

複数の手法による内水浸水想定と比較

比較対象とする手法の概要

	モデル名称	モデル概要	概要図
ケース1	下水道ネットワーク +平面2次元	マンホール、管きょ、水理構造物の1次元方向の水理計算と地表面における2次元方向の氾濫解析を連動して解析する手法。	マンホールに接続する1次元管きょの水理計算と、地表面の2次元氾濫解析を連動して解析する手法。 出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構、2017.4)
ケース2	2次元モデル (平面2次元)	ケース1に対し、管きょ内解析を省略。有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨を作成し、地表面氾濫解析モデル（2次元不定流モデル）に入力し解析する手法。	有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨を作成し、地表面氾濫解析モデル（2次元不定流モデル）に入力し解析する手法。 出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構、2017.4)
ケース3	地形情報を活用 (H-V曲線モデル)	有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨相当の流量を地表面モデルに与え、標高と貯留量の関係を整理（H-V曲線）し、それを基に各メッシュの浸水深を算定する手法。	有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨相当の流量を地表面モデルに与え、標高と貯留量の関係を整理（H-V曲線）し、それを基に各メッシュの浸水深を算定する手法。 出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構、2017.4)
ケース4	1次元ネットワークモデル (道路ネットワーク)	ケース1に対し、管きょ内解析を省略。道路を仮想水路と見立て、1次元解析モデルでモデル化し、有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨相当の流量を仮想水路の接点（仮想マンホール）に与え解析する手法。	道路を仮想水路と見立て、1次元解析モデルでモデル化し、有効降雨から対象地区の現況排水能力を差し引いた降雨相当の流量を仮想水路の接点（仮想マンホール）に与え解析する手法。 出典 流出解析モデル活用マニュアル (日本下水道新技術機構、2017.4)

各手法の設定条件

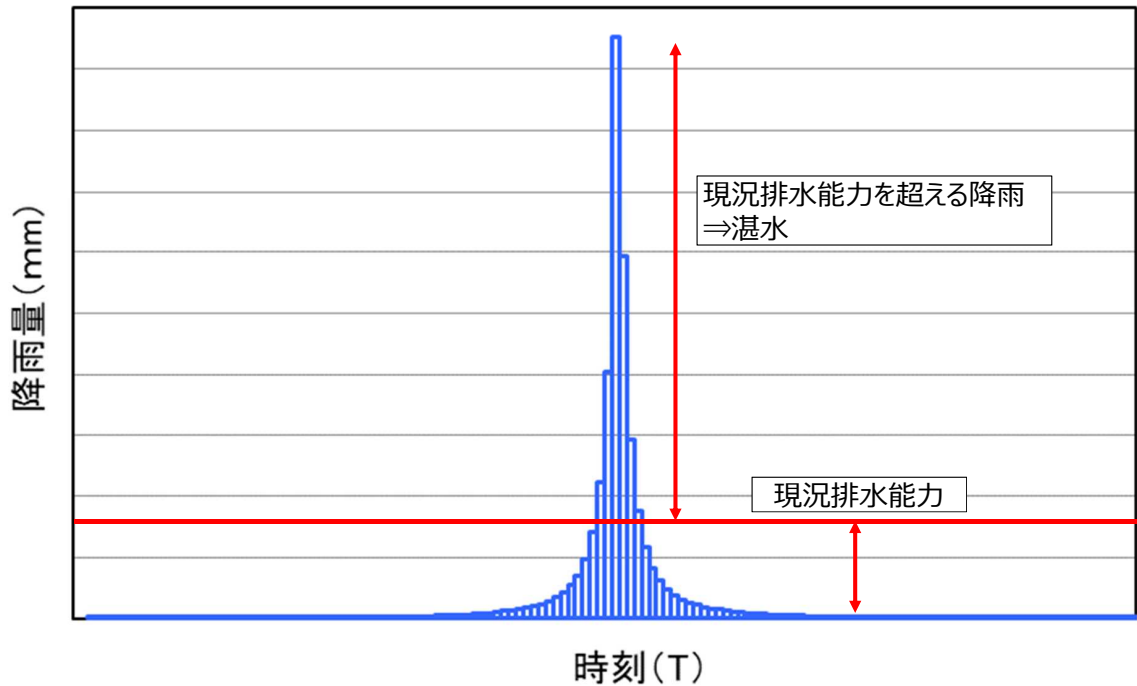
ケース	モデル名称	下水道管きよのモデル化	現況流下能力評価方法	流域分割ブロック数	計算モデル	メッシュサイズ
1-1	下水道ネットワーク+平面2次元	φ150mm以上	全既設管の不定流計算結果による	既設管区画割数相当	管内水理モデル 氾濫解析モデル	25m ² 相当
1-2	下水道ネットワーク+平面2次元	幹線のみ	全既設管の不定流計算結果による	既設管区画割数相当	管内水理モデル 氾濫解析モデル	25m ² 相当
2-1	2次元モデル(平面2次元)	無し	排水区末端箇所の能力見合い	ポンプ排水区：1 自然排水区：20	氾濫解析モデル	25m ² 相当
2-2	2次元モデル(平面2次元)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	氾濫解析モデル	25m ² 相当
2-3	2次元モデル(平面2次元)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	氾濫解析モデル	200m ² 相当
2-4	2次元モデル(平面2次元)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	氾濫解析モデル	20,000m ² 相当
3-1	地形情報を活用(H-V曲線モデル)	無し	排水区末端箇所の能力見合い	排ポンプ排水区：1 自然排水区：20	H-V曲線モデル	25m ² 相当
3-2	地形情報を活用(H-V曲線モデル)	無し	幹線排水能力ネック地点 ^{※1} における能力見合い	ポンプ排水区：3 自然排水区：20	H-V曲線モデル	25m ² 相当
3-3 ^{※2}	地形情報を活用(H-V曲線モデル)	無し	幹線断面変化地点における能力見合い	ポンプ排水区：8 自然排水区：20	H-V曲線モデル	25m ² 相当
4-1 ^{※2}	1次元ネットワークモデル(道路ネットワーク)	無し	排水区末端箇所の能力見合い	排水区の数	1次元不定流モデル	—

※ 1： 幹線断面変化地点毎に分割したブロックのうち、排水経路の中で最も排水能力が低いブロックをネック地点とし、その地点より上流側のブロックを1つの降雨ブロックとして設定

