

釈迦堂川流域水害対策検討事項

令和5年2月13日 福島河川国道事務所

流域治水関連法の施行と 釈迦堂川における方向性について

流域治水関連法の活用 (特定都市河川の指定による法的枠組の下での流域治水の推進)

- 流域治水を实践する計画・体制として、国・都道府県・市町村等の関係者の協働による遊水地等の整備、雨水貯留・浸透対策、浸水のおそれがある土地の利用等に関する計画を策定し実践する法的枠組「**流域治水関連法**」が令和3年11月1日に施行
- 特定都市河川への指定**により本枠組を活用し、実効性のある対策を実施することにより、**流域の治水安全度を向上**

特定都市河川指定 全国の河川へ指定拡大
(国管理区間有：大臣指定、国管理区間無：知事指定)

流域水害対策協議会 計画策定・対策実施
構成員：河川管理者、下水道管理者、都道府県、市町村等

流域水害対策計画 策定 浸水被害の発生を防ぐべき目標となる降雨に対し、概ね20-30年の間に実施する取組を定める

特定都市河川法の制度・施策等

<制度・施策等の活用主体>

- 河川管理者等
- 都道府県
- 市町村
- 民間事業者・住民等

遊水地・輪中堤・排水機場等のハード整備

・流域水害対策計画に位置付けられたメニューについて**整備の加速化**

水害リスクを踏まえた土地利用規制・住まい方の工夫等

①**貯留機能保全区域** (洪水等を一時的に貯留する機能を有する農地等を指定)

- ・指定権者：都道府県知事等
- ・**盛土等の行為の事前届出を義務化**
- ・届出内容に対し、必要に応じて**助言・勧告**が可能

雨水浸透阻害行為の許可

- ・宅地等以外の土地で行う**流出雨水量を増加させるおそれのある行為**を許可制とする
- ・対象：公共・民間、一定規模 ($1,000\text{m}^2$ ※) 以上 ※条例で基準強化が可能
- ・**雨水貯留浸透施設の整備**を義務付け



②**浸水被害防止区域** (浸水被害が頻発し、住民等の生命・身体に著しい危害が生じるおそれのある土地を指定)

- ・指定権者：都道府県知事
- ・都市計画法上の**原則開発禁止**
- ・**住宅・要配慮者施設等の開発・建築行為を許可制**とすることで安全性を確保

雨水貯留浸透施設の整備

- ①**雨水貯留浸透施設整備計画の認定**
 - ・対象：民間事業者等が整備する施設
 - ・規模要件： $\geq 30\text{m}^3$ (条例で $0.1-30\text{m}^3$ の間で基準緩和が可能)
 - ・支援策：**税制優遇**、**国庫補助** (補助率1/2)、地方公共団体の**管理協定制**
 - ・**固定資産税の減税**：課税標準を**1/6-1/2**の間で**市町村の条例で定める割合に軽減** (参酌標準1/3)
- ②**国有地の無償貸付又は譲与**
 - ・流域水害対策計画に基づく施設を設置する**地方公共団体**に対し、普通財産である**国有地の無償貸付又は譲与**が可能

<度重なる洪水被害>

- 昭和61年8月、平成10年8月、平成23年9月、令和元年10月に台風や前線による大雨によって、釈迦堂川流域の全市町村においては、甚大な浸水被害を受けている。

<釈迦堂川の地形的特性>

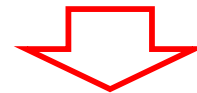
- 釈迦堂川合流点の河道勾配は緩やかであり、阿武隈川本川水位の影響を受けやすい形状。
- 釈迦堂川はこれまでの改修事業により直轄区間においては整備計画目標とする流下能力を概ね確保し、近年においては河道整正や樹木伐採により流下能力は維持されているものの、阿武隈川本川水位が高いときには、支川からの排水が困難な河川特性を有している。
- 釈迦堂川は阿武隈川本川同様、南から北へ流れる河川である。これまでの洪水でも阿武隈川本川水位と、釈迦堂川水位のピークは、概ね同時にピークを迎えるため、釈迦堂川の排水が困難になり洪水被害が拡大。

<釈迦堂川流域の市街化と対策の進展>

- 釈迦堂川流域の市街化率は約7.9%。主に市街化が釈迦堂川と阿武隈川の合流地点付近で発展。
- 釈迦堂川流域各地で、これまで、内水、外水により、被害が多発。
- このため、雨水貯留施設の整備、開発にともなう雨水貯留などがかねてより進められてきており、これらは、釈迦堂川への流出抑制や、各地域での内水対策にも効果的。

<釈迦堂川流域の広大な田畑・山林>

- 釈迦堂川流域のうち、大部分が田畑山林が占めている。
- 一部地域で田んぼダムの整備も進んでおり、今後一層の推進が期待されるほか、貯留機能を持つ田畑森林等の土地保全も重要となる。



今後の気候変動により、降雨量の増加、洪水リスクの増大が予測され、これらに対して総動員で対応を行う必要が有る。これまでも、阿武隈川本川の河道掘削や遊水地整備による本川水位の低下や、釈迦堂川河川整備を実施していたが、これからは、流域からの流出抑制や、貯留機能を持つ土地の保全などにより、流域全体として、洪水被害の軽減についてさまざまな取組を行い、特定都市河川の指定を経て、さらに対策を加速することが必要である。

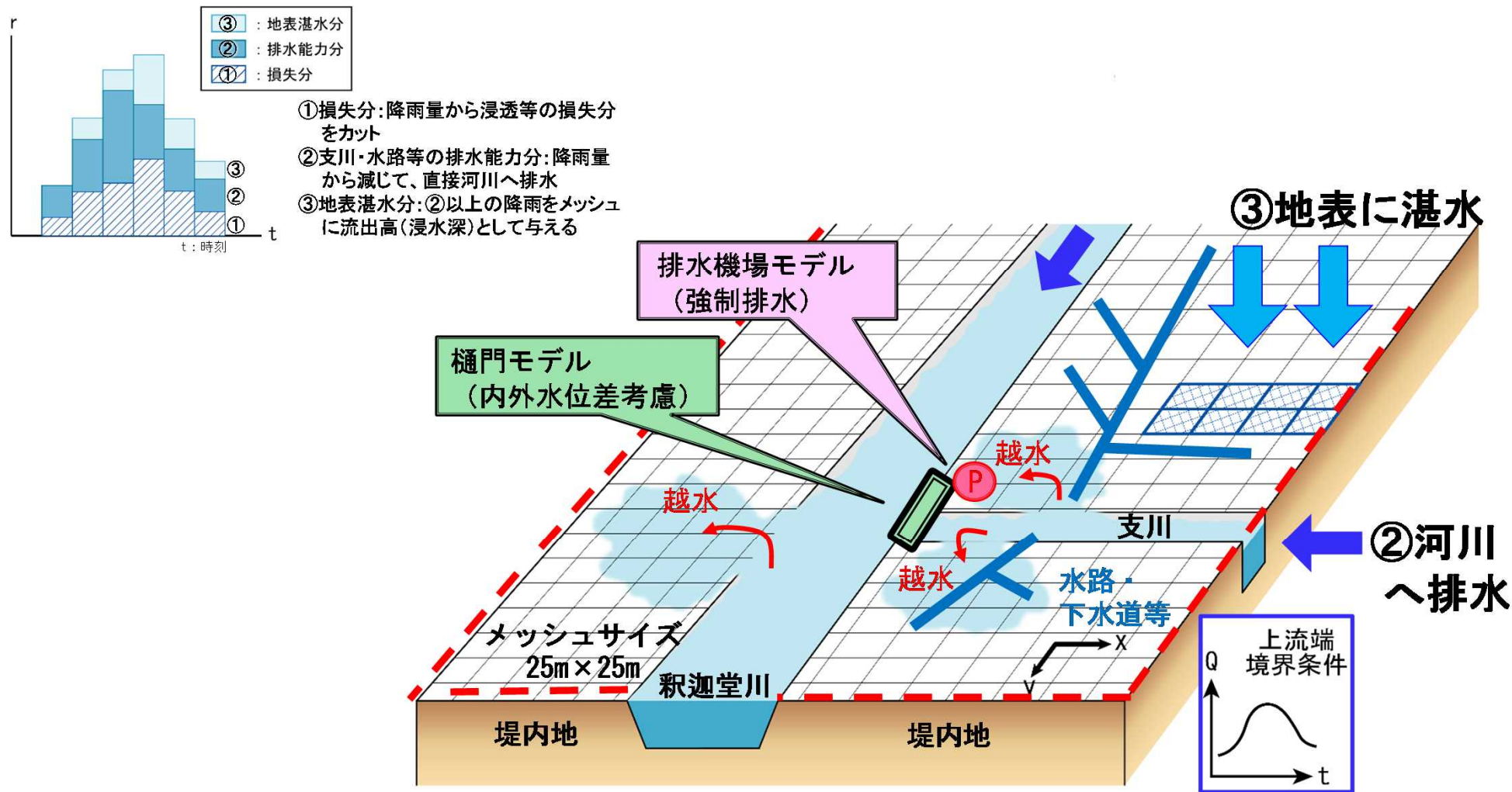
汜濫解析手法について

内外水一体型氾濫解析モデルについて

氾濫解析モデル

○本川からの外水氾濫に加えて、二次支川や下水道からの内水氾濫を表現可能な内外水一体型氾濫解析モデルを構築する。

○内外水一体型氾濫解析モデルの河道は一次元不定流計算、氾濫原は平面二次元解析モデルで解析を行う。

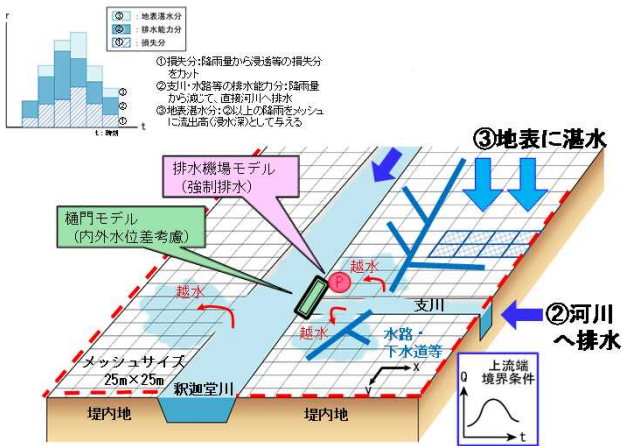


内外水一体型氾濫解析モデルの概要

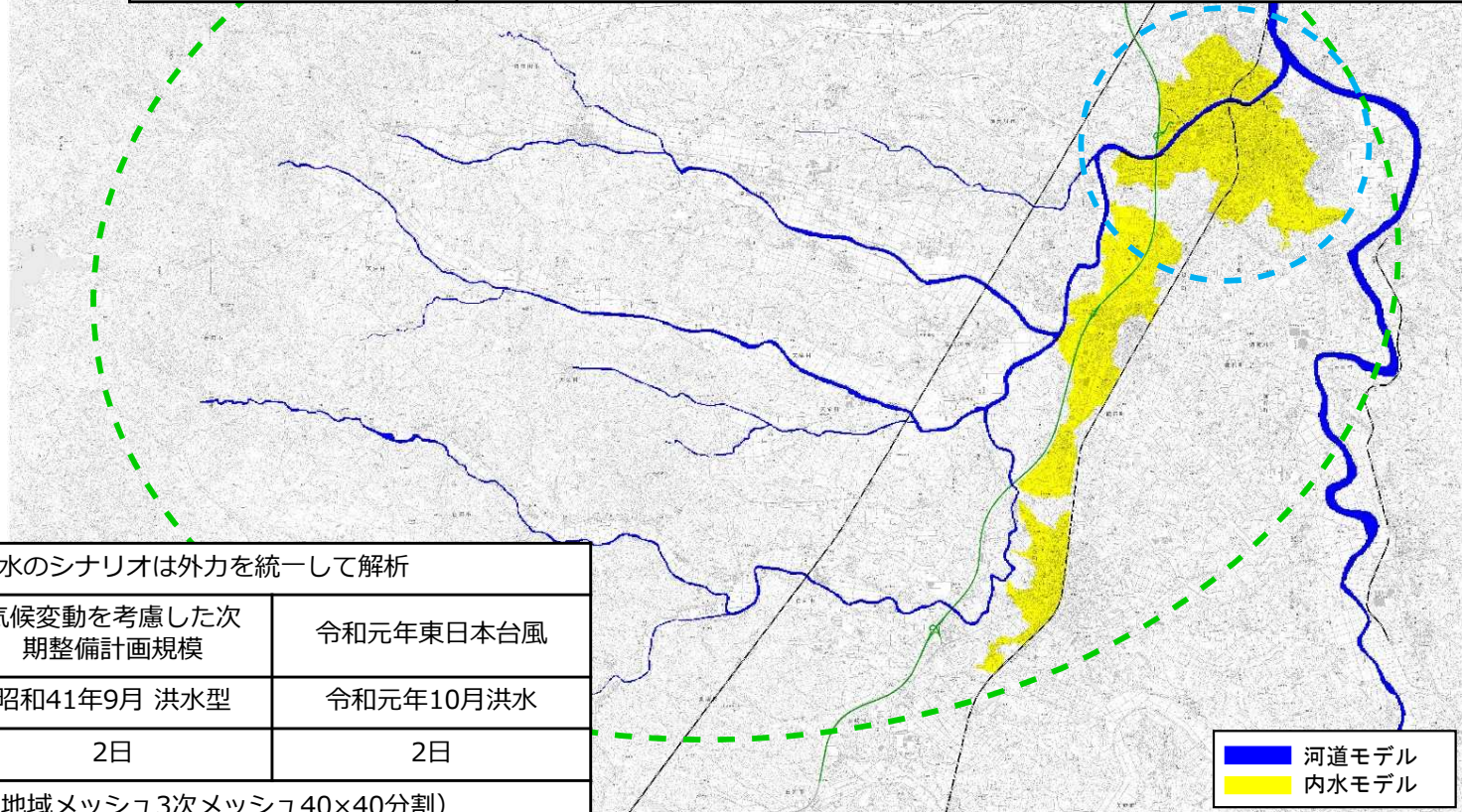
内外水一体型氾濫解析モデルについて

氾濫解析モデル

・本川からの外水氾濫に加えて、二次支川や下水道からの内水氾濫を表現可能な内外水一体型氾濫解析モデルとする。



○阿武隈川合流点付近	本川氾濫型シナリオ	支川氾濫型シナリオ	内水氾濫型シナリオ
降雨波形	昭和61年8月 洪水型	令和元年10月 洪水型	令和元年10月 洪水型
降雨継続時間	2日	12時間	6時間
メッシュサイズ	25mメッシュ (標準地域メッシュ3次メッシュ40×40分割)		
解析条件	1地点破堤での計算を破堤点の数だけ実施し、浸水区域の最大包絡で浸水想定区域図を作成。 ※一部区域は、下水道モデルも再現。		水位上昇に伴い、越水・溢水の条件を満たす箇所から順次、越水・溢水させて浸水区域を作成。 ※パラベット堤である下ノ川は越水のみ、掘込河道の笹平川は溢水のみで破堤計算は行わない。
検討内容	釈迦堂川特定都市河川の指定範囲 (氾濫域) を検討するために使用		



内外水一体型氾濫解析モデルの概要

○釈迦堂川全流域	本川、支川、内水のシナリオは外力を統一して解析		
整備計画規模	気候変動を考慮した次期整備計画規模	令和元年東日本台風	
降雨波形	昭和41年9月 洪水型	昭和41年9月 洪水型	令和元年10月洪水
降雨継続時間	2日	2日	2日
メッシュサイズ	25mメッシュ (標準地域メッシュ3次メッシュ40×40分割)		
解析条件	浸水解析結果は越水のみを考慮 (破堤なし)		
検討内容	釈迦堂川流域の再現モデルを作成し、全域の浸水解析を確認、対策の効果を検討するために使用		

釈迦堂川全流域の氾濫解析

対象外力と流量配分

○流域水害対策計画の対象外力案として、①整備計画規模(S41.9洪水型1/30規模)、②気候変動を考慮した次期整備計画規模(整備計画の対象降雨×1.1倍)、③令和元年東日本台風に対しての流域流出量を設定し、流出解析を実施。

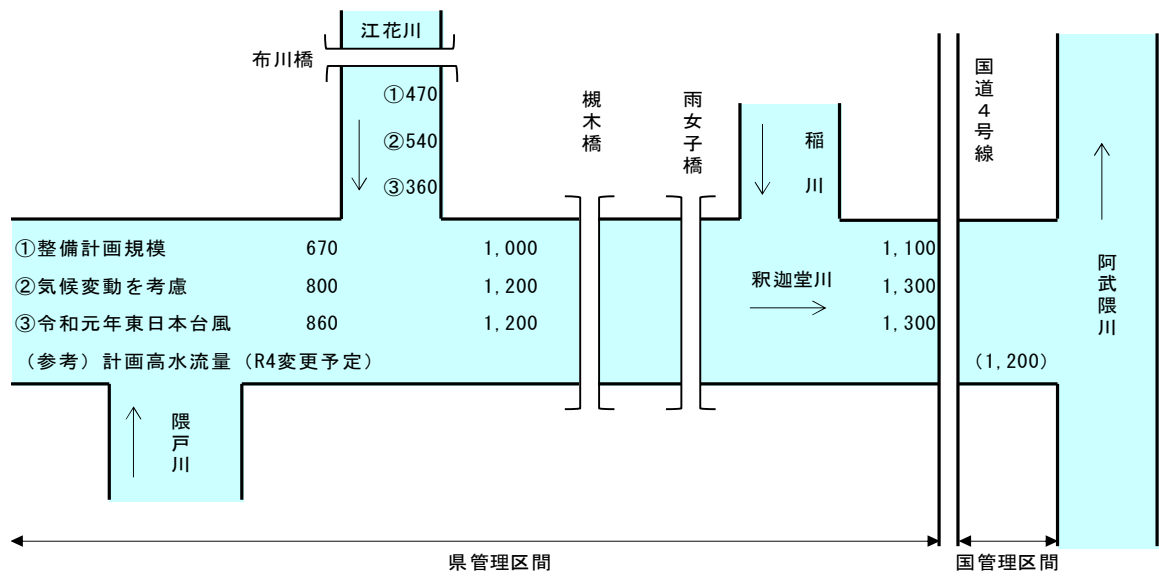
○対象外力案の雨量と各地点の流量

No	ケース名	2日雨量※ (mm/2日)	釈迦堂川 流末 (m ³ /s)	稲川 合流前 (m ³ /s)	江花川 (m ³ /s)	江花川 合流前 (m ³ /s)
①	整備計画規模 (S41.9洪水型1/30規模)	234.6	1,100	1,000	470	670
②	気候変動を考慮した次期整備 計画規模 (整備計画の対象雨×1.1倍)	258.1	1,300	1,200	540	800
③	令和元年東日本台風	291.2	1,300	1,200	360	860

釈迦堂川整備計画モデル
阿武隈川水系基本方針モデル

※ 釈迦堂川流域の流域における2日間平均雨量

○対象外力案の流量配分図

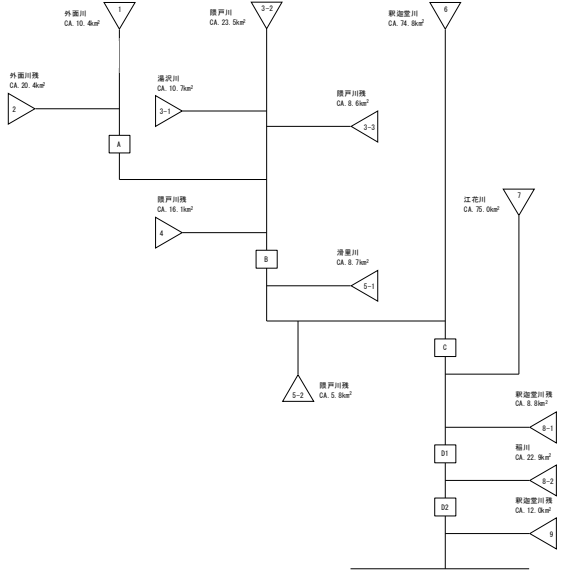


流出解析モデルの概要

【釈迦堂川整備計画モデル】

釈迦堂川の整備計画流量を算定するため、「平成10年度流出解析業務報告書,福島県南建設事務所」をベースに構築したモデル。

○流出解析モデル図



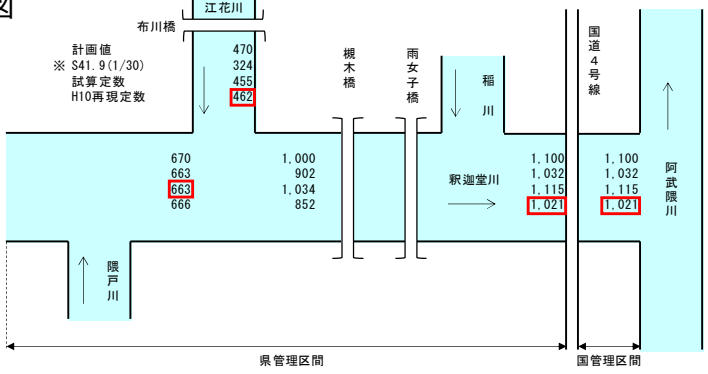
○流域定数

No	流域名	流域定数 (試算定数)				流域定数 (H10再現定数)			
		K	P	TL (hr)	Rsa (mm)	K	P	TL (hr)	Rsa (mm)
1	R-1	42.2	0.394	0.00	103.0	42.2	0.276	0.00	120.0
2	R-2	41.6	0.398	0.29	103.0	41.6	0.283	0.00	120.0
3	R-3-1	45.2	0.373	0.00	103.0	45.2	0.336	0.00	120.0
4	R-3-2	39.6	0.414	0.48	103.0	39.6	0.373	1.00	120.0
5	R-3-3	37.9	0.428	0.00	103.0	37.9	0.556	0.00	120.0
6	R-4	32.5	0.484	0.21	103.0	32.5	0.629	0.00	120.0
7	R-5-1	32.9	0.490	0.17	103.0	32.1	0.634	0.00	120.0
8	R-5-2	31.9	0.492	0.00	103.0	31.9	0.637	2.00	120.0
9	R-6	32.9	0.478	0.93	103.0	32.9	0.430	1.50	120.0
10	R-7	33.8	0.469	0.83	0.0	33.8	0.422	0.00	50.0
11	R-8-1	23.0	0.633	0.00	999.0	23.0	0.570	1.00	0.0
12	R-8-2	24.0	0.646	0.41	999.0	22.4	0.582	1.00	0.0
13	R-9	23.0	0.634	0.05	999.0	23.0	0.571	0.00	0.0

○河道定数

No	河道番号	河道定数 (試算定数)				河道定数 (H10再現定数)			
		K	P	TL (hr)	TLz (hr)	K	P	TL (hr)	TLz (hr)
1	A	0.0	0.00	0.0	0.13	0.0	0.00	0.0	0.13
2	B	7.0	0.68	0.0	0.30	7.0	0.68	0.0	1.00
3	C	0.0	0.00	0.0	0.22	0.0	0.00	0.0	0.82
4	D1	3.9	0.68	0.0	0.00	3.9	0.68	0.0	0.00
5	D2	4.0	0.68	0.2	0.00	4.0	0.68	0.2	0.00

○流量配分図

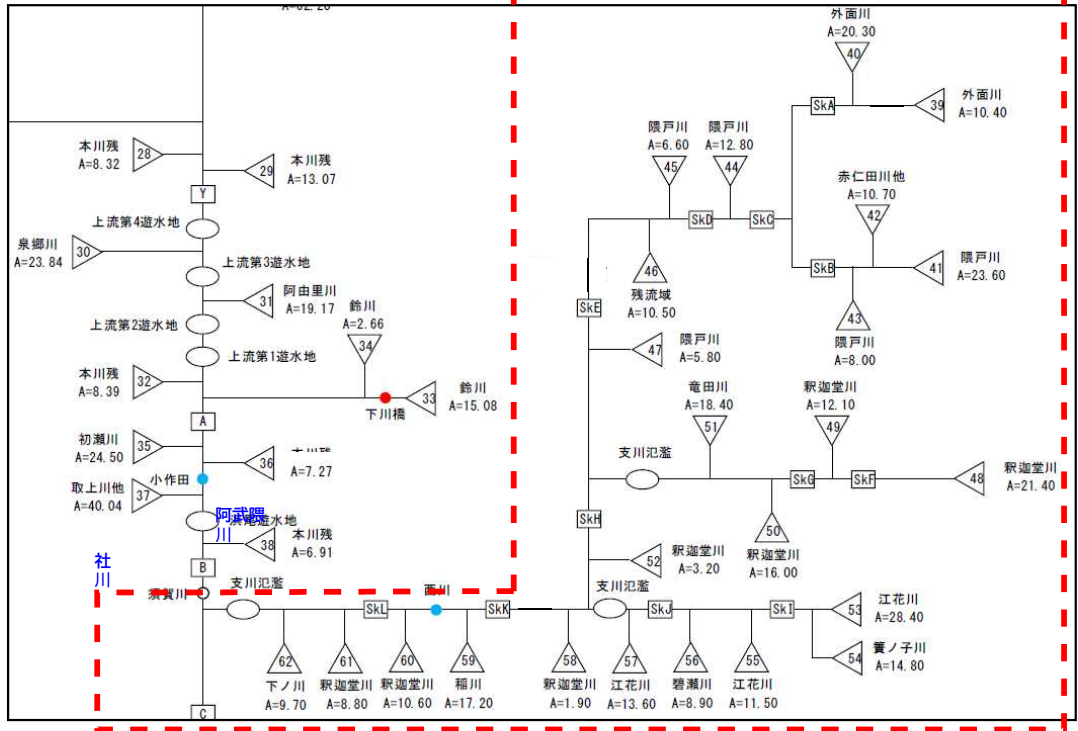


- 留意点**
- ・H10報告書における流出計算モデルは上記のとおりであり、流域定数と河道定数は試算定数とH10洪水再現定数の2つが存在する。
 - ・それぞれの定数を用いて、流量配分を再現できるか飽和雨量Rsaを調整して検討した。
 - ・結果は流量配分図に示すとおりであり、試算定数では江花川合流前をH10再現定数では江花川の流量配分を再現可能である。しかし、江花川から下流の流量配分の再現はできていないため、試算定数とH10再現定数を使い合わせる必要がある。

【阿武隈川水系基本方針モデル】

阿武隈川水系の計画高水流量を算定するため「阿武隈川水系河川整備基本方針」により構築されたモデル。

○流出解析モデル図



○流域定数

No	流域面積 (km ²)	K	P	TL (hr)	f1	Rsa (mm)	流路長 L (km)	勾配 I	流域粗度 C
39-R	10.4	19.34	0.46	1.20	0.5	200	8.9	0.027	0.120
40-R	20.3	18.95	0.46	1.70	0.5	200	5.4	0.023	0.118
41-R	23.6	22.81	0.46	1.70	0.5	200	12.1	0.022	0.119
42-R	10.7	15.89	0.46	1.00	0.5	200	7.5	0.038	0.118
43-R	8	9.48	0.46	0.30	0.5	200	2.5	0.052	0.112
44-R	12.8	10.10	0.46	0.30	0.5	200	2.2	0.030	0.104
45-R	6.6	5.67	0.46	0.10	0.5	200	1.1	0.046	0.085
46-R	10.5	25.72	0.46	1.00	0.5	200	7.3	0.008	0.115
47-R	5.8	8.28	0.46	0.20	0.5	200	1.2	0.031	0.104
48-R	21.4	17.71	0.46	1.20	0.5	200	8.5	0.032	0.119
49-R	12.1	15.50	0.46	0.90	0.5	200	6.7	0.037	0.118
50-R	16	5.11	0.46	0.10	0.5	200	1.1	0.117	0.105
51-R	18.4	27.22	0.46	1.70	0.5	200	12.3	0.012	0.115
52-R	3.2	11.88	0.46	0.30	0.5	200	2.3	0.016	0.098
53-R	28.4	24.06	0.46	1.80	0.5	200	13.2	0.019	0.117
54-R	14.8	18.43	0.46	1.30	0.5	200	10.7	0.033	0.115
55-R	11.5	17.10	0.46	0.60	0.5	200	4.4	0.012	0.102
56-R	8.9	26.62	0.46	1.20	0.5	200	8.7	0.009	0.115
57-R	13.6	21.68	0.46	0.80	0.5	200	6.1	0.008	0.104
58-R	1.9	7.70	0.46	0.20	0.5	200	1.7	0.011	0.062
59-R	17.2	34.46	0.46	1.60	0.5	200	11.8	0.005	0.108
60-R	10.6	20.20	0.46	0.90	0.5	200	6.3	0.006	0.082
61-R	8.8	7.70	0.46	0.20	0.5	200	1.3	0.011	0.062
62-R	9.7	18.04	0.46	0.90	0.5	200	6.5	0.005	0.071

