

古河市雨水管理総合計画

令和5年3月



古河市上下水道部下水道課

目次

第1章 背景と目的.....	1
1. 背景と目的.....	1
2. 計画期間.....	1
3. 計画の位置付け.....	2
4. 策定フロー.....	3
第2章 基礎調査.....	4
1. 下水道計画.....	4
2. 冠水・浸水被害実績.....	4
3. 降雨記録.....	5
第3章 検討対象区域の設定.....	6
1. 検討対象区域.....	6
第4章 要因分析と地域ごとの課題.....	7
1. ブロック分割.....	7
2. 浸水リスク.....	8
3. 浸水リスクの分析.....	10
第5章 地域ごとの雨水対策目標の設定.....	11
1. 地区別対策優先度.....	11
2. 対策目標の設定.....	11
第6章 段階的対策方針の策定.....	12
1. 段階的対策目標の策定.....	12
第7章 段階的対策計画の策定.....	13
1. 流出係数.....	13
2. 計画降雨.....	14
3. 照査降雨.....	16
4. 対策地区.....	18
5. 当面对策施設.....	19
6. 中期対策施設.....	20
7. 当面对策施設の整備方針.....	21
8. 雨水管理方針マップ、雨水管理総合計画マップ.....	22
用語集.....	24

(※)のある用語は巻末の用語集に内容を説明しています。

第1章 背景と目的

1. 背景と目的

地球温暖化による気候変動の影響により局所的集中豪雨の発生頻度が増加するとともに、都市化の進展に伴う雨水流出量の増加などにより、浸水被害の危険性が高まっています。古河市においても「平成27年9月関東・東北豪雨」等の影響により、床上浸水や床下浸水、道路冠水等の被害が発生しています。

下水道による浸水対策は「選択と集中」の観点から、浸水対策を実施する区域を明確化し、期間を定めて集中的に実施することが求められています。

このことから、過去の浸水被害の状況や浸水被害の要因分析、課題を整理し、浸水対策に関する基本的な方針を策定する必要があります。

下水道による浸水対策として、下水道計画区域内において優先的に実施する区域、及び下水道施設を段階的に整備する基本的な事項を定め、浸水被害の軽減を図ることを目的としています。

2. 計画期間

計画期間は令和5年度から令和24年度までとします。

当面(概ね5年)、中期(概ね10年)、長期(概ね20年)の段階に応じ、時間軸を考慮した下水道による整備計画です。

また、時間経過に伴う社会情勢の変化、上位計画の大幅な見直し、関連技術の大幅な進展等があった場合、必要に応じて、5年に1回を基本として雨水管理総合計画の点検、見直しを行います。



図1-2 計画期間

3. 計画の位置付け

「古河市雨水管理総合計画」は「古河市内水対策基本方針」における下水道による浸水対策として計画的な浸水対策を推進するための基本的な計画になります。

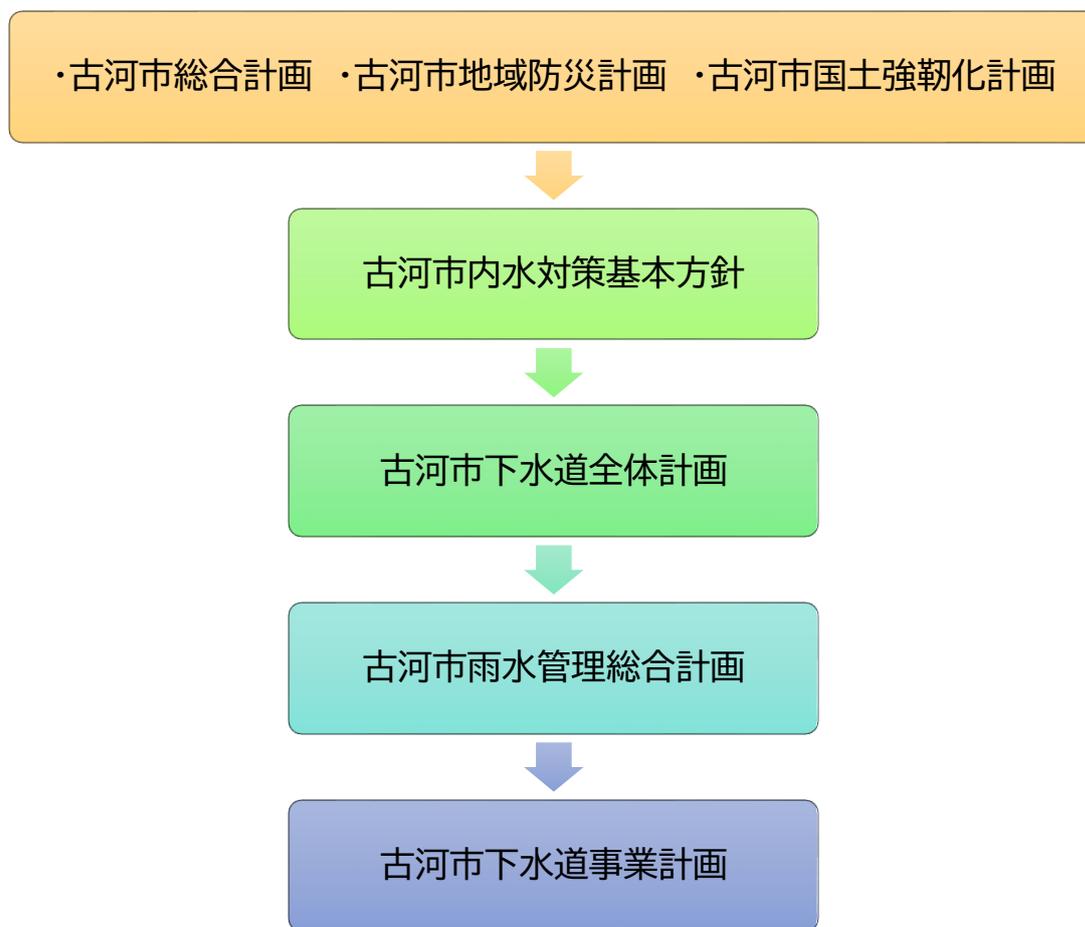


図1-3 本計画の位置付け

また、「SDGs」の目標である「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」の達成に貢献するための計画です。



4. 策定フロー

本計画の策定フローを図1-4に示します。

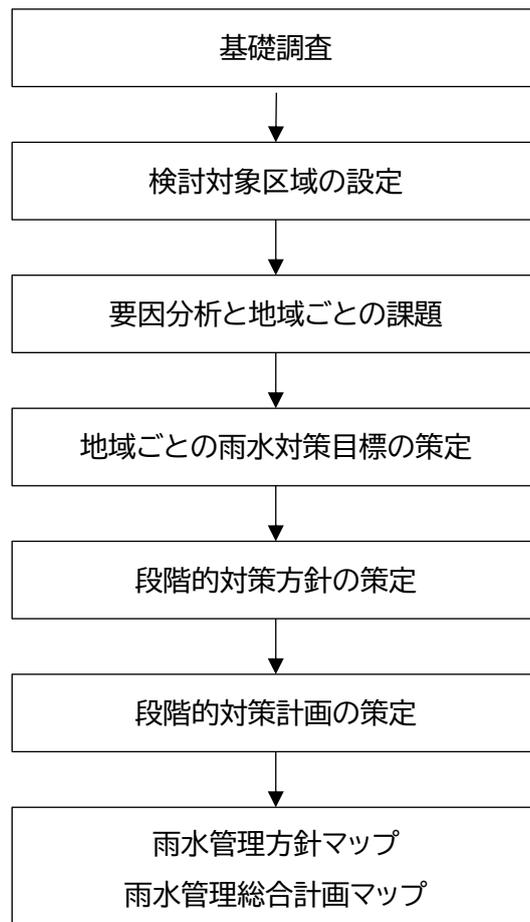


図1-4 雨水管理総合計画策定フロー

第2章 基礎調査

1. 下水道計画

本市の公共下水道事業は、旧古河市が昭和48年度、旧総和町が昭和50年度、旧三和町が平成2年度に事業認可※を受け着手しました。平成17年9月12日に1市2町が合併し「古河市」になりました。現在は全体計画※を平成30年度に策定した全体計画に沿って、下水道事業を進めています。

汚水が全体計画区域5,458.90ha、事業計画※区域2,451.53ha、雨水が全体計画区域3,945ha、事業計画区域192.5haを整備する計画となっています。

雨水施設の規模を決めるための計画降雨強度※は5年に1回程度の1時間降雨量が58.5mmを想定しています。

2. 冠水・浸水被害実績

「平成27年9月関東・東北豪雨」による被害状況は建物半壊13件、床上浸水14件、床下浸水16件、道路冠水100箇所うち44箇所で開催止めによる規制を実施しました。