※ 2： ケース3-3、ケース4-1については、ポンプ排水区を対象とした比較でのみ対象

各手法の設定条件（ケース2,3：現況排水能力を考慮した降雨の設定）

- ・有効降雨：降雨量×流出係数
- ・現況排水能力：ケース毎で設定した各ブロック流末の管渠能力相当
- ・現況排水能力の設定方法：有効降雨から現況排水能力相当分の降雨量を差し引く



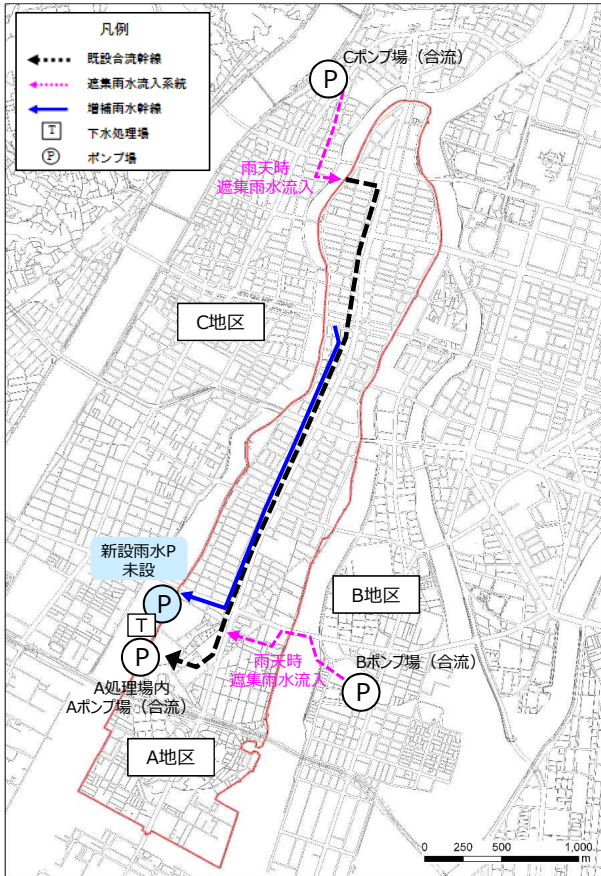
有効降雨から既設の排水施設能力の差し引き イメージ図

ポンプ排水区を対象とした比較（例）

モデル排水区の概要

【モデル排水区の概要】

- ① 本排水区は、既設合流幹線に他地区（Bポンプ場及びCポンプ場）からの雨天時遮集水が流入し、排水区の下流部に位置するA処理場内の雨水ポンプより排水されるポンプ排水区である。
- ② 浸水対策用に増補雨水幹線とポンプ場が計画されており、現在は増補雨水幹線が設置され、これに接続する管が整備されている。また、最下流の雨水ポンプ場は未設のため、増補雨水幹線は暫定的に貯留管として運用されている。



モデル排水区の施設状況図

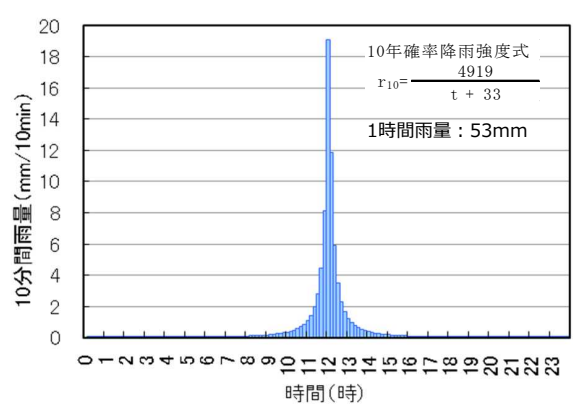
項目	モデル排水区
対象団体	A市
対象排水区	A地区
排除方式	合流式
対象面積	約344ha
流出係数	0.75
計画降雨	53mm/h (1/10)
備考	流出係数は内水浸水想定区域図作成時に設定された値を使用

検討対象降雨

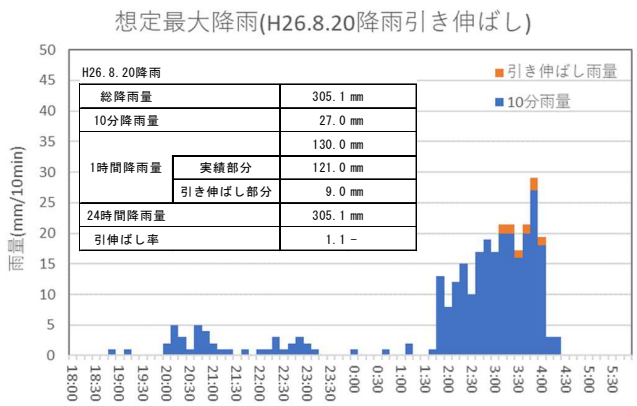
【対象降雨①：計画降雨】
降雨強度式：4919/（t +33）
超過確率年：1/10
対象期間：1942年～1966年までの降雨記録を
基に算定。

【対象降雨②：想定最大降雨】
対象区域の既往最大降雨について、「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」を基に1時間雨量を130mmとなるよう
引き伸ばし。

