

巴川水系流域治水プロジェクト
(巴川水災害対策プラン)
(案)

令和 3 年 7 月

(令和 6 年 ● 月変更)

巴川流域総合治水対策協議会

静岡県・静岡市

【目次】

1. はじめに	1
2. 流域の概要	2
2.1 河川及び流域の概要	2
2.2 流域の地形と土地利用	3
3. 近年豪雨による浸水被害の分析	7
3.1 浸水被害の状況	7
3.2 浸水被害の分析	10
3.2.1 現況流下能力	10
3.2.2 浸水被害の原因	11
4. 気候変動による水災害リスク	14
4.1 広域かつ計画外力を上回る集中豪雨の発生状況	14
4.2 治水計画等に反映すべき気候変動シナリオ	16
4.3 水災害リスク	17
4.3.1 暴露に関する課題	17
4.3.2 脆弱性に関する課題	20
5. 巴川水系流域治水プロジェクト（巴川水災害対策プラン）	21
5.1 基本方針	21
5.1.1 目標と取組の考え方	21
5.1.2 流域治水の必要性	22
5.1.3 長期的な取組・短期的な取組における対象外力	23
5.1.4 流域治水の「3つの対策」の方向性	24
5.2 氾濫をできるだけ防ぐための対策（ハザードへの対応）	24
5.2.1 長期的な取組の検討	24
5.2.2 短期的な取組	29
5.3 被害対象を減少させるための対策（暴露を小さくする対応）	32
5.4 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策（脆弱性を小さくする対応）	35

5.4.1 水害リスク情報の充実・強化（平常時のリスク情報の周知）	35
5.4.2 水害リスク情報の充実・強化（豪雨時のリアルタイム情報の発信）	38
5.4.3 避難体制の強化と被害軽減のための対策	40
5.4.4 水災害の自分事化.....	42
5.5 水災害対策のロードマップ.....	43
6. 水災害対策プランの今後の進め方	48

1. はじめに

巴川は静岡県の中央部に位置し、県庁所在地である静岡市の葵区及び清水区の市街地を貫流する幹線流路延長 17.98km、流域面積 104.8km²の二級河川である。

巴川は河川縦断勾配が著しく緩やかで、かつては低平地で蛇行を繰り返していたとされており、周辺の山地から流れ込む支川が運んだ土砂が巴川に堆積しては流下阻害を引き起こしたため、河川沿いに暮らす人々は幾度となく浸水被害に悩まされてきた。

巴川流域の土地利用の急激な変遷期にあった昭和 49 年には、7 月 7 日から 8 日に台風第 8 号と梅雨前線によりもたらされた豪雨（七夕豪雨）^{たなばた}で、床上、床下浸水家屋 26,156 棟、浸水面積 2,584ha、一般資産等被害額 213 億円の甚大な被害が生じた。

こうしたことから、昭和 53 年には全国に先駆けて総合治水対策特定河川の適用を受け、放水路や遊水地といった河川施設の整備を軸に、流域の雨水流出抑制を含む総合的な治水対策を推進するために「巴川流域整備計画」を昭和 57 年度に策定し、浸水被害への対応を目的に、巴川本川の狭窄部の拡幅、大谷川放水路の開削、麻機遊水地第 4 工区、第 3 工区の整備をはじめ、雨水貯留浸透施設の整備などの流域対策を実施してきた。現在では、流域整備計画（第 1 期計画）に基づく整備がある程度進んだことから、平成 11 年度に第 2 期計画に当たる「巴川新流域整備計画」、平成 22 年 3 月に「巴川河川整備計画」を策定し、麻機遊水地第 1 工区・第 2 工区、大内遊水地の整備等を進めている。

さらに、都市河川流域における新たな制度として、平成 16 年に「特定都市河川浸水被害対策法」が施行され、河川管理者、下水道管理者が連携して一体となった浸水被害の対策を講じることとなった。市街化された巴川流域では、河川のみ対策又は下水道のみ対策だけでは浸水被害を防止することに限界があることから、特定都市河川及び特定都市河川流域の指定を平成 21 年 4 月 1 日に受け、「巴川流域水害対策計画」を平成 22 年 3 月に策定し、流域での連携を強化し効率的な浸水被害対策を進めている。

一方、令和 4 年 9 月豪雨など、近年でも激甚な水害が発生しており、IPCC(国連気候変動に関する政府間パネル)では「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、将来においては豪雨の発生件数と降雨量の増大が予想されている。これを裏付けるように、全国でも平成 27 年 9 月関東・東北豪雨、平成 28 年北海道・東北豪雨、平成 30 年 7 月豪雨、令和元年 7 月豪雨、令和元年東日本台風など、相次いで想定を超える記録的な豪雨が発生し、甚大な社会経済被害が生じている。

このため、これからの治水対策では、近年発生している激甚な水害や気候変動に伴う今後の降雨量の増大による水害の激甚化・頻発化に備える必要がある。

「巴川水系流域治水プロジェクト（巴川流域水災害対策プラン）」^{みずさいがいたいさく}は、巴川流域を対象とし、河川管理者による河川改修を進めることはもとより、住民一人ひとりに至るまでの流域のあらゆる関係者が、浸水被害の実態や原因、対策の目標について認識を共有しながら、各々が取り組むべき「流域治水」の実現を図るための対策を示したものである。

2. 流域の概要

2.1 河川及び流域の概要

巴川流域は、静岡県中央部の静岡市に広がっており、巴川は、JR 東海道線静岡駅の位置する静岡市中心市街地の北方に位置する文珠岳（1,041m）に源を発し、山腹を南流した後、静岡平野に入って東に向きを変え、途中、最大支川の長尾川により形成された扇状地の端部をなぞるように流下し、庵原山地より流れる塩田川や山原川、静岡を代表する観光名所のひとつである日本平（有度山：標高 307m）を流下する吉田川、草薙川などを合わせながら静岡市清水区の市街地を貫流して、清水港に河口を有する流域面積 104.8km²、巴川の幹川流路延長は 17.98km の二級河川である。また、洪水時には本川上流部からの流水は静岡市葵区古庄地先（河口より約 9.7km 地点）で大谷川放水路に分水され、日本平丘陵の西側を南流して、静岡海岸にて駿河湾へ放流される。



図 2.1 巴川流域図

2.2 流域の地形と土地利用

巴川流域は、長尾川や日本平丘陵に源を発する支川上流域を除いて、巴川沿いを中心に流域面積の約3割は標高10m以下の低平地で構成され、縄文時代前期（約6,000年前）には河口付近から中流域付近までは「古麻機湾」と呼ばれる入江になっていたといわれている。その後の海面の低下とともに流域の西側に位置する安倍川がしばしば流れを変えたことで、土砂の堆積によって沖積低地となり静岡平野が形成された。この低平地を縫うようにアルファベットのS字に似た形を描いて清水方面へ流れている巴川は、河床縦断勾配が1/250～3,500程度ととても緩やかなため、水はけが悪く、周辺の土地では氾濫や内水たん水が起り易い地形をなしている。

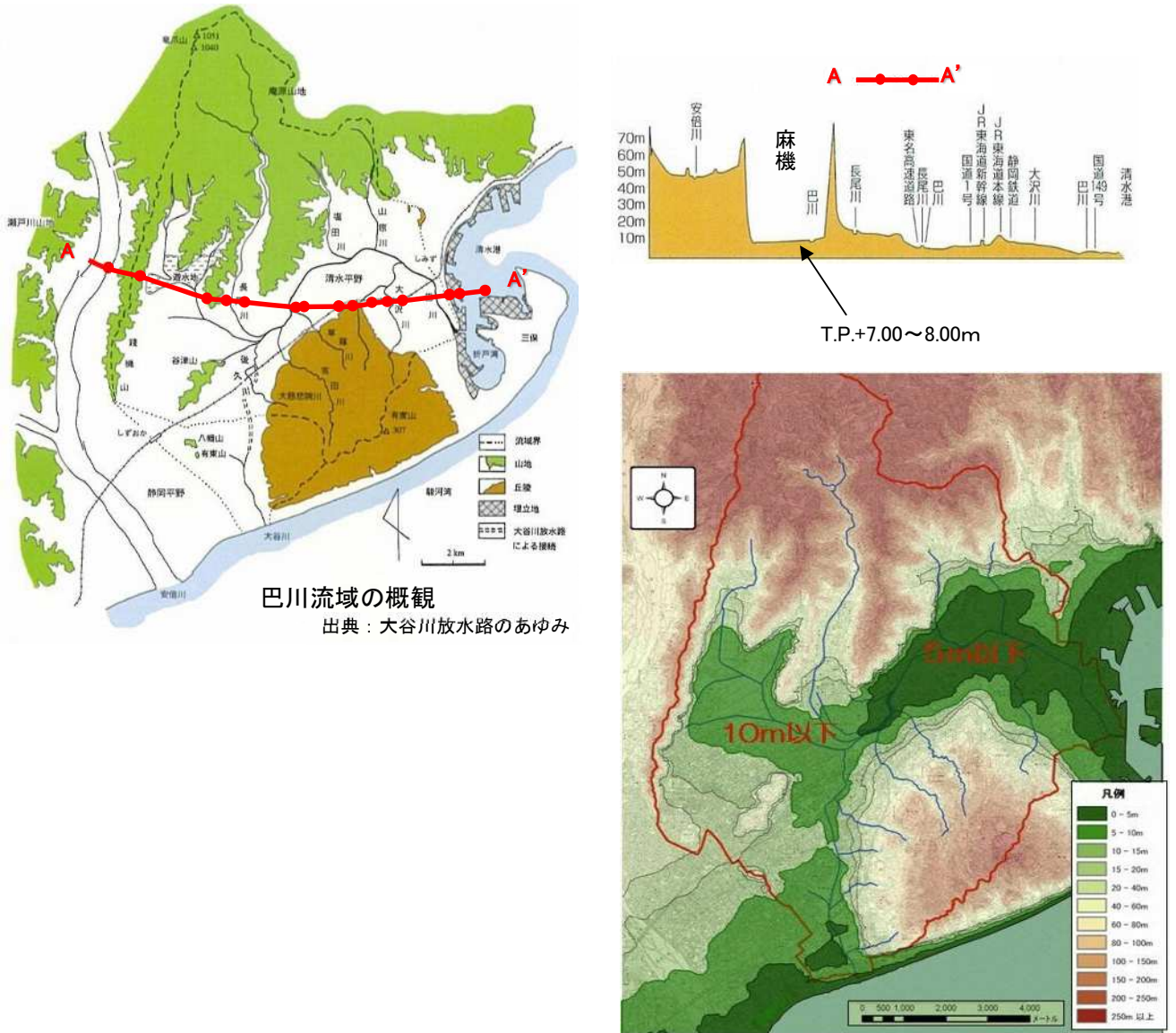


図 2.2 地形図・地形断面図・縦断面図

山地や丘陵部を流下する巴川及び支川の最上流域は、みかんを主とした農地として利用され、またスギやヒノキ人工林が広がっている。しかしながら、市街地近郊の生活圏が広がりを見せ、各河川の中上流域は住宅開発型土地利用、多目的土地利用に推移している。巴川は中下流部にかけては密集市街地など高密度な土地利用がなされ、最下流部は清水港の港湾機能を有する臨海域となっている。河口から千歳橋（河口から1.9k）までの区間は港湾区域と重複している。

巴川の流域は、静岡県を中心部に位置し、東海道新幹線、東名高速道路等の開通を契機に近年急激に市街地化が進んだ。そのため、昭和30年には、流域の21%にすぎなかった市街地が郊外に向かって、開発が進み、昭和55年で39%となり、平成6年には流域の市街化率は50%に達している。

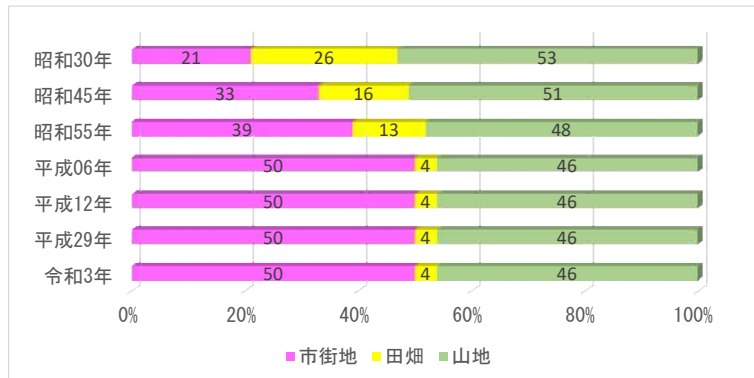


図 2.3 市街化経年変化図

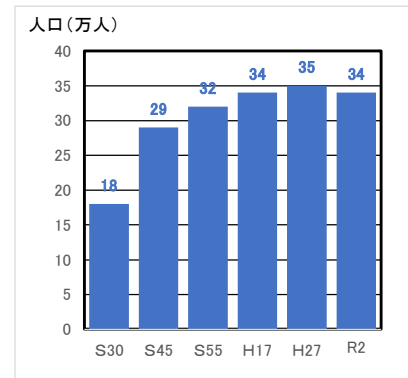


図 2.4 流域内人口の推移

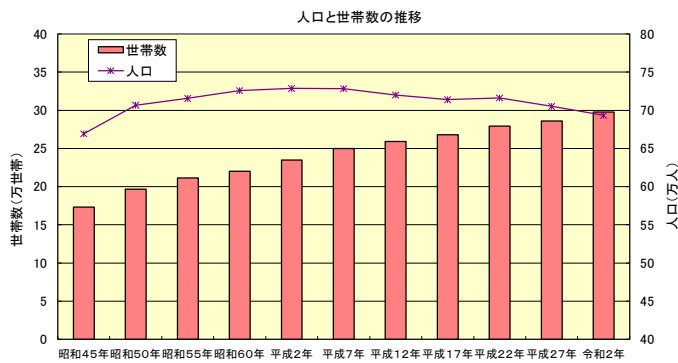


図 2.5 人口と世帯数の推移 (旧静岡市、旧清水市の合計)

出典：国勢調査



図 2.6 市街化区域の分布状況

これらの土地利用の変遷は、市街地近郊の有度丘陵や長尾川流域下流部、塩田川・山原川などの郊外へ広がっていった住宅地開発によるほか、低平地部に広がっていた田畑から他の用途への開発であることが巴川流域の特徴としてあげられる。これによって、巴川流域の保水力、遊水力は損なわれ、雨水排水に関わる河川や水路への負担が大きくなっていった。現在では、巴川流域

の低平地域では、静岡市葵区（麻機遊水地）、清水区（大内遊水地）、駿河区（大谷川放水路の downstream）のみが市街化調整区域とされている。



航空写真—昭和 21 年撮影—



提供 国土地理院

航空写真—令和 2 年撮影—

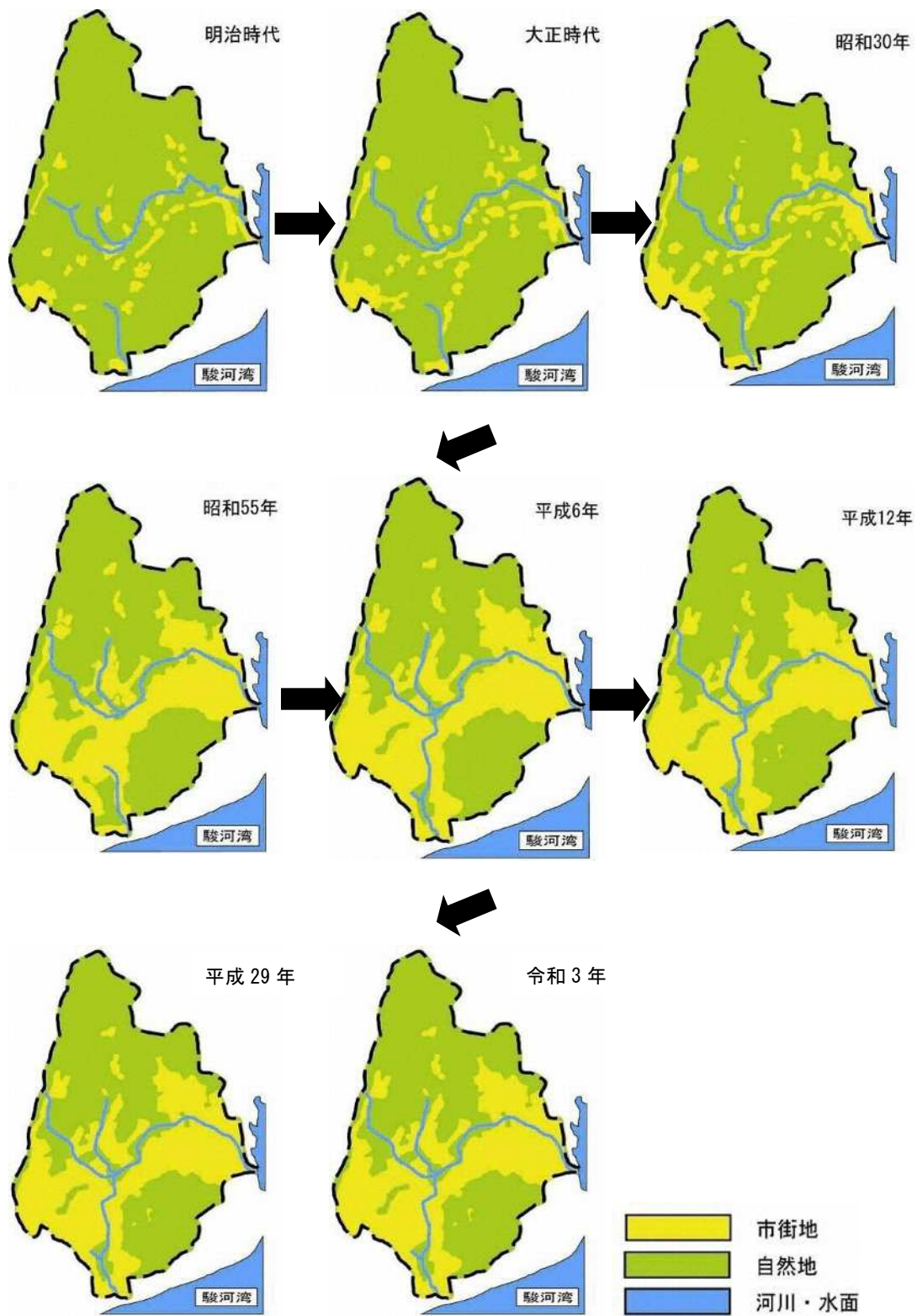


図 2.7 土地利用の変遷

3. 近年豪雨による浸水被害の分析

3.1 浸水被害の状況

巴川は河道の縦断勾配が緩く流下能力が低いため、古くから幾度となく被害が生じている。床上、床下浸水 26,156 棟、浸水面積 2,584ha、一般資産等被害額 213 億円の最大の被害を記録した七夕豪雨（昭和 49 年 7 月）をはじめとし、多くの被害が記録されている。

