
気候変動を踏まえた治水計画立案の考え方について

1. これまでの審議経過について

気候変動を踏まえた今後の治水対策の進め方に関するこれまでの審議経過

- 大阪府では気候変動の影響を踏まえた今後の治水対策について、令和4年度から審議を実施
- 令和6年度には、大阪府域では将来的に降雨量が1.15倍(2℃上昇時)に増大する可能性があることが確認されたため、令和7年度からは具体的な「ピーク流量の算出方法」や「治水手法設定にあたっての考え方」について審議を進めている

年度	審議会・部会	主な議題
R4	審議会①	【諮問】 気候変動を踏まえた今後の治水対策の進め方について
R5	部会①	● 実績降雨の分析と治水対策の検討の進め方
	部会②	● 将来的な降雨量、流量の増大を想定した場合の治水対策の進め方の検討
	審議会②	【中間とりまとめ】気候変動を踏まえた今後の治水対策の進め方について
R6	部会③	● 気候変動を踏まえた大阪府域の降雨分析について
	部会④	● 降雨分析の結果に基づく大阪府域河川における流量等の分析について
	審議会③	【答申】 気候変動を踏まえた今後の治水の進め方について
R7	審議会① (R7.6.4)	【諮問】 気候変動を踏まえた治水計画立案の考え方について
	部会① (R7.9.16)	● 気候変動を踏まえた基本高水の変更の考え方について
	部会② (R8.1.23)	● 気候変動を踏まえたピーク流量の算出方法について
	審議会② (R8.2.2)	【中間とりまとめ】 大阪府域における気候変動を踏まえた基本高水の算出方法について

今回審議会

令和7年度第1回治水専門部会における審議内容について

- 令和7年度第1回治水専門部会(R7.9.16)においては、基本高水算出にあたっての基本的な考え方について、下記のとおり審議いただいた。
- 第2回ではこれらの考え方を基に具体の河川におけるピーク流量の算出フローについて審議いただいた

【論点】

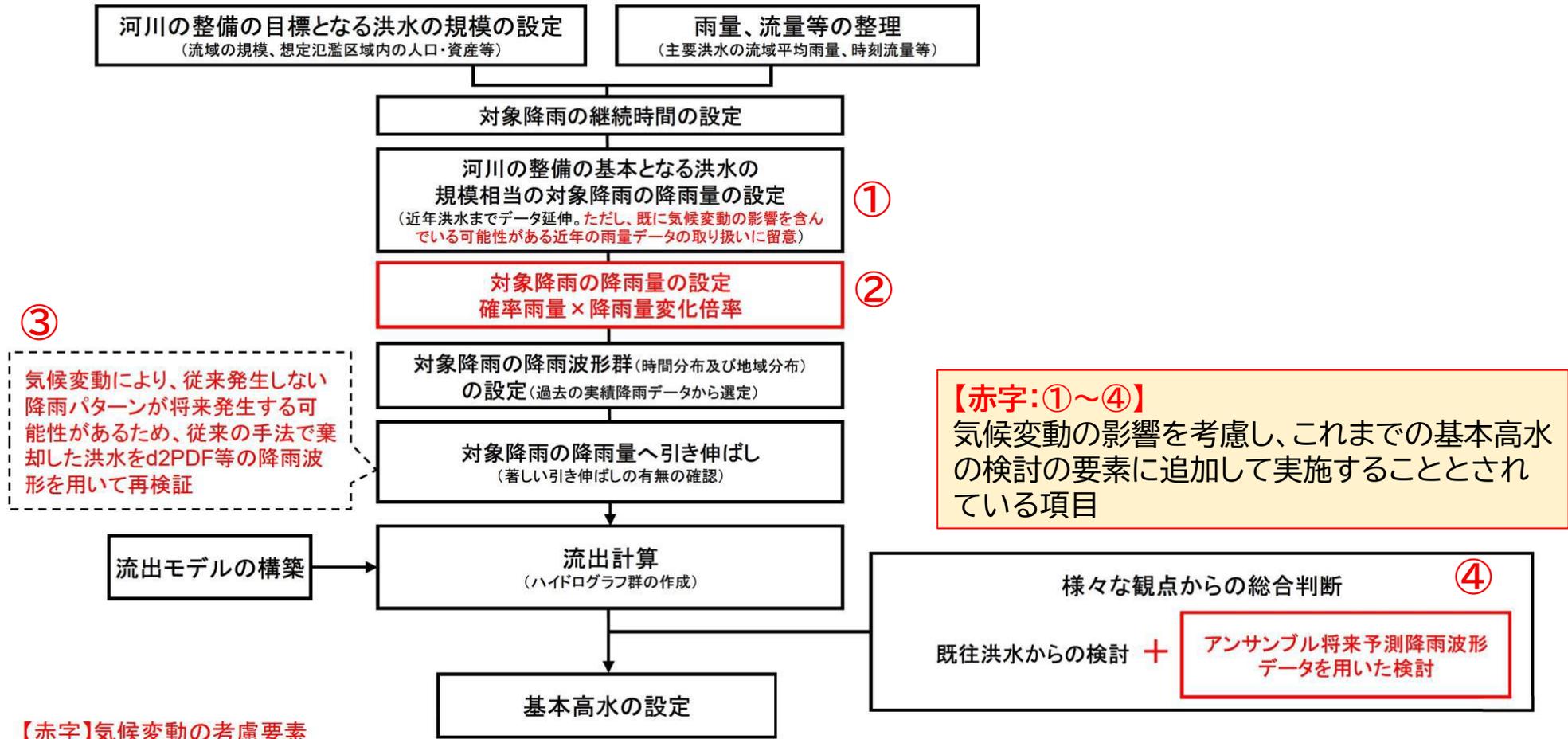
『気候変動を考慮した基本高水の変更の考え方について』

- ① 流出計算手法の見直しについて
 - ➡ 時間、空間分布を反映することが出来る流出モデルを採用することを基本とする
- ② 流域治水の発想に基づき土木学会で言及されている「流域水収支図」の取り扱い方
 - ➡ 各流域にある水田やため池、グラウンド等の流域が持つ治水効果のある施設の調査を行い、流域の持つポテンシャル(流域賦存量)の確認を実施する
- ③ 気候変動進展のスピードに対応していくため、今後の治水計画立案にあたり「流域基本高水」の考え方を導入するか否か
 - ➡ ①で見直しを行った流出モデルを用いて算出した流量に対し、②で確認を行った流域賦存量を基に、流域の状況等を踏まえ、各団体や施設で取り組むべき数値を流域基本高水や基本高水として提示する

2. 気候変動を踏まえたピーク流量の設定方法について

気候変動を踏まえた基本高水設定の流れ（社会資本整備審議会 河川分科会）

- 国の社会資本整備審議会 河川分科会では、「河川整備基本方針の変更の考え方について、以下のフローに基づいて、気候変動の影響を、基本高水の設定プロセスに取り入れる」事とし、河川整備基本方針検討小委員会にて審議を行っている



出典：社会資本整備審議会 河川分科会河川整備基本方針検討小委員会(第151回) 参考資料 河川整備基本方針の変更の考え方について

気候変動を踏まえたピーク流量の算出にあたり論点となる事項と対応(案)

- 気候変動を踏まえた基本高水流量の算出にあたっては、「河川整備基本方針検討小委員会(国土交通省 水管理・国土保全局)」で実施されている検討手法を踏襲することを基本とする
- その前提の上で、府独自の論点とその対応(案)を以下の通りとしたピーク流量の算出フローを設定する

【大阪府で実施する際の論点】

(1) ピーク流量検討にあたり検討対象とする降雨について

- ➡ 「大阪府の計画降雨」の100年確率降雨×1.15に加え、d2PDFで得られた将来実験降雨および過去の主要な実績降雨を対象とする。
- ➡ 流域面積が50km²を超えるような流域の場合には、空間分布の影響を踏まえた降雨の検証を算出フローに加える。

(2) ピーク流量算出にあたり流出計算モデルの設定等について

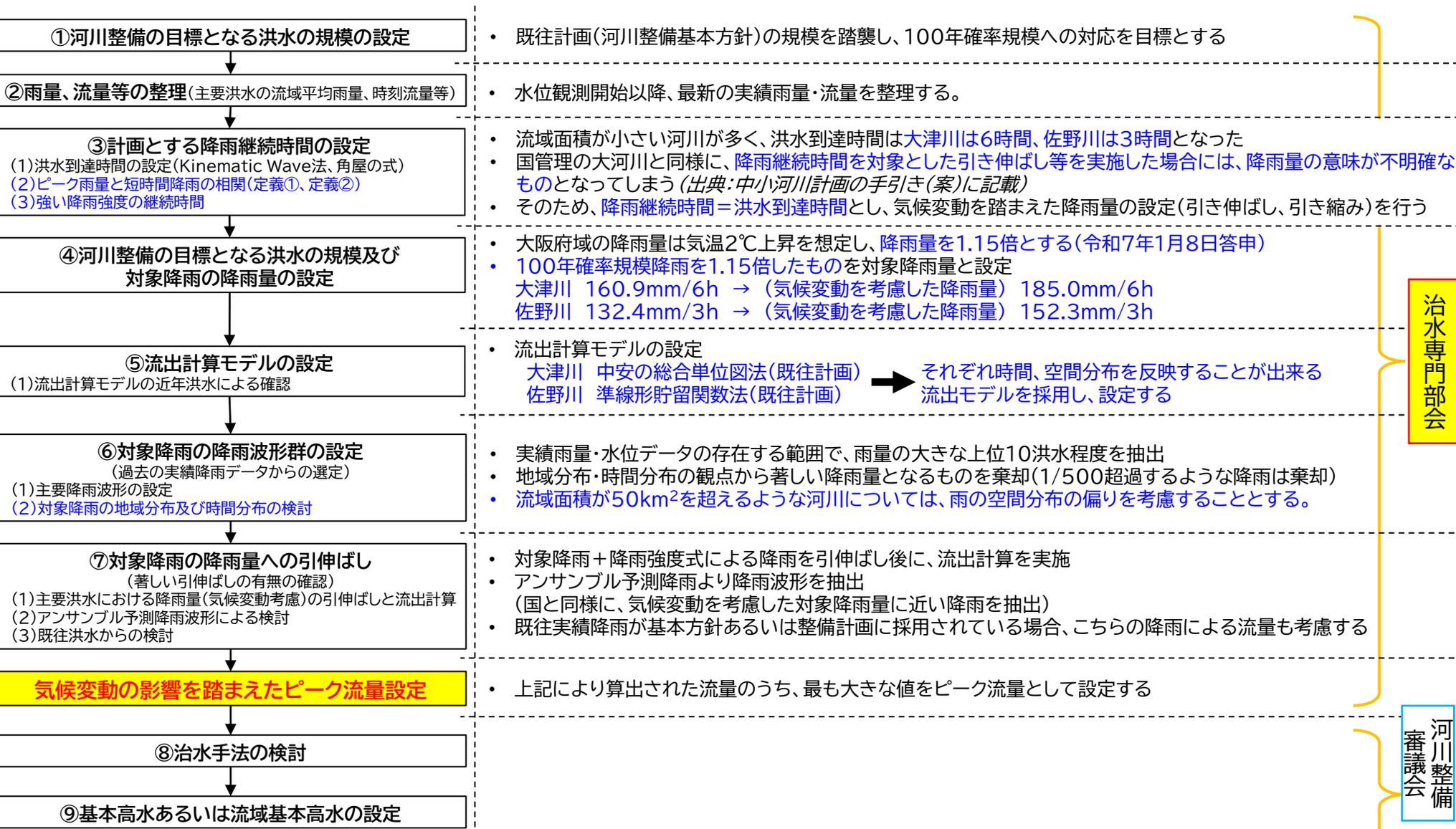
- ➡ 時間、空間分布を反映することが出来る流出モデルを採用する。
- ➡ 出発水位についても気候変動の影響があるものと想定されるため、治水計画立案の際には、海面上昇等を考慮する。