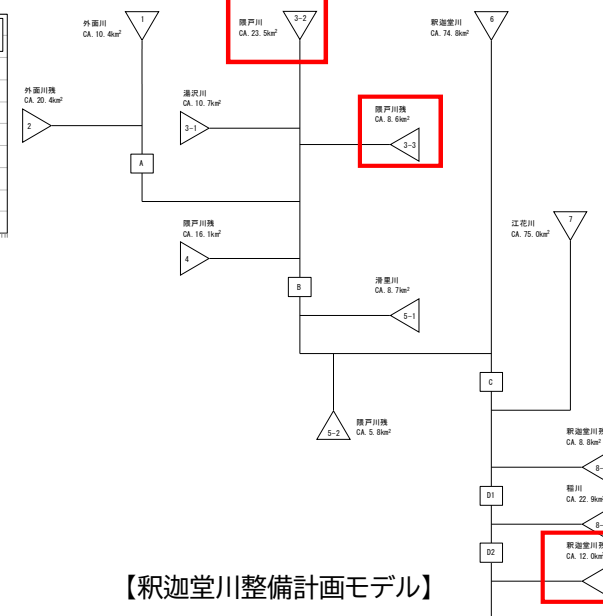
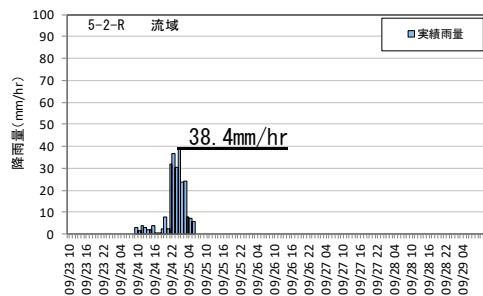
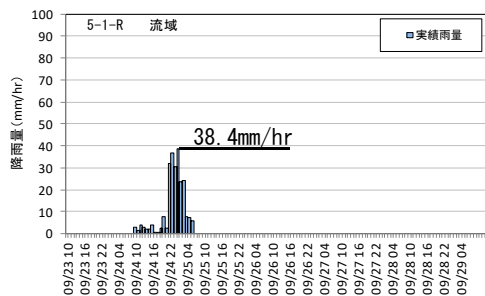
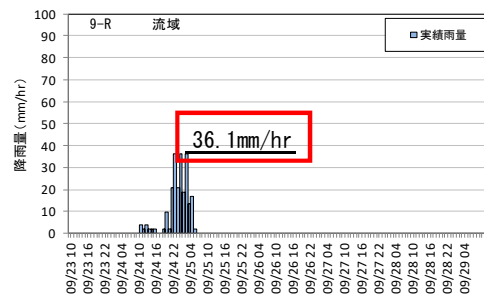
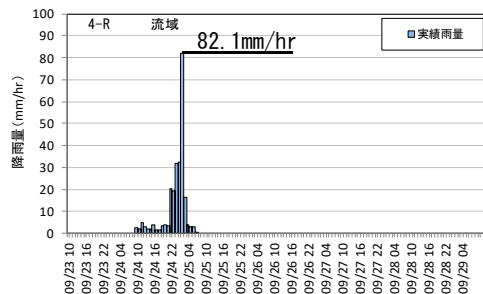
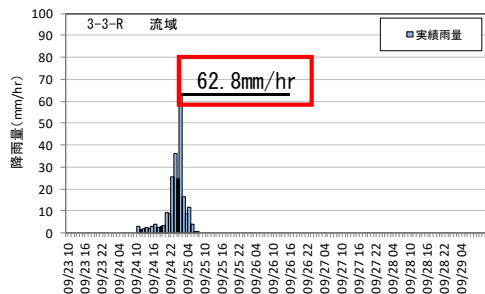
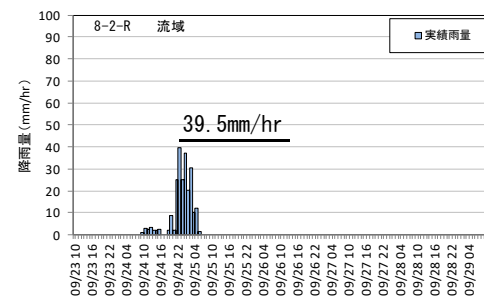
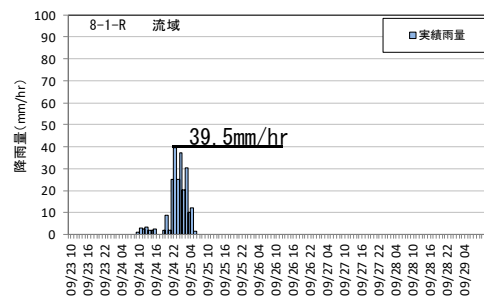
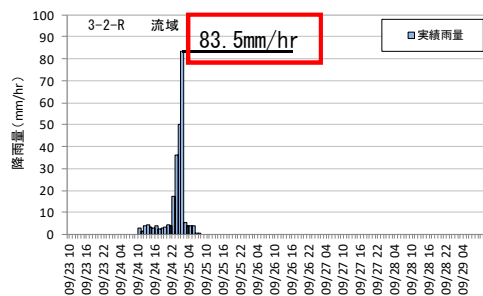
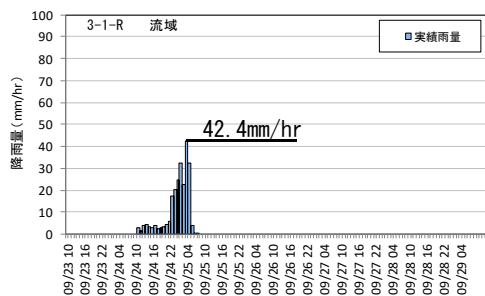
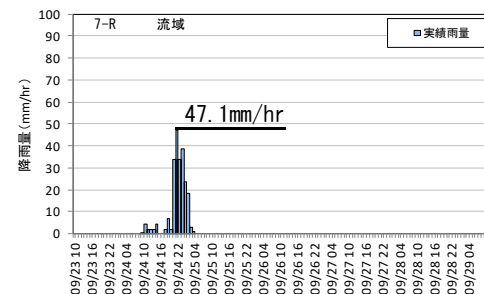
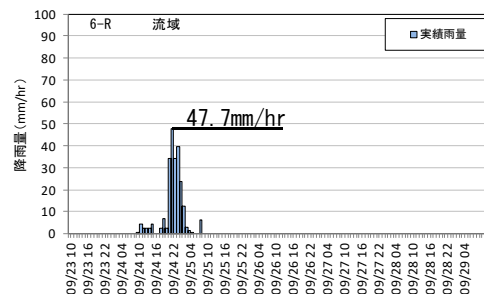
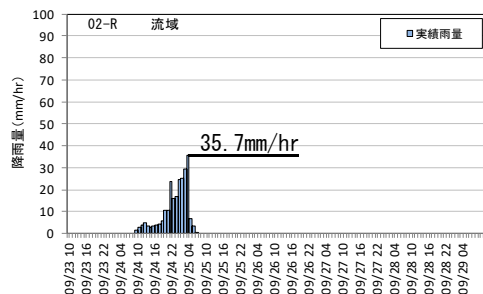
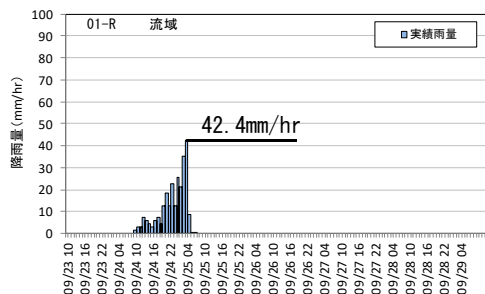
○河道定数

No	河道	河川名	河道定数		氾濫河道定数		備考
			K	P	K	P	
15	SkA	外面川					TLのみ設定
16	SkB	隈戸川					TLのみ設定
17	SkC	隈戸川	3.70	0.680			基本方針踏襲
18	SkD	隈戸川	1.70	0.680			基本方針踏襲
19	SkE	隈戸川	1.60	0.680			基本方針踏襲
20	SkF	釈迦堂川			S-0テーブルで設定		K, P, TLを設定
21	SkG	釈迦堂川	4.56	0.682	1.35	0.900	K, P, TLを設定
22	SkH	釈迦堂川			S-0テーブルで設定		K, P, TLを設定
23	SkI	江花川	4.30	0.613			基本方針踏襲
24	SkJ	江花川	2.40	0.613			基本方針踏襲
25	SkK	釈迦堂川			S-0テーブルで設定		K, P, TLを設定
26	SkL	釈迦堂川			S-0テーブルで設定		K, P, TLを設定

①整備計画規模(S41.9洪水型 1/30規模)

- ・台風に伴う洪水であり、隈戸川流域(3-2-R、3-3-R、4-R)で60mm/hr以上と強い雨となった。
- ・10mm/hr以上の雨の継続時間が6時間程度であり、短時間にまとまった雨が降ったことも特徴である。
- ・須賀川市街地(9-R)の雨量は36.1mm/hrであり、下水道の計画降雨(45mm/hr)を下回る。

【雨量ハイトグラフ】

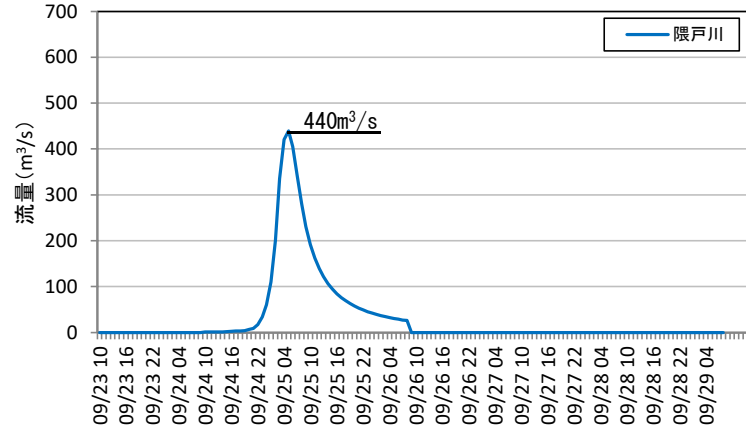
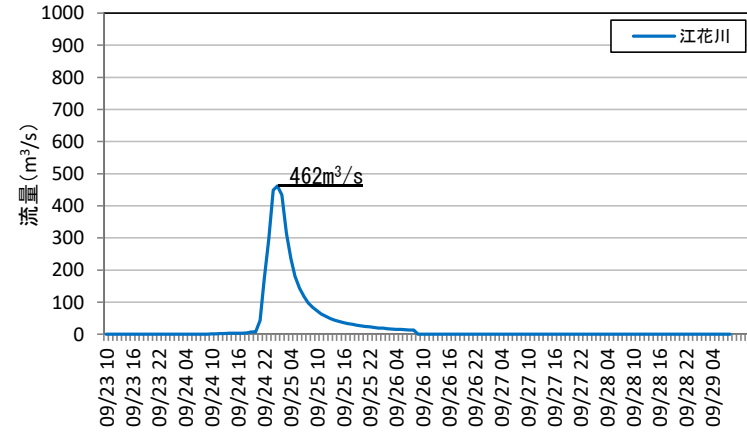
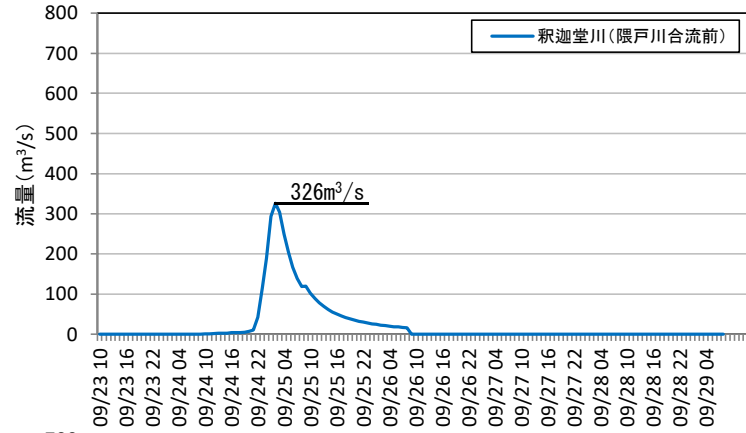
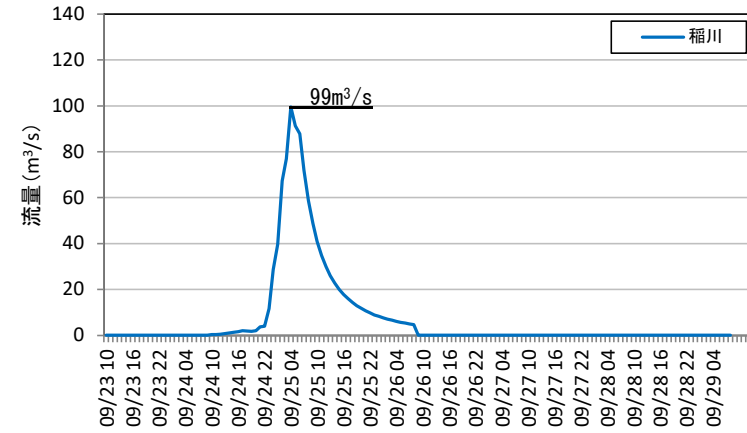
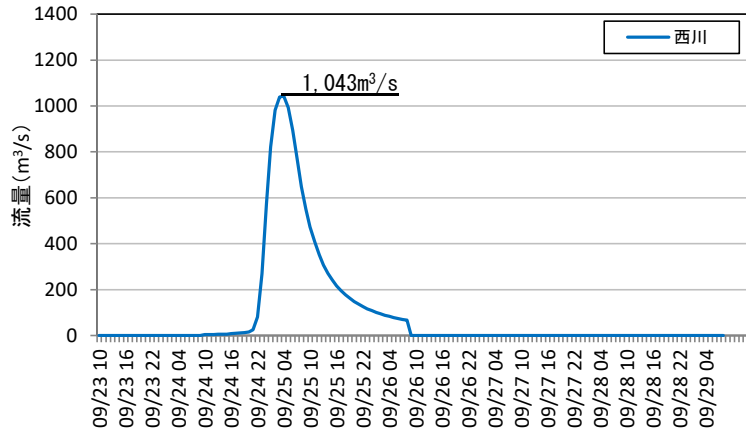


【釈迦堂川整備計画モデル】

①整備計画規模(S41.9洪水型 1/30規模)

- ・短時間にまとまった雨が降ったことからハイドロの立ち上がりがシャープである。
- ・西川のピーク流量は $1,043\text{m}^3/\text{s}$ であり整備計画流量($1,100\text{m}^3/\text{s}$)の決定洪水である。

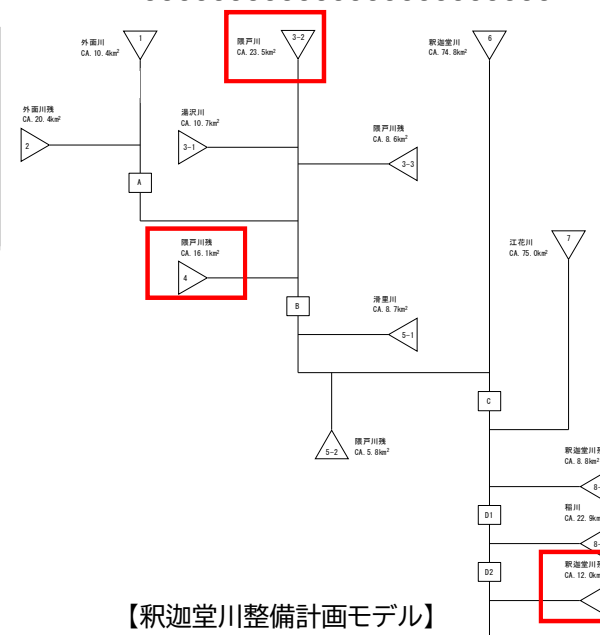
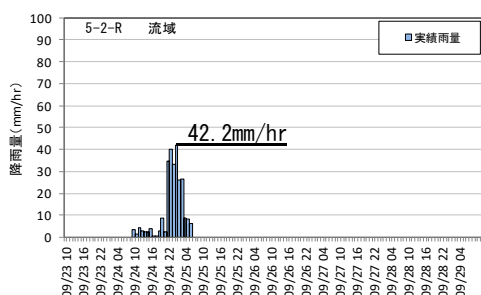
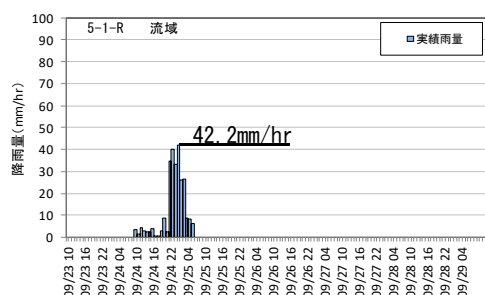
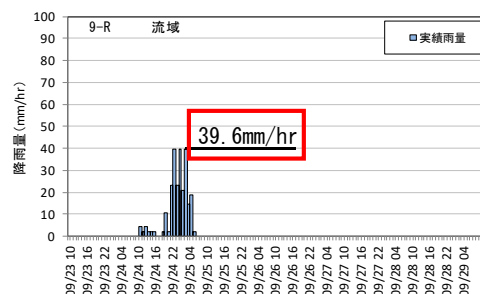
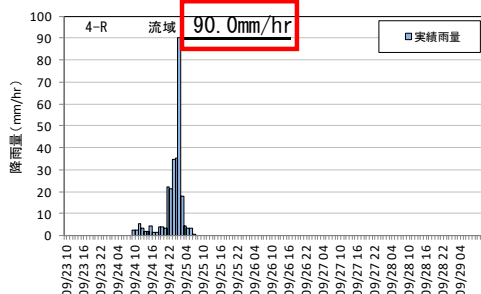
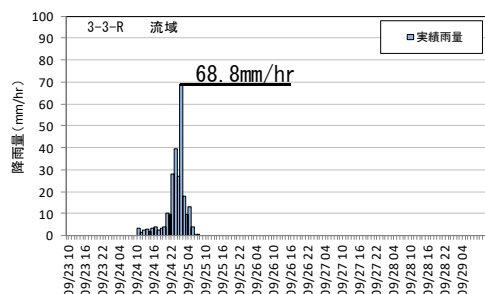
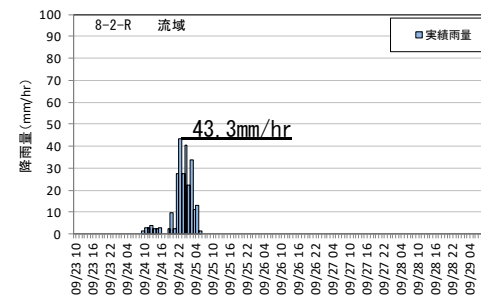
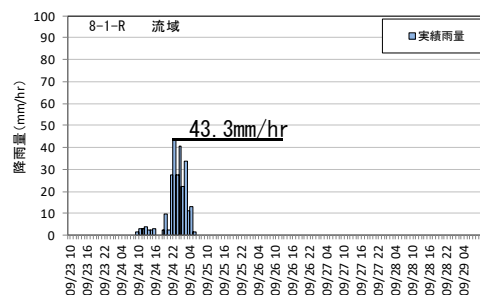
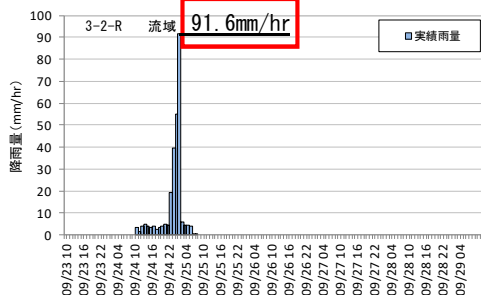
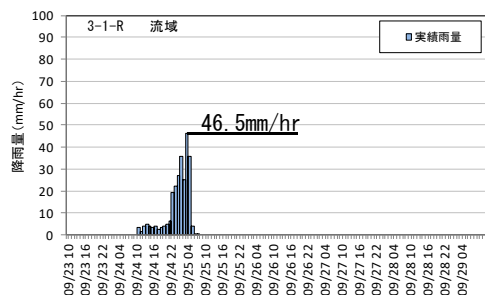
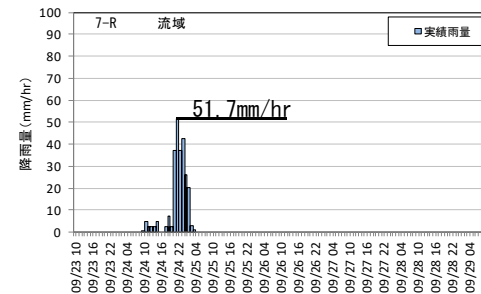
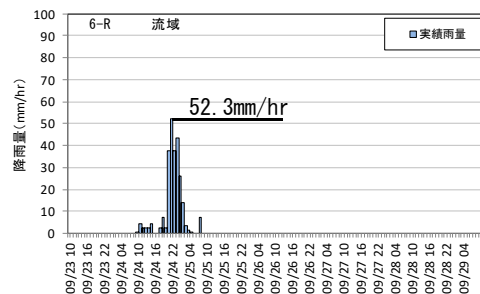
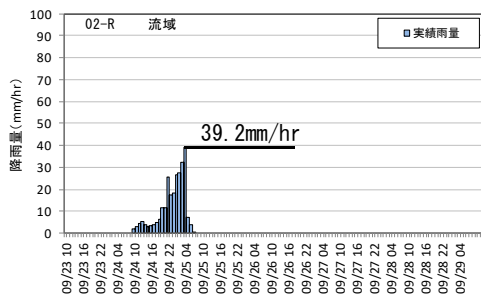
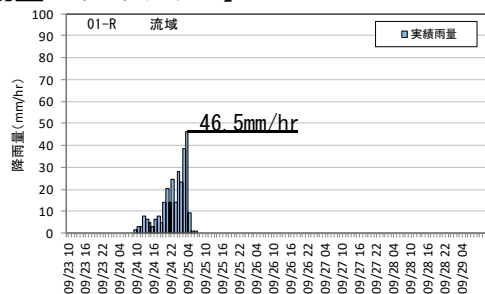
【流量ハイドログラフ】



② 気候変動を考慮した次期計画規模(整備計画の対象降雨×1.1倍)

- ・整備計画規模(S41.6洪水)に気候変動に応じた降雨倍率(1.1倍)を乗じた外力である。
- ・隈戸川流域の雨(3-2-R、4-R)は90mm/hrを超過する。
- ・須賀川市街地の雨は39.6mm/hrであり、下水道の目標降雨(45mm/hr)以下である。

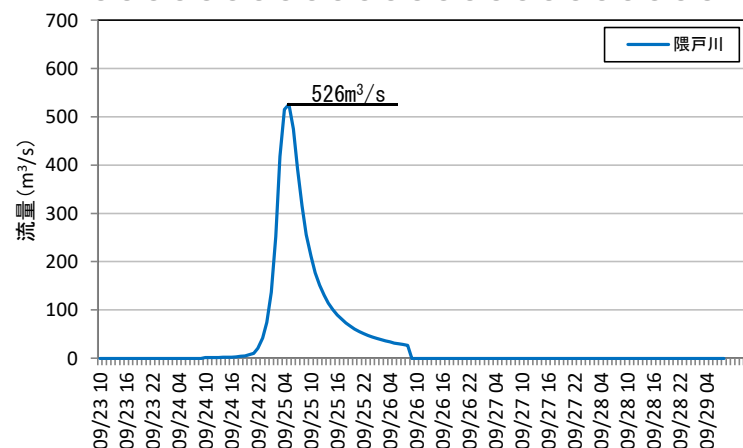
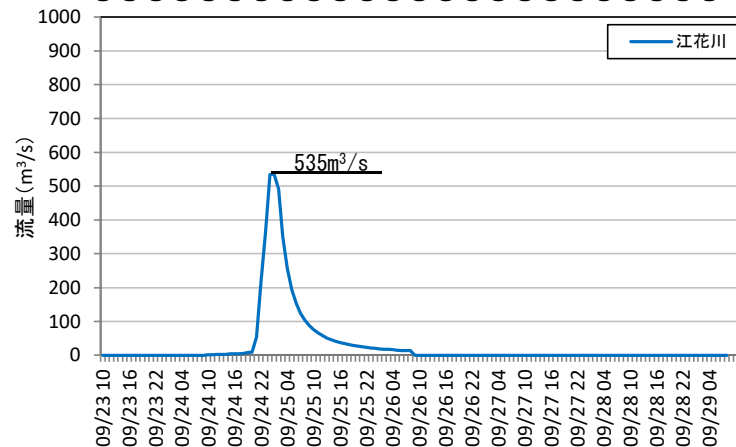
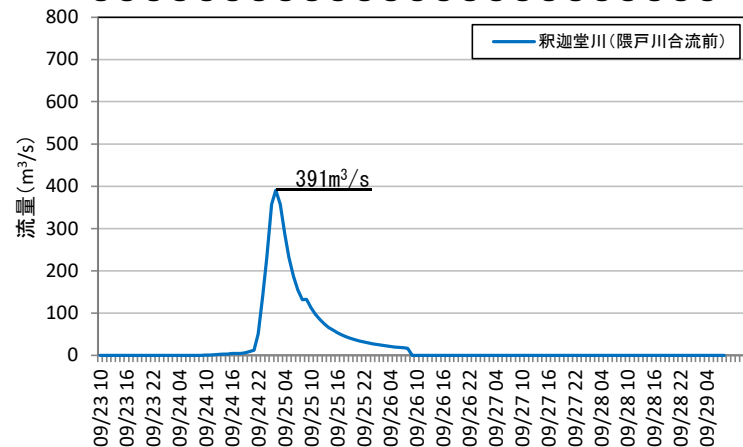
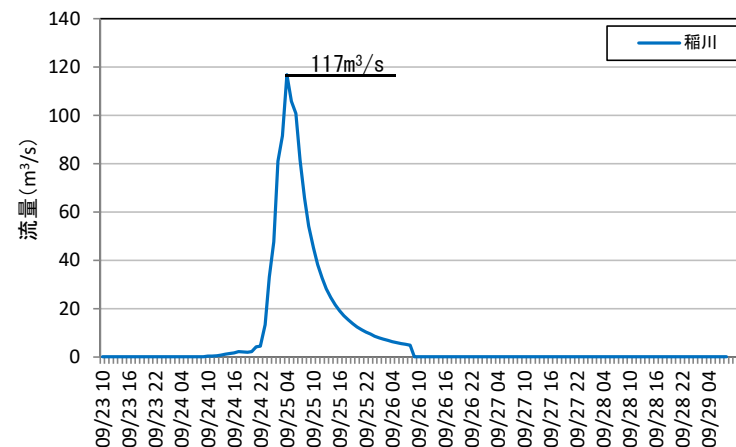
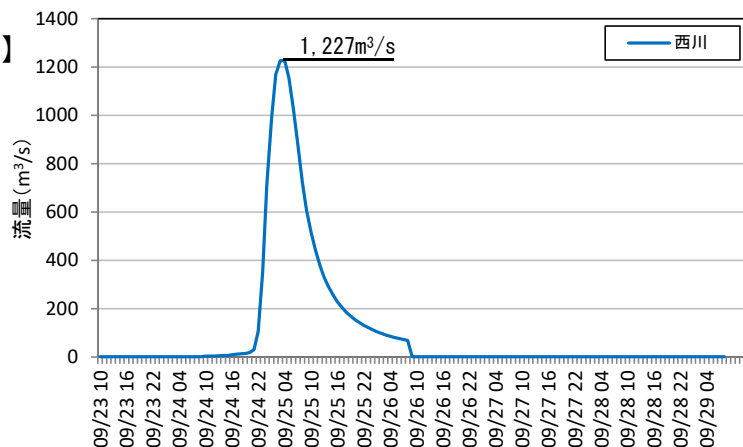
【雨量ハイトグラフ】



②気候変動を考慮した次期計画規模(整備計画の対象降雨×1.1倍)