大谷川放水路完成後も平成 15 年 7 月豪雨、平成 16 年 6 月豪雨や平成 26 年 10 月豪雨では、流域の各地で内水による浸水被害が発生し、家屋浸水や主要幹線道路の冠水などが生じ、社会活動に大きな影響を及ぼした。また、近年では、令和 4 年台風第 15 号に伴う豪雨により浸水戸数約 4,800 戸の被害が発生している。

表 3.1 近年の主な水害

和暦	月	降雨要因	時間雨量 (mm)	総雨量 (mm)	浸水面積 (ha)	浸水家屋 (戸)	被害額 (億円)	備考
昭和 49 年	7	台風第 8 号と梅雨前線	76	508	2,584	26,156	213	七夕豪雨
昭和 57 年	9	台風第 18 号	48	497	456	4,312	47	
昭和 58 年	9	台風第 10 号	48	275	454	1,185	12	
昭和 62 年	8	寒冷前線	87	279	18	1,201	18	
平成 2 年	8	台風第 11 号	39	216	224	574	6	
平成 3 年	9	台風第 17~19 号	85	523	266	534	11	
平成 10 年	9	台風第 5 号	47	248	212	821	13	平成 11 年 5 月 大谷川放水路完成
平成 13 年	9	台風第 15 号	44	320	3	42	2	
平成 14 年	7	台風第 6 号	45	319	148	62	1	
平成 15 年	7	豪雨	112	345	159	806	19	
平成 16 年	6	豪雨	82	368	47	383	2	
平成 17 年	7	梅雨前線豪雨	44	116	16	103	2	
平成 26 年	10	台風第 18 号	56.5	363.5	223	1,543	43	
令和元年	10	台風第 19 号	36.5	414.0	7	22	0	
令和 4 年	9	台風第 15 号	85	399.0	—	—	—	※水害統計未公表

出典：水害統計、雨量は静岡地方気象台



出典：記念誌「大谷川放水路」

図 3.1 七夕豪雨による浸水状況

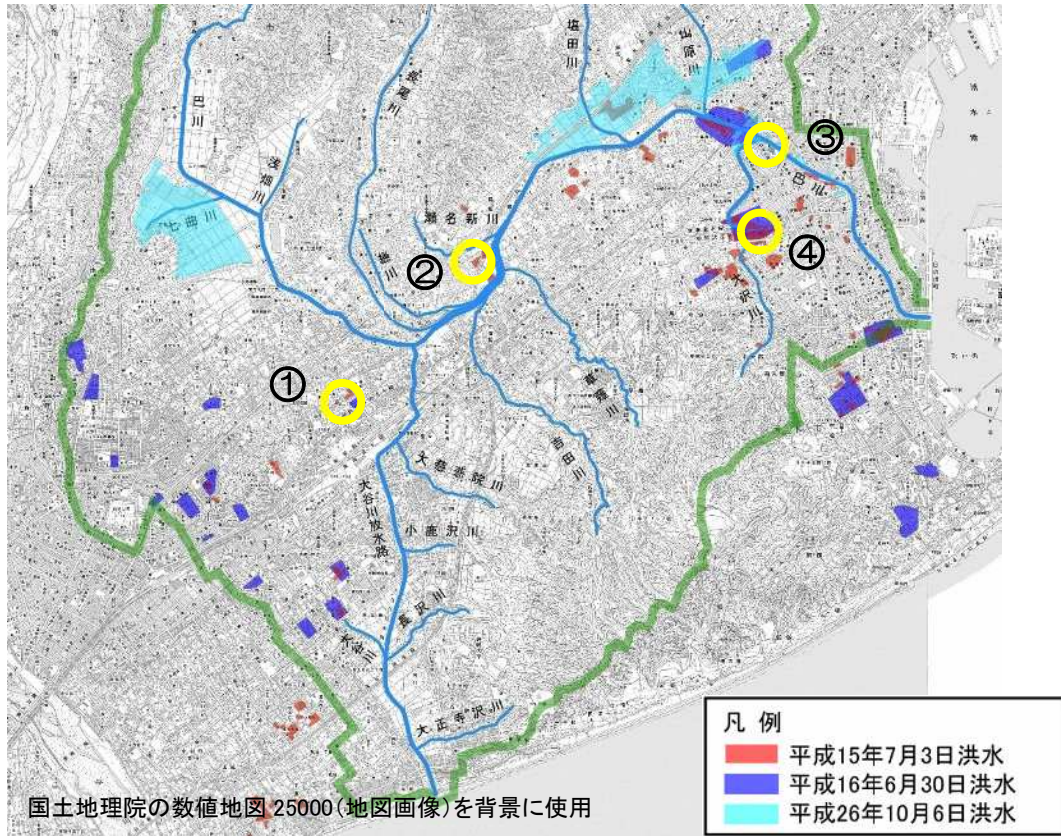


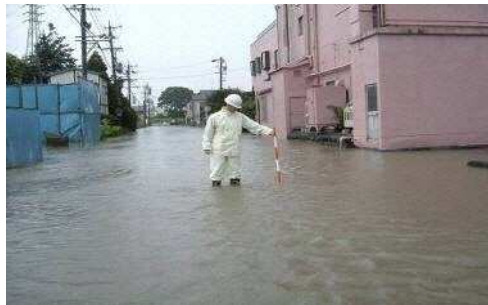
図 3.2 H15・H16・H26 洪水による浸水範囲



①愛宕霊園付近 -葵区沓谷-



③渋川橋付近 -清水区江尻台町-



②継川橋付近 -葵区瀬名川3丁目-



④南幹線 -清水区春日2丁目-

図 3.3 平成 16 年 6 月豪雨による浸水状況

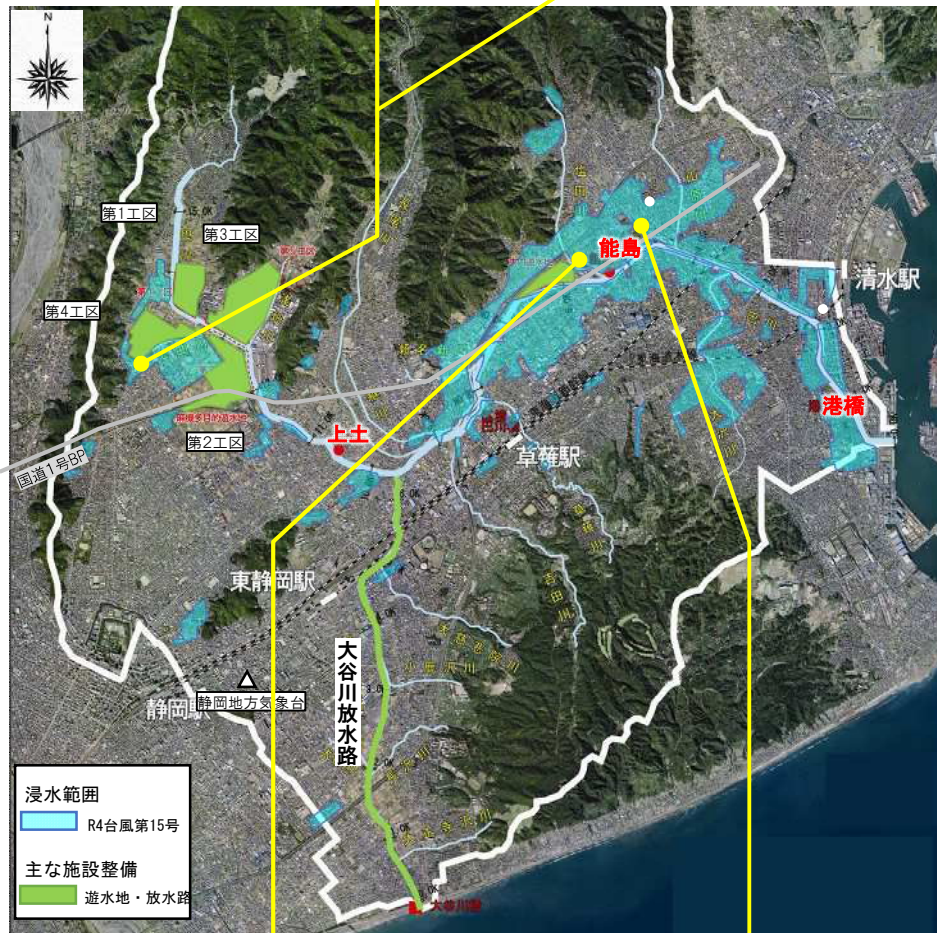


図 3.4 令和4年台風第15号に伴う豪雨による浸水状況写真

3.2 浸水被害の分析

3.2.1 現況流下能力

巴川（河口～放水路分派点）の現況流下能力は、下図に示す通りである。1/50 計画高水に対しては全区間で流下能力が満足していない。河川整備計画の目標である 1/10 計画高水に対しては河口から山原川及び矢崎川から継川の区間で満足していない。

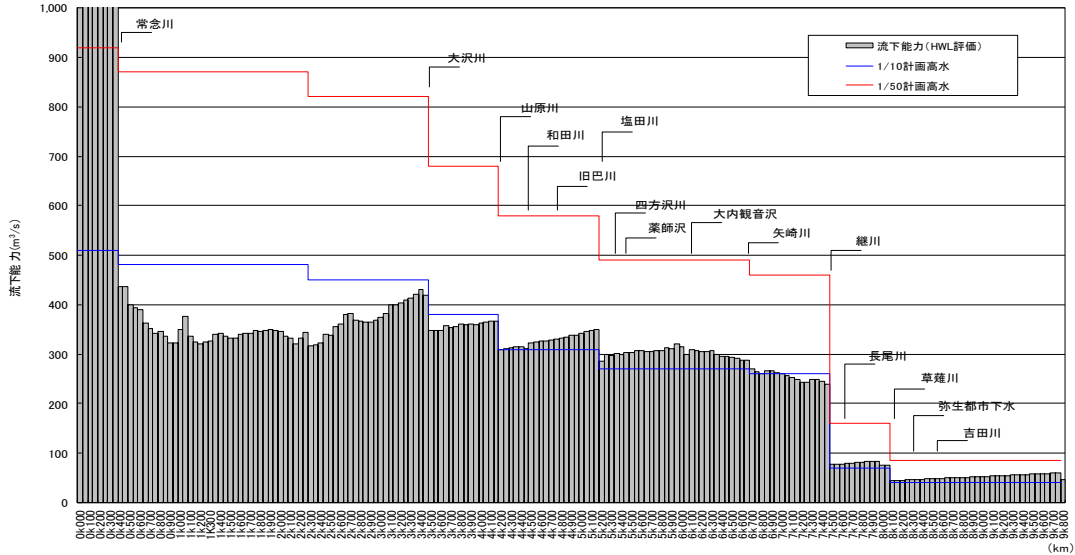


図 3.5 巴川下流の現況河道の流下能力（H.W.L 評価）

大谷川放水路については、S61 工事实施基本計画で設定された計画高水流量（大谷川橋 400m³/s）で河道開削及びコンクリート逆 T 型護岸）の護岸整備まで完了している。大谷川放水路及び巴川（放水路分派点～上流端）の現況流下能力は 1/10 及び 1/50 計画高水を満足している。

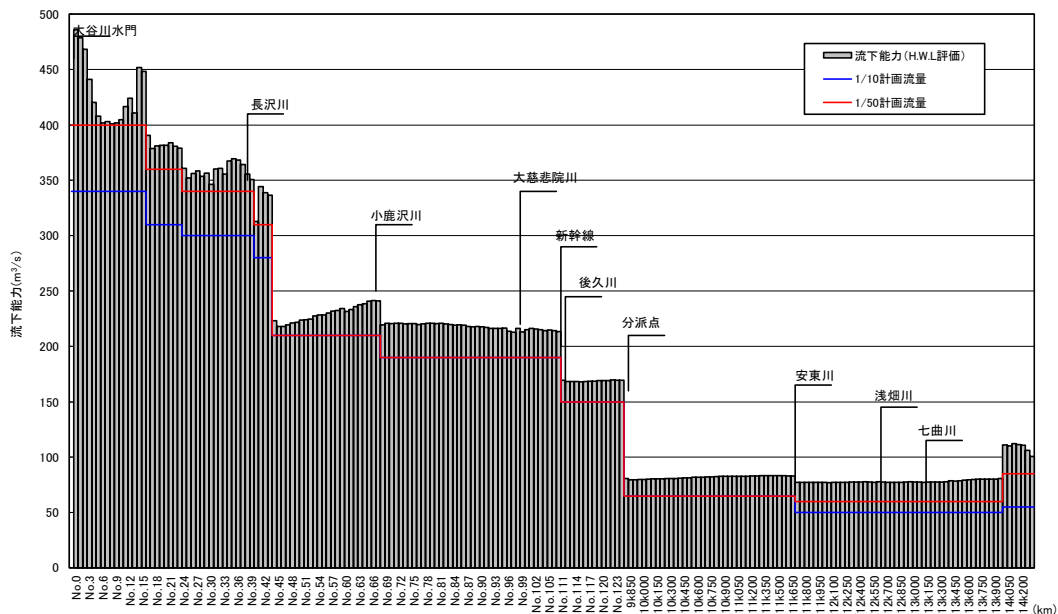


図 3.6 大谷川放水路・巴川上流の現況河道の流下能力（H.W.L 評価）

3.2.2 浸水被害の原因

令和4年台風第15号に伴う豪雨に対し、内外水一体型モデルを用いて当時の浸水の広がりを見積もるシミュレーションにより再現した。

シミュレーションでは、9/23 20時ごろから静岡市葵区大岩、清水区長崎新田等にて内水氾濫が現れ始め、9/24 1時ごろから葵区南地先、清水区鳥坂地先等の巴川にて河川から溢水、越水が発生、更に9/24 3時ごろに浸水範囲が最大となった。

内外水一体型モデルによるシミュレーションから得られた浸水要因は以下のとおり

【外水氾濫の要因】

- ・ 巴川及び支川の流下能力不足による越水又は溢水

【内水氾濫の要因】

- ・ 巴川沿川では土地の標高が巴川の洪水時水位よりも低い地域が多い
- ・ 河川へ流入する水路の流下能力不足による溢水
- ・ 市街化の進展に伴う遊水・保水機能の低下
- ・ 宅地・農地の盛土・嵩上げによる遊水機能の低下