(3) ピーク流量設定にあたって目標とする水準について

- ➡ 後述するピーク流量算出フローによって算出された流量の最大値をピーク流量とする。
- ➡ なお、モデルの変更等により、これまで目標とし、整備を進めている流量が、今回算出されるピーク流量よりも大きな値となった場合には、気候変動の影響の不確実性を踏まえ、引き続き、現整備目標としている流量を採用することを基本とする。

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー

○ 国における基本高水検討の流れを踏まえ、府管理河川におけるピーク流量の算出フローを以下のとおり設定する。



治水専門部会

河川整備審議会

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー

～①河川整備の目標となる洪水の規模の設定～ ～②雨量、流量等の整理～

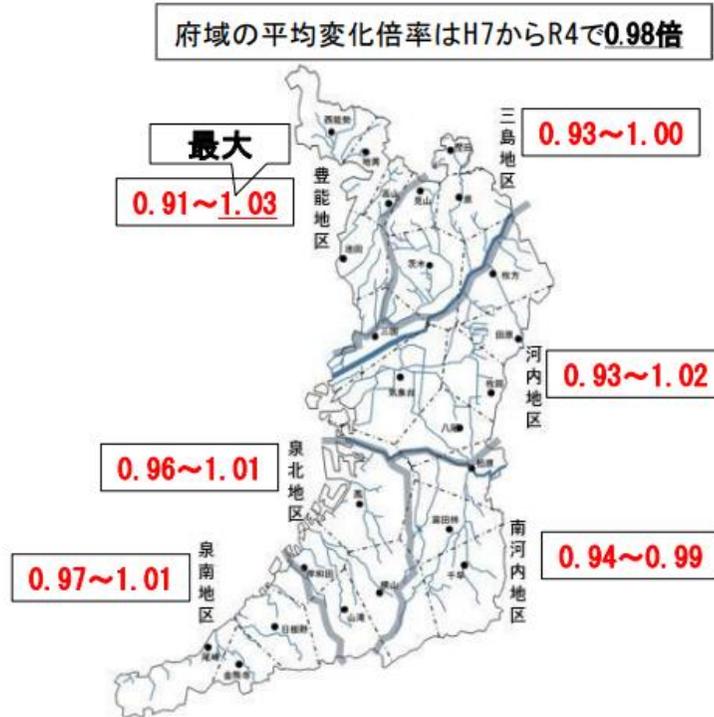
作業① 河川整備の目標となる洪水の規模の設定

- 本府では、計画対象降雨を確率雨量(1/100)とし、降雨強度式を使用している。
- 今後の検討を進めていく気候変動の影響を踏まえた治水計画においても、確率雨量(1/100) × 1.15を対象とする。

作業② 雨量、流量等の整理

- 本府では、先述のとおり計画対象降雨を確率雨量(1/100)とし、降雨強度式を使用しているため、最新の実績雨量を整理し降雨強度式の妥当性について検証を実施したところ、現行の降雨強度式(S21～H7)と直近までのデータ(S21～R4)を比較した結果、確率雨量に大きな変動が無いことが確認された。
- そこで、気候変動の影響が顕在化していない期間で整理した現行の強度式(S21～H7)を用いる。
(R6.1.10 大阪府河川整備審議会にて審議)
- また過去実績降雨等についても最新の実績雨量を整理する。
(詳細は後述)

■各地区における確率雨量の変化率([S21～R4]/[S21～H7])
確率雨量は各地区12ケース※を算定し比較
※降雨継続時間(1、3、24hr) × 確率年(10、30、100、200年)



出典:令和5年度第5回 大阪府 河川整備審議会資料より抜粋

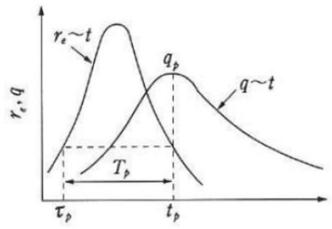
気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～③計画とする降雨継続時間の設定～

○「Kinematic Wave法」および「角屋の式」による洪水到達時間の推定、ピーク流量と短時間雨量との相関、強度の強い降雨の継続時間から総合的に判断を行い、大津川では計画とする降雨継続時間を6時間として設定

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は大津川(楯並橋)で2時間～7時間(平均3.6時間)と推定。
- 角屋の式による洪水到達時間は大津川(楯並橋)で4.3時間～6.3時間(平均5.2時間)と推定。

・Kinematic Wave法: 短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイエトとハイドロを用いて、ピーク流量発生時刻以前の雨量がピーク流量発生時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(τ_p)により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定



- T_p : 洪水到達時間
- t_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
- τ_p : その特性曲線の下流端への到達時刻
- r_e : $t_p \sim \tau_p$ 間の平均有効降雨強度
- q_p : ピーク流量

・角屋の式: Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形形を考慮した式

$$T_p = CA \cdot r_e$$

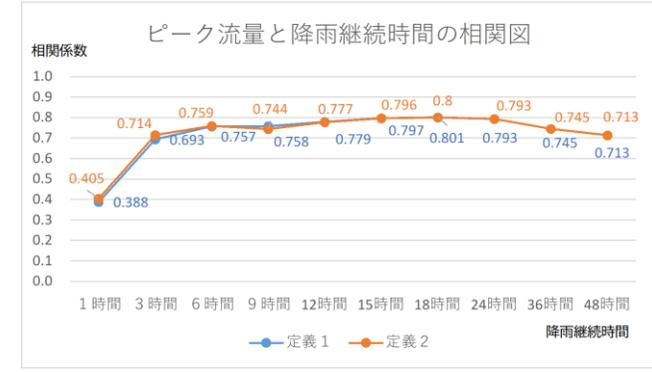
T_p : 洪水到達時間 (min) 丘陵山林地流域 $C=290$
 A : 流域面積 (km²) 放牧地・ゴルフ場 $C=190 \sim 210$
 r_e : 時間当たり雨量 (mm/hr) 粗造成宅地 $C=90 \sim 120$
 C : 流域特性を表す係数 市街化地域 $C=60 \sim 90$

No.	洪水発生年月日	ピーク流量		kinematic Wave法	角屋式	
		流量 (m ³ /s)	生起時刻	算定結果 (hr)	平均有効降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	H19.7.17	455.3	2007/7/17 2:00	4	26.8	4.4
2	H20.5.25	276.0	2008/5/25 6:00	4	16.3	5.2
3	H21.10.8	302.7	2009/10/8 6:00	2	9.5	6.3
4	H23.9.4	440.1	2011/9/4 1:00	5	18.6	5.0
5	H24.6.22	515.2	2012/6/22 2:00	3	28.1	4.3
6	H25.9.16	495.9	2013/9/16 8:00	7	10.9	6.0
7	H26.8.9	452.2	2014/8/9 12:00	4	18.1	5.0
8	H29.10.22	486.4	2017/10/22 21:00	2	18.8	5.0
9	H30.7.6	224.0	2018/7/6 8:00	2	10.9	6.0
10	R5.6.2	410.6	2023/6/2 14:00	3	21.0	4.8

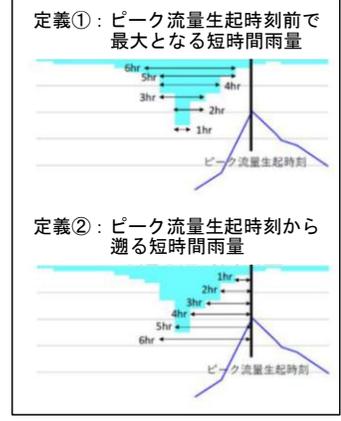
基準地点 高津(楯並橋)における主要10洪水を対象

ピーク流量と短時間雨量との相関関係

■ピーク流量との相関係数は6時間から高い値を示している。

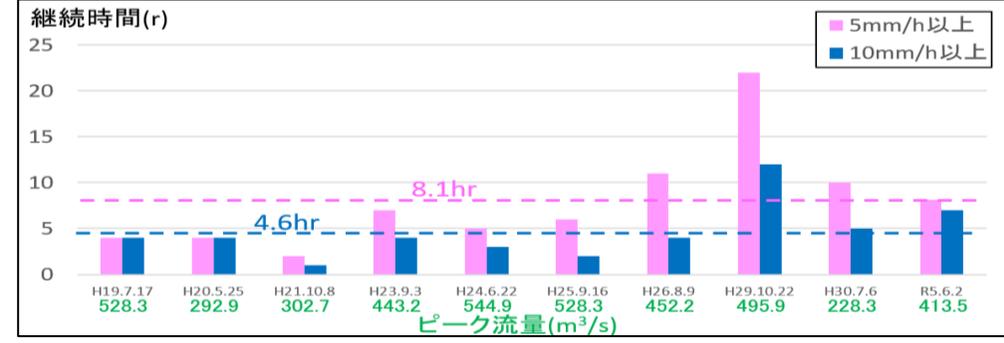


基準地点 高津(楯並橋)における主要洪水を対象 (H16.3～R7.4:約22年分)



強度の強い降雨の継続時間の検討

■実績洪水における降雨継続時間は、5mm/h以上では平均8時間、10mm/h以上では平均5時間となる。



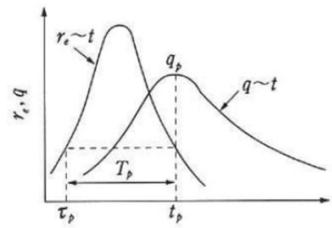
基準地点 高津(楯並橋)における主要洪水を対象

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～③計画とする降雨継続時間の設定～

○「Kinematic Wave法」および「角屋の式」による洪水到達時間の推定、ピーク流量と短時間雨量との相関、強度の強い降雨の継続時間から総合的に判断を行い、佐野川では計画とする降雨継続時間を3時間として設定

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は佐野川(佐野川橋)で2時間～16時間(平均5.2時間)と推定。
- 角屋の式による洪水到達時間は佐野川(佐野川橋)で2.4時間～4.2時間(平均2.8時間)と推定。
- ・Kinematic Wave法: 矩形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイトとハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻 (t_p) の雨量と同じになる時刻 (τ_p) により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定



T_p : 洪水到達時間
 t_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 τ_p : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_e : $t_p \sim \tau_p$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