・西川のピーク流量は1,227m³/sであり、阿武隈川の河川整備基本方針(R4策定)における釈迦堂川の計画高水流量(1,200m³/s)を超過する。

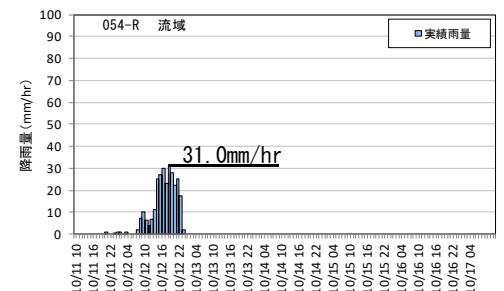
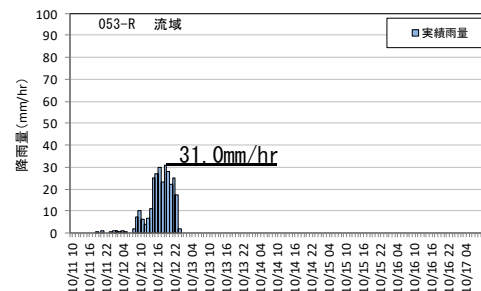
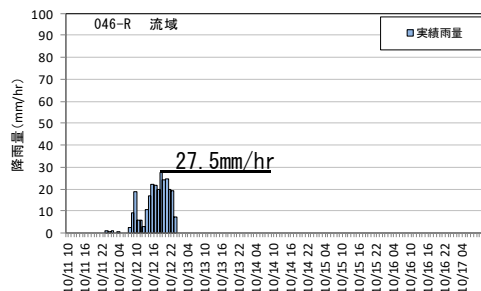
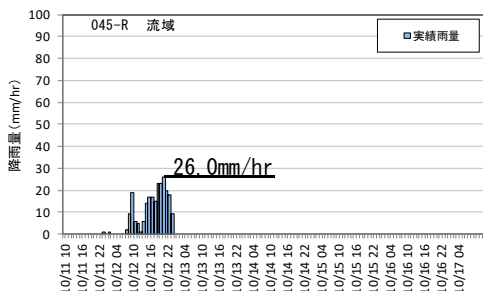
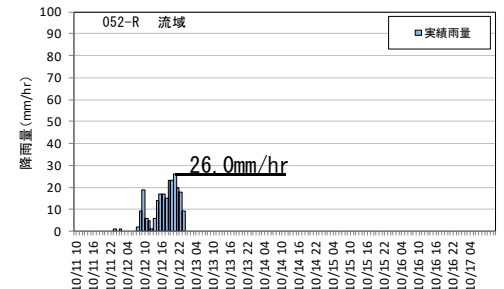
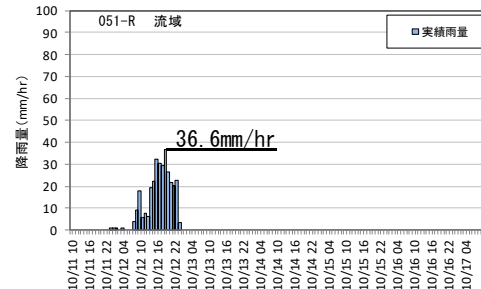
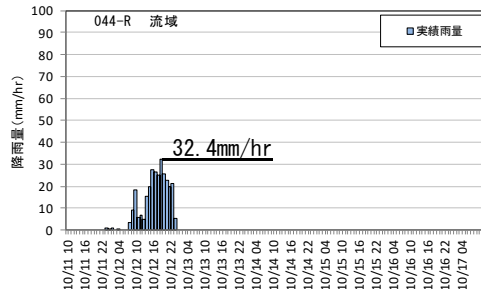
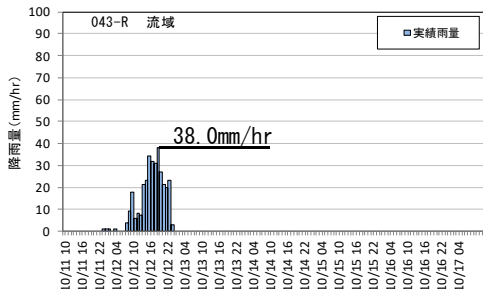
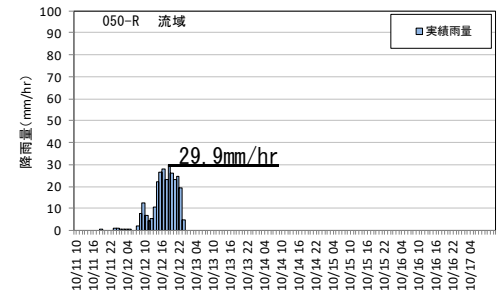
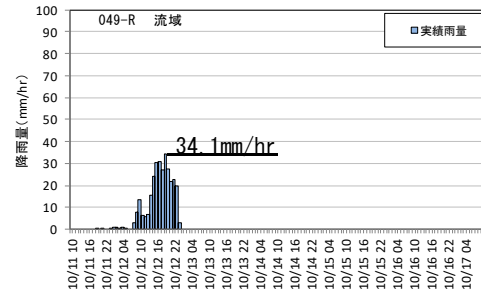
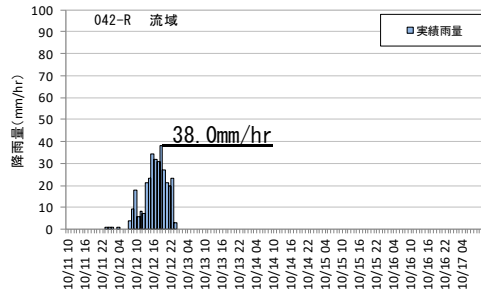
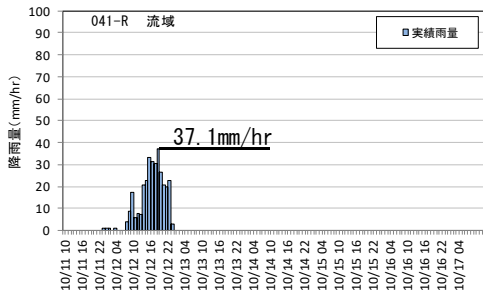
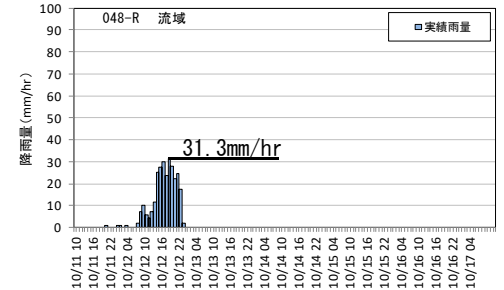
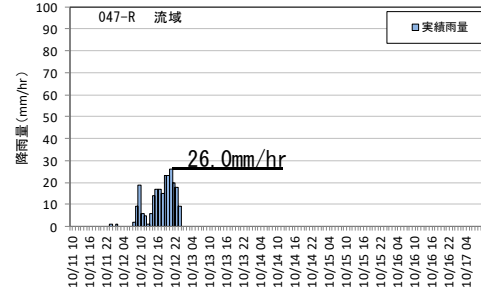
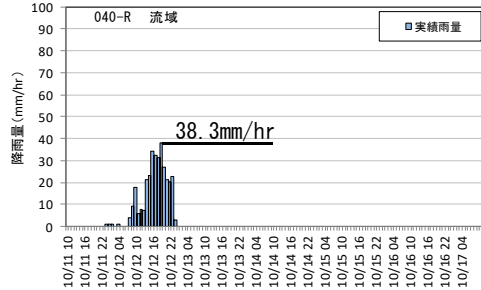
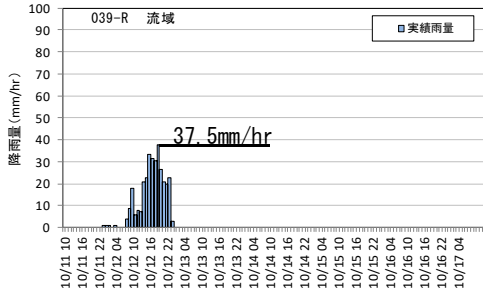
【流量ハイドログラフ】



③ 令和元年東日本台風

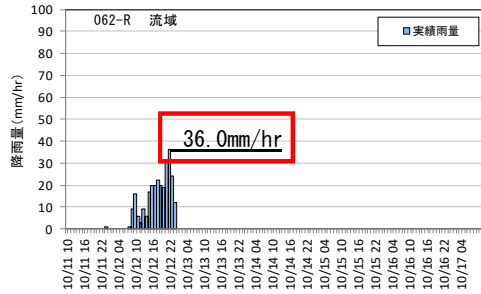
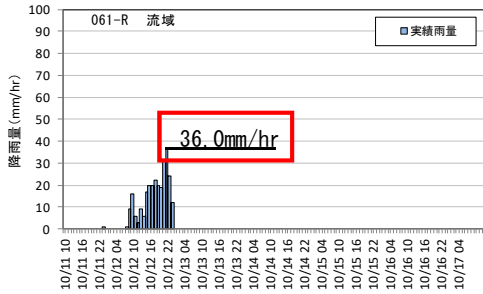
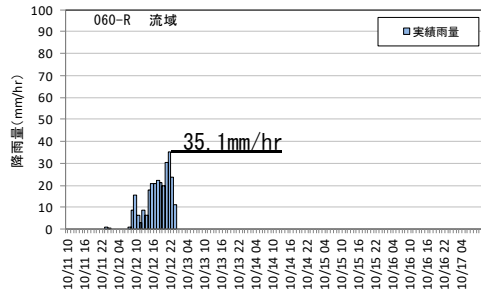
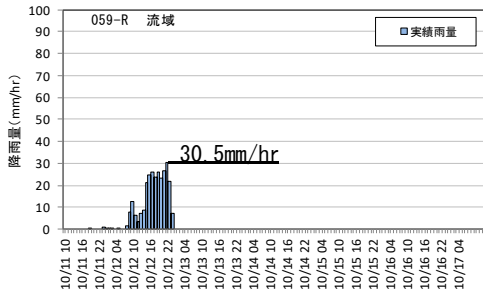
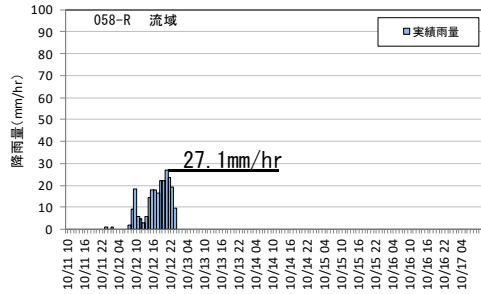
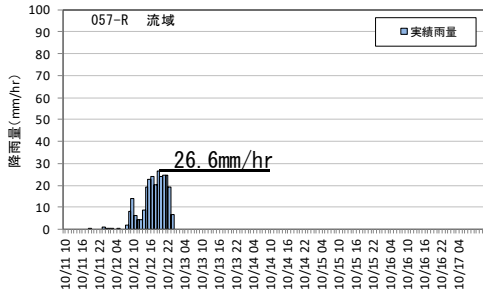
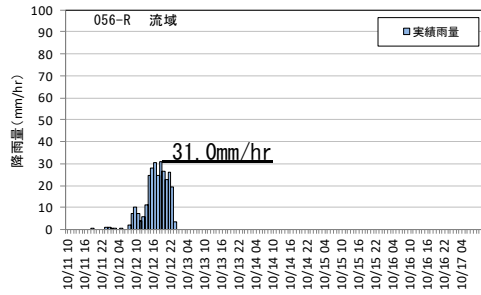
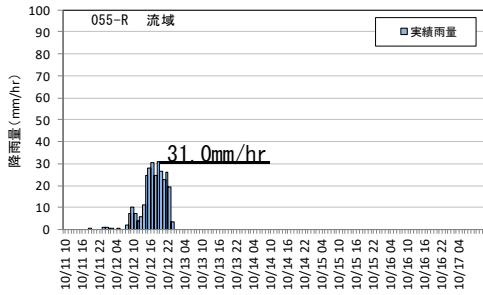
- ・台風に伴う洪水であり、広範囲に渡って強い雨が降った。
- ・10mm以上の雨の継続時間は12時間程度であり、台風が大型であったことから長時間に渡って強い雨が降り続いた。
- ・須賀川市街地(61-R、62-R)の雨は36.0mm/hrであり、下水道の目標降雨(45mm/hr)を下回る。

【雨量ハイトグラフ】

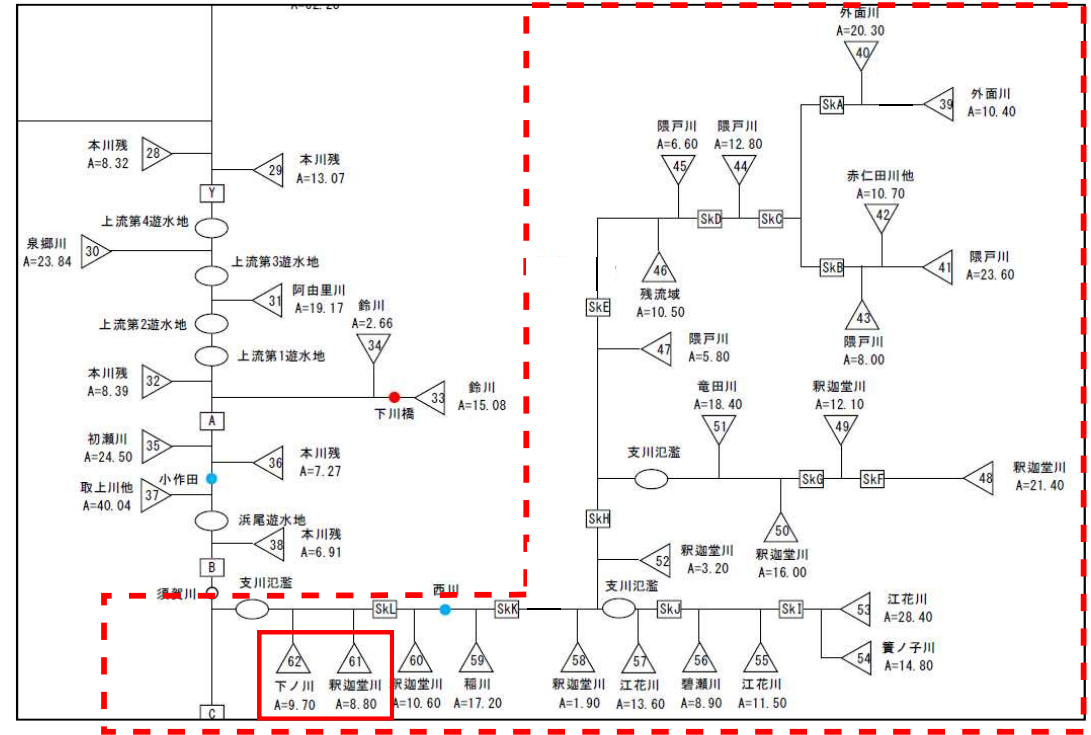


③ 令和元年東日本台風

【雨量ハイトグラフ】



釈迦堂川流域範囲

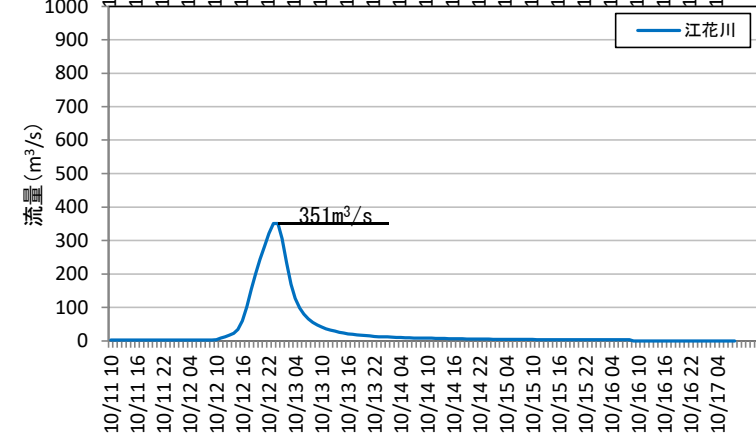
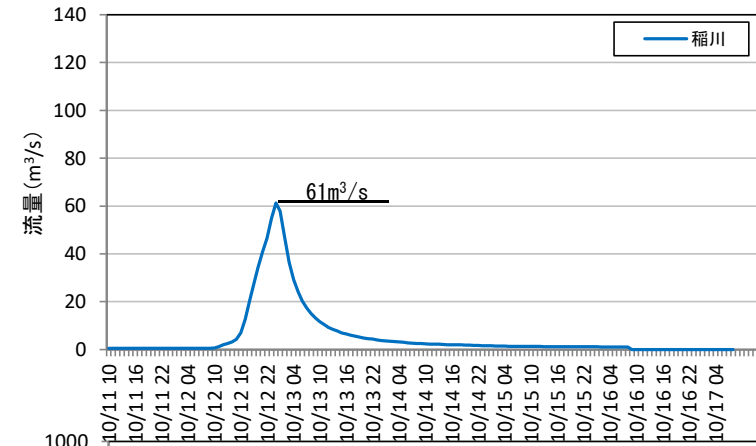
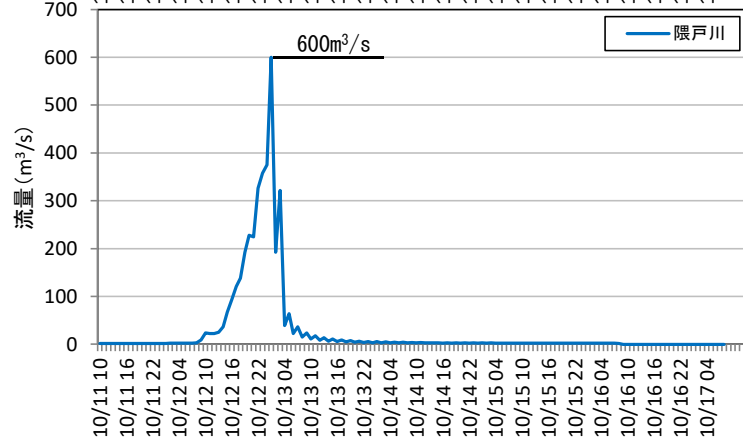
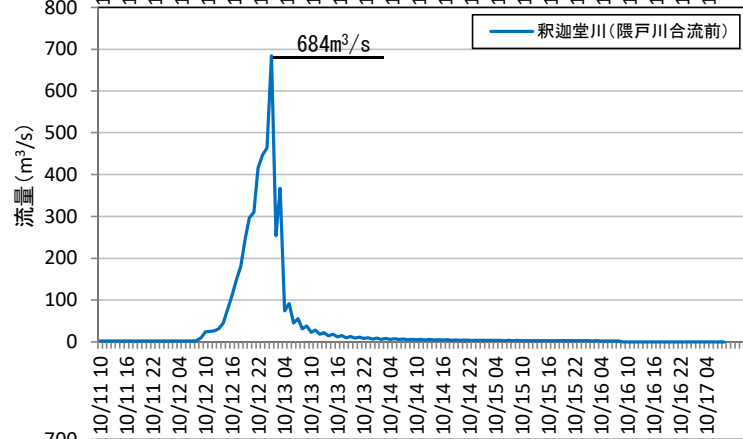
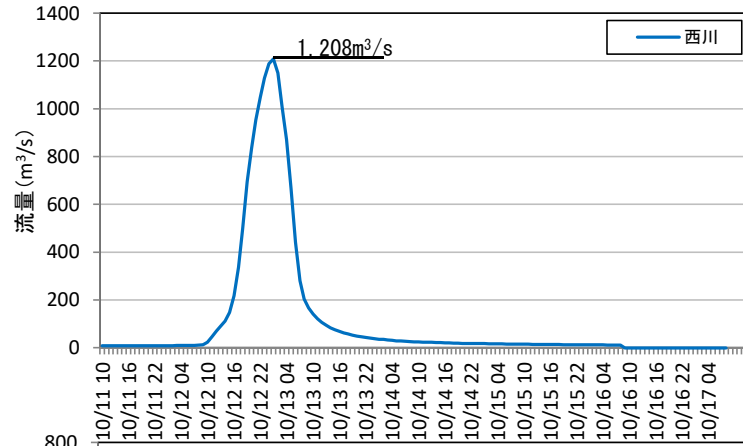


【阿武隈川水系基本方針モデル】

③令和元年東日本台風

- ・強い雨が長時間に渡って降り続いたためハイドログがシャープでかつボリュームも大きい。
- ・西川の流量は1,208m³/sであり阿武隈川の河川整備基本方針(R4策定)における釈迦堂川の計画高水流量(1,200m³/s)を超過する。

【流量ハイドログラフ】

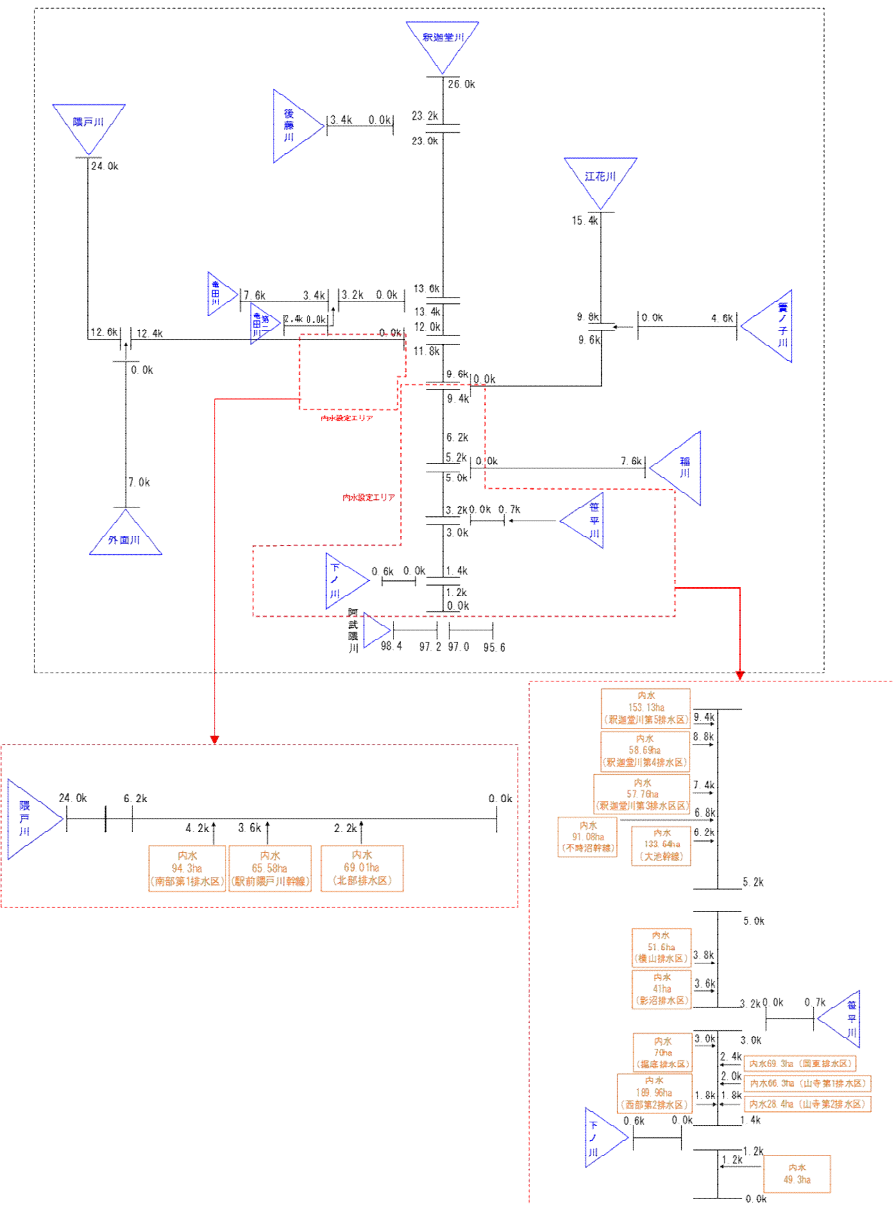


内外水一体型氾濫解析モデルについて

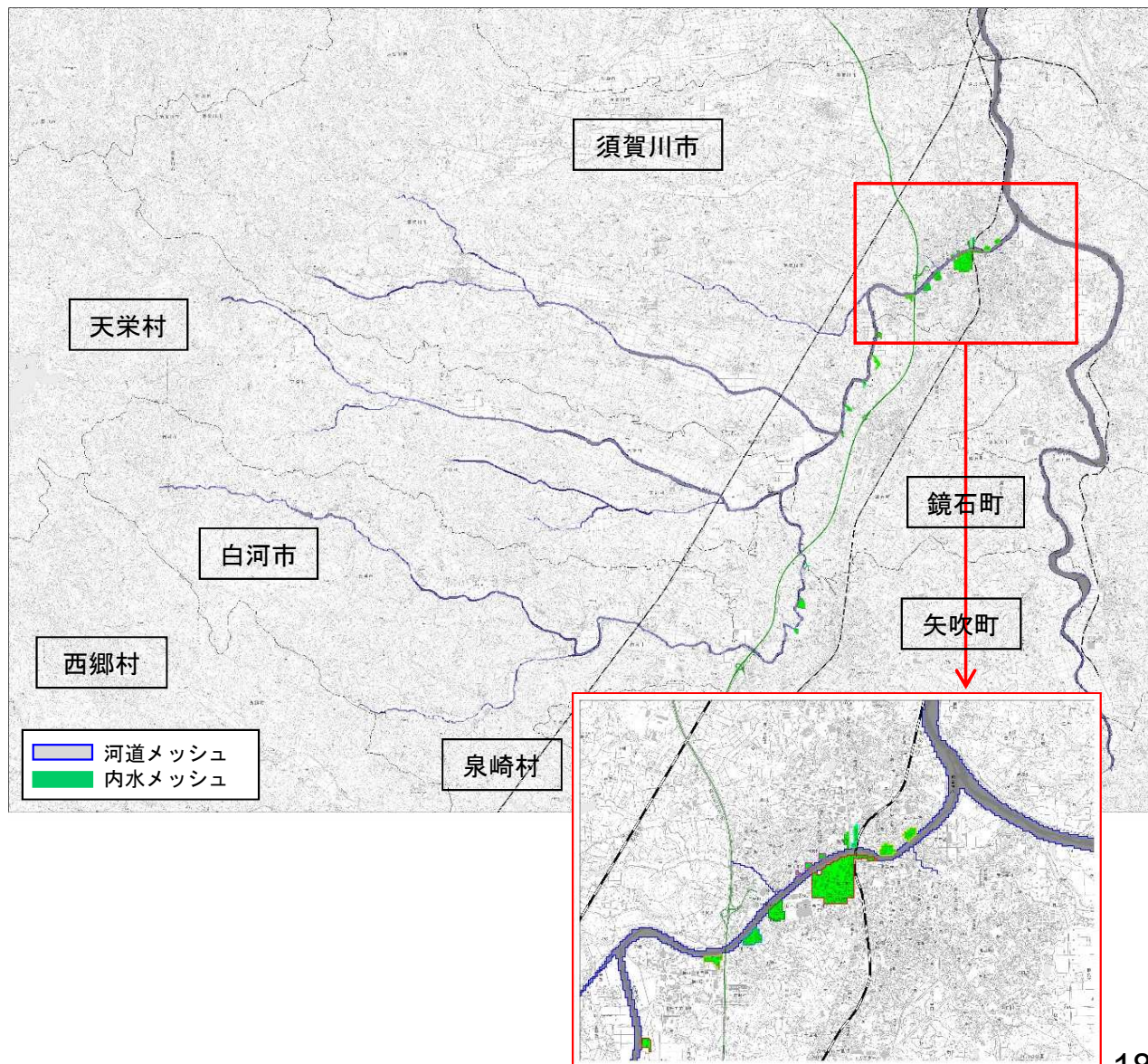
○氾濫解析モデルの概要は、河道を一次元不定流計算、氾濫原を二次元解析モデルで構築した。