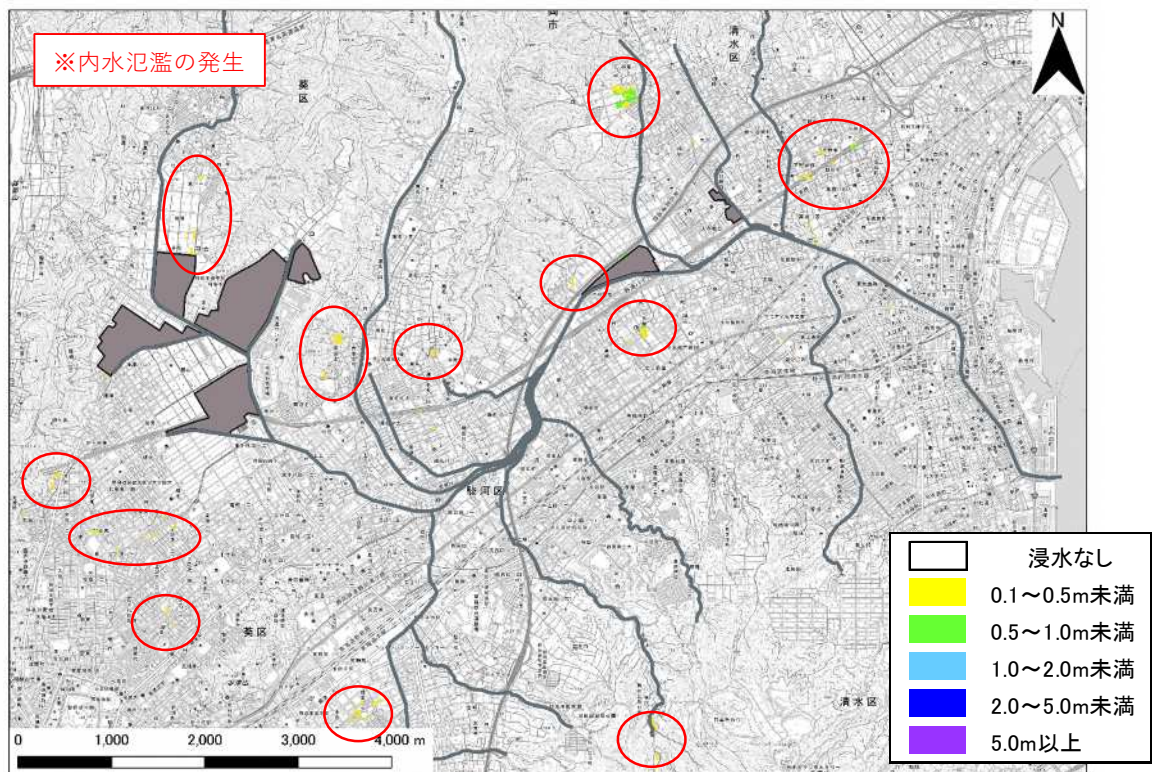


図 3.7 令和4年台風第15号に伴う豪雨の再現シミュレーション（R4.9.23 20時ごろ）

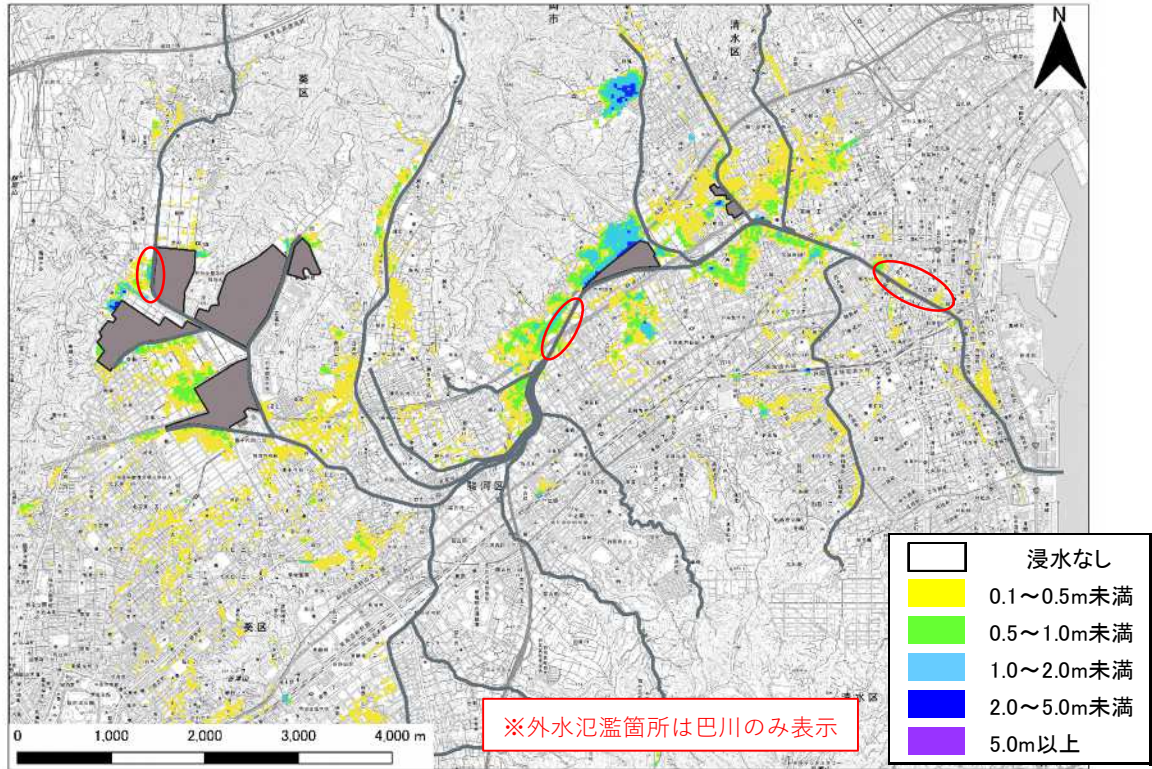


図 3.8 令和4年台風第15号に伴う豪雨の再現シミュレーション (R4.9.24 1時ごろ)

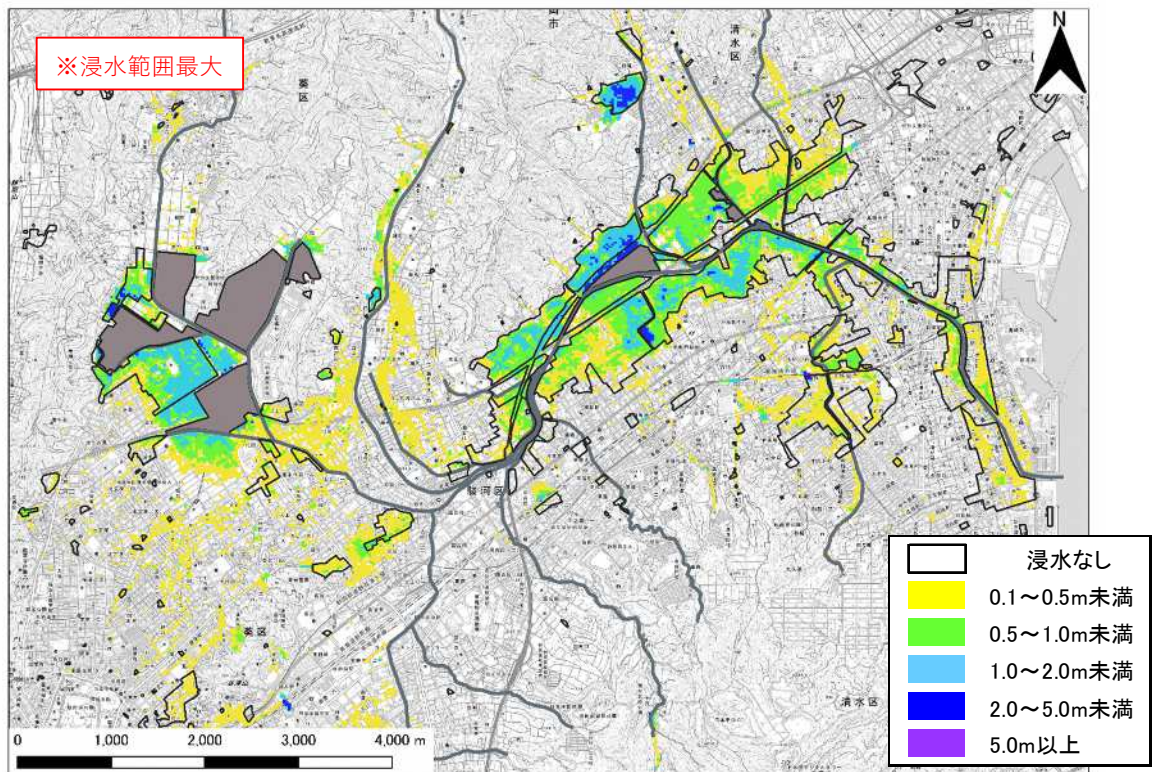


図 3.9 令和4年台風第15号に伴う豪雨の再現シミュレーション (R4.9.24 3時ごろ)

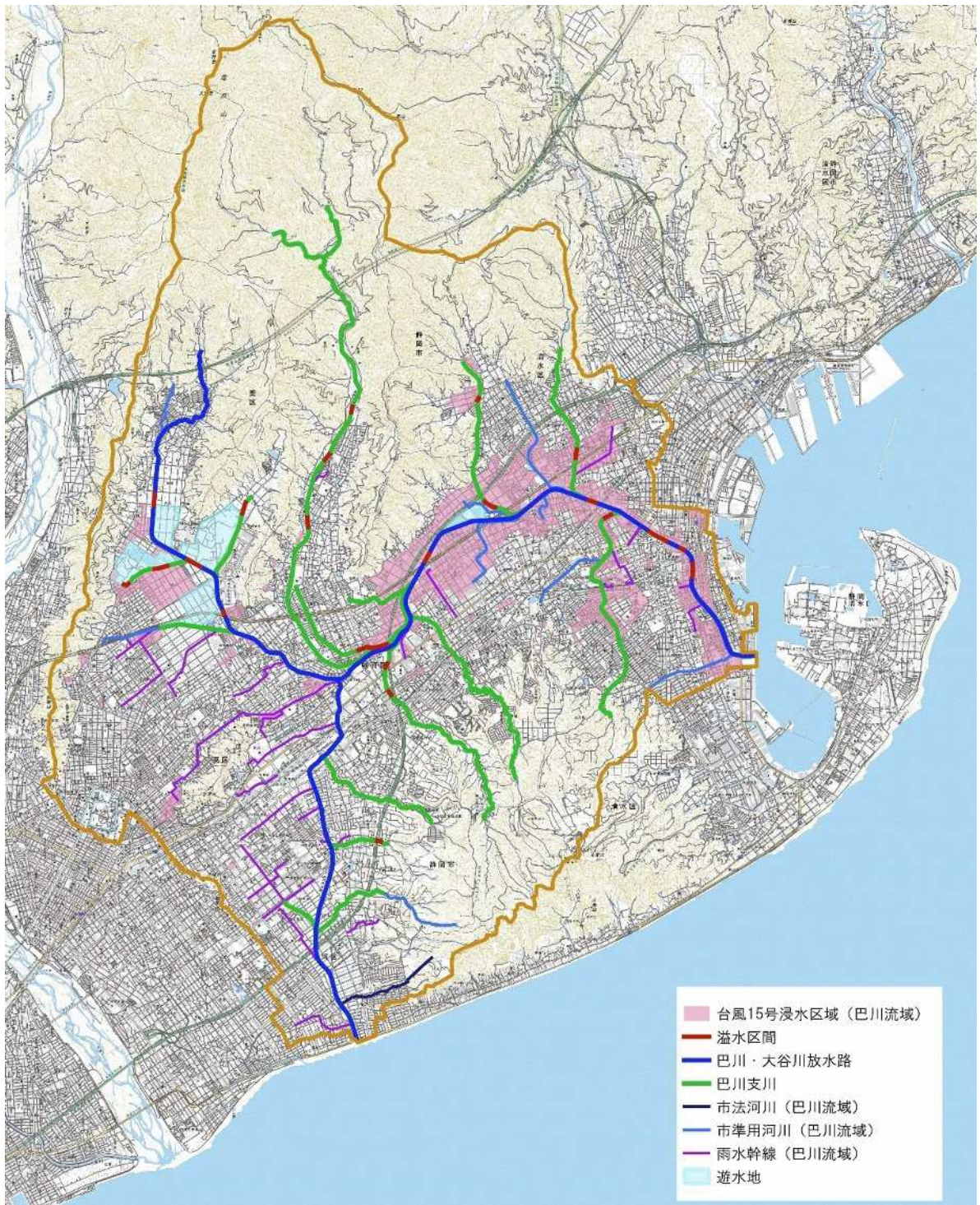


図 3.10 令和4年台風第15号に伴う豪雨による浸水箇所

4. 気候変動による水災害リスク

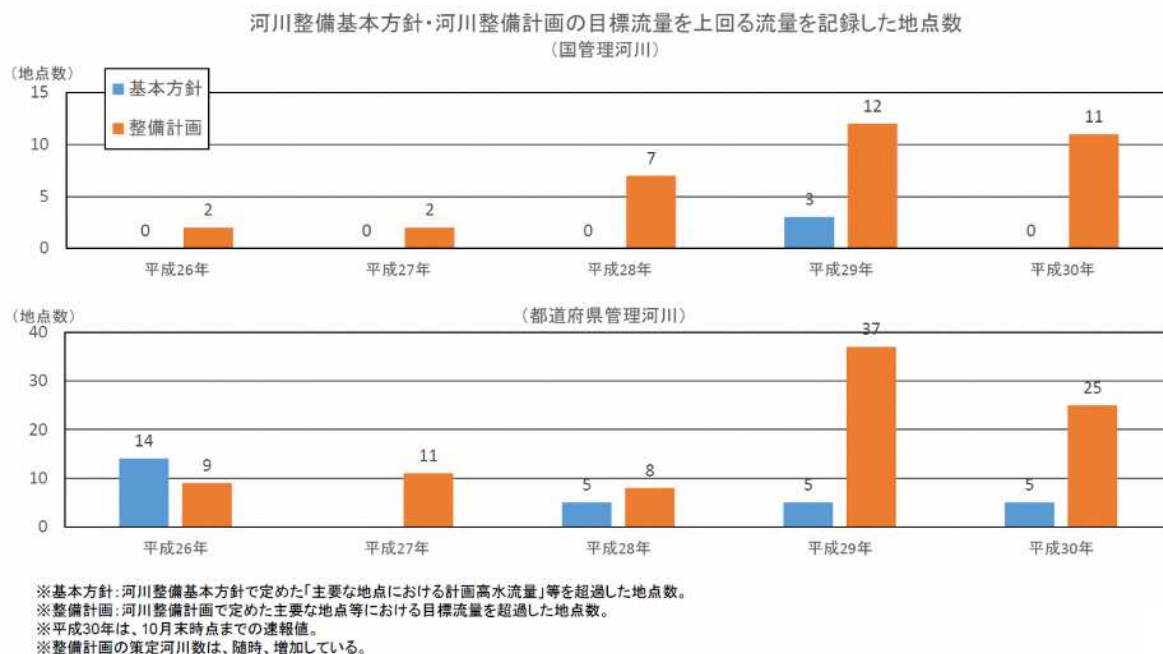
4.1 広域かつ計画外力を上回る集中豪雨の発生状況

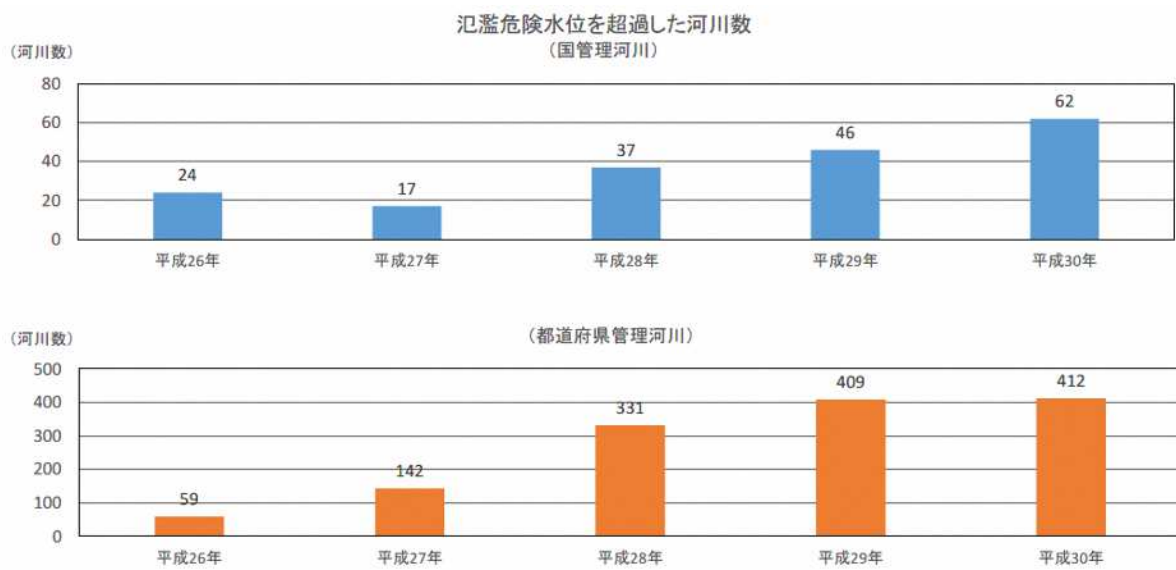
平成27年9月の関東・東北豪雨、平成29年7月の九州北部豪雨、平成30年7月の西日本豪雨、令和元年東日本豪雨など、毎年のように全国各地において、これまで経験したことのないような豪雨による甚大な水害や土砂災害などの水災害が発生している。