・角屋の式: Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = CA \cdot r_e$$

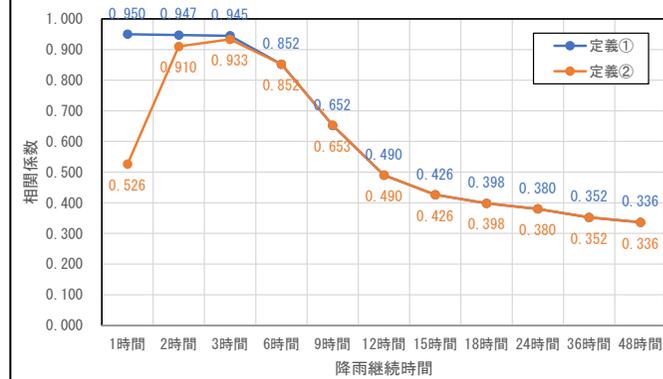
T_p : 洪水到達時間 (min) 丘陵山林地流域 C=290
 A : 流域面積 (km²) 放牧地・ゴルフ場 C=190～210
 r_e : 時間当たり雨量 (mm/hr) 粗造成宅地 C=90～120
 C : 流域特性を表す係数 市街化地域 C=60～90

No.	洪水発生年月日	ピーク流量		Kinematic Wave法 算定結果	角屋式 算定結果	
		流量 (m ³ /s)	生起時刻		平均有効降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	H16.11.11	69.6	2004/11/12 4:00	3	20.9	2.8
2	H19.7.16	104.3	2007/7/17 2:00	4	31.7	2.4
3	H21.11.10	66.2	2009/11/11 7:00	6	19.0	2.9
4	H23.9.3	70.7	2011/9/3 23:00	3	31.4	2.4
5	H24.6.21	89.8	2012/6/22 2:00	3	27.9	2.5
6	H25.9.15	36.0	2013/9/16 5:00	16	18.8	2.9
7	H26.10.13	101.6	2014/10/13 20:00	2	29.6	2.4
8	H29.10.22	56.8	2017/10/22 23:00	8	24.7	2.6
9	H30.7.6	50.0	2018/7/6 2:00	3	24.4	2.6
10	R1.10.12	12.9	2019/10/12 9:00	4	6.5	4.2

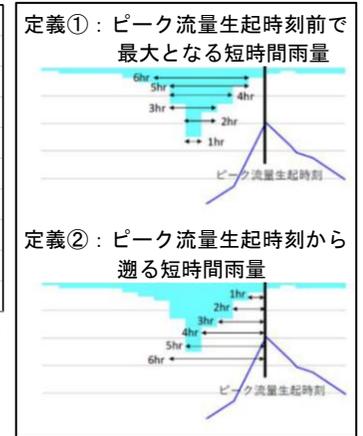
基準地点(佐野川橋)における主要10洪水を対象

ピーク流量と短時間雨量との相関関係

■ピーク流量との相関係数は2～6時間で高い値を示している。

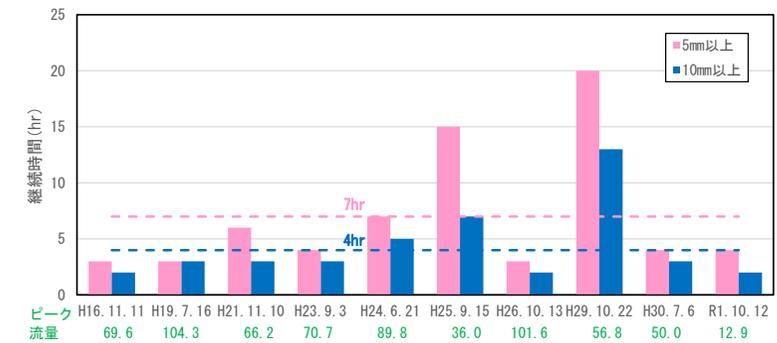


基準地点(佐野川橋)における主要洪水を対象 (H16.3～R7.4:約22年分)



強度の強い降雨の継続時間の検討

■実績洪水における降雨継続時間は、5mm/h以上では平均7時間、10mm/h以上では平均4時間となる。



基準地点(佐野川橋)における主要洪水を対象

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー

～④河川整備の目標となる洪水の規模及び対象降雨の降雨量の設定～

- 大阪府域の降雨量は気温2℃上昇を想定し、降雨量を1.15倍とする。(令和7年1月8日答申)
- 大阪府降雨強度式より 160.9mm/6h → (気候変動考慮) 185.1mm/6h

河川の整備の目標となる洪水の規模

■計画規模は既定計画(河川整備基本方針)と同様の1/100とする。

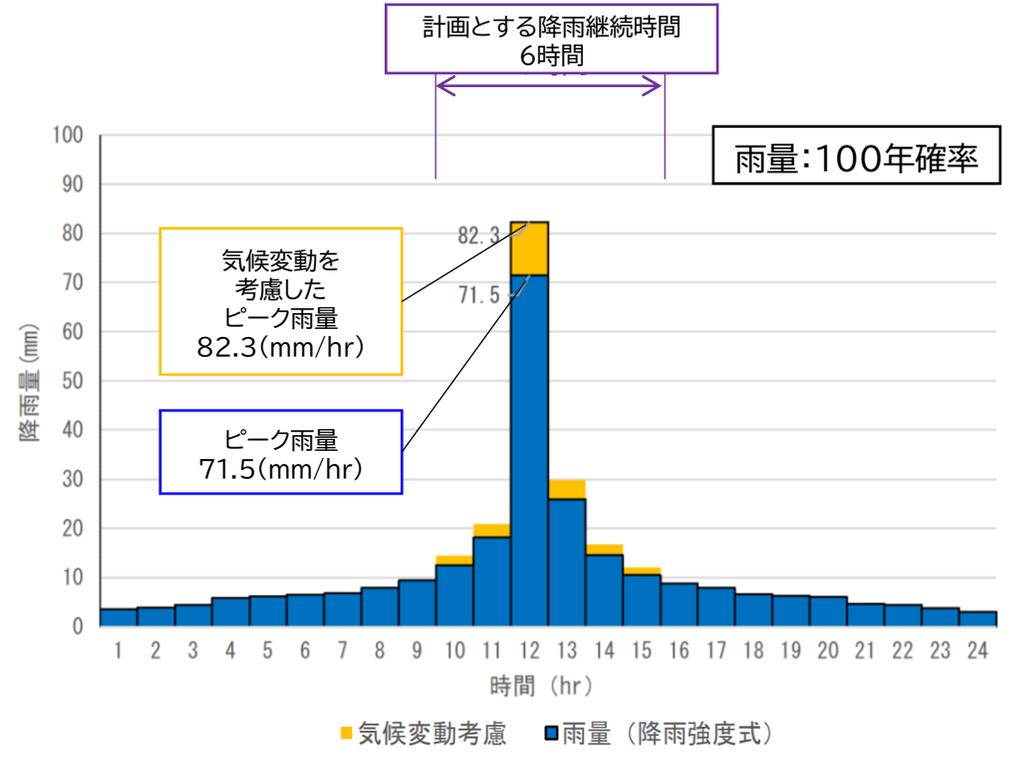
対象降雨の降雨量の設定

■泉北地区における100年確率における降雨量は、計画とする降雨継続時間を6時間(360分)とした場合、160.9mm/6hとなることから、気候変動を考慮した降雨量は185.1mmとする。

1/100確率規模 降雨量

項目	降雨量	備考
1/100 確率降雨量	160.9mm/6h	大阪府降雨強度式(H8.3)
気候変動を考慮した降雨量	185.1mm/6h	160.9mm/6h × 降雨変更倍率1.15

確率年	継続時間 t (分)						降雨強度式 $I = a / (t + b)^n$						
	10	30	60	120	1440	日雨量	6.0分以内			6.0分以上			
2年	12.1	22.2	30.8	39.9	47.1	62.6	84.3	1,240	3.027	1.555	744	1.632	1.423
	72.8	44.4	30.8	20.0	15.7	10.4	4.0						
5年	15.3	28.8	41.7	54.8	65.4	88.9	139.1	483	1.278	1.114	899	1.648	1.371
	91.8	57.5	41.7	27.4	21.8	14.8	5.8						
10年	17.4	33.1	48.9	64.6	77.5	106.3	168.2	386	0.698	0.968	1,014	1.674	1.352
	104.3	66.2	48.9	32.3	25.8	17.7	7.0						
15年	18.6	35.5	52.9	70.2	84.4	116.2	184.7	360	0.463	0.910	1,081	1.689	1.344
	111.4	71.1	52.9	35.1	28.1	19.4	7.7						
20年	19.4	37.2	55.8	74.1	89.2	123.0	196.2	347	0.326	0.876	1,128	1.699	1.339
	116.3	74.5	55.8	37.0	29.7	20.5	8.2						
30年	20.5	39.6	59.8	79.5	95.9	132.7	212.2	336	0.161	0.835	1,195	1.713	1.333
	123.2	79.3	59.8	39.8	32.0	22.1	8.8						
40年	21.4	41.3	62.6	83.4	100.6	139.4	223.6	331	0.061	0.810	1,243	1.722	1.330
	128.1	82.6	62.6	41.7	33.5	23.2	9.3						
50年	22.0	42.6	64.7	86.3	104.2	144.7	232.3	328	-0.008	0.793	1,280	1.729	1.327
	131.9	85.3	64.7	43.2	34.7	24.1	9.7						
60年	22.5	43.7	66.5	88.7	107.2	149.0	239.5	326	-0.061	0.780	1,310	1.734	1.325
	135.0	87.4	66.5	44.4	35.7	24.8	10.0						
70年	22.9	44.6	68.0	90.8	109.7	152.6	245.5	325	-0.103	0.769	1,336	1.739	1.324
	137.6	89.2	68.0	45.4	36.6	25.4	10.2						
80年	23.3	45.4	69.3	92.5	111.9	155.7	250.7	325	-0.137	0.761	1,358	1.742	1.322
	139.8	90.7	69.3	46.3	37.3	25.9	10.4						
90年	23.6	46.0	70.4	94.1	113.8	158.4	255.3	324	-0.166	0.754	1,378	1.746	1.321
	141.8	92.1	70.4	47.0	37.9	26.1	10.6						
100年確率	46.7	71.5	95.5	115.5	160.9	259.4	229.2	324	-0.191	0.748	1,395	1.749	1.320
	93.3	71.5	47.7	38.5	26.8	10.8							
150年	25.1	49.0	75.4	100.8	122.1	170.3	275.2	324	-0.279	0.726	1,463	1.759	1.317
	150.4	98.0	75.4	50.4	40.7	28.4	11.5						
200年	25.9	50.7	78.1	104.6	126.8	177.0	286.4	325	-0.335	0.712	1,511	1.766	1.315
	155.2	101.4	78.1	52.3	42.3	29.5	11.9						
300年	27.0	53.0	82.0	109.9	133.3	186.5	302.2	327	-0.406	0.694	1,579	1.776	1.312
	162.0	106.1	82.0	55.0	44.4	31.1	12.6						
400年	27.8	54.7	84.9	113.7	138.0	193.2	313.4	330	-0.452	0.683	1,627	1.782	1.311
	166.8	109.4	84.8	56.9	46.0	32.2	13.1						
500年	28.4	56.0	87.0	116.6	141.6	198.4	322.0	331	-0.485	0.675	1,665	1.787	1.309
	170.5	112.0	87.0	58.3	47.2	33.1	13.4						



