

第2回 東広島市域における 総合的な治水対策協議会

令和2年3月24日

広島県西部建設事務所東広島支所
東 広 島 市

協議会の流れ（案）

第1回協議会[令和元年12月19日]

- ・現状把握
- ・検討の方向性(検討地域・項目)

第2回協議会[令和2年3月24日]

- ・市街化による影響分析
- ・検討の方向性

第3回協議会

- ・総合的な治水対策の検討

総合的な治水対策の必要性

- (1)東広島市域における河川の流域
- (2)東広島市域における浸水被害発生状況
- (3)現状把握
 - ①市街化区域, 人口・製造品出荷額の変遷
 - ②土地利用状況の変遷
 - ③人口集積状況, DIDの変遷
- (4)総合的な治水対策の必要性
 - ①背景
 - ②総合治水対策イメージ
 - ③総合治水対策イメージ(事例)
- (5) 総合的な治水対策の検討対象地区の設定(案)

検討対象地区の現状と既往計画

- (1)検討対象地区の現状
 - ①地盤高
 - ②浸水想定区域図
 - ③土地利用の変遷
 - ④経営耕地面積・廃止ため池の変遷
- (2)検討対象地区の既往計画
 - ①第2次東広島市都市計画マスタープラン
 - ②東広島市立地適正化計画
 - ③雨水管理総合計画
 - ④開発許可・基準
 - ⑤河川整備基本方針・整備計画

検討対象地区の検討の流れ(案)

2.1市街化による影響分析

- (1)対象流域の選定
- (2)流出計算による流量の変化
- (3)氾濫解析による浸水範囲等の変化

2.2検討の方向性

3.総合的な治水対策の検討

- (1)対策の目標(規模・流量分担等)
- (2)ハード・ソフト対策のメニュー
 - ①河川改修
 - ②流域対策(雨水貯留施設の設置, ため池の治水利用, 土地利用規制・誘導等)
 - ③被害軽減対策
- (3)最適な対策メニューの組み合わせ
- (4)ロードマップの作成

1. 市街化による影響分析

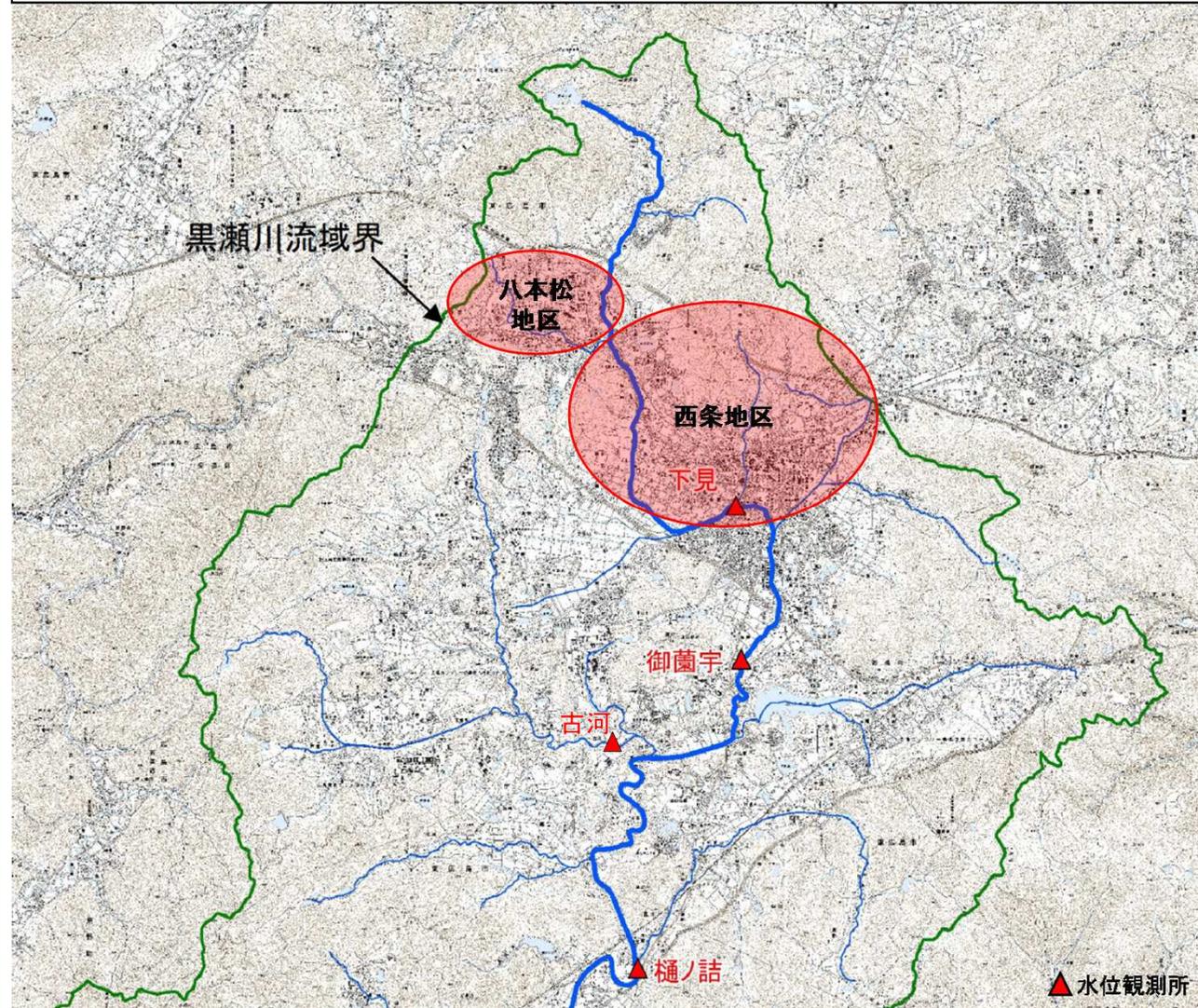
(1) 対象流域の選定

① 検討対象地区

第1回協議会において、まずは「西条地区」、 「八本松地区」を検討対象地区とすることとした。

【検討区域の設定の考え方】

- ▶ 当該地区は既にDID地区を形成しており、今後においても市街化の進展により、農地等が減少し雨水貯留機能の低下が予想される。
- ▶ 雨水貯留機能の低下により流出形態が変化し、当該地区で水害が起こりやすくなることが予想されるため、これを軽減する対策が必要。