「平成27年9月関東・東北豪雨」を含む浸水実績を図2-1に示しました。

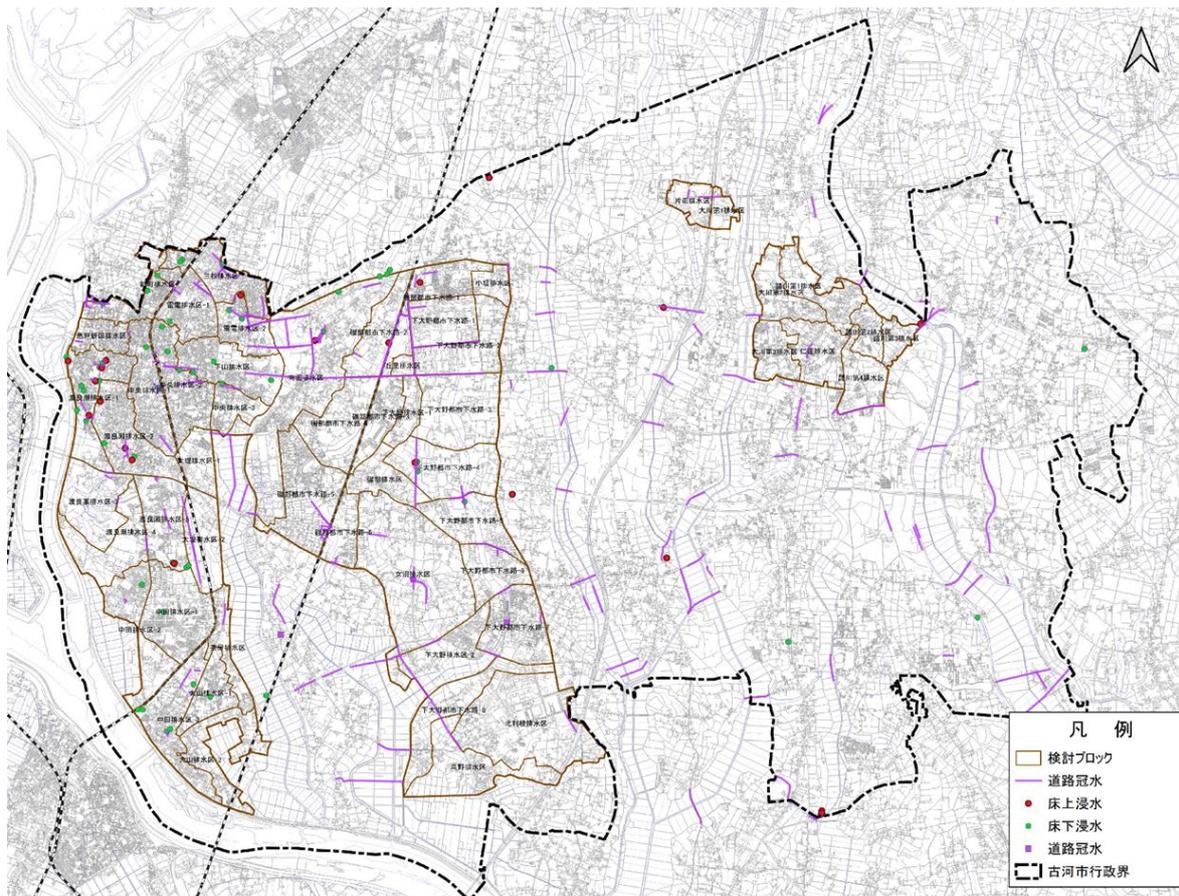


図2-1 浸水実績図

3. 降雨記録

「熊谷地方気象台(図2-2)」、「古河観測所(図2-3)」の1時間降水量の最大をまとめ、全体の降雨傾向をわかりやすくするため、近似直線を引くと、増加傾向にあることがわかります。

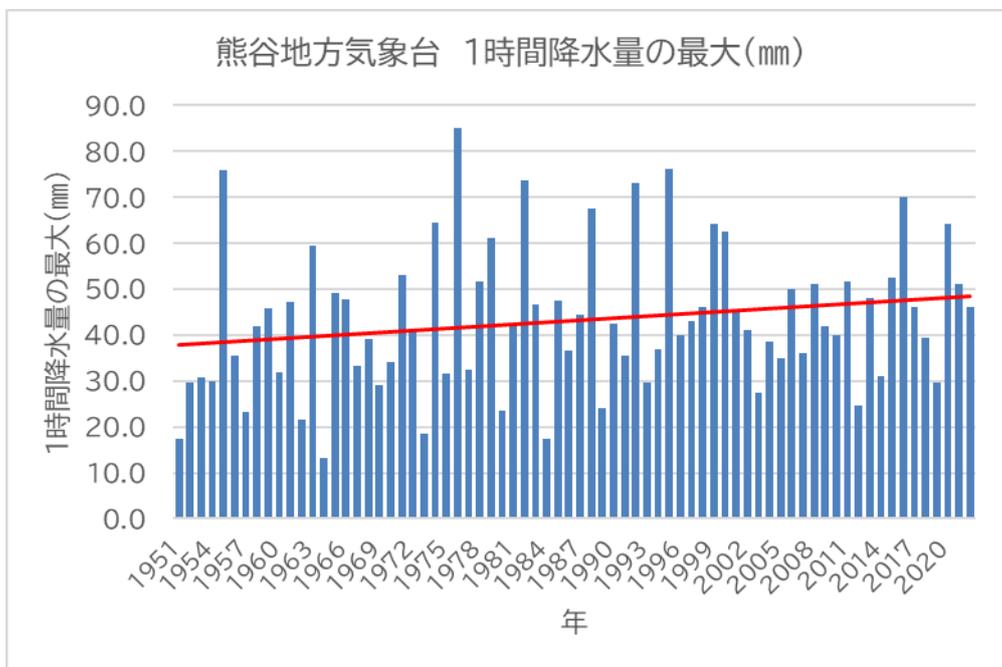


図2-2 熊谷地方気象台 1時間降水量の最大

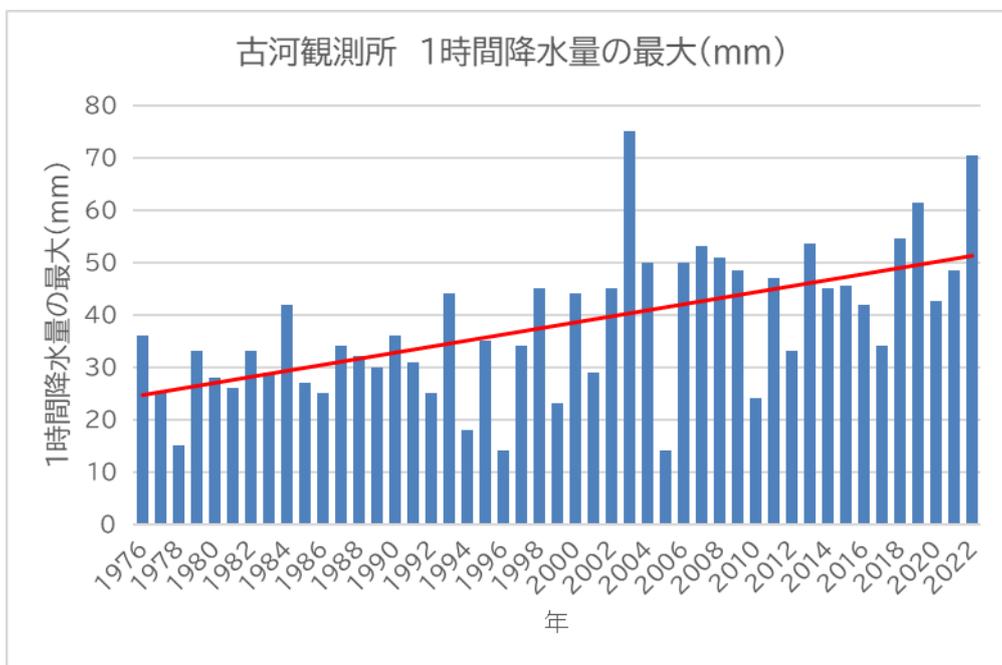


図2-3 古河観測所 1時間降水量の最大

第3章 検討対象区域の設定

1. 検討対象区域

検討対象区域は、浸水被害の発生状況、浸水リスク、資産・人口等の集積状況を勘定して、設定するとしています。

「雨水管理総合計画策定ガイドライン(案) 令和3年7月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部」では、検討対象区域の基本概念を

- ・主として市街地を対象とする。
- ・雨水公共下水道は、浸水被害の軽減を図るべき地域において実施するものであるため、山林等は対象区域として想定していない。
- ・下水道による雨水排除を行う区域、対策により市街地の浸水軽減が見込める区域等、地方公共団体の状況に応じて設定する。

としています。

本市においては、公共下水道(雨水)全体計画区域を検討対象区域としました。

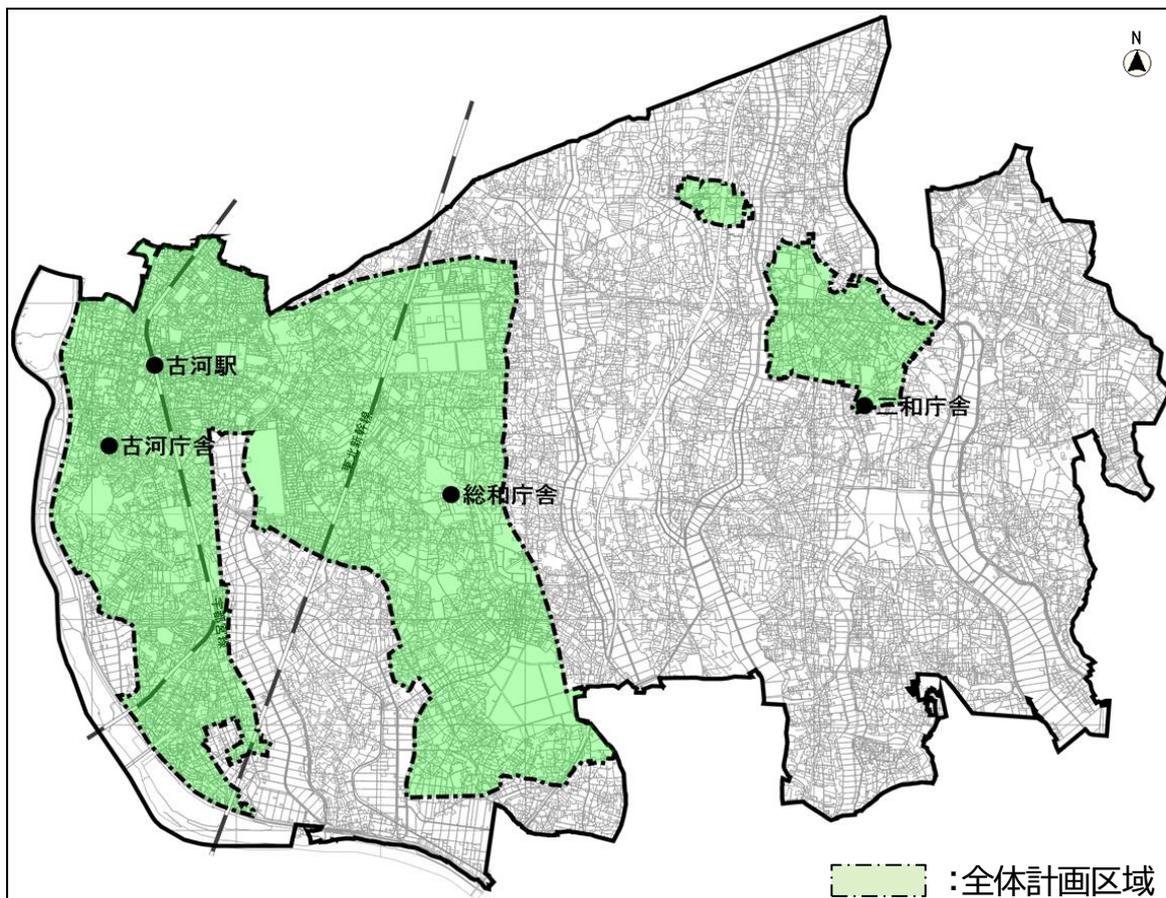


図3-1 全体計画区域

第4章 要因分析と地域ごとの課題

1. ブロック分割

「雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)」では、「浸水危険性の評価を考慮すると、排水区単位での分割が望ましいが、排水区が大きい場合には、排水区を区切って、浸水リスクが適切に評価可能なように小さいエリアに分割することが望ましい。」とされています。