引伸ばし雨量(1/100確率降雨(降雨強度式)の場合)

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー

～④河川整備の目標となる洪水の規模及び対象降雨の降雨量の設定～

- 大阪府域の降雨量は気温2℃上昇を想定し、降雨量を1.15倍とする。(令和7年1月8日答申)
- 大阪府降雨強度式より 132.4mm/3h → (気候変動考慮) 152.3mm/3h

河川の整備の目標となる洪水の規模

■計画規模は既定計画(河川整備基本方針)と同様の1/100とする。

対象降雨の降雨量の設定

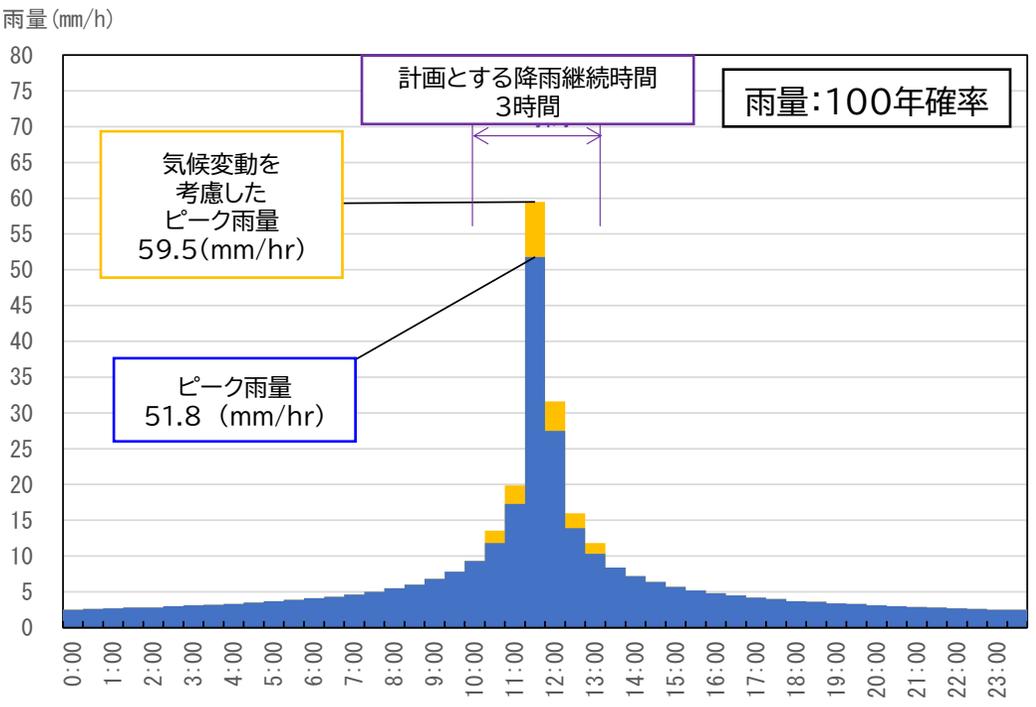
■泉南地区における100年確率における降雨量は、計画とする降雨継続時間を3時間(180分)とした場合、132.4mm/3hとなることから、気候変動を考慮した降雨量は152.3mmとする。

1/100確率規模 降雨量

項目	降雨量	備考
1/100 確率降雨量	132.4mm/3h	大阪府降雨強度式(H8.3)
気候変動を考慮した降雨量	152.3mm/3h	132.4mm/3h × 降雨変更倍率1.15

3時間 (180分)

確率年	継続時間 (180分)										降雨強度式 $i = a / (t + b)^n$			
	10	30	60	360	1440	日雨量	a	b	n	a	b	n		
2年	13.2	24.1	33.4	43.8	51.6	68.7	108.1	1.346	3.027	1.555	683	1.331	1.368	
5年	16.8	31.5	45.7	61.1	73.2	98.5	161.9	529	1.278	1.114	918	1.714	1.335	
10年	19.1	36.4	53.8	72.6	87.6	118.2	197.5	425	0.698	0.968	1,086	1.909	1.325	
15年	114.9	72.9	53.8	36.3	29.2	19.7	8.2	397	0.463	0.910	1,183	2.001	1.321	
20年	20.5	39.2	58.4	79.0	95.6	129.4	217.6	192.4	397	0.463	0.910	1,183	2.001	1.321
25年	122.9	78.4	58.4	39.5	31.9	21.6	9.1	384	0.326	0.876	1,252	2.061	1.319	
30年	21.4	41.1	61.6	83.5	101.3	137.2	231.6	384	0.326	0.876	1,252	2.061	1.319	
35年	128.5	82.3	61.6	41.8	33.8	22.9	9.7	372	0.161	0.835	1,349	2.136	1.316	
40年	22.7	43.9	66.1	89.9	109.2	148.1	251.3	372	0.161	0.835	1,349	2.136	1.316	
45年	136.4	87.7	66.1	44.9	36.4	24.7	10.5	366	0.061	0.810	1,418	2.184	1.315	
50年	23.8	45.8	69.3	94.3	114.8	155.7	265.1	366	0.061	0.810	1,418	2.184	1.315	
55年	111.9	91.5	69.3	47.2	38.3	26.0	11.0	363	-0.061	0.793	1,472	2.220	1.314	
60年	24.4	47.2	71.7	97.8	119.1	161.7	275.8	363	-0.061	0.793	1,472	2.220	1.314	
65年	116.1	94.5	71.7	48.9	39.7	26.9	11.5	362	-0.061	0.780	1,515	2.247	1.313	
70年	24.9	48.4	73.7	100.6	122.6	166.5	284.6	362	-0.061	0.780	1,515	2.247	1.313	
75年	119.6	96.9	73.7	50.3	40.9	27.8	11.9	361	-0.103	0.769	1,562	2.269	1.313	
80年	25.4	49.4	75.4	102.9	126.6	170.6	291.9	361	-0.103	0.769	1,562	2.269	1.313	
85年	152.6	98.9	75.4	51.5	41.9	28.4	12.2	360	-0.137	0.761	1,584	2.288	1.312	
90年	25.8	50.3	76.9	105.0	128.1	174.1	298.3	360	-0.137	0.761	1,584	2.288	1.312	
95年	155.1	100.7	76.9	52.5	42.7	29.0	12.4	360	-0.166	0.754	1,613	2.304	1.312	
100年	26.2	51.1	78.2	106.8	130.4	177.3	304.0	360	-0.166	0.754	1,613	2.304	1.312	
105年	167.8	102.2	78.2	53.4	43.6	29.5	12.7	360	-0.191	0.748	1,638	2.318	1.311	
110年	51.8	79.3	79.3	108.4	132.4	180.0	309.0	360	-0.191	0.748	1,638	2.318	1.311	
115年	103.6	103.6	79.3	54.2	44.1	30.0	12.9	360	-0.279	0.726	1,736	2.368	1.310	
120年	27.8	54.4	83.7	114.6	140.2	190.8	328.3	360	-0.279	0.726	1,736	2.368	1.310	
125年	167.9	108.9	83.7	57.3	45.7	31.8	13.7	361	-0.335	0.712	1,806	2.401	1.310	
130年	28.7	56.3	86.9	119.0	145.7	198.3	342.0	361	-0.335	0.712	1,806	2.401	1.310	
135年	172.5	112.7	86.9	59.5	48.6	33.1	14.2	361	-0.335	0.712	1,806	2.401	1.310	
140年	30.0	59.0	91.3	125.2	153.5	209.0	361.3	364	-0.406	0.694	1,904	2.445	1.309	
145年	180.1	118.0	91.3	62.6	51.2	34.8	15.1	367	-0.452	0.683	1,974	2.474	1.308	
150年	30.9	60.9	94.4	129.6	159.0	216.6	375.0	367	-0.452	0.683	1,974	2.474	1.308	
155年	185.6	121.7	94.4	64.8	53.0	36.1	15.6	369	-0.485	0.675	2,028	2.495	1.308	
160年	31.6	62.3	96.8	133.0	163.2	222.5	385.6	369	-0.485	0.675	2,028	2.495	1.308	
165年	189.8	124.7	96.8	66.5	54.4	37.1	16.1							



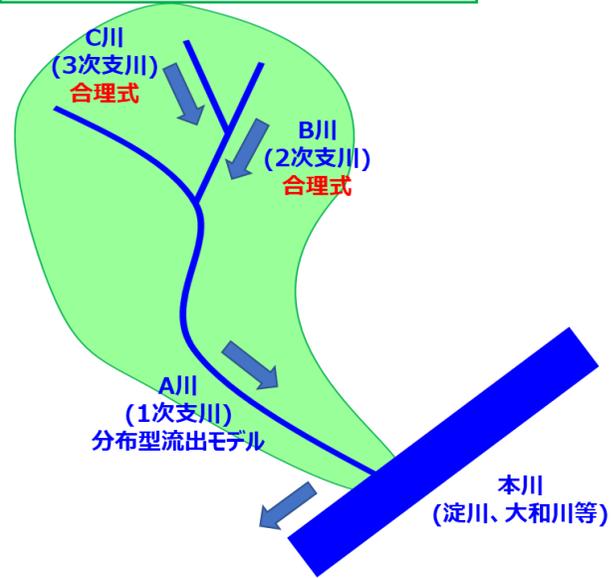
引伸ばし雨量(1/100確率降雨(降雨強度式)の場合)

※30分ごとの雨量として作成

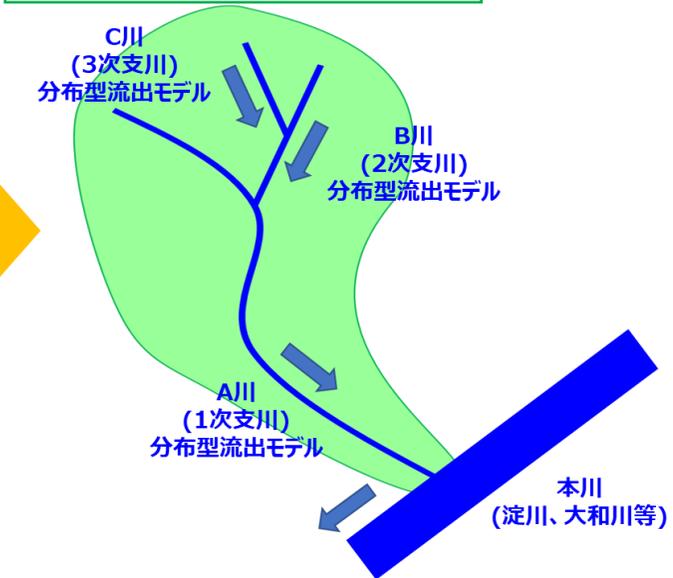
気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑤流出計算モデルの設定～

- これまで大阪府では流域面積の大きいA川流域であればA川本川の計画には特性曲線法など**その他の流出モデル**を採用し、いわゆる**分布型のような流出モデル**により算出した数値を取り入れている場合もあるが、2次・3次支川は**合理式**で計算した数値が採用されている河川も多い。
- こういった流域では、**流域治水の取り組みや土地利用形態を適切に判断、数値化し、(流域)基本高水を算出することが、困難であるものと想定される。**
- 今後は、流域での流域治水の取り組みや土地利用形態を適切に判断するため、**分布型の流出モデルを採用し、1.15倍した降雨を用いた流出解析を実施することとし、そこで求めた流量を基に基本高水の検討を行う。**