総合治水対策検討候補区域位置図

【第1回協議会資料抜粋】

(1) 対象流域の選定

② 東広島市域の黒瀬川流域における市街化の状況と今後の予想

■ 評価時点を以下のとおり設定し、土地利用地目を整理。

- ①黒瀬川基本方針策定時：H13年度
- ②現時点：R元年度
- ③将来1：市街化区域100%宅地化
- ④将来2：将来1+50戸連たん区域100%宅地化

【市街化の進展状況と今後の予想】

	① 過去 (H13年)	② 現在 (R元年)	③ 市街化区域が 100%宅地化	④ ③に加え50戸連たん 区域が100%宅地化
黒瀬川上流域	9.78km ² (1.0倍)	16.55km ² (1.69倍)	19.04km ² (1.95倍)	26.10km ² (2.67倍)
東広島市域の 黒瀬川流域	22.51km ² (1.0倍)	33.58km ² (1.49倍)	39.07km ² (1.74倍)	62.14km ² (2.76倍)

※1 本資料における黒瀬川上流域は「御園宇水位観測所」より上流と定義した。

※2 黒瀬川水系河川整備計画の策定時点であることから、H13を設定した。

※3 市街化区域は平成29年度に設定した区域とした。

※4 市街化区域に隣接する1kmの区域において、敷地相互間の隣接間隔が50m以内に位置する建築物が50以上連たんすることが成立する場合は市の審査を経て開発が可能。

《現状の確認》

H13に策定した黒瀬川水系河川整備計画における計画高水流量は、次のとおり将来の市街化面積（H9策定の都市計画図により設定）を見込んで定数を設定し、流量計算を行っている。

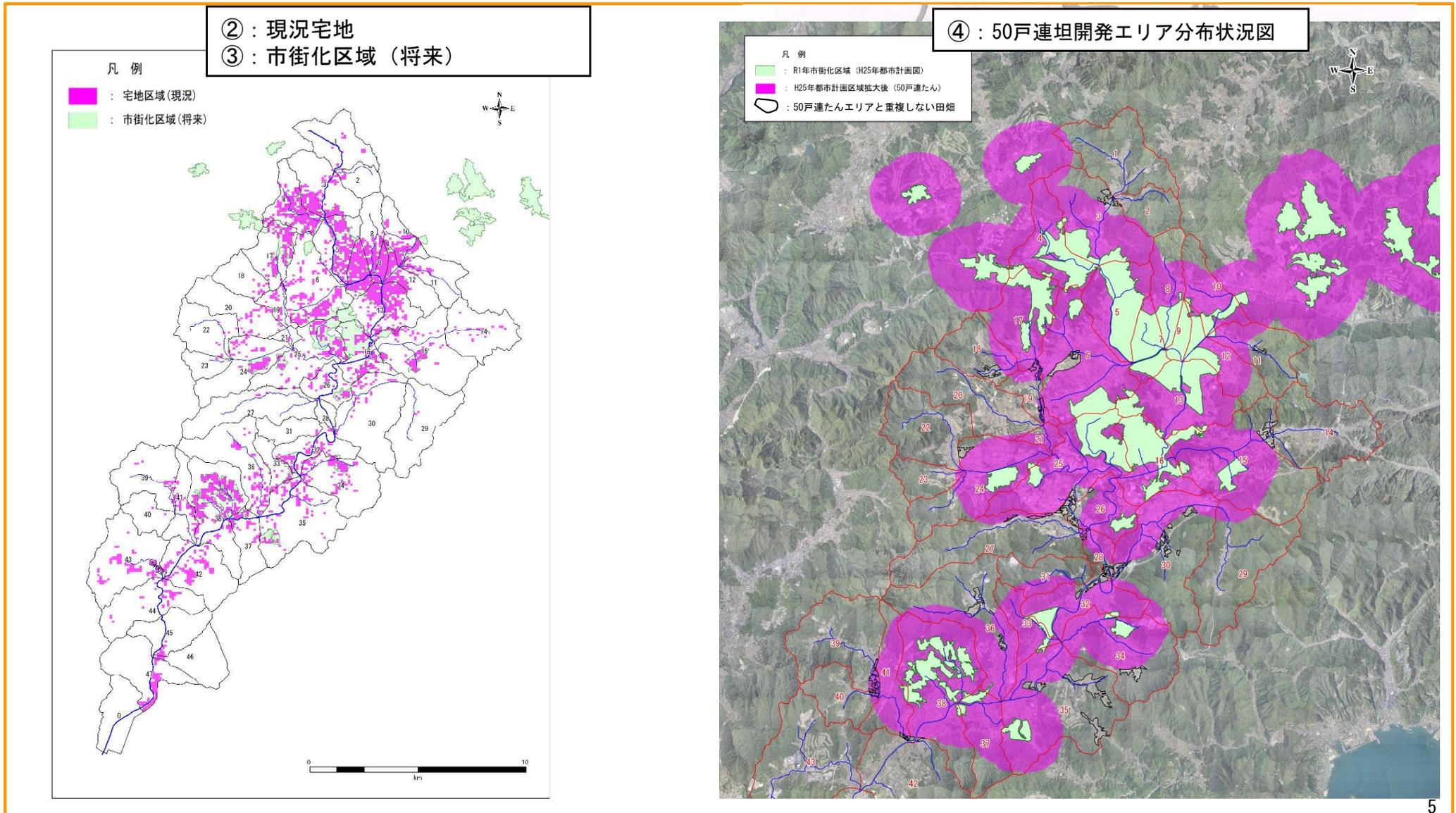
黒瀬川上流域 H13時点の市街化予測：A=16.68km² ⇒ 現在（R元年）：A=16.55km²

黒瀬川全流域 H13時点の市街化予測：A=37.81km² ⇒ 現在（R元年）：A=37.46km²

(1) 対象流域の選定

② 東広島市域の黒瀬川流域における市街化の状況と今後の予想

- ③ (将来1) の宅地面積は「市街化区域外宅地 (R元年時点面積) + 市街化区域100%宅地化」としたため、市街化区域以外で将来宅地化される面積は見込んでいない。
- ④ (将来2) の宅地面積は、市街化区域以外で将来宅地化される面積として、50戸連たんエリア100%開発を加算した。(ただし、山地部を除く)