このように、気候変動等による豪雨の増加傾向は顕在化しており、計画規模（河川整備基本方針、河川整備計画）を上回る洪水の発生地点は、国管理河川、都道府県管理河川ともに近年増加傾向にある。また、気候変動等による豪雨の増加により、相対的に安全度が低下しているおそれがあるほか、ダムや遊水地、河道掘削等により、河川水位を低下させる対策を計画的に実施しているものの、氾濫危険水位を超過した洪水の発生地点数は、増加傾向である。

表 4.1 観測史上1位や計画規模を上回る主な洪水

洪水名称	主な河川	被害
平成27年9月 関東・東北豪雨	鬼怒川等	死者2名 家屋被害約8,800戸
平成28年8月豪雨 北海道・東北地方豪雨	空知川、札内川 芽室川等	死者24名 全半壊約940棟、家屋浸水約3,000棟
平成29年7月 九州北部豪雨	赤谷川等	死者42名 家屋の全半壊等約1,520棟、家屋浸水約2,230戸
平成30年7月 豪雨	高梁川水系 小田川等	死者224名、行方不明者8名 住家の全半壊等21,460棟、住家浸水30,439棟
令和元年東日本台風(台風 第19号)	信濃川水系 千曲川、阿武隈川等	死者90名、行方不明者9名 住家の全半壊等4,008棟、住家浸水70,341棟

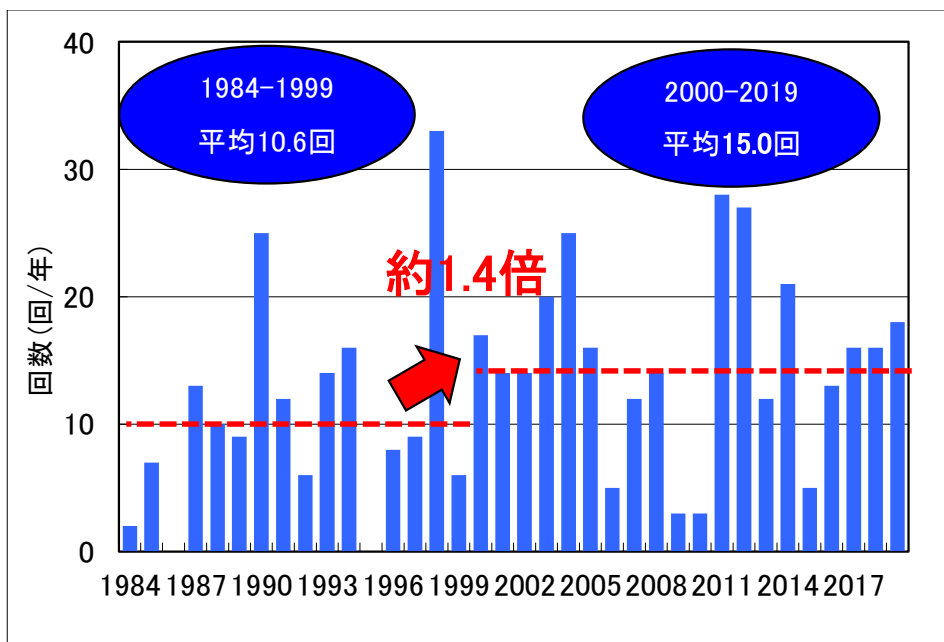




※都道府県管理河川は国土交通省発表 災害情報(国土交通省ウェブサイト掲載)による。
 ※平成30年は、10月末時点までの速報値。

出典：気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言～参考資料 第1回 気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会 配付資料（国土交通省 水管理・国土保全局）

【静岡県内の時間雨量 50mm 以上の発生状況（県内 30 箇所の雨量観測所）】



4.2 治水計画等に反映すべき気候変動シナリオ

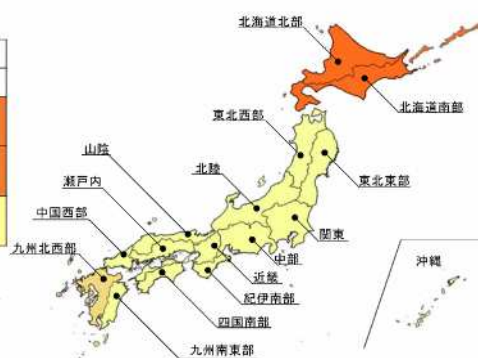
IPCC 第5次評価報告書では、21世紀末までに、世界平均気温が0.3～4.8℃上昇、世界平均海面水位は0.26～0.82m上昇する可能性が高く、ほとんどの地域で極端な高温が増加することがほぼ確実とされており、中緯度の陸域のほとんどで極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高いと報告されている。

国の気候変動を踏まえた治水計画のあり方技術検討会では、「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言」を取りまとめ、治水計画に反映させる外力の基準とするシナリオについては、パリ協定において、「世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて2℃未満に抑え、1.5℃までに抑える努力をする」との目標が掲げられ、温室効果ガスの排出抑制対策が進められていることを考慮し、2℃上昇時における平均的な外力の値を基本とするべきであるとされている。そして、気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化について、将来の海面水温分布毎の幅や平均値等の評価を行った上で、降雨量変化倍率を以下のとおり設定している。

＜地域区分毎の降雨量変化倍率＞

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
		短時間	
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

- ※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと
3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。



4.3 水災害リスク

水災害リスクは、将来のある一定の期間において、特定の地域社会あるいは社会に起こる可能性がある、生命、健康、生活、資産、サービス面の潜在的な水災害による損失と定義され、一般的に、ハザード、暴露（人口、財産等）、脆弱性（システム、資産の損失の被りやすさ）の3因子から決定される被害規模に、当該ハザードの発生確率を勘案することにより評価される*。

水災害リスク	将来のある一定の期間において、特定の地域社会あるいは社会に起こる可能性がある、生命、健康、生活、資産、サービス面の 潜在的な水災害による損失
ハザード	人命の損失や財産の損害等を引き起こす可能性のある 危険な自然現象 （洪水、内水、高潮、津波、土砂災害）
暴露	ハザードの影響を受ける地帯に存在し、 その影響により損失を被る可能性のある人口、財産、システム、その他の要素
脆弱性	ハザードによる地域社会、システム、資産等の単位暴露量当たりの 被害の受けやすさ

※ 水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン（国土交通省都市局、水管理・国土保全局、住宅局）

令和4年台風第15号に伴う豪雨の際に発生した浸水範囲には、暴露、脆弱性に類する以下の施設があり、今後、気候変動に伴うハザード（洪水、内水）の増大により、水災害リスクが更に増大する可能性がある。

【暴露】経済的要素、都市機能・防災機能上重要な施設

- 製造業を中心とした工場・事業所
- 浸水被害者の救急・救命医療を行う病院
- ライフライン施設である下水処理場
- 警察・消防署等の防災拠点施設

【脆弱性】被害の受けやすさ

- 避難時に特別な配慮が必要な災害時要援護者のいる老人ホーム等の社会福祉施設
- 流域内人口の1.9万人のうち27%は人的被害リスクの高い65歳で占められている

4.3.1 暴露に関する課題

巴川沿川には低平地が広がっており、ひとたび発生した洪水・内水氾濫は広範囲に広がる地形特性となっている（図4.1）。また沿川の低平地は著しく市街化しており、JR東海道新幹線、東海道本線や東名高速道路、新東名高速道路、国道1号などの交通インフラも整備されるなど、都市経済的にも重要な地域となっている。

令和4年台風第15号に伴う豪雨の浸水範囲内にも、医療機関・警察署・消防署・下水処理場・工場・事業所は見られ、浸水被害時には経済・都市・防災に対して影響が生じる可能性がある（図4.2）。

今後の流域内における市街化の進展を見据え、防災まちづくりの観点から、浸水リスクを軽減し、またはこれ以上増加させない対策を講じる必要がある。

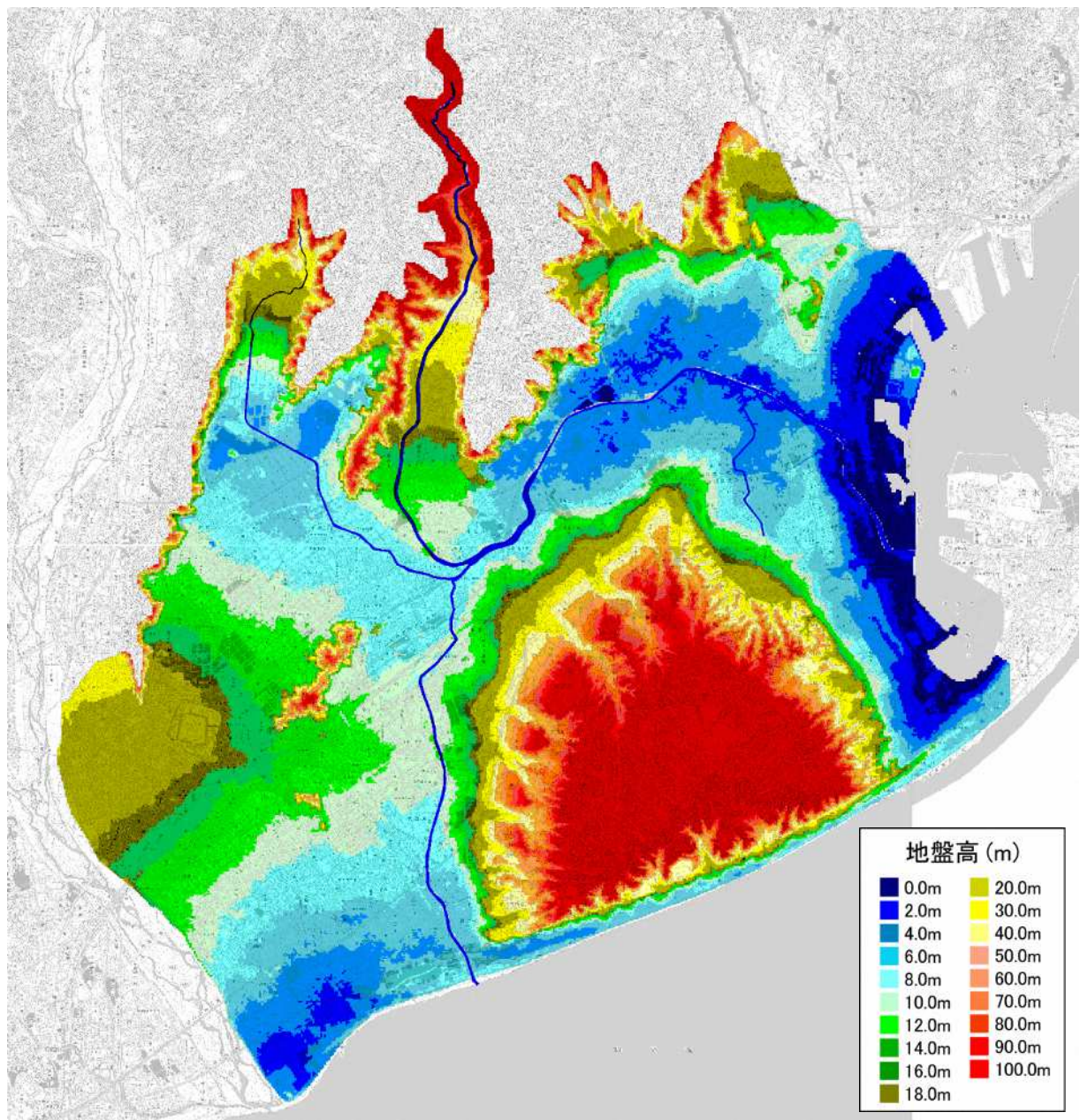


図 4.1 巴川流域及び周辺の地盤高

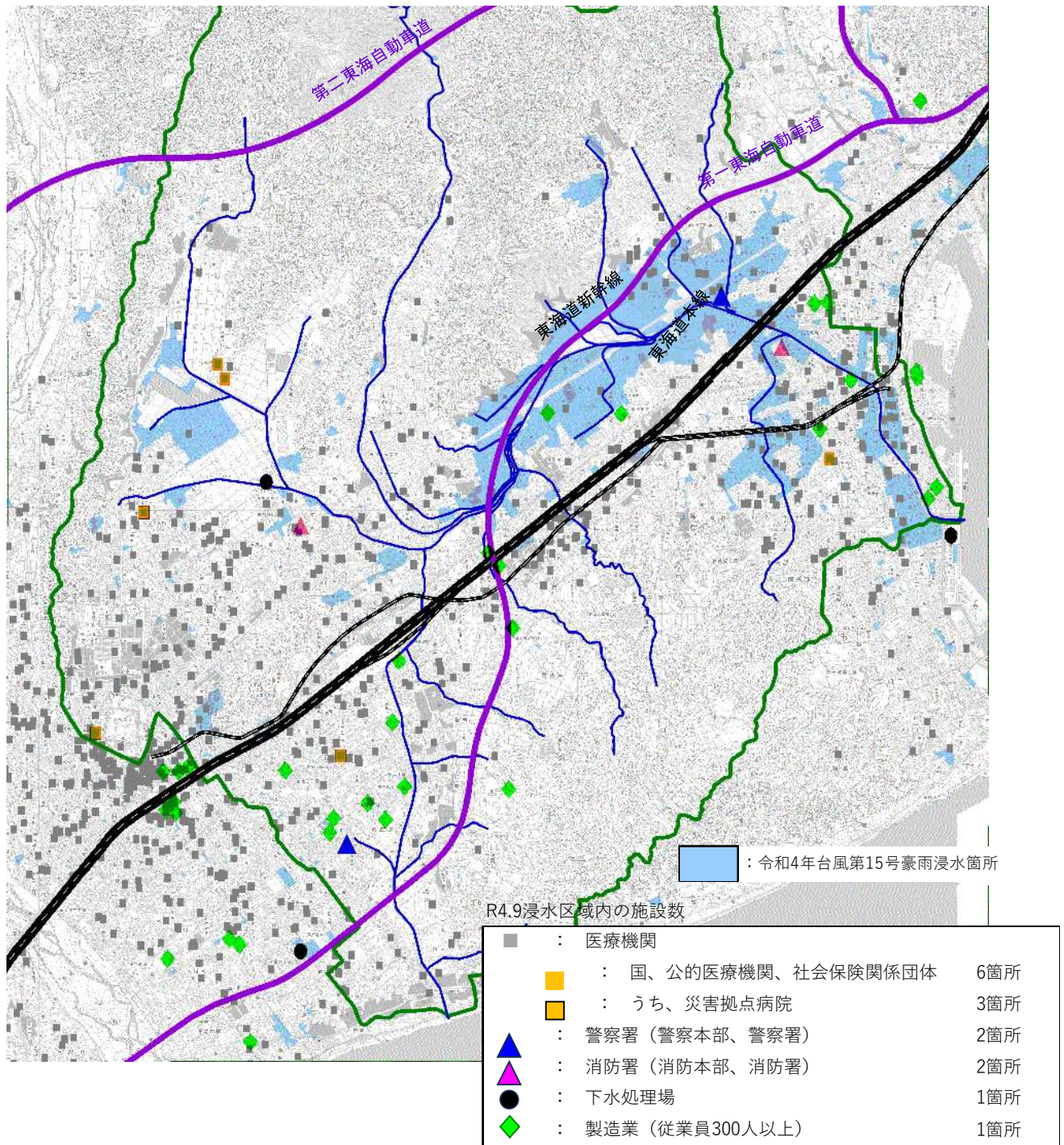


図 4.2 巴川流域の暴露に関する施設

4.3.2 脆弱性に関する課題

令和4年台風第15号に伴う豪雨の浸水範囲内には、多くの幼稚園・保育園・小中学校、老人福祉施設が含まれ、外水・内水氾濫により被害を受けやすい地域であることが分かる（図4.3）。地域住民の生命を守り、避難体制の強化や社会機能の早期回復にかかるソフト対策として、水害リスク情報の充実や水災害の自分事化などの対策が必要となっている。

