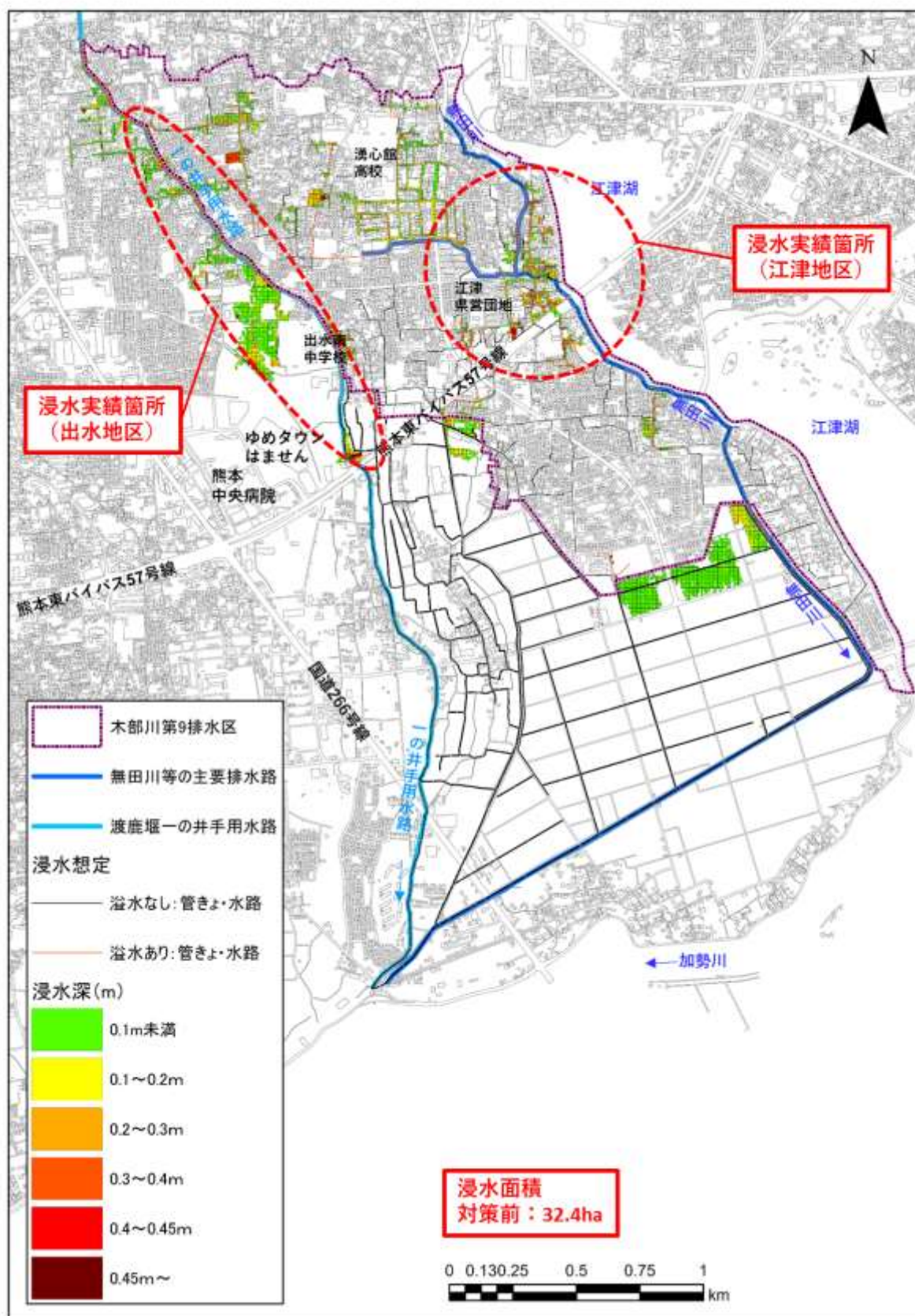


図 7-30 対策前 シミュレーション結果 木部川第 9 排水区 全体図

(計画降雨 L1：5 年確率降雨×1.1 66mm/時)

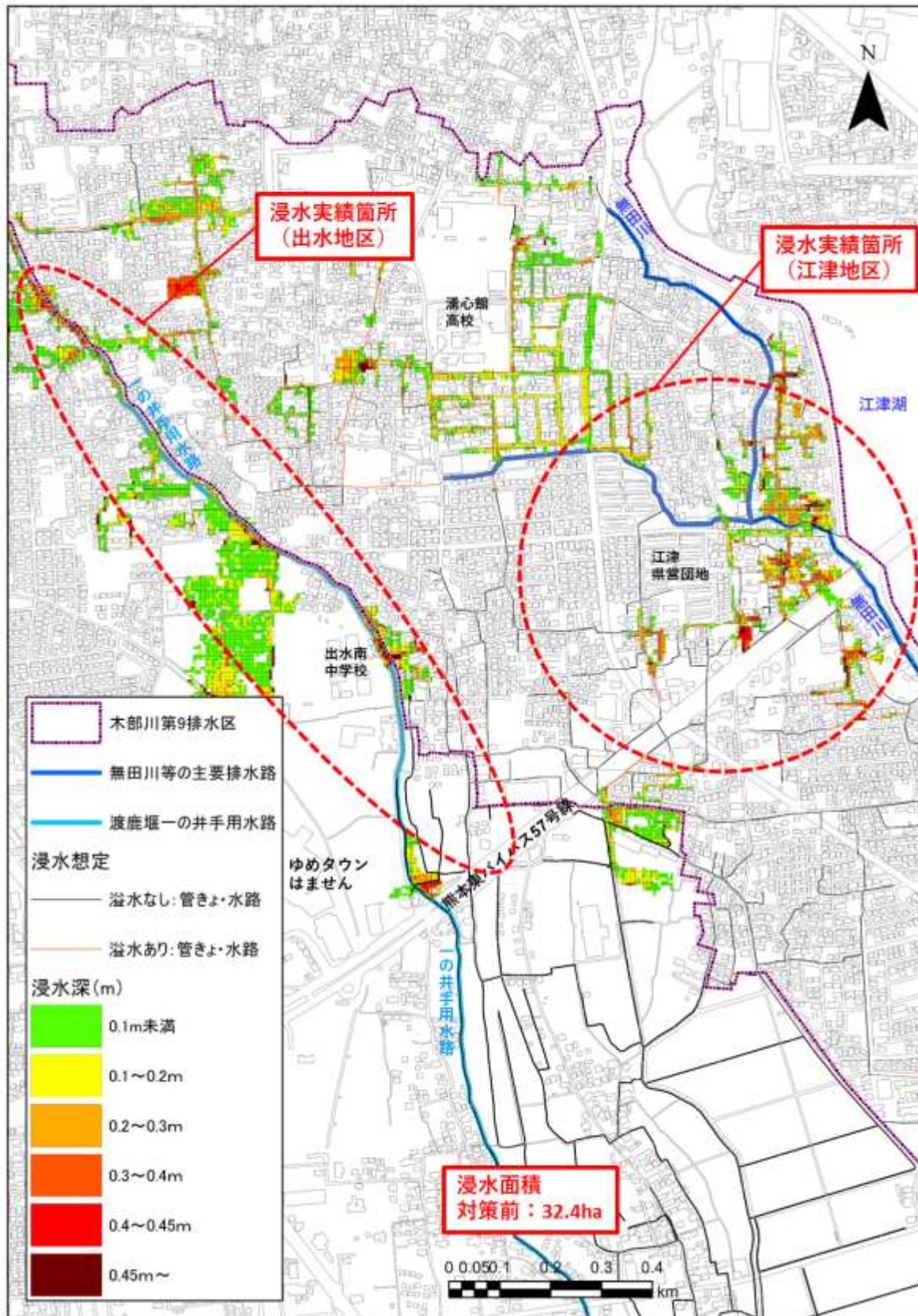


図 7-31 対策前 シミュレーション結果 木部川第9排水区 浸水実績箇所拡大図

(計画降雨 L1：5年確率降雨×1.1 66mm/時)