本市は、下水道計画の排水区割を用い、面積が100haを超える排水区は、50～100ha程度になるようにブロック※分割した区域を図4-1に示します。

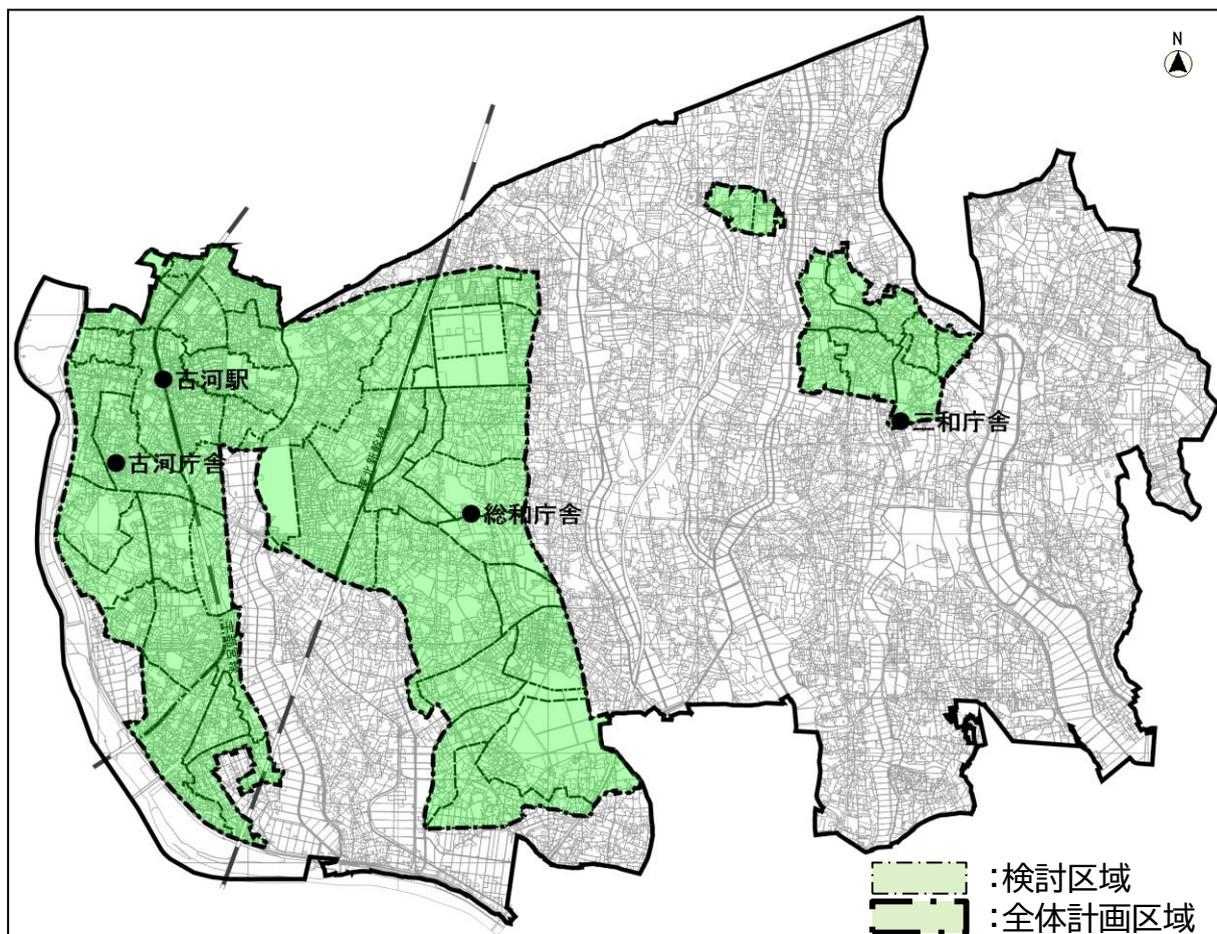


図4-1 ブロック分割図

2. 浸水リスク

「都市浸水対策に関する検討会」において、浸水リスクの構成は、災害の規模、土地の浸水しやすさ、脆弱性の3要素とされています。

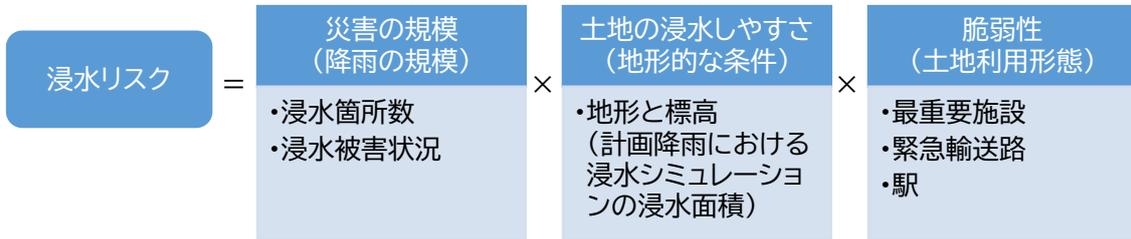


図4-2 浸水リスクの定義

本市における浸水リスクは以下のとおりです。

・災害の規模

各地区ブロックの浸水実績箇所と浸水被害状況(床上、床下、道路冠水)を図4-3に示します。

・土地の浸水しやすさ

各地区ブロックの下水道計画降雨における浸水シミュレーション結果を図4-4に示します。

・脆弱性

各地区ブロックにおける最重要施設、緊急輸送路、駅・地下道の状況を図4-5に示します。

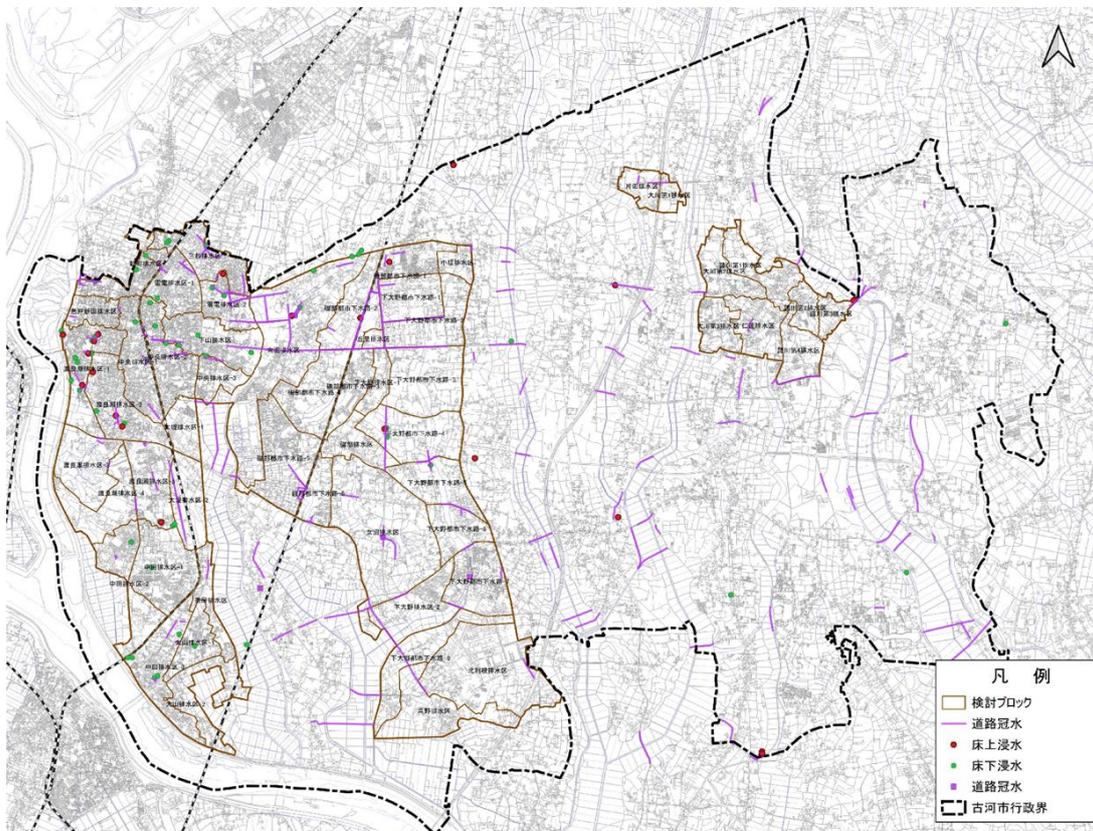


図 4-3 地区ブロック別の浸水実績状況図

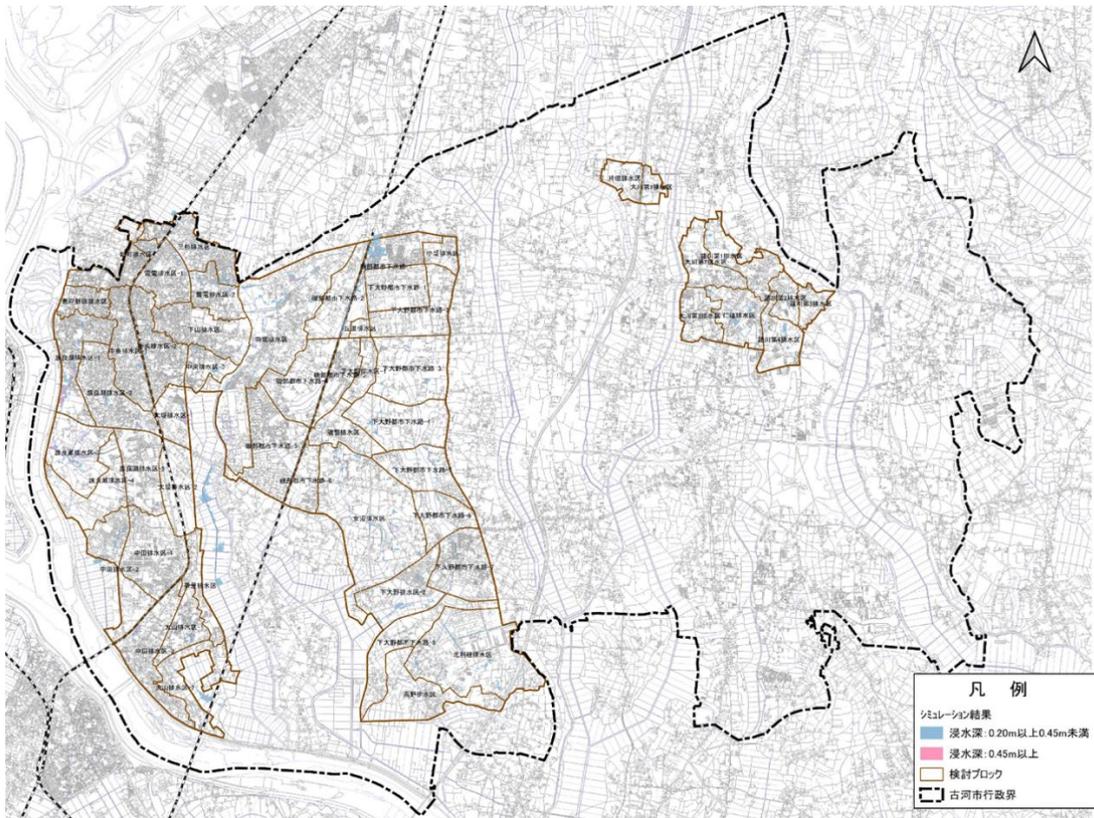


図4-4 地区ブロック別の浸水想定区域図(対象降雨:下水道計画降雨(L1降雨))