○氾濫条件については、破堤を考慮せず越水のみを条件とした。

河道不定流計算のモデル図

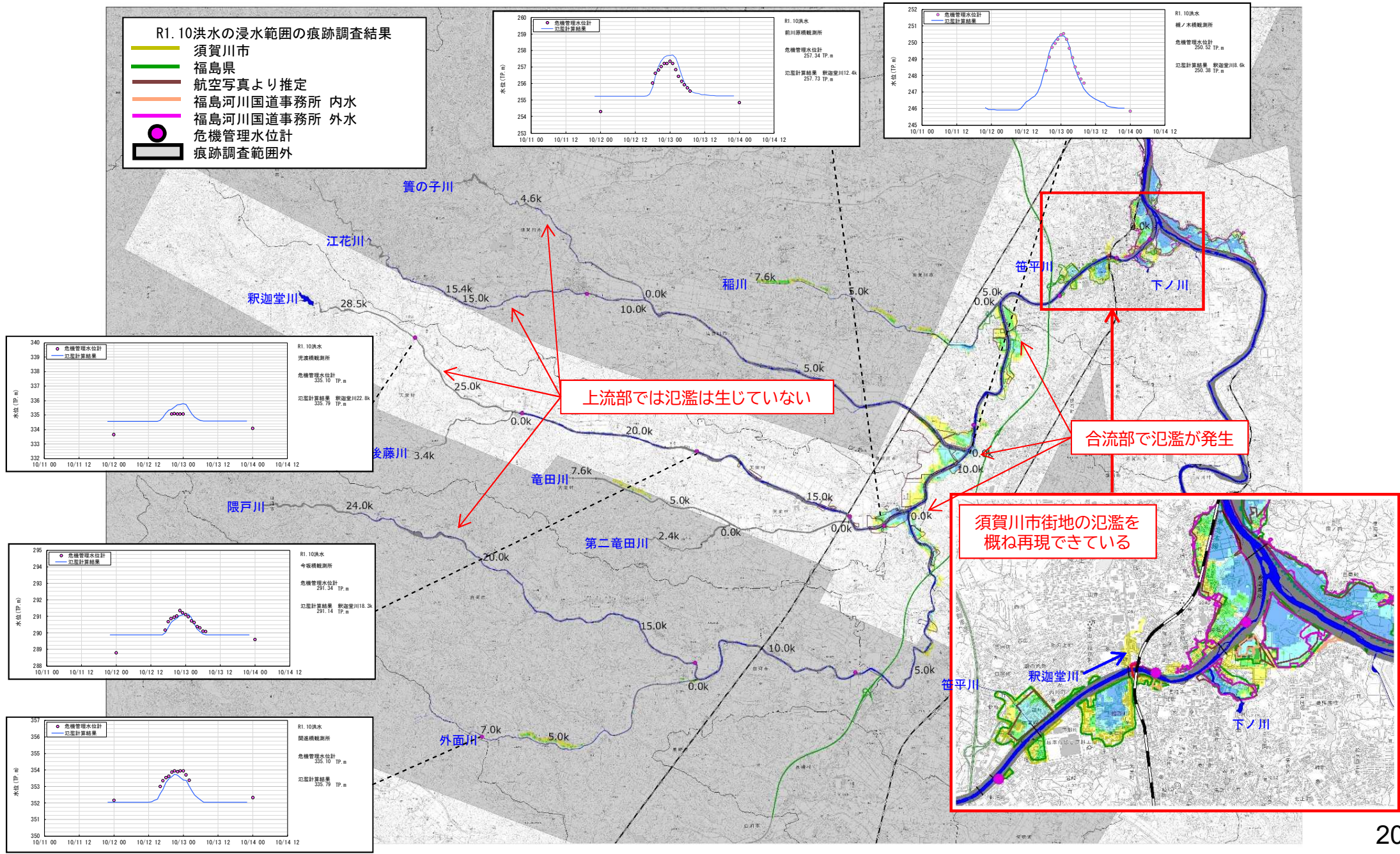


氾濫原平面二次元モデルのモデル図



内外水一体型氾濫解析モデルについて

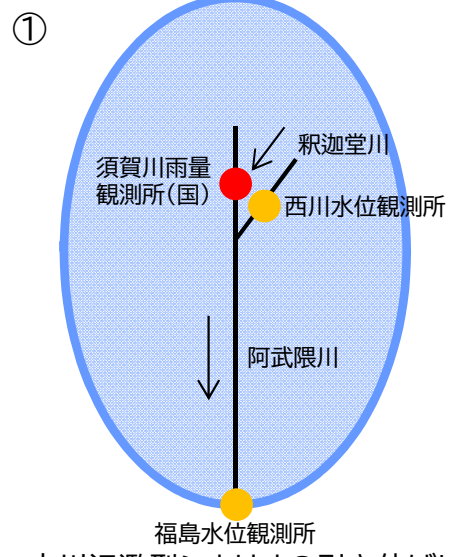
○構築したモデルは、令和元年東日本台風の再現計算を行いモデルの妥当性を確認した。



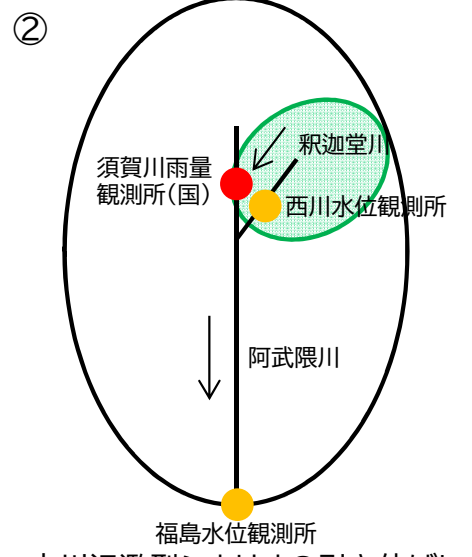
阿武隈川合流部分の氾濫解析

各シナリオの確率規模イメージについて

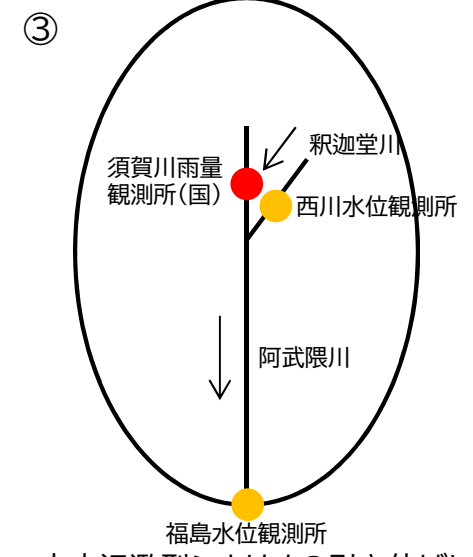
○各シナリオでの確率規模別雨量の算定イメージを下記に示す。



① 本川氾濫型シナリオの引き伸ばし



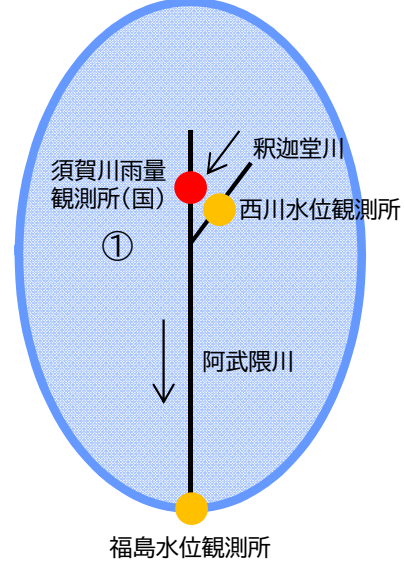
② 支川氾濫型シナリオの引き伸ばし



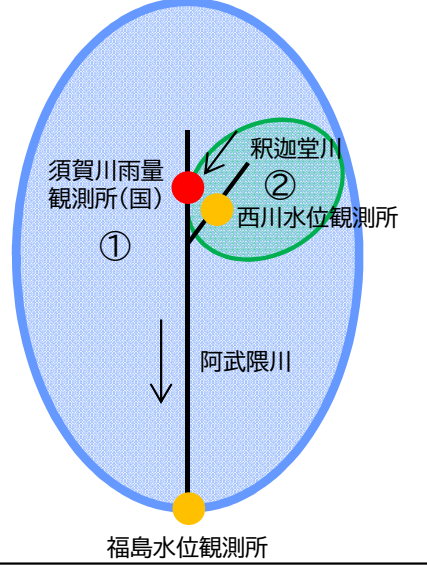
③ 内水氾濫型シナリオの引き伸ばし

※須賀川(国)の1地点の雨量で引き伸ばし(縮め)ます

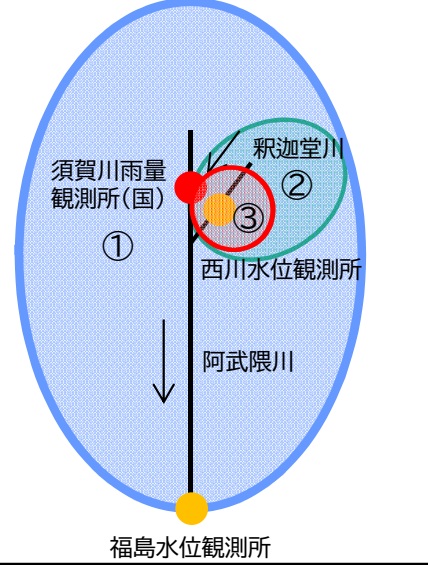
○確率規模毎の雨量を各流域に与える際のイメージ図を下記に示す。



全ての①の考え方で設定した雨量を与える
(昭和61年8月洪水型)



釈迦堂川流域は②の考え方で設定した雨量を与え、それ以外の流域は本川氾濫型シナリオと同じ考え方で雨量を与える
(全て令和元年10月洪水型)



内水の影響を及ぼす流域は③の考え方で設定した雨量を与え、それ以外の流域は支川氾濫型シナリオと同じ考え方で流量を与える
(全て令和元年10月洪水型)

内外水一体型氾濫解析モデルについて

○本川氾濫型、支川氾濫型、内水型の降雨シナリオの設定を行い、各降雨シナリオにおける降雨波形を作成

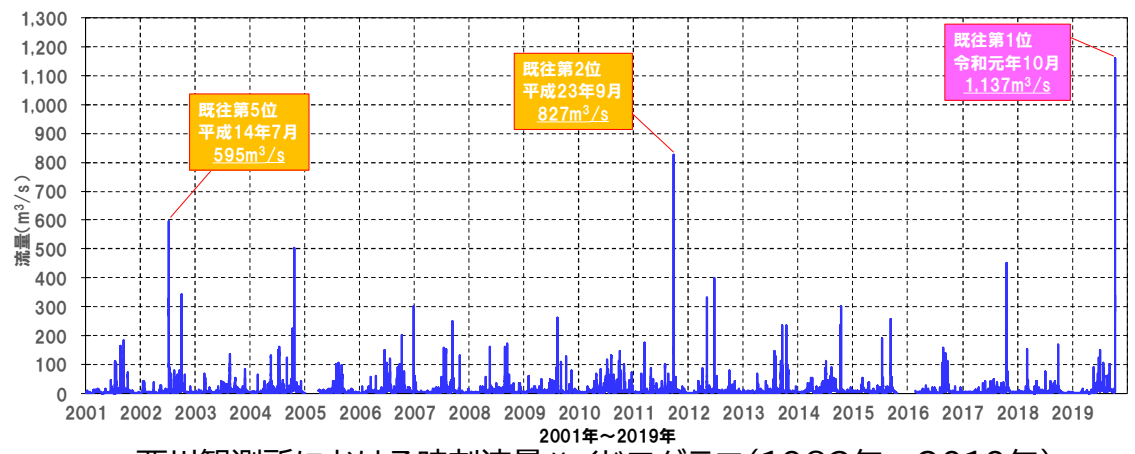
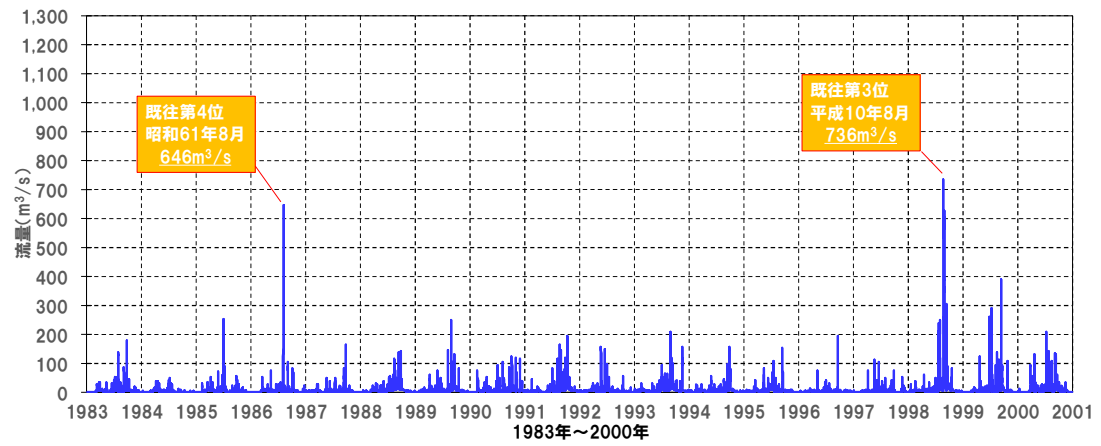
本川氾濫型: 現行の阿武隈川水系河川整備基本方針対象降雨に基づき、[昭和61年8月型洪水](#)を採用

支川氾濫型・内水氾濫型: 水害統計や西川観測所における流量データ(昭和58(1983)年以降)をもとに、実績浸水被害やピーク流量が大きくなる

洪水より令和元年10月洪水型を採用

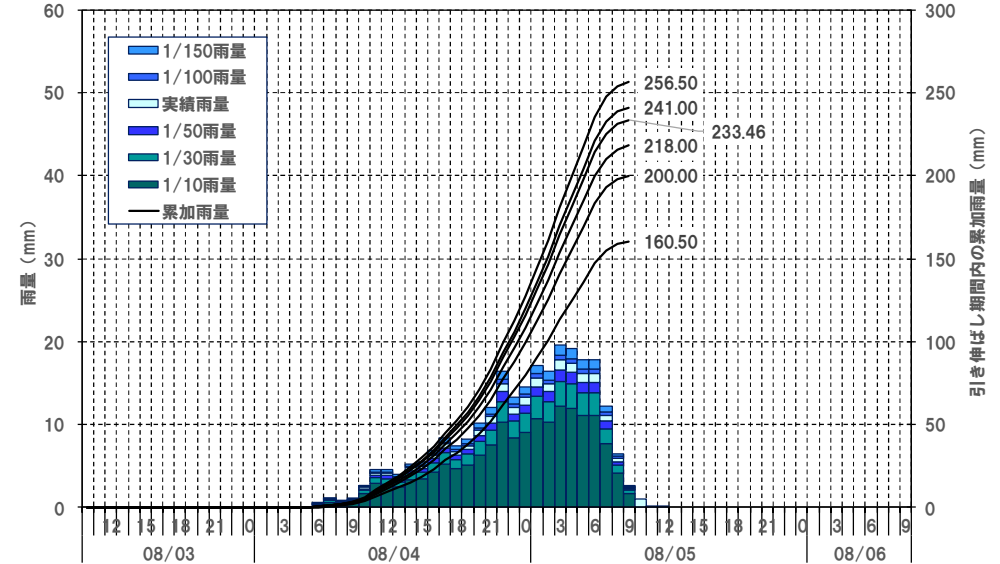
水害統計に基づく浸水家屋集計結果

順位	生起年月	釈迦堂川(須賀川市のみ)					下の川			被害家屋 合計	一般資産被害額 (百万円)
		床下浸水	床上浸水	半壊	全壊流出	合計	床下浸水	床上浸水	合計		
1	令和元年10月	258	89	409	141	897	0	0	0	897	15,463
2	平成10年8月	36	184	0	3	223	37	3	40	263	4,667
3	昭和61年8月	82	155	0	0	237	9	8	17	254	2,329
4	平成16年10月	13	10	0	0	23	0	0	0	23	76
5	昭和57年9月	16	5	0	0	21	0	0	0	21	15
6	昭和46年8月	0	1	0	0	1	0	0	0	1	13
7	平成11年9月	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2

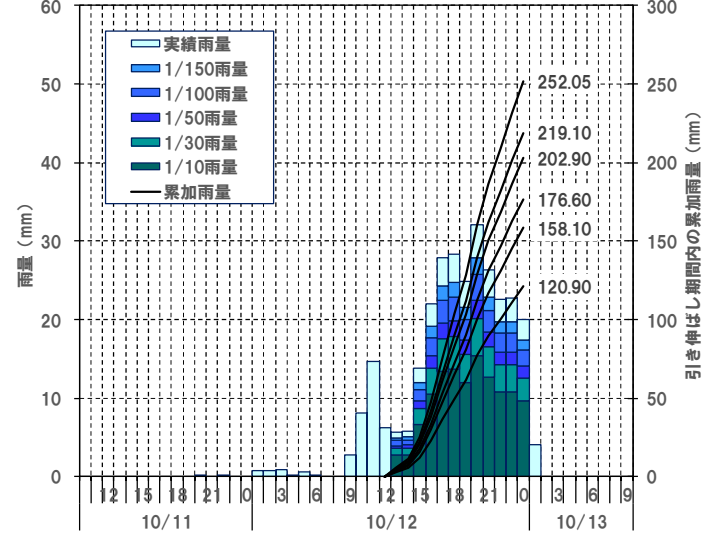


西川観測所における時刻流量ハイドログラフ(1983年~2019年)

【本川氾濫型】(S61.8洪水)



【支川氾濫型】(R1.10洪水)



確率規模別降雨波形の一例

(上段:本川氾濫型降雨シナリオ、下段:支川氾濫型降雨シナリオ)

内外水一体型氾濫解析モデルについて

○各流域に与える確率規模毎の雨量について

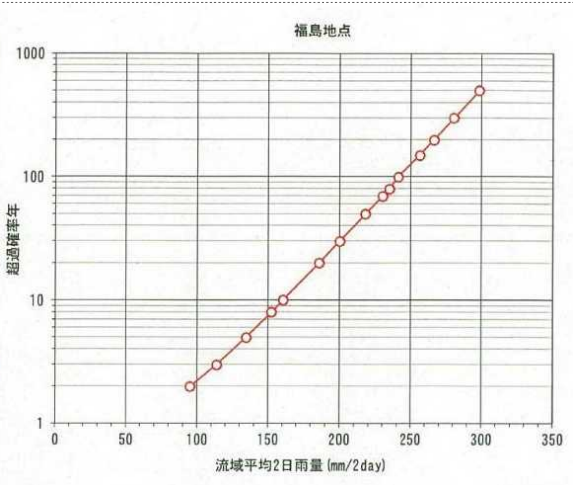
	本川氾濫型シナリオ	支川氾濫型シナリオ	内水氾濫型シナリオ
降雨波形	昭和61年8月 洪水型	令和元年10月 洪水型	令和元年10月 洪水型
降雨継続時間	2日	12時間	6時間
降雨量の確率評価地点	福島水位観測所	西川水位観測所	須賀川(気象庁)(国交省)
統計期間	1938(S13)~1969(S44)	1958(S33)–2010(H22)	(気)1958(S33)–1971(S46) (国)1988(S63)–2010(H22)
氾濫条件	1地点破堤での計算を破堤点の数だけ実施し、浸水区域の最大包絡で浸水想定区域図を作成。 ※一部区域は、下水道モデルも再現。		水位上昇に伴い、越水・溢水の条件を満たす箇所から順次、越水・溢水させて浸水区域を作成。 ※パラペット堤である下ノ川は越水のみ、堀込河道の笹平川は溢水のみで破堤計算は行わない。

- 本川氾濫型、支川氾濫型、内水氾濫型の確率雨量を算定し、それぞれの降雨シナリオを設定。「内外水一体型の水害リスクマップの検討・作成に関するガイドライン(仮称)(案)ver1.0」に基づき以下のとおり算出
- 本川氾濫型:洪水浸水想定区域の検討時に用いた確率計算手法および標本。
- 支川氾濫型・内水氾濫型:気候変動前の2010年までの雨量データ標本に基づく確率計算手法

【本川氾濫型】

河川整備基本方針検討時の雨量確率評価は、工事実施基本計画時に定めた超過確率が各確率解析手法の算出結果の内数にあることを示し、結果として工事実施基本計画時に定めた雨量確率評価を採用

超過確率年	流域平均2日雨量 (mm/2day) 福島
2	95.0
3	113.6
5	134.4
8	152.3
10	160.5
20	185.6
30	200.0
50	218.0
70	229.8
80	234.5
100	241.0
150	256.5
200	266.5
300	280.7
500	298.5
1,000.3	323.0



本川氾濫型の確率雨量(福島上流)

超過確率	確率雨量 (mm/2日)
1/10	160.5
1/30	200.0
1/50	218.0
1/100	241.0
1/150	256.5

超過確率別の雨量算出根拠資料 出典:「平成27年 阿武隈川上流浸水想定区域検討業務報告書」(福島河川国道事務所提供資料)

内外水一体型氾濫解析モデルについて

【支川氾濫型】

釈迦堂川流域内の須賀川(気象庁)、江花川(気象庁)(現在の長沼と同地点)の時間雨量データが存在している1958年(S33)から2010年(H22)までを対象として、各年最大12時間雨量データを整理

西川上流域平均各年最大12時間雨量

生起年	西川上流域	
	日時	12時間雨量 (mm)
S33 1958	09/26 17:00	131.53
S34 1959	09/25 17:00	76.78
S35 1960	09/07 13:00	48.71
S36 1961	08/05 09:00	78.11
S37 1962	08/24 10:00	75.02
S38 1963	10/26 05:00	69.36
S39 1964	08/24 08:00	72.35
S40 1965	05/27 02:00	47.14
S41 1966	06/28 11:00	140.57
S42 1967	10/27 19:00	51.16
S43 1968	05/04 14:00	44.26
S44 1969	08/23 06:00	44.78
S45 1970	11/20 06:00	46.90
S46 1971	08/31 07:00	62.68
S47 1972	09/16 09:00	31.21
S48 1973	10/07 07:00	35.74
S49 1974	09/09 12:00	41.67
S50 1975	11/07 01:00	66.78
S51 1976	08/06 20:00	58.54
S52 1977	08/17 20:00	84.62
S53 1978	06/22 14:00	91.11
S54 1979	07/24 15:00	60.48
S55 1980	09/07 22:00	91.46
S56 1981	08/22 15:00	94.55
S57 1982	09/12 11:00	112.81
S58 1983	09/28 12:00	68.72
S59 1984	05/01 23:00	37.10
S60 1985	06/30 19:00	86.46
S61 1986	08/04 19:00	189.69
S62 1987	09/26 08:00	69.73
S63 1988	09/25 08:00	49.93
H1 1989	08/27 08:00	119.32
H2 1990	08/10 07:00	67.94
H3 1991	09/19 06:00	101.49
H4 1992	05/24 11:00	44.24
H5 1993	08/27 10:00	93.79
H6 1994	09/29 14:00	47.37
H7 1995	09/17 03:00	74.21
H8 1996	09/22 07:00	98.78
H9 1997	06/20 07:00	67.87
H10 1998	08/26 23:00	218.07
H11 1999	07/13 15:00	89.03
H12 2000	07/08 00:00	90.81
H13 2001	09/10 15:00	43.61
H14 2002	07/10 06:00	126.42
H15 2003	03/01 16:00	44.68
H16 2004	10/20 13:00	111.16
H17 2005	09/04 19:00	47.34
H18 2006	12/26 19:00	81.74
H19 2007	09/07 02:00	72.01
H20 2008	05/20 01:00	71.11
H21 2009	10/08 02:00	79.71
H22 2010	09/28 00:00	59.69



観測所位置図

支川氾濫型の確率雨量(西川)

超過確率	確率雨量 (mm/12hr)
1/10	120.9
1/30	158.1
1/50	176.6
1/100	202.9
1/150	219.1

○内水氾濫型の気象統計について

年最大6時間雨量(須賀川(気象庁)or(国交省))

生起年	年最大				非毎年				洪水数
	日時	6時間雨量 (mm)	日時	6時間雨量 (mm)	日時	6時間雨量 (mm)	日時	6時間雨量 (mm)	
S33 1958	06/14 15:00	52.5	07/26 04:00	84.5	06/14 12:00	52.5	09/18 04:00	48.5	3
S34 1959	09/25 18:00	40.5	09/25 18:00	63.0	11/07 07:00	48.0			2
S35 1960	09/18 17:00	21.0							0
S36 1961	09/10 19:00	86.0	09/10 19:00	106.0	09/15 17:00	67.0	06/28 01:00	55.0	3
S37 1962	09/18 23:00	57.0	09/18 20:00	77.0					1
S38 1963	09/18 23:00	57.0	09/19 21:00	77.0					1
S39 1964	08/28 20:00	23.0							0
S40 1965	08/23 06:00	32.0	08/23 05:00	45.0					1
S41 1966	09/25 01:00	49.0	09/25 00:00	89.0	06/28 16:00	79.0			2
S42 1967	08/12 19:00	26.0							0
S43 1968	07/02 09:00	37.0							0
S44 1969	09/07 16:00	33.0							0
S45 1970	08/07 01:00	27.0							0
S46 1971	09/26 20:00	43.0	09/26 18:00	60.0	08/12 15:00	52.5			2
S63 1988	08/18 11:00	24.0							0
H1 1989	08/27 16:00	45.0	08/27 13:00	53.0					1
H2 1990	08/17 18:00	74.0	08/17 16:00	79.0	08/10 12:00	47.0			2
H3 1991	06/25 11:00	48.0	09/19 09:00	74.0	06/25 08:00	51.0			2
H4 1992	05/24 16:00	48.0	05/24 16:00	61.0					1
H5 1993	09/10 16:00	53.0	09/10 15:00	56.0					1
H6 1994	09/08 15:00	53.0	09/08 15:00	55.0	09/29 17:00	53.0			2
H7 1995	08/02 22:00	47.0	08/02 22:00	65.0	07/13 05:00	49.0			2
H8 1996	07/03 16:00	34.0	09/22 13:00	50.0					1
H9 1997	11/27 00:00	27.0							0
H10 1998	07/29 20:00	76.0	07/29 19:00	80.0	08/29 14:00	65.0	07/22 23:00	54.0	3
H11 1999	09/15 16:00	38.0	06/30 04:00	54.0	09/15 15:00	52.0	10/27 17:00	51.0	3
H12 2000	08/09 16:00	43.0	08/09 14:00	48.0					1
H13 2001	09/11 18:00	26.0							0
H14 2002	09/04 19:00	52.0	07/10 23:00	67.0	09/04 16:00	52.0			2
H15 2003	08/09 08:00	28.0							0
H16 2004	09/04 15:00	68.0	07/10 16:00	83.0	09/04 15:00	78.0	10/20 19:00	75.0	4
H17 2005	09/05 04:00	35.0							0
H18 2006	08/22 19:00	98.0	08/22 16:00	98.0	06/16 08:00	55.0	06/30 23:00	55.0	4
H19 2007	07/29 16:00	81.0	07/29 15:00	92.0	09/07 08:00	59.0	10/27 17:00	47.0	3
H20 2008	05/20 10:00	37.0	05/20 07:00	47.0					1
H21 2009	08/09 22:00	48.0	06/21 06:00	56.0	08/09 22:00	54.0	10/08 04:00	49.0	4
H22 2010	07/06 20:00	70.0	07/06 18:00	72.0					1

発生率 1.42 事象/年

内水氾濫型の確率雨量算定結果

超過確率	確率雨量 (mm/6hr)		
	各年最大 (郡山除くN=37)	([※] 郡山欠測補填)	非毎年 (N=53)
1/10	86.8	85.2	82.5
1/30	101.2	98.8	101.0
1/50	107.3	104.1	109.4
1/100	115.1	110.6	120.8
1/150	119.5	114.0	127.4

※中抜け期間を郡山(気)による欠測補填(11/26資料)

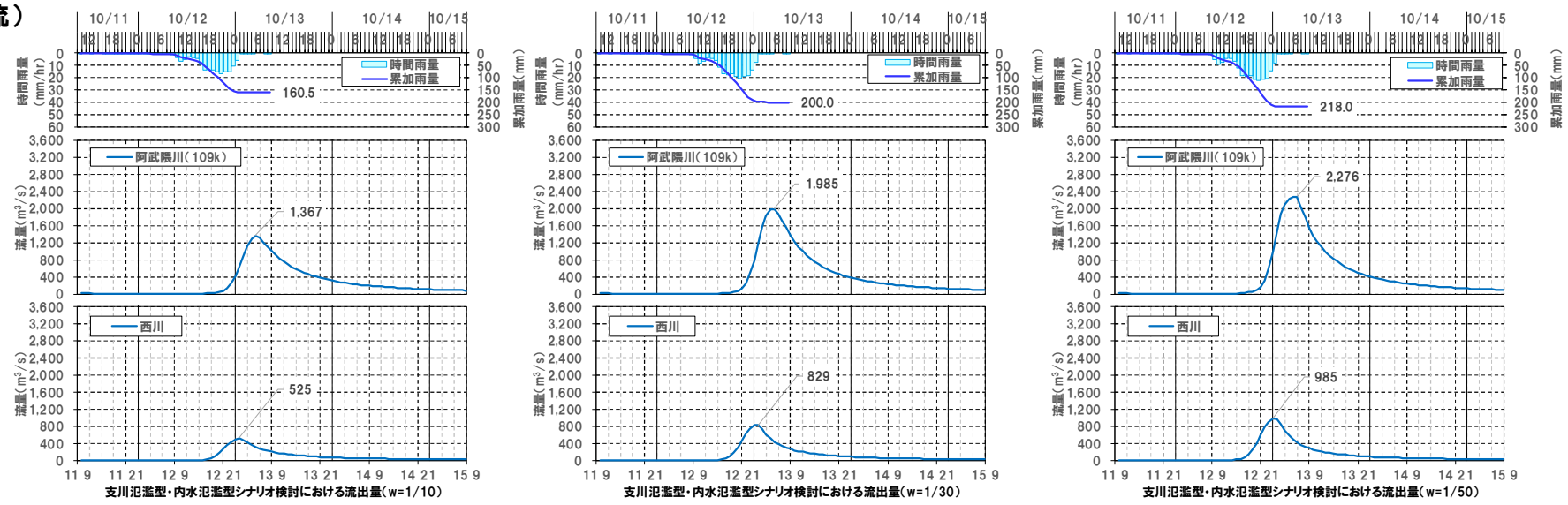
本検討採用

内外水一体型氾濫解析モデルについて(阿武隈川合流付近)