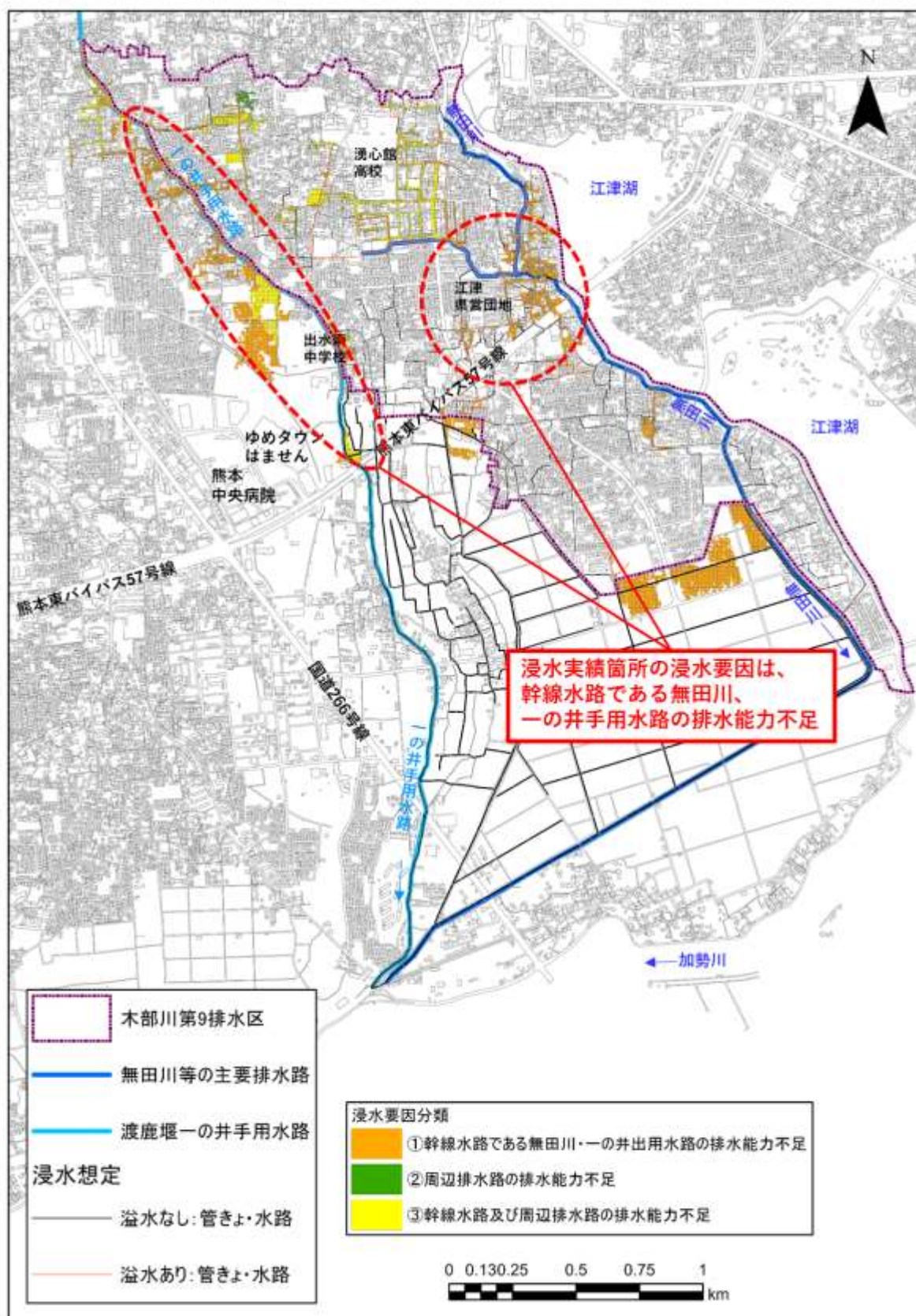


図 7-32 シミュレーション結果：浸水要因 木部川第 9 排水区 全体図

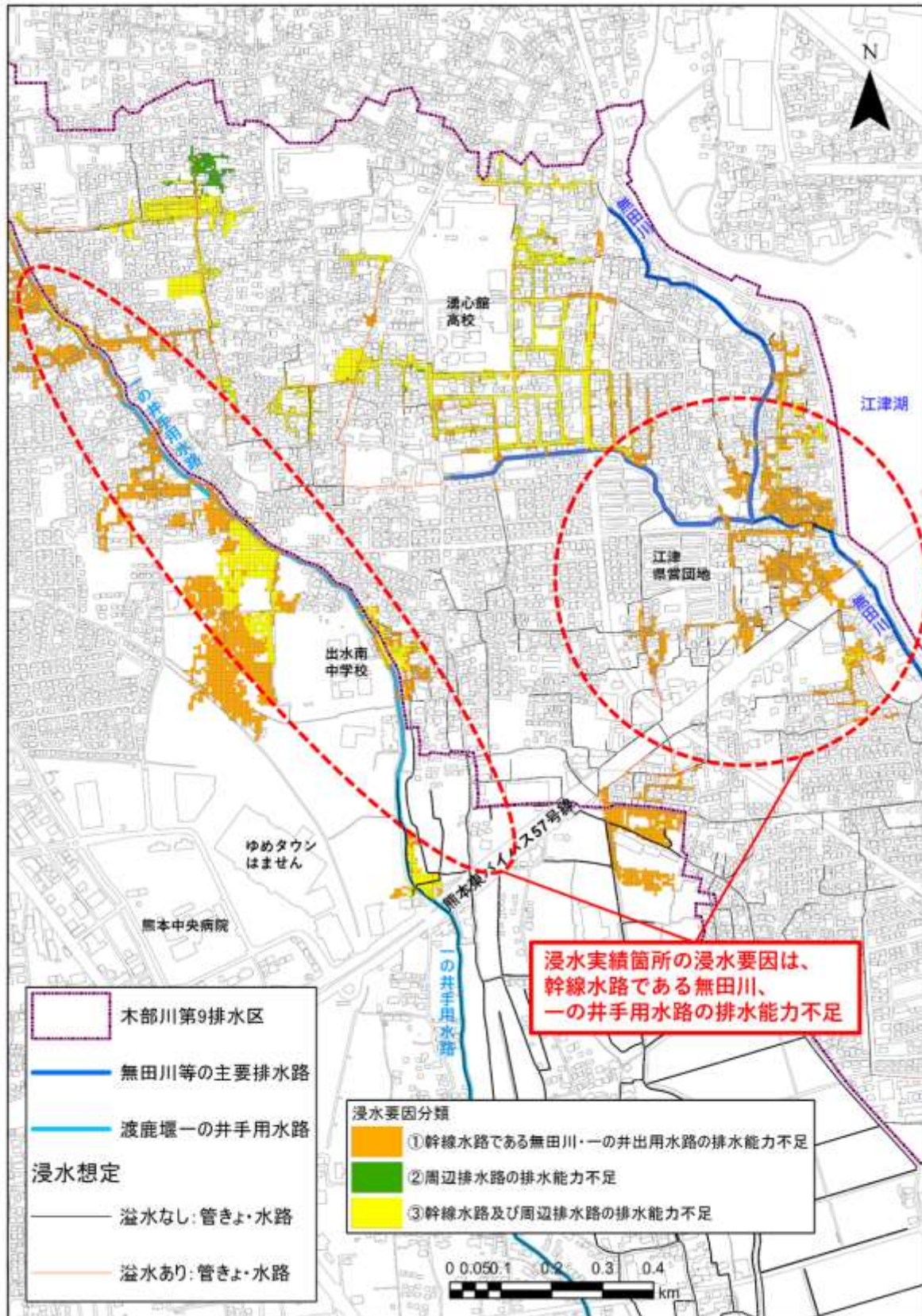


図 7-33 シミュレーション結果：浸水要因 木部川第 9 排水区 浸水実績箇所拡大図

b) 浸水対策メニューの検討

浸水の発生要因と用地確保等の施工性を踏まえ、木部川第 9 排水区において実施可能な浸水対策メニューを選定しました。

対策メニュー①：貯留管の新設

浸水実績箇所の浸水被害の解消・軽減を目的として、木部川第 9 排水区内の公共施設用地を発進・到達立坑の用地として活用し、貯留管を整備することで、田迎排水路や一の井手用水路の排水能力不足を解消します。

田迎排水路及び一の井手用水路の排水能力不足分の雨水を貯留管へ分水し、貯留させることで、排水能力不足を解消することができます。

貯留管（出水地区）の概要：管径 3.3m、延長 2.0km 貯留管（江津地区）の概要：管径 3.0m、延長 1.6km
--

対策メニュー②：既存排水路の活用を前提とした雨水管の整備

窪地など、対策メニュー①を実施しても浸水が発生する箇所においては、排水路の能力不足を補うため雨水管を整備します。

既存排水路を活用しながら、既設排水路の能力不足分の量を雨水管に取り込み、流下させる計画とすることで、雨水管の規模を縮小できます。

c) ハード整備実施の検討

木部川第 9 排水区は、県営江津団地や一の井手用水路の周辺で広域かつ頻繁に浸水被害が発生しており、浸水深が深く、避難活動に支障が生じている状況です。生命を守る観点から、早急なハード整備の実施が必要です。

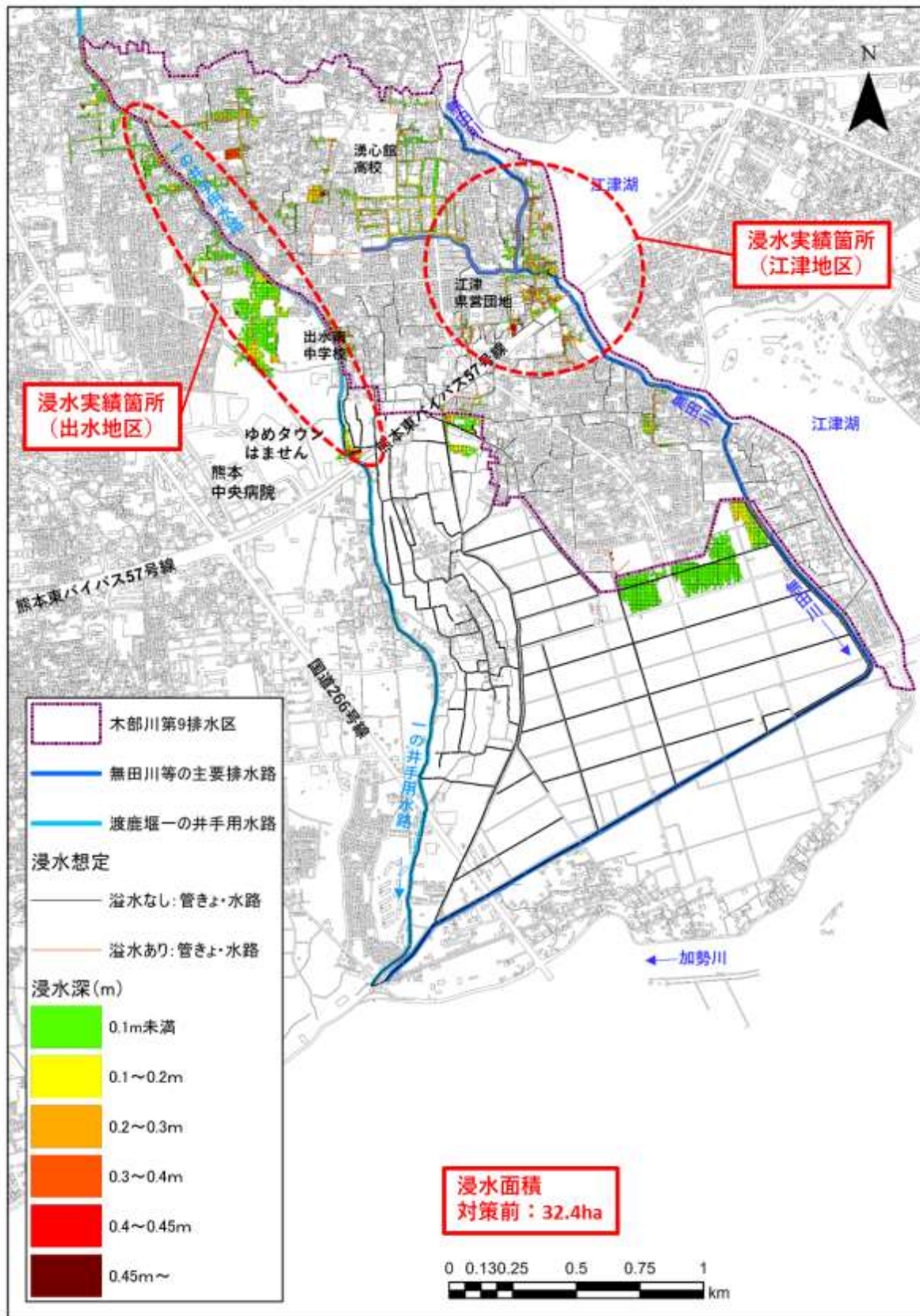


図 7-34 対策前 シミュレーション結果 木部川第9排水区 全体図 再掲

(計画降雨 L1: 5年確率降雨×1.1 66mm/時)

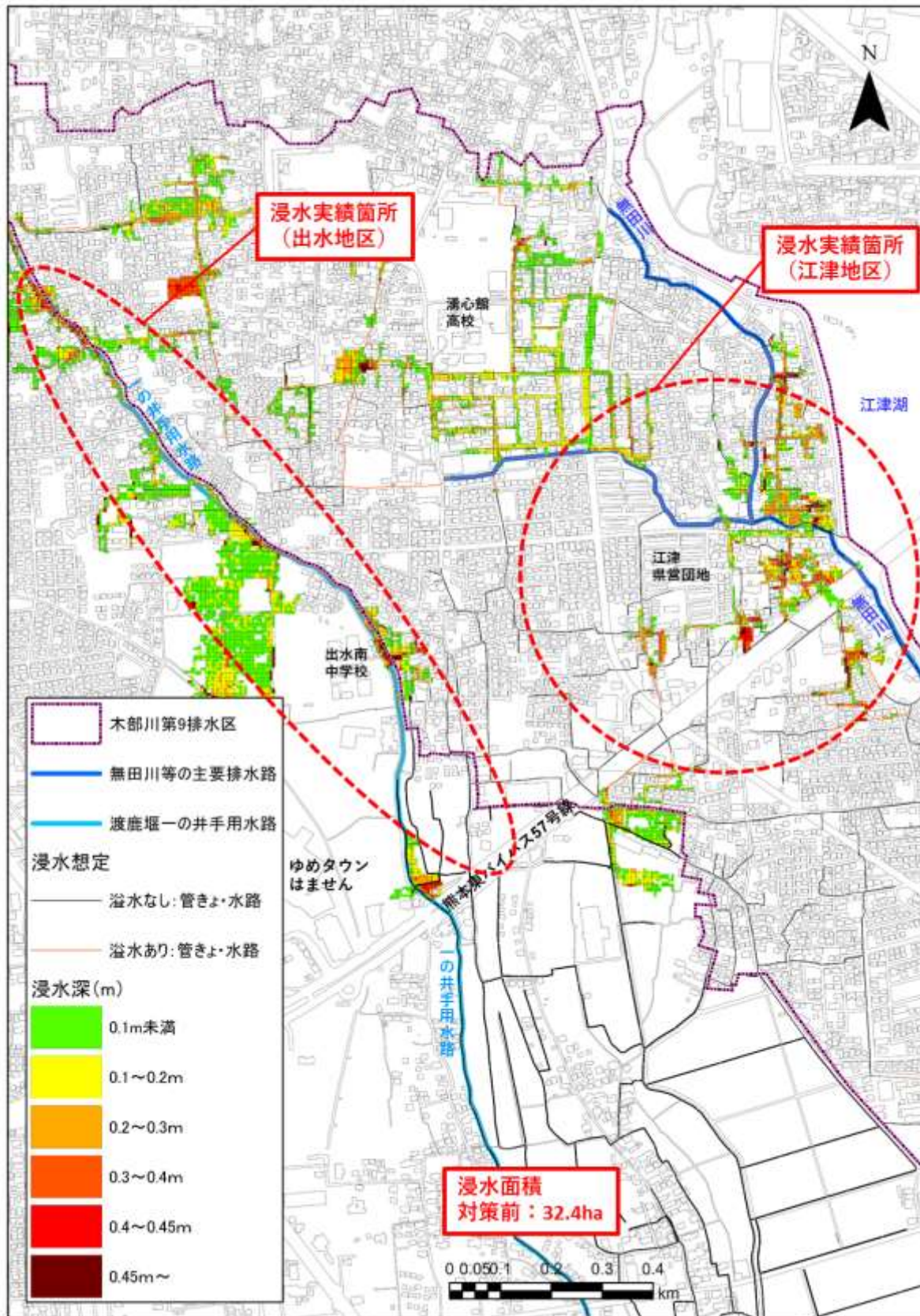


図 7-36 対策前 シミュレーション結果 木部川第 9 排水区 浸水実績箇所拡大図 再掲

(計画降雨 L1 : 5 年確率降雨×1.1 66mm/時)