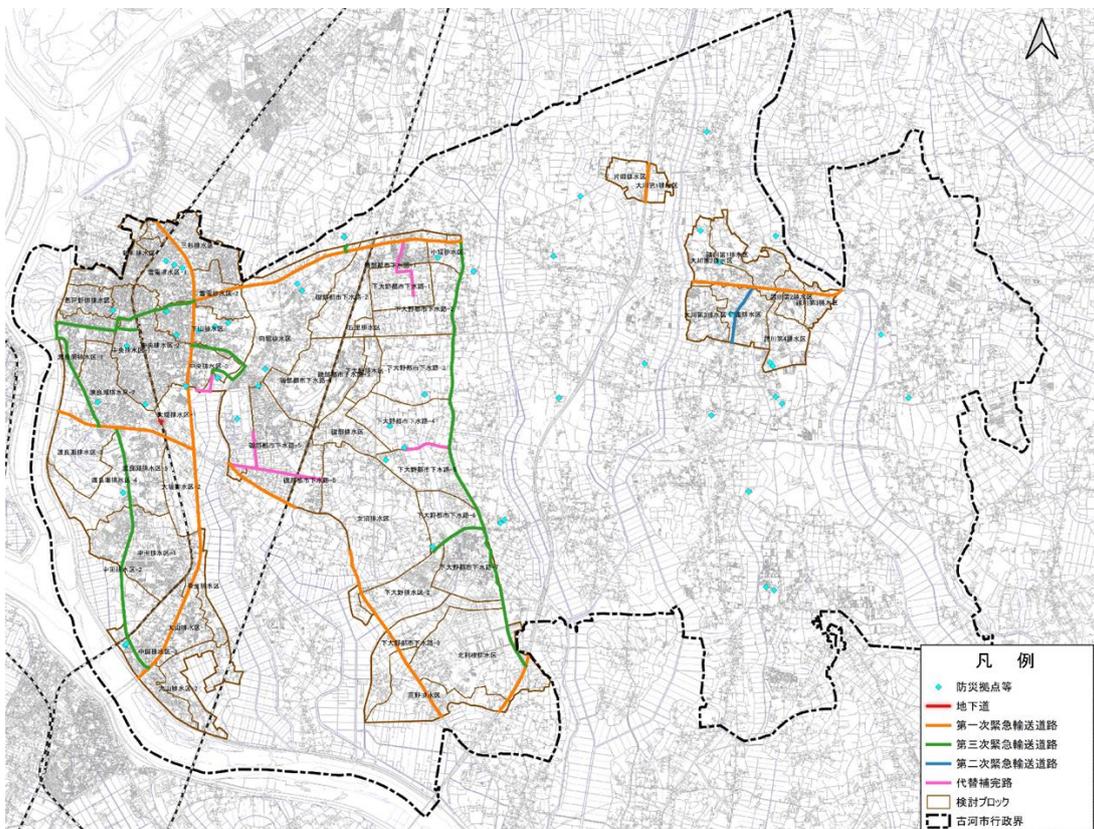


図4-5 地区ブロック別の最重要施設、緊急輸送路、駅・地下道の状況図

3. 浸水リスク分析

各地区ブロックの浸水対策緊急度の検討フローを図4-6に示します。

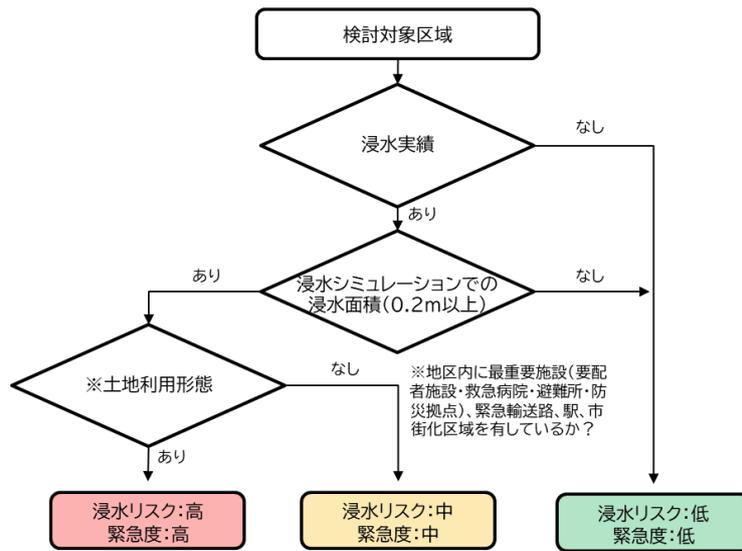


図4-6 緊急度の検討フロー

緊急度の検討を行い、優先的に浸水対策を実施する区域を図4-7に示します。

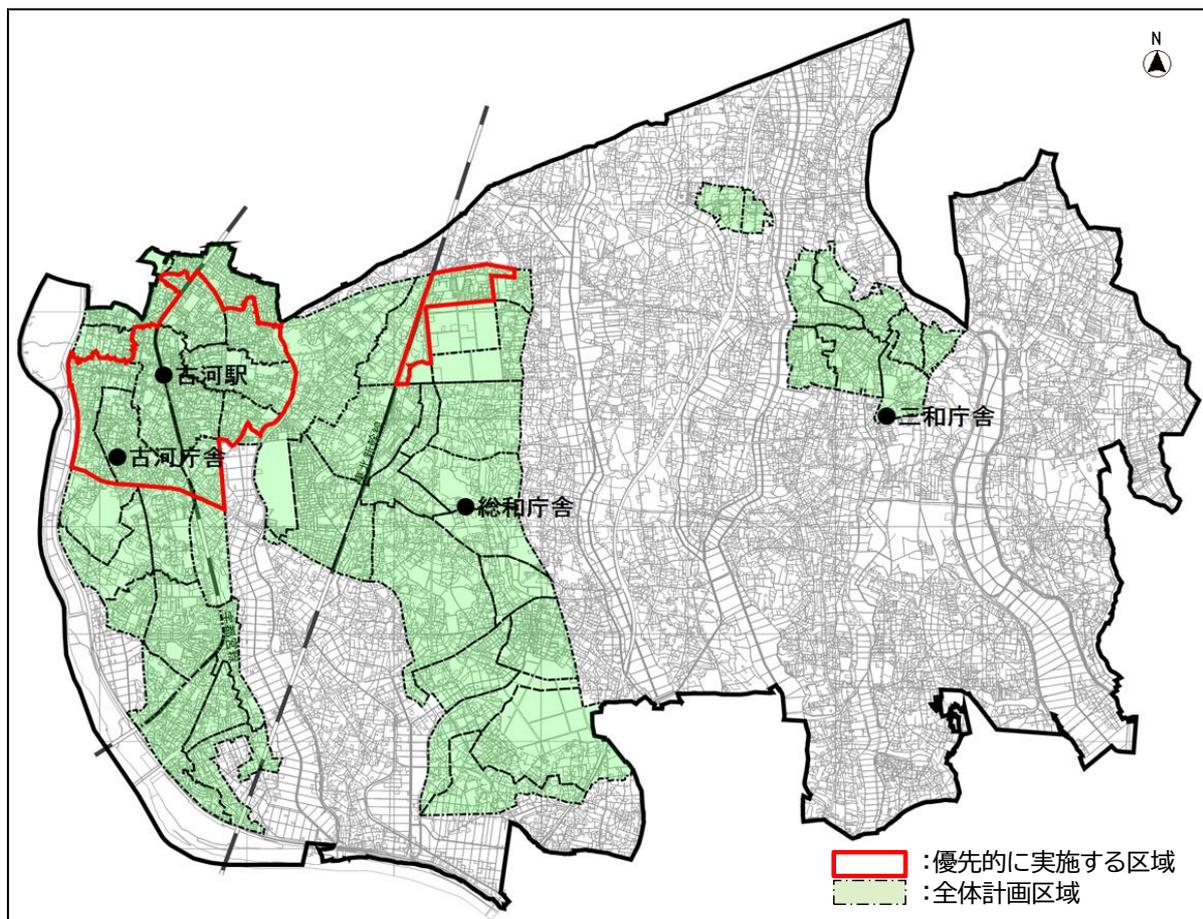


図4-7 優先的に浸水対策を実施する区域

第5章 地域ごとの雨水対策目標の策定

1. 地区別対策優先度

緊急度の検討を行った結果、対策優先地区を最優先地区、優先地区、準優先地区、一般地区に分けたものを図5-1に示します。

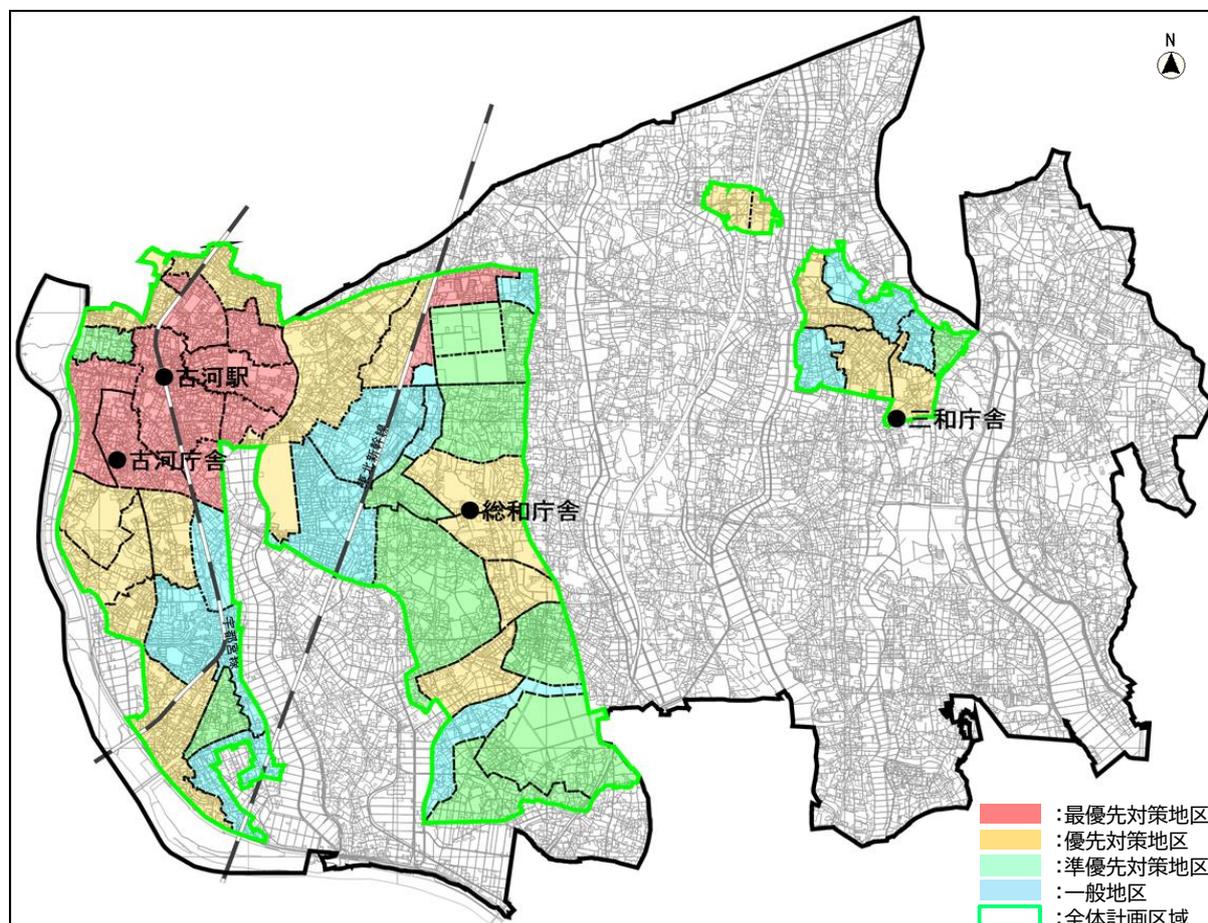


図5-1 地区別の対策優先度

2. 対策目標の設定

「雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)」では、「命を守り」「壊滅的な被害を回避」する観点から、想定し得る最大降雨(想定最大規模降雨)である照査降雨(レベル2降雨)、並びに公助・自助によるハード対策及びソフト対策の検討を行う場合に対象とする照査降雨(レベル1'降雨)を設定することが望ましいとされています。

基本的な段階的整備目標は、L1降雨(下水道計画降雨)、L1'降雨(レベル1'降雨)に対して表5-1に示すとおり設定します。

表5-1 段階的整備における整備目標

段階的整備の時間軸	下水道計画降雨 (L1降雨)	照査降雨 既往最大降雨 (L1降雨)
当面 (概ね5年)	45cm以上の浸水解消 (床上浸水相当) (浸水想定に基づく)	床上浸水一部解消 (浸水実績重視)
中期 (概ね10年)	20cm以上45cm未満の浸水解消 (床下浸水相当) (道路冠水許容)	45cm以上の浸水解消 (浸水想定に基づく)
長期 (概ね20年)	完全ドライ (シミュレーション評価)	20cm以上45cm未満の浸水解消 (道路冠水許容)

第6章 段階的対策方針の策定

1. 段階的対策方針の策定

事業費の制約等を考慮して、現在の整備水準等を整理した上で、当面・中期・長期の段階に応じた段階的対策方針※を図6-1に示します。

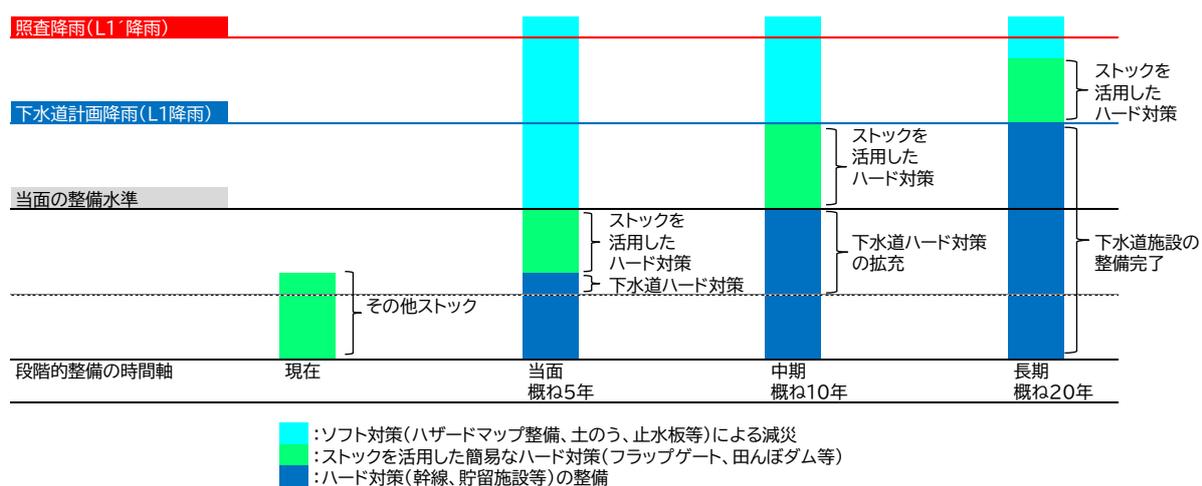


図6-1 段階に応じた対策方針

第7章 段階的対策計画の策定

1. 流出係数

土地利用現況図(図7-1)を基に排水区別土地利用種別面積を集計し、排水区ごとの流出係数※を算出しました。

表7-1 現行計画と今回算定の流出係数の比較

地区	排水区	市街化区域	調整区域	全域	採用値	現行計画
古河	新町排水区	0.58	0.62	0.59	0.60	0.50