- 前段までの整理結果に基づき降雨シナリオ別の対象外力を算定
- 各確率規模に降雨を引き伸ばし(押し縮め)て、阿武隈川水系河川整備基本方針に基づく貯留関数モデルにより、地点別の流出量を算定

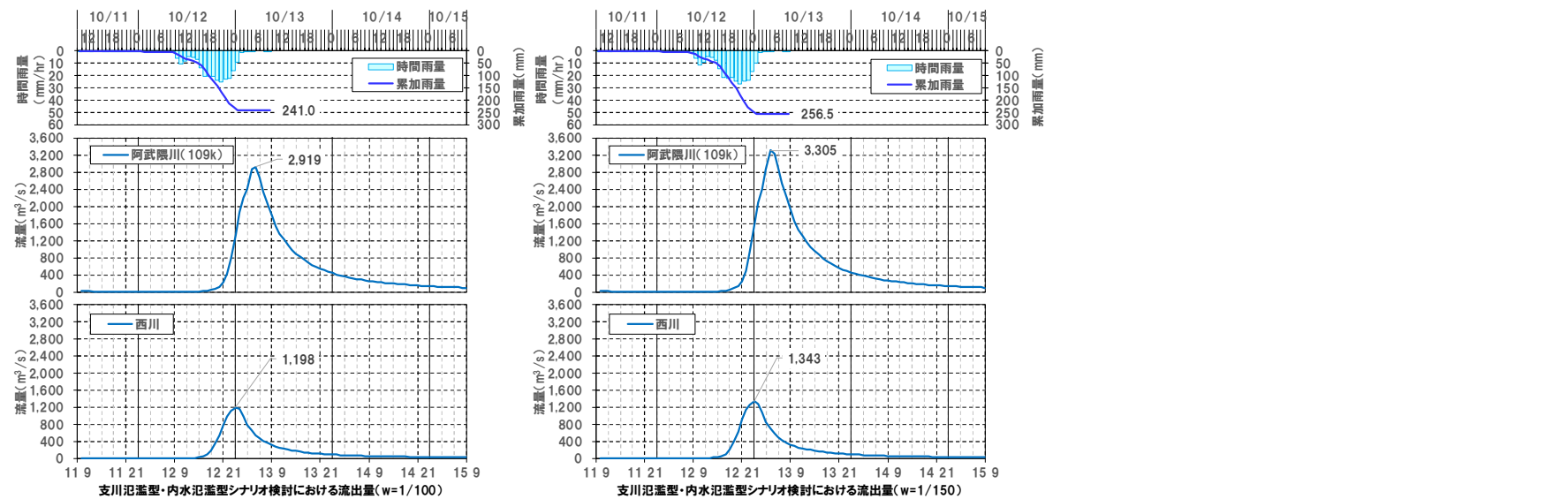
本川氾濫型の確率雨量(福島上流)

超過確率	確率雨量 (mm/2日)
1/10	160.5
1/30	200.0
1/50	218.0
1/100	241.0
1/150	256.5



支川氾濫型の確率雨量(西川)

超過確率	確率雨量 (mm/12hr)
1/10	120.9
1/30	158.1
1/50	176.6
1/100	202.9
1/150	219.1



内水氾濫型の確率雨量

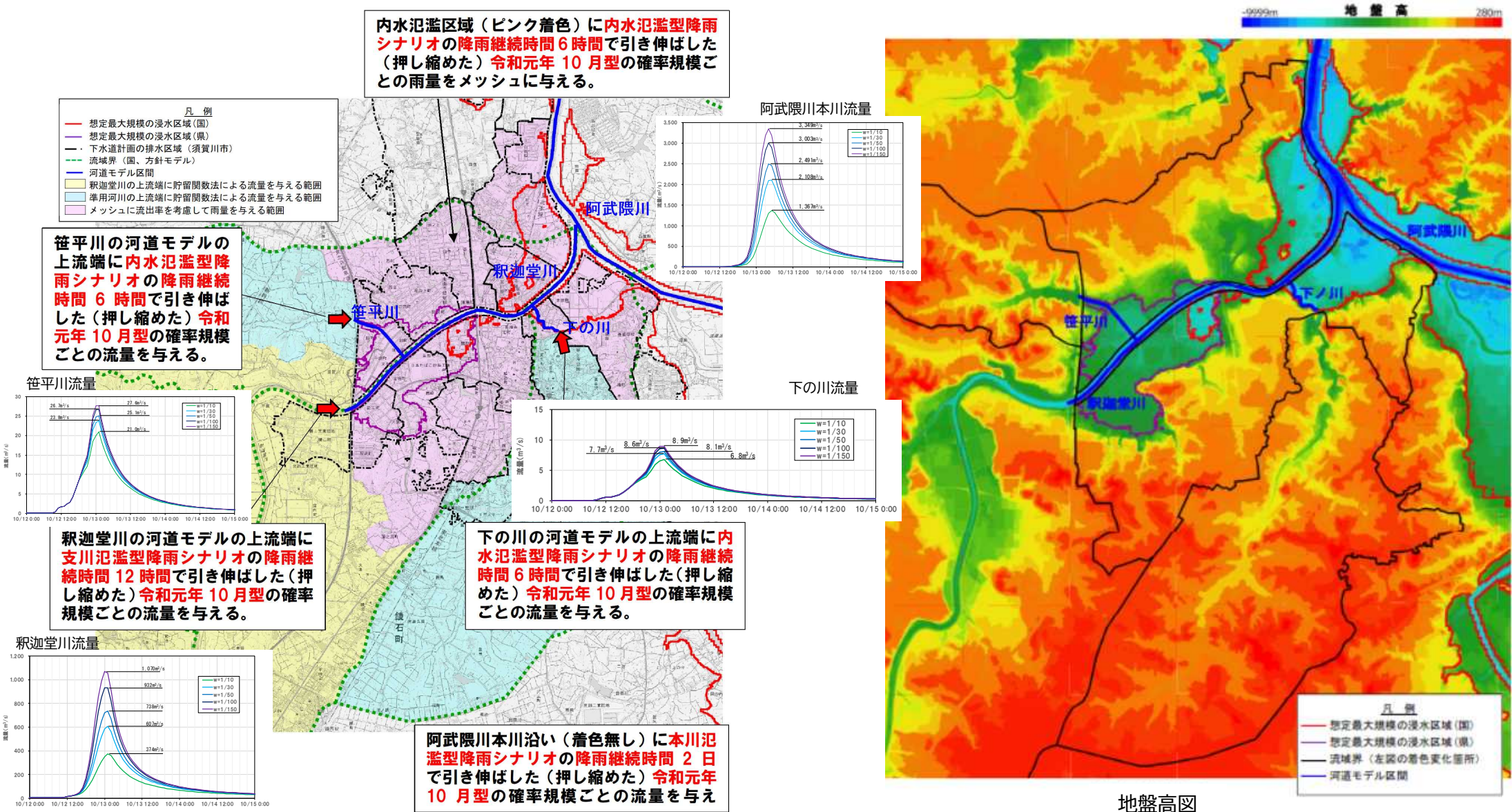
超過確率	確率雨量 (mm/6hr)
1/10	86.8
1/30	101.2
1/50	107.3
1/100	115.1
1/150	119.5

対象外力算定結果の一例
(支川氾濫型・内水型シナリオ検討における本川主要地点における確率規模別流量ハイドロ(令和元年10月洪水型))

内水氾濫型シナリオの雨量の与え方

○内水氾濫型シナリオの雨量の与え方は、下図の考え方で設定した。

- ・メッシュに雨量を与える範囲は、阿武隈川及び釈迦堂川の想定最大規模の浸水区域をカバーできる範囲とし、須賀川市の下水道計画の集水区域を参考に設定した。下水道計画の集水区域がない範囲は直轄の流出解析モデルの流域界や地形条件を参考に設定した。
- ・準用河川である下ノ川と笹平川は一次元不定流計算モデルを構築するため、測量断面の最上流端に貯留関数法による流出解析結果を面積案分で与えた。



内水氾濫型浸水解析における流量設定

内外水一体氾濫解析モデル

● 本検討で対象とする阿武隈川と釈迦堂川の合流点周辺、ならびにモデル化する準用河川となる笹平川、下の川を中心に現地調査を実施し、モデル化の条件や留意事項等を整理



⑮阿武隈2号樋門



⑮阿武隈2号樋門堤内地側の水路



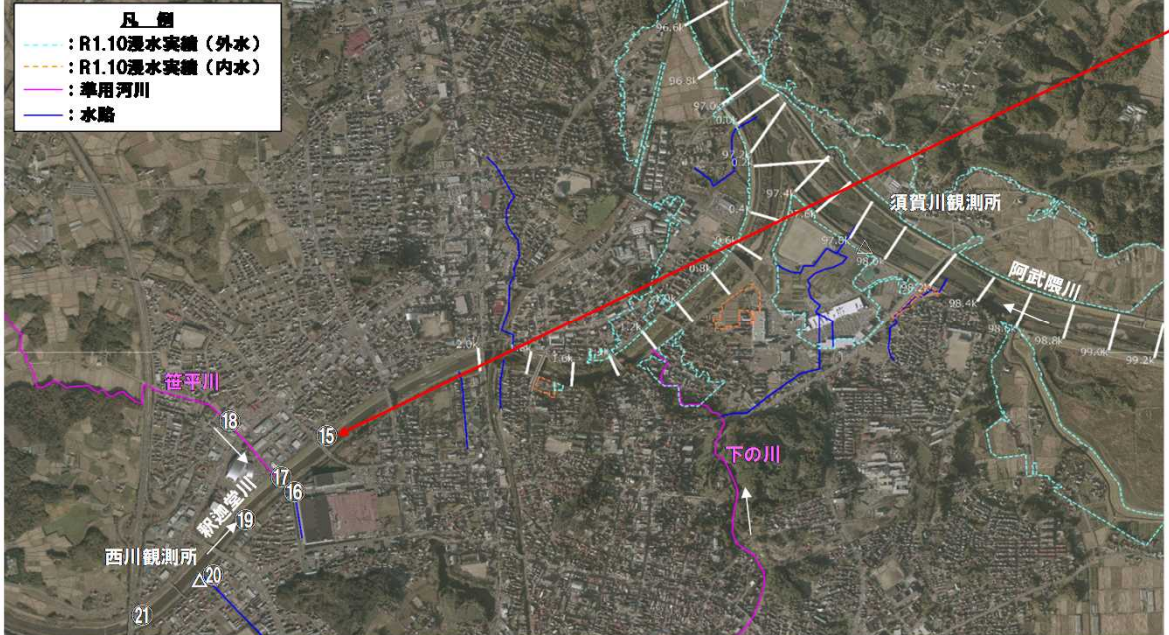
⑯西川新橋上流右岸樋門



⑯西川新橋上流右岸樋門堤内地側の水路
排水作業を行ったと見られる



⑰阿武隈1号樋門



笹平川は無堤であることから、越水のみを考慮する。

⑱笹平川



⑰阿武隈1号樋門堤内地側の水路 (笹平川)
排水作業を行ったと見られる



⑲阿武隈2号樋門



⑲阿武隈2号樋門堤内地側の水路



⑲阿武隈1号樋門



⑲阿武隈1号樋門堤内地側の水路



⑲阿武隈1号樋門左岸水路

内外水一体氾濫解析モデル

● 本検討で対象とする阿武隈川と釈迦堂川の合流点周辺、ならびにモデル化する準用河川となる笹平川、下の川を中心に現地調査を実施し、モデル化の条件や留意事項等を整理



①釈迦堂樋



①釈迦堂樋管堤内地側の水路



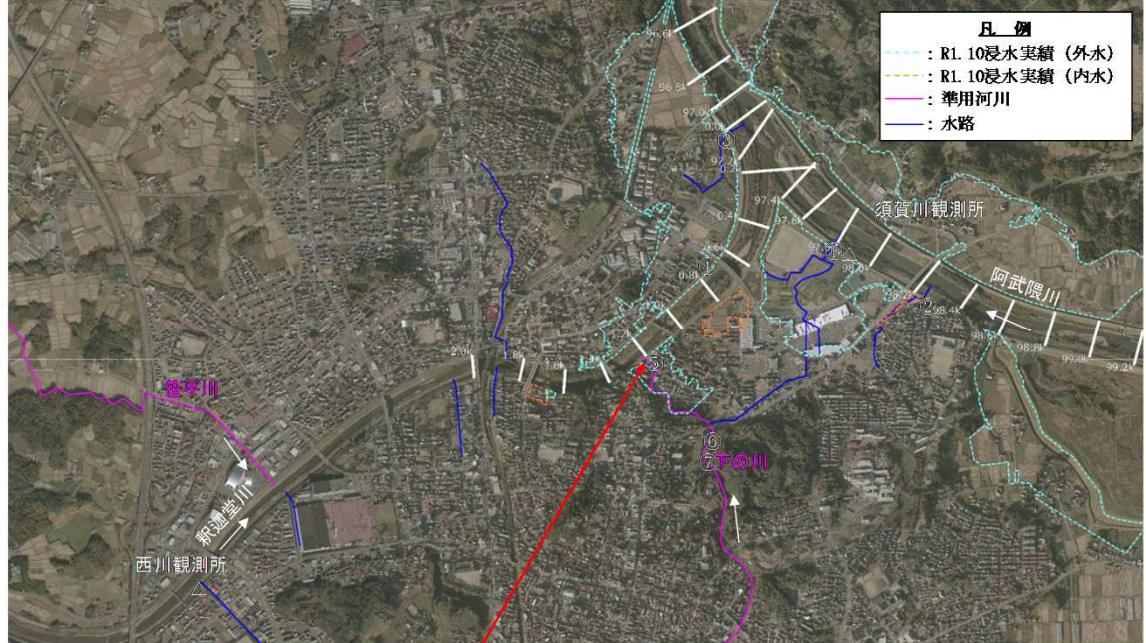
②下江持樋



②下江持樋管堤内地側の水路



③昭和町樋



③昭和町樋管堤内地側の水路



④中宿第2樋



④中宿第2樋管堤内地側 (下水道暗渠)



⑤須賀川樋門



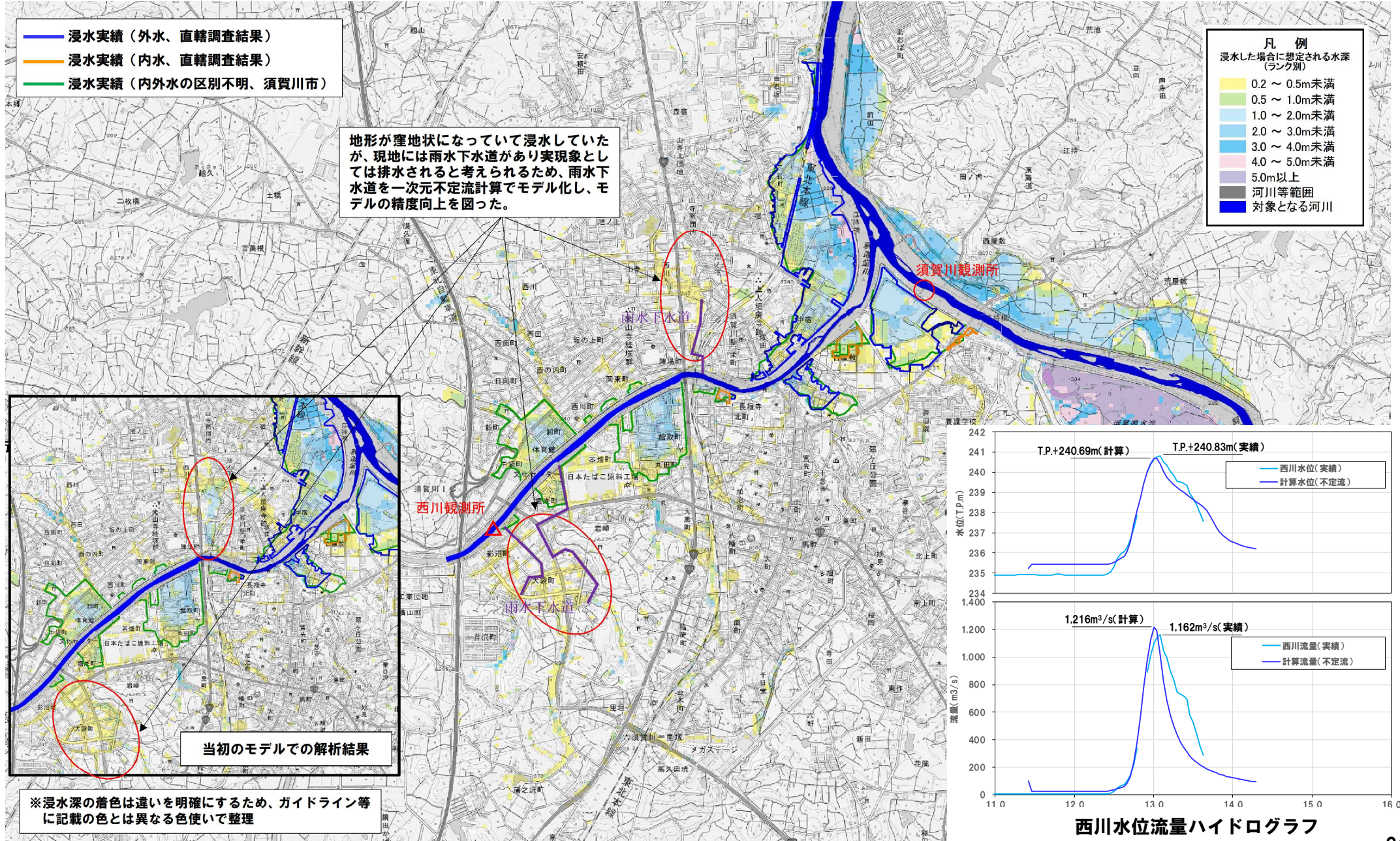
⑥下の川琵琶池



⑦下の川

内外水一体型氾濫解析モデルについて

- 令和元年10月洪水を対象に浸水範囲の再現性の確認を実施した。当初構築したモデルにおいて窪地上で再現性が低かった地点について、**雨水下水道をモデル化することで精度向上**を図り、良好な再現性を有したモデルを構築した。



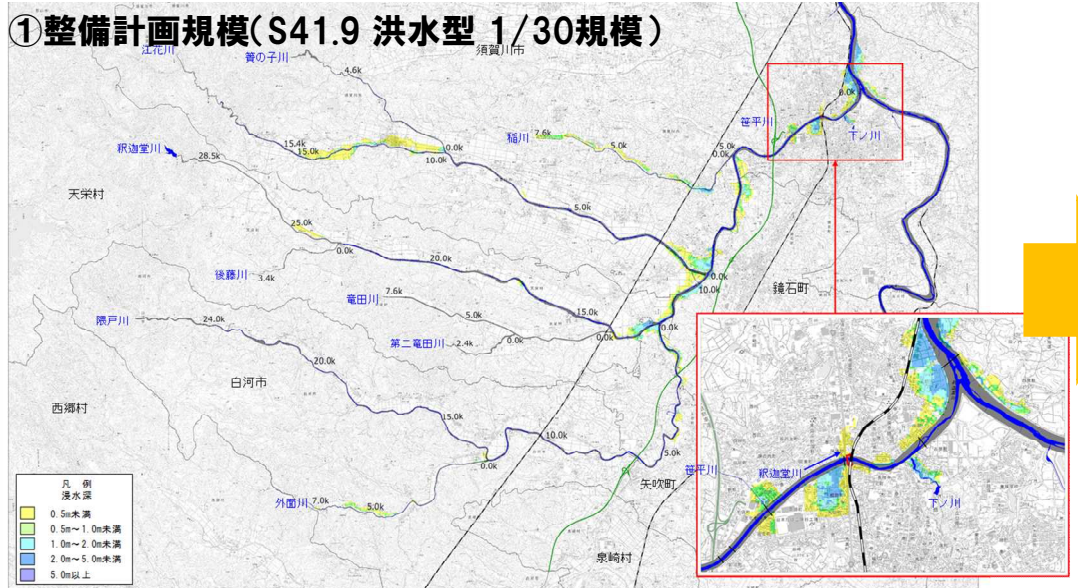
内水氾濫型降雨シナリオモデルでの令和元年10月洪水再現計算結果(最大浸水深分布図)

各解析結果における釈迦堂川流域 の浸水リスクについて

釈迦堂川流域における浸水解析結果について

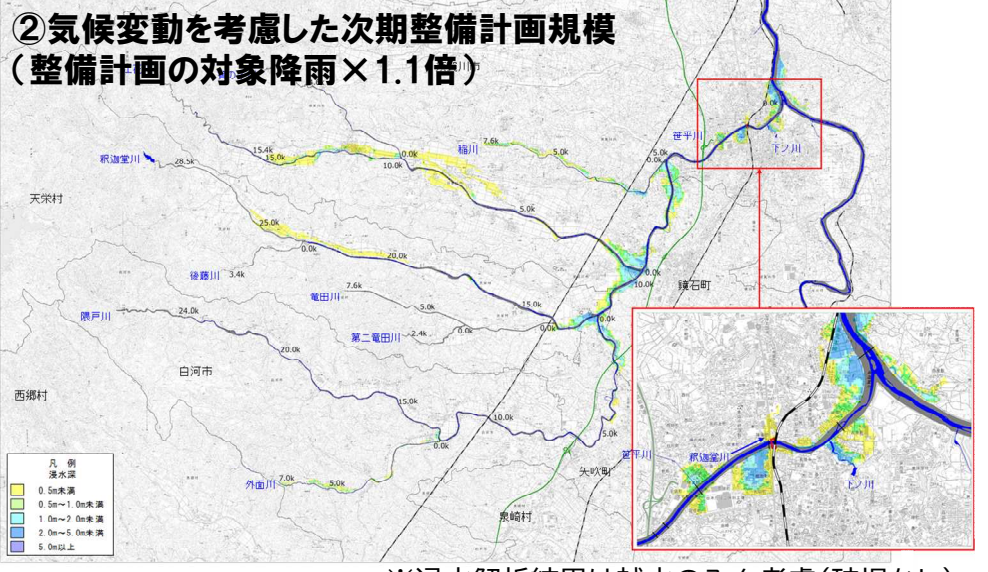
○③令和元年東日本台風規模の浸水解析結果からも、現状の流域市町村は浸水被害リスクが確認される。
 ○釈迦堂川流域の浸水リスクは、①釈迦堂川整備計画規模から②気候変動を考慮した次期整備計画規模の浸水リスクを比較すると、釈迦堂川流域市町村では、さらに浸水面積が拡大(約1.7倍)する解析結果になった。
 ○河道整備による対策だけではなく、これ以上悪化させないために雨水浸透阻害行為の対策等が必要。

①整備計画規模(S41.9 洪水型 1/30規模)



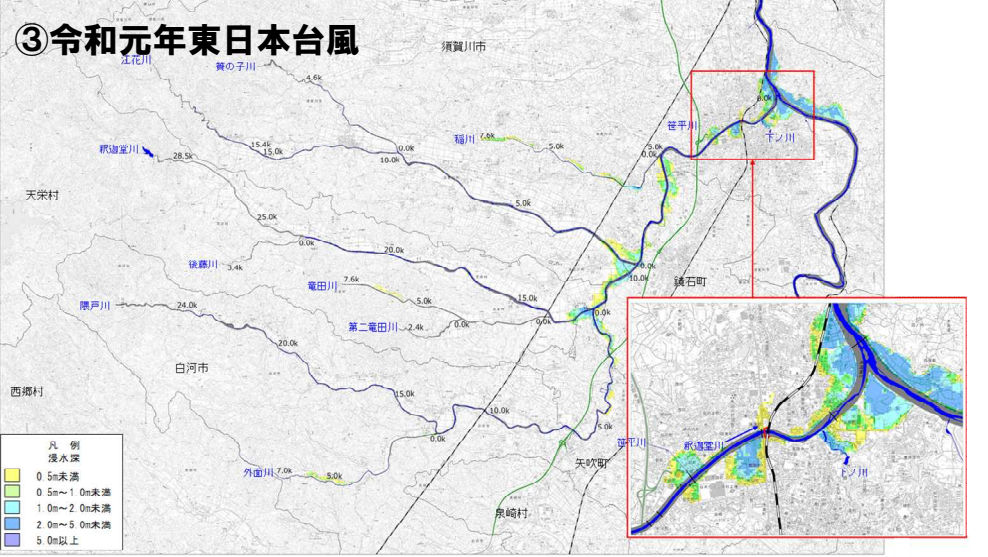
※浸水解析結果は越水のみを考慮(破堤なし)

②気候変動を考慮した次期整備計画規模 (整備計画の対象降雨×1.1倍)



※浸水解析結果は越水のみを考慮(破堤なし)

③令和元年東日本台風



※浸水解析結果は越水のみを考慮(破堤なし)

No	ケース	2日雨量	浸水解析結果	
			浸水面積	最大浸水深
①	釈迦堂川 整備計画規模 (S41.9 洪水型 1/30規模)	234.6mm	565ha	6.2m
②	気候変動を考慮した次期整備計画規模 (整備計画の対象降雨×1.1倍)	258.1mm	959ha	6.3m
③	令和元年東日本台風	291.2mm	606ha	6.6m

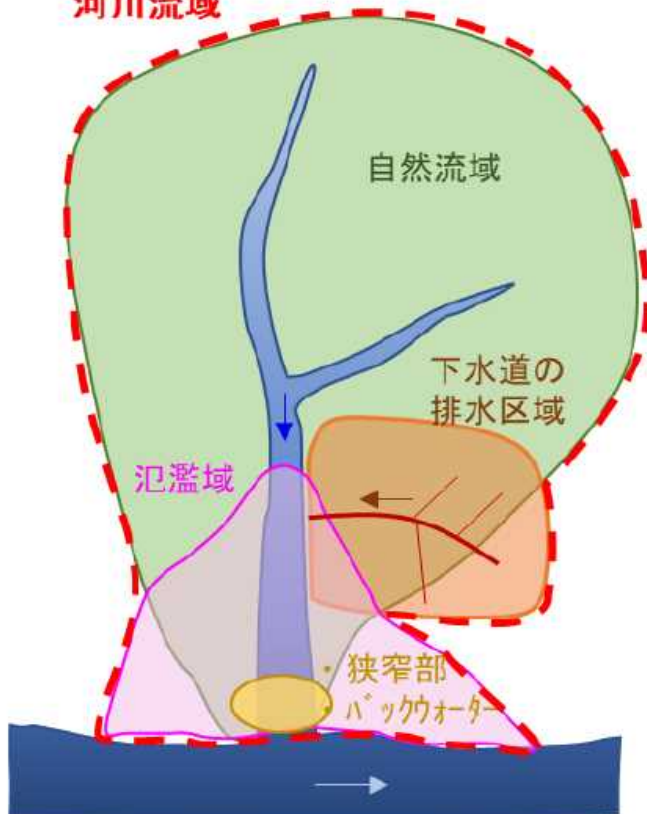
図 各浸水解析結果(浸水面積・最大浸水深)

特定都市河川指定範囲について

特定都市河川指定範囲の考え方について

- 特定都市河川指定範囲は、「**自然流域**」「**下水道排水区域**」「**氾濫域**」を合わせて指定範囲とする。なお、自然流域とは、下水道の排水区域・氾濫域を合わせて指定する理由は下記の通りである。

特定都市
河川流域



『自然流域』

自然流域とは、ある地点において自然の地形に従って水が集まってくる範囲。降雨規模によって他流域から流入がある場合は、1/10の確率降雨時に自然に水が集まってくる範囲で判断する。取水を目的とする導水路等により他の流域から人為的に集水してくる区域は含めない。

下水道による人為的な集水の区域も含まれる「特定都市河川流域」と特定都市河川の「流域」といった2つの「流域」が出てくることから、特定都市河川の「流域」と「自然流域」と表現される。特定都市河川の指定は区間を定めて行うことから、その自然流域の範囲を確認するために、特定都市河川の最も下流にある地点について、雨水が集まってくる範囲を指す。

『下水道の排水区域を併せて指定する理由』

内水対策を合わせた都市水害対策を講じるものである、河川整備との関連により、下水の河川への放流量が誓約を受けていることを原因とする内水被害の解消を目的の1つとしているところである。したがって、降った雨水が河川に流出してくる特定都市河川の自然流域のみならず、当該自然流域内において河川に雨水を放流する下水道の排水区域を含めた対策を講じる必要があることから、特定都市河川の自然流域及び当該自然流域内において河川に雨水を放流する下水道の排水区域を併せて特定都市河川流域として指定する。