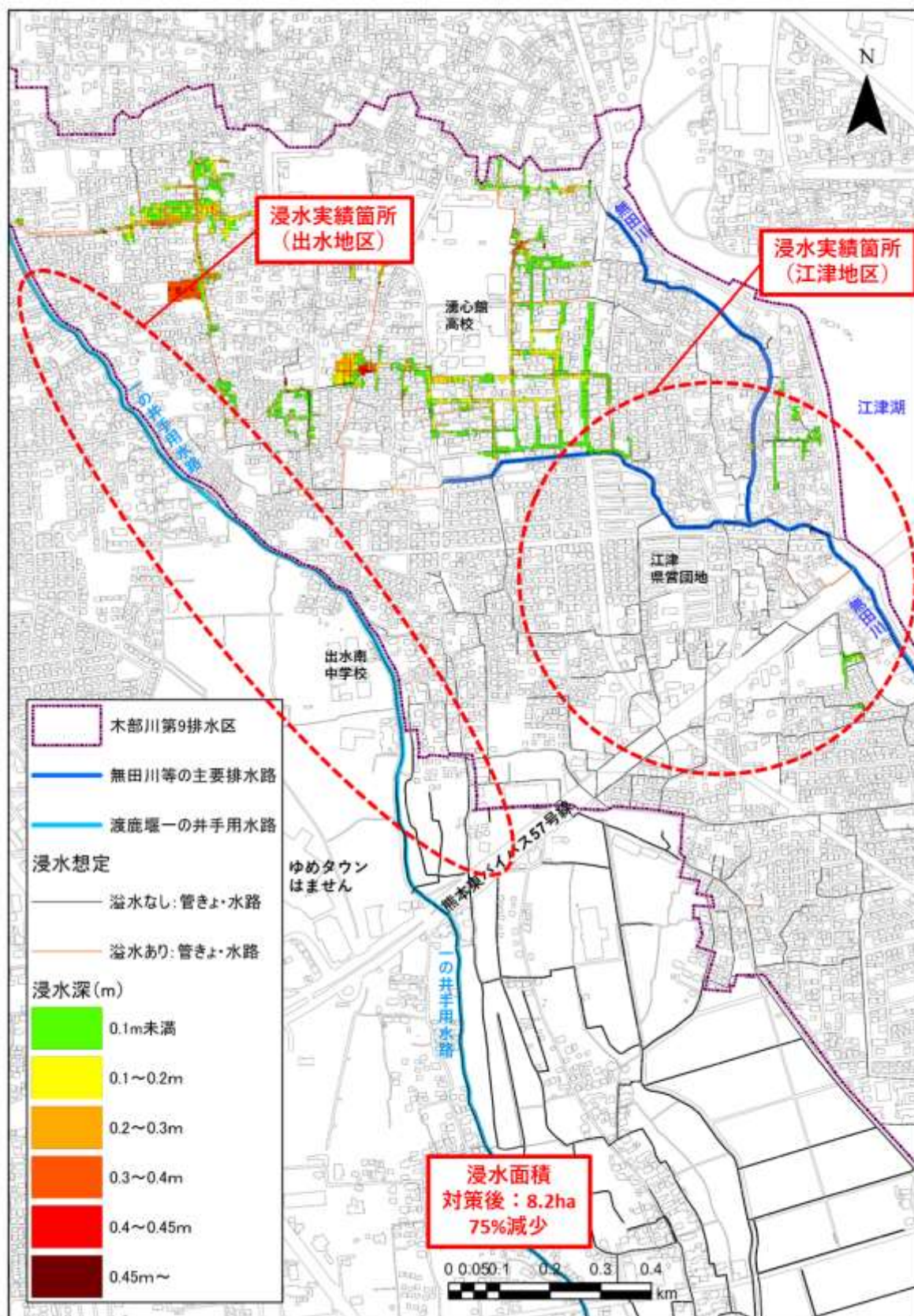


図 7-37 対策後（対策メニュー①） 木部川第 9 排水区 シミュレーション結果 浸水実績箇所拡大図

（計画降雨 L1：5 年確率降雨×1.1 66mm/時）

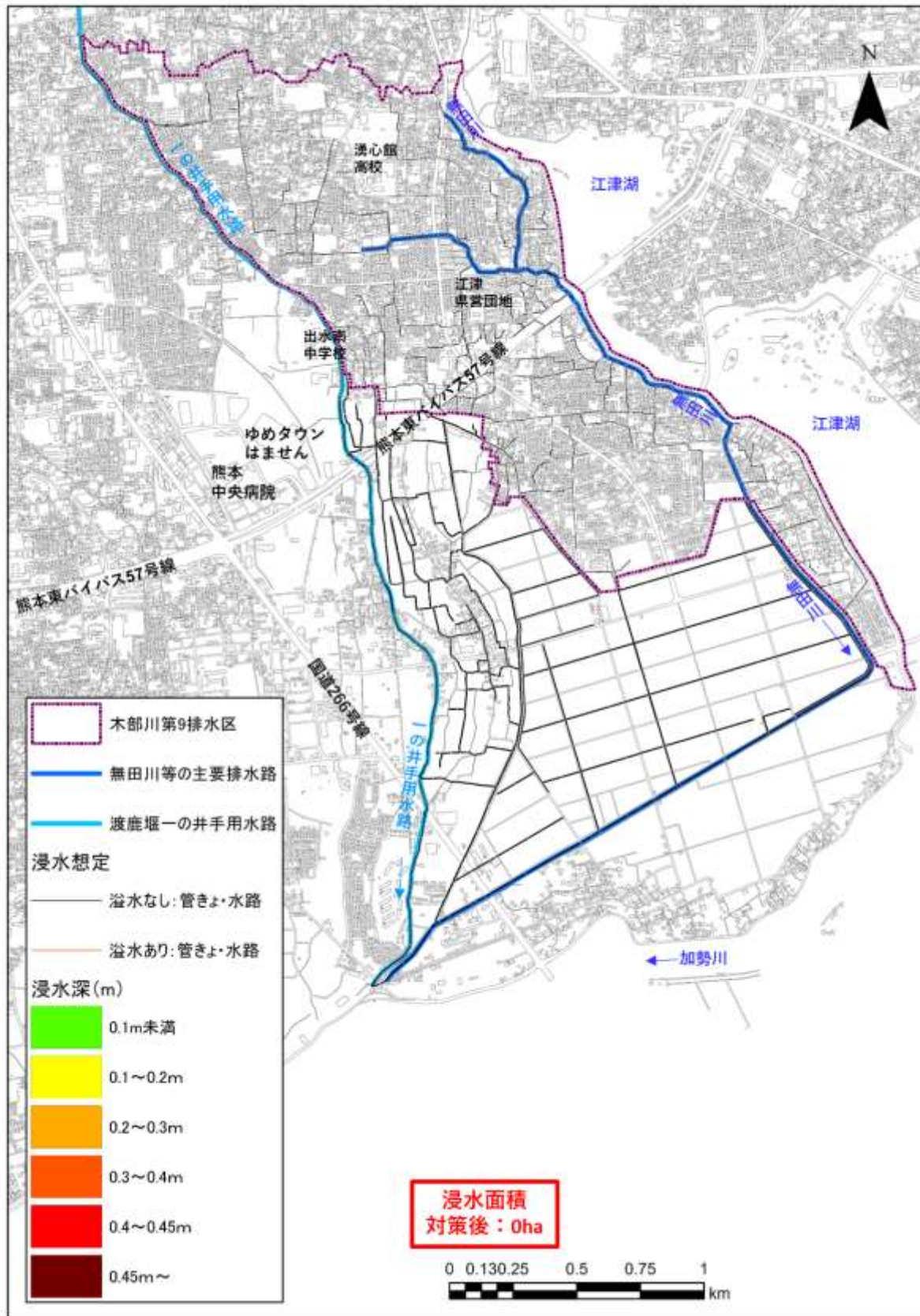


図 7-38 対策後（対策メニュー①+②） シミュレーション結果 木部川第9排水区

（計画降雨 L1：5年確率降雨×1.1 66mm/時）

3) 合流区域（城東地区）

a) 浸水の発生要因

合流区域（城東地区）は、熊本市の中で最も早く下水道による整備が実施された区域であり、全域にわたり下水道管が整備されています。ただし、現状の計画水準に対しては管きよの排水能力が不足しています。

合流区域（城東地区）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：主要な排水施設等の排水能力不足

河川に放流する幹線管きよの排水能力不足により、浸水が発生する区域があります。また、放流先河川の白川及び坪井川の河川水位が区域内の地盤高より高いため、河川水位が高いときは雨水を排水できず、浸水が発生する区域があります。

要因②：枝線管きよの排水能力不足

幹線管きよへ流入するまでの枝線管きよ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：主要な排水施設及び枝線管きよの排水能力不足

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。

枝線管きよの排水能力不足で溢水するとともに、幹線管きよなどの主要な排水施設等の能力不足によって下流側の水位が上昇することで、枝線管きよ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。