	三杉排水区	0.54	0.58	0.55	0.55	
	悪戸排水区	0.56	0.41	0.56	0.60	
	渡良瀬排水区	0.55	0.35	0.47	0.50	
	中央排水区	0.58	-	0.58	0.60	
	雷電排水区	0.55	-	0.55	0.55	
	下山排水区	0.57	-	0.57	0.60	
	中田排水区	0.53	0.45	0.52	0.55	
	大山排水区	0.50	0.50	0.50	0.50	
	茶屋排水区	0.53	0.79	0.53	0.55	
総和	下大野都市下水路	0.68	0.44	0.54	0.55	0.43
	磯部都市下水路	0.52	0.53	0.52	0.55	0.35~0.40
	小堤排水区	-	0.55	0.55	0.55	-
	丘里排水区	0.80	-	0.74	0.75	
	磯部排水区	0.48	0.46	0.47	0.50	
	下大野排水区-1	0.49	0.67	0.49	0.50	
	下大野排水区-2	0.59	0.52	0.54	0.55	
	向堀排水区	0.56	0.63	0.57	0.60	
	大堤排水区	0.46	0.85	0.46	0.50	
	女沼排水区	0.43	0.40	0.41	0.45	
	北利根排水区	0.66	0.77	0.66	0.70	
	高野排水区	0.67	0.39	0.39	0.40	
	三和	片田排水区	0.50	0.71	0.50	
大川第1排水区		0.54	0.43	0.54	0.55	
大川第2排水区		0.51	0.67	0.51	0.55	
大川第3排水区		0.50	0.78	0.50	0.50	
諸川第1排水区		0.53	0.51	0.53	0.55	
諸川第2排水区		0.47	-	0.47	0.50	
諸川第3排水区		0.46	0.54	0.47	0.50	
諸川第4排水区		0.58	0.75	0.48	0.50	
仁連排水区		0.51	-	0.51	0.55	
全体		0.55	0.44	0.52	-	-
古河地区		0.55	0.39	0.52	-	0.50
総和地区		0.57	0.45	0.52	-	-
三和地区		0.50	0.54	0.50	-	0.50

現況土地利用に基づく流出係数は、古河地区、三和地区は現行計画とは大きな差異は見られませんが、総和地区都市下水路は1.2倍程度上昇しています。また、排水区別に算出した結果では、排水区別の土地利用の特性が反映され、各排水区で流出係数にばらつきが生じています。

また、市街化区域と市街化調整区域で別途算定した結果、古河地区の一部の排水区で流出係数に差が生じていますが、総和地区、三和地区では大差は生じない結果となりました。

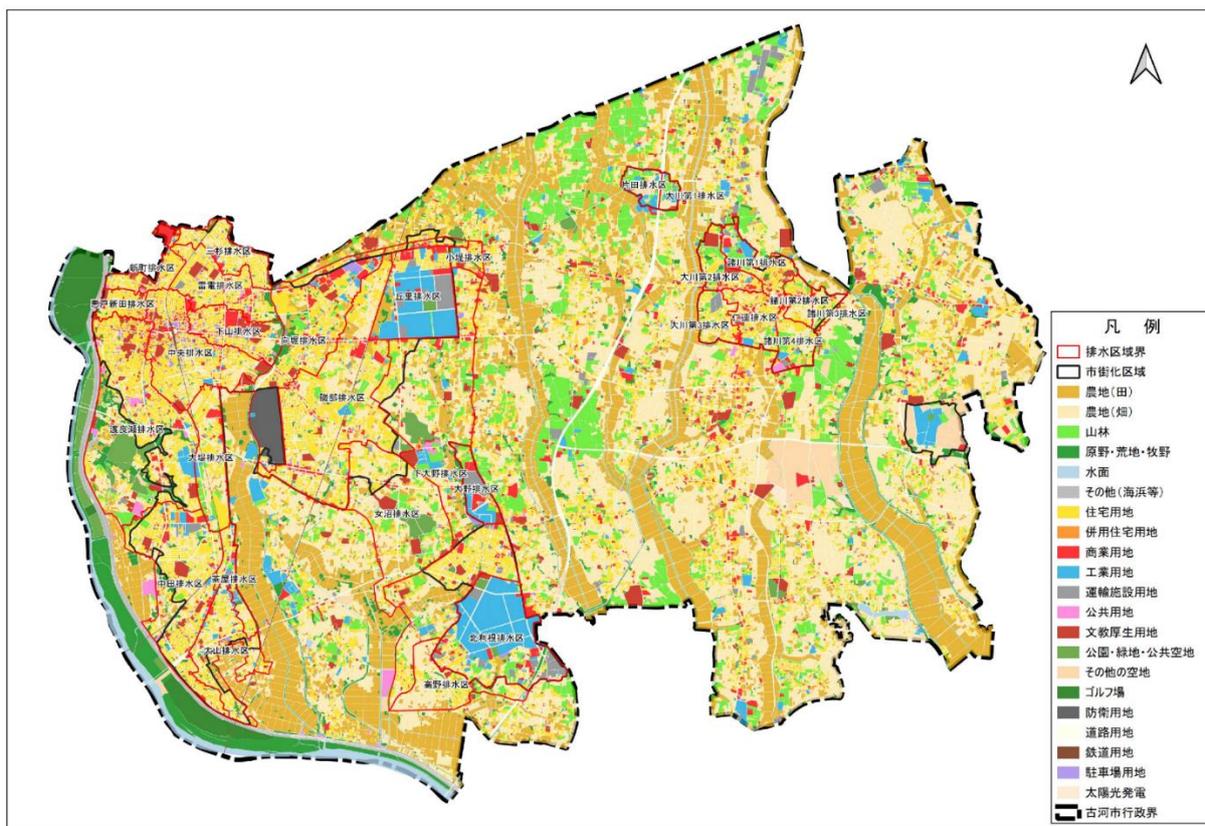


図7-1 土地利用現況図(平成28年都市計画基礎調査)