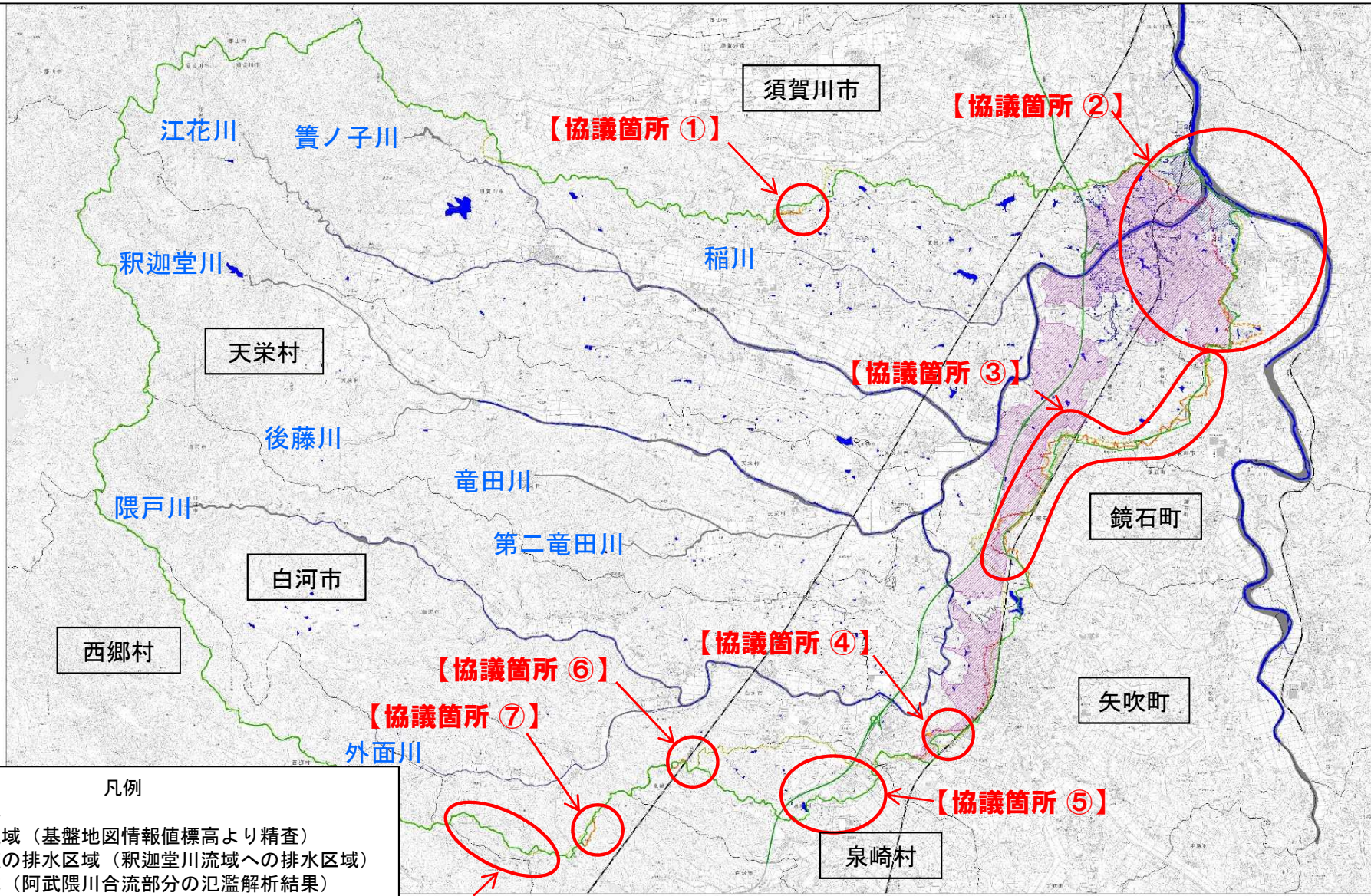
『氾濫域を併せて指定する理由』

浸水想定区域での土地利用規制も含めて浸水被害を防止することとなったため氾濫域も含めて特定都市河川流域を指定することを基本とする。なお、氾濫域の範囲の設定は都市浸水想定を基本とするが、浸水実績やシミュレーション結果を参考に指定することが望ましい。

釈迦堂川流域特定都市河川指定範囲の協議について

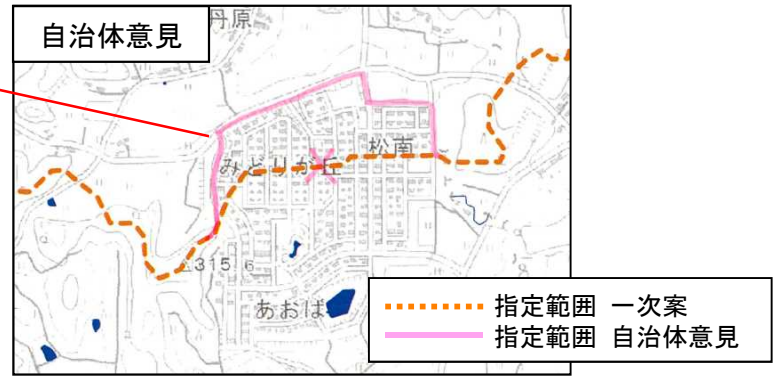
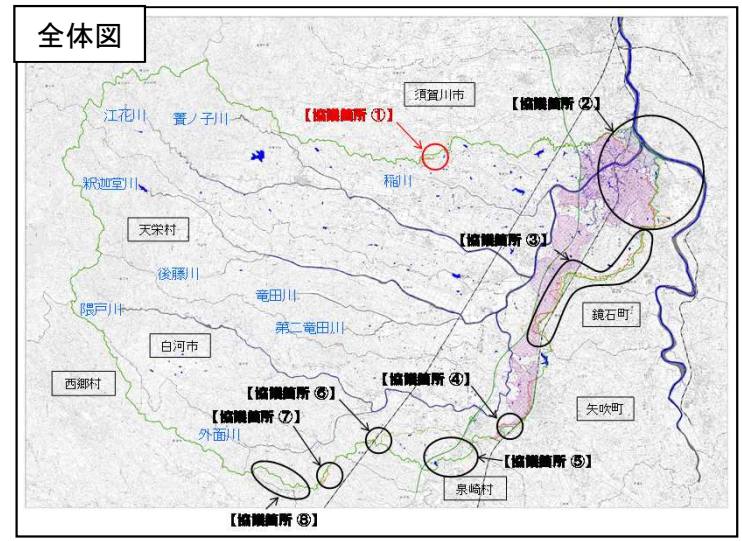
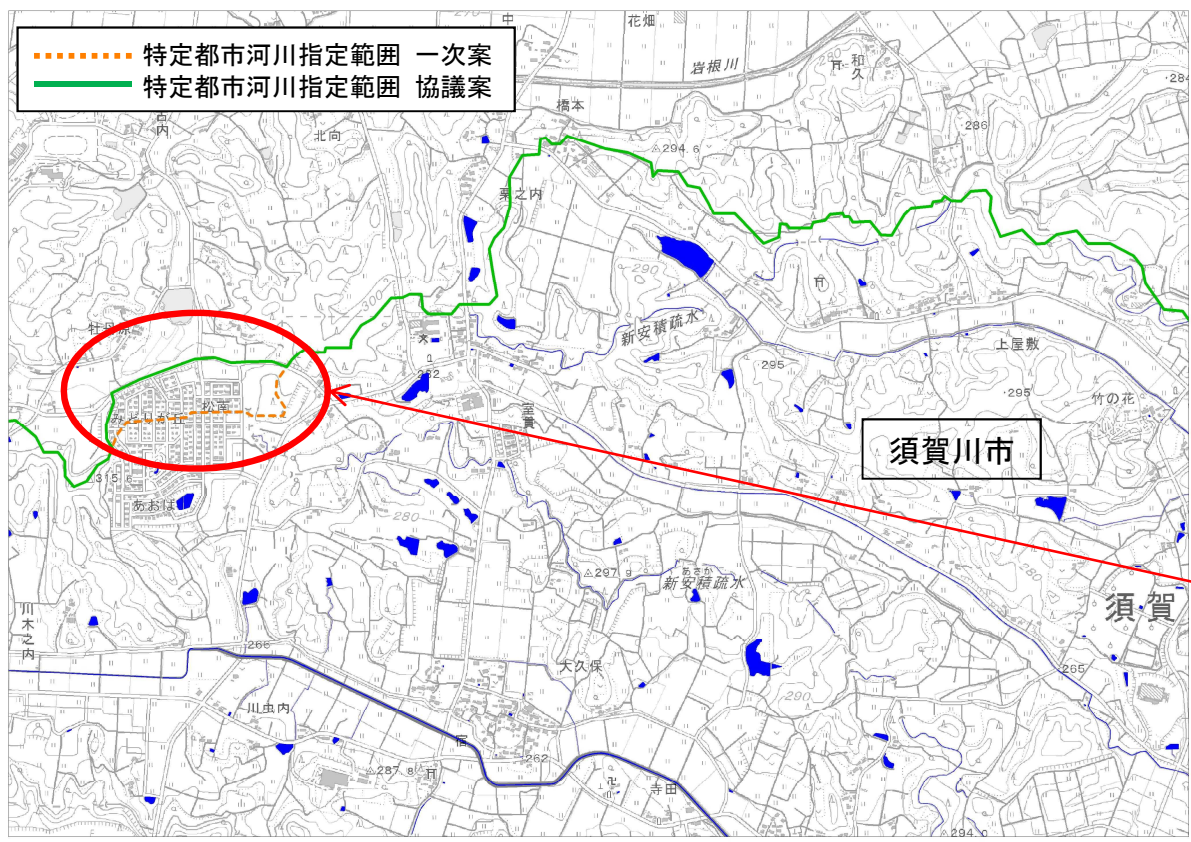
特定都市河川指定範囲一次案について

・釈迦堂川流域特定都市河川の指定範囲について、各市町村に意見照会を行った結果8箇所で見解があった。
各市町村からの意見を受けての協議箇所については次ページの通りである。



【協議箇所 ⑧】 計画対象河川流域(案)

特定都市河川指定範囲案(協議箇所①)



指定範囲に対する意見

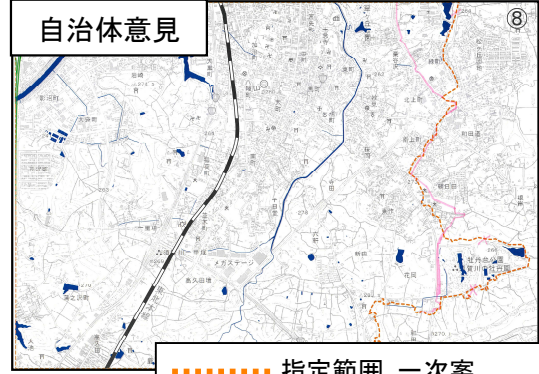
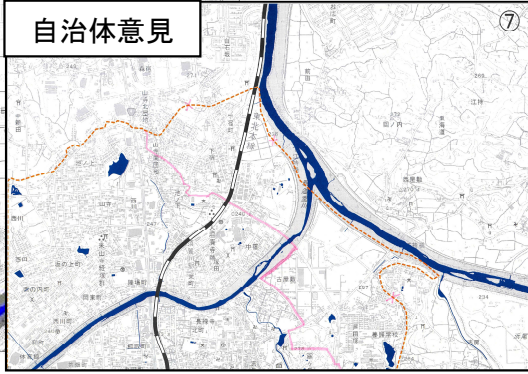
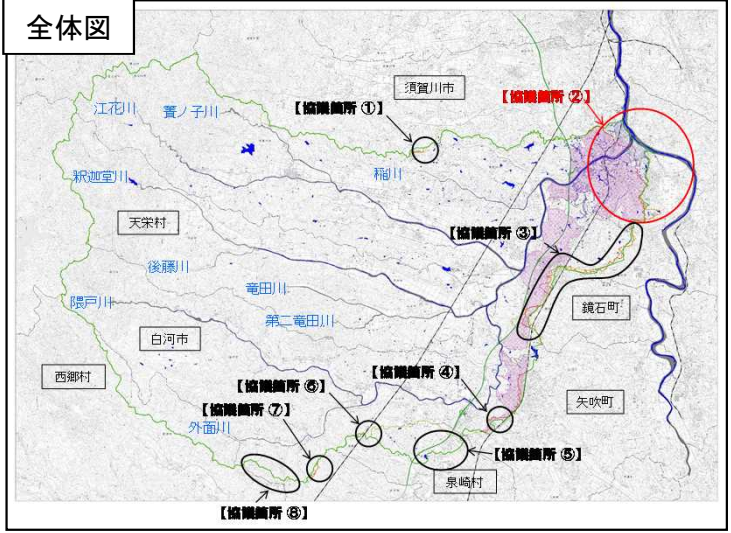
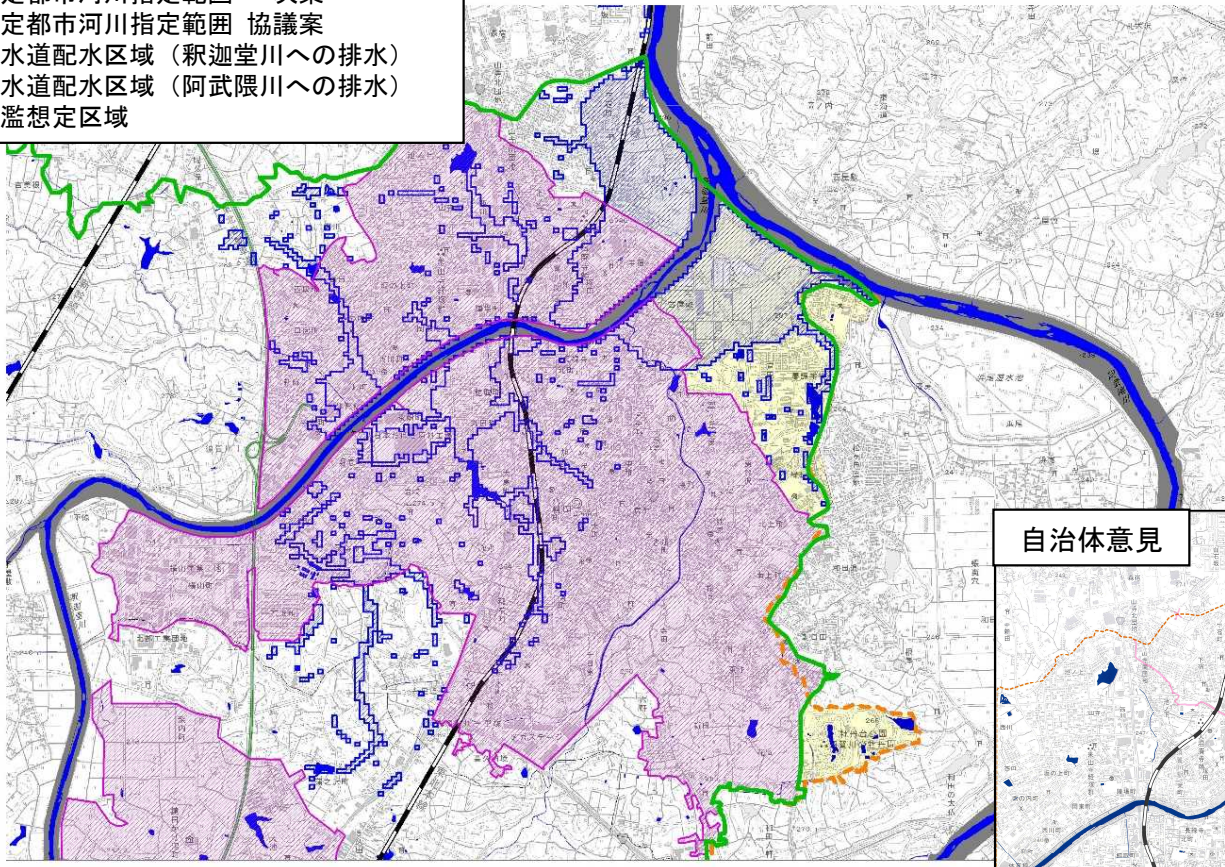
岩瀬ニュータウンの中心部で区域が分かれていましたが、岩瀬ニュータウンをすべて指定範囲に含める形で修正したい。

意見に対する回答

岩瀬ニュータウンを分断せず、全て区域を指定範囲に含めた形で指定範囲としたい。また、広げた範囲に対する自然流域についても、指定範囲としたい。

特定都市河川指定範囲案(協議箇所②)

- 特定都市河川指定範囲 一次案
- 特定都市河川指定範囲 協議案
- 下水道配水区域 (釈迦堂川への排水)
- 下水道配水区域 (阿武隈川への排水)
- ▨ 氾濫想定区域



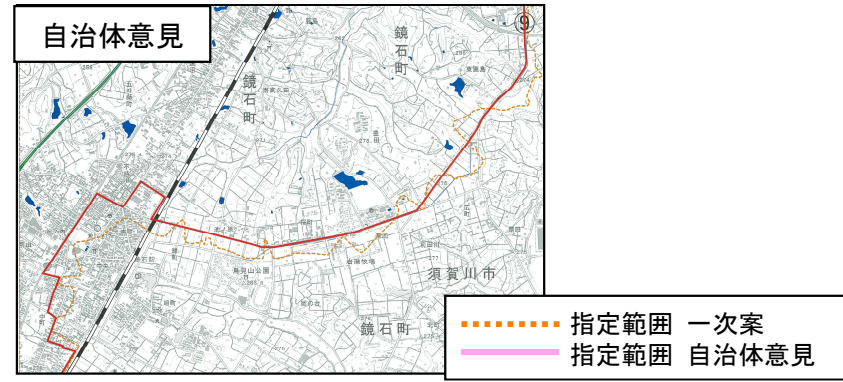
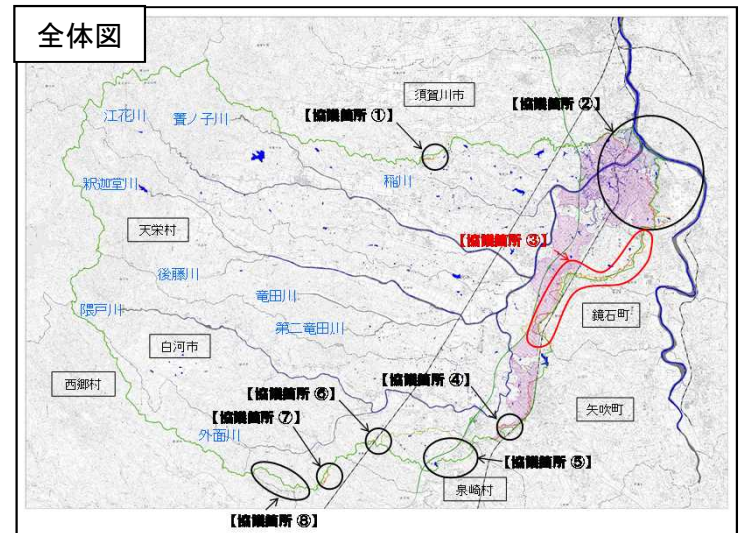
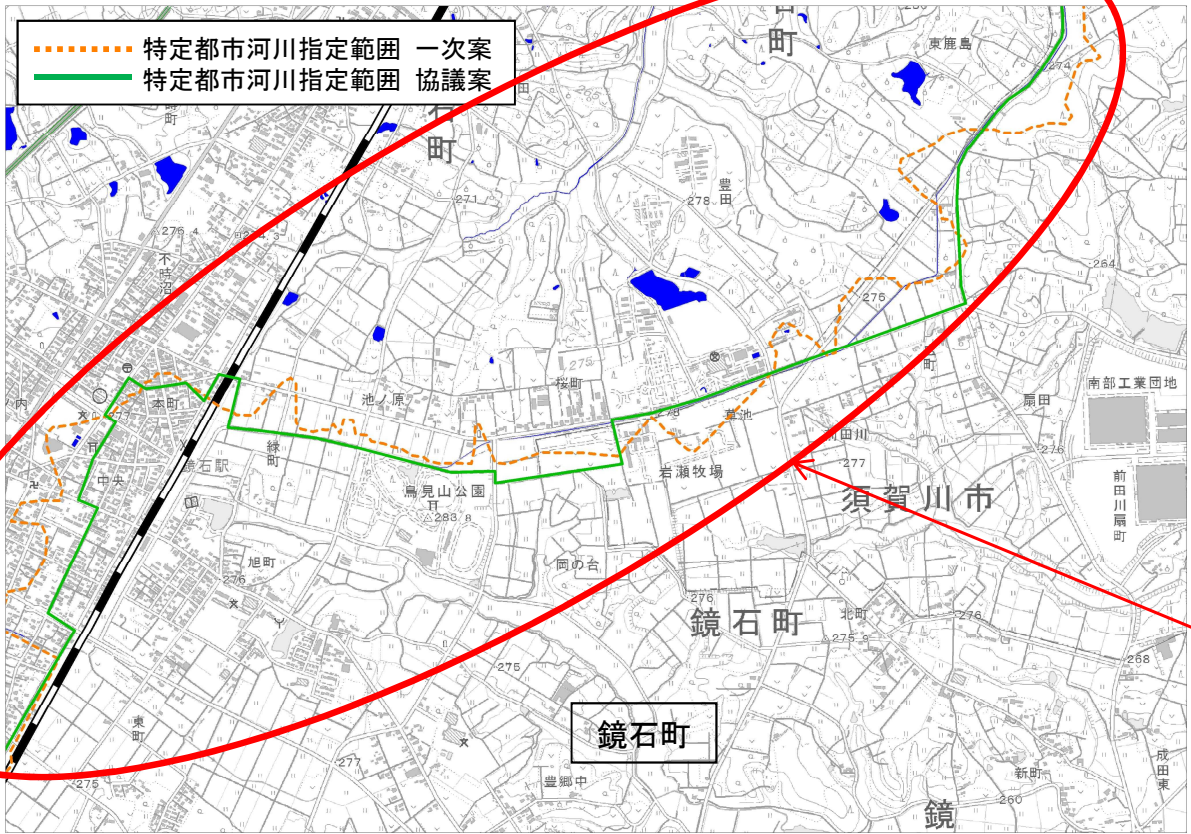
指定範囲に対する意見

下水道排水区域を根拠に、特定都市河川の指定範囲を修正したい。

意見に対する回答

芦田塚排水区の一部が氾濫域に含まれる。特定都市河川指定要件である氾濫域は、特定都市河川の指定範囲としたい。
 中央排水区の一部が、指定範囲に含まれていないため、指定範囲に含ませる。
 中央4号幹線付近については、下水道排水が釈迦堂川流域に流れ込まないため、指定範囲から除外する。

特定都市河川指定範囲案(協議箇所③)



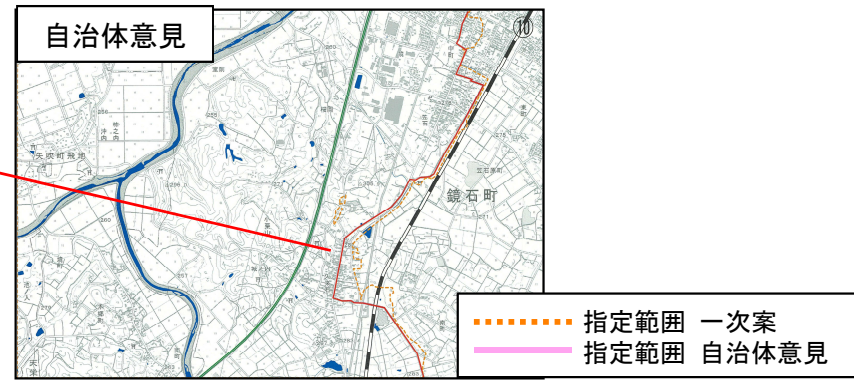
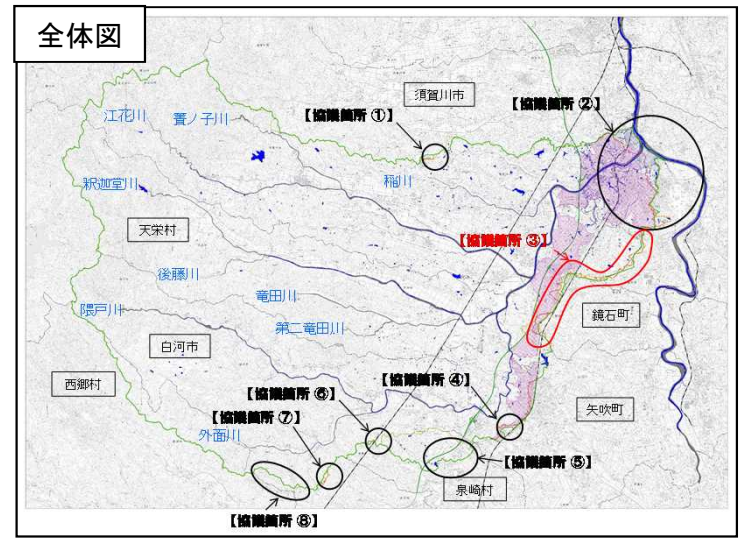
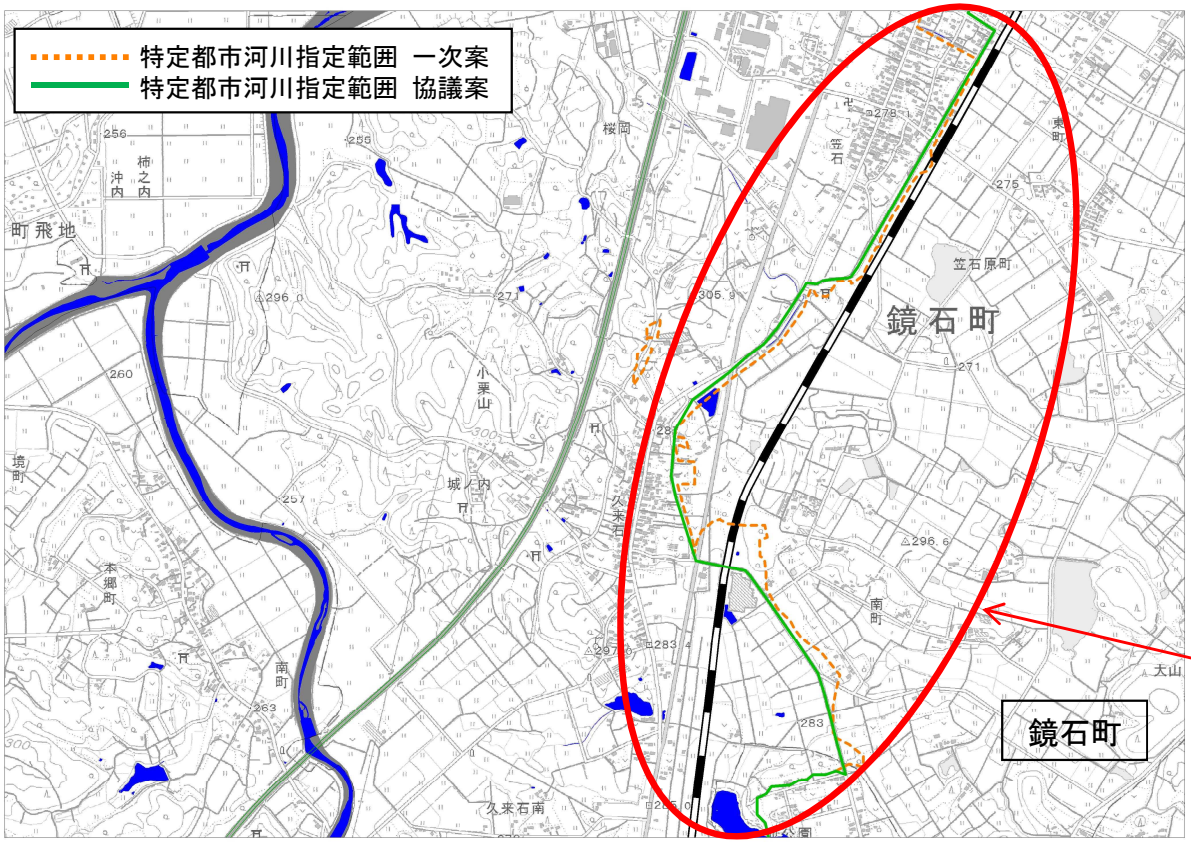
指定範囲に対する意見

- ・排水計画及び既存道路を基準に修正したい
- ・指定範囲(案)の中に、指定範囲を除外している範囲がある。

意見に対する回答

排水計画及び既存道路を基準に指定範囲としたい。既存道路等を基準に指定範囲にする場合、一次案の範囲を網羅する形で指定範囲としたい。

特定都市河川指定範囲案(協議箇所③)