(1) 対象流域の選定

③ 対象流域の選定

流出計算及び氾濫解析を実施する流域として、西条地区の「中川流域」と八本松地区の「深堂川流域」を選定した。

【対象地区選定の考え方】

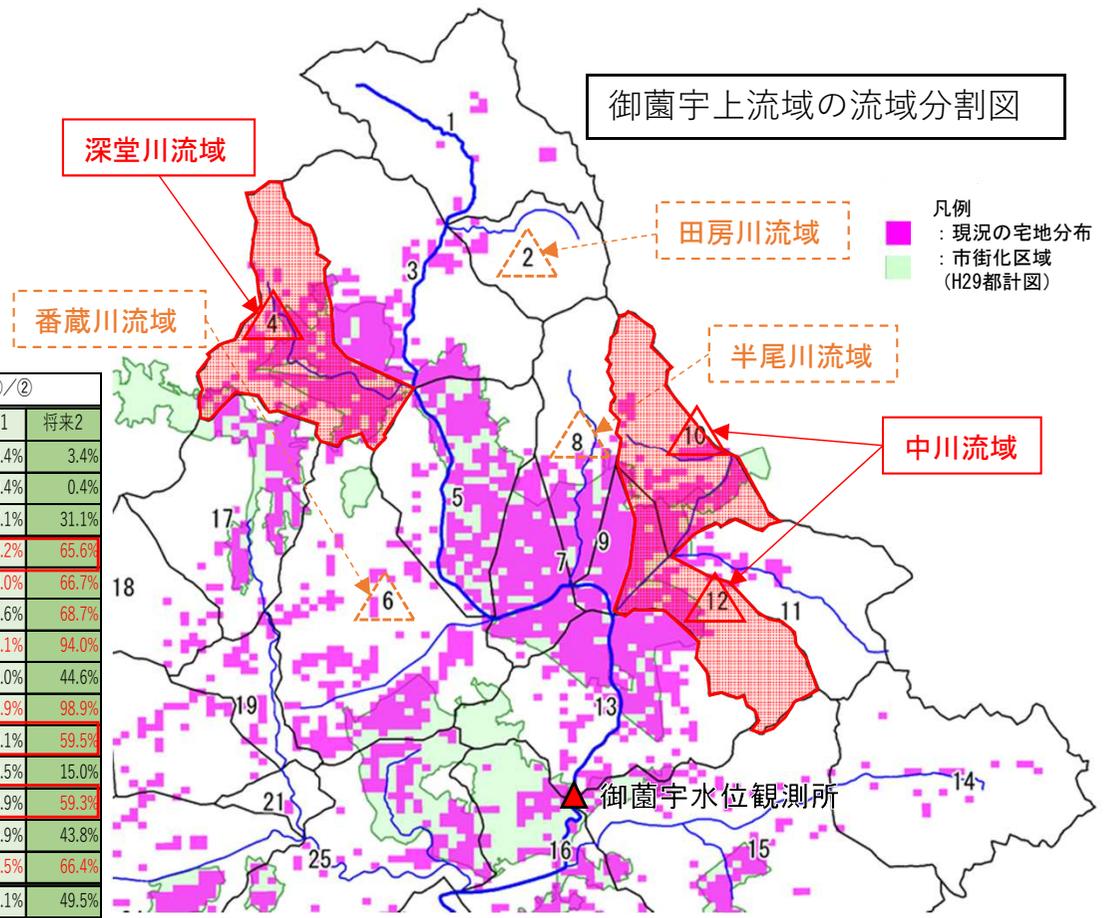
- 「西条地区」, 「八本松地区」を流れる黒瀬川の支川のうち, 市街化が進展しており, 今後も市街化が進展すると予想される深堂川流域(市街化率53.4%), 中川流域(市街化率平均35.1%)を選定した。
- 深堂川流域, 中川流域ではH30.7豪雨により浸水被害が発生しており, 浸水範囲等と氾濫解析結果を比較可能である。

御園宇上流域の分割流域別の市街化進展率

流域番号	宅地(km ²)①				合計流域面積(km ²)②				市街化率(%)③=①/②			
	H13年	R元年	将来1	将来2	H13年	R元年	将来1	将来2	H13年	R元年	将来1	将来2
1	0.19	0.20	0.20	0.20	5.87	5.87	5.87	5.87	3.2%	3.4%	3.4%	3.4%
田房川(流域2)	0.01	0.01	0.01	0.01	2.03	2.03	2.03	2.03	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%
3	0.60	0.60	0.87	1.58	5.08	5.08	5.08	5.08	11.8%	11.8%	17.1%	31.1%
深堂川(流域4)	1.96	2.25	2.33	2.76	4.21	4.21	4.21	4.21	46.6%	53.4%	55.2%	65.6%
5(寺家周辺)	1.15	2.53	3.54	3.93	5.90	5.90	5.90	5.90	19.5%	43.0%	60.0%	66.7%
番蔵川(流域6)	0.46	2.38	2.70	5.36	7.80	7.80	7.80	7.80	5.9%	30.6%	34.6%	68.7%
7(西条中心市街地)	0.50	1.16	1.22	1.26	1.34	1.34	1.34	1.34	37.3%	86.4%	91.1%	94.0%
半尾川(流域8)	0.58	0.87	0.95	1.28	2.88	2.88	2.88	2.88	20.1%	30.3%	33.0%	44.6%
9(西条中心市街地)	0.86	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	95.6%	97.3%	98.9%	98.9%
10	0.80	1.21	1.24	1.84	3.10	3.10	3.10	3.10	25.8%	39.2%	40.1%	59.5%
11※	0.18	0.32	0.33	0.52	3.50	3.50	3.50	3.50	5.1%	9.0%	9.5%	15.0%
12	0.81	1.05	1.11	2.01	3.39	3.39	3.39	3.39	23.9%	30.9%	32.9%	59.3%
中川(流域:10+11+12)	1.79	2.58	2.69	4.38	9.99	9.99	9.99	9.99	17.9%	25.8%	26.9%	43.8%
13(御園宇直上流)	1.68	3.10	3.65	4.45	6.70	6.70	6.70	6.70	25.1%	46.2%	54.5%	66.4%
計	9.78	16.55	19.04	26.10	52.70	52.70	52.70	52.70	18.6%	31.4%	36.1%	49.5%

※流出計算については中川の支川である原比川流域(11番)も含めて行う。

注:赤字は50%以上



(2) 流出計算による流量の変化

① 流出計算の内容

- 黒瀬川河川整備計画における計画高水流量を決める際に作成した貯留関数法のモデルを用い、中川流域及び深堂川流域を対象に、H30.7洪水における流出計算によりピーク流量の推算を行った。
- 市街化の影響を確認するため、次の4パターンの宅地化面積を用い、ピーク流量の変化を推算した。
 - ①過去（H13年時点）、②現在（R元年）、③市街化区域が100%宅地化、④③に加え50戸連たん区域が100%宅地化