2. 計画降雨

令和3年4月に、気候変動の影響等を考慮した浸水対策を推進していくために、「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 提言(一部改訂版)」(気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会)が取りまとめられました。この中では、気候変動の影響を踏まえた計画降雨量を設定し、下水道による都市浸水対策の中長期的な計画の策定・見直しを通じて、気候変動を踏まえた計画に見直す必要があることが示されています。

さらに、令和3年5月には、下水道法を含む「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」(以下、流域治水関連法)が公布され、同年7月及び11月に「雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)」がそれぞれ増補改訂されました。

同ガイドラインでは、気候変動の影響を踏まえた計画降雨量の設定にあたって、現在のハード整備に用いる計画降雨に、パリ協定等における政府としての取組の目標及び下水道施設の標準耐用年数を踏まえ、表7-2に示す2℃上昇時における降雨量変化倍率(本市を含む関東地域:1.10倍)を乗じて設定する手法を用いることとされています。また、降雨量変化倍率を乗じる前の計画降雨については、その算出根拠となっている雨量データの収集期間が降雨量変化倍率の算定に用いている気候変動モデルの現在気候の実験期間(1951年～2010年)と大きく乖離していない必要があること

から、降雨量変化倍率を乗じる前の計画降雨の妥当性について確認する必要があるとされています。

そこで、本市において気候変動を踏まえた計画降雨を設定するにあたり、表7-3に示す現行計画降雨強度式の妥当性の検討を行いました。

検討した結果、計画降雨強度式の見直しを行い、表7-4に示した計画降雨強度式、5年に1回程度の1時間降雨強度を63.3mmとしました。

表7-2 地域区分ごとの降雨量変化倍率

地域区分	降雨量変化倍率※
北海道北部、北海道南部	1.15
その他 14 地域(沖縄含む)	1.10

表7-3 現行計画降雨強度式

観測所	降雨強度式	確率年	降雨強度 (mm/h)	雨量データ期間
熊谷 地方气象台	$I_5 = \frac{5910}{t + 41}$	5	58.5	1987年(S. 62)~1998年(H. 10) (12年間)

表7-4 降雨量変化倍率を考慮した計画降雨強度式

観測所	降雨強度式	確率年	降雨強度 (mm/h)	雨量データ期間
熊谷 地方气象台	$I_5 = \frac{4888}{t + 25} \times 1.1$	5	63.3	1951年(S. 26)~2010年(H. 22) (60年間)

3. 照査降雨

照査降雨には安全な避難の確保を図る目標の降雨(レベル2降雨(想定最大規模降雨))と、計画降雨を上回る降雨時の浸水被害の軽減を図る目標の降雨(レベル1降雨(流域で発生した既往最大降雨))があります。

レベル2(L2)降雨は、「浸水想定(洪水、内水)の作成等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)に準じて設定すると、153mm/hになります。(図7-2、図7-3)

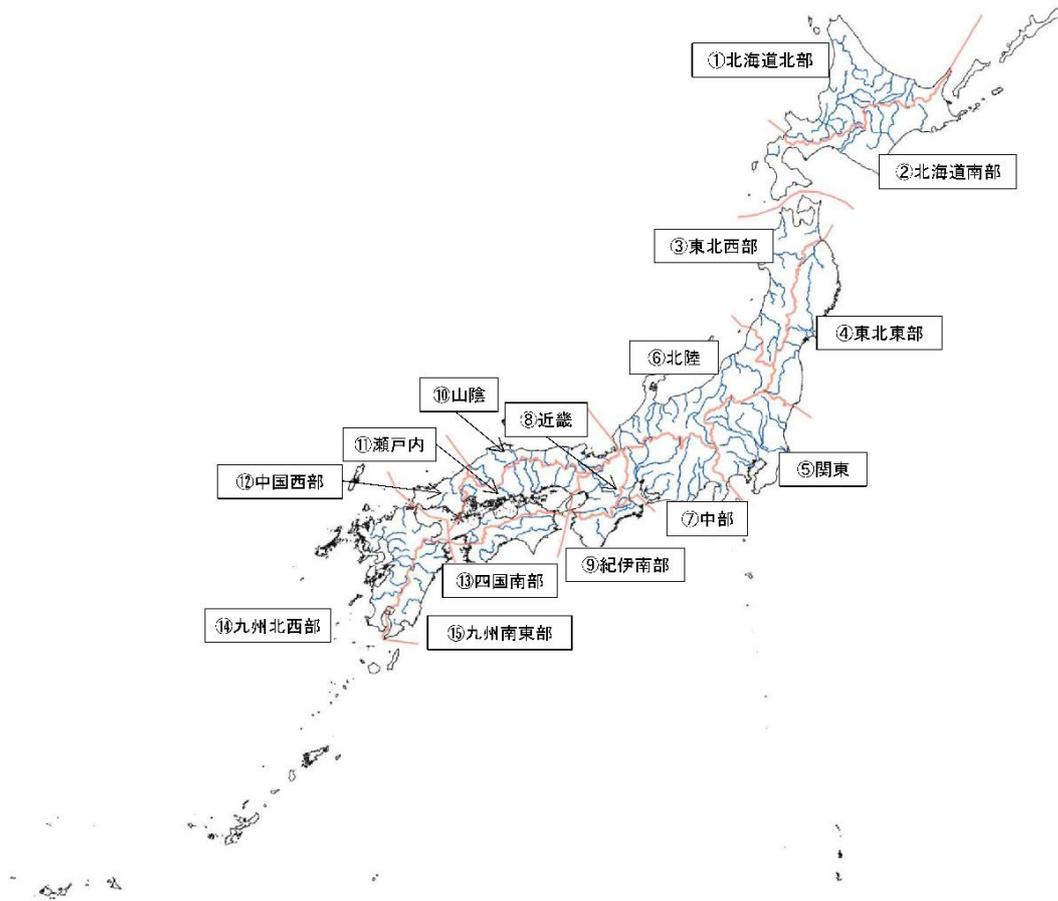
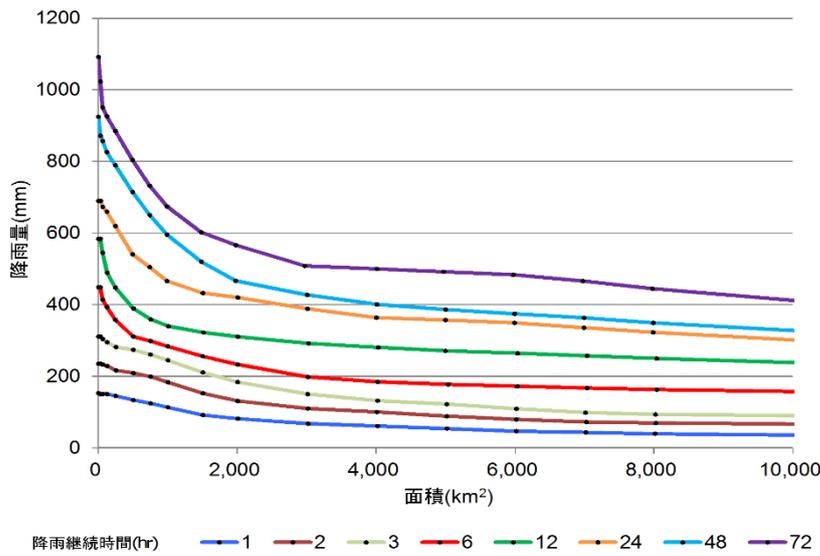


図7-2 想定最大規模降雨に関する地域区分

出典:浸水想定(洪水、内水)の作成等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 水管理・国土保全局

(単位：面積(km²)、雨量(mm))



1時間	
面積	雨量
1	153
31	150
63	150
125	150
251	145
501	134
752	124
1,002	113
1,504	92
2,008	82
3,017	67
4,016	61
5,017	54
6,017	47
7,017	43
8,014	40
12,013	33
15,985	31
31,948	22

別添図-5 地域ごとの最大降雨量の包絡線 (⑤関東)

図7-3 想定最大外力降雨の算定(⑤関東)

出典：浸水想定(洪水、内水)の作成等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 水管理・国土保全局

アメダス古河観測所の実績を表7-5に示します。レベル1'(L1')降雨は、アメダス古河観測所における過去の実績最大である74.5mm/hとします。

表7-5 アメダス古河観測所の上位5位までの実績降雨

項目		1位	2位	3位	4位	5位
10分雨量	雨量(mm)	29.5	28	21.5	21	20.5
	発生日	2003/8/5	2022/5/27	2016/8/23	2011/7/19	2019/9/10
60分雨量	雨量(mm)	74.5	70.5	61.5	54.5	53.5
	発生日	2003/8/5	2022/6/10	2019/9/10	2018/8/31	2013/9/1

4. 対策地区

段階的整備目標を達成するために必要な当面对策、中期対策に該当するブロックを整理すると、表4-7に示すとおり、床上浸水実績があるブロックは、雷電排水区-2、渡良瀬排水区-1、渡良瀬排水区-2です。また、レベル1(L1)降雨シミュレーションで床上浸水が想定されるブロックは、雷電排水区-1、渡良瀬排水区-1、渡良瀬排水区-2になります。