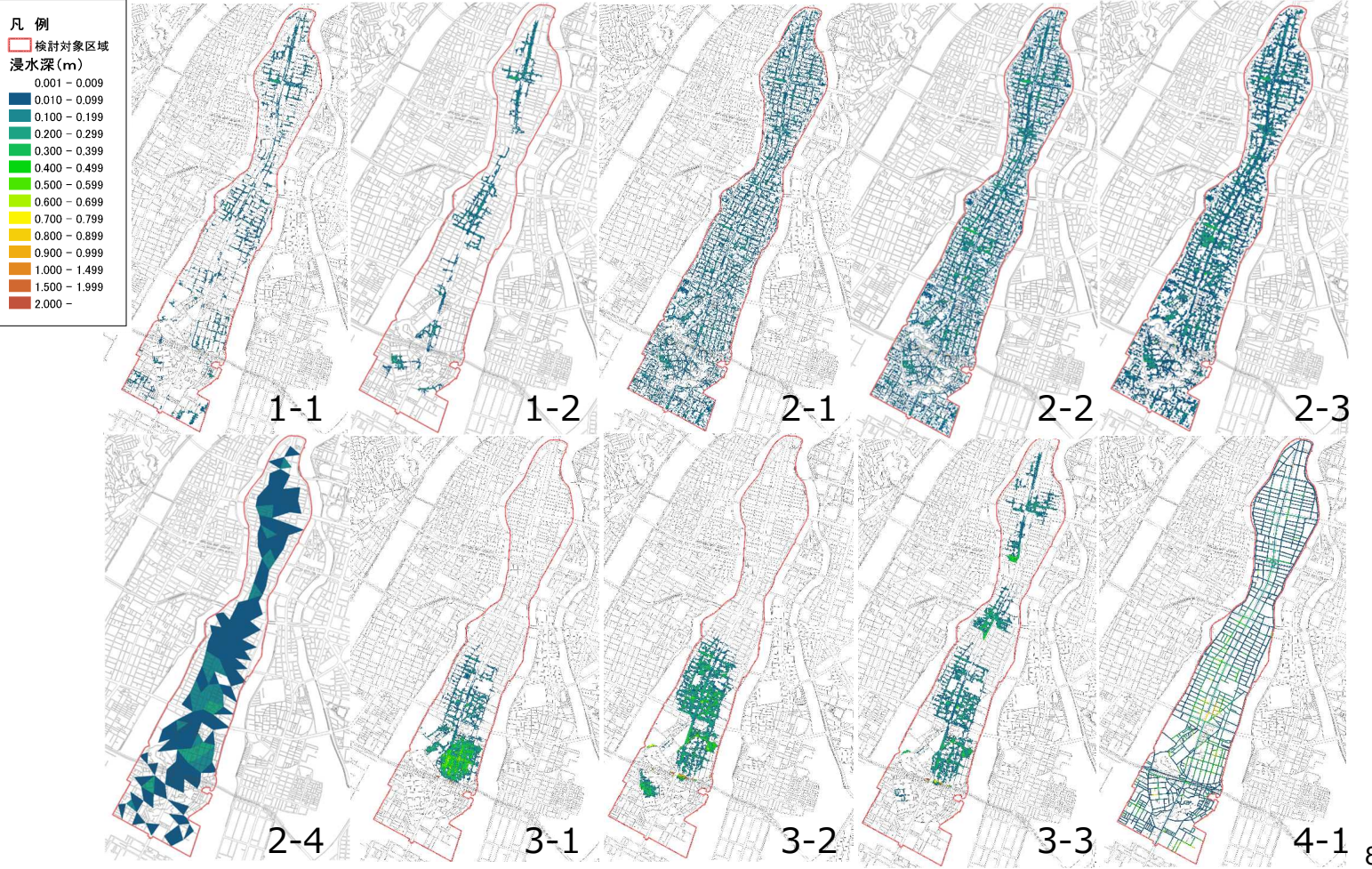
【計画降雨ハイトグラフ】



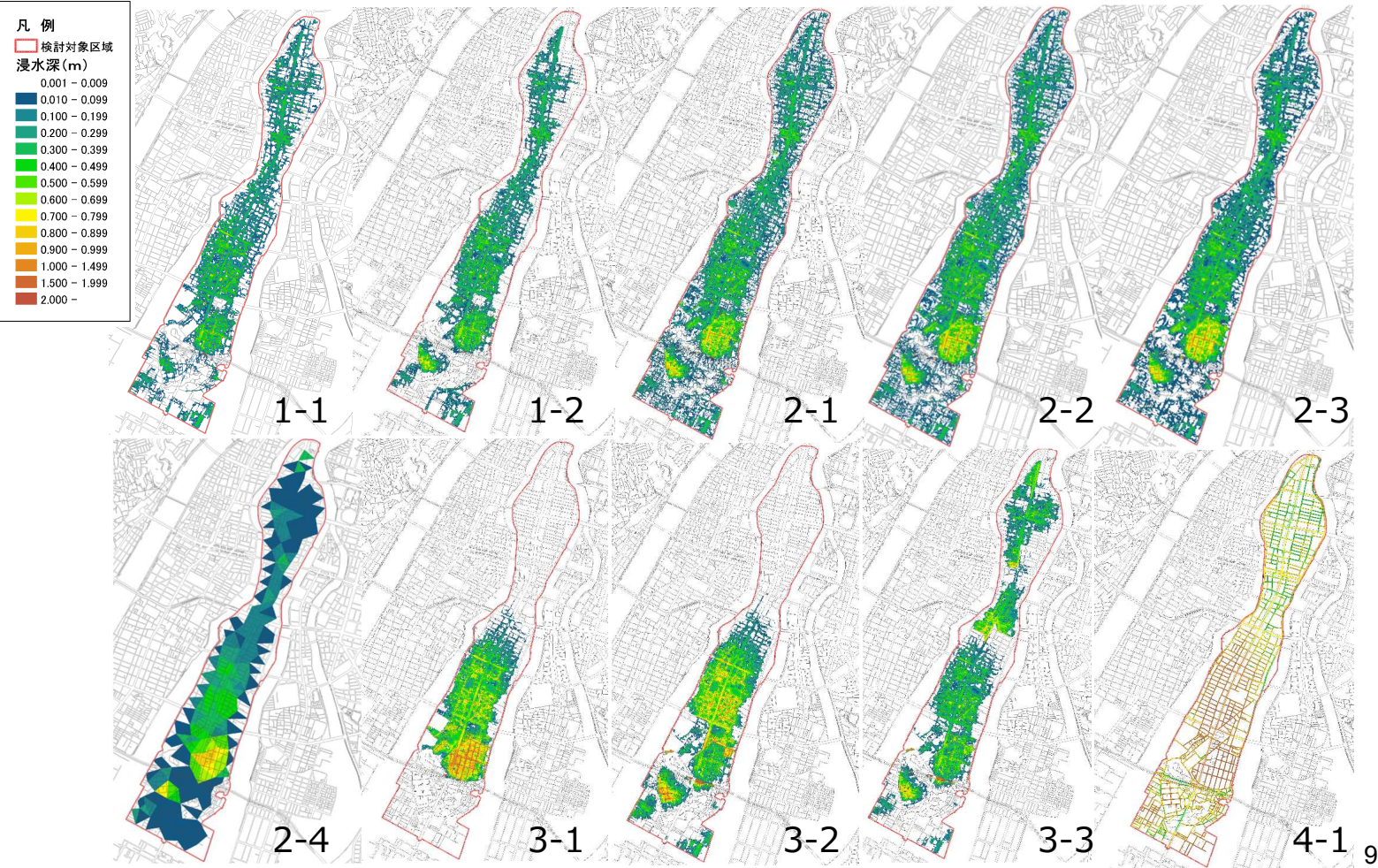
【想定最大降雨ハイトグラフ】



浸水想定結果の比較（計画降雨）



浸水想定結果の比較（想定最大降雨）

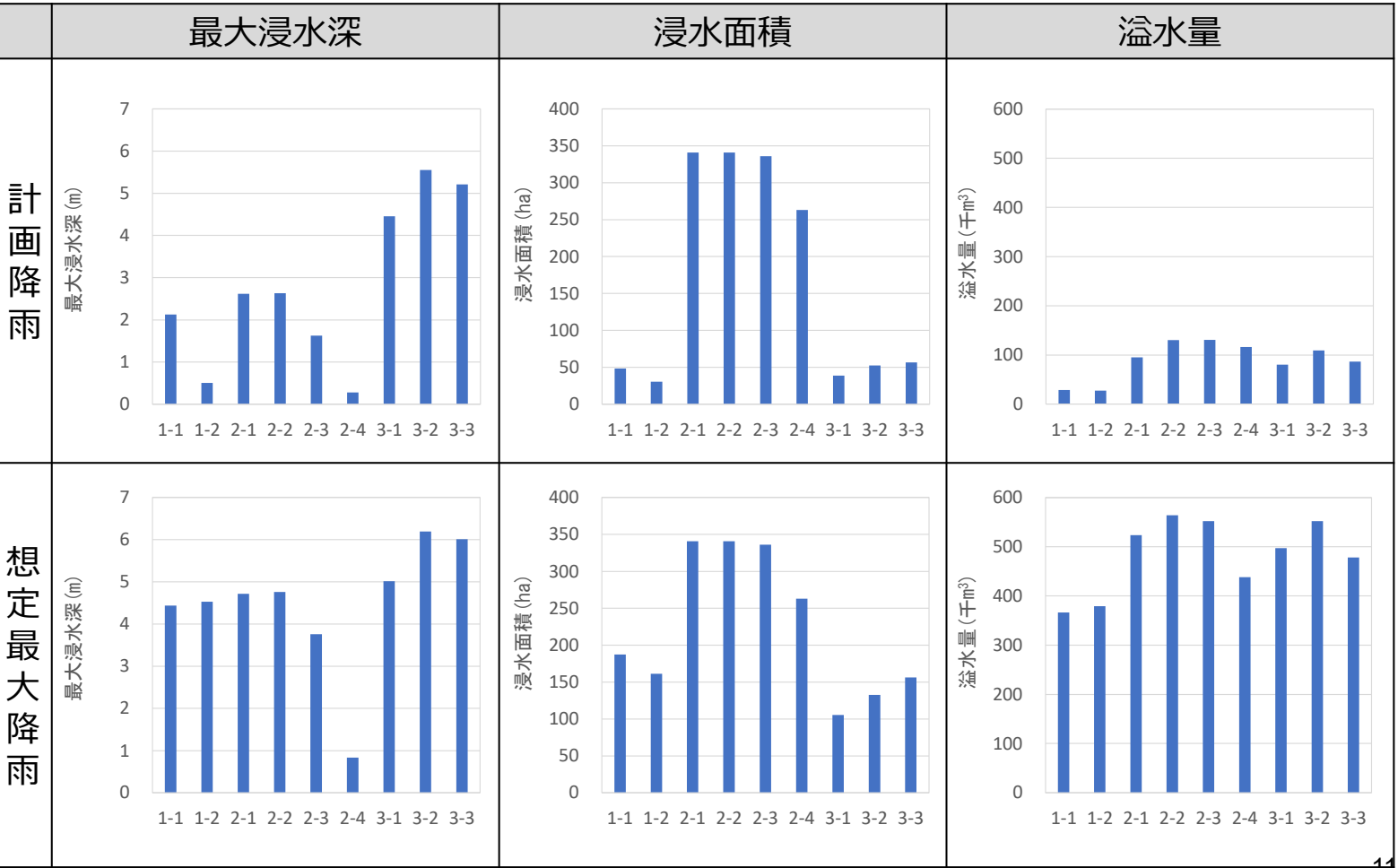


浸水想定結果の比較（最大浸水深、浸水面積、溢水量）

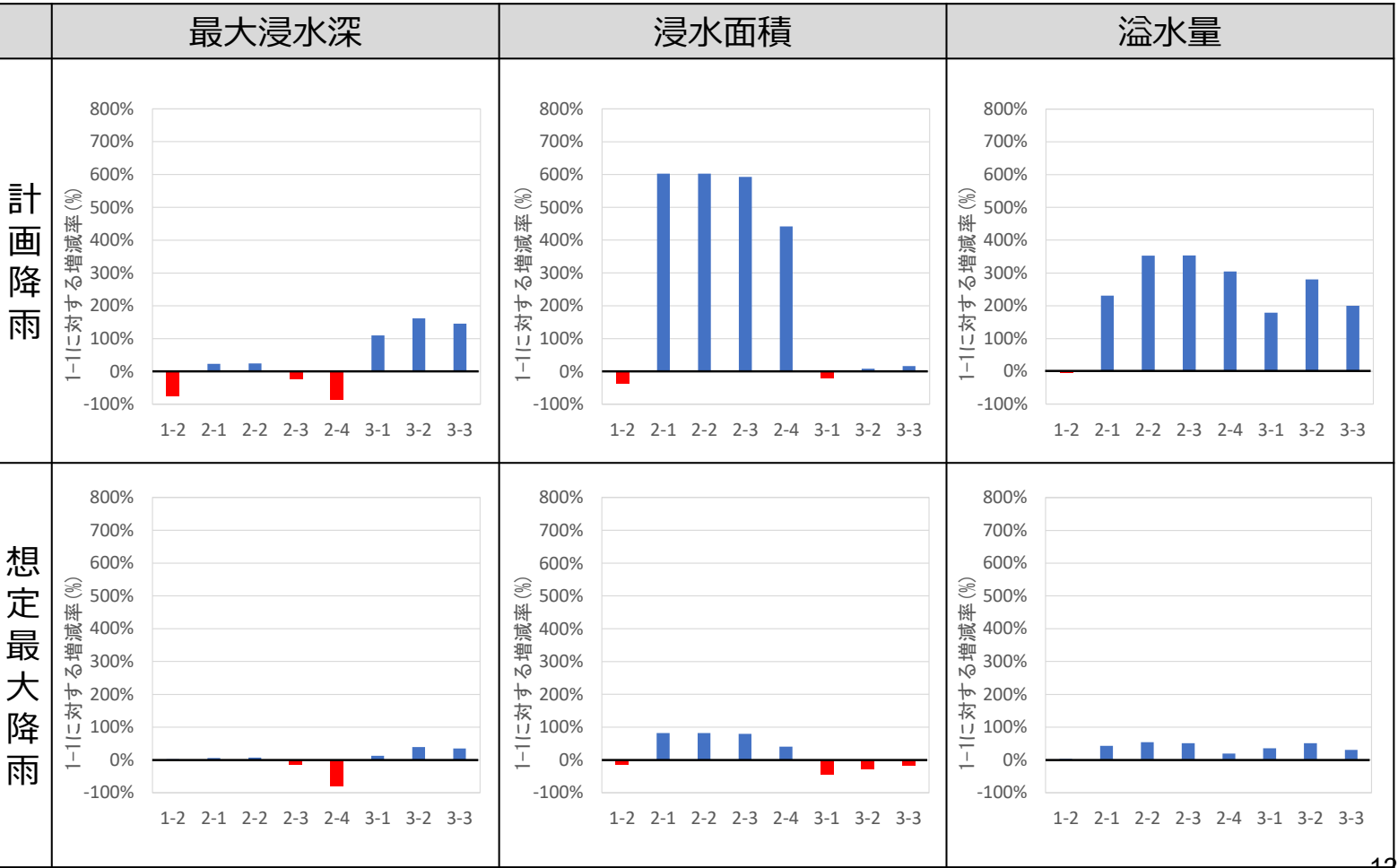
ケース	モデル名称	計画降雨						想定最大降雨					
		最大浸水深		浸水面積		溢水量		最大浸水深		浸水面積		溢水量	
		解析結果 (m)	増減率※ (%)	解析結果 (ha)	増減率※ (%)	解析結果 (m3)	増減率※ (%)	解析結果 (m)	増減率※ (%)	解析結果 (ha)	増減率※ (%)	解析結果 (m3)	増減率※ (%)
1-1	下水道ネットワーク +平面2次元	2.12	—	48.52	—	28,757	—	4.44	—	187.22	—	366,358	—
1-2	下水道ネットワーク +平面2次元	0.51	-76%	30.54	-37%	27,244	-5%	4.53	2%	161.17	-14%	379,212	4%