【降雨条件とモデルの特徴】

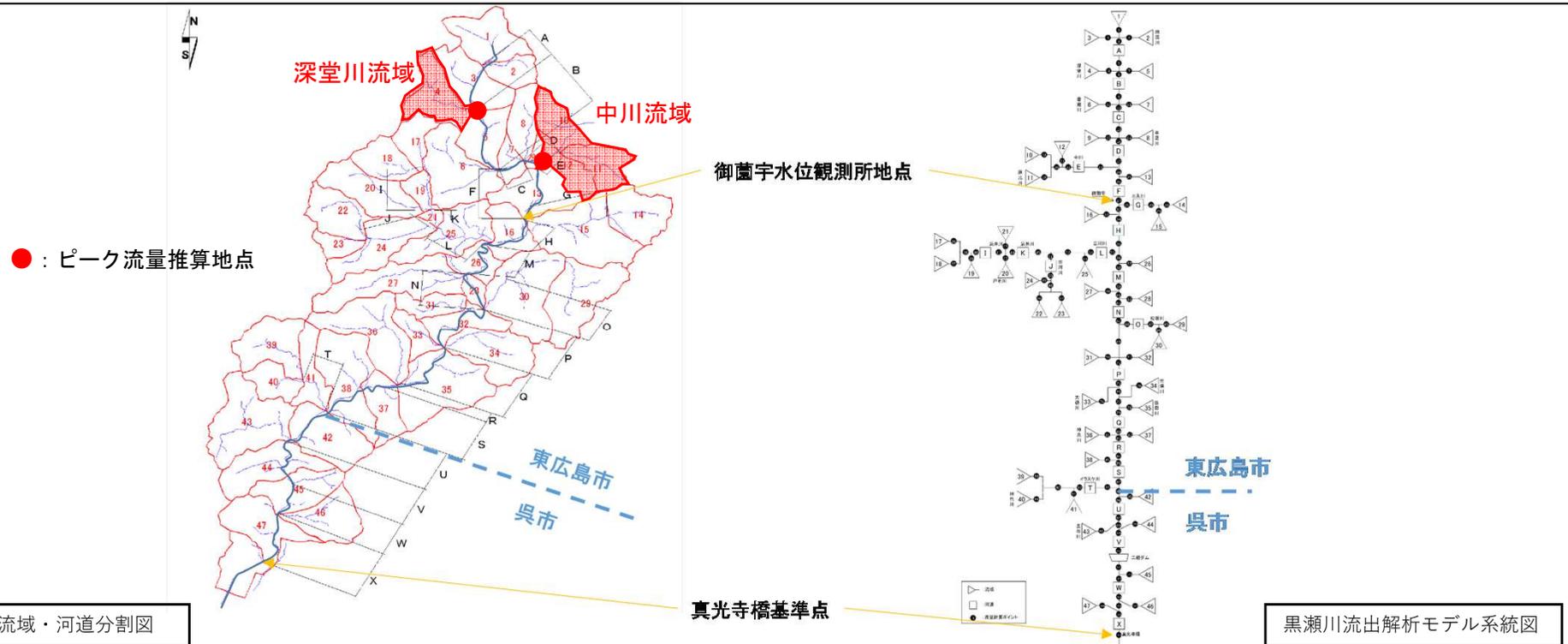
- 対象洪水は、近年発生した大規模な洪水であるH30.7洪水とした。
- このモデルは、土地利用状況により定数を設定するため、市街化の進展を反映可能である。

【流出計算の妥当性の確認】

- 御菌宇水位観測所と二級ダムにおける実績流量と流出計算結果の比較を行い、計算結果が許容誤差以内であることを確認した。
(例 二級ダム地点ピーク流出誤差：-0.002 御菌宇地点ピーク流出率：-0.042 (許容誤差率0.20以内))

【参考：黒瀬川本川の計画高水流量】

- 黒瀬川本川の計画規模は1/100年、計画高水流量は下流域の真光寺橋（呉市）において $1,020\text{m}^3/\text{s}$ となっている。



(2) 流出計算による流量の変化

② 市街化の影響によるピーク流量の変化

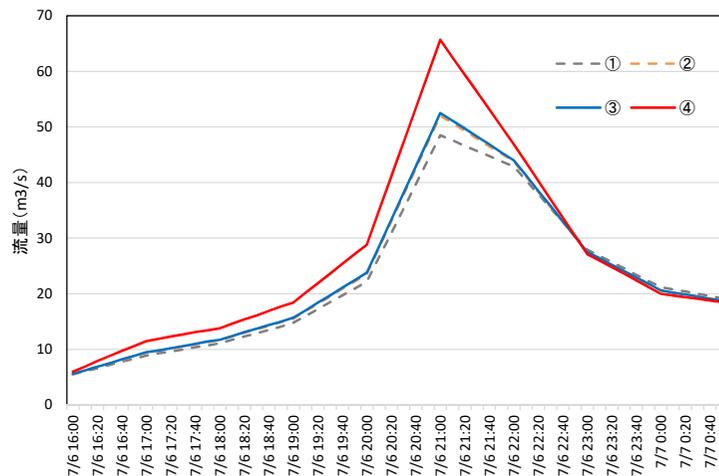
- 市街化の影響によりピーク流量が増加することが推算された。
- 特に、④まで宅地化が進展するとH30.7規模の洪水が発生した場合、①の1.3倍以上のピーク流量となることが推算された。

【市街化の進展に伴うピーク流量の変化(H30.7規模洪水の例)】

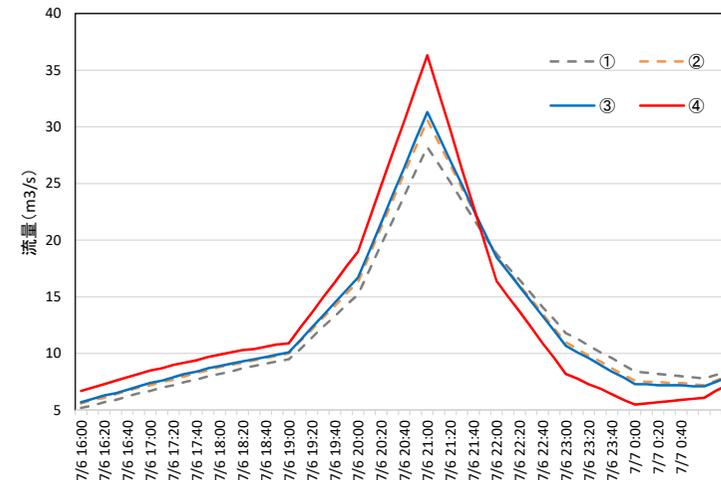
上段:市街化面積/下段:ピーク流量

	① 過去 (H13年時点)	② 現在(R元年)	③ 市街化区域が 100%宅地化	④ ③に加え50戸連たん 区域が100%宅地化
中川 (本川合流点)	1.79km ² (1.0倍)	2.58km ² (1.44倍)	2.69km ² (1.50倍)	4.38km ² (2.45倍)
	49m ³ /s (1.0倍)	52m ³ /s (1.07倍)	52.5m ³ /s (1.08倍)	65.7m ³ /s (1.35倍)
深堂川 (本川合流点)	1.96km ² (1.0倍)	2.25km ² (1.15倍)	2.33km ² (1.19倍)	2.76km ² (1.41倍)
	28m ³ /s (1.0倍)	30.6m ³ /s (1.09倍)	31.3m ³ /s (1.11倍)	36.3m ³ /s (1.29倍)

市街化の進展による流出量の変化(中川)



市街化の進展による流出量の変化(深堂川)



(3) 氾濫解析による浸水範囲等の変化

① 氾濫解析の内容

- 平面二次元氾濫モデルにH30.7におけるピーク流量を与え氾濫解析を行い、中川流域及び深堂川流域の浸水範囲を推算した。
- 市街化の影響を確認するため、次の4パターンの宅地化面積を用い、ピーク流量の変化を推算した。
 - ①過去 (H13年時点) , ②現在 (R元年) , ③市街化区域が100%宅地化, ④ ③に加え50戸連たん区域が100%宅地化