L1シミュレーションで床上浸水が想定される雷電排水区-1、渡良瀬排水区-1、渡良瀬排水区-2は当面对策として整備推進していきます。また、下山排水区、中央排水区-1、中央排水区-2、中央排水区-3は、床下浸水実績があり、またL1降雨のシミュレーションで床下浸水が想定されるブロックのため、中期対策として整備推進していきます。

なお、雷電排水区-2の床下浸水実績は、雨水枝線管路が未整備のための排水不良・地盤高(窪地)要因によるため、雨水枝線管路の整備を推進していきます。また、磯部都市下水路については引き続き事業を推進していきます。

大堤排水区については、中央排水区-1、中央排水区-2、中央排水区-3の貯留管により大堤排水区への流量が減少し、対策が不要となります。

表7-6 当面对策、中期対策の該当ブロック

ブロック名称	浸水実績		シミュレーション		段階的整備	
	床上	床下	L1降雨	L1'降雨	当面对策	中期対策
雷電排水区-1		○	床上	床上	○	
雷電排水区-2	○	○	床下	床上		○
下山排水区		○	床下	床上		○
中央排水区-1		○	床下	床上		○
中央排水区-2		○	床下	床上		○
中央排水区-3		○	床下	床上		○
大堤排水区			床下	床上		※
渡良瀬排水区-1	○		床上	床上	○	
渡良瀬排水区-2	○		床上	床上	○	

5. 当面对策施設

シミュレーションを活用し、段階的整備目標を達成するために必要な当面对策施設を表7-7に示します。

表7-7 当面对策の施設

ブロック名称	ハード	ソフト
雷電排水区-1	北町第一調整池(整備済) 5,100m ³ ※調整池流入域(18.9ha)の枝線整備	L1 降雨で床上浸水実績の家屋に対しては、土のうの配布、止水板設置補助金交付の公助で対応する。
	古河第一中学校調整池(未整備) 1,400m ³	
	雷電第一貯留管(案) 9,700m ³	
雷電排水区-2	浸水実績箇所の雨水枝線管路の整備	
渡良瀬排水区-1	古河第一小学校調整池(案) 9,100m ³	
	渡良瀬第一貯留管(案) 6,600m ³	
渡良瀬排水区-2	渡良瀬第二貯留管(案) 6,400m ³	
	渡良瀬第三貯留管(案) 9,400m ³	

当面对策を実施する区域を図7-4に示します。

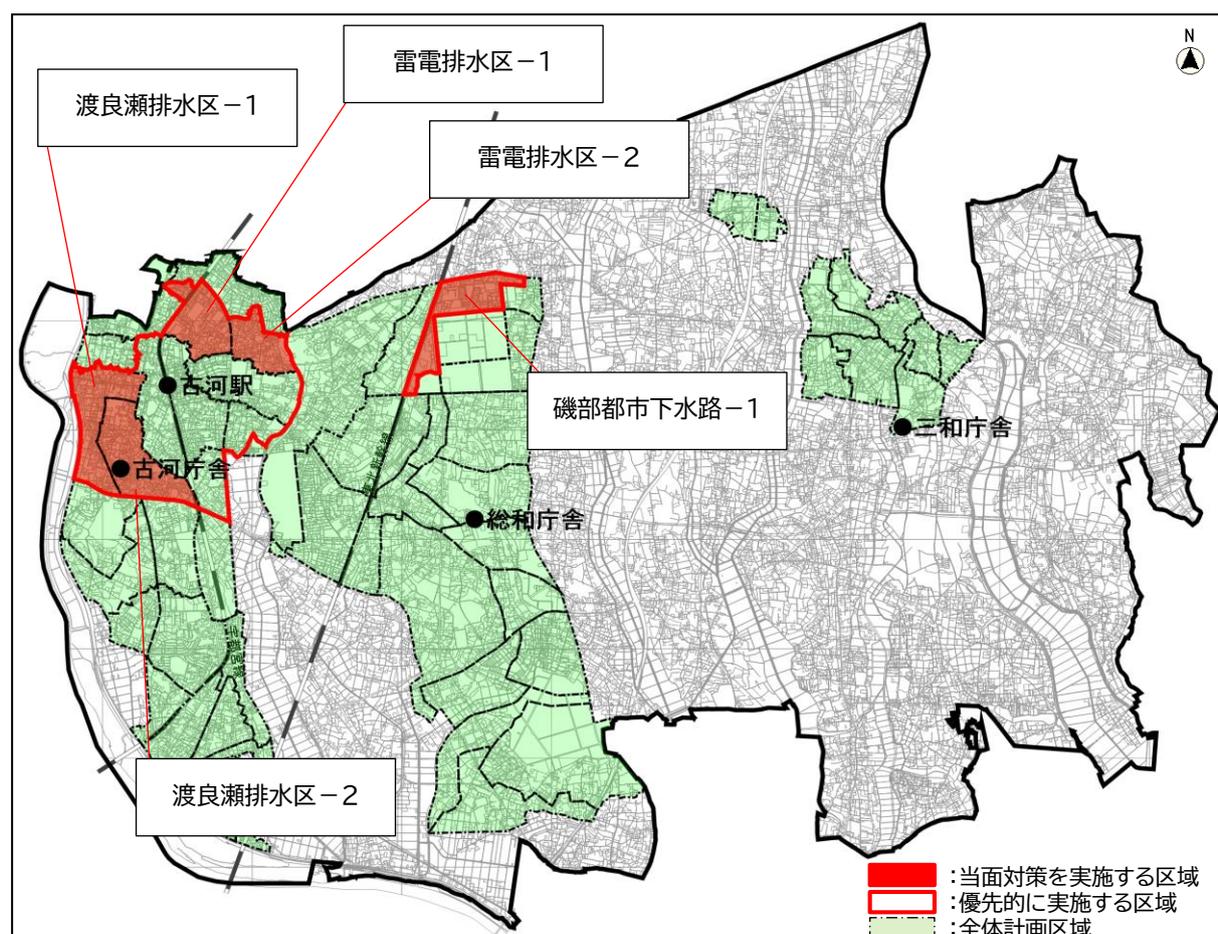


図7-4 当面对策を実施する区域

6. 中期対策施設

シミュレーションを活用し、段階的整備目標を達成するために必要な中期対策施設を表7-8に示します。

表7-8 中期対策の施設

ブロック名称	ハード	ソフト
雷電排水区-2	雷電第二貯留管(案) 9,300m ³	中期対策後、L1 降雨で床下浸水実績の家屋に対しては、土のうの配布、止水板設置補助金交付の公助で対応する。
下山排水区	下山第一貯留管(未整備) 3,200m ³	
	下山第二貯留管(未整備) 2,800m ³	
	下山第三貯留管(案) 15,000m ³	
中央排水区-1	中央第一貯留管(未整備) 3,800m ³	
	中央第五貯留管(案) 4,500m ³	
中央排水区-2	中央第二貯留管(未整備) 7,000m ³	
	中央第三貯留管(案) 18,000m ³	
中央排水区-3	中央第四貯留管(案) 6,200m ³	

中期対策を実施する区域を図7-5に示します。

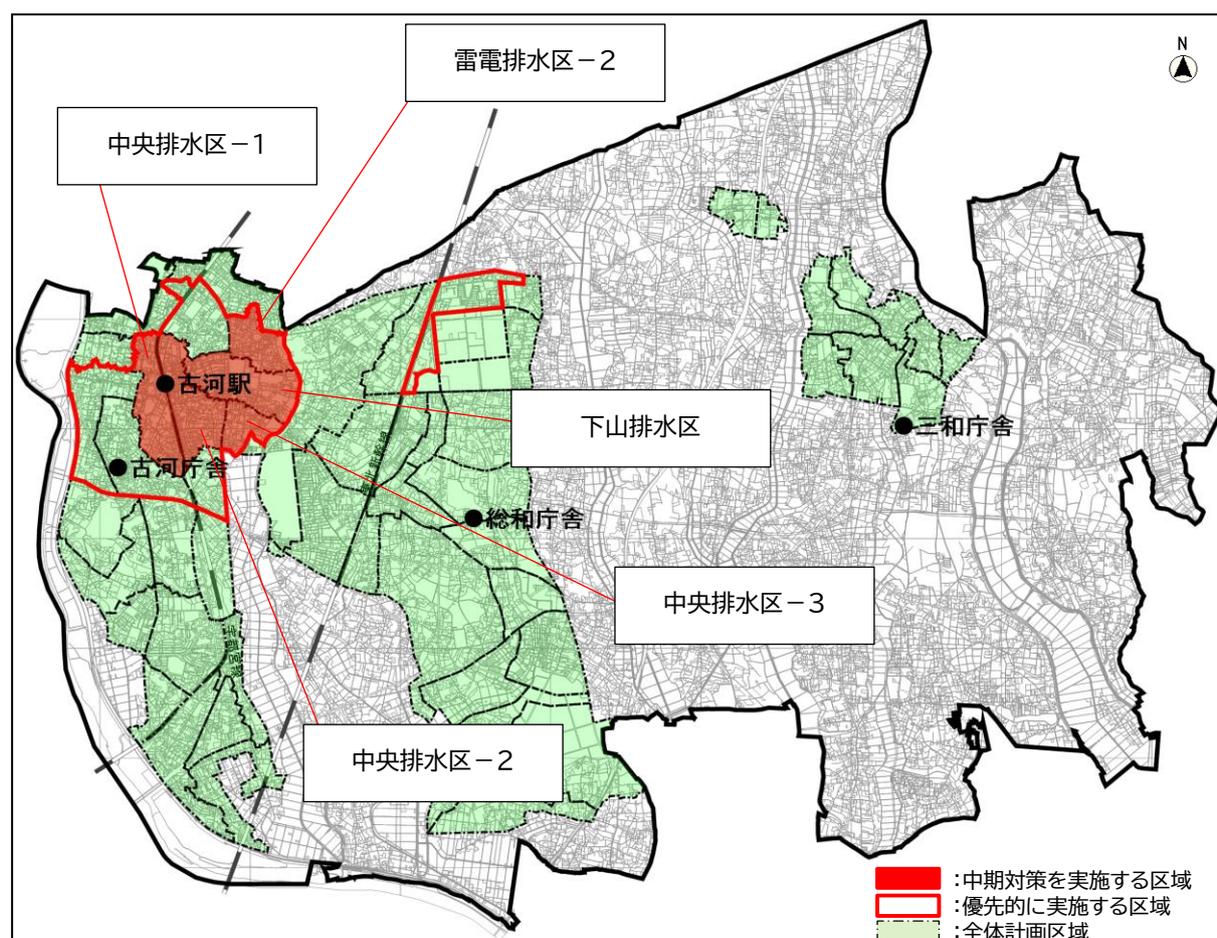


図7-5 中期対策を実施する区域

7. 当面对策施設の整備方針

当面对策の整備方針は、表7-9に示す事業費当りの浸水軽減面積が最も高い、雷電排水区の北町第一調整池枝線整備」を最優先とし、渡良瀬排水区の「古河第一小学校調整池」を最優先対策施設として整備を推進していきます。