府管理河川で現在採用されている流出モデルのイメージ



府管理河川で今後採用する流出モデルのイメージ



府管理河川の流域面積および採用している流出モデル

流域面積 (km ²)	流出モデル				計
	合理式	準線形貯留型	特性曲線法	その他	
0～10	59	4	17		80
10～25	27	3	3	5	38
25～50	8		4	3	15
50～100	5	1	1	1	8
100～150				1	1
150～200			1		1
200～250			5		5
250～300	4			1	5
300～400			1		1
合計	104	8	31	11	154

【100km²以上の河川の内訳】

- ・100～150km² 大津川
- ・150～200km² 安威川
- ・200～250km² 石川、神崎川、中島川、西島川、左門殿川
- ・250～300km² 木津川、尻無川、土佐堀川、旧淀川、寝屋川
- ・300～400km² 猪名川
- ※ 神崎川、中島川、西島川、左門殿川、木津川、尻無川、土佐堀川、旧淀川は感潮区間を含む
- ※ 神崎川は国管理区間の流域を含む

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑤流出計算モデルの設定～

○ 時間、空間分布を反映することが出来、かつより詳細に流域対策の取り組みをモデルへと組込むことが出来るRRIモデルを選定することを基本とする

	合理式	合成合理式法	貯留関数法	等価粗度法 (Kinematic Wave)	準線形 貯留型モデル	タンクモデル	土研分布モデル (RRIモデル)
概要	流域を一つの箱として扱い、ピーク降雨強度 × 流域面積 × 流出係数 / 単位時間によりピーク流量を算定	複数のピーク流出を合理式で時差をつけて重ねることで、洪水ハイドログラフを得る手法	流域を「貯留体」とみなし、流入量と流出量の関係を関数で表現して洪水流出を計算する手法	流域を斜面と河道に分け、 Manning式で流出を表し、粗度係数を調整して洪水ハイドログラフを再現する手法	洪水流出を「貯留量と流出量の関係」に基づき表現する概念モデル。非線形性を簡略化し計算の安定性を確保するために「準線形化」する手法	降雨流出過程を複数のタンクで表現する概念モデル。降雨は最上段タンクに入り、各タンクの側面孔から流出した水の合計河川流量とする手法	流域に降った雨が河川に集まる現象、洪水が河川を流下する現象、河川を流れる水が氾濫原に溢れる現象を流域一体で予測するモデル
降雨の時間・空間分布	ピーク流量を求める手法であり検討不可	空間は流域分割方法に依存する	時間は可能だが、空間は平均化される	時間は可能だが、空間は平均化される	時間は可能だが、空間は平均化される	時間は可能だが、空間は平均化される	降雨の時間・空間差を詳細に反映できる
	×	△	○	○	○	○	◎
流域対策の表現	調節施設は計算不可	係数調整によるもので、機構によらない	施設対策をパラメータとして表現	施設対策をパラメータとして表現	施設対策をパラメータとして表現	施設対策をモデル構造として表現	施設対策をモデル構造として表現
	×	△	○	○	○	○	○
流域対策の空間分布	上記理由により本評価では対象外とする	係数調整によるもので、機構によらない	流域分割や粗度分布により設定	流域分割や粗度分布により設定	流域分割や粗度分布により設定	流域分割や粗度分布により設定	様々な対策をメッシュ単位で空間的に配置させることが可能
	—	△	○	○	○	○	◎
土地利用変化への対応	上記理由により本評価では対象外とする	係数調整によるもので、機構によらない	流域分割や粗度分布により設定	流域分割や粗度分布により設定	流域分割や粗度分布により設定	流域分割や粗度分布により設定	土地利用の状況や変更を詳細に更新可能
	—	△	○	○	○	○	◎
実績洪水以上の洪水への対応	上記理由により本評価では対象外とする	係数調整によるもので、機構によらない	非線形項や物理的関係(抵抗・貯留)に基づき反映が可能	非線形項や物理的関係(抵抗・貯留)に基づき反映が可能	非線形項や物理的関係(抵抗・貯留)に基づき反映が可能	非線形項や物理的関係(抵抗・貯留)に基づき反映が可能	越流・氾濫の非線形現象を含め、物理過程として反映が可能
	—	△	△	△	△	△	○
選定	流域対策の組み込みや効果、土地利用状況を詳細に表現が出来ることからRRIモデルを選定する。						◎

【凡例】
 ×:不可 △:工夫次第で可能 ○:可能 ◎:より詳細な反映が可能

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑥対象降雨の降雨波形群の設定～

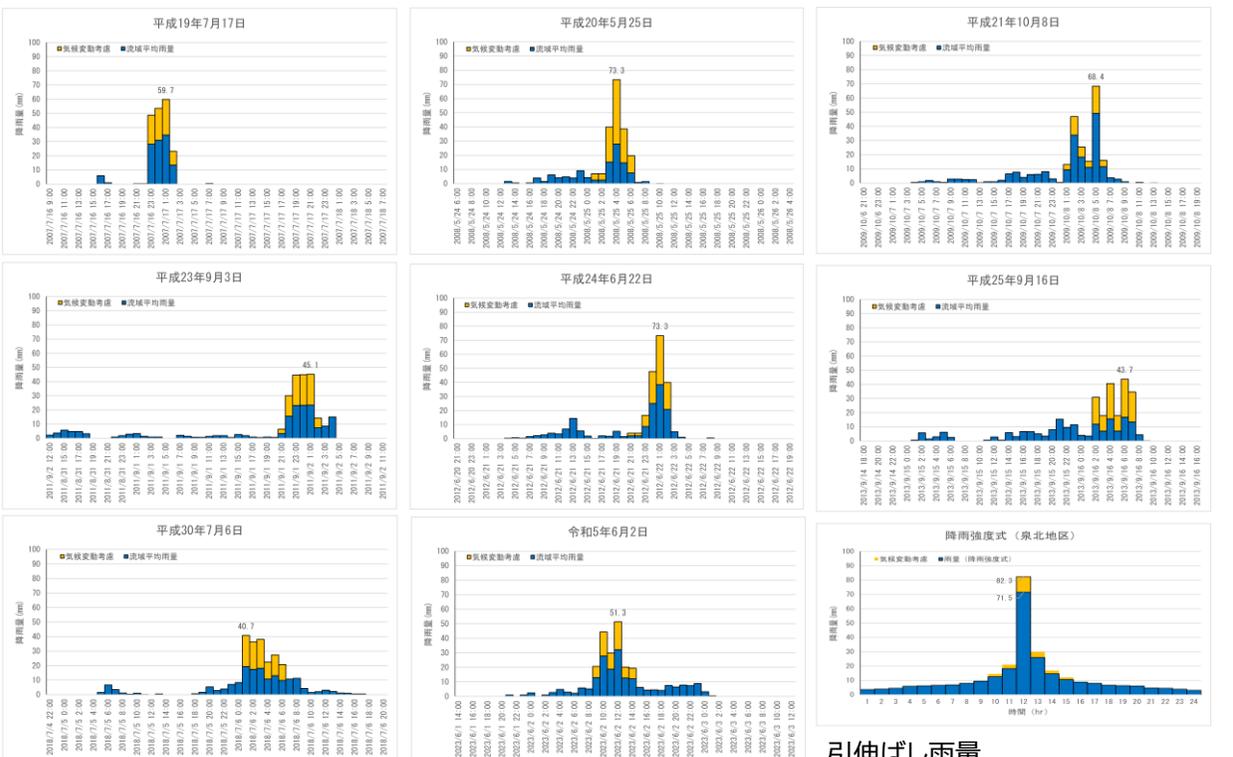
- 過去の実績降雨データから上位10洪水程度を抽出
- 抽出された実績降雨の確率が1/500を超過しているような場合、国では棄却している。しかしながら、大阪府降雨強度式では1/500降雨量が大きくなっていたため、時間分布に関しては、棄却は発生しなかった。

対象降雨の降雨量の設定主要降雨波形の設定、対象降雨の地域分布及び時間分布の検討

- 大津川における水位観測が開始された平成16年(2004年)3月以降の過去洪水のうち、主要な10洪水を実績降雨として選定した。
- 上記上用を引伸ばした結果、大阪府降雨強度式より算定した500年確率雨量をその降雨も超過しないため、時間分布による洪水の棄却は行わない。
- 計画とする降雨継続時間は6時間であるが、RRIモデルを採用する場合、土壌の湿潤状態も流量に影響を及ぼす可能性があるため24時間分の降雨を抽出

主要洪水引伸ばし雨量

No.	洪水発生日	降雨量		降雨量(1/100)		気候変動考慮		拡大率	備考
		1時間(mm/hr)	6時間(mm/6hr)	1時間(mm/hr)	6時間(mm/6hr)	1時間(mm/hr)	6時間(mm/6hr)		
1	平成19年07月17日	34.6	107.4	42.8	133.0	59.7	185.1	1.723	
2	平成20年05月25日	27.9	70.5	52.6	133.0	73.3	185.1	2.626	
3	平成21年10月08日	18.8	50.9	49.1	133.0	68.4	185.1	3.637	
4	平成23年09月03日	23.4	96.1	32.4	133.0	45.1	185.1	1.926	
5	平成24年06月22日	38.4	97.0	52.7	133.0	73.3	185.1	1.908	
6	平成25年09月16日	16.9	71.7	31.3	133.0	43.7	185.1	2.582	
7	平成26年08月09日	20.7	93.5	29.4	133.0	41.0	185.1	1.980	
8	平成29年10月22日	19.1	106.7	23.8	133.0	33.2	185.1	1.735	
9	平成30年07月06日	19.4	88.4	29.2	133.0	40.7	185.1	2.094	
10	令和05年06月02日	32.2	116.4	36.8	133.0	51.3	185.1	1.590	
	大阪府降雨強度式	71.5	160.9	71.5	160.9	82.3	185.1	1.150	
棄却値	1/500大阪府降雨強度式					87.0	198.4		

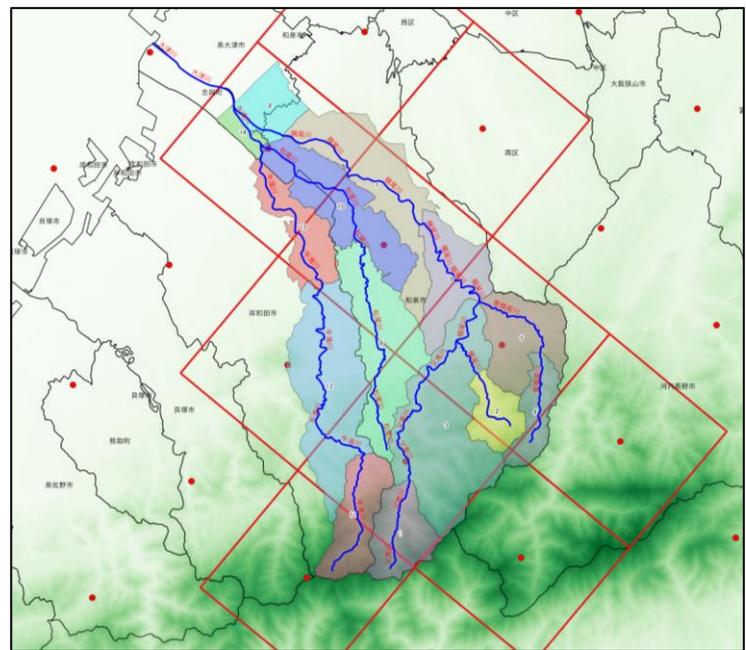


引伸ばし雨量 (主要10洪水+降雨強度式雨量)

