

広川水系河川整備基本方針

高水流量等検討資料

平成29年10月

和歌山県

【目 次】

1.	広川流域の概要	1
2.	基準地点の設定	1
3.	計画規模の設定	2
3.1.	計画規模の設定指標	2
3.2.	指標値の整理	2
3.3.	計画規模の設定	2
4.	計画降雨継続時間	3
5.	洪水到達時間の設定	3
6.	計画雨量の算定	4
7.	基本高水流量における流出計算モデル	4
8.	流出解析モデル定数	5
9.	高水検討対象降雨の選定	6
10.	計画高水流量の設定	7

1. 広川流域の概要

広川は、その源を白馬山脈（標高 664.5m）に発し、蛇行しながらほぼ南西に流れ、落合付近で北西方向に流路を変え、広川、湯浅両町の界付近の平野を貫いて紀伊水道に注ぐ、流域面積 52.5km²、幹川流路延長 18.7 kmの二級河川である。

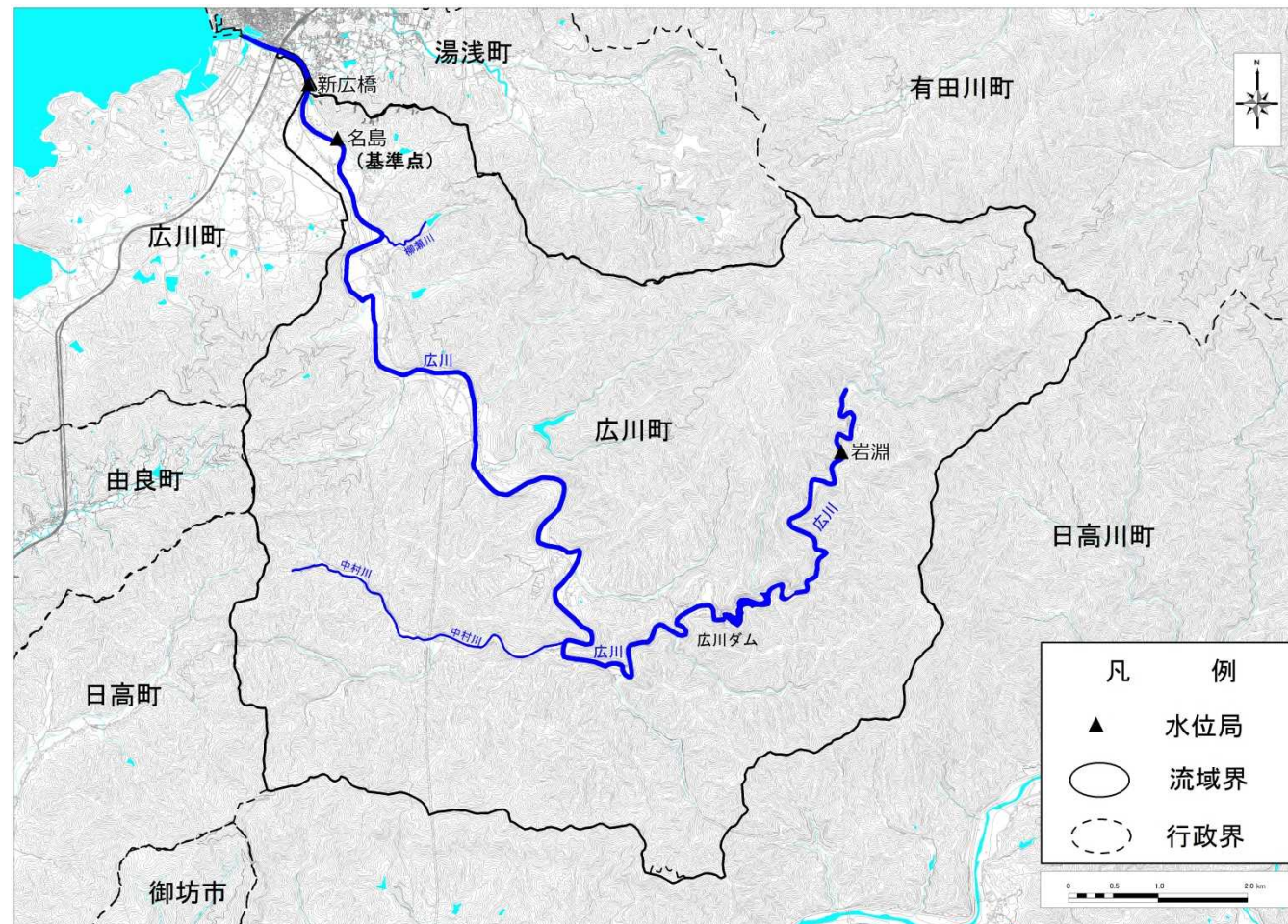
広川流域は、和歌山県広川町の1町からなる。

本川流域の地形はかなり急峻で、梅雨前線等の影響を受け易く、台風の通過路にも当るので降雨量が多い。年総雨量は 2,000mm 程度に達し、その大部分が梅雨期及び台風期に集中している。地質については、本流域は西南日本外帯に属し、日高川層群（時代未詳中生層）から成っている。さらにその上部は寺杣累層、下部は上部日高累層に分かれている。これらは比較的安定しており、大規模な地上崩壊は見当らず、河川の荒廃状況も良好である。

ダム地点での集水面積は 12.6km²で、そのうち 90%は山林で、10%は耕地として利用されている。

林相は上流の約 4~5 km²は針葉樹の混じった雑木地帯で、その他は広葉樹で被われている。集水区域内河床勾配は平均約 30 分の 1 で非常に急峻であり、河床には 300~500m 間隔に床固工が設置されている。