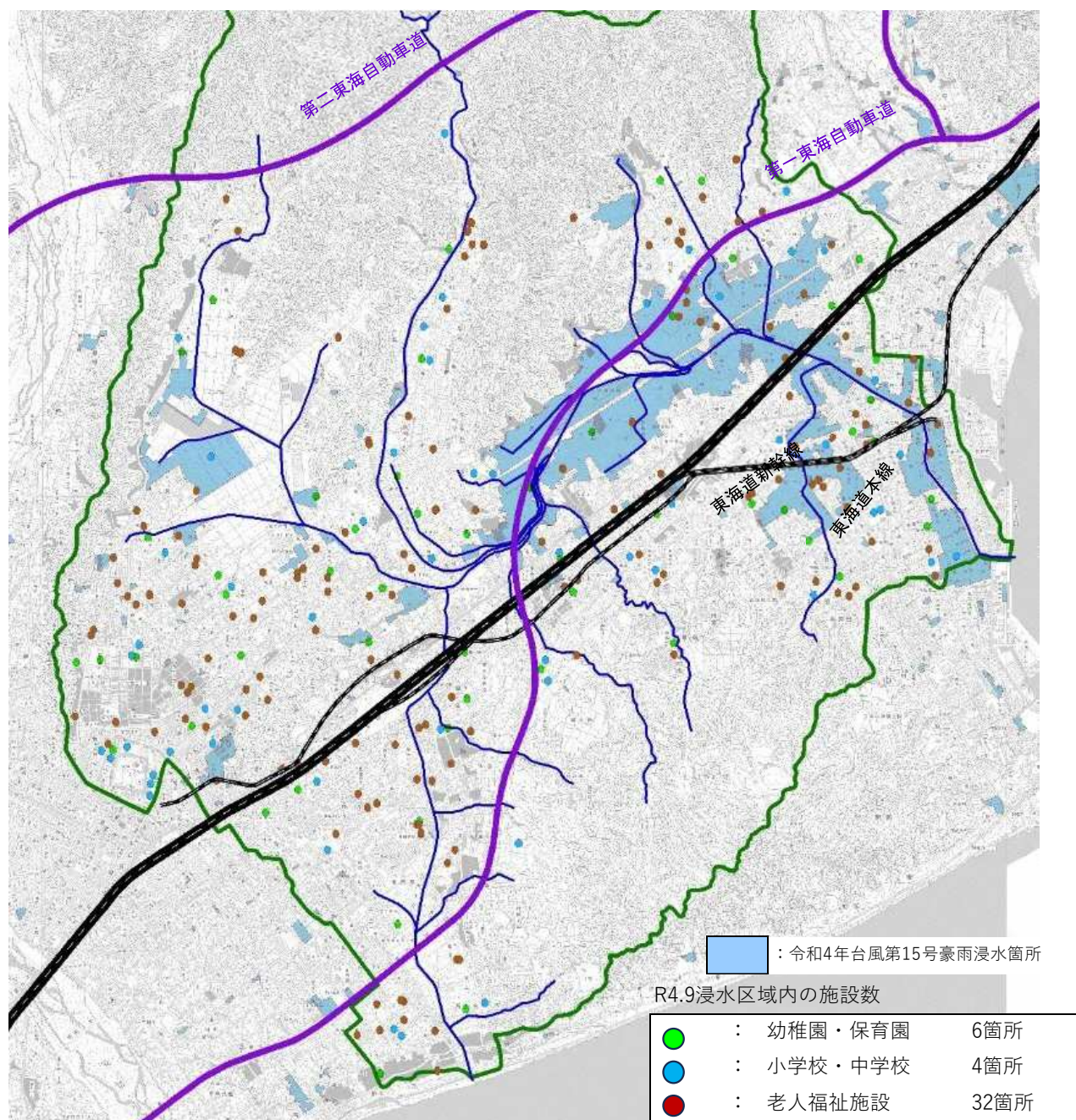


図 4.3 巴川流域の脆弱性に関する施設

5. 巴川水系流域治水プロジェクト（巴川水災害対策プラン）

5.1 基本方針

5.1.1 目標と取組の考え方

巴川流域を対象とし、河川管理者による河川改修を進めることはもとより、住民一人ひとりに至るまで流域のあらゆる関係者が、浸水被害の実態や原因、対策の目標について認識を共有し、流域全体が協働して取り組む「流域治水」による対策を示したものである。

長期的な取組と短期的な取組に分け、それぞれの目標を達成するために策定するものである。

表 5.1 巴川水災害対策プランの目標

項目	長期的な取組	短期的な取組
目標	気候変動により、「これまでに経験したことのない集中豪雨は発生する」との認識のもと、長期対策の降雨量は将来計画の降雨量の1.1倍の将来予測降雨量及び令和4年台風第15号に伴う豪雨と同規模の降雨に対して、少なくとも命を守り、社会経済に対して壊滅的被害が発生しないことを目標とする。	・ 長期対策を見据えたうえで、近年浸水被害の大きかった豪雨（令和4年台風第15号に伴う豪雨等）に対して「床上浸水戸数を約1割軽減すること、逃げ遅れによる人的被害をなくすこと、氾濫発生後の社会機能を早期に回復すること」を目標とする。
対象区域	巴川流域	巴川流域
対象期間	将来	プラン策定から概ね10年間
対象外力	河川整備における将来計画の計画降雨量（年超過確率1/50）の1.1倍 令和4年台風第15号に伴う豪雨と同規模の降雨（気候変動の影響を受けたと考えられる降雨）	令和4年台風第15号に伴う豪雨、平成26年台風第18号に伴う豪雨（ともに実績洪水） 河川整備計画規模（年超過確率1/10）
留意事項	以下に示す各計画と整合を図る。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 巴川水系河川整備基本方針（H21.1（H28.1変更）） ・ 巴川水系河川整備計画（H22.3（R3.7変更）） ・ 巴川流域水害対策計画（H22.3（R3.7変更）） ・ 巴川水系流域治水プロジェクト（R3.7（R5.3変更）） 	
役割分担	流域治水を実施する上では、河川法以外の様々な関連法令との調整が必要になる。しかし、流域治水を包括的に所掌する法体制が整備されていないため、各個別法のもと各部局が施策実施者となる。そのため、流域治水においては、取組内容を細分化し、なおかつ河川管理者や関係部局との役割分担を明確にする。	

5.1.2 流域治水の必要性

これまで、巴川周辺では、近年頻発する豪雨への対策として、河川の改修や河床掘削等の維持管理に加え、宅地開発に伴う調整池の整備や、内水排除のための排水機場の整備を実施してきた。

今後は、近年頻発する豪雨だけでなく、気候変動による降雨量の増加にも対応するため、河川改修等の加速化に加え、流域のあらゆる既存施設を活用することや、リスクの低いエリアへの誘導や住まい方の工夫も含め、流域のあらゆる関係者が主体的に、流域全体で総合的かつ多層的な対策を実施する「流域治水」の考え方にに基づき、水災害対策を推進する必要がある。

また、巴川沿川には低平地が広く分布することから、外水に加えて内水を原因とする浸水被害が頻発している。気候変動により降雨量が1.1倍程度に増えることとなれば、外水のみならず内水氾濫の更なる頻発化が予想される。

長期的な取組での外力である河川整備における将来計画（年超過確率1/50）の計画雨量の1.1倍の降雨に対して、巴川流域の将来計画河道の整備（年超過確率1/50）が完了した状態での浸水状況をシミュレーションした結果、床上浸水（浸水深45cm以上）となる箇所が流域内に散見され、その浸水面積は約300haに及ぶことから、河川対策だけでは浸水リスクが残ることとなった。

このため、流域の壊滅的被害を回避するには河川管理者による治水対策だけでなく、流域内における流出抑制対策も含め、流域一体となって「流域治水」の取組を進めることで浸水被害の軽減を図る必要がある。

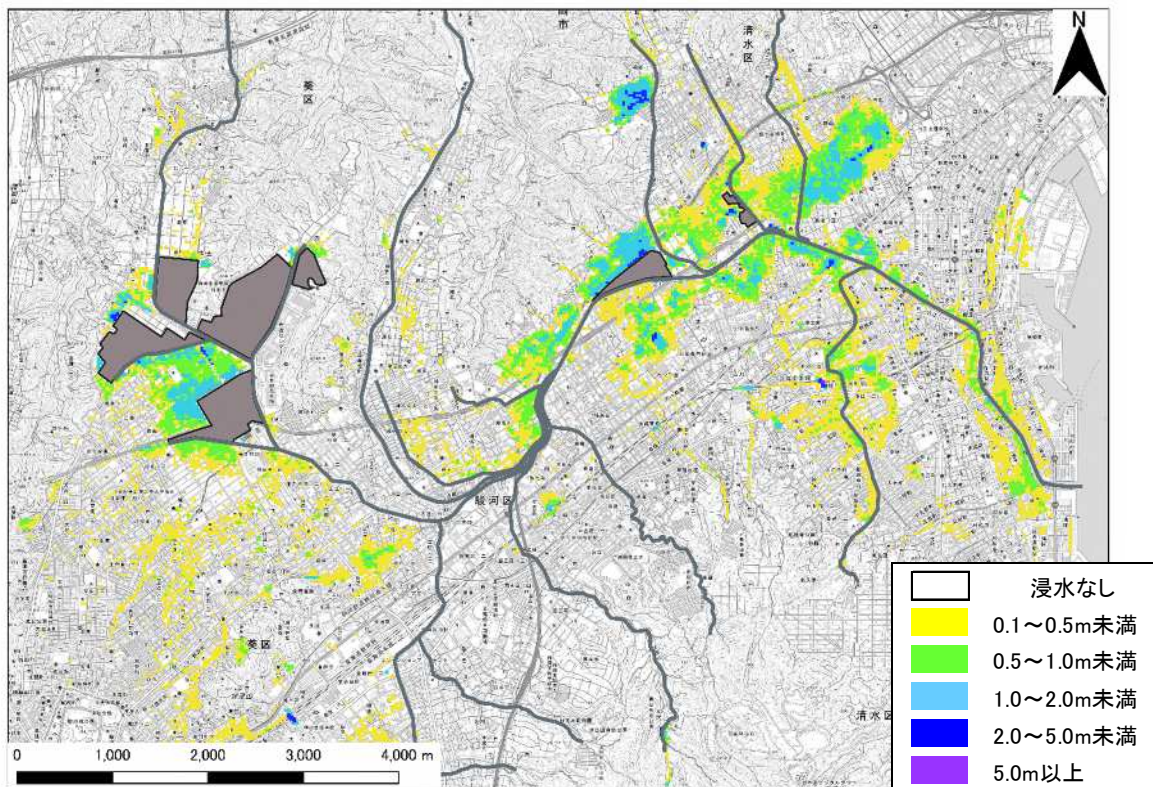


図 5.1 現況河道での氾濫解析結果（降雨量は年超過確率1/50×1.1倍）

5.1.3 長期的な取組・短期的な取組における対象外力

長期的な取組における対象外力については、気候変動を考慮した降雨量とする必要があることから、河川整備における将来計画（年超過確率 1/50）の計画降雨量の 1.1 倍の降雨及び令和 4 年台風第 15 号に伴う豪雨と同規模の降雨（気候変動の影響を受けたと考えられる降雨）とする。

短期的な取組における対象外力については、直近で大きな浸水被害をもたらした洪水による被害の軽減を目指し、令和 4 年台風第 15 号に伴う豪雨による実績降雨とする。

対象外力

【長期】河川整備における将来計画（年超過確率 1/50）の計画降雨量の 1.1 倍（359mm/24hr）

【長期・短期】令和 4 年台風第 15 号に伴う豪雨

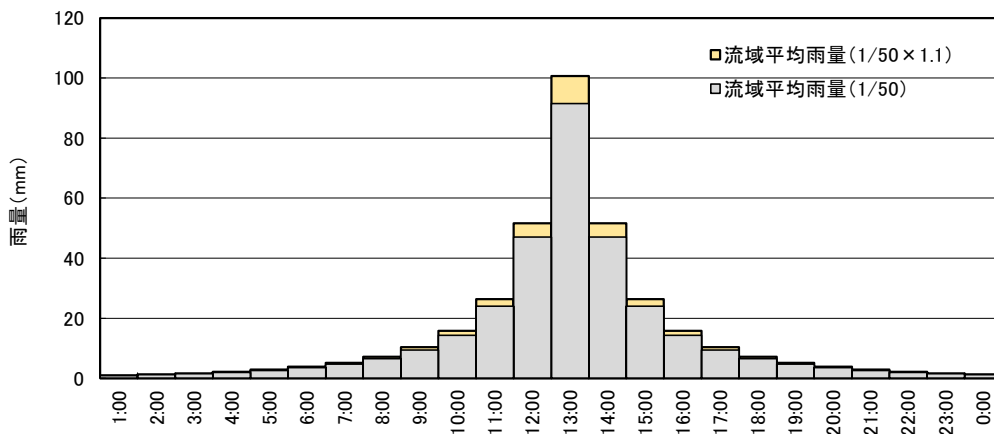


図 5.2 河川整備における将来計画（年超過確率 1/50）の計画降雨量の 1.1 倍

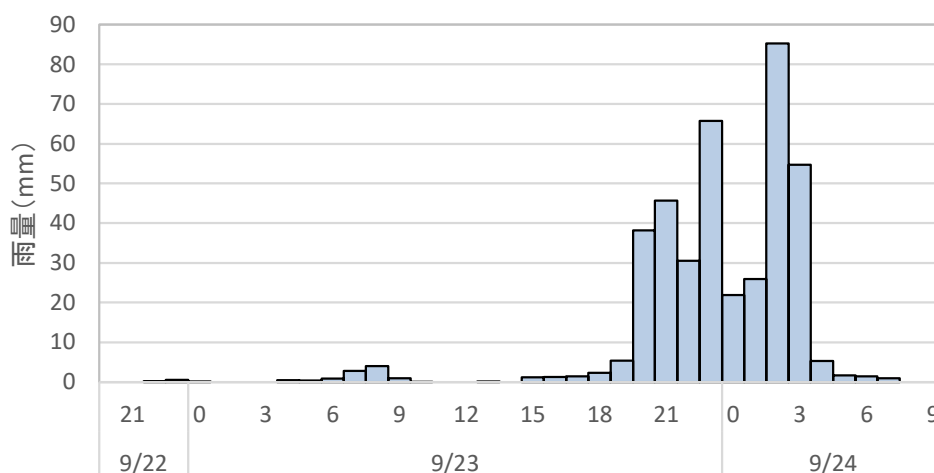


図 5.3 令和 4 年台風第 15 号に伴う豪雨

5.1.4 流域治水の「3つの対策」の方向性

目標を達成するため、巴川流域のあらゆる関係者の協働により流域治水を進めていくにあたり、その対策の特徴から①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策に分類し、それぞれの視点から実施可能な施策を検討する。



出典：「流域治水施策集 目的とそれぞれの役割 ver2.0 水害対策編」（令和5年3月）より抜粋

図 5.4 流域治水の「3つの方向性」の概念図

5.2 氾濫をできるだけ防ぐための対策（ハザードへの対応）

氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策としては、主に河川（河道）の流下能力の維持向上や流域内における雨水貯留機能拡大のための雨水貯留浸透施設の整備などが該当する。

本プランに位置付ける施策の検討にあたっては、長期的な取組においては、現時点で考え得る各管理者の治水対策を設定し、短期的な取組においては、具体的な実施内容（施策名、規模等）を設定した。

ただし、流域内での雨水貯留機能の拡大等については、実施者の「協力」のもと行う施策もあるため、民間等が実施者となる場合は、当該施策が推進されるための環境整備に必要な実施内容の設定に留めた。

5.2.1 長期的な取組の検討

(1) 河川対策

河川対策は、洪水氾濫の防止を目的として実施するものであり、河道整備では、洪水の流れる断面を大きくするための改修や、洪水を安全に流下させるための堤防整備などや河川の

上流域において洪水を一時的に貯留し、河道への流入量を減らすための遊水地の整備などが該当する。

巴川流域の長期的な取組における河川対策は、将来計画規模での巴川の河道整備と麻機遊水地 2-2 工区の整備を想定し、以下のとおりとした。

表 5.2 長期的な河川対策の主な取組内容

河川対策		対策内容
河道整備	静岡県	・将来計画（年超過確率 1/50）の計画高水流量（流域の流出量のうち河道へ配分した流量）が流下できるよう、巴川を整備する。河道への配分流量を図 5.5に、麻機遊水地2-2工区の整備箇所を図 5.6に、標準断面図を図 5.7に示す。