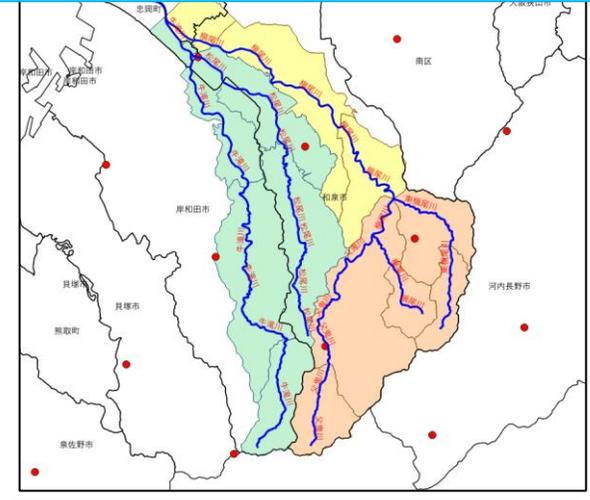
気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑥対象降雨の降雨波形群の設定～

○ 大津川流域は流域面積が102.2km²であり、50km²を超えているため、3流域(牛滝川流域、槇尾川上流域、槇尾川下流域)に分割し、雨の空間分布の偏りが与える影響について確認を行う

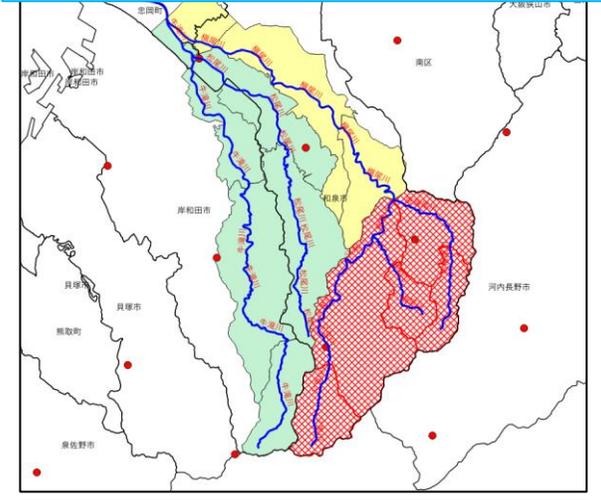
大津川水系の小流域(■:標高)



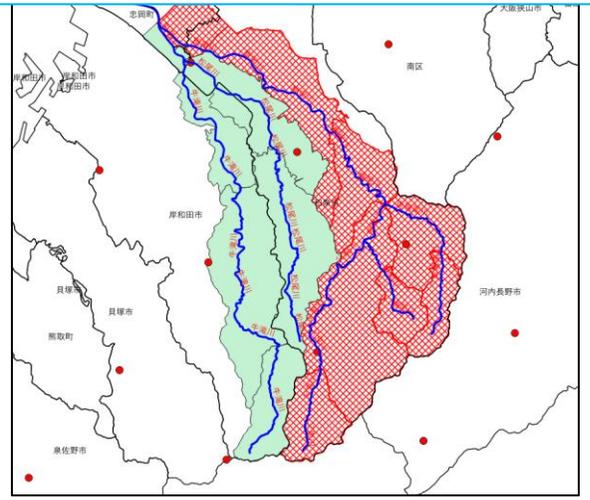
クラスター1:均質降雨型



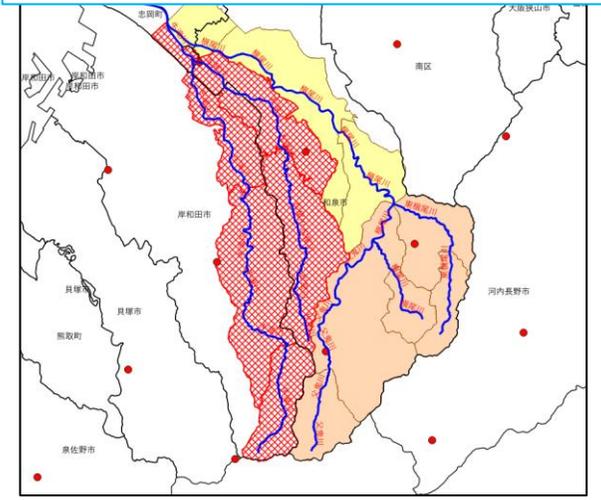
クラスター2:槇尾川上流域多雨型



クラスター3:槇尾川流域多雨型



クラスター4:牛滝川流域多雨型



気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑥対象降雨の降雨波形群の設定～

- 過去の実績降雨データから上位10洪水程度を抽出
- 抽出された実績降雨の確率が1/500を超過しているような場合等の降雨を国では棄却している。しかしながら、大阪府降雨強度式では1/500降雨量が大きくなっており、棄却は発生しない。ただし、拡大率が著しい降雨については、自然現象として生起しえないと考えられるため棄却する。

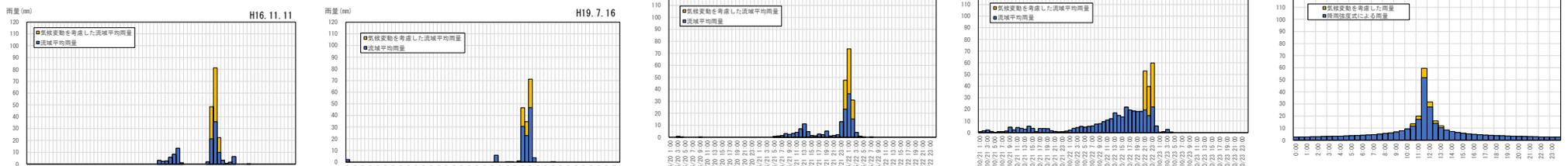
対象降雨の降雨量の設定主要降雨波形の設定、対象降雨の地域分布及び時間分布の検討

- 佐野川における水位観測が開始された平成16年(2004年)3月以降の過去洪水のうち、主要な10洪水を実績降雨として選定した。
- 上記を引伸ばした結果、大阪府降雨強度式より算定した500年確率雨量をどの降雨も超過しないため、時間分布による洪水の棄却は発生しない。(アンサンブル将来予測降雨を用いた「対象降雨の継続時間内雨量に対する短時間雨量の比率」についても確認したが、洪水の棄却は発生しない。)
- ただし、拡大率が3.0を超えるような洪水については、**著しい引伸ばしであり、自然現象として生起されないと考え、該当する2洪水を棄却する。**
- 計画とする降雨継続時間は3時間であるが、RRIモデルを採用する場合、土壌の湿潤状態も流量に影響を及ぼす可能性があるため24時間分の降雨を抽出

主要洪水引伸ばし雨量

No.	洪水発生年月日	降雨量		気候変動考慮		拡大率(3時間)	備考
		1時間(mm/h)	3時間(mm/3h)	1時間(mm/h)	3時間(mm/3h)		
1	H16.11.11	35.8	67.1	81.3	152.3	2.27	
2	H19.7.16	46.8	100.1	71.2	152.3	1.52	
3	H21.11.10	31.5	78.4	61.3	152.3	1.94	
4	H23.9.3	33.2	78.8	64.2	152.3	1.93	
5	H24.6.21	36.4	75.1	73.8	152.3	2.03	
6	H25.9.15	16.8	31.1	82.4	152.3	4.90	棄却(理由※1)
7	H26.10.13	52.5	100.6	79.5	152.3	1.51	
8	H29.10.22	22.1	56.3	59.8	152.3	2.70	
9	H30.7.6	30.1	54.6	84.1	152.3	2.79	
10	R1.10.12	11.7	24.7	62.5	152.3	6.16	棄却(理由※1)
棄却値	1/500大阪府降雨強度式			96.8	163.2	3.00	

※1: 棄却した降雨は全体雨量としては大きい降雨ではあるが、短時間雨量が小さく、拡大率(3.0倍以上)が大きくなり、自然現象としては生起されないと考えられるため。



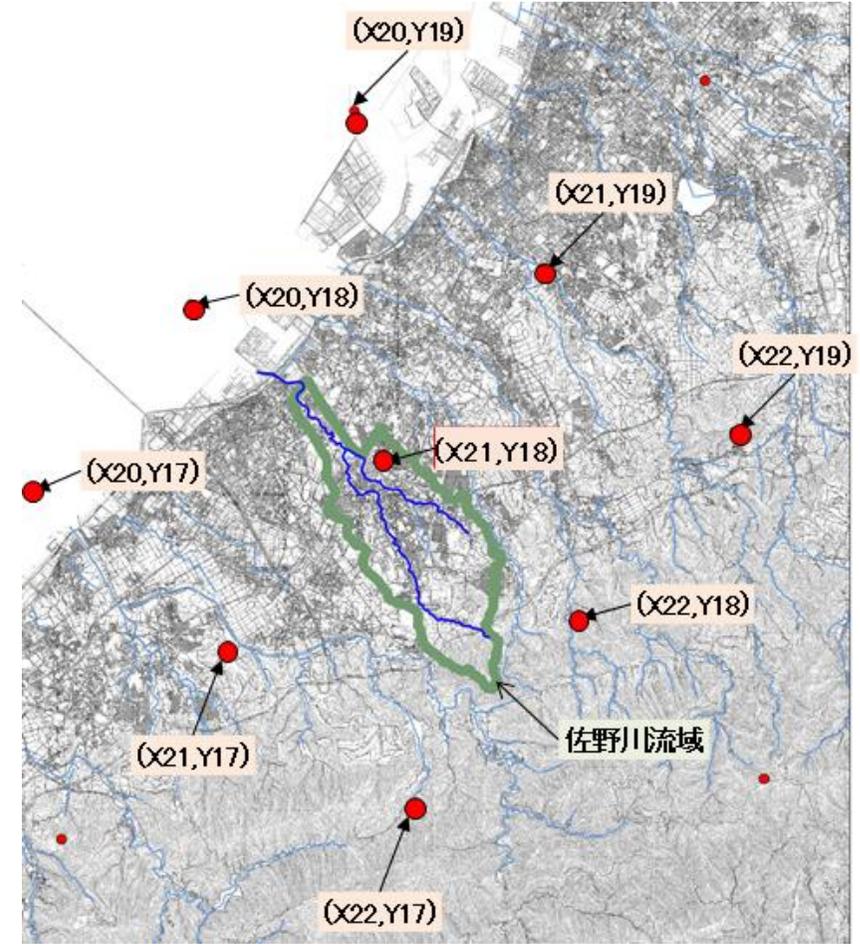
気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑦対象降雨の降雨量への引伸ばし～