広川流域内の産業は農業が中心である。下流域は、水稻、柑橘類等の栽培が盛んで、川はこれらのかんがい用水源として古くから利用されてきている。



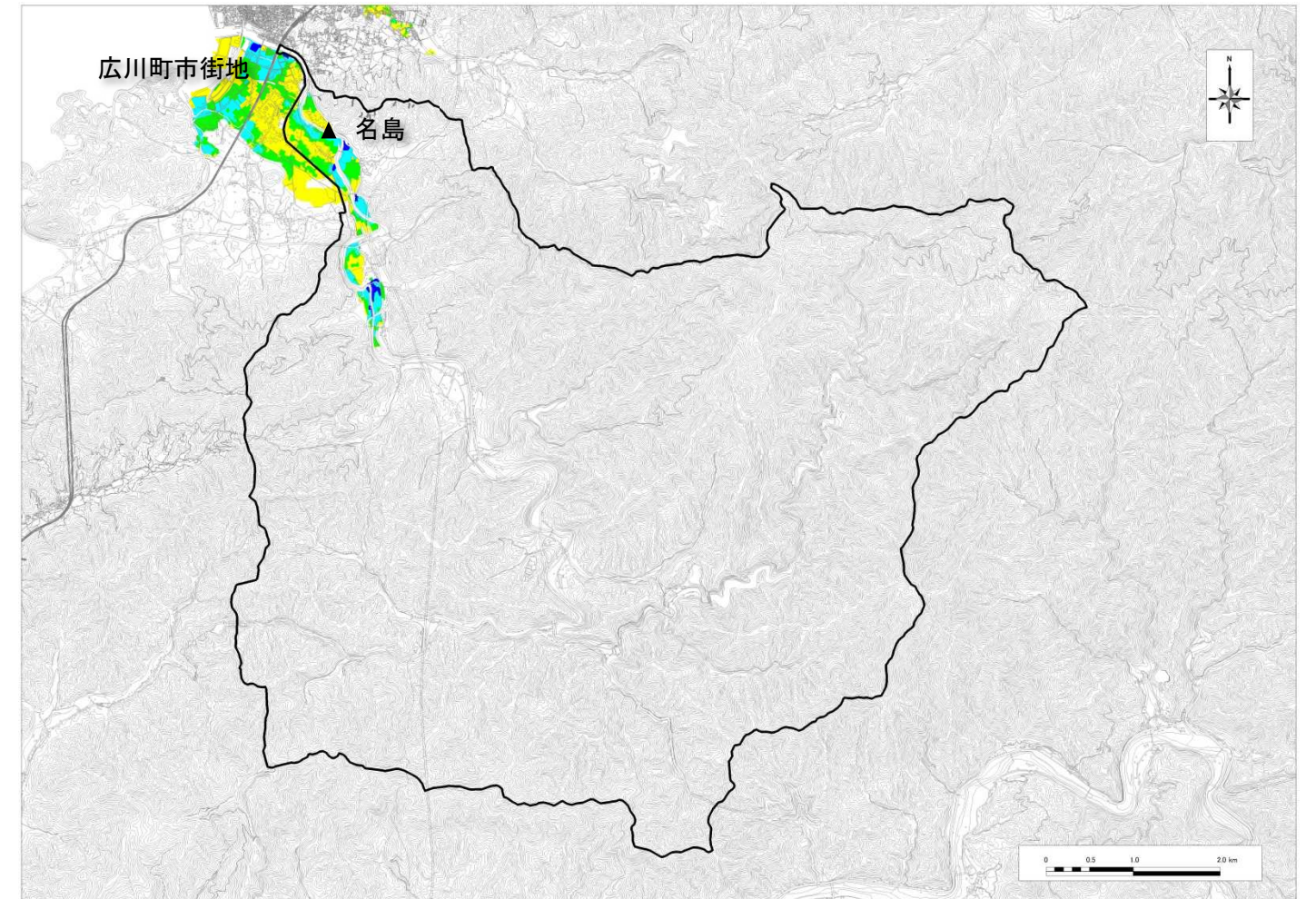
広川流域図

2. 基準地点の設定

計画基準点は、水系で最重要となる洪水防御地域の計画を定める地点であり、氾濫区域における人口及び資産の分布、地形特性を踏まえてその水系において最も重要な市街地等の洪水防御対象区域上流もしくは近傍に設定されることとなる。

当水系では、浸水想定区域内で主な資産が集中する広川町市街地の上流にあたる「名島」地点と計画基準点とする。

なお、既定計画の広川治水ダム建設事業全体計画においても、計画基準点は「名島」地点と設定している。



浸水想定区域と治水基準点位置図

3. 計画規模の設定

計画規模は、和歌山県における河川整備基本方針の計画規模の考え方および既定計画である広川治水ダム事業全体計画を勘案して設定する。

3.1. 計画規模の設定指標

和歌山県における計画規模を定める県内の統一的な指標は、下表のとおりである。

和歌山県内二級河川の計画規模判定指標値

計画規模 T	1/50未満 ×	1/50以上1/100未満 ○	1/100以上 ◎	
流域面積	50未満	50以上 300未満	300以上	
氾濫面積	100未満	100以上 1,000未満	1,000以上	
氾濫区域	人口(人)	1,000未満	1,000以上 30,000未満	30,000以上
	総資産(億円)	80未満	80以上 2,000未満	2,000以上

3.2. 指標値の整理

上記に該当する広川の指標値は以下のようになっている。

広川の指標値

指標	値	計画規模 T		
		T<1/50	1/50≤T<1/100	T≤1/100
流域面積	52.5km ²		○	
氾濫面積	164ha		○	