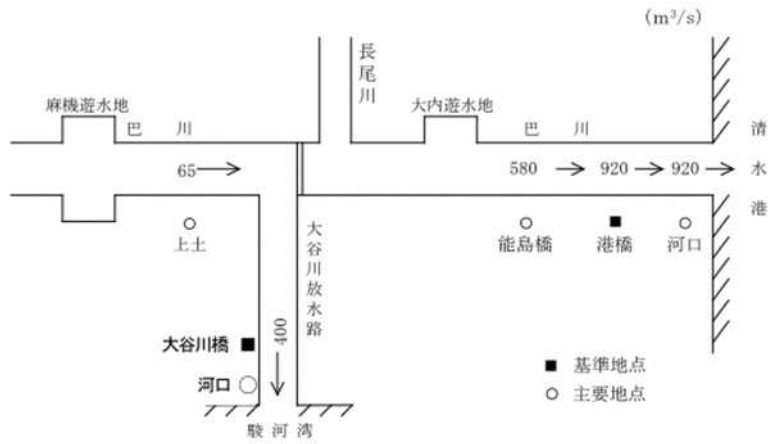


图 5.5 流量配分图

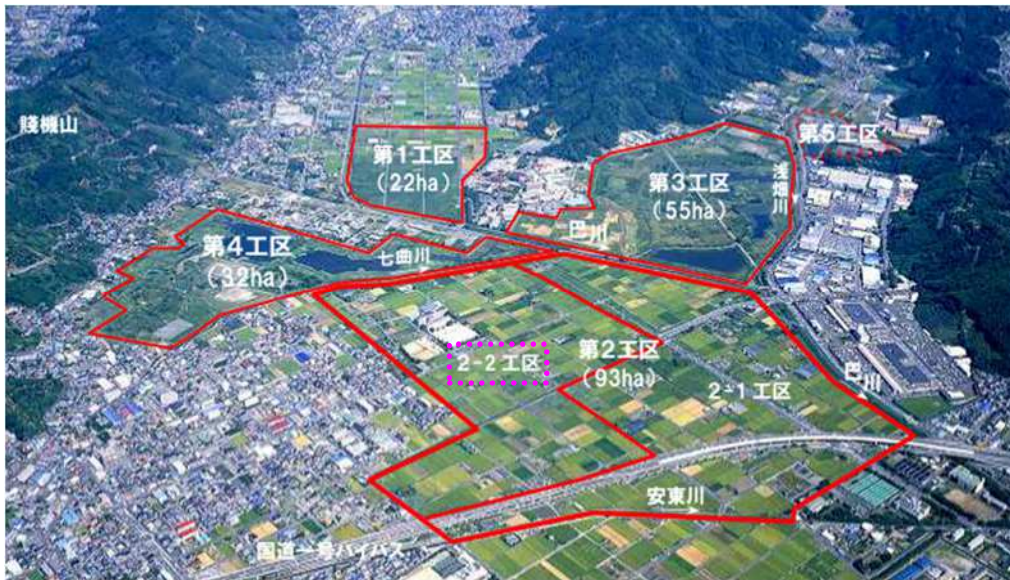


图 5.6 麻機遊水地 2-2 工区整備箇所

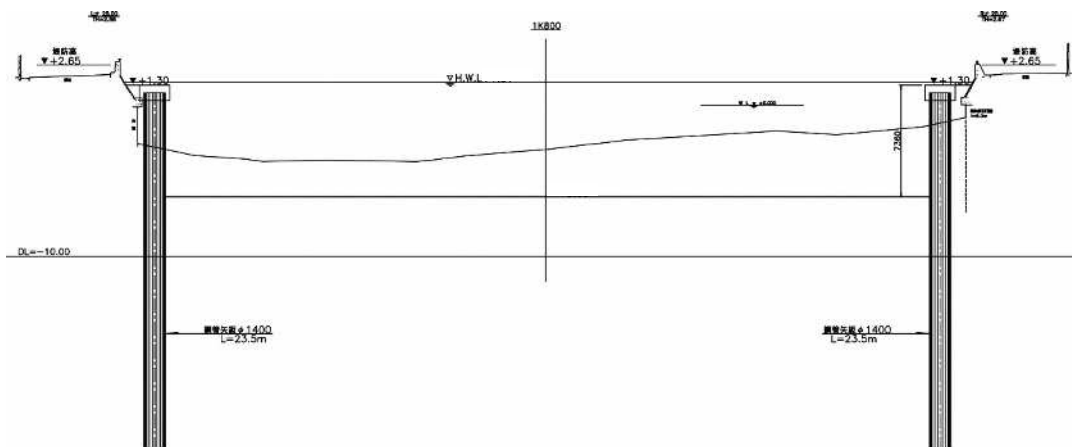


图 5.7 標準断面図

(2) 流域対策

流域対策は、河川への流出抑制や市街地等の浸水の防止を目的として実施するものであり、河川沿いの水田やため池での雨水貯留、各戸や公共施設等への雨水貯留浸透施設の設置が該当する。巴川流域の長期的な取組における流域対策は、流域内にある既存の学校や公園等への雨水貯留施設の設置を想定した。現況の施設位置図を図 5.8、各想定量を表 5.3 に示す。

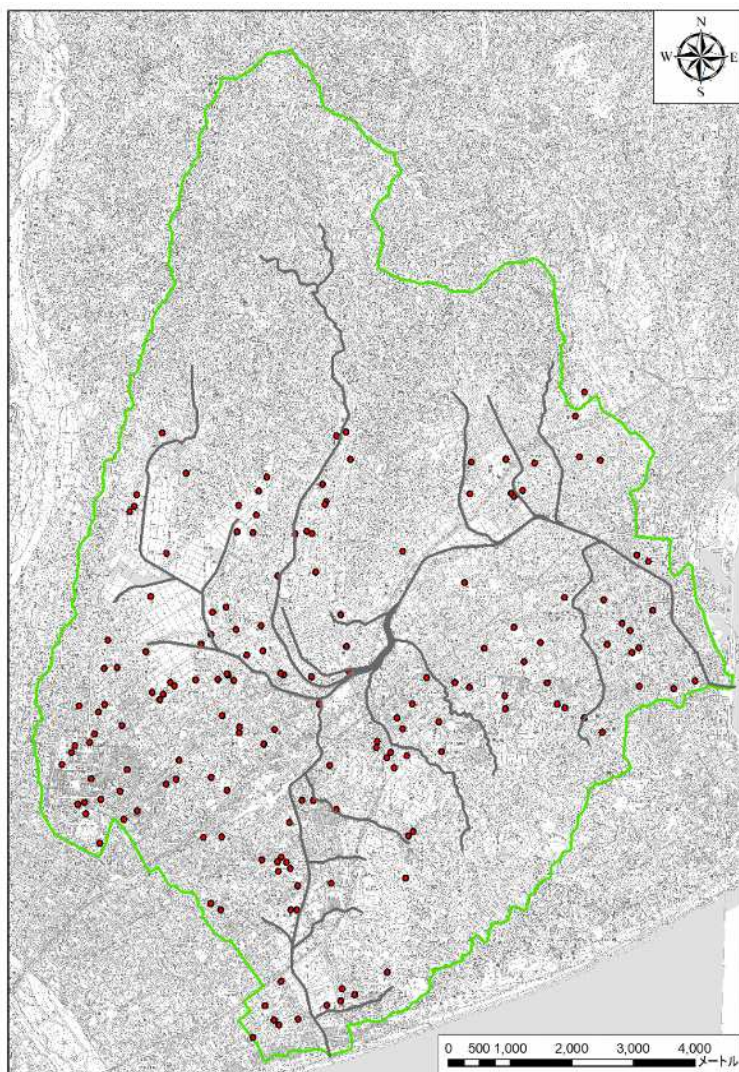


図 5.8 現況の流域対策施設の位置（公共対策）

表 5.3 長期的な取組検討時の流域対策の想定

区分	対策	対策量
公共対策	既存施設の存置、公共公益施設への雨水貯留施設の設置、大規模な開発に伴う対策等を想定	約 82 万 m ³
民間対策	特定都市河川浸水被害対策法に従い雨水浸透阻害行為に対して整備される調整池を想定	約 11 万 m ³

(3) 長期的な取組による河川対策と流域対策の減災効果

河川対策及び流域対策を実施した場合、浸水深 45 cm以上の浸水面積が現況の約 300ha から 120ha まで減少したことから、長期的な取組により浸水被害を軽減できることが確認できた (図 5.9)。

長期的な河川対策と流域対策を実施したとしても、床上浸水 (浸水深 45 cm以上) が残る地域があるため、流域全体で浸水被害の軽減に向けた更なる対策を進めていく必要がある。

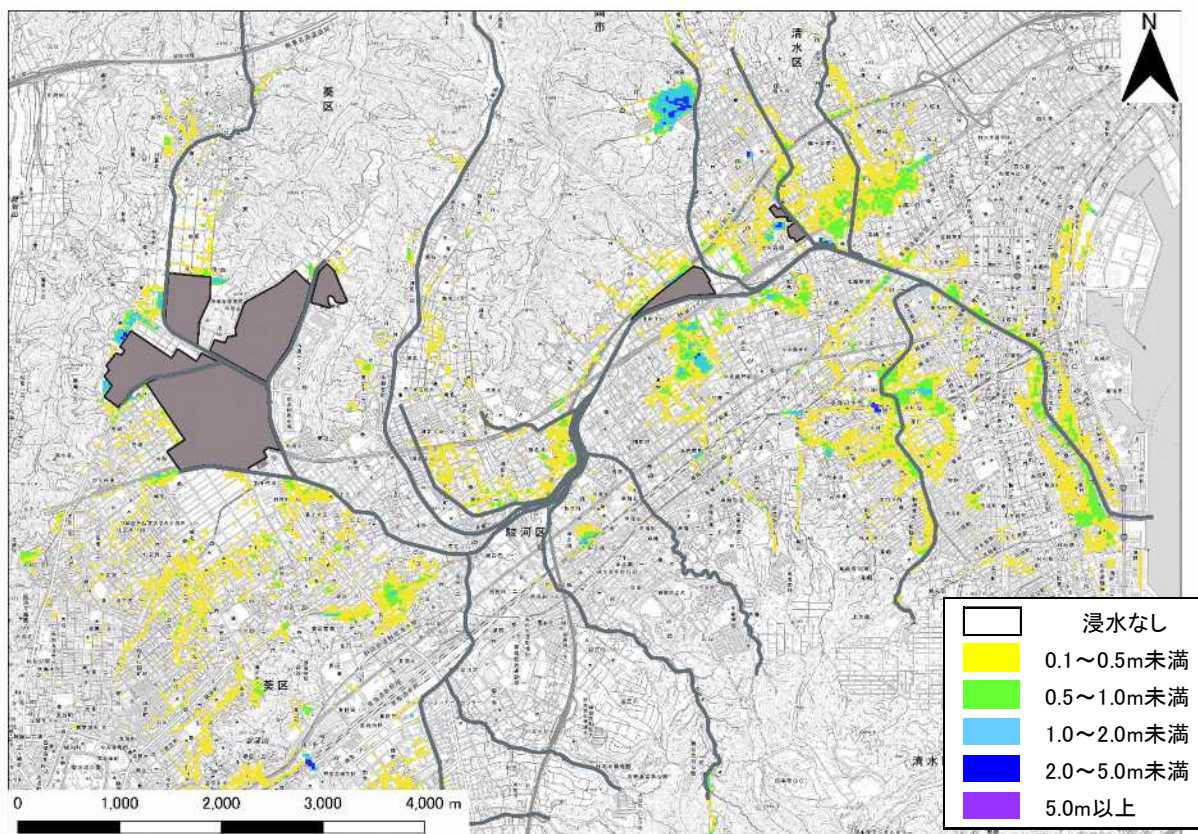


図 5.9 河川対策と流域対策の浸水区域図 (シミュレーション結果)

5.2.2 短期的な取組

(1) 河川対策

巴川流域においては、河川対策における大谷川放水路や麻機遊水地・大内遊水地の整備、流域対策として静岡県・静岡市による公共施設への貯留施設整備を進めたものの、令和4年台風第15号に伴う豪雨では床上浸水の発生が確認されている。

このため、今後概ね10年間で実施する短期的な取組では、巴川河川整備計画に基づき実施している河道改修、遊水地整備や浸水対策重点地域緊急事業に位置付けた巴川の堤防嵩上げ、大沢川護岸嵩上げ、雨水貯留浸透施設、雨水幹線の整備などの流域対策を併せて実施することにより、近年浸水被害の大きかった豪雨（令和4年台風第15号に伴う豪雨等）に対して床上浸水1割軽減の目標達成を目指す。また、気候変動の影響を考慮した河川整備を実施するため、河川整備計画及び流域水害対策計画の変更を行う。

短期的な取組のうち主な対策内容を表5.4に、その対策箇所を図5.10に示す。

表 5.4 短期的な取組の主な対策内容

項目	対策内容
河川対策	<ul style="list-style-type: none">• 巴川河道掘削（静岡県）• 巴川堤防嵩上げ（静岡県）• 大谷川放水路護床工整備（静岡県）• 麻機遊水地 2-1 工区（静岡県）• 支川大沢川護岸嵩上げ（静岡県）• 気候変動の影響を考慮した河川整備計画への変更（静岡県）
流域対策	<ul style="list-style-type: none">• 雨水貯留浸透施設（大内新田地区等）（静岡市）• 既存雨水貯留施設の増強（事前放流の実施や堤防嵩上げ等）（静岡市）• 雨水幹線の整備（静岡市）• 排水ポンプ施設新設（静岡市）• 気候変動の影響を考慮した流域水害対策計画への変更（静岡県・静岡市）

【対策箇所】

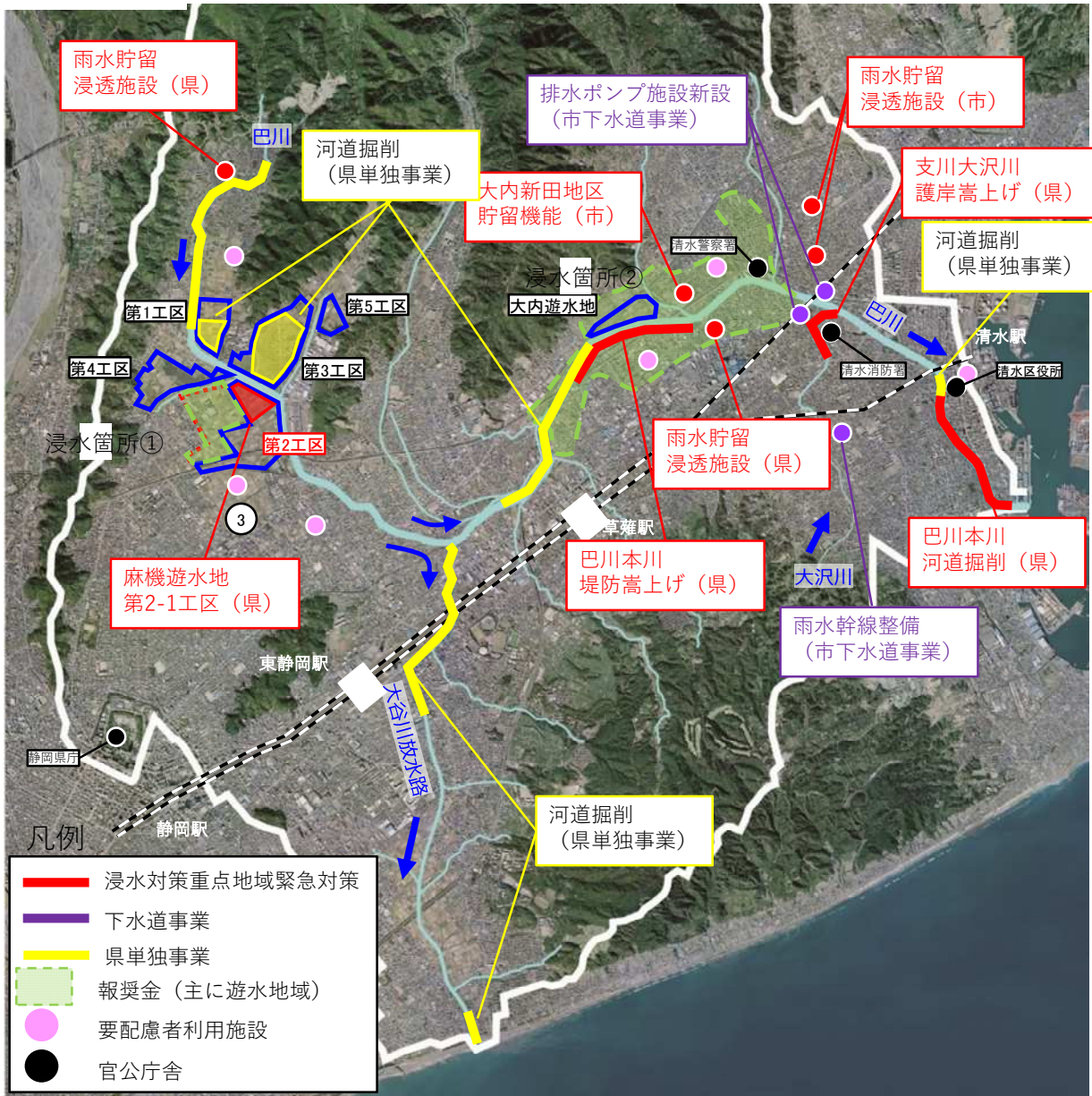


図 5.10 短期的な取組の主な対策位置

(2) 短期的な取組による河川対策と流域対策の減災効果

「(1)河川対策と流域対策」に示した対策内容を実施したことにより、令和4年9月の台風第15号に伴う豪雨に対して、床上浸水（浸水深45cm以上）となる範囲が約420haから約400haに減少した（図5.11）。