表7-9 貯留施設別の浸水軽減効果

排水区	ブロック	対策施設	浸水軽減面積 (ha)		事業費当たりの浸水軽減面積	
			床上浸水	浸水面積	床上浸水	浸水面積合計
雷電排水区	雷電排水区-1	北町第一調整池枝線整備	0.09	4.76	3.32	171.20
		古河第一中学校調整池	0.03	1.57	0.53	32.56
		雷電第一貯留管	0.14	6.07	0.81	35.08
渡良瀬排水区	渡良瀬排水区-1	古河第一小学校調整池	0.33	2.88	1.49	13.05
		渡良瀬第一貯留管	0.31	1.52	2.58	12.75
	渡良瀬排水区-2	渡良瀬第二貯留管	0.10	1.68	0.89	14.55
		渡良瀬第三貯留管	0.34	1.79	2.01	10.64

8. 雨水管理方針マップ、雨水管理総合計画マップ

雨水管理方針マップを図7-6、雨水管理総合計画マップを図7-7に示します。

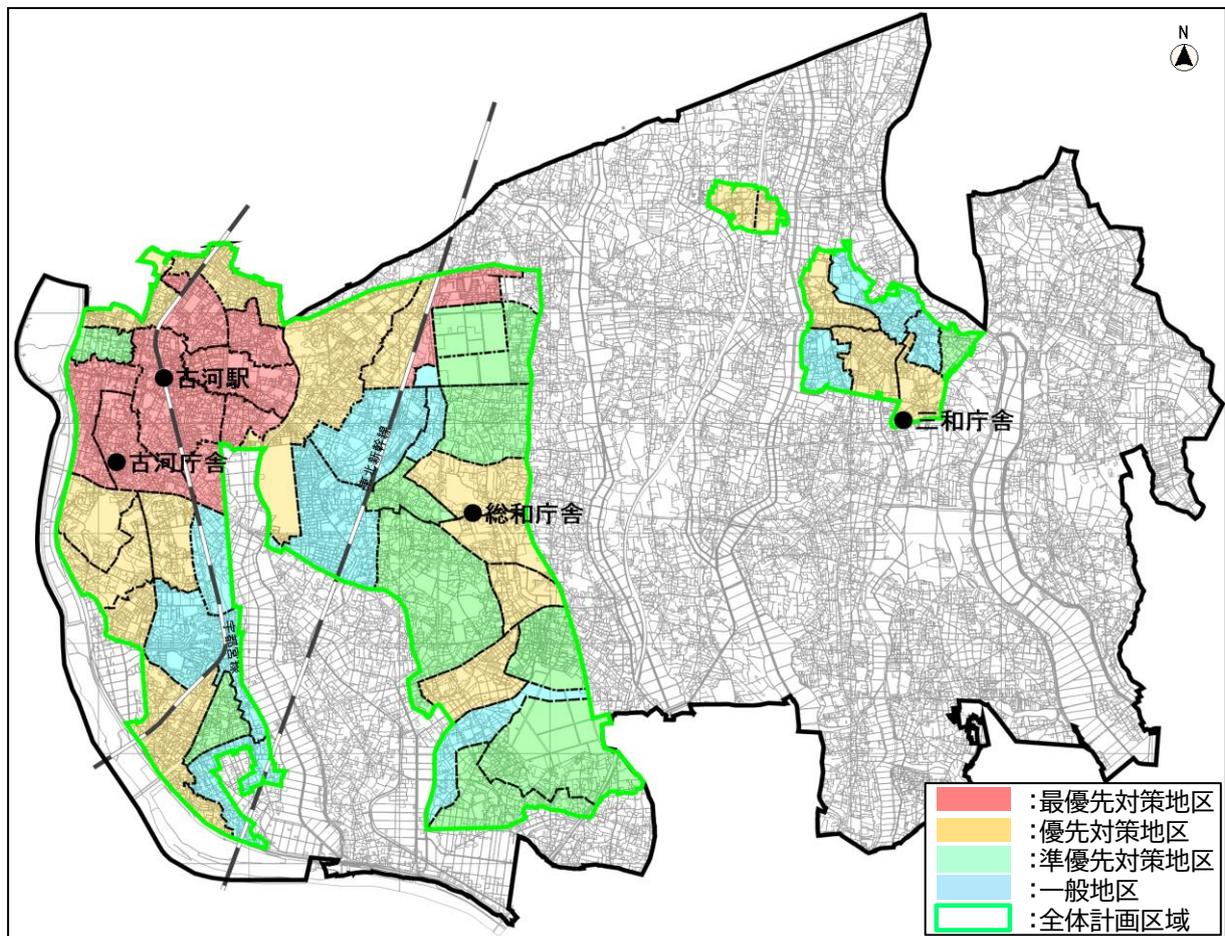


図7-6 雨水管理方針マップ

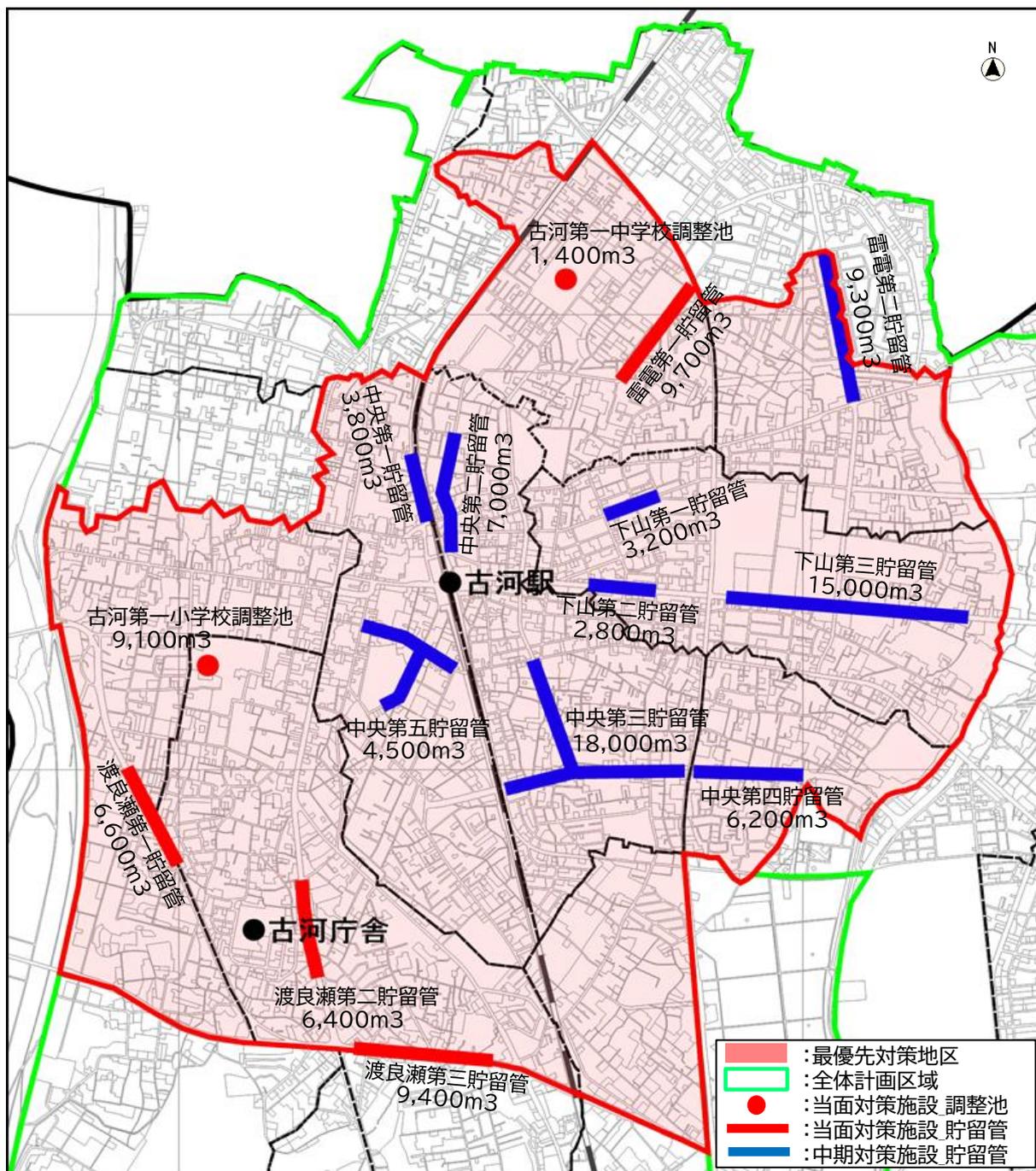


図7-7 雨水管理総合計画マップ

用語集

か行

・計画降雨(レベル1降雨)

浸水被害の発生を防止するための下水道施設の整備の目標としてしに位置付けられる降雨をいいます。

・降雨強度

ある一定時間に降った雨が1時間降り続いたとして換算したものをいいます。

・降雨強度式

実際の降雨資料から降雨強度を算出するための式をいいます。

・公共下水道

「雨水」と「汚水」を一つの下水道管に集めて処理する「合流式」と、「雨水」はそのまま河川などに放流、「汚水」は終末処理場できれいにしてから河川などに放流する「分流式」があります。

古河市の公共下水道は「分流式」です。

さ行

・事業計画

下水道法に基づき全体計画に定められた施設のうち、5～7年の間で実施する予定の事業内容等を定めた計画をいいます。

・事業認可

下水道法の事業計画の認可を受け、都市計画事業として下水道事業を進めるための都市計画法の認可をいいます。

・全体計画

想定年次を、概ね20年後とした将来的な下水道施設の配置計画を定めた計画をいいます。

た行

・段階的対策方針

雨水整備に係る事業費の制約等を考慮し、当面・中期・長期の段階に応じた(時間軸を考慮した)対策方針をいいます。

は行

・ブロック

下水道計画区域において、排水区の検討単位をいいます。

ら行

・流出係数

地上に降った雨のうち、地下に浸透、蒸発せずに排出される雨水の比率を現したものをいいます。