想定氾濫区域内	人口	5,570人	○	
	資産額合計	317億円	○	

3.3. 計画規模の設定

以上により、広川の計画規模は、和歌山県における計画規模の設定指標及び既定計画を考慮して、【1/70年確率規模】とする。

和歌山県内の二級河川の計画規模と評価指標値

河川名	計画規模	流域面積 (km ²)	想定氾濫区域内			摘要
			人口(人)	面積(ha)	資産額合計(百万円)	
有田川	◎ 1/100	◎ 467.8	◎ 50,916	◎ 1,799	◎ 338,745	28年水害
日高川	◎ 1/100	◎ 651.8	◎ 33,581	◎ 2,106	◎ 237,497	28年水害
切目川	○ 1/70	○ 75.6	○ 1,139	○ 153	○ 8,314	28年水害
南部川	○ 1/70	○ 96.5	○ 9,788	○ 393	○ 72,352	28年水害
広川	○ 1/70	○ 52.5	○ 5,570	○ 164	○ 31,768	28年水害
左会津川	○ 1/50	○ 84.7	○ 14,855	○ 463	◎ 204,823	
太田川	○ 1/50	○ 108.3	○ 2,428	○ 230	○ 14,839	
日置川	○ 1/40	◎ 414.9	○ 877	○ 210	○ 15,600	S33年水害
日方川	× 1/30	× 12.0	○ 2,008	○ 165	○ 29,737	
芳養川	× 1/30	× 27.8	× 705	○ 168	× 5,092	
佐野川	× 1/30	× 12.3	× 280	× 46	× 1,619	
那智川	× 1/30	× 24.5	○ 1,161	× 46	× 7,106	
亀の川	× 1/30	× 21.5	○ 4,800	○ 144	○ 85,000	
加茂川	× 1/10	× 28.1	○ 3,829	○ 160	○ 25,817	掘込河道