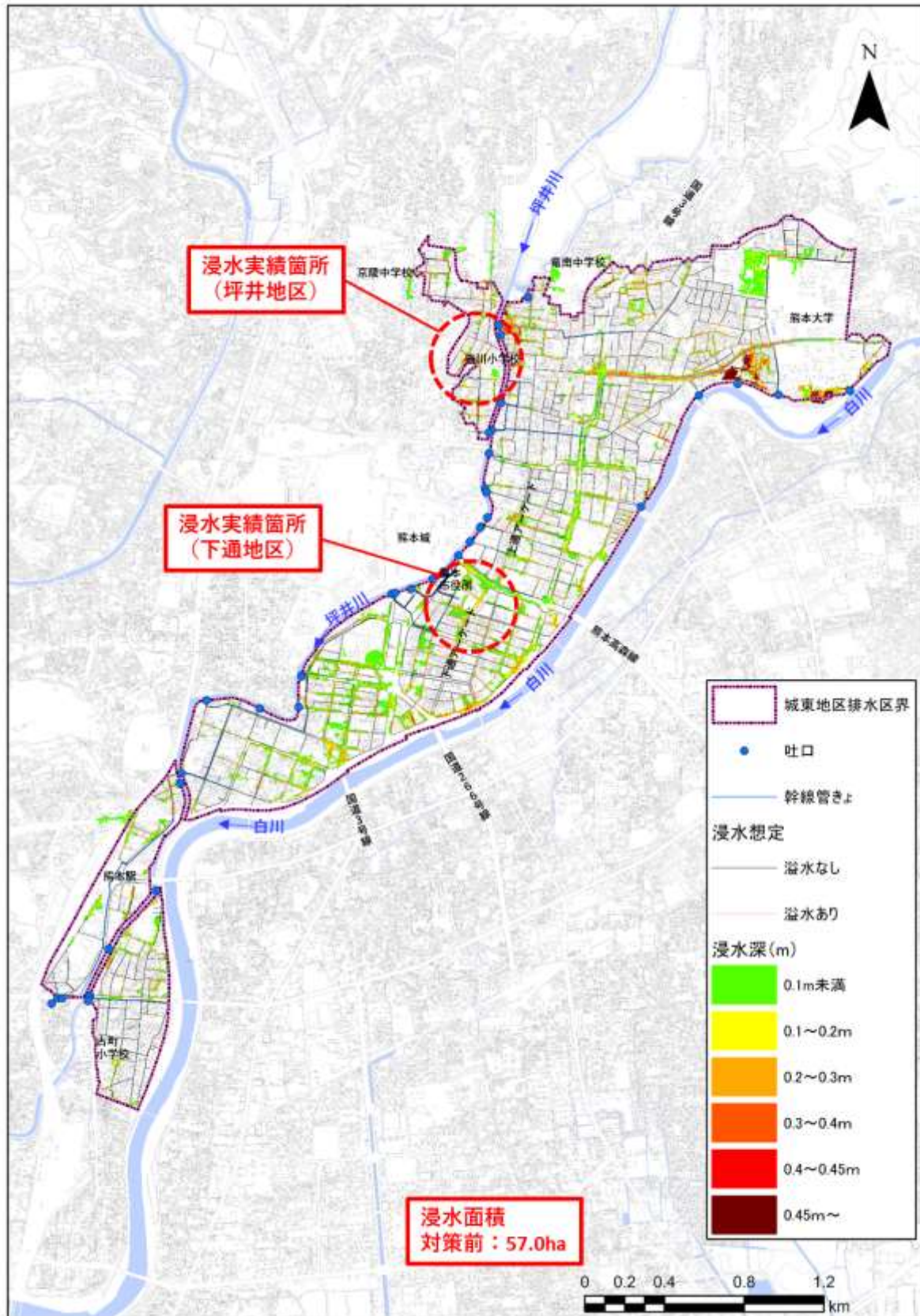


図 7-39 対策前 シミュレーション結果：合流区域（城東地区） 全体図

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

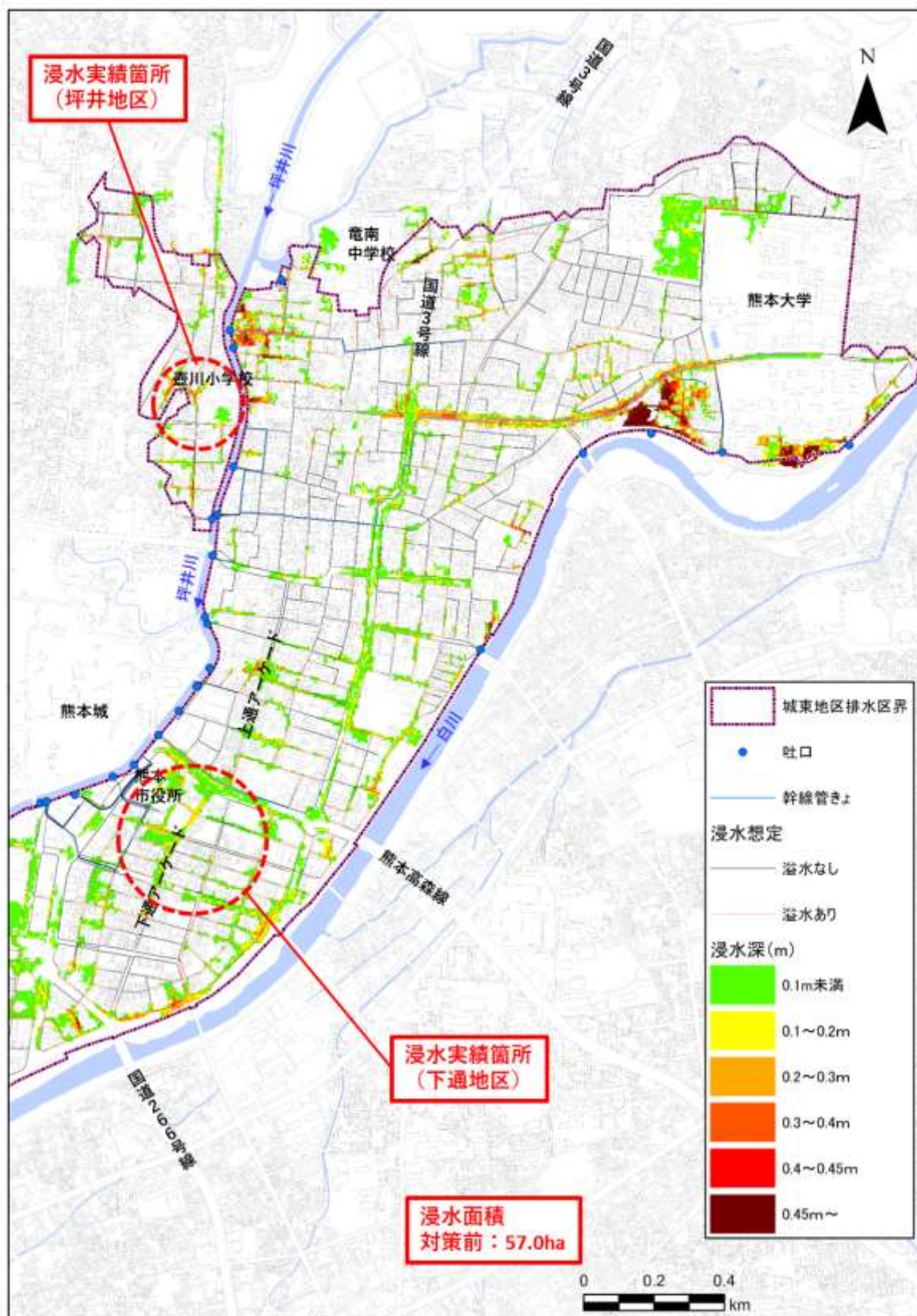


図 7-40 対策前 シミュレーション結果：合流区域（城東地区） 拡大図：北部

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

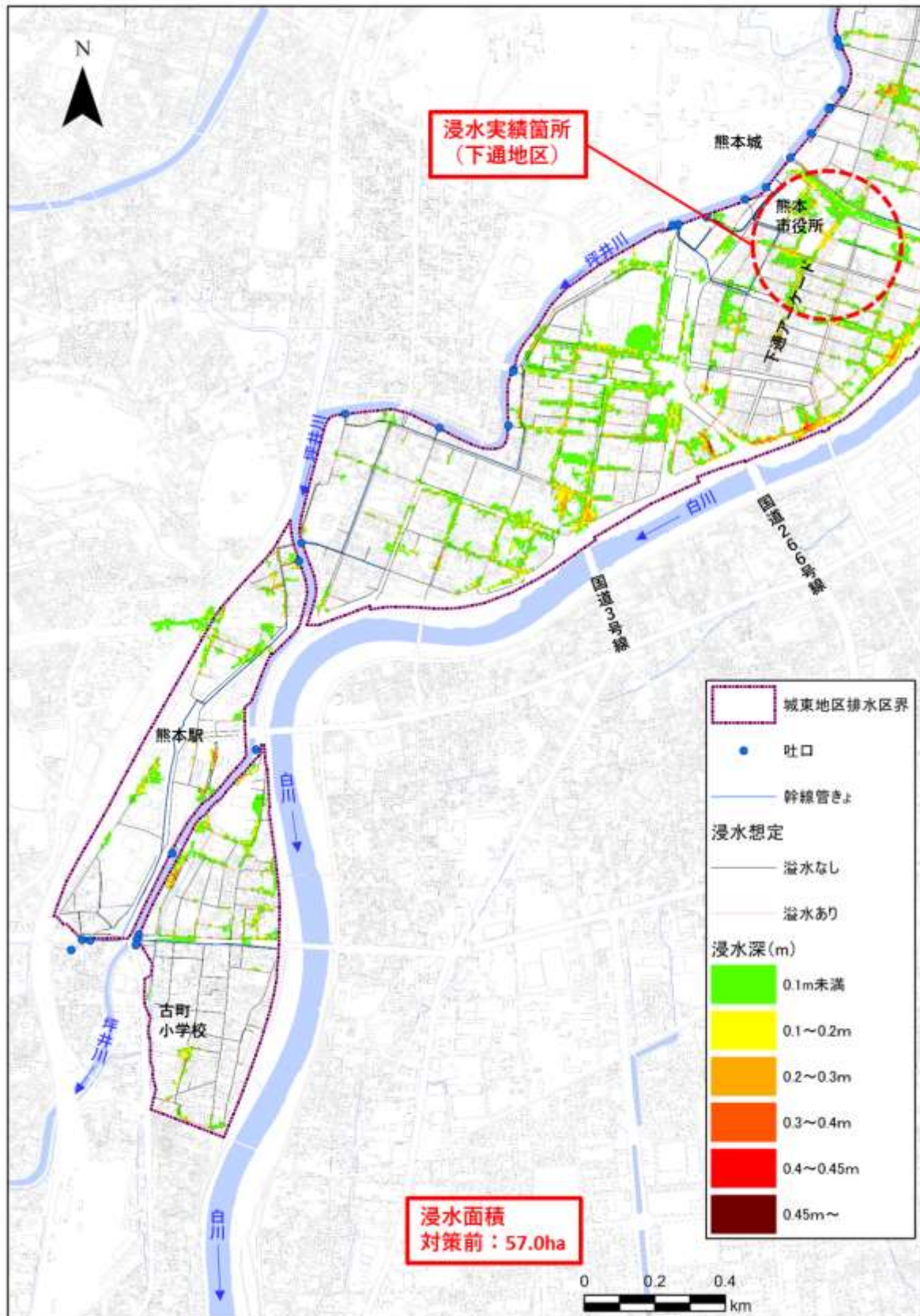


図 7-41 対策前 シミュレーション結果：合流区域（城東地区） 拡大図：南部

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

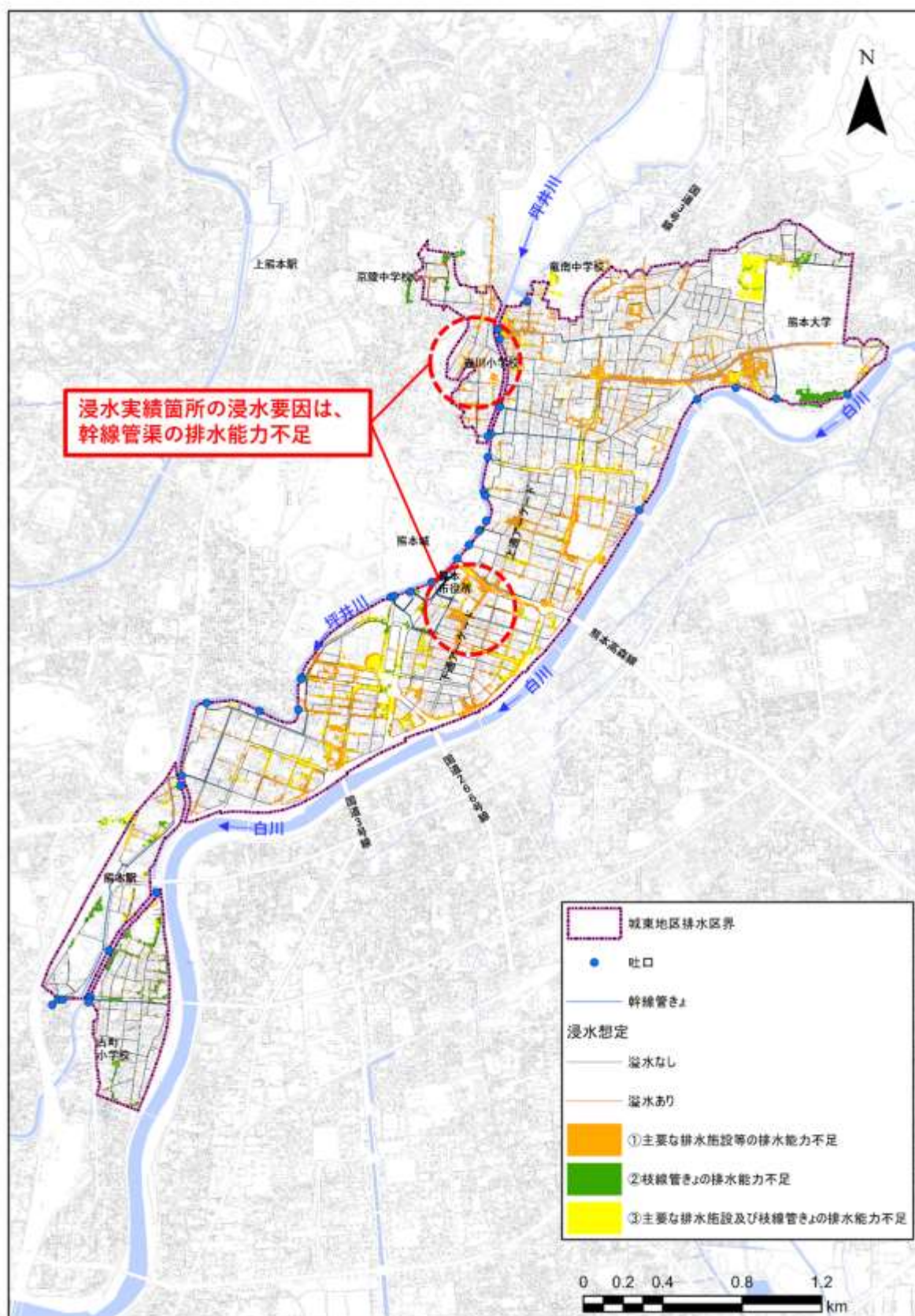


図 7-42 シミュレーション結果：浸水要因 合流区域（城東地区） 全体図



図 7-43 シミュレーション結果：浸水要因 合流区域（城東地区） 拡大図：北部

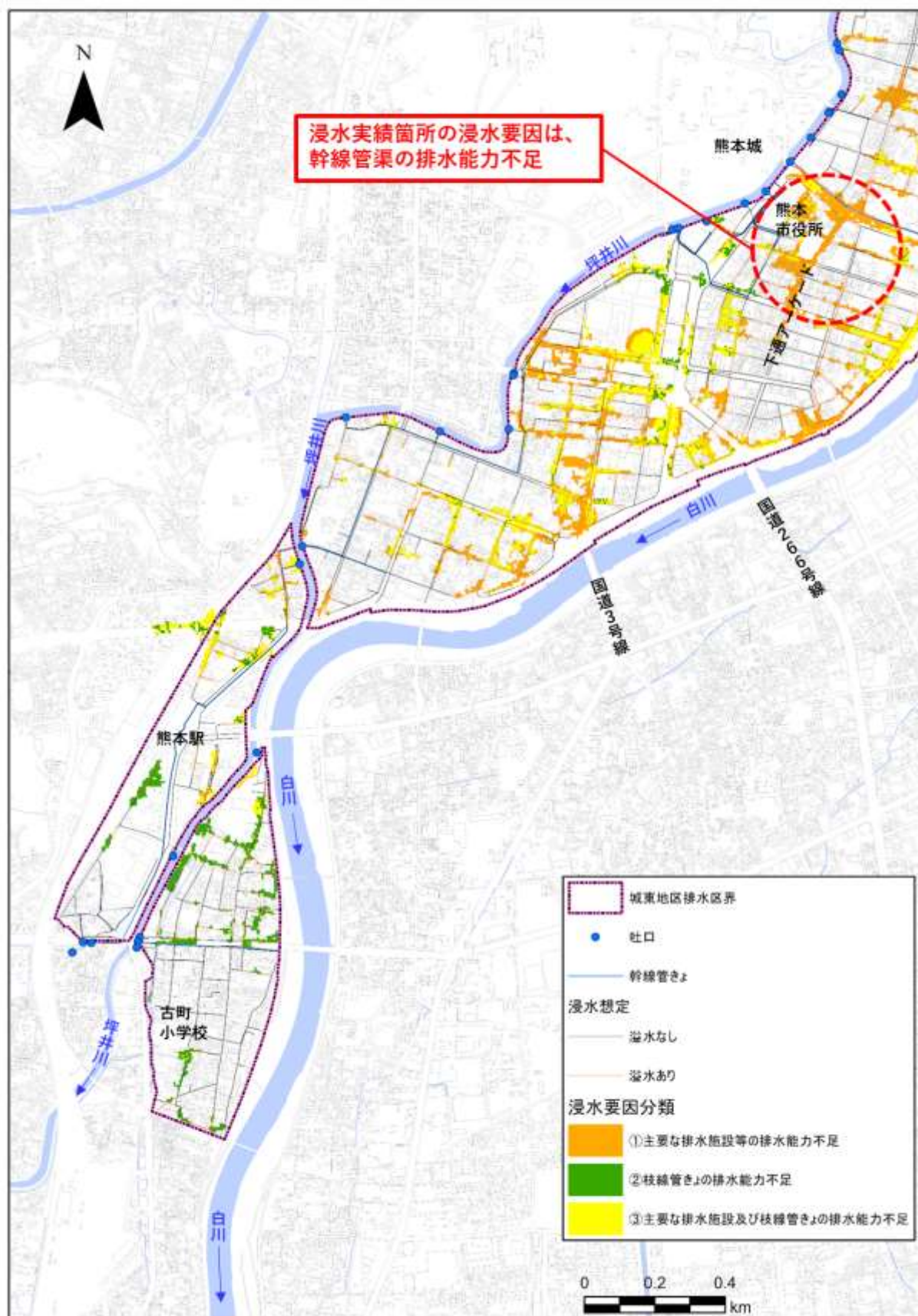


図 7-44 シミュレーション結果：浸水要因 合流区域（城東地区） 拡大図：南部

b) 浸水対策メニューの検討

浸水の発生要因と用地確保等の施工性を踏まえ、合流区域（城東地区）において実施可能な浸水対策メニューを選定しました。

対策メニュー①：貯留管の新設

浸水実績箇所の浸水被害の解消・軽減を目的として、城東地区の公共施設用地を活用して、発進・到達立坑を築造し、貯留管を整備します。城東地区は吐口が多く南北に長い地形であるため、主要な排水系統を縦断するように貯留管を整備することで、計画水準に対して排水能力不足を解消することができます。