○ 泉南地域の降雨強度式および作業⑥にて抽出した過去実績降雨降雨に加え、アンサンブル予測降雨から様々な降雨波形を抽出

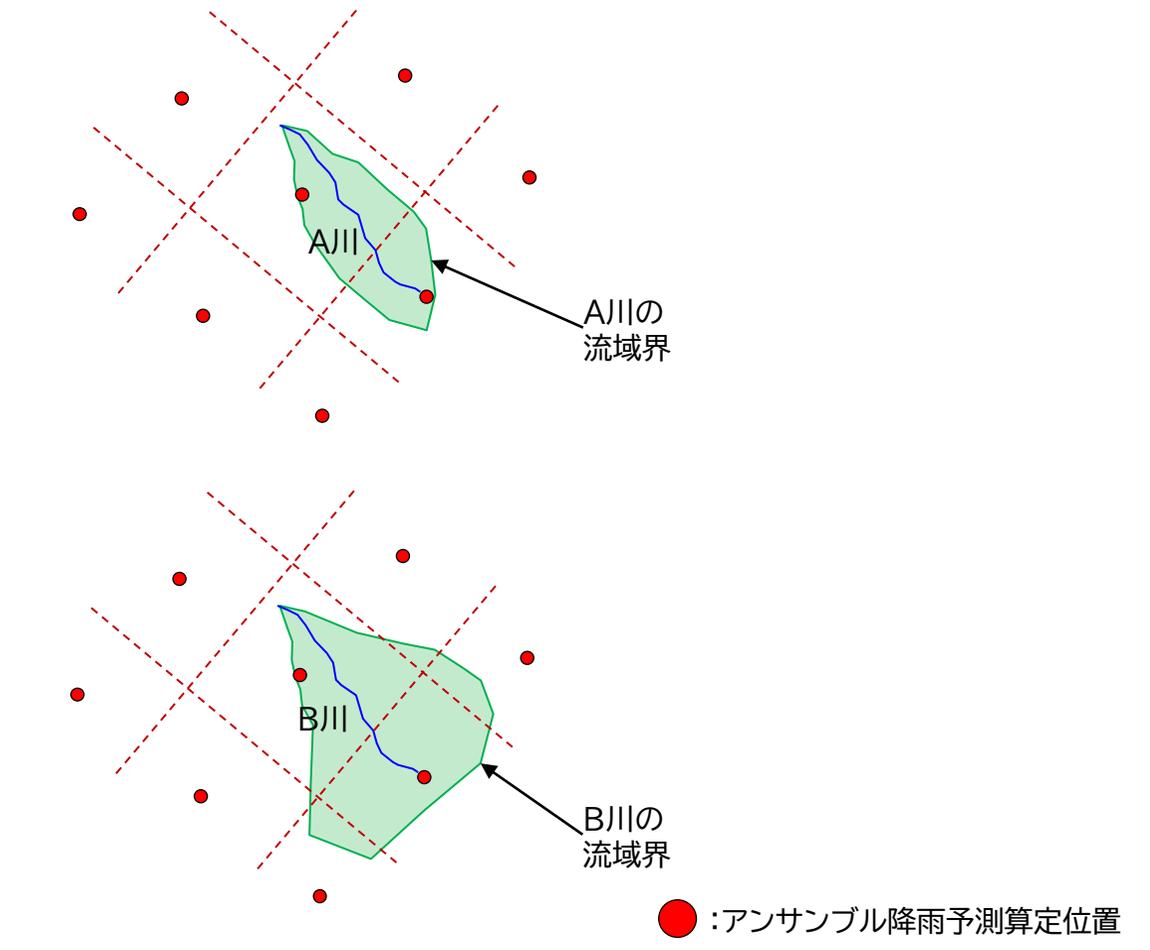
主要洪水における降雨量(気候変動考慮)の引伸ばしと流出計算

■各メッシュに含まれる流域面積で按分し、流域平均雨量を作成する

<佐野川流域の場合>



<アンサンブル降雨予測算定位置と流域の関係について(イメージ)>



気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑦対象降雨の降雨量への引伸ばし～

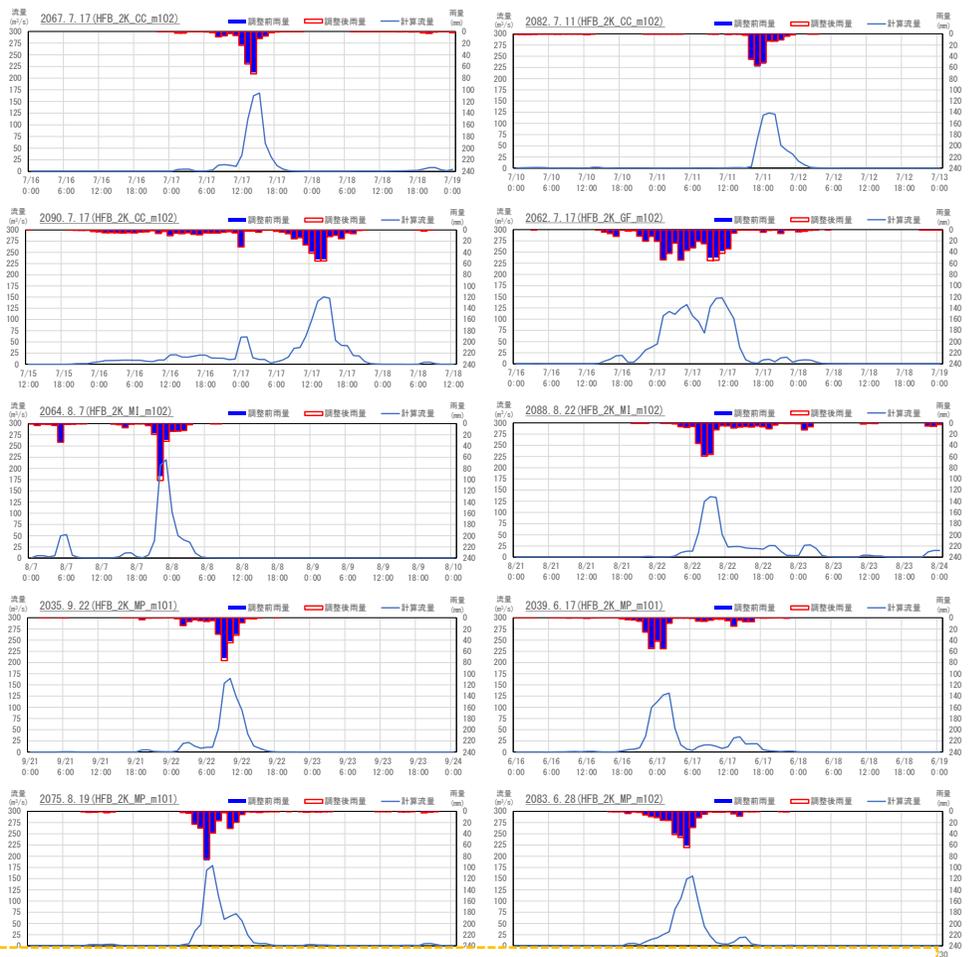
アンサンブル予測降雨波形による検討

- d2PDF(将来360年)の確認を行い、佐野川流域に該当する地点を抽出する。
- また、著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水(計画対象降雨の降雨量(152.3mm/3h)に近い±10%の範囲内)を抽出した。
- 抽出した降雨波形は、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認した。
- これらの波形を用い、これまでに観測された降雨波形以外に、危険な降雨波形が無いか確認を行う。

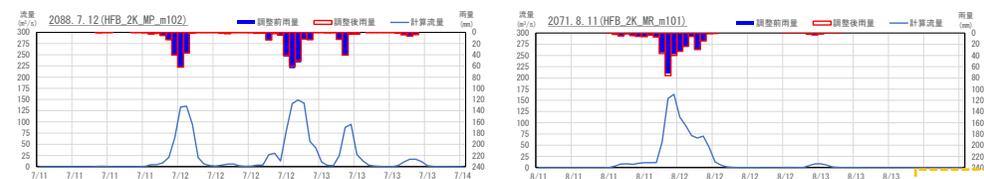
抽出したアンサンブル将来予測降雨

予測パターン	洪水	総雨量(mm)	降雨継続時間(hr)	時間雨量	3時間雨量	気候変動後1/100雨量(mm/3h)	拡大率	ピーク流量(m ³ /s)
				最大(mm/h)	最大(mm/3h)			
気温2℃上昇								
HFB_2K_CC_m102	2067/7/17	207.4	25	70.28	147.24	152.3	1.03	167.9
	2082/7/11	204.5	12	58.38	157.96		0.96	123.2
	2090/7/17	426.5	51	52.44	143.88		1.06	150.4
HFB_2K_GF_m102	2062/7/17	583.4	38	54.37	138.05		1.10	147.7
	2064/8/7	196.3	14	93.68	140.37		1.08	219.5
HFB_2K_MI_m102	2088/8/22	275.9	26	58.06	148.96		1.02	135.1
	2035/9/22	233.2	24	71.81	143.01		1.06	164.3
HFB_2K_MP_m101	2039/6/17	269.9	41	54.48	150.02		1.02	131.7
	2075/8/19	263.4	17	87.18	157.15		0.97	179.2
	2083/6/28	271.1	26	61.27	144.76	1.05	155.7	
HFB_2K_MP_m102	2088/7/12	440.6	39	64.04	160.86	0.95	149.0	
	HFB_2K_MR_m101	2071/8/11	289.2	19	72.12	144.64	1.05	163.4

抽出したアンサンブル予測降雨波形(12洪水)



※拡大率:「3時間雨量」と「計画降雨量」との比率



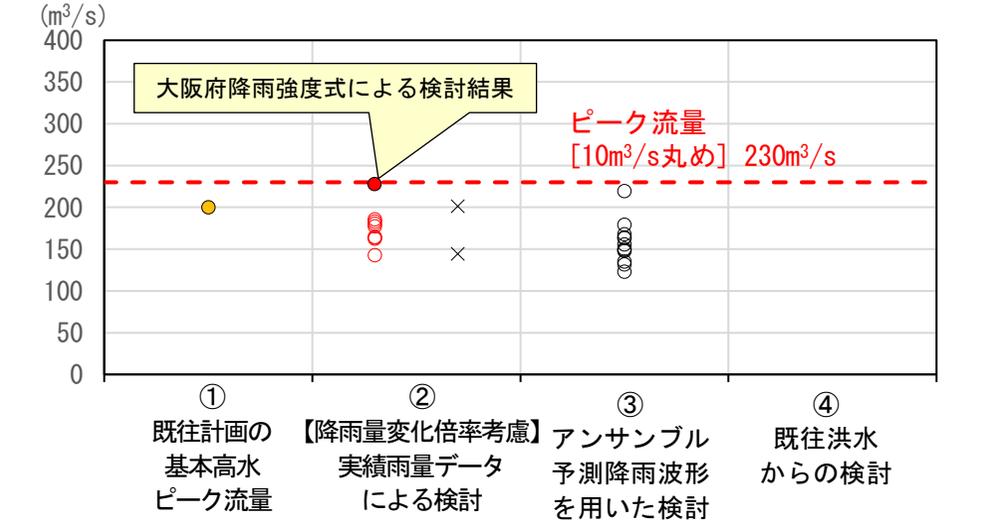
(注)なお今回は審議、検討のため(X21,Y18)の点のみを抽出しているため、実際に佐野川流域において抽出する波形とは変更が生じる可能性がある