2-1	2次元モデル (平面2次元)	2.62	23%	340.96	603%	95,240	231%	4.72	6%	340.96	82%	523,725	43%
2-2	2次元モデル (平面2次元)	2.63	24%	340.96	603%	130,201	353%	4.76	7%	340.96	82%	563,867	54%
2-3	2次元モデル (平面2次元)	1.63	-23%	335.97	592%	130,528	354%	3.76	-15%	335.97	79%	552,196	51%
2-4	2次元モデル (平面2次元)	0.28	-87%	263.06	442%	116,373	305%	0.83	-81%	263.06	41%	438,165	20%
3-1	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	4.45	110%	38.84	-20%	80,135	179%	5.01	13%	105.20	-44%	497,132	36%
3-2	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	5.55	161%	52.33	8%	109,263	280%	6.19	39%	132.58	-29%	552,015	51%
3-3	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	5.21	145%	56.52	16%	86,196	200%	6.01	35%	156.25	-17%	478,469	31%

※ケース1-1に対する増減率 = (各ケース) ÷ (ケース1-1) - 1 × 100

浸水想定結果の比較（最大浸水深、浸水面積、溢水量）



浸水想定結果の比較（1-1に対する増減率）



自然排水区を対象とした比較（例）

モデル排水区の概要

【モデル排水区の概要】

- ① 本排水区は、A川、B川およびC川へ放流する自然排水区(計20排水区)である。
- ② 放流先河川のうちA川は河川改修済で流下能力が高いが、B川およびC川は河川改修が進んでいないため流下能力が低い。
- ③ 幹線は計画規模相当の流下能力を有するが、枝線では計画規模以下の箇所がある。

凡例

→

幹線

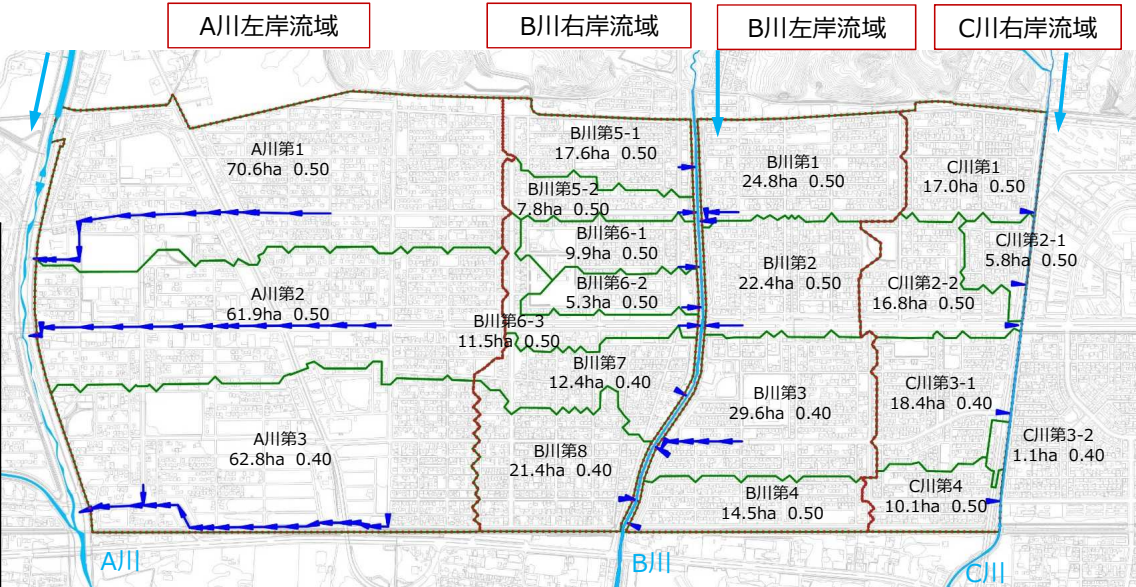
□

排水区界

□

流域界

項目	モデル排水区
対象団体	B市
対象排水区	A川左岸～C川右岸流域 (20排水区)
排除方式	分流式
対象面積	約442ha
流出係数	0.40～0.50 (排水区毎に設定)
計画降雨	33.7mm/h (1/5)
備考	雨水管が未整備の排水区 (C川第3-2) については、 現況の道路側溝を雨水管 としてモデル化している