貯留管の概要：管径 1.8m～3.0m、延長 8.1km

対策メニュー②：雨水ポンプ場の新設、管きよの布設替・二条化

対策メニュー①を実施しても浸水が発生する箇所や河川水位が高く自然排水ができないような箇所については、強制的に雨水を排水できるよう雨水ポンプ場を新設する対策、及び管きよの布設替や管渠の二条化による対策を実施し、枝線管きよの排水能力不足を解消します。

c) ハード整備実施の検討

合流区域（城東地区）は、豪雨時に下通アーケードが浸水した実績があります。

浸水深が浅く、浸水範囲が局所的であることから、合流管の水位情報の一般公開や止水版の設置等、ソフト対策の実施が有効です。

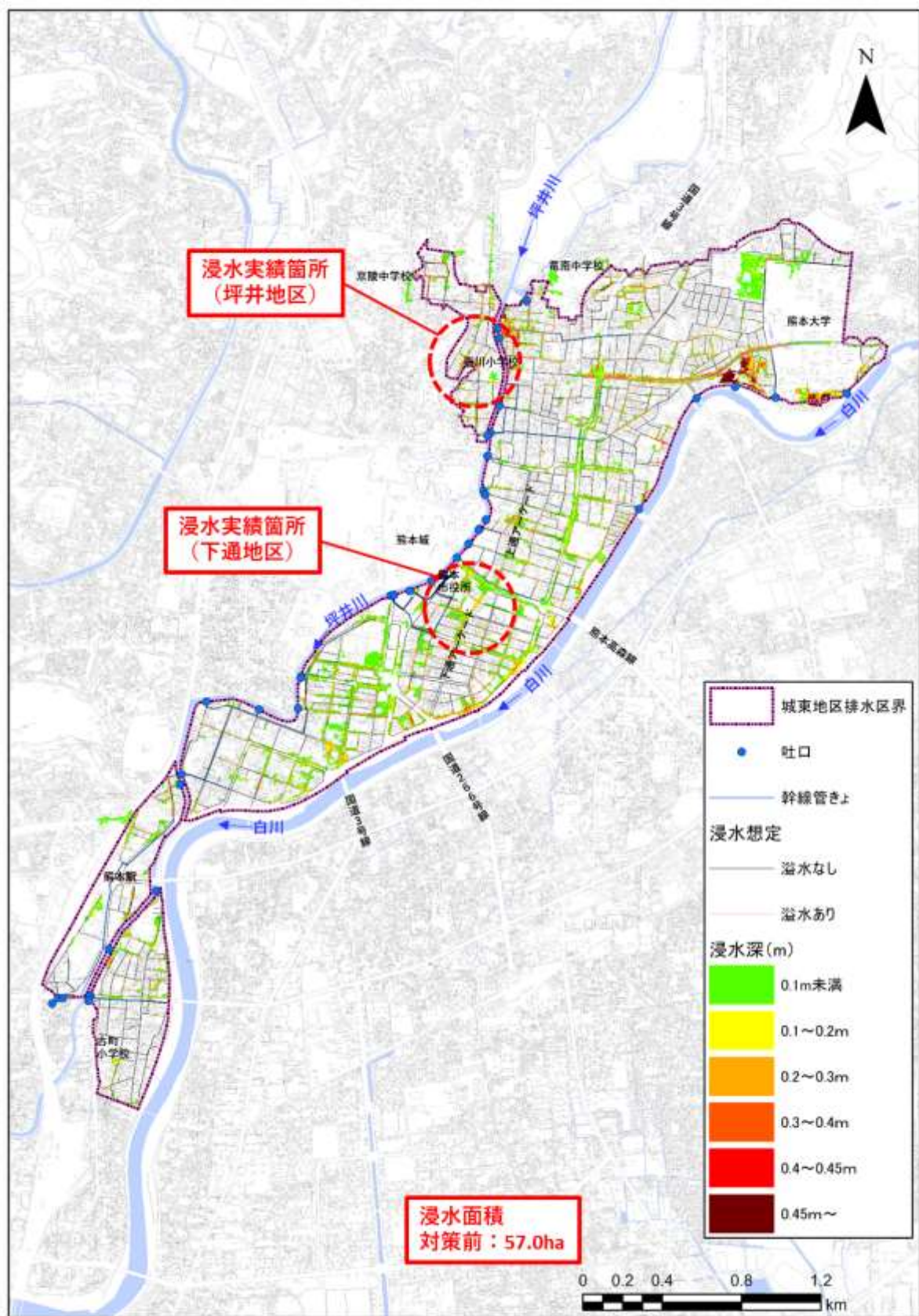


図 7-45 対策前 シミュレーション結果：合流区域（城東地区） 全体図

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

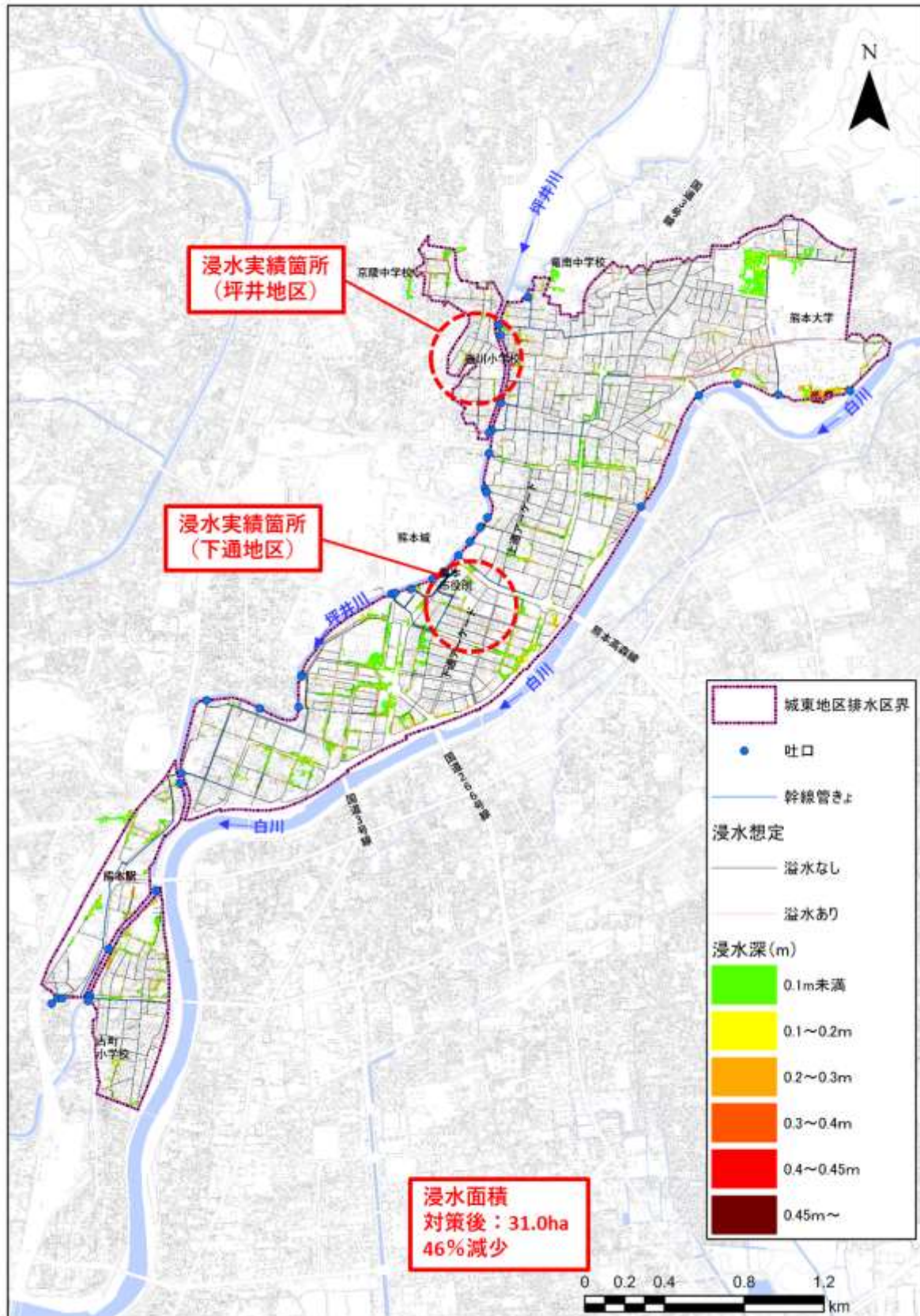


図 7-46 対策後（対策メニュー①） シミュレーション結果 合流区域（城東地区）

（計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時）

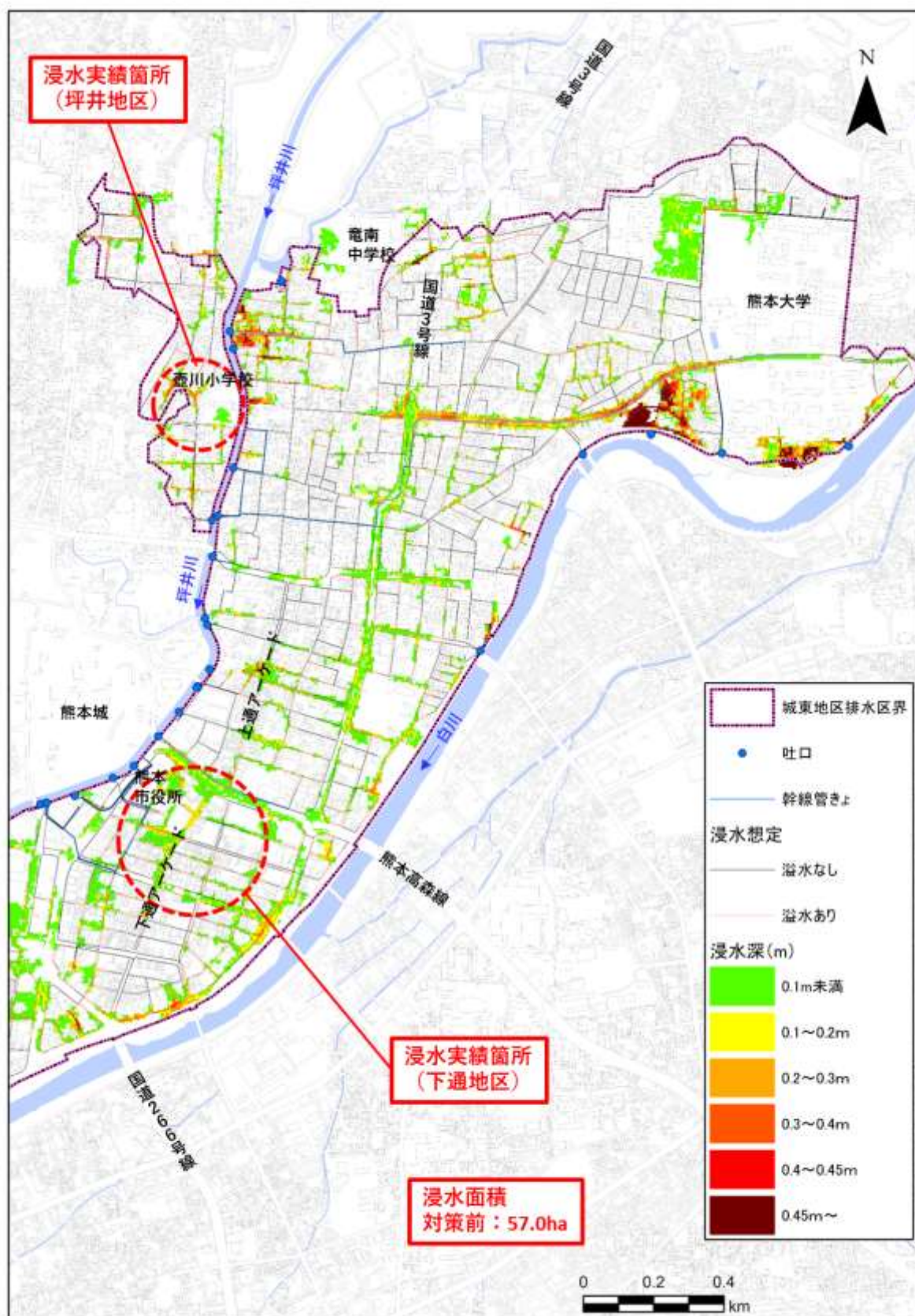


図 7-47 対策前 シミュレーション結果 合流区域（城東地区） 拡大図：北部

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

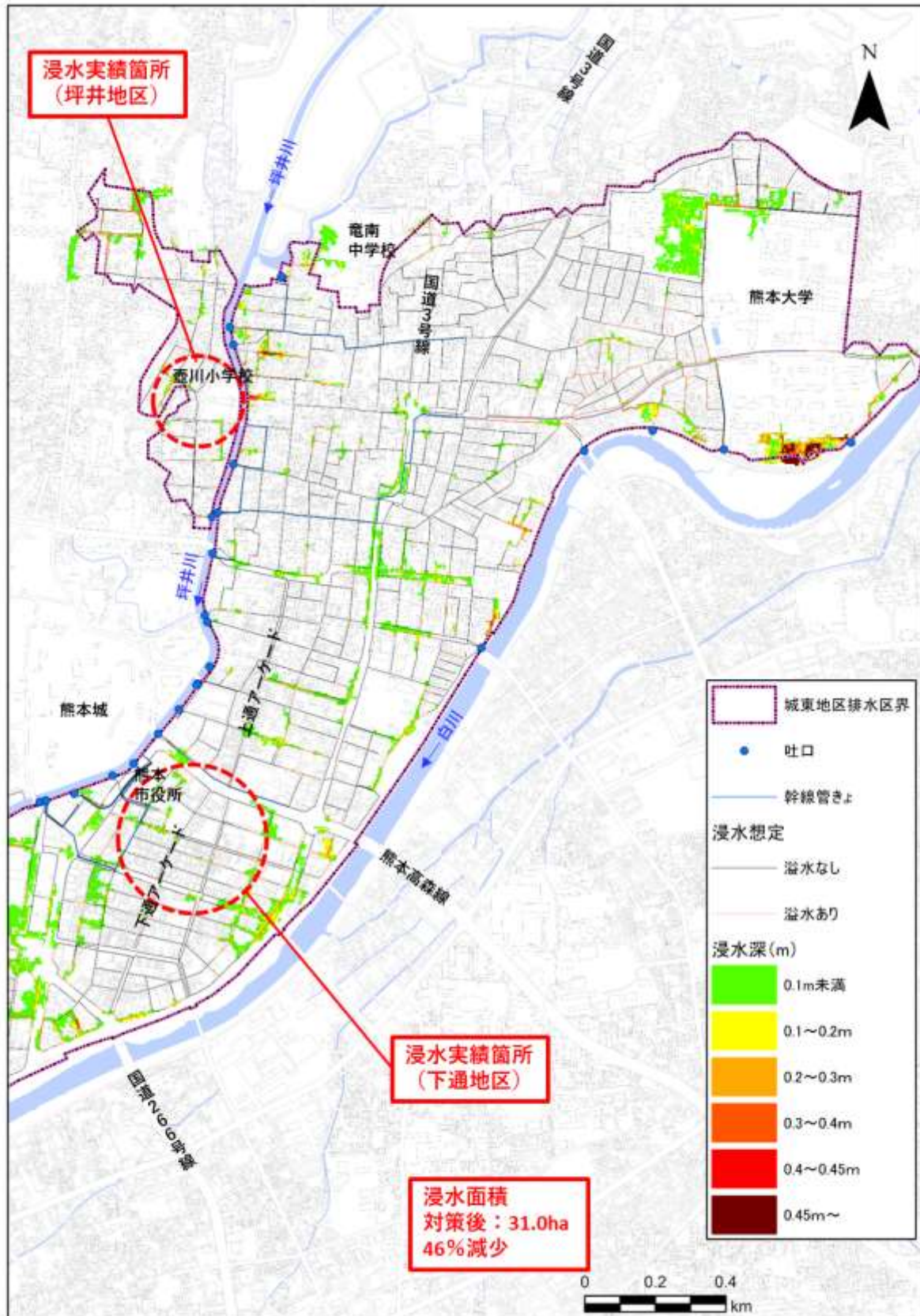