気候変動を踏まえたピーク流量の設定フロー ～⑦対象降雨の降雨量への引伸ばし～

- 参考値ではあるが、既往の流出モデル(準線形貯留関数法)におけるピーク流量を算出したところ、佐野川水系におけるピーク流量は、230m³/sとなり、既往計画より30m³/s増加することとなった。
- 今後は、流出モデルの更新作業を行ったのち算出された流量を基に治水手法の検討を進めていく。

基本高水の設定に係る総合的判断(佐野川(佐野川橋地点))

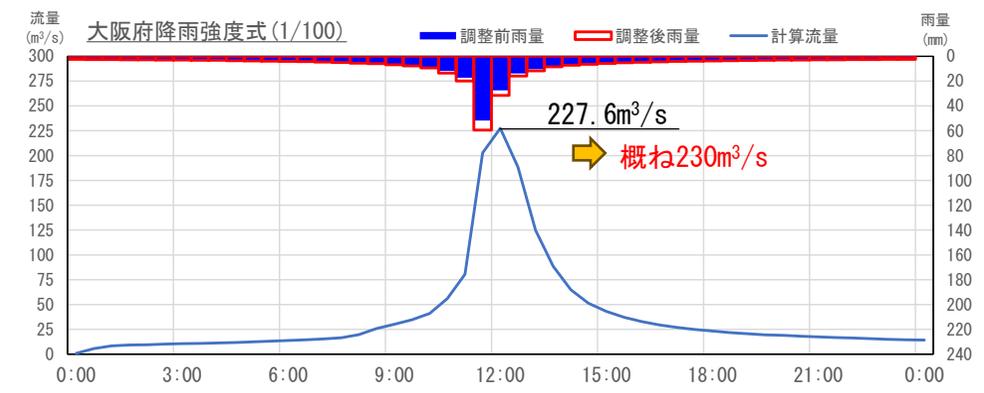
■下記に示す通り、大阪府降雨強度式における設定(100年確率降雨×1.15倍)が最大値を示す。



- 【凡例】
- ① 既往の基本方針における基本高水ピーク流量
 - ② 実績雨量データによる検討:
降雨量変化倍率(2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.15倍)を考慮した検討【大阪府降雨強度式による検討含む】
×:短時間または小流域で著しい引き伸ばしとなっている降雨
 - ③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討:
気候変動予測モデルによる将来気候(2℃上昇)のアンサンブル降雨波形【対象降雨の降雨量(152.3mm/3h)の±10%に含まれる洪水】
 - ④ 既往洪水からの検討
過去実績降雨を計画降雨としている場合に確認を実施

基本高水の設定に向けた洪水波形の設定

■引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となる大阪府降雨強度式(中央集中型)がもっとも適切と考えられる。

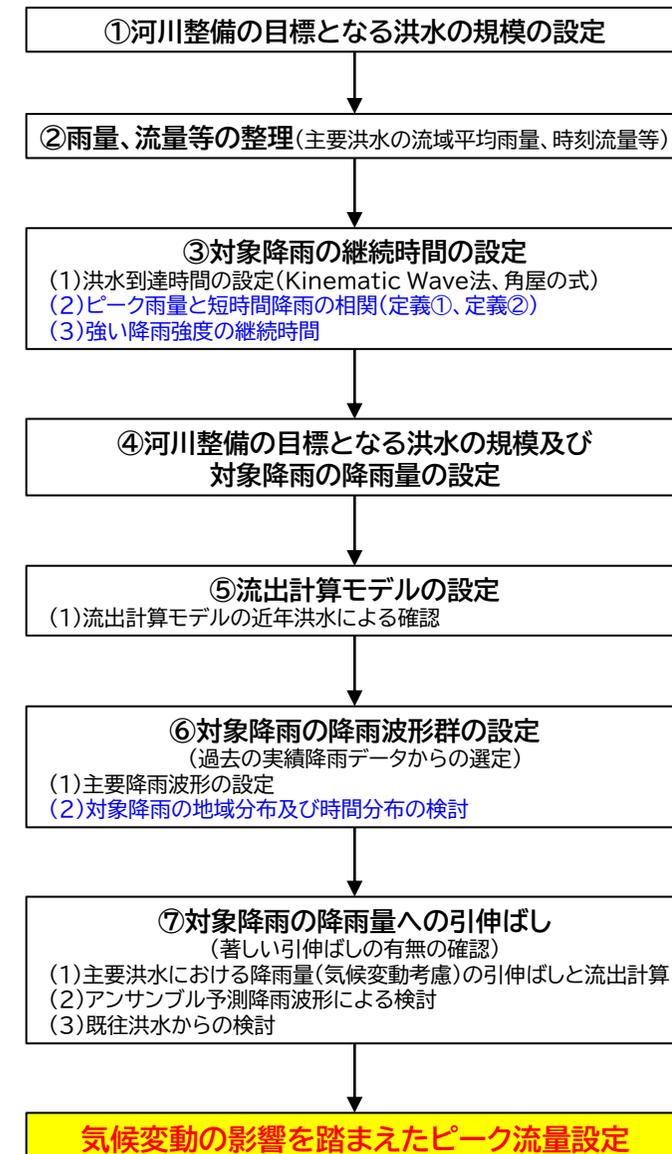


(注)本検討にあたって使用した流出モデルは過去採用されていたものであり、今後これらの流量には変更が生じる可能性がある

3. 気候変動を踏まえた治水計画立案の考え方について (中間とりまとめ)

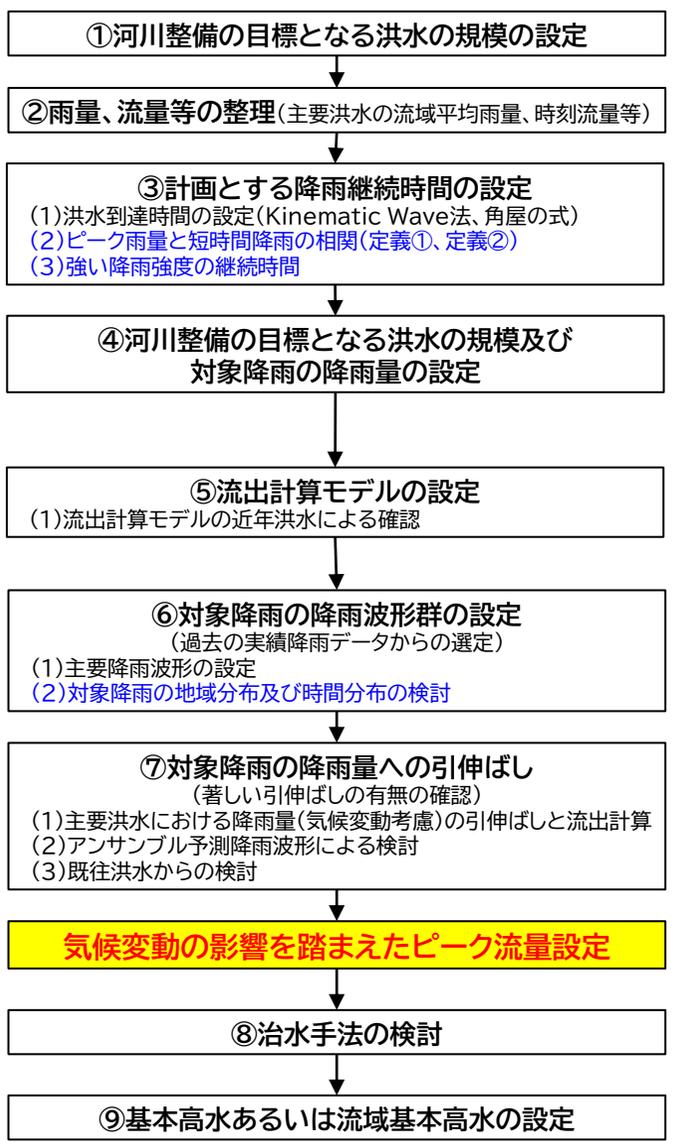
気候変動を踏まえた治水計画立案の考え方について(中間とりまとめ)

- (1) ピーク流量検討にあたり検討対象とする降雨について
 - ➡ 「大阪府の計画降雨」の100年確率降雨×1.15に加え、d2PDFで得られた将来実験降雨および過去の主要な実績降雨を対象とする。
 - ➡ 流域面積が50km²を超えるような流域の場合には、空間分布の影響を踏まえた降雨の検証を算出フローに加える。
- (2) ピーク流量算出にあたり流出計算モデルの設定等について
 - ➡ 時間、空間分布を反映することが出来る流出モデルを採用する。
 - ➡ 出発水位についても気候変動の影響があるものと想定されるため、治水計画立案の際には、海面上昇等を考慮する。
- (3) ピーク流量設定にあたって目標とする水準について
 - ➡ 後述するピーク流量算出フローによって算出された流量の最大値をピーク流量とする。
 - ➡ なお、モデルの変更等により、これまで目標とし、整備を進めている流量が、今回算出されるピーク流量よりも大きな値となった場合には、気候変動の影響の不確実性を踏まえ、引き続き、現整備目標としている流量を採用することを基本とする。



気候変動を踏まえた治水計画立案の考え方について(今後の進め方イメージ)

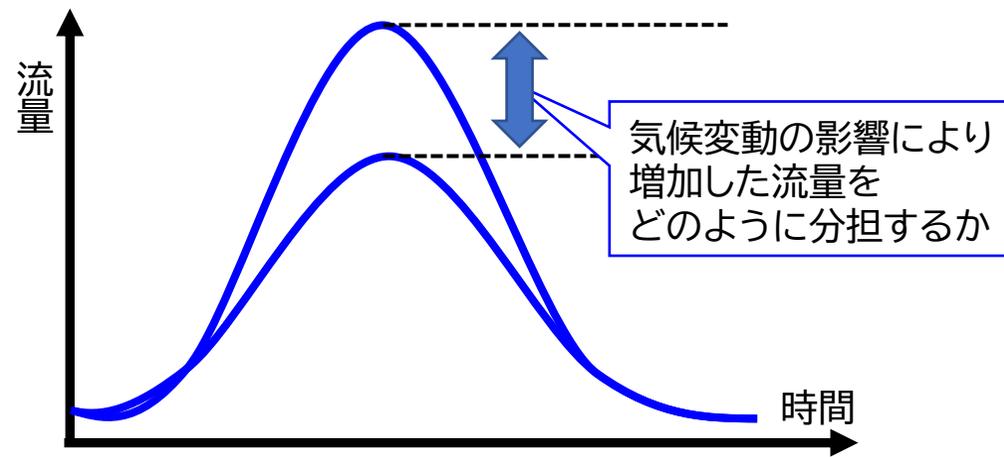
- 今後、気候変動の影響をふまえ算出されたピーク流量に対し、大阪府ではこれまでのハード整備に加え、流域内にある水田やため池など流域賦存量調査を基に、流域が持つポテンシャル(流域賦存量)を確認する
- その上で、ピーク流量に対し、流域の状況や流域賦存量調査等をふまえ、高水の割り振りを流域ごとに検討していく



R7年度
審議

R8年度
審議

算出されたピーク流量に対し今後検討する治水手法のイメージ



増加した流量