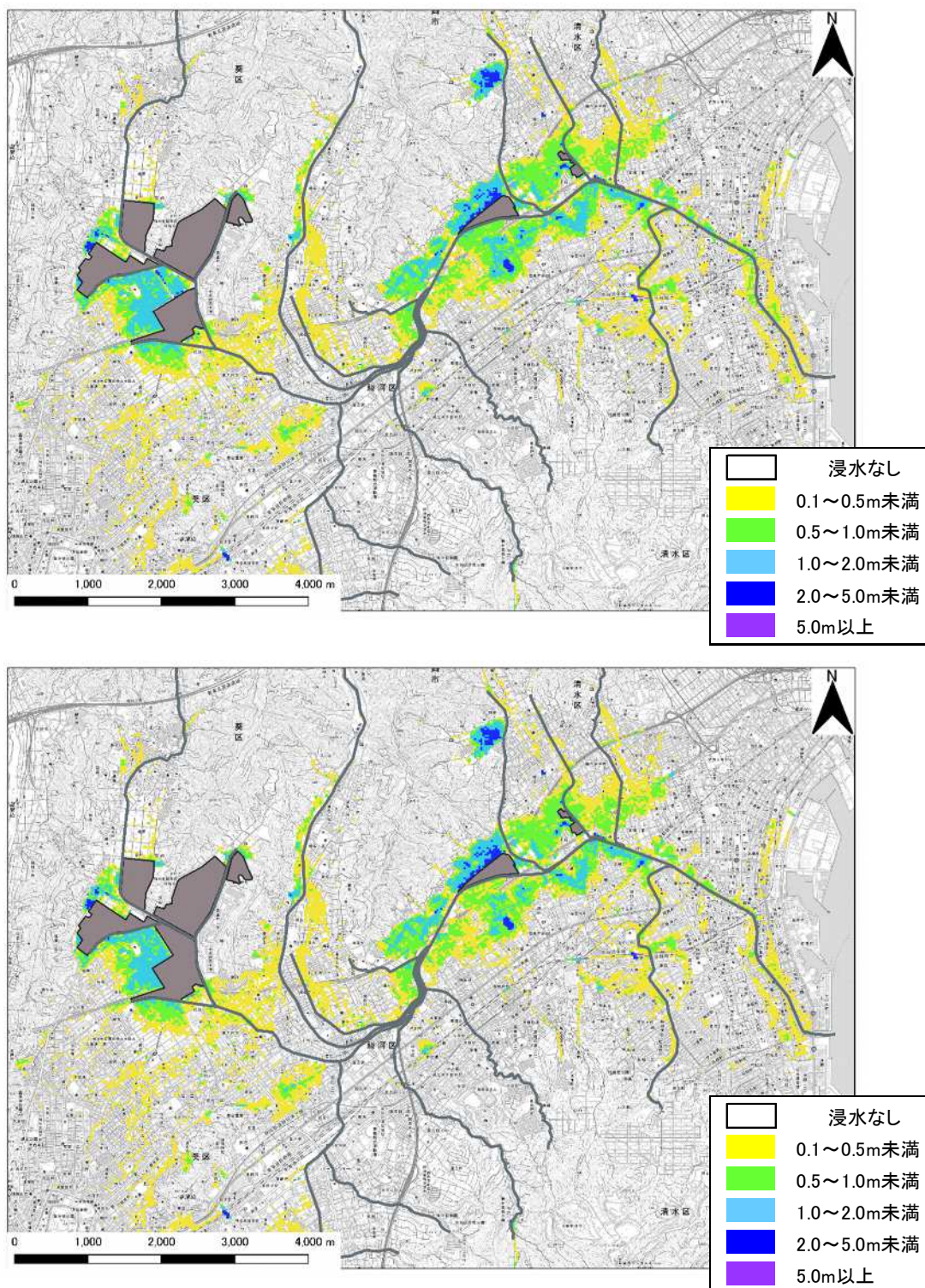


図 5.11 河川対策と流域対策による浸水区域図

(シミュレーション結果 上段：現況時点、下段：短期対策後)

5.3 被害対象を減少させるための対策（暴露を小さくする対応）

被害対象を減少させるためには、今後の流域内における市街化の進展を見据え、防災まちづくりの観点から、浸水リスクを軽減し、またはこれ以上増加させない対策を講じる必要がある。主な対策としては、都市計画や土地利用に関する施策が該当するため、災害ハザード情報を収集・整理し、災害リスクを踏まえた将来的なまちづくりを検討することとなる。

災害ハザード情報の対象とする外力は、主に想定最大規模の洪水を対象としているため、被害対象を減少させるための対策は、「長期」「短期」に区分せず継続した取組となる。

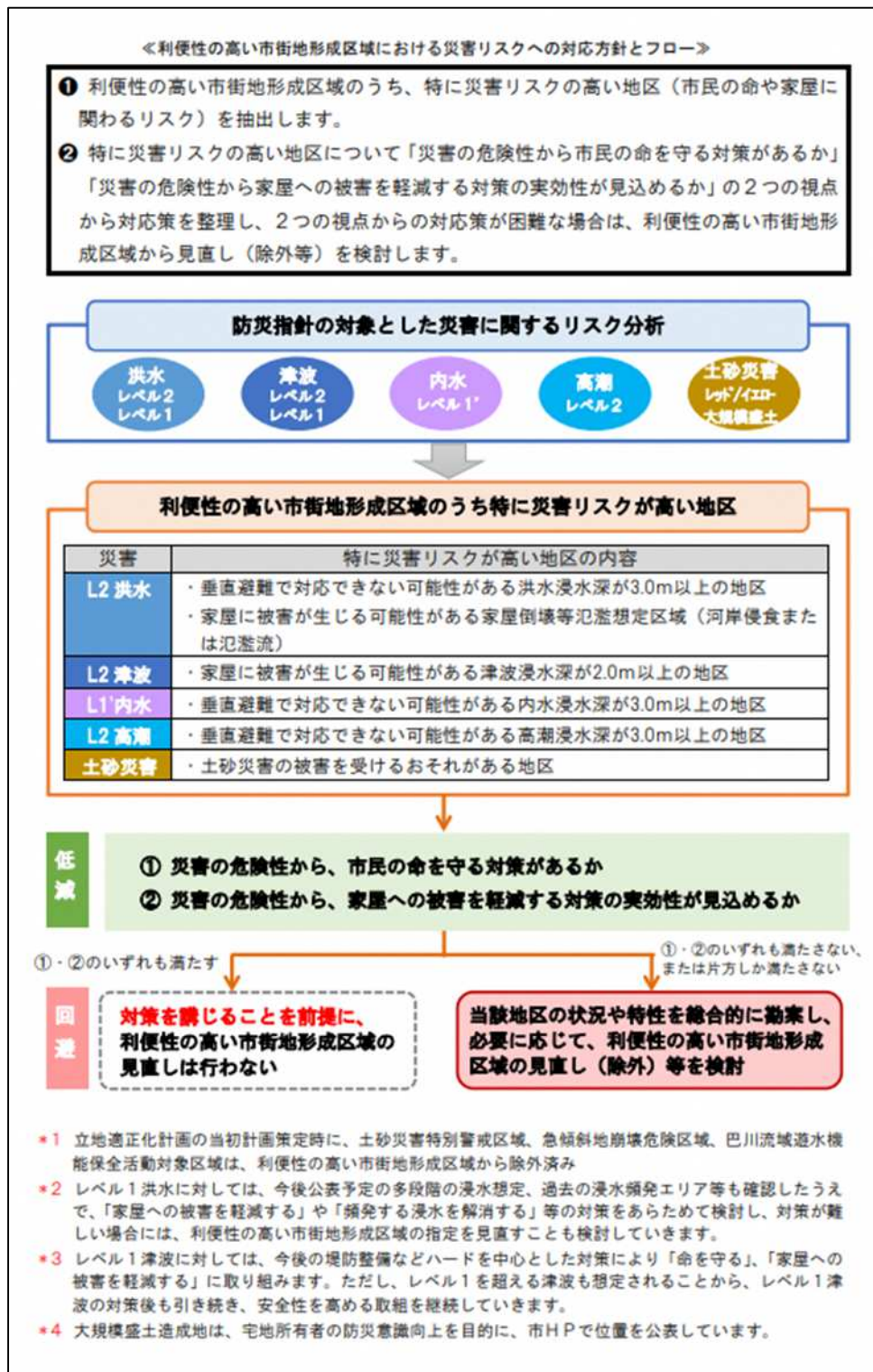
なお、災害ハザード情報には、「洪水に関する河川整備の見直し等を踏まえた浸水に関する情報」も含まれるため、「長期」や「短期」で検討したシミュレーション結果も災害ハザード情報の一つとして、まちづくりの検討に活用していく。

被害対象を減少させるための対策の具体的な取組として、「立地適正化計画に定める防災指針に基づく取組の推進」を実施する。

(1) 立地適正化計画における防災指針に基づく取組の推進

防災まちづくりの推進を図るため、静岡市において立地適正化計画の居住誘導区域等における防災対策・安全確保策を定めた「防災指針」に基づく取組を推進する。なお、居住誘導区域（利便性の高い市街地形成区域）に含めない区域については、水防法に基づく家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸侵食）とするが、今後、特定都市河川浸水被害対策法に基づく浸水被害防止区域等の災害レッドゾーンの指定がされた場合は、その区域を除外するよう協議・調整していく。

- 防災まちづくりの推進を図るため、静岡市では防災指針を作成し、災害リスクのが高く、対策によるリスク低減が困難な地区を居住誘導区域（利便性の高い市街地形成区域）から除外する

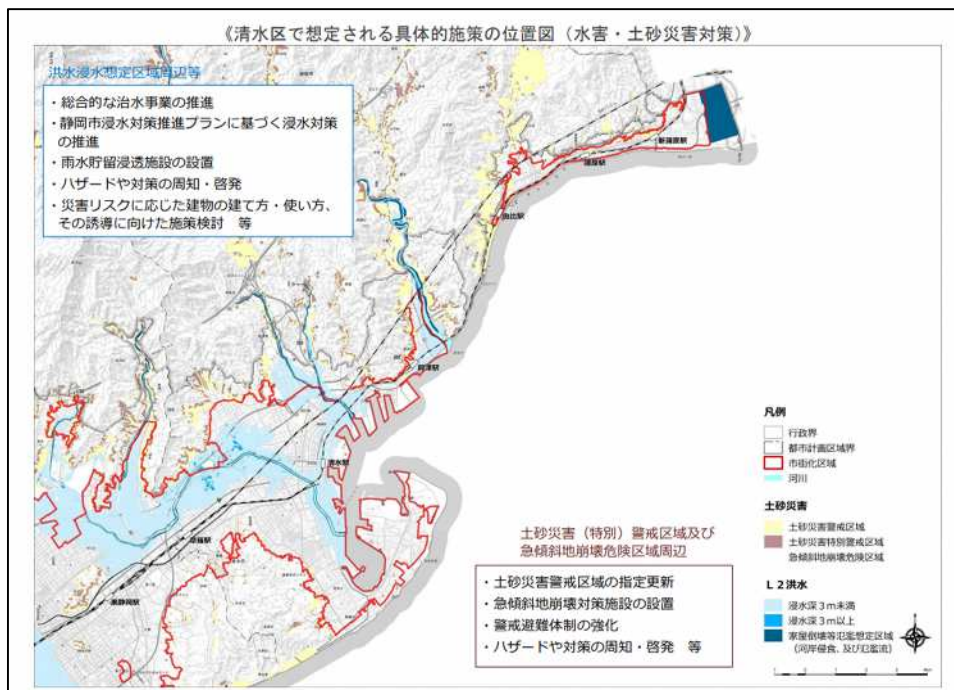


出典：みんなで進めるコンパクトなまちづくり（静岡市立地適正化計画）P95

- 検討の結果、洪水リスクに対しては河岸浸食が発生する区域を居住誘導区域（利便性の高い市街地形成区域）から除外する

《特に災害リスクが高い地区における利便性の高い市街地形成区域見直しの検討結果》

災害	特に災害リスクが高い地区の内容	①市民の命を守る対策の有無 (○=有、×=無)	②家屋への被害を軽減する対策の実効性 (○=見込める、×=困難)	検討結果
洪水	2階への垂直避難で対応できない可能性がある洪水浸水深が3.0m以上の地区	○	— (対象外)	区域の見直し不要
	家屋に被害が生じる可能性がある家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流）	○	○	区域の見直し不要
	家屋に被害が生じる可能性がある家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸浸食）	○	×	利便性の高い市街地形成区域から除外
津波	家屋に被害が生じる可能性がある津波浸水深が2.0m以上の地区	○	○	区域の見直し不要
内水	垂直避難で対応できない可能性がある内水浸水深が3.0m以上の地区	○	— (対象外)	区域の見直し不要
		指定避難所への避難等	市内に3m以上の地区はなく、また流速を伴わない浸水のため、家屋倒壊に影響なしと判断	
高潮	垂直避難で対応できない可能性がある高潮浸水深が3.0m以上の地区	○	— (対象外)	区域の見直し不要
土砂災害	土砂災害の被害を受けるおそれがある土砂災害警戒区域（災害危険区域も対象）	○	×	利便性の高い市街地形成区域から除外
		指定避難所への避難等	今後、公表予定の高潮による家屋倒壊等氾濫想定区域により確認	



出典：みんなで進めるコンパクトなまちづくり（静岡市立地適正化計画）P98、P141

(2) 水災害リスク情報の空白域の解消

記録的豪雨による同時多発的な土砂災害が発生しており、近年の全国的な土砂災害においても、従来の地形判読に用いた図面では、基礎調査対象箇所に抽出されず、土砂災害警戒区域に指定されていない箇所で被害が生じている。

静岡県では、航空レーザ測量を活用して基礎調査を実施し、土砂災害警戒区域の新規指定箇所の抽出と追加指定を行う。



図 5.12 土砂災害警戒区域の抽出イメージ

5.4 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策（脆弱性を小さくする対応）

被害の軽減、早期復旧・復興のための対策としては、主に避難や社会機能の早期回復にかかるソフト施策が該当する。

なお、前述の「5.2. 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」や「5.3. 被害対象を減少させるための対策」は、取組の実施や効果の発現に一定程度の期間を要するため、地域住民の生命を守り、被災しても地域が機能不全の陥ることのないよう、避難体制の強化や社会機能の早期回復にかかるソフト対策を併せて実施することが重要である。

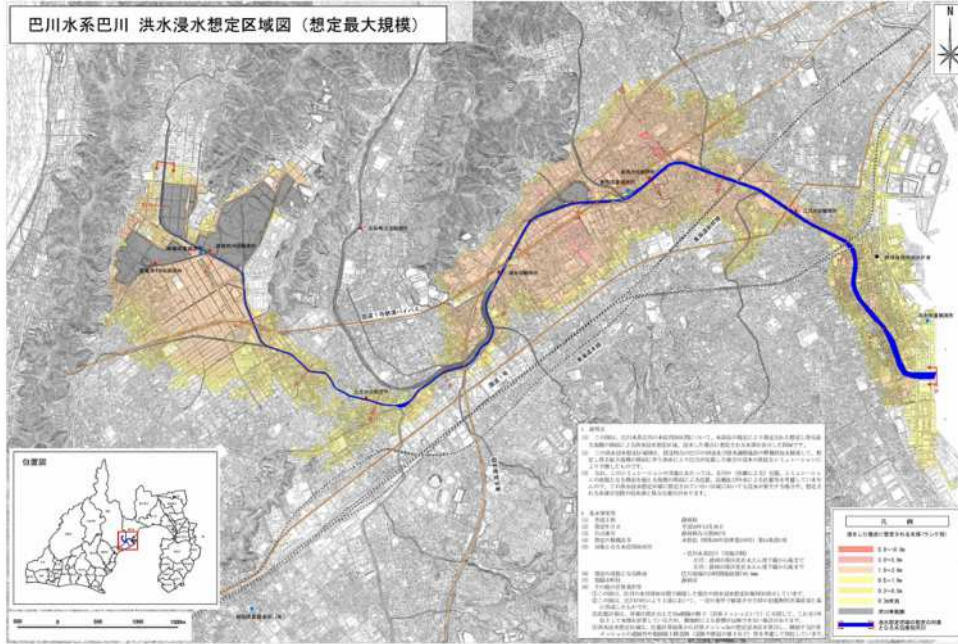
巴川流域における具体的な取組としては、「水害リスク情報の充実」や「避難体制の強化と被害軽減のための対策」を実施する。