図 7-48 対策後 (対策メニュー①) シミュレーション結果 合流区域 (城東地区) 拡大図：北部

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

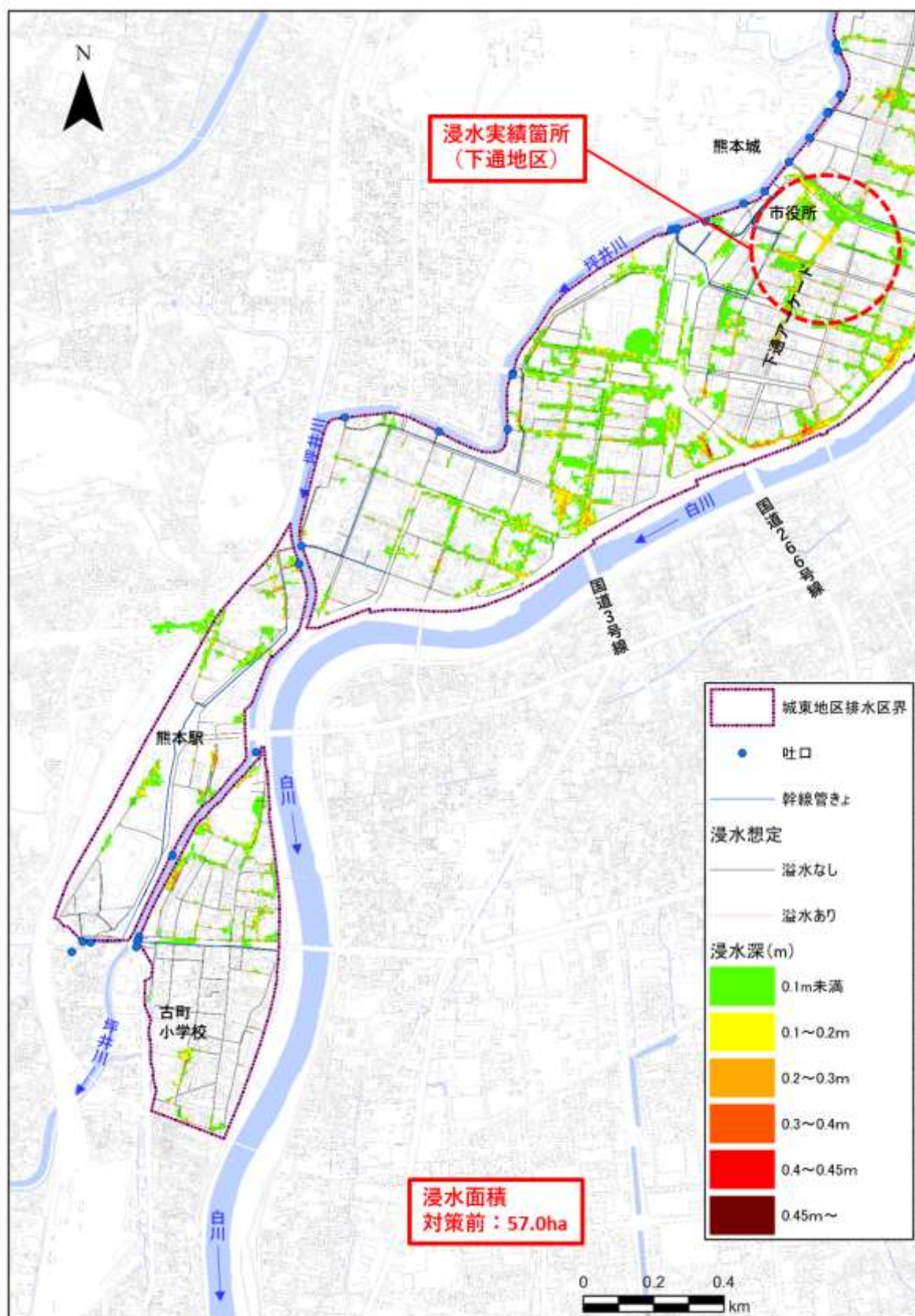


図 7-49 対策前 シミュレーション結果：合流区域（城東地区） 拡大図：南部

(計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時)

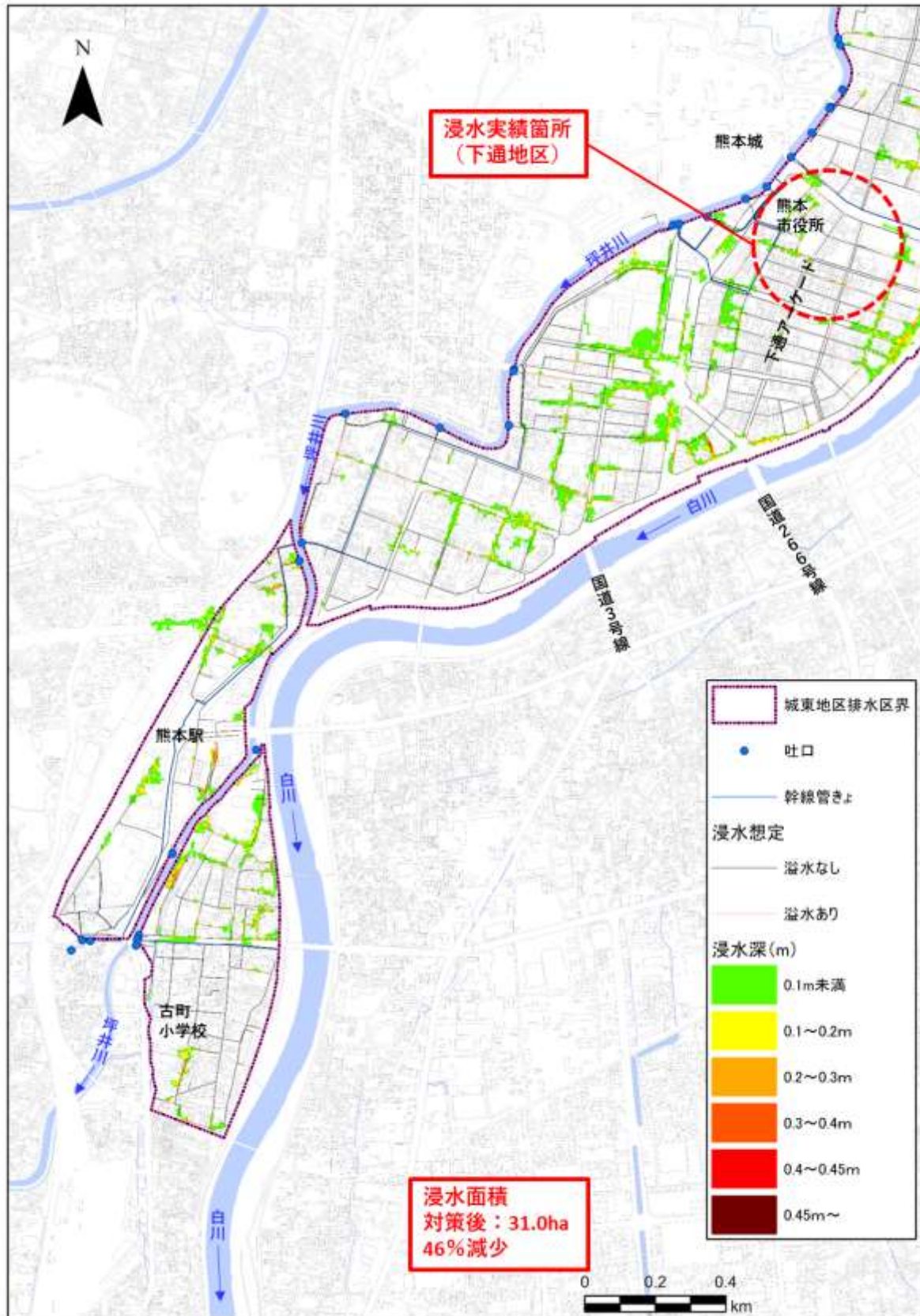


図 7-50 対策後（対策メニュー①）シミュレーション結果 合流区域（城東地区）拡大図：南部

（計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時）

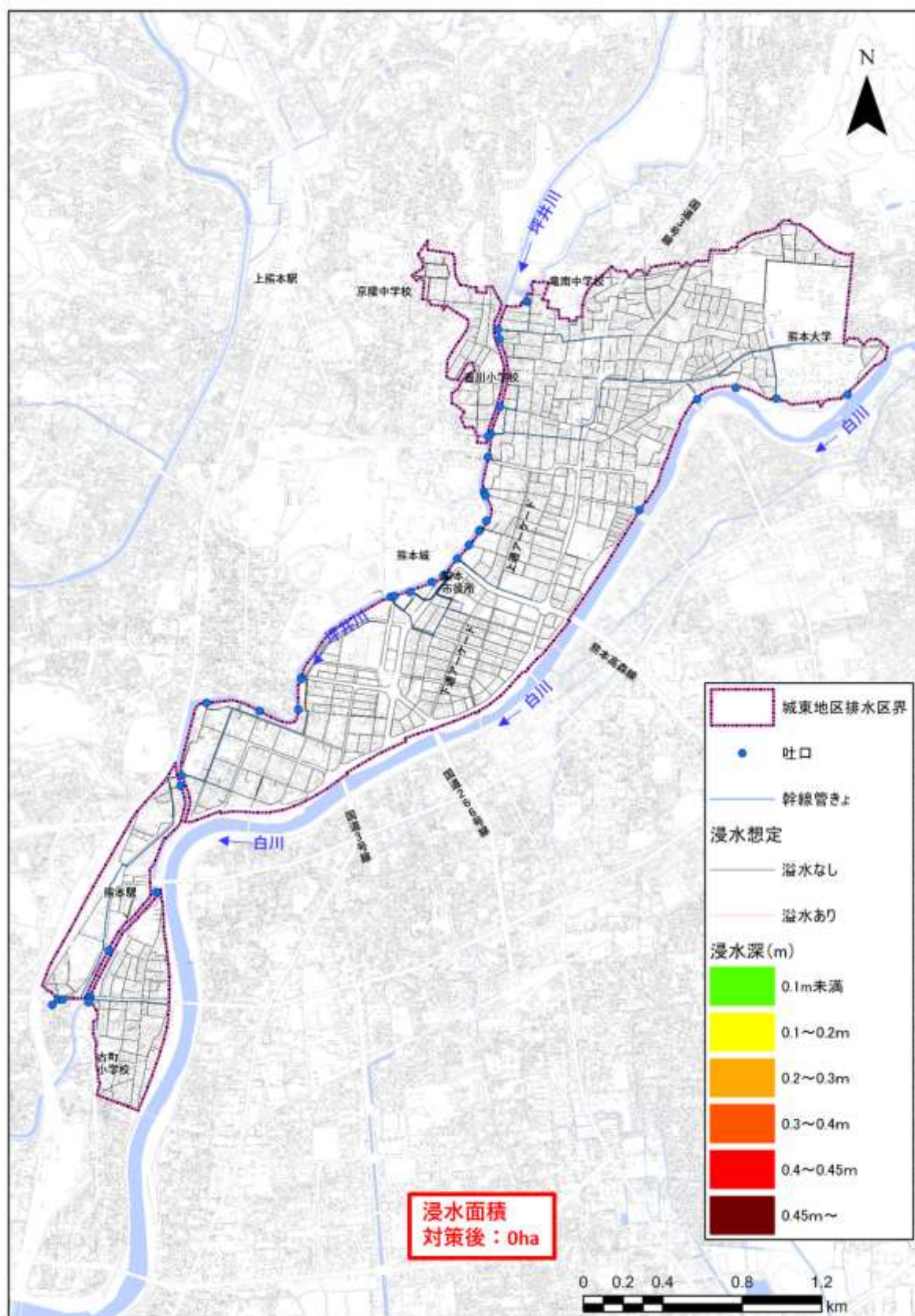


図 7-51 対策後（対策メニュー①+②）シミュレーション結果 合流区域（城東地区）

（計画降雨 L1：10 年確率降雨×1.1 75mm/時）

7.3 ソフト対策のメニュー

ソフト対策とは、施設整備を伴わない対策のことであり、ハード整備と併せて実施することで浸水被害を防止・軽減することが目的になります。また、ソフト対策は、内水ハザードマップの公表や雨水浸透枳補助金の助成等、市域全域を対象にした対策と、農業用水路堰の効率的な運用等、地域の特性に応じた対策があります。ソフト対策を選定するにあたり、下記の3つの視点に配慮して選定しています。ソフト対策を積極的に推進することで、市民の防災意識の向上を図ります。