モデル排水区の施設状況図

検討対象降雨

【対象降雨①：計画降雨】

降雨強度式：3100/（t +32）

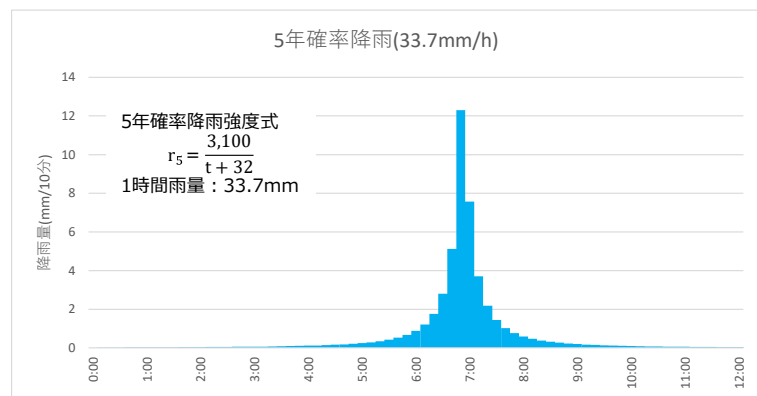
超過確率年：1/5

対象期間：異常値を除いた1948年～1969年までの降雨記録を基に算定。

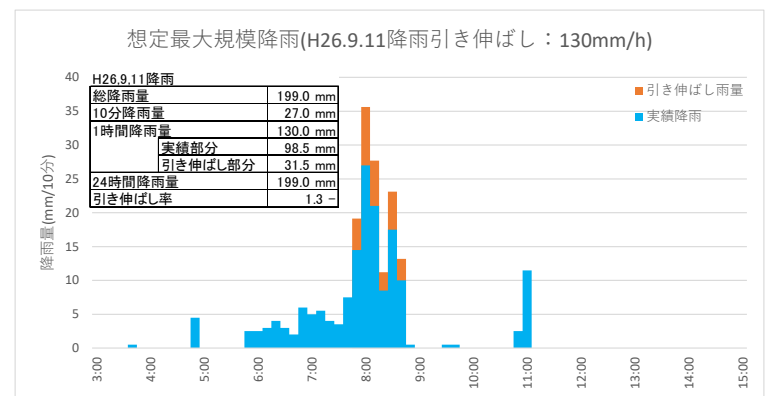
【対象降雨②：想定最大降雨】

対象区域の既往最大降雨について、「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」を基に1時間雨量を130mmとなるよう引き伸ばし。