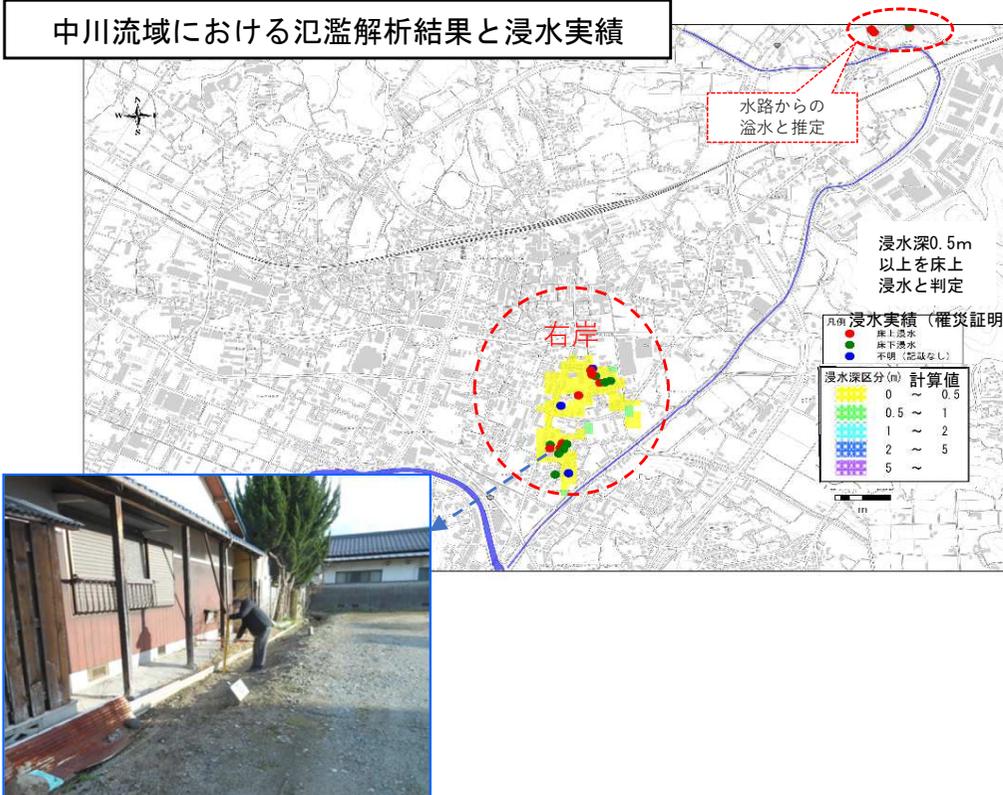
【降雨条件とモデルの特徴】

- 対象洪水は、近年発生した大規模な洪水であるH30.7洪水とした。
- このモデルは、流域における貯留施設の効果を見込むことができる。

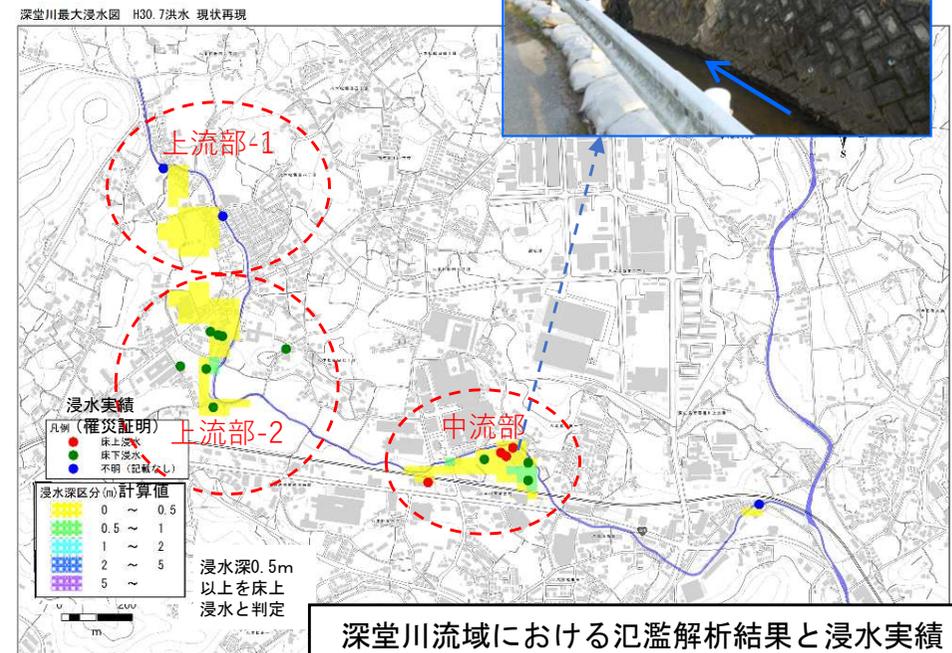
【氾濫解析の妥当性の確認】

解析結果とH30.7洪水時の家屋浸水被害実績を比較し、浸水範囲と浸水深が概ね一致することを確認した。

中川流域における氾濫解析結果と浸水実績



深堂川流域における氾濫解析結果と浸水実績



(3) 氾濫解析による浸水範囲等の変化

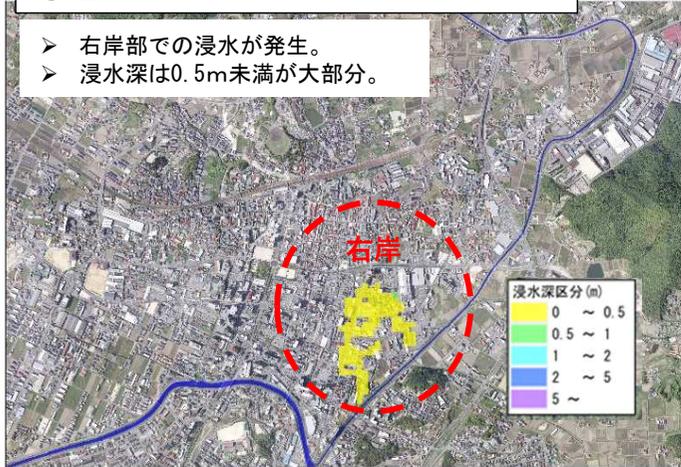
① 中川流域における市街化の影響による浸水範囲等の変化

中川流域においては、宅地化の進展により浸水範囲と浸水深の拡大が想定される。