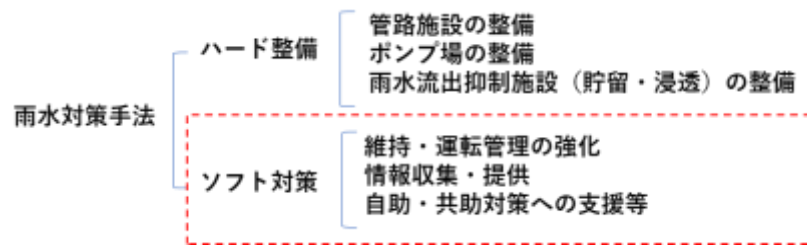


図 7-52 雨水対策の対策分類

視点①：地域の特性に応じたソフト対策の推進

ソフト対策は、内水ハザードマップの作成・周知など、市域全域に対して進める対策と、農業用水路堰やゲートの効率的運用など、地域に応じて進める対策に分類できます。市域全域に対して進める対策と地域に応じて進める対策の双方を抽出する必要があります。

視点②：多様な主体との連携

今後の気候変動による降雨量の増加傾向を踏まえると、ハード整備のみで浸水被害を防止・軽減していくことは困難な状況です。このため、計画規模を上回る降雨に対する減災対策として、多様な主体と連携して行うソフト対策を重要な施策として位置付ける必要があります。

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

住民や民間事業者が豪雨時に命や財産を守る行動を取れるように、浸水リスクや雨水排水施設の情報を適切かつ分かりやすく提供する必要があります。また、雨水浸透枳の補助金等の助成制度などについても積極的に広報・周知することが必要です。

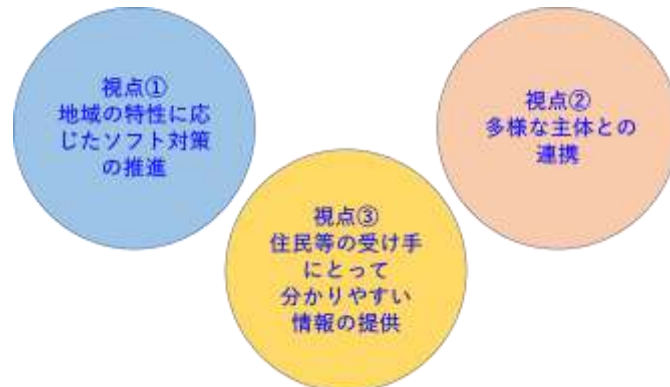


図 7-53 ソフト対策を選定するに当たって配慮すべき3つの視点

◆ソフト対策を選定するに当たって配慮すべき3つの視点

視点①：地域の特性に応じたソフト対策の推進

視点②：多様な主体との連携

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

表 7-6 ソフト対策のメニュー 一覧表

ソフト対策		視点分類			対象 降雨	対象降雨に対する 対策目標
		視点①	視点②	視点③		
1	農業用水路堰・ゲートの 効率的な運用	●	●		L1'	床上浸水の防止
2	公共施設管理者への 貯留浸透設置のお願い	●	●		L1'	床上浸水の防止
3	命を守るQRコードの活用		●	●	L2	安全な避難を確保
4	浸水リスク情報の 立地適正化計画への反映		●		L2	安全な避難を確保
5	河川・水路・ポンプ場等の 適切な維持管理		●	●	L1'	床上浸水の防止
6	民間開発等の流出抑制		●		L1'	床上浸水の防止
7	雨水浸透枳補助金の助成		●	●	L1'	床上浸水の防止
8	止水板補助金の助成		●	●	L1'	床上浸水の防止
9	学校等の出前講座		●	●	L2	安全な避難を確保
10	内水ハザードマップの 作成・公表		●	●	L2	安全な避難を確保
11	グリーンインフラの 導入促進		●		L1'	床上浸水の防止
12	流域治水プロジェクトとの 連携		●		L1'	床上浸水の防止
13	排水機場遠隔監視システムの 一般公開		●	●	L2	安全な避難を確保

ソフト対策1：農業用水路堰・ゲートの効率的な運用

視点①：地域の特性に応じたソフト対策の推進

視点②：多様な主体との連携：農政部局、河川部局

降雨時における農業用水路からの溢水を防止するため、農政部局と連携し、早めに堰・ゲートを開放することで、雨水を流す断面を確保します。

また、堰・ゲート操作人の高齢化に配慮し、堰やゲートの自動化を検討していきます。

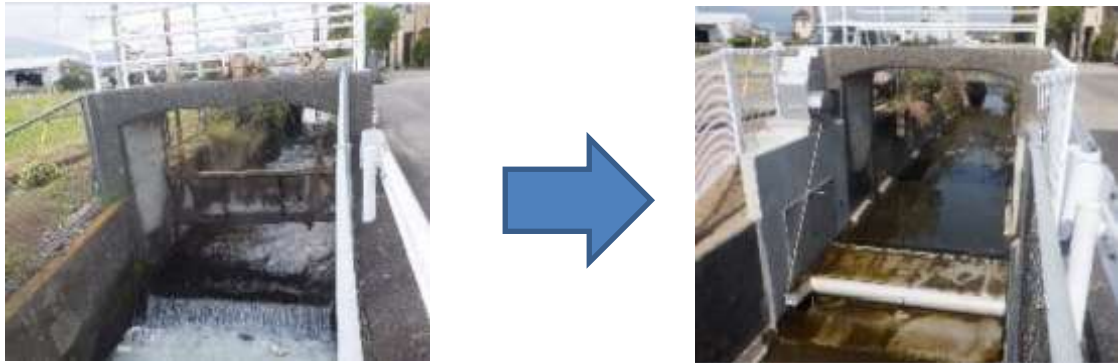


図 7-54 水門の転倒ゲート化の事例

出典：酒匂川水系流域治水プロジェクト 取組事例集 神奈川県

ソフト対策2：公共施設管理者への貯留浸透設置のお願い

視点①：地域の特性に応じたソフト対策の推進

視点②：多様な主体との連携：国、県、市町村、企業

重点6地区の一つである加勢川第6排水区では、国、県等の機関で構成する連絡協議会を設置し、公共施設の駐車場等に貯留施設を設置する等の取組を各公共施設管理者に実施してもらいました。これらの取組は、流域の河川や水路への負担を軽減する上で重要であることから、積極的に推進していきます。

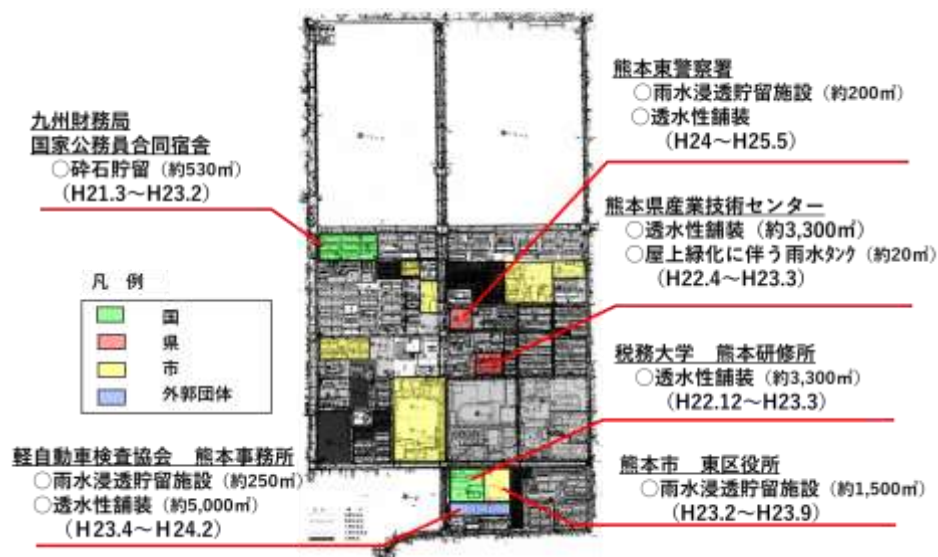


図 7-55 各施設管理者の流出抑制に関する主な取組状況（加勢川第6排水区）

ソフト対策 3： 命を守る QR コードの活用

視点②：多様な主体との連携：防災部局

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

命を守る QR コードでは、防災情報として水害ハザードマップや避難情報を載せています。内水ハザードマップを QR コードに紐づける等、防災部署と連携することで浸水時の避難の確保に努めます。



図 7-56 命を守る QR コード

出典：KUMAMOTO 市政だより 2021 年 6 月号

ソフト対策4：浸水リスク情報の立地適正化計画への反映

視点②：多様な主体との連携：都市計画部局

下水道浸水対策計画における対策地区の評価・選定にあたっては、熊本市立地適正化計画などの考え方を踏まえ、都市機能集積度を観点の1つとしています。

また、熊本市立地適正化計画においては、居住誘導区域等における災害リスク等を取りまとめた防災指針を定めているところです。今後は、内水ハザードマップ等のハザード情報を防災指針に追加するなど、都市計画部局と連携することで、“災害リスクに備えた多核連携都市”の実現に努めます。

災害ハザードエリア	根拠法令	都市計画運用指針の考え方	熊本市立地適正化計画内での取扱い
土砂災害特別警戒区域	土砂災害防止対策推進法	居住誘導区域に含まないこととすべき (レッドゾーン)	居住誘導区域に含まない
津波災害特別警戒区域	津波防災地域づくり法		市域に指定なし
災害危険区域	建築基準法		居住誘導区域に含まない
地すべり防止区域	地すべり等防止法		〃
急傾斜地崩壊危険区域	急傾斜地法		〃
土砂災害警戒区域	土砂災害防止対策推進法	原則として、警戒避難体制の整備状況等を総合的に勘案し、居住を誘導することが適当ではないと判断される場合は、居住誘導区域に含まないこととすべき (イエローゾーン)	〃
津波災害警戒区域	津波防災地域づくり法		市域に指定なし
津波浸水想定区域	津波防災地域づくり法		居住誘導区域に含まない
浸水想定区域(洪水)	水防法		一部居住誘導区域を含む
浸水想定区域(雨水出水)	水防法		作成を検討中(熊本市)
浸水想定区域(高潮)	水防法		現在作成中(熊本県)【R3.3時点】
都市洪水想定区域	特定都市河川浸水被害対策法		市域に指定なし
都市浸水想定区域	特定都市河川浸水被害対策法		〃

図 7-57 災害ハザードエリアと本市立地適正化計画における取扱い状況

ソフト対策5：河川・水路・ポンプ場等の適切な維持管理

視点②：多様な主体との連携：河川部局、道路部局、農政部局、住民・市民

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

出水期前の河川・水路除草やポンプ場の定期点検など、適切な維持管理を実施していくことで雨水排水施設の排水能力を確保します。また、道路側溝の集水柵表面に落ち葉やゴミが溜まることにより発生する浸水リスクについて、出前講座等を通じて市民に啓発していきます。



図 7-58 水路やポンプ施設の維持管理状況

ソフト対策 6：民間開発等の流出抑制

視点②：多様な主体との連携：開発部局、環境部局

開発部局では、一定規模の開発に対し、雨水調整池や雨水浸透枳の設置を指導しています。これらの取組は、道路や雨水排水施設への流出を抑制する上で重要であることから、流域治水プロジェクトを通して関係部局と連携・協働していきます。

- (5) 開発許可を申請しようとする者は、開発区域内の浸水被害を防止するとともに、周辺の地域への浸水被害が拡大することのないよう以下の措置を講じること。
- ア 開発の規模が0.5ha以上の開発行為の場合は、雨水を一時貯留する施設(調整池等)を設置すること。
- イ 開発の規模が0.5ha未満の開発行為の場合、地形及び地質の状況に応じて、雨水の流出抑制及び地下水涵養のため、原則として開発区域 1,000 ㎡に 1 箇所程度吸込槽を設置すること。また、開発区域周辺に道路冠水や水路からの溢水等で浸水等が既に発生している又は想定される場合、調整池等の雨水流出抑制施設の設置を検討し、公共施設管理者と協議を行うこと。
- ウ 開発の規模によらず、下記のような方法を積極的に取り入れ、特に屋根及び駐車場(舗装部分)の雨水は、極力、地下に浸透させること。

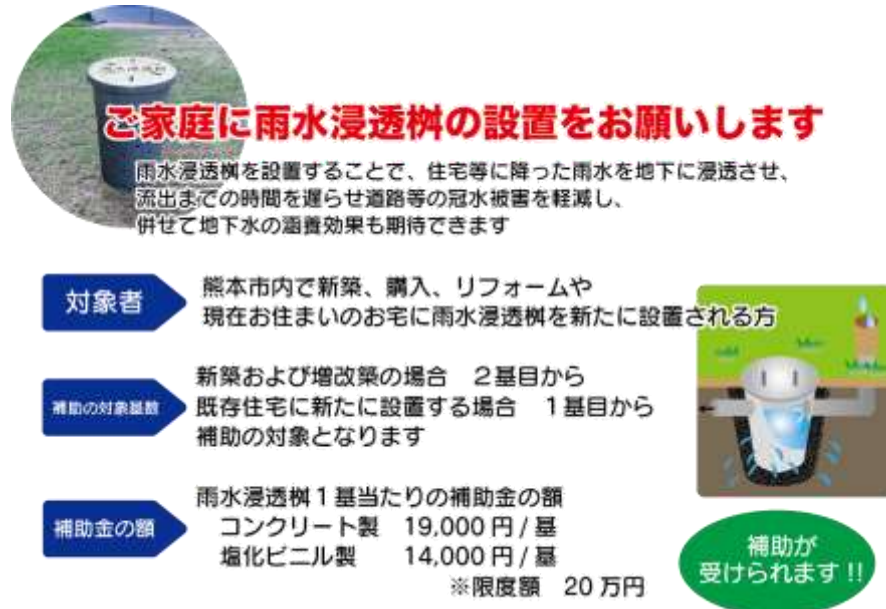
出典：熊本市開発指導要綱

ソフト対策7：雨水浸透桧補助金の助成

視点②：多様な主体との連携：河川部局、住民・市民

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

雨水流出抑制を目的として、住宅等に設置する雨水浸透桧に補助金を助成しています。雨水浸透桧は道路や雨水排水施設への流出を抑制する上で重要であることから、設置促進に向けて、積極的な広報・周知活動を行います。



ご家庭に雨水浸透桧の設置をお願いします

雨水浸透桧を設置することで、住宅等に降った雨水を地下に浸透させ、流出までの時間を遅らせ道路等の冠水被害を軽減し、併せて地下水の涵養効果も期待できます

対象者 熊本市内で新築、購入、リフォームや現在お住まいのお宅に雨水浸透桧を新たに設置される方

補助の対象桧数 新築および増改築の場合 2基目から
既存住宅に新たに設置する場合 1基目から補助の対象となります

補助金の額 雨水浸透桧1基当たりの補助金の額
コンクリート製 19,000円/基
塩化ビニル製 14,000円/基
※限度額 20万円

補助が受けられます!!