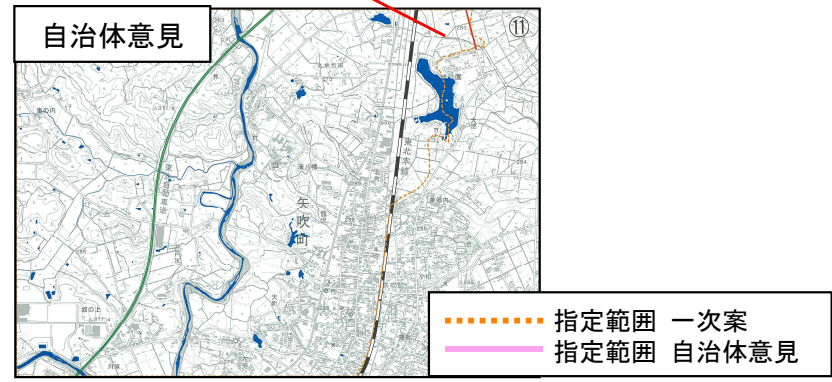
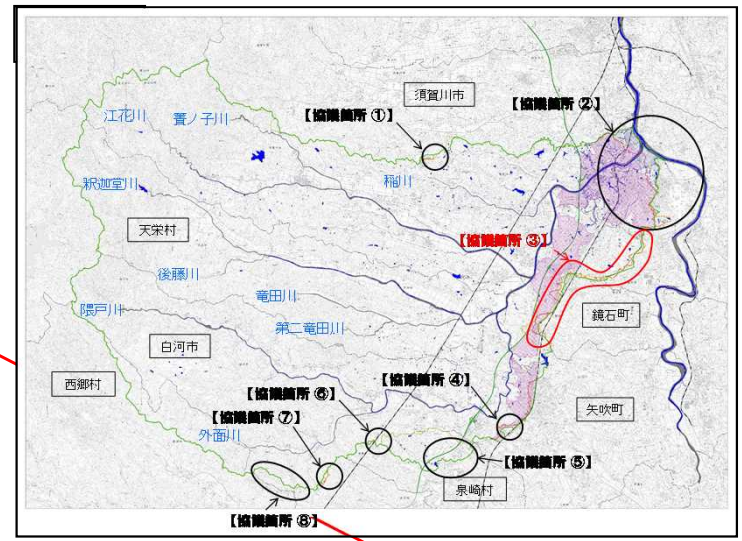
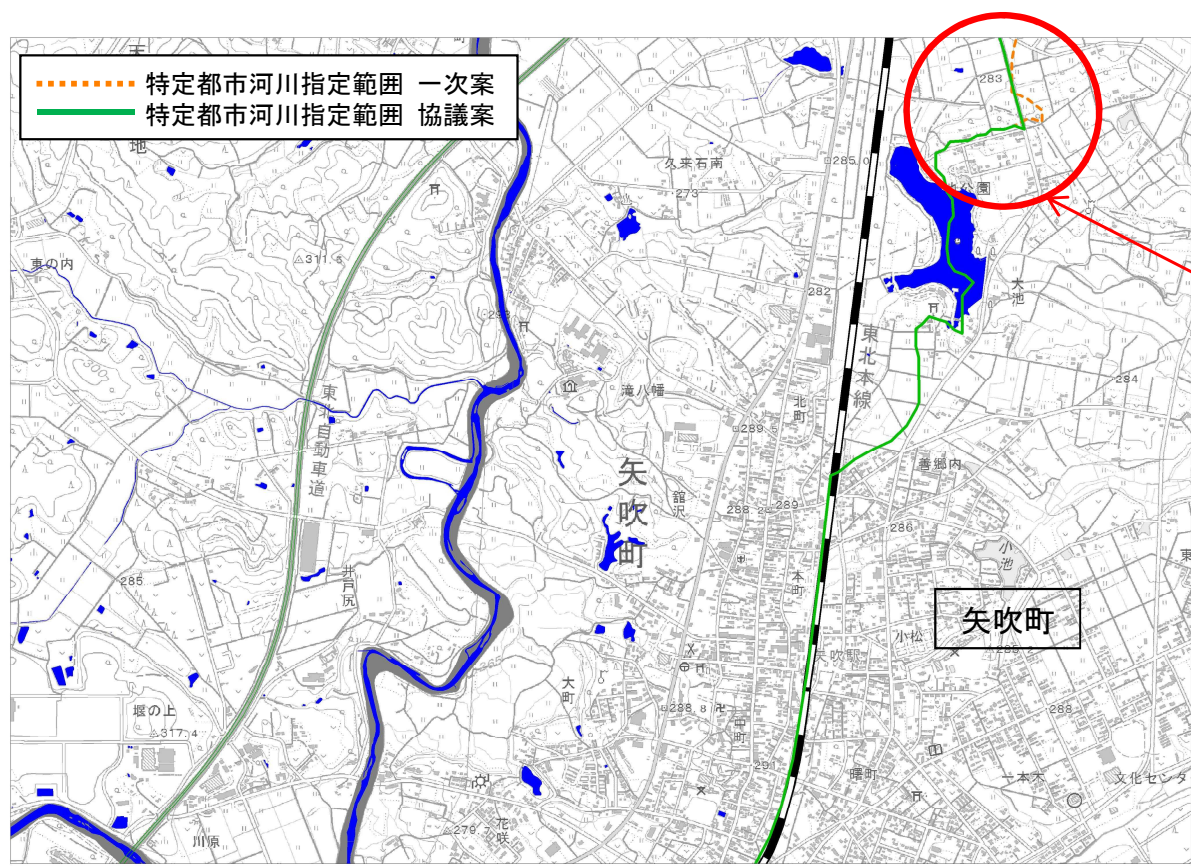
指定範囲に対する意見

- ・排水計画及び既存道路を基準に修正したい
- ・指定範囲(案)の中に、指定範囲を除外している範囲がある。

意見に対する回答

排水計画及び既存道路を基準に指定範囲としたい。既存道路等を基準に指定範囲にする場合、一次案の範囲を網羅する形で指定範囲としたい。

特定都市河川指定範囲案(協議箇所③)



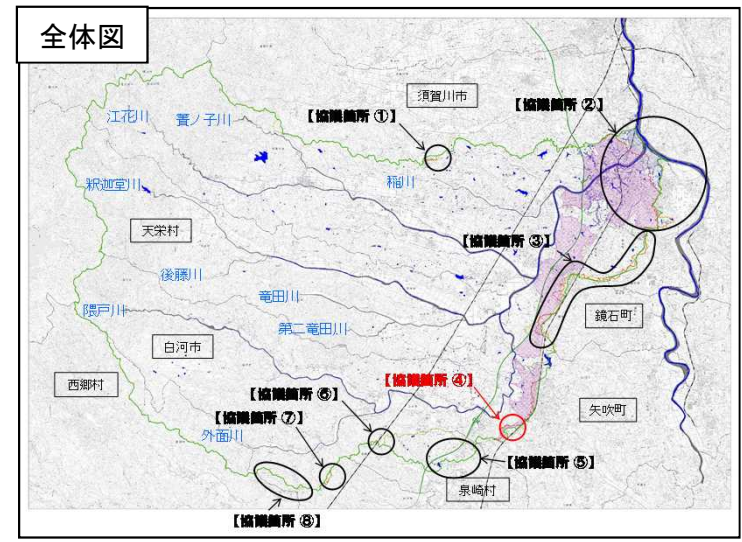
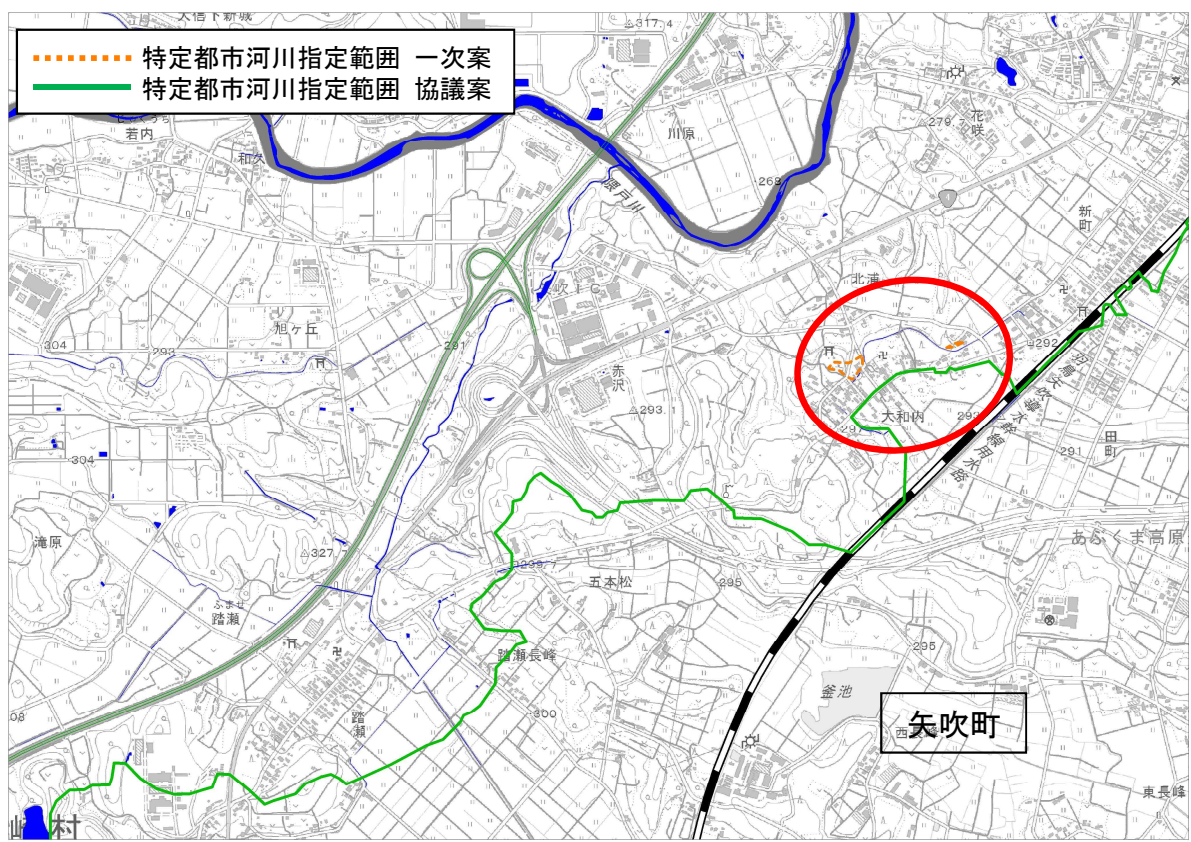
指定範囲に対する意見

- ・排水計画及び既存道路を基準に修正したい
- ・指定範囲(案)の中に、指定範囲を除外している範囲がある。

意見に対する回答

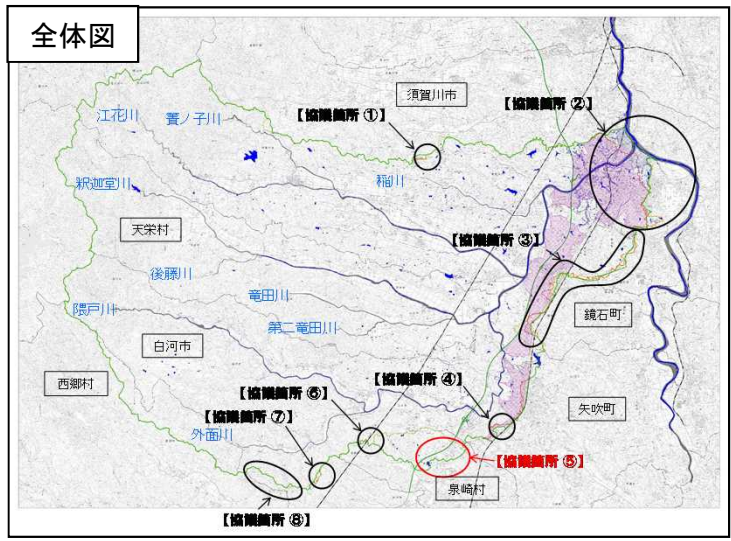
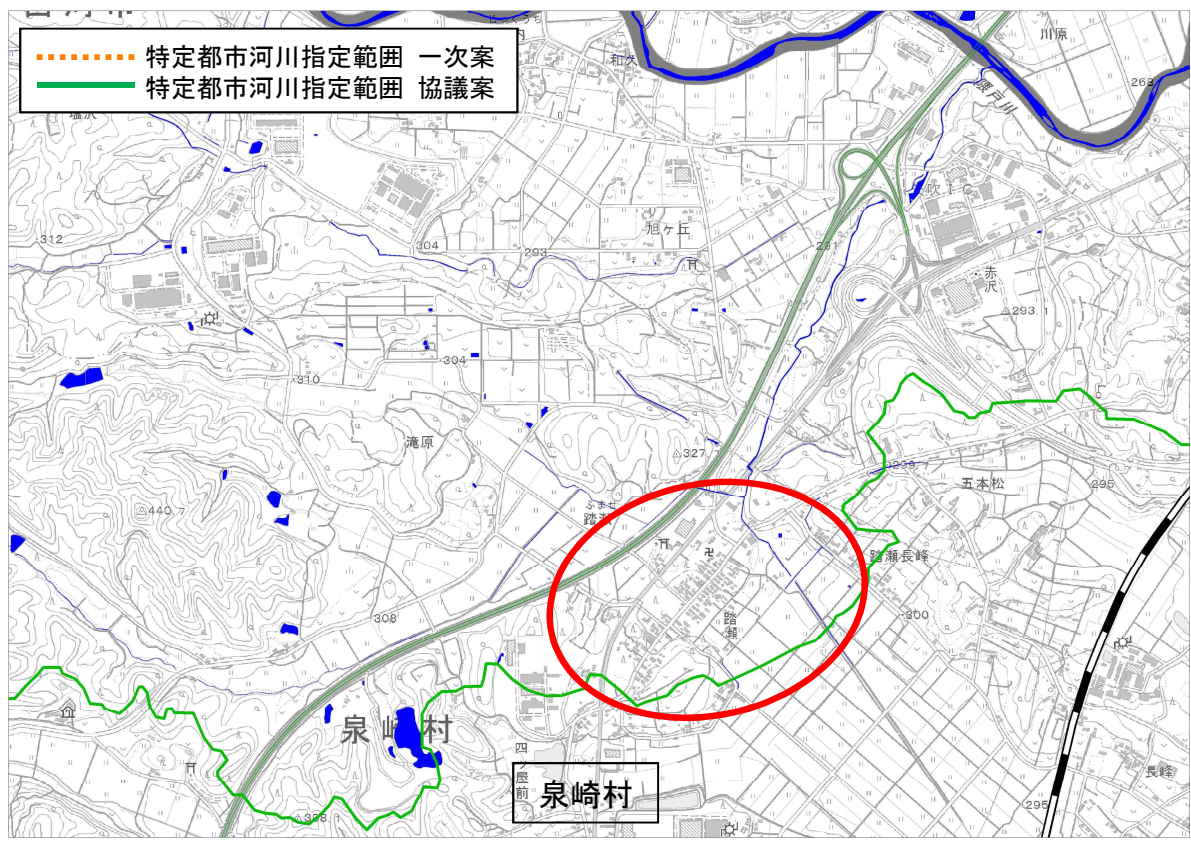
排水計画及び既存道路を基準に指定範囲としたい。既存道路等を基準に指定範囲にする場合、一時案の範囲を網羅する形で指定範囲としたい。

特定都市河川指定範囲案(協議箇所④)



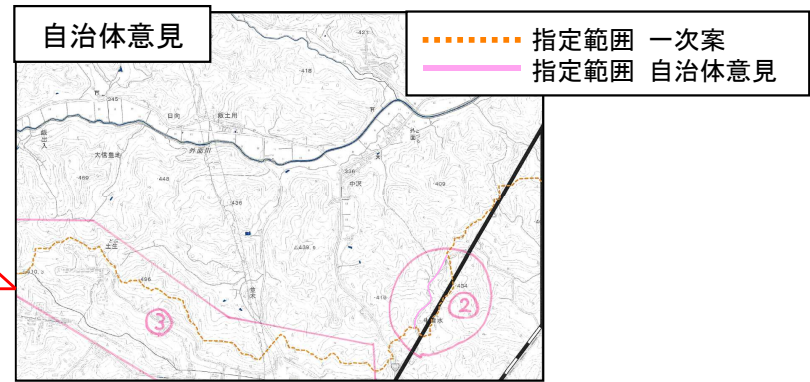
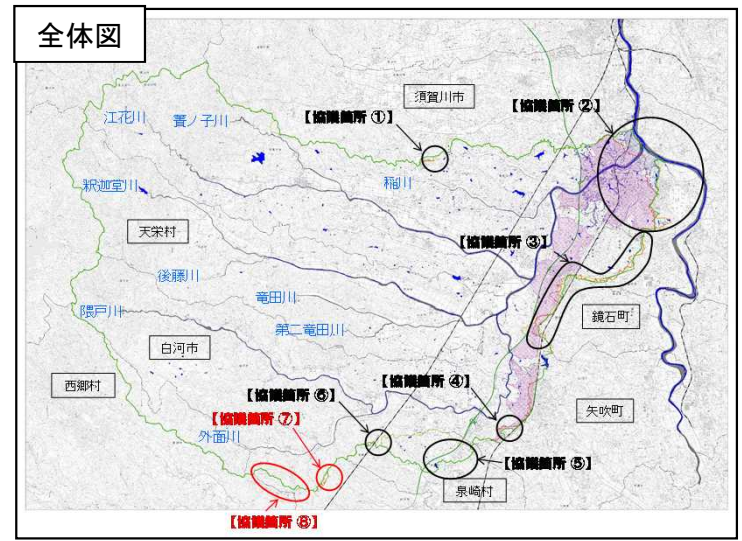
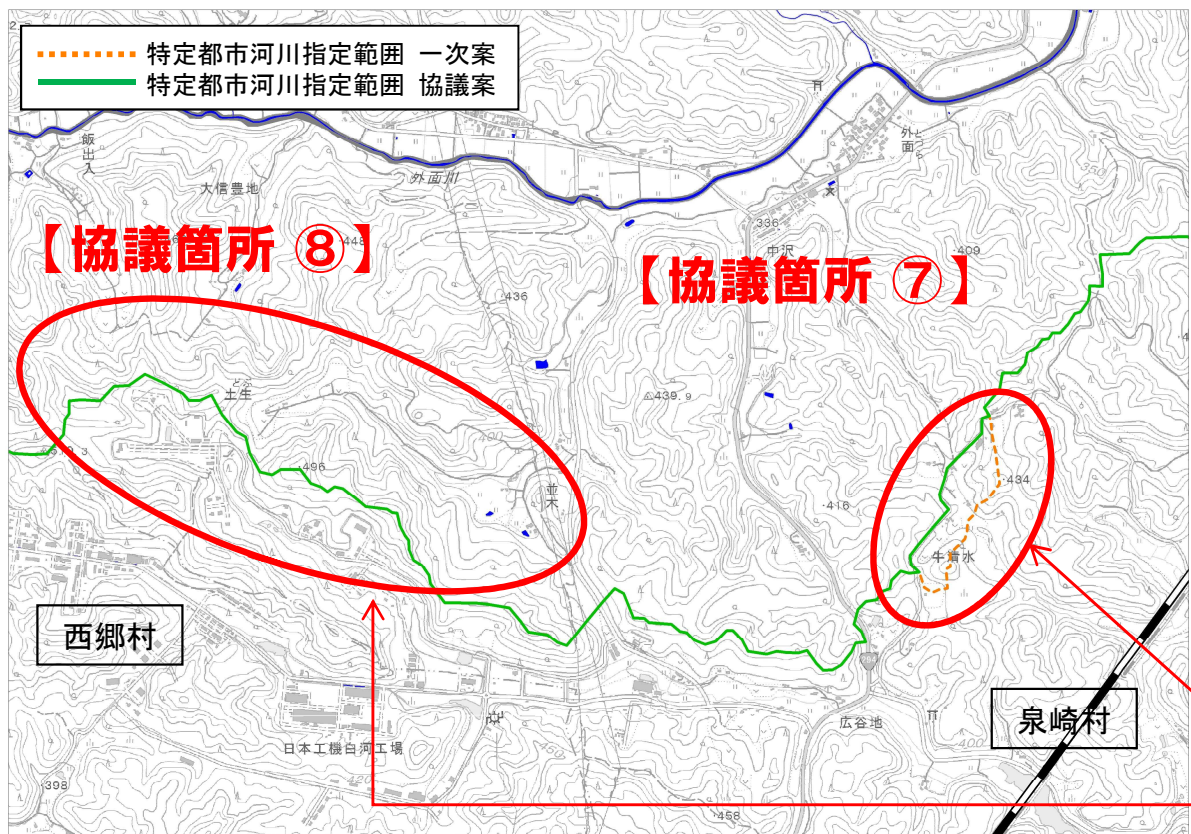
指定範囲に対する意見	意見に対する回答
<p>指定範囲(案)の中に、指定範囲を除外している範囲がある。</p>	<p>自然流域と下水道範囲を機械的に処理したため、発生した範囲になるため、こちらの範囲は除外致します。</p>

特定都市河川指定範囲案(協議箇所⑤)



指定範囲に対する意見	意見に対する回答
<p>踏瀬地区を流れる水路の水が特定都市河川の指定流域に流れていると考えております。また、指定範囲(案)周辺は、国道4号線や矢吹インターチェンジにも近く、今後、小売店や企業等の進出が考えられる。そのため、指定範囲からの除外又は一律の基準でなく、区域によって段階的な基準を検討願いたい。</p>	<p>特定都市河川指定範囲の基本は、自然流域・下水道区域・氾濫域を重ねた範囲を指定範囲としているため、その一部の範囲を例外的に除外することはできない。特定都市河川指定範囲に進出する企業に対しては、特定都市河川の必要性をHP・リーフレット等を用いて広報することで企業の理解を図りたい。</p>

特定都市河川指定範囲案(協議箇所⑦・⑧)



指定範囲に対する意見

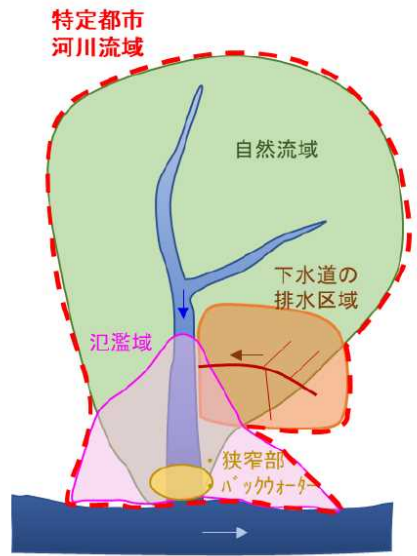
- ⑦「白河市小田川牛清水地内」を区域内としているが、同地内は「旧大信村」に含まれない土地であり、「旧白河市」の同地内のみ流域に含める理由を伺いたい。
- ⑧「大信豊地字土生地内の一部」が指定区域から外れているがよろしいか。なお、「土生地内」の水は外面川に流れ込まない(図記載、標高参照)ので、流域に含まれないことが正しいと思うが、全て流域界で線引きされているか。

意見に対する回答

- ⑦・⑧とも基盤地図情報の数値標高を元に自然流域を整理し、特定都市河川の指定範囲としています。微修正できる範囲なので、字界に合わせて特定都市河川指定範囲とします。
- ⑧は外面川流域から外れるため、特定都市河川の指定範囲(案)の通りとします。

釈迦堂川流域 特定都市河川指定範囲（案）

・特定都市河川指定範囲は、各自治体担当者と協議した上で、「自然流域」「下水道排水区域」「氾濫域」を合わせた範囲を案とした。

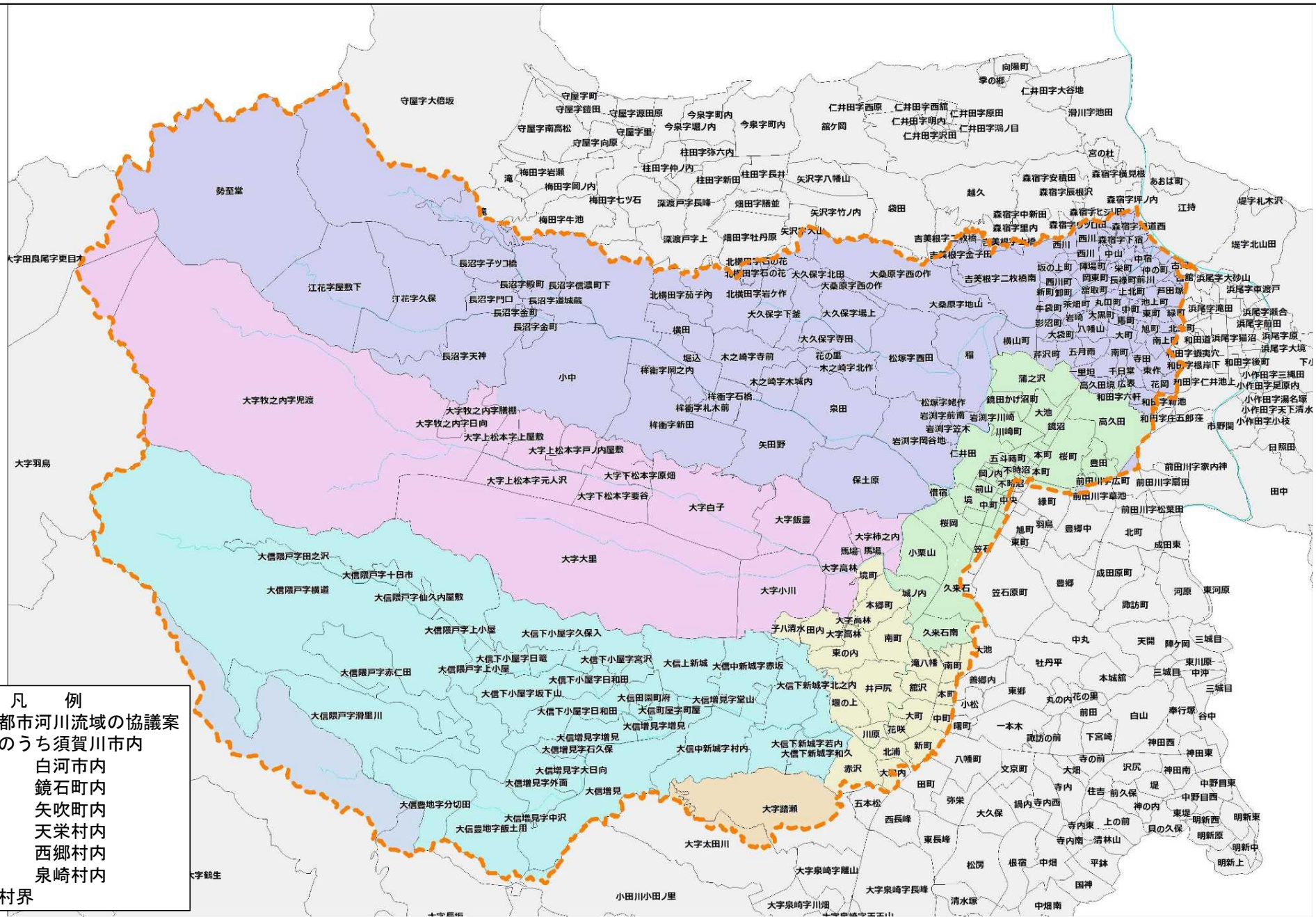


特定都市河川指定範囲イメージ図

凡例
----- 特定都市河川指定範囲(案)