【宅地化面積の違いによる浸水範囲等の変化】

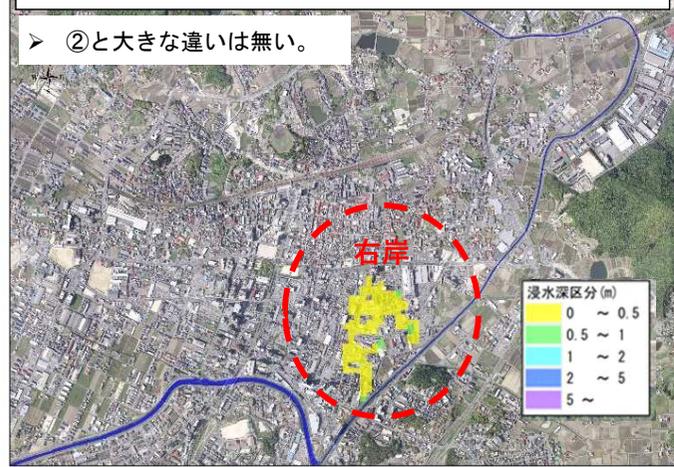
①過去 (H13年時点) A=1.79km²

- 右岸部での浸水が発生。
- 浸水深は0.5m未満が大部分。

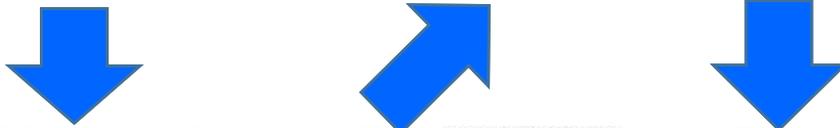
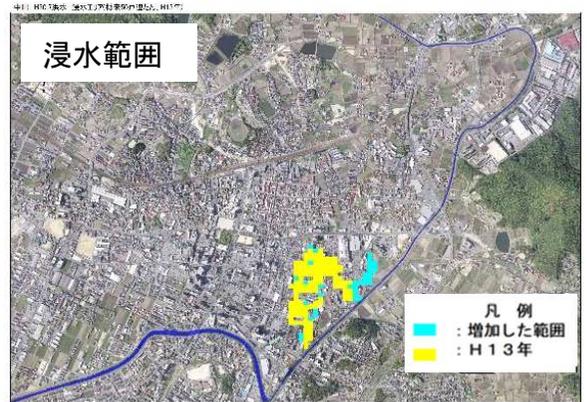


③市街化区域が100%宅地化 A=2.69km²

- ②と大きな違いは無い。



【①と④の比較】



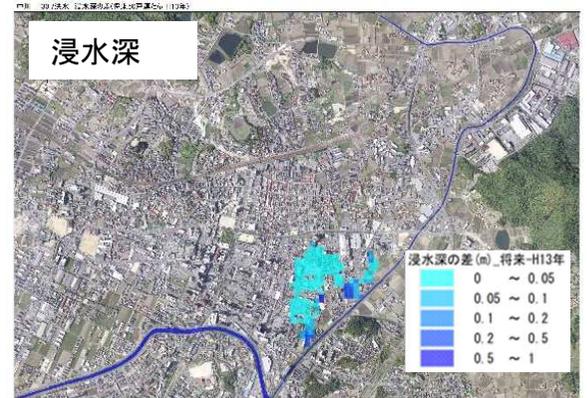
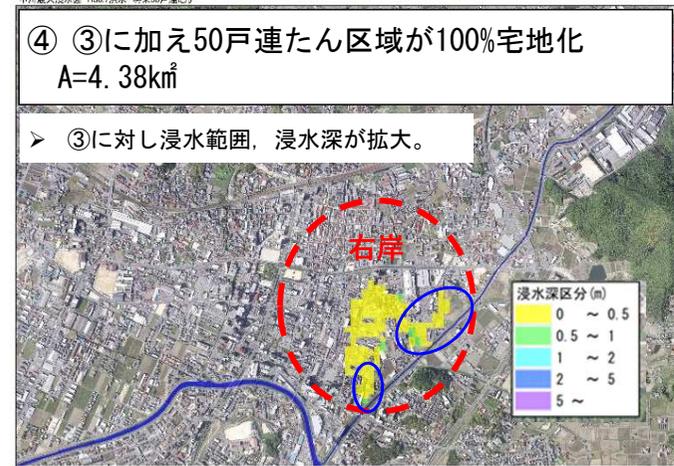
②現在 (R元年) A=2.58km²

- 浸水範囲がやや拡大。
- 浸水深も一部で拡大。(0.5m以上の箇所が発生)