計画規模決定ルール(和歌山県)

評価項目(4項目)のうち最低の規模を採用する
例外: 堤川

◎: 1/100以上
○: 1/50以上、1/100未満
×: 1/50未満

4. 計画降雨継続時間

強度の強い降雨の継続時間を下表に整理した。

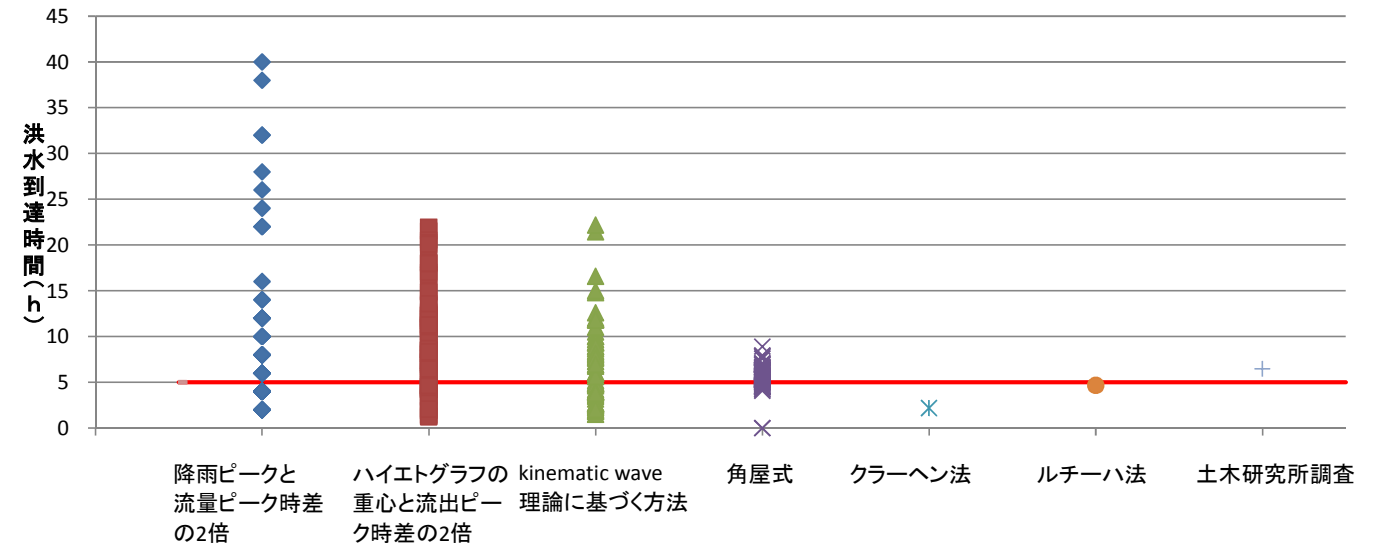
15mm以上の継続時間は、5時間で概ねカバーすることができるため、計画降雨継続時間を5時間と設定した。