【計画降雨ハイトグラフ】

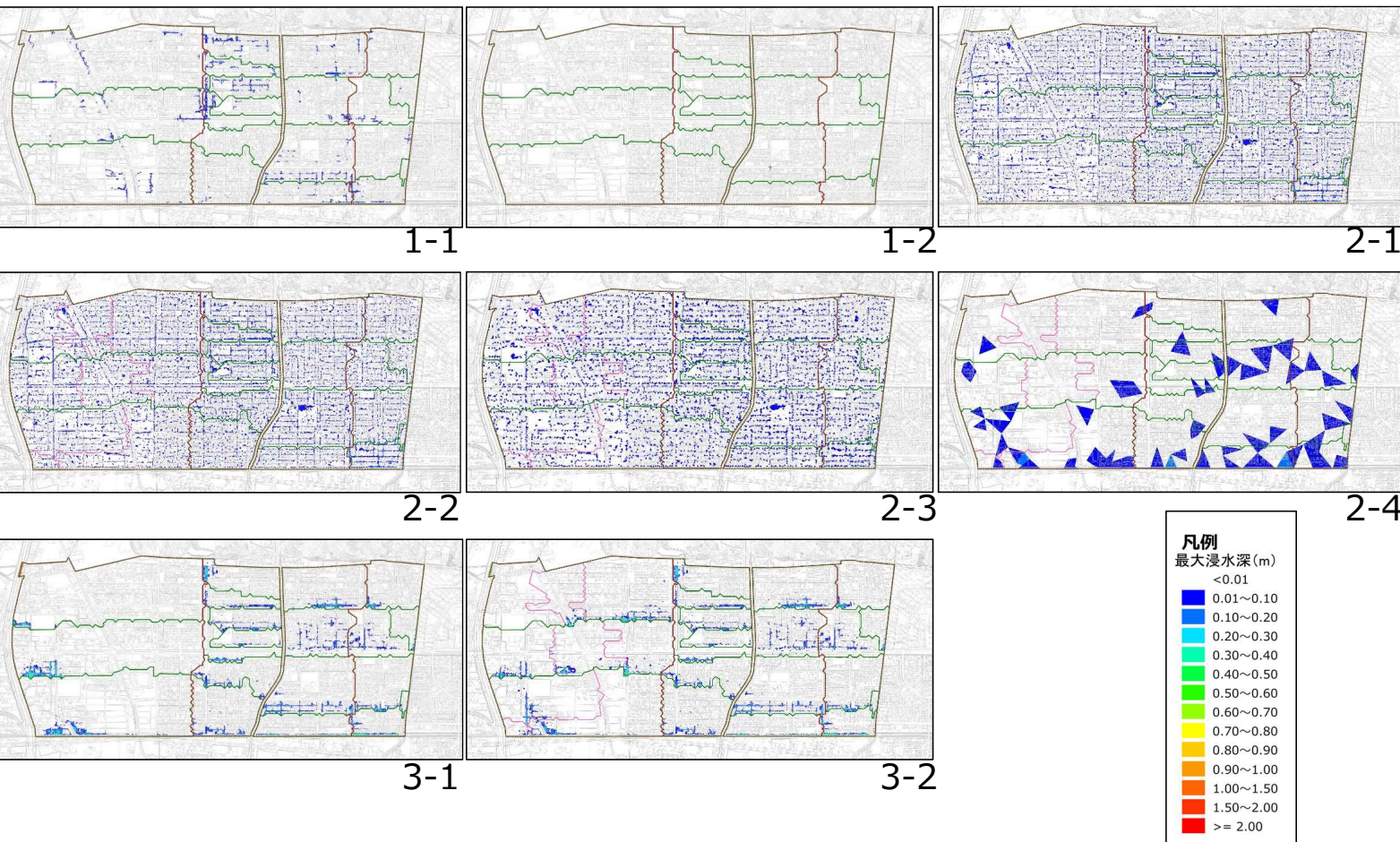


【想定最大降雨ハイトグラフ】



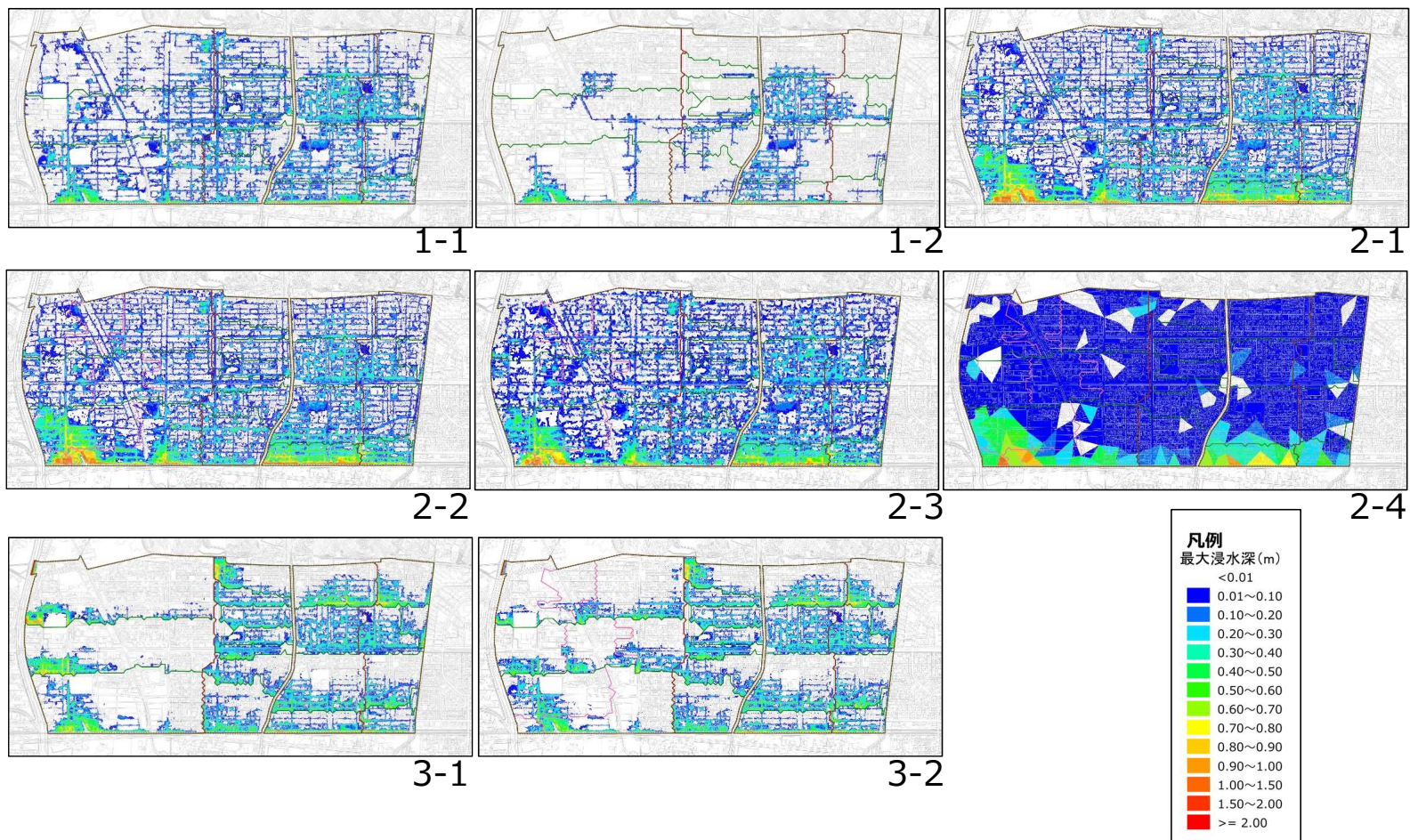
15

浸水想定結果の比較（計画降雨）



16

浸水想定結果の比較（想定最大降雨）



17

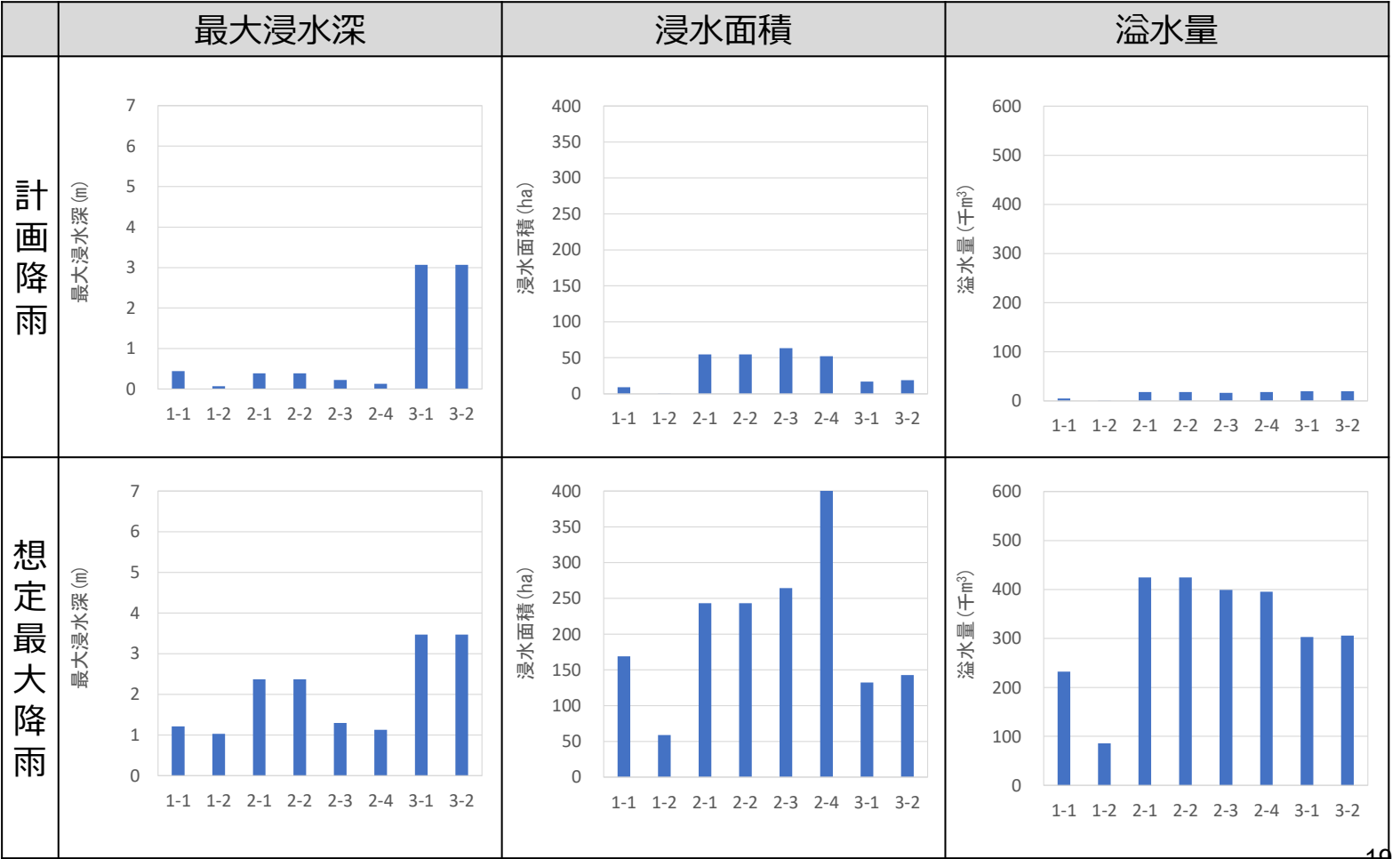
浸水想定結果の比較（最大浸水深、浸水面積、溢水量）

ケース	モデル名称	計画降雨						想定最大降雨					
		最大浸水深		浸水面積		溢水量		最大浸水深		浸水面積		溢水量	
		解析結果 (m)	増減率※ (%)	解析結果 (ha)	増減率※ (%)	解析結果 (m3)	増減率※ (%)	解析結果 (m)	増減率※ (%)	解析結果 (ha)	増減率※ (%)	解析結果 (m3)	増減率※ (%)
1-1	下水道ネットワーク +平面2次元	0.44	—	9.18	—	4,808	—	1.21	—	168.98	—	232,377	—
1-2	下水道ネットワーク +平面2次元	0.07	-84%	0.02	-99.8%	10	-99.8%	1.03	-15%	58.92	-65%	85,860	-63%
2-1	2次元モデル (平面2次元)	0.39	-13%	54.74	496%	17,843	271%	2.37	96%	243.25	44%	424,398	83%