④ ③に加え50戸連たん区域が100%宅地化 A=4.38km²

- ③に対し浸水範囲、浸水深が拡大。



50戸連たん区域まで宅地化されるとH13と比べ、浸水範囲及び浸水深は明らかに拡大している。

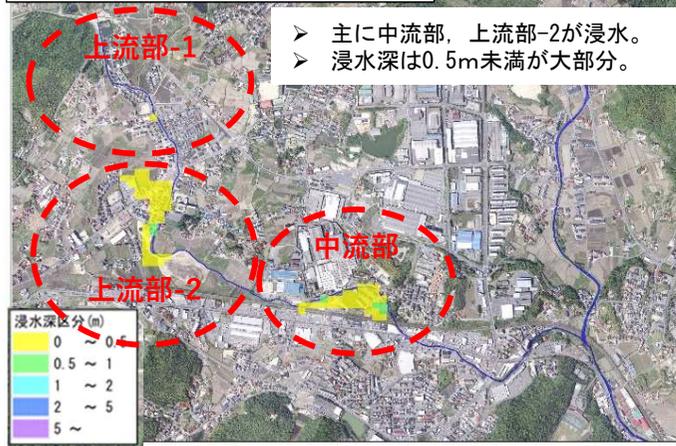
(3) 氾濫解析による浸水範囲等の変化

② 深堂川流域における市街化の影響による浸水範囲等の変化

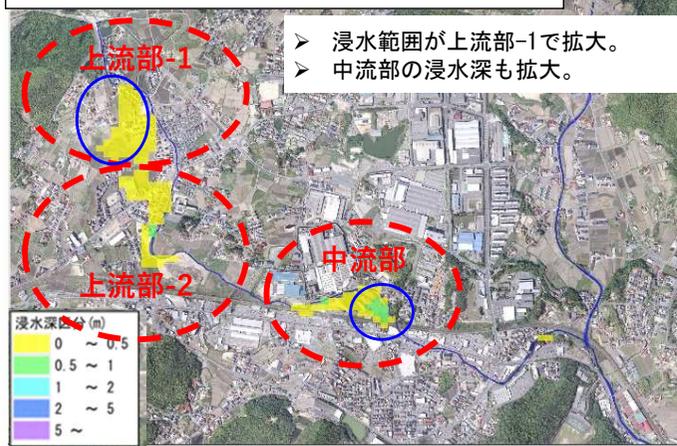
深堂川流域においても、宅地化の進展により浸水範囲と浸水深の拡大が想定される。

【宅地化面積の違いによる浸水範囲等の変化】

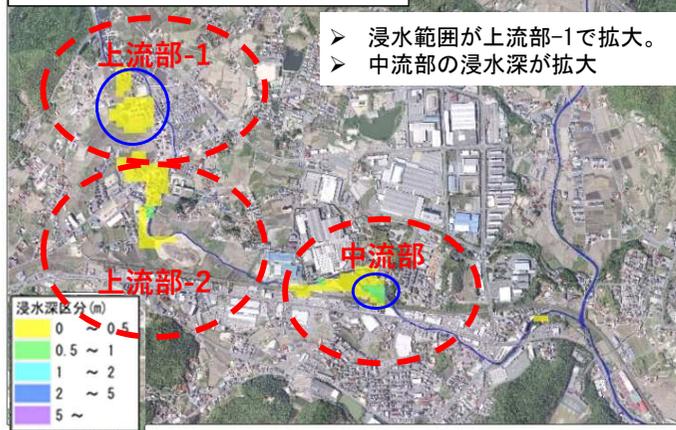
①過去 (H13年時点) A=1.96km²



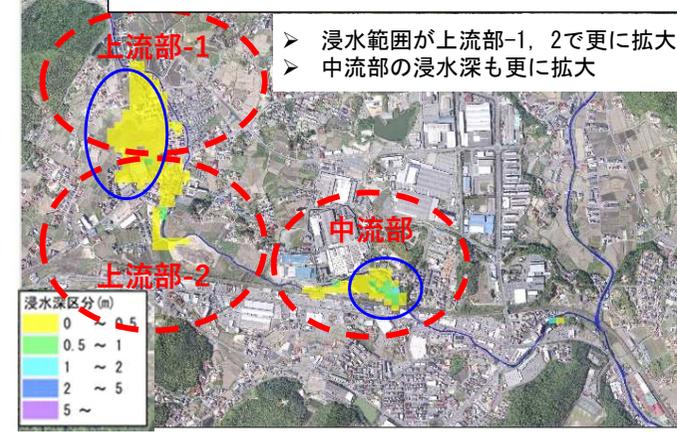
③市街化区域が100%宅地化 A=2.33km²



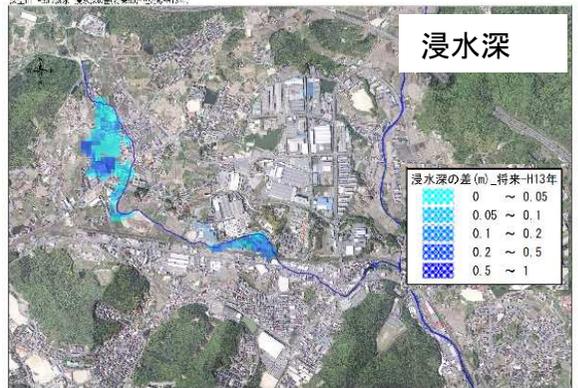
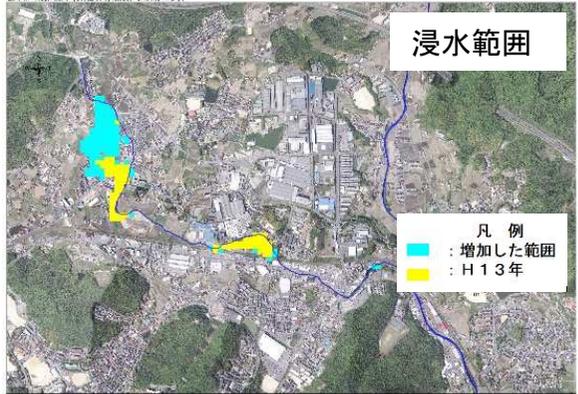
②現在 (R元年) A=2.25km²



④ ③に加え50戸連たん区域が100%宅地化 A=2.76km²



【①と④の比較】



50戸連たん区域まで宅地化されるとH13と比べ、浸水範囲及び浸水深は明らかに拡大している。

2. 検討の方向性

検討の方向性

【考え方】

市街化の進展による流出量の増加に対して、河川改修等の治水対策、貯留施設等の流域対策や、まちづくりの観点から開発抑制や開発面積に応じた雨水流出抑制対策の義務化など、さまざまな観点から対策を検討する

【検討の方向性】

① 目標の設定

対象となる流域の整備目標を設定する。

② 浸水被害の要因分析

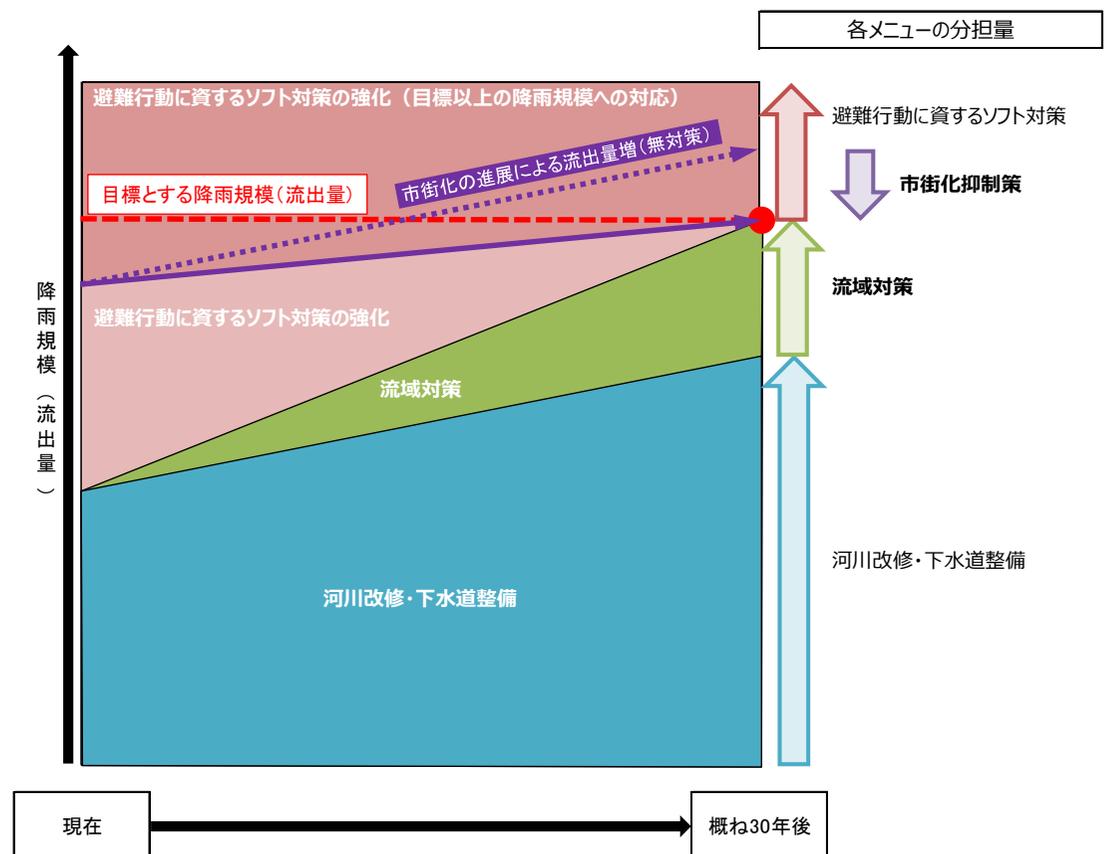
下水道計画や既設の貯留施設をモデルに反映させ、流出計算と氾濫解析により浸水被害の要因を分析する。