釈迦堂川流域 特定都市河川指定範囲（案）

・特定都市河川指定範囲(案)の字名入りについては下記の通りである。

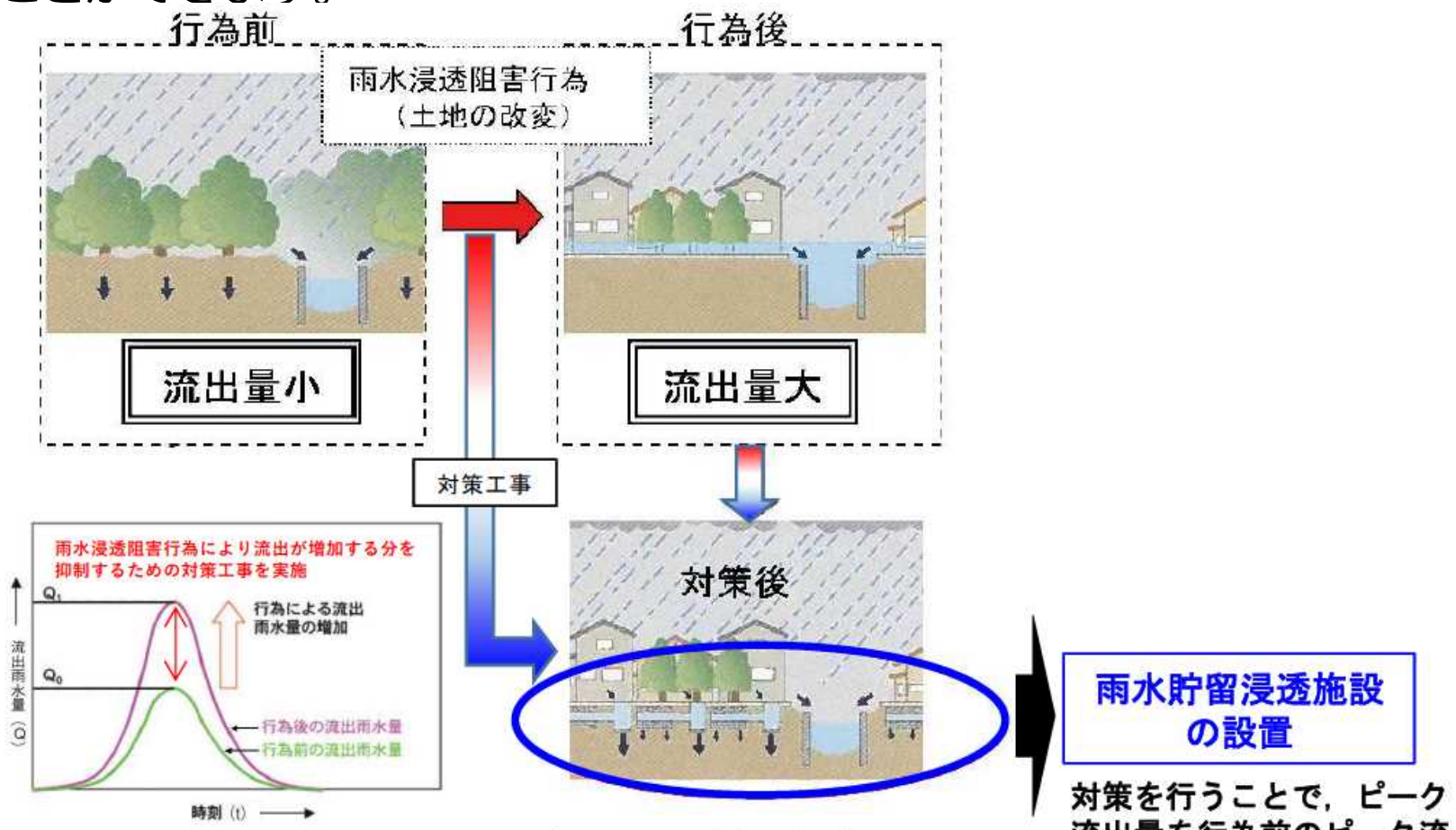


- 凡 例
- 特定都市河川流域の協議案
 - 上記のうち須賀川市内
 - // 白河市内
 - // 鏡石町内
 - // 矢吹町内
 - // 天栄村内
 - // 西郷村内
 - // 泉崎村内
 - 市町村界

雨水浸透阻害行為の 対策・効果について

許可が必要な雨水浸透阻害行為とは？

- 特定都市河川に指定されると、流域内の土地利用の改変を伴う1,000m²以上の開発等に対して、許認可権者の許可(貯留・浸透対策施設による対策)が必要になります。
- 雨水浸透阻害行為とは、新たな開発等により、地下に浸透しないでほかの土地に流出する雨水の量を増加させる恐れのある行為のことです。
- 雨水貯留浸透施設を設置することで、雨水浸透阻害行為により土地から流出する雨水の量の増加を抑制することができます。



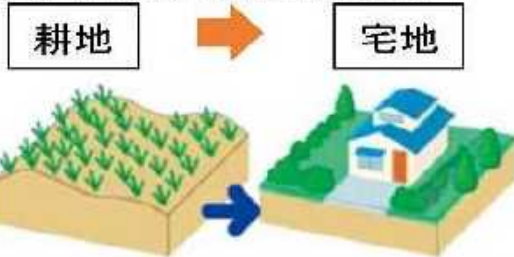
<雨水浸透阻害行為と対策の概念>

対策を行うことで、ピーク流出量を行為前のピーク流出量に抑える

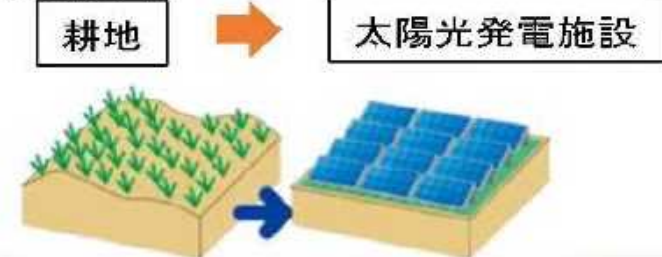
対象となる行為(雨水浸透阻害行為)の例

雨水浸透阻害行為の例

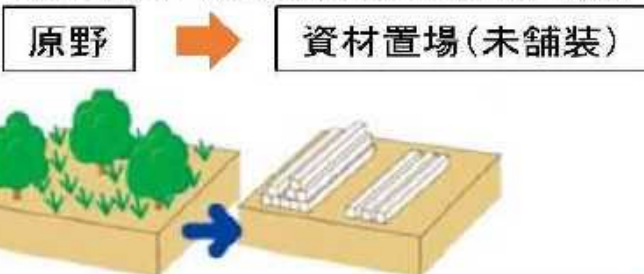
1. 「宅地等以外の土地」を「宅地等」にする
ために行う土地の形質の変更



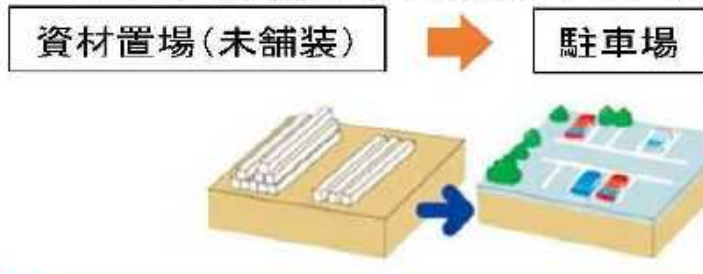
2. 「宅地等以外の土地」への「太陽光発電
施設」の設置



3. ローラー等により土地を締め固める行為



4. 土地の舗装(不透水性の材料で覆うこと)



① 上図の例に示す行為面積が、**1,000m²以上**の場合、許可(対策工事)が必要になります。

② **田畑や原野を、宅地や舗装、資材置き場、駐車場にする場合**に対象になります。
資材置き場(未舗装)を駐車場に変更等、利用方法の変更等の場合でも対象になります。

雨水浸透阻害行為対策工事の対策事例について

- 貯留施設には、公園や駐車場などの地表面に貯留するタイプと、建物の地下に貯留するタイプがあります。
- 浸透施設には、浸透ますや浸透トレンチ、透水性舗装等の種類があり、浸水被害を防止・軽減するとともに、地下水の涵養にも効果があります。
- 貯留施設と透水施設を組み合わせ、対策工事として実施することも可能です。

対策事例【貯留施設】

【調整池】



【地下貯留施設】



対策事例【浸透施設】

【排水性舗装】



【透水トレンチ】



【浸透ます】

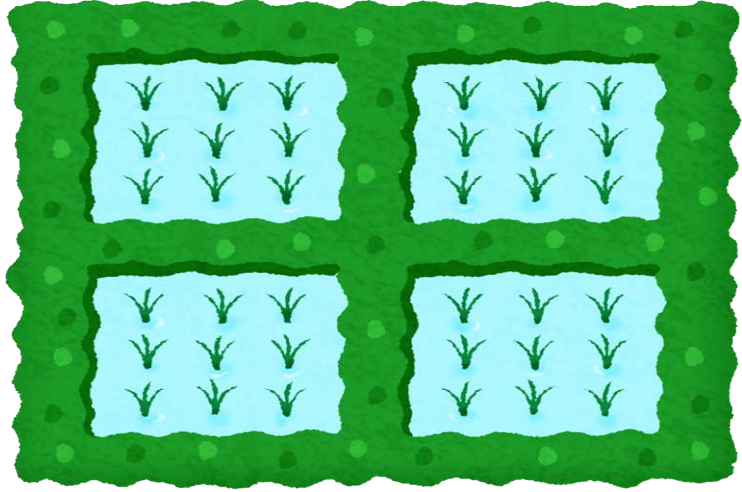


雨水浸透阻害行為の対策工事 (1,000m²規模の開発行為)

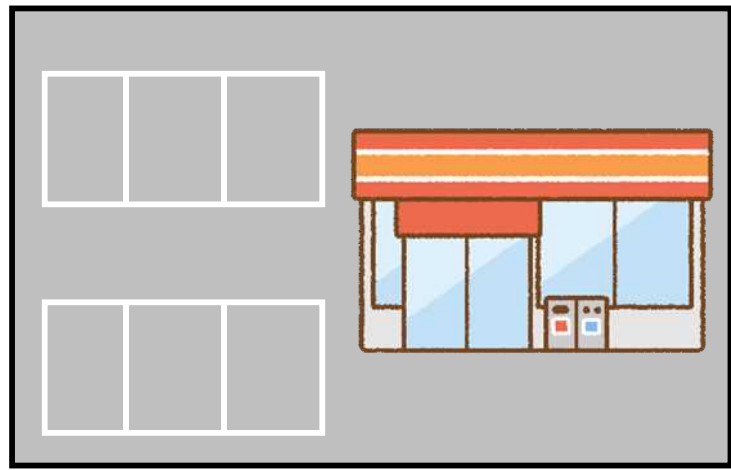
雨水浸透阻害行為の対策事例

•1,000m²以上の水田(開発前)を宅地(開発後)に土地利用を改変した場合、今まで地下に浸透していた雨が、地下に浸透せずほかの土地に流出するため流出抑制の対策工事が必要になる。

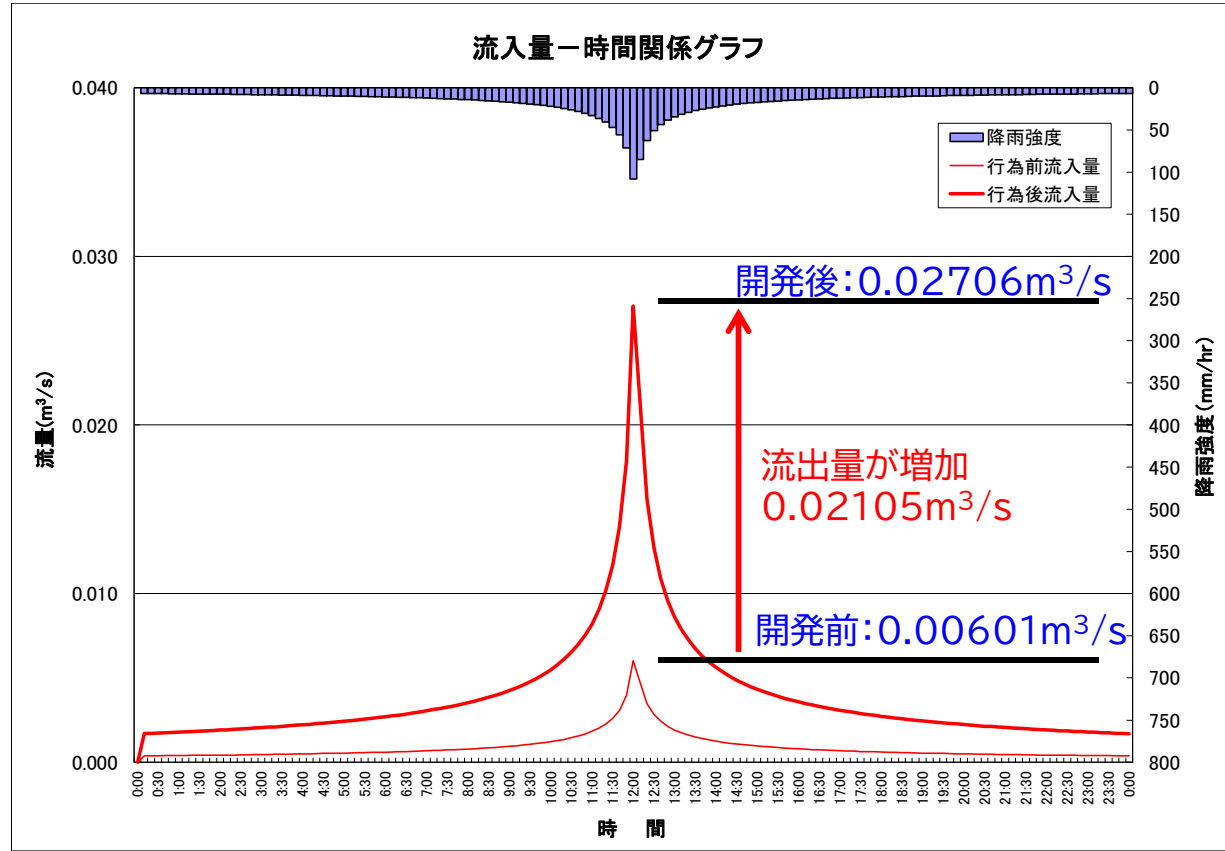
行為前の土地利用:水田1,000m²



行為後の土地利用:宅地1,000m²



流出量の増分



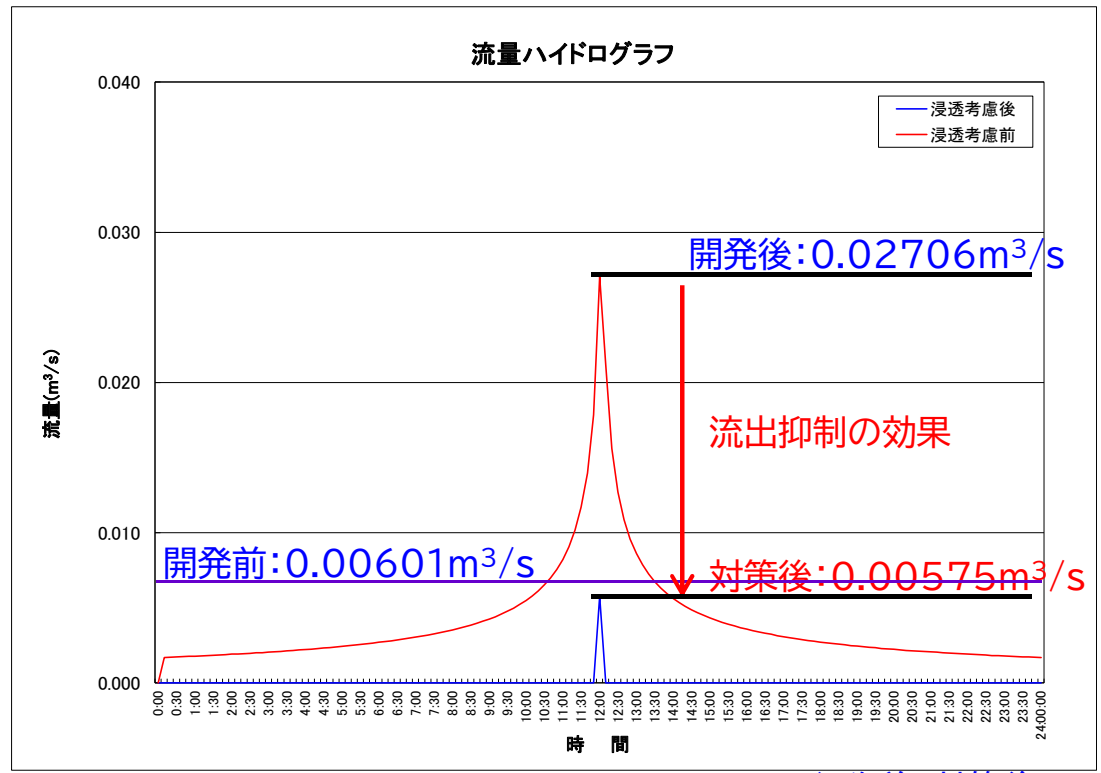
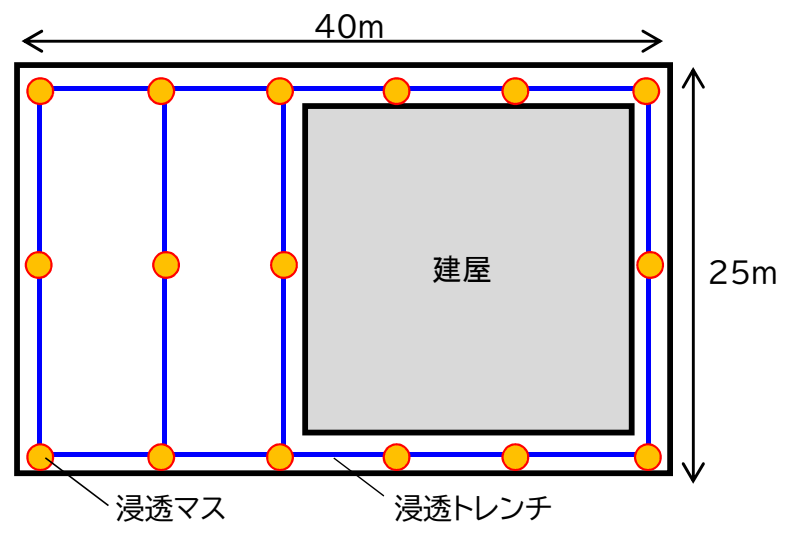
- 敷地面積 40m×25m
- 建屋 400m²
- 駐車場 600m²

雨水浸透阻害行為の対策事例(雨水浸透施設による対策)

- 流出抑制対策して、浸透マス及び浸透トレンチによる対策の検討。
- 土地の改変によって増加した流量について、浸透マス16基、浸透トレンチ170mを設置する対策工事を実施。
- 対策工事を実施すると、開発前より流出量が小さくなり土地から流出する雨水の増加量を抑制できる。

浸透マス、浸透トレンチによる対策

浸透マス 16基
浸透トレンチ 170m



行為前>対策後:OK



浸透マス



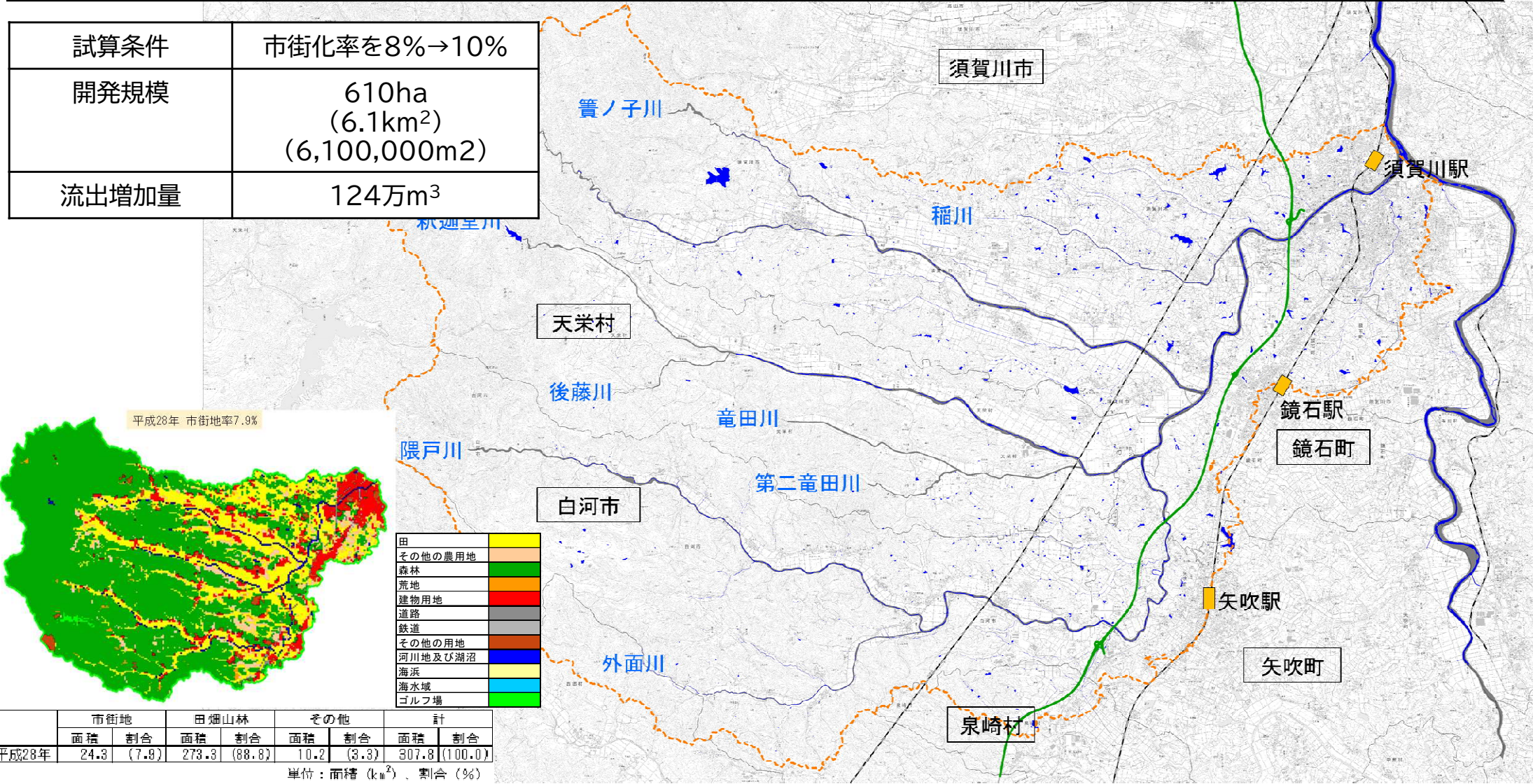
浸透トレンチ

雨水浸透阻害行為の対策効果

雨水浸透阻害行為に対する対策による効果の試算

- 雨水浸透阻害行為の対策をせずこのまま市街地化が進んだ場合、降雨が地下に浸透せず流出量が増加することになる。
- 釈迦堂川流域で市街化率が8%から10%まで市街化が進展した場合、令和元年東日本台風と同等の降雨に対しての流出増について検討を実施した。
- 開発による流出量の増分は、「雨水浸透阻害行為ガイドラン(案)」に従い算定した。

試算条件	市街化率を8%→10%
開発規模	610ha (6.1km ²) (6,100,000m ²)
流出増加量	124万m ³



田	黄色
その他の農用地	黄緑
森林	緑
荒地	茶色
建物用地	赤
道路	黒
鉄道	茶
その他の用地	茶
河川地及び湖沼	青
海浜	黄
海水域	青
ゴルフ場	緑

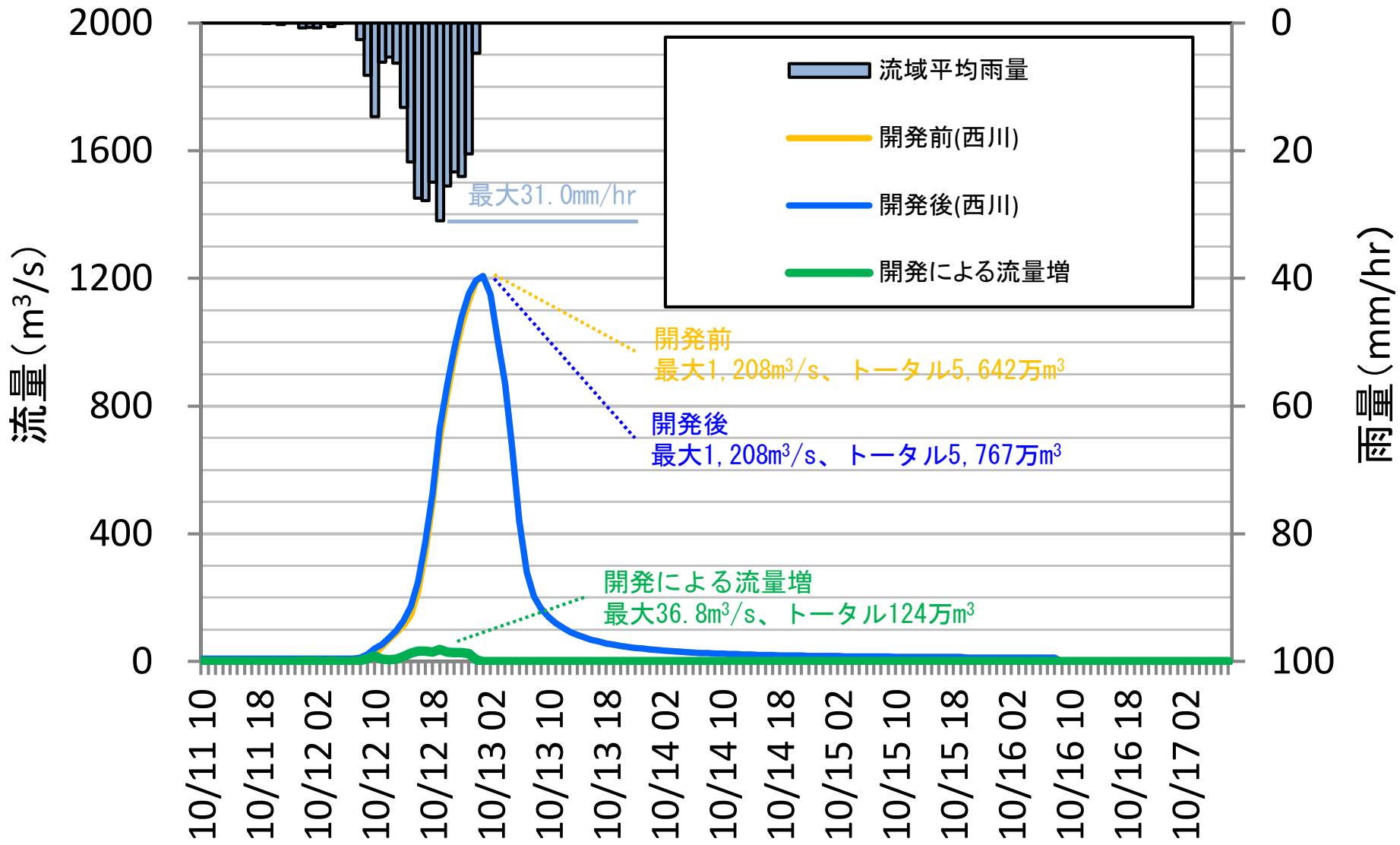
	市街地		田畑山林		その他		計	
	面積	割合	面積	割合	面積	割合	面積	割合
平成28年	24.3	(7.9)	273.3	(88.8)	10.2	(3.3)	307.8	(100.0)

単位：面積 (km²)、割合 (%)

釈迦堂川流域の土地利用分布図

雨水浸透阻害行為の対策効果

① 釈迦堂川流域で市街化率が8%→10%となる開発が進んだ場合(流域の2%にあたる6.1km²の開発が行われた場合)、令和元年東日本台風の雨に対して124万m³(東京ドーム1杯分)の流出増となる。



【参考】流出量増分の算出方法①

・開発による流出量の増分は、「雨水浸透阻害行為ガイドラン(案)」に従い算定した。

雨水浸透阻害行為前後の平均流出係数

行為区域位置 住所： 釈迦堂川流域
 行為面積 610.4(ha)
 行為前後の土地利用区分

区分	土地利用の形態の細区分	流出係数	行為前面積 (ha)	行為後面積 (ha)
宅地等に該当する土地	第1号関連	宅地	0.90	610.4
		池沼	1.00	
		水路	1.00	
		ため池	1.00	
		道路(法面を有しないもの)	0.90	
		道路(法面を有するもの)		
		鉄道線路(法面を有しないもの)	0.90	
		鉄道線路(法面を有するもの)		
		飛行場(法面を有しないもの)	0.90	
		飛行場(法面を有するもの)		
宅地等以外の土地	関第2連号	不浸透性材料により舗装された土地(法面を除く)	0.95	
		不浸透性材料により覆われた法面	1.00	
	第3号関連	ゴルフ場(雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る)	0.50	
		運動場その他これに類する施設(雨水を排除するための排水施設を伴うものに限る)	0.80	
		ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められた土地	0.50	
	土第上地3記以外に1の掲号土げか地るら	山地	山地	0.30
人工的に造成され植生に覆われた法面			0.40	
林地、耕地、原野その他ローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固められていない土地			0.20	610.4
その他				
面積計			610.4	610.4
平均流出係数			0.200	0.900

雨水浸透阻害行為前後のし最大雨水流出量(最大値)
 合理式 $Q=1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$
 Q:流量(m³/s)
 f:流出係数(左表より)
 r:最大降雨強度(10分間)(mm/h)(令和元年東日本台風実績より)
 A:集水面積(ha)
 行為前後の最大雨水流出量(最大値)
 $Q=1/360 \times (0.9 - 0.2) \times 31.0\text{mm/hr} \times 610.4\text{ha} = 36.8\text{m}^3/\text{s}$
 ※令和元年東日本台風の雨に対して各時間ごとに算定。