強度の強い降雨の継続時間

和暦	一洪水		累積雨量	継続時間	強い雨の継続時間					
	洪水開始	洪水終了			5mm	10mm	15mm	20mm		
S44	1969/06/29 11:00	1969/06/30 10:00	109.29	23.00	4	1	0	0		
S45	1970/01/30 07:00	1970/01/31 05:00	101.3	22.00	7	2	1	0		
S47	1972/07/12 05:00	1972/07/13 07:00	118.4	26.00	3	1	1	1		
S47	1972/09/16 10:00	1972/09/17 00:00	105.6	14.00	8	3	2	2		
S50	1975/08/22 23:00	1975/08/24 00:00	270.7	25.00	8	6	5	4		
S51	1976/09/08 23:00	1976/09/09 09:00	181.2	10.00	4	4	4	4		
S52	1977/11/17 00:00	1977/11/17 13:00	115.7	13.00	6	2	2	2		
S53	1978/06/23 00:00	1978/06/23 21:00	115.1	21.00	5	2	1	1		
S54	1979/06/28 10:00	1979/06/29 10:00	141.7	24.00	7	3	1	0		
S57	1982/07/12 10:00	1982/07/13 00:00	131.0	14.00	5	4	1	1		
S57	1982/08/02 14:00	1982/08/03 10:00	183.7	20.00	12	3	1	1		
S58	1983/06/21 00:00	1983/06/21 22:00	149.7	22.00	7	3	1	1		
S61	1986/07/13 00:00	1986/07/13 15:00	185.5	15.00	7	5	5	3		
S62	1987/07/17 23:00	1987/07/18 19:00	110.3	20.00	4	2	1	0		
S63	1988/06/02 23:00	1988/06/03 11:00	154.5	12.00	10	4	2	2		
H1	1989/09/02 20:00	1989/09/03 17:00	183.3	21.00	5	2	2	2		
H1	1989/09/06 12:00	1989/09/07 05:00	138.1	17.00	4	3	2	0		
H2	1990/05/04 13:00	1990/05/06 00:00	180.9	35.00	8	3	1	0		
H3	1991/07/05 17:00	1991/07/06 00:00	105.6	7.00	3	3	2	2		
H3	1991/11/29 01:00	1991/11/29 20:00	182.9	19.00	9	3	3	1		
H5	1993/07/04 17:00	1993/07/05 08:00	104.0	15.00	6	2	1	1		
H5	1993/09/08 01:00	1993/09/08 08:00	156.0	7.00	4	3	3	3		
H7	1995/05/11 09:00	1995/05/12 13:00	143.9	28.00	3	1	1	1		
H7	1995/07/03 12:00	1995/07/03 21:00	115.4	9.00	4	3	3	3		
H7	1995/07/04 00:00	1995/07/04 20:00	126.9	20.00	5	4	2	2		
H8	1996/07/19 17:00	1996/07/20 19:00	130.3	26.00	6	1	1	1		
H9	1997/07/26 01:00	1997/07/27 11:00	263.2	34.00	10	9	4	4		
H12	2000/09/11 00:00	2000/09/12 08:00	209.8	32.00	7	4	3	3		
H13	2001/06/19 10:00	2001/06/20 07:00	165.8	21.00	5	5	5	1		
H13	2001/09/07 02:00	2001/09/08 00:00	246.1	22.00	8	5	3	3		
H13	2001/10/10 00:00	2001/10/10 10:00	110.6	10.00	6	2	2	2		
H15	2003/08/08 14:00	2003/08/09 06:00	170.6	16.00	9	6	5	2		
H16	2004/09/28 20:00	2004/09/29 11:00	109.3	15.00	4	2	1	1		
H16	2004/10/20 05:00	2004/10/20 21:00	100.6	16.00	8	4	1	1		