③ 各主体における対策メニューの検討

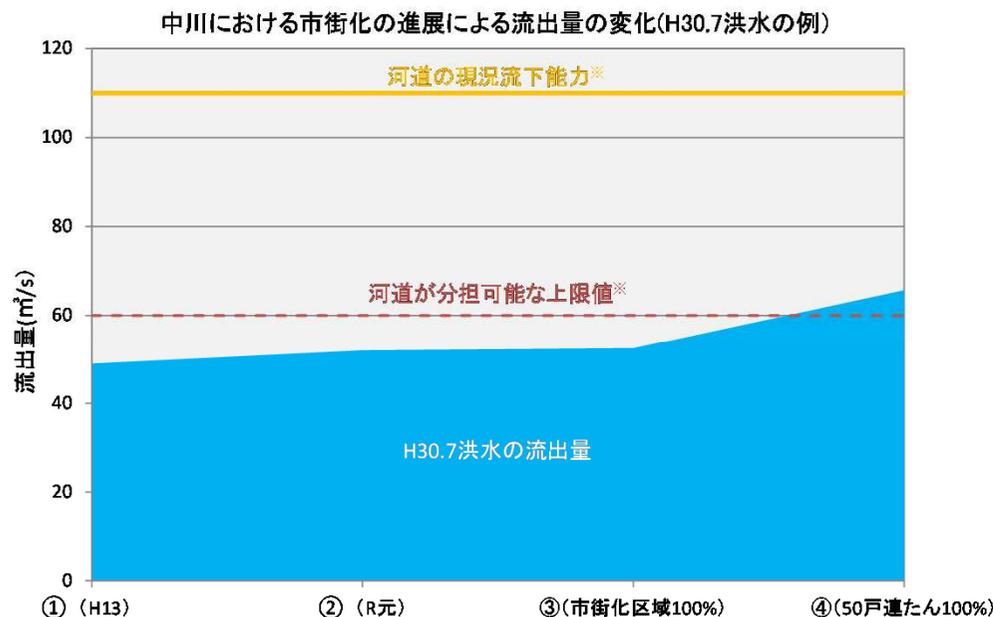
被害発生要因を踏まえ、各主体において対策メニューを検討し、設定した目標に対し、流量の分担量又は流出抑制量を把握する。

④ 最適な対策メニューの組合せ

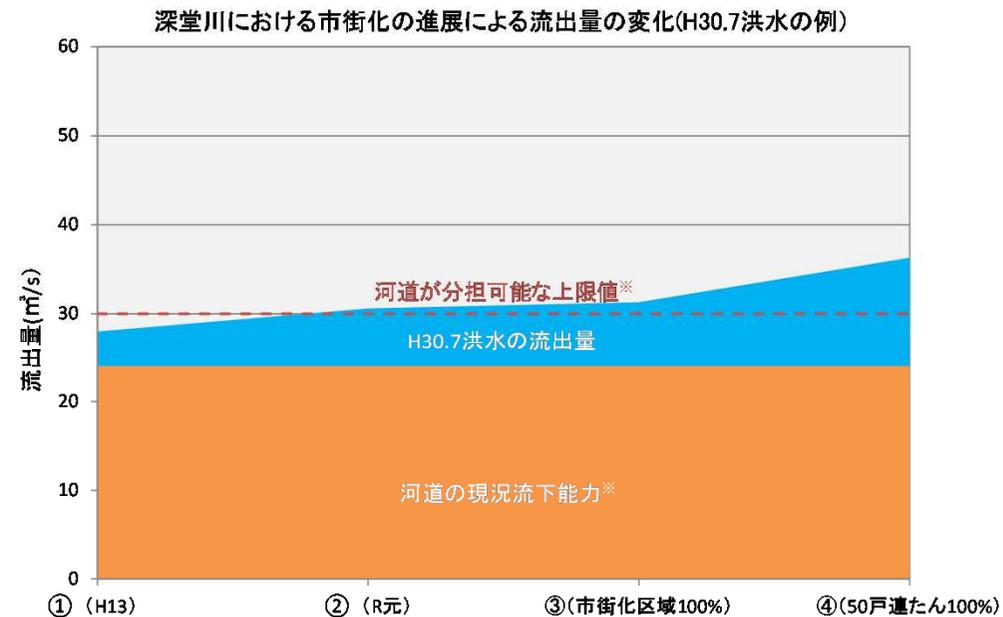
各主体において対策メニューについて、費用対効果や、実現性などを考慮し、最適な組合せを検討する。



検討の方向性



※詳細数値は今後検討する必要がある。



※詳細数値は今後検討する必要がある。

中川

➢ H30.7洪水の流出量に対して河道の流下能力は高いが、今後の市街化の進展により浸水被害が拡大する可能性がある。

深堂川

➢ H30.7洪水の流出量に対して河道の流下能力は不足しており、市街化の進展により浸水被害が拡大する可能性がある。

今後の検討ポイント

- 対象となる流域において目標とする洪水規模の設定(〇年に1度程度の確率で発生する洪水)
- 外水氾濫か内水氾濫かの分析
- 支川の河川改修や下水道整備が黒瀬川本川のピーク水位へ及ぼす影響
- 各主体が検討した対策メニューを組合せ、効果を検証

参考：総合的な治水対策メニュー

施策体系：

総合治水対策

① 河川改修

- 河道の整備(築堤・浚渫など)
- 遊水地、放水路などの建設

河川管理者
(国、都道府県、市町村)

② 流域対策

保水地域

地形的には主として丘陵地などの非浸水地域

- 市街化区域及び市街化調整区域の決定の際の配慮
- 雨水貯留施設等の設置
- 透水性舗装・浸透ますの設置 等

遊水地域

雨水を一時的に貯留する機能を有する地域で主として市街化調整区域

- 市街化区域及び市街化調整区域の決定の際の配慮
- 盛土の抑制 等

低地地域

地形的には主として氾濫原で主として市街化区域及び開発予定区域

- 下水道等内水排除施設の整備
- 貯留施設の設置
- 耐水性建築の奨励

流域自治体
(都道府県、市町村)

③ 被害軽減対策

- 浸水実績・予想区域の公表
- 耐水性建築の奨励
- 住民へのPR 等

河川管理者
流域自治体

【出典：流域と一体となった総合治水対策に関するプログラム評価骨子（案）】