5.4.1 水害リスク情報の充実・強化（平常時のリスク情報の周知）

静岡県では、水害リスク情報の空白域の解消のため、平成 29 年 12 月に巴川における洪水浸水想定区域図を公表した。これらは、現時点での巴川の河道状況において、想定し得る最大規模の降雨に伴う洪水により巴川が氾濫した場合の浸水状況を、氾濫シミュレーションしたものである。

一方、この区域図には、支川の氾濫や内水による氾濫等が考慮されていないため、これらを考慮した雨水出水浸水想定区域図（想定し得る最大規模降雨に伴う内水浸水想定区域図）等を作成・公表するとともにハザードマップの作成も行う。また、作成した水害リスク情報を宅地建物取引業団体等へ情報提供することで、居住者等に対して水害リスクを周知する。

■ 巴川流域では、平成 29 年に洪水浸水想定区域図を公表している。



この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の高度地図情報を使用したものである。(承認番号 平29情使、第330号)
 この地図は、静岡県長の承認を得て、同庁発行の地形図を複製したものである。(承認番号 29静都政製図 第3011号)



出典：静岡県 HP

- 下水道区域内における雨水出水浸水想定区域図及び洪水・内水ハザードマップの作成・公表を行い、リスク情報空白域の解消を目指す。

1. 内水浸水想定区域図作成の必要性

■内水浸水想定区域図は以下の観点から作成の必要があります。

(1) 洪水との違い

- ・浸水被害の発生頻度が高い
- ・浸水被害の発生までのリードタイムが短い
- ・河川から離れた地区においても浸水被害が発生する

(2) 内水による浸水リスクの明示（水災害リスク情報の空白地帯の解消に向けた取り組み）

- ・令和3年水防法改正により、水防法に基づく雨水出水浸水想定区域の指定対象が大幅に拡大（原則、下水道による浸水対策を実施する全ての団体が対象）

(3) 事前防災、効率的・効果的な整備の推進及びまちづくりへの反映

- ・「事前防災」の考え方にに基づき、内水浸水想定区域図を活用し、重点対策地区の選定や段階的な整備計画の策定が必要
- ・内水浸水想定区域図を活用したまちづくりとの連携

(4) 不動産取引における重要事項説明

- ・不動産取引時に宅地建物取引業者が重要事項説明として、水防法に基づく水害ハザードマップを用いて取引対象物件の所在地について説明することが義務化

POINT

- 内水浸水想定区域図は様々な場面で活用する機会がありますので、内水浸水想定区域図の必要性を改めて確認してください。
- 洪水ハザードマップでは堤防の破壊などによる浸水が表現されていますが、**内水による浸水は河川が溢れなくても起こり得ます**。また、内水氾濫は河川水位がまだ上がりきっていない早い段階で起こることがありますので、別個で作成することが望まれます。
- これまで被害がなくても、気候変動等の影響により将来の降雨量は増える見込みであり、これから先も被害がないとは限りません。**事前防災**の観点から準備しておくことが大切です。

2. 対象となる浸水や対象降雨の確認

- 対象となる浸水は、下水道その他の排水施設又は河川その他の公共の水域に雨水を排水できないことにより発生する内水による浸水です。（基本的には河川からの溢水や破堤による浸水は対象外です。）
- 基本的には既存の下水道（合流、分流雨水、都市下水路）からの溢水による浸水が対象となります。
- 対象降雨は水防法に基づく雨水出水浸水想定区域図であれば想定最大規模降雨（L2）、それ以外の浸水想定区域図であれば既往最大降雨（L1'）や計画降雨（L1）などです。

浸水想定の種類	対象となる浸水	対象とならない浸水	対象降雨
水防法に基づく雨水出水浸水想定区域図	・既存の下水道（合流、分流雨水）からの溢水（能力不足、排水先からの背水の影響など）による浸水※1	・河川からの溢水や破堤による浸水※2	・想定最大規模降雨（L2）
上記以外の内水浸水想定区域図	※1 下水道に流入する普通河川、水路等も実情に応じて考慮することができる。	※2 下水道計画に位置付けられている普通河川や水路は対象となる。	・既往最大降雨（L1'） ・計画降雨（L1） など

POINT

- 内水浸水想定区域図には一級・二級・準用河川からの溢水もしくは破堤による浸水は含まれません。
- 水防法に基づく雨水出水浸水想定区域図は想定最大規模降雨のみが対象ですが、水災害に強い防災まちづくりに必要な情報発信の強化と、住民等の防災意識の向上のため、複数降雨による多層的な浸水リスクの評価が求められます。

出典：国土交通省 HP

併せて、降雨による土砂災害の危険性を住民に周知するため、土砂災害警戒区域標識等の設置を進める。

5.4.2 水害リスク情報の充実・強化（豪雨時のリアルタイム情報の発信）

(1) 危機管理型水位計の増設

静岡県及び静岡市では、洪水時における更なる情報発信のため巴川流域の県管理河川3河川、市管理法定河川及び準用河川9河川にあわせて15箇所の危機管理型水位計を設置している。水位が指定した水位を超過した場合、「川の水位情報」において確認できるようになっている。



図 5.13 危機管理型水位計の設置箇所（静岡市設置）



川の水位情報

(2) 浸水センサによる浸水状況の把握

静岡市では、市民へ浸水状況をリアルタイムで発信することで早期避難、車の早期移動等により浸水被害を軽減させることを目的に、浸水センサの設置・情報発信を予定している。

設置箇所としては過去に浸水実績のある地区の中で、標高、地形的要素（窪地）、水路の排水能力、排水系統等を踏まえて浸水センサを設置し、市 HP にて浸水情報を発信していく。



図 5.14 浸水センサシステムのイメージ

5.4.3 避難体制の強化と被害軽減のための対策

洪水浸水想定区域図等の水害リスク情報を踏まえ、避難に必要な避難場所や情報伝達方法等を表示したハザードマップの作成、公表を行うとともに、このハザードマップを活用して、住民一人ひとりが様々な洪水リスクに対しどのような避難行動をとればよいか、また、どのようなタイミングで避難すればよいかを自ら考える、「わたしの避難計画」(マイ・タイムライン)の普及を図るため、ワークショップ等により作成の目的や効果、作成方法を周知していく。

また、避難計画の立案や迅速な避難のためには、刻一刻と変化する降雨等の情報を入手できる環境を整備する必要があることから、避難行動を促すための情報として氾濫や溢水が生じやすい河川の水位情報やライブカメラ映像等を配信するとともに、主要幹線における冠水状況の監視や映像配信などの充実を図る。

さらに、住民が必要に応じていつでも土のうを持ち出せる土のうステーションの拡充・運営等を通じて、被害の軽減と地域の防災力の向上を図る。

- 住民にマイ・タイムライン(河川の水位が上昇する時に、自分自身がとる標準的な防災行動を時系列的に整理したもの)の目的や効果、作成方法等の周知を行い、作成を呼びかけるとともに、作成のためのワークショップ等の支援を行う。

③被害の軽減・早期復旧・復興のための対策 ～マイ・タイムラインの作成～

- マイ・タイムラインとは、台風の接近等によって、河川水位が上昇する時に、住民一人ひとりの家族構成や生活環境に合わせて、「いつ」「何をするのか」をあらかじめ時系列で整理した自分自身の防災行動計画。
- 住民一人ひとりが洪水ハザードマップを活用し、地域の水害リスクを認識や避難に必要な情報・判断・行動を把握することにより、避難の実効性を高めることが期待できる取組。
- マイ・タイムラインを普及する自治体の支援策として、全国の自治体のこれまでの取組を踏まえ、避難の実効性を高める要点や実施方法などを「実践ポイントブック」として取りまとめる予定。

●河川の水位変化と洪水時に得られる情報とマイ・タイムラインの作成

●マイ・タイムラインの検討の過程で

- 「リスクを認識」
・自分の家が水しかくしきまつ
・危険物まで逃げる
- 「逃げるタイミングがわかる」
・いつ逃げる?
・運と逃げろ?
・危険な物等をよけて逃げるには?
- 「コミュニケーションの幅が広がる」
・意見交換などで、気づき合いになれる事

●マイ・タイムラインができると…

- 1 災害時の防災行動チェックリストで対応の遅れを防止
- 2 災害時の判断をサポート

●作成の状況

△避難の実効性を高める「住民自らの手を動かす取組」が数回

●参加者の主な意見等

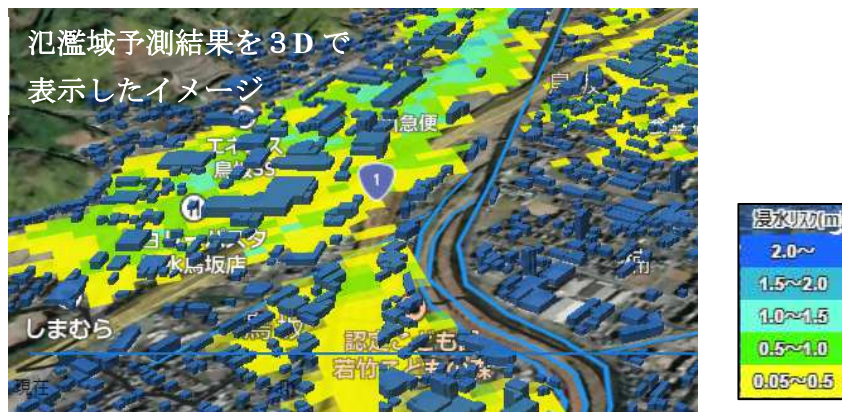
※各所で取り込まれている事例からの抜粋

- ・避難するために、どのような準備が必要で何を基準にして避難するかが少し理解できました。
- ・避難先に関する決まが難しく感じた。
- ・情報入手と早く行動することや家族と話し合い(自助・共助・公助等)、勉強になりました。
- ・個人での対応にも限界があり、地域での共助もあらがしめ決めることも大事。

住民参加型の取組により、住民の「水防災意識の高揚」や「水防災知識の向上」、さらに「地域の絆の強化」に寄与 18

出典：国土交通省 HP 「流域治水」の基本的な考え

静岡市では数時間後の氾濫域等を予測するシステム構築を検討しており、巴川のような流域面積が小さい河川で、氾濫域を予測することは全国的にみても事例が少なく、先進的な取り組みである。このようなシステム等を活用し、市民の避難行動に繋がる情報提供となるよう努めていく。



5.4.4 水災害の自分事化

(1) 水害リスクや流域治水の考え方を知る機会を増やす取組

これまで実施してきた治水対策や現在推進している「流域治水」の取組の目的や内容、効果、洪水浸水想定区域図等の水災害リスクの活用方法等について、流域住民等へのわかりやすい情報の発信が十分ではなかった。これを踏まえて、「流域治水」の取組の目的や内容、効果、洪水浸水想定区域図等の水災害リスクの活用方法等について、流域住民等にわかりやすい情報を積極的に発信するとともに、治水関連のシンポジウム開催や各種イベントにて治水に関するパネルを展示するなど、地域の水害リスク情報の提供や社会や暮らしの中で流域治水の必要性や意義を知る機会を増やすための取り組みを進める。

(2) 持続的、効果的な取組

流域内の各地には七夕豪雨洪水痕跡表示板が設置されている。水害のリスクが日常的に感じられるような取組を通じて、各自が行動の可能性や有効性を考える素材や機会を提供する。このような取組を継続的に行うことで、水災害が日々の暮らしの中でも意識できる環境が形成され、社会の雰囲気が変わり、文化となっていくことを目指す。



図 5.15 七夕豪雨洪水痕跡表示板

5.5 水災害対策のロードマップ

ここでは、「①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、「②被害対象を減少させるための対策」、「③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策」の視点から、短期的に取り組む内容を整理した。整理においては、具体的な施策名やその対策量の記載に努めるとともに、実施主体や実施機関についても明示した。

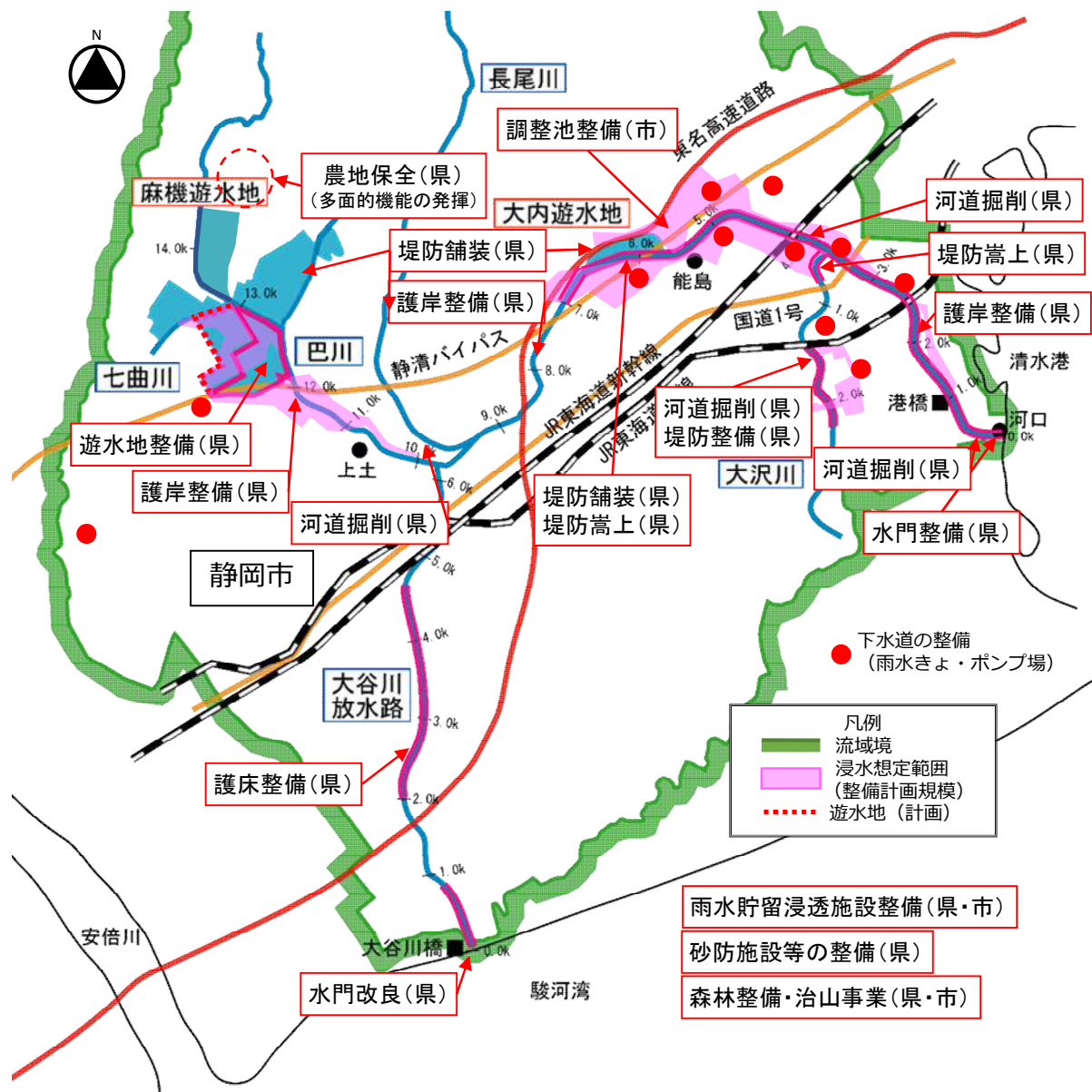


図 5.16 水災害対策プラン施策位置図

6. 水災害対策プランの今後の進め方

3つの対策ごとに整理した施策については、必要に応じて、防災業務計画や地域防災計画等に反映させることにより実効性を強化し、組織的、計画的、継続的に取り組むことが必要である。

対策効果の早期発現のため水災害対策プランに位置付けた施策を実施するとともに、県と市によるハード対策の効果を地域住民に対して積極的に情報発信していく。

また、引き続き協議会において進捗管理を実施しながら対策効果の検証や必要な改善を行い、関係部局が連携して浸水被害の軽減に取り組んでいく。

なお、水災害対策プランに位置付けた「①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、「②被害対象を減少させるための対策」、「③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策」だけでは、長期的な取組においても短期的な取組においても床上浸水（浸水深 45 cm以上）の解消が困難であったことから、新たな対策の掘り起こしの検討を継続して実施し、中間年次（プラン策定後 5年）に改めてプランの検証（PDCA）を行う。

さらに、近年最大の浸水被害をもたらした令和 4 年台風 15 号に伴う豪雨を短期の取組の外力としたが、この水災害対策プランの期間中にこれを上回る規模の水害が発生した場合にも、当該水害を分析の上、対象外力の見直しも含めたプランの検証（PDCA）を行う。



図 6.1 巴川水災害対策プラン PDCA サイクル図