H16	2004/12/04 14:00	2004/12/05 05:00	117.9	15.00	7	1	1	1		
H17	2005/07/09 09:00	2005/07/09 21:00	104.4	12.00	3	3	1	1		
H18	2006/05/07 00:00	2006/05/07 19:00	144.5	19.00	7	3	1	1		
H18	2006/06/15 11:00	2006/06/16 01:00	147.1	14.00	10	7	3	1		
H18	2006/07/05 01:00	2006/07/05 15:00	101.3	14.00	3	2	2	2		
H18	2006/09/06 18:00	2006/09/07 07:00	192.1	13.00	10	4	4	4		
H19	2007/05/25 06:00	2007/05/25 20:00	115.1	14.00	9	3	1	0		
H19	2007/07/10 16:00	2007/07/11 00:00	146.5	8.00	3	2	2	2		
H19	2007/07/14 04:00	2007/07/15 05:00	107.5	25.00	4	4	0	0		
H20	2008/06/29 02:00	2008/06/29 13:00	126.9	11.00	5	3	3	2		
H21	2009/10/07 05:00	2009/10/08 09:00	112.3	28.00	5	0	0	0		
H22	2010/02/26 10:00	2010/02/27 01:00	138.3	15.00	9	8	1	1		
H22	2010/05/19 09:00	2010/05/20 06:00	183.4	21.00	10	6	4	2		
H23	2011/04/08 14:00	2011/04/09 07:00	103.5	17.00	9	3	1	0		
H23	2011/05/28 23:00	2011/05/30 07:00	182.6	32.00	9	3	0	0		
H23	2011/06/10 19:00	2011/06/11 11:00	154.0	16.00	8	3	3	1		
H23	2011/07/19 03:00	2011/07/20 07:00	307.7	28.00	19	14	4	1		
H23	2011/09/02 12:00	2011/09/04 01:00	345.0	37.00	16	10	4	1		
H24	2012/06/16 05:00	2012/06/16 21:00	106.1	16.00	9	2	1	0		
H24	2012/06/21 06:00	2012/06/22 06:00	167.4	24.00	3	3	3	3		
H24	2012/07/11 20:00	2012/07/12 16:00	153.1	20.00	10	3	3	3		
H24	2012/09/30 10:00	2012/09/30 19:00	118.7	9.00	8	6	4	2		
H24	2012/10/23 00:00	2012/10/23 15:00	121.0	15.00	5	2	1	1		
H25	2013/06/26 05:00	2013/06/26 17:00	161.0	12.00	7	7	5	2		
H25	2013/09/15 11:00	2013/09/16 09:00	317.1	22.00	18	8	5	1		
H26	2014/08/02 01:00	2014/08/03 02:00	105.4	25.00	3	1	0	0		
H26	2014/08/08 18:00	2014/08/09 12:00	149.5	18.00	10	4	2	0		
H26	2014/08/09 21:00	2014/08/10 13:00	197.5	16.00	9	7	6	4		
H26	2014/09/24 15:00	2014/09/25 05:00	100.8	14.00	4	2	1	0		
H26	2014/11/25 01:00	2014/11/25 12:00	119.4	11.00	4	3	3	2		
平均			152.6	18.6	7.0	3.7	2.2	1.5		
カバー率			継続時間			4	0.281	0.766	0.991	1.000
						5	0.406	0.813	0.984	1.000
						6	0.469	0.875	1.000	1.000
						7	0.594	0.922	1.000	1.000
						8	0.703	0.953	1.000	1.000
						9	0.828	0.969	1.000	1.000
						10	0.938	0.984	1.000	1.000
						12	0.953	0.984	1.000	1.000
						24	1.000	1.000	1.000	