2-2	2次元モデル (平面2次元)	0.39	-13%	54.74	496%	17,843	271%	2.37	96%	243.25	44%	424,398	83%
2-3	2次元モデル (平面2次元)	0.23	-49%	63.19	588%	16,428	242%	1.295	7%	264.40	56%	399,276	72%
2-4	2次元モデル (平面2次元)	0.13	-71%	52.16	468%	18,205	279%	1.131	-7%	412.49	144%	395,452	70%
3-1	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	3.07	598%	16.76	83%	19,559	307%	3.47	187%	132.31	-22%	303,229	30%
3-2	地形活用情報 (H-V曲線モデル)	3.07	598%	19.01	107%	19,411	304%	3.47	187%	142.77	-16%	305,868	32%

※ケース1-1に対する増減率 = (各ケース) ÷ (ケース1-1) - 1 × 100

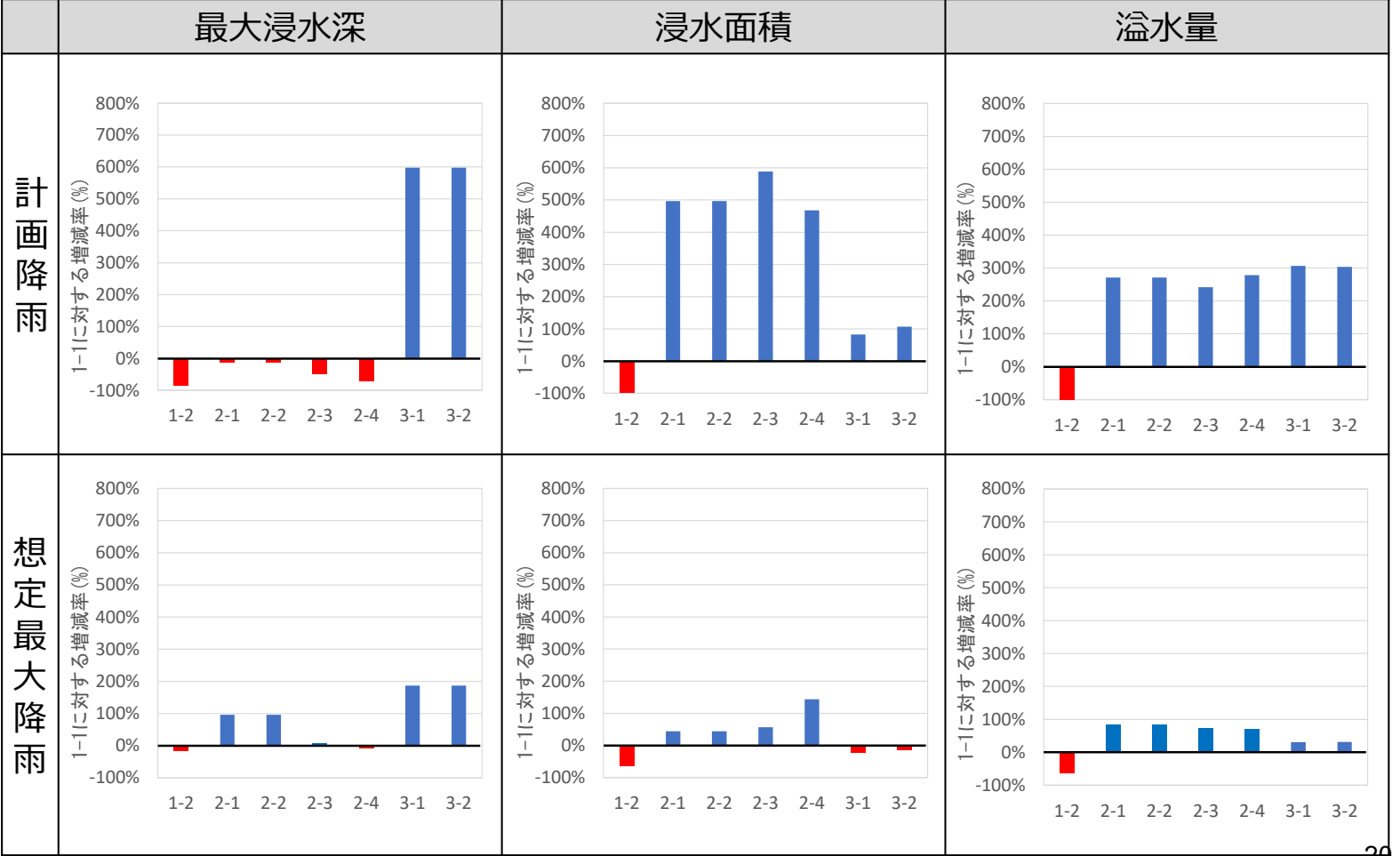
18

浸水想定結果の比較（最大浸水深、浸水面積、溢水量）



19

浸水想定結果の比較（1-1に対する増減率）



20