図 7-59 令和5年度 熊本市雨水浸透桧設置補助金について

ソフト対策8：止水板補助金の助成

視点②：多様な主体との連携：河川部局、住民・市民

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

大雨時に建物の中や地下などに雨水が流入を防止するため、住民や企業が設置する止水板について補助金の助成を検討していきます。



図 7-60 止水板の設置事例

出典：止水板の設置補助 HP 倉敷市

<https://www.city.kurashiki.okayama.jp/37677.htm>

ソフト対策 9： 学校等の出前講座

視点②：多様な主体との連携：住民・市民

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

水害に関する副読本や映像、内水ハザードマップ等の教材を用いて、小学校等を対象にした出前講座の実施を検討してきます。

また、上下水道事業運営審議会の意見を踏まえ、市民へ下水道浸水対策事業による対策効果を伝えるため、これまでに実施した浸水対策の取組や施設の整備状況等について広く周知していきます。



局主催イベント（ポンプ所公開）



市政出前トーク

図 7-61 各種イベントによるハザードマップの活用方法の説明の事例

出典：水害ハザードマップ作成の手引き 国土交通省

ソフト対策 10： 内水ハザードマップの作成・公表

視点②：多様な主体との連携：防災局

視点③：住民等の受け手にとって分かりやすい情報の提供

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、内水ハザードマップを作成し、公表・周知していきます。また、紙媒体やスマートフォン等、複数の方法や媒体による提供方法についても検討していきます。



情報・学習編も充実した
紙媒体の例



携帯できる紙媒体の例



携帯できる電子版の例
（墨田区防災マップ）

図 7-62 複数の方法や媒体による提供方法

出典：水害ハザードマップ作成の手引き 国土交通省

ソフト対策 11：グリーンインフラの導入促進

視点②：多様な主体との連携：公園部局、環境部局、農政部局

グリーンインフラとは、自然環境が有する多様な機能を積極的に活用して、地域の魅力向上や防災・減災等の効果を得ようとする取組です。グリーンインフラは道路や雨水排水施設への流出を抑制する上で重要であることから、流域治水プロジェクトを通して導入を促進していきます。

また、本市は熊本県内に 2030 年度までに 2030 箇所の雨庭を整備することを目標とする「雨庭 2030 by 2030 パートナーシップ」に参加していることから、このような取組を通じて雨庭の整備と普及に貢献していきます。



図 7-63 グリーンインフラの取り組み イメージ図



図 7-64 雨庭の事例

出典：グリーンインフラの推進について 国土交通省

第 8 章

本計画で実施する内容



第8章 本計画で実施する内容

8.1 本計画の実施内容及び概算事業費・スケジュール

木部川第6排水区及び木部川第9排水区については、長年にわたり広域で浸水被害が常襲しており、避難活動に支障が生じていることから、「生命を守る」ため、貯留管等のハード整備を実施します。

合流区域（城東地区）については、浸水深が浅く、浸水範囲が局所的であることから、合流管の水位情報を公開するためのシステム構築や止水板設置等、ソフト対策を実施します。

R6年度～R13年度（重点9地区）の概算事業費：214億円

表 8-1 本計画の実施内容とスケジュール

		対策内容	中間点検							
地区名			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
重点6地区	井芹川第8・10排水区	ポンプ場 貯留施設	対策工事							
	鶯川第2排水区	バイパス管	対策工事							
	加勢川第5排水区	バイパス管	用地交渉	詳細設計 用地取得		対策工事				
新たな 重点3地区	木部川第6排水区	貯留管	基本設計	地質調査	詳細設計	模型実験	対策工事			
	木部川第9排水区	貯留管	基本設計	地質調査	詳細設計	模型実験	対策工事			
	合流区域（城東地区）	合流管水位情報の一般公開 貯留管（R14以降）	検討・調整	実施設計		合流管水位情報一般公開等のソフト対策				

※計画の中間年である令和9年度に他地区の対策を検討。



図 8-1 木部川第6・9排水区で整備する
貯留管の例



図 8-2 合流区域（城東地区）で実施する
水位情報公開の例

8.2 まとめ

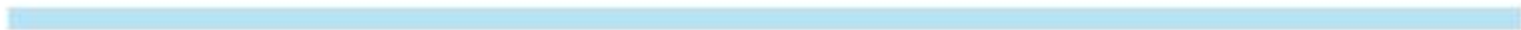
本計画では、令和 6 年度から令和 13 年度にかけて以下の地区で浸水対策事業を実施します。

表 8-2 令和 6 年度から令和 13 年度までの浸水対策事業

地区名	排水区	ハード整備	ソフト対策
重点6地区	井芹川第8・10排水区	時間雨量60mmの 雨水排水施設を整備	第7章のソフト対策を実施
	鶯川第2排水区		
	加勢川第5排水区		
新たな 重点3地区	木部川第6排水区	時間雨量66mmの 雨水排水施設を整備	
	木部川第9排水区		
	合流区域（城東地区）	—	・第7章のソフト対策を実施 ・合流管内に水位計設置、水位情報の一般公開（システム構築）

参考資料・用語集





参考資料

本計画の内容を踏まえ、さらに理解を深める場合に参考になる文献を紹介します。

(1) 気候変動・土地利用の推移に関する資料

- ◆「IPCC 第 5 次評価報告書」に関する HP 気象庁

<https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/index.html>

(2) 国のビジョン・計画に関する資料

- ◆「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）」国土交通省、令和 3 年 11 月

<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001429912.pdf>

関連：下水道浸水対策ポータルサイト「アメッジ」

浸水対策に関する 7 つのガイドラインについて

<https://shinsui-portal.jp/vision/tabid139.html>

- ◆「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」国土交通省

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000659.html

- ◆「特定指定都市河川浸水被害対策法の概要」国土交通省

http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/kasen/gaiyou/panf/tokutei/index.html

- ◆「ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方」国土交通省

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000314.html

- ◆「新しい時代の下水道政策のあり方について」（答申）～社会資本整備審議会～

http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo13_hh_000264.html

- ◆「都市浸水対策に関する検討会」に関する HP

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000587.html

(3) 熊本市上下水道事業運営審議会 資料

令和5年第1回熊本市上下水道事業運営審議会において、委員に本計画に係る意見を徴収し、以下のとおり意見書として提出されました。

1. 意見等の概要

(1) ソフト対策について

- ・浸水対策の取組や施設の整備等については、市民へ安全安心を伝えていくため、もっと広く周知していただきたい。
- ・雨水による浸水対策については、ハードのみではなく、総合的な視野で多面的な対策が必要である。
- ・具体的な対策について現時点では難しいと思われるが、各地区の特性を考慮して実施していくことが重要である。
- ・地域住民に対して、危機感を持つべき降雨量レベルを周知すると良いのではないか。
- ・住民に対して、どこから浸水被害が発生し拡大していくのかを情報提供すれば、より分かりやすいのではないか。

熊本市上下水道事業運営審議会委員名簿

	区分	分野	役職	委員名	所属
1	有識者	地下水関係	会長 議長	篠原 亮太	熊本県立大学名誉教授 熊本県環境センター 館長
2		水質浄化関係		伊藤 紘晃	国立大学法人 熊本大学 くまもと水循環・減災研究教育センター 助教
3		都市計画関係		橋本 淳也	熊本高等専門学校 建築社会デザイン工学科 准教授
4		中小企業診断士		津曲 明子	一般社団法人熊本県中小企業診断士協会 (ふくろうコンサルタント事務所所属 中小企業診断士、社会保険労務士)
5	関係団体	経済団体	副会長	川田 晃仁	熊本商工会議所 総務部 次長兼総務企画課長
6		環境保全関係		原 育美	NPO 法人 くまもと未来ネット 代表理事
7	市民	一般公募		和田 薫	
8		一般公募		堀田 敏治	

(4) 気象・降雨に関する資料

雨の強さと降り方

(平成 12 年 8 月作成) (平成 14 年 1 月一部改正)
(平成 29 年 3 月一部改正) (平成 29 年 9 月一部改正)

1 時間雨量 (mm)	雨の強さ (予報用語)	人の受ける イメージ	人への影響	屋内 (木造住宅を想定)	屋外の様子	車に乗っていて
10～20	やや 強い雨	ザーザーと 降る。	地面からの跳ね返り で足元がぬれる。 	雨の音で話し声が 良く聞き取れない。 	地面一面に水たまりが できる。 	
20～30	強い雨	どしゃ降り。	傘をさしていても ぬれる。 			ワイパーを速くしても 見づらい。 
30～50	激しい雨	バケツを ひっくり返した ように降る。		寝ている人の半数く らいが雨に気がつく。 	道路が川のようになる。 	高速走行時、車輪と路 面の間に水膜が生じブ レーキが効かなくなる。 (ハイドロブレーニン グ現象) 
50～80	非常に 激しい雨	滝のように降る。 (ゴーゴーと降り 続く)	傘は全く役に立たな くなる。 		水しぶきであたり一 面が白っぽくなり、視 界が悪くなる。 	車の運転は危険。 
80～	猛烈な雨	息苦しくなる ような圧迫感 がある。恐怖 を感じる。				

(注 1) 大雨によって災害が起こるおそれのあるときは大雨注意報や洪水注意報を、重大な災害が起こるおそれのあるときは大雨警報や洪水警報を、さらに重大な災害が起こるおそれが著しく大きいときは大雨特別警報を発表して警戒や注意を呼びかけます。なお、警報や注意報の基準は地域によって異なります。

(注 2) 数年に一度程度しか発生しないような短時間の大雨を観測・解析したときには記録的短時間大雨情報を発表します。この情報が発表されたときは、お住まいの地域で、土砂災害や浸水害、中小河川の洪水害の発生につながるような甚大な被害が降っていることを意味しています。なお、情報の基準は地域によって異なります。

出典：気象庁 HP

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/amekaze/amekaze.pdf>

用語集

本計画の内容を理解する際に、理解しておくことが有用な用語について記載しています。

(1) 都市型水害

都市化に伴って発生する水害。地面の大半がコンクリートやアスファルトで覆われているため、雨水が浸透しにくく、大量の雨水が排水施設に流れ込むために起こる水害です。

(2) グリーンインフラ

米国で発案された社会資本整備手法で、自然環境が有する多様な機能をインフラ整備に活用するという考え方を基本としており、近年欧米を中心に取組が進められています。

国土交通省はグリーンインフラの効果を「防災・減災」「環境」「地域振興」の3つに大別しており、それぞれ様々な効果に分類されていますが、本計画では、浸水対策に対する「防災・減災」効果について対象としています。

(3) 内水ハザードマップ

内水浸水想定区域を基に、内水による浸水情報と避難方法等に係る情報を住民にわかりやすく示したもので、浸水に対する円滑な避難行動や平常時からの防災意識の向上に活用してもらうため、大雨時に浸水が想定される区域や浸水する深さなどの様々な情報をまとめたものです。

地図面には、内水浸水想定区域図、情報面には、浸水ハザードマップの使い方や日頃からの備えなどが記載されているマップになります。

(4) 雨水浸透枳

住宅地などに降った雨水を地面に浸透させる設備です。

(5) 雨水流出抑制施設

大雨が降った時に雨水を一時的に貯めたり、浸透させたりすることにより、雨水排水施設に能力以上の水が一気に流れ込むのを抑制する施設です。

(6) 計画降雨 L1

浸水被害の発生を防止するため、雨水排水施設の整備目標として位置づけられる降雨をいいます。5年に1回程度発生する規模の降雨を5年確率降雨（1/5）、10年に1回程度発生する規模の降雨を10年確率降雨（1/10）としています。

(7) 照査降雨 L1'、L2（レベル1'降雨、レベル2降雨）

計画降雨を上回る降雨のうち、減災対策の対象となる降雨をいいます。

照査降雨としては、安全な避難の確保を目標とした降雨（レベル 2 降雨）と災害の再発防止を目標とした降雨（レベル 1' 降雨）を設定しています。

レベル 2 降雨は、地域における想定最大規模降雨を設定しています。

レベル 1' 降雨は、流域で発生した降雨のうち、既往最大の降雨や一定の被害が想定される降雨を基本とし、計画降雨からレベル 2 降雨の間で設定しています。

(8) ソフト対策

維持管理・体制、情報収集・提供、施設の効率的・効果的運用、自助対策の支援等による浸水対策です。

(9) 止水板

大雨時、建物や地下に水が流れ込むを防ぐために設置する板のことをいいます。

(10) ハード整備

管路施設、ポンプ施設、貯留浸透施設など、施設そのものによる浸水対策です。

(11) 流域治水

気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、堤防の整備、ダム建設などの対策をより一層加速させるとともに、流域に関わるあらゆる関係者が協働して水災害対策を行う考え方のことです。

熊本市下水道浸水対策計画 2023

令和 6 年（2024 年）●月

編集・発行

熊本市 都市建設局 土木部 河川課

〒860-8601 熊本市中央区手取本町 1 番 1 号

TEL 096-328-2571（直通）

熊本市 上下水道局 計画整備部 計画調整課

〒862-0950 熊本市中央区水前寺 6 丁目 2-45

TEL096-381-3020（直通）