5. 洪水到達時間の設定

洪水のピーク流量は、洪水到達時間内の降雨に影響を受けることから、広川流域における洪水到達時間を複数の手法で検討した。その結果、洪水到達時間を5時間と設定した。



洪水到達時間の検討結果

6. 計画雨量の算定

計画規模である1/70年確率における5時間雨量は、下表のとおりである。

確率評価は、各確率手法のうち $SLSC \leq 0.04$ かつ1/70年確率降雨の JackKnife 推定誤差が最少となる3分母対数正規分布 (LN3PM) から JackKnife 推定値 172.5mm とする。

確率雨量一覧表 (S44年~H25年、N=46)

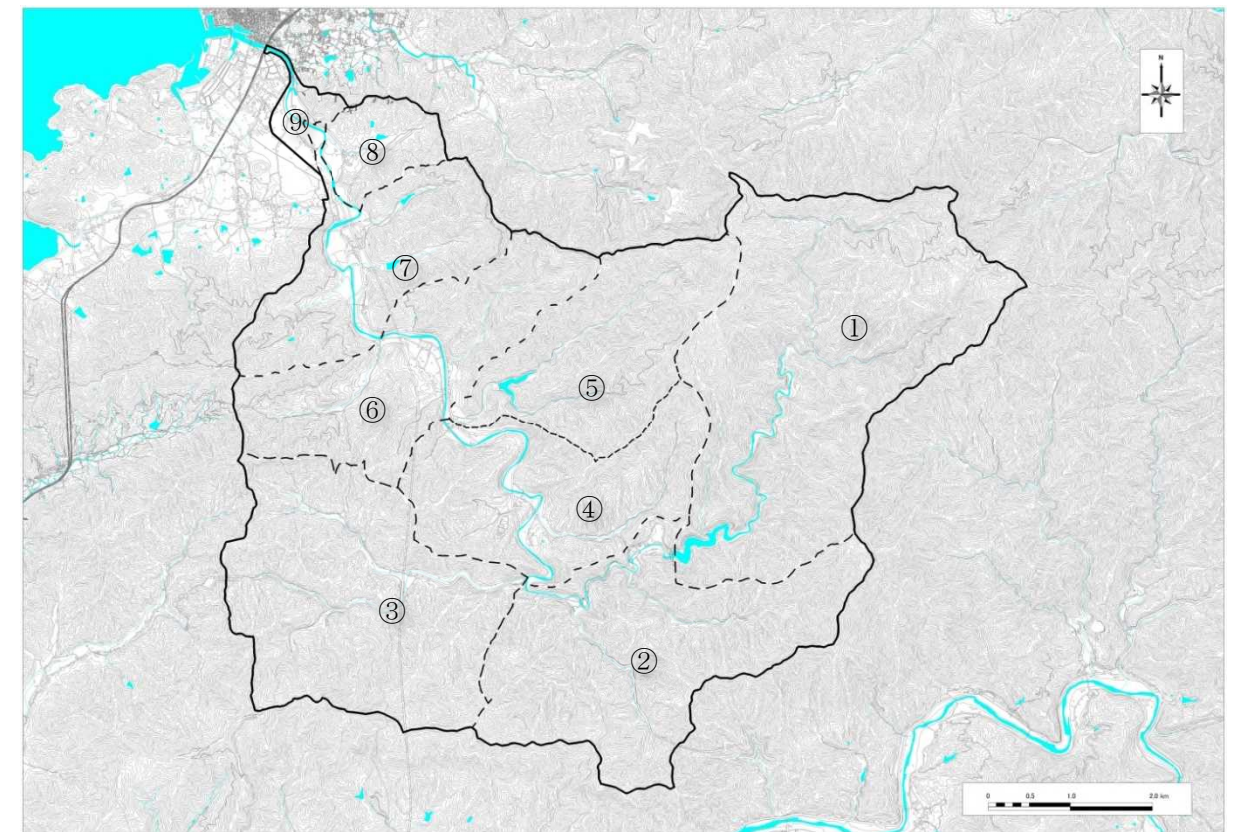
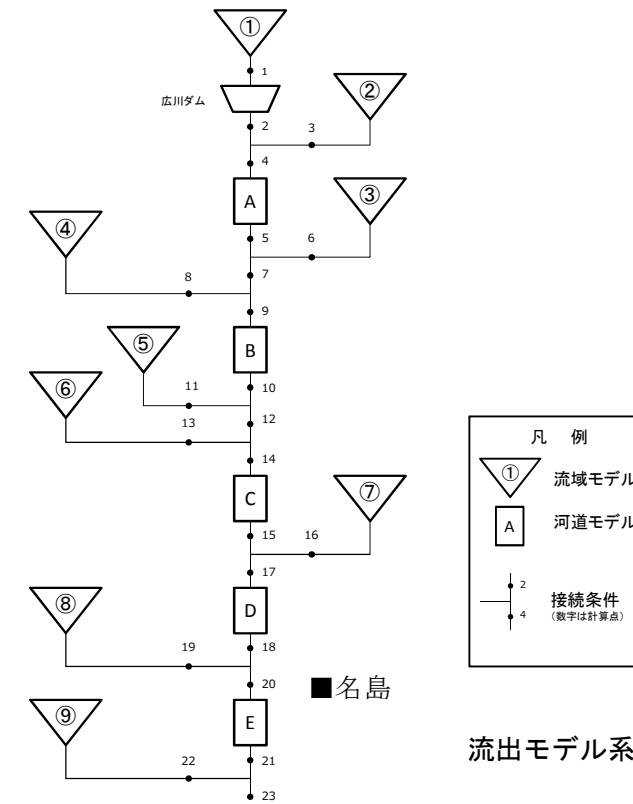
	5時間雨量	備考
JackKnife 推定値	172.5mm	
確率分布型	LN3PM	$SLSC \leq 0.04$ かつ JackKnife 推定誤差最少を選定
計画雨量	172.5mm	

7. 基本高水流量における流出計算モデル

流出計算モデルは、貯留関数法を用いる。

支川合流等を踏まえ、広川流域の流域分割を行った。

広川流域を9流域に、広川を5河道に分割した。



流域分割図

8. 流出解析モデル定数

採用したモデル定数を下記に示す。

流域定数

小流域	流域定数							
	K	P	TL	F1	F2	A	QB	RSA
①	37.553	0.333	0.000	0.700	1.000	12.580	0.530	112
②	44.811	0.333	0.000	0.500	1.000	8.360	0.278	99
③	69.782	0.333	0.000	0.500	1.000	8.530	0.284	99
④	45.768	0.333	0.000	0.500	1.000	5.650	0.188	99
⑤	51.046	0.333	0.000	0.500	1.000	5.060	0.168	99
⑥	37.765	0.333	0.000	0.500	1.000	5.690	0.189	99
⑦	33.393	0.333	0.000	0.500	1.000	4.690	0.156	99
⑧	40.587	0.333	0.000	0.500	1.000	1.400	0.047	99
⑨	28.275	0.333	0.000	0.500	1.000	0.540	0.018	99

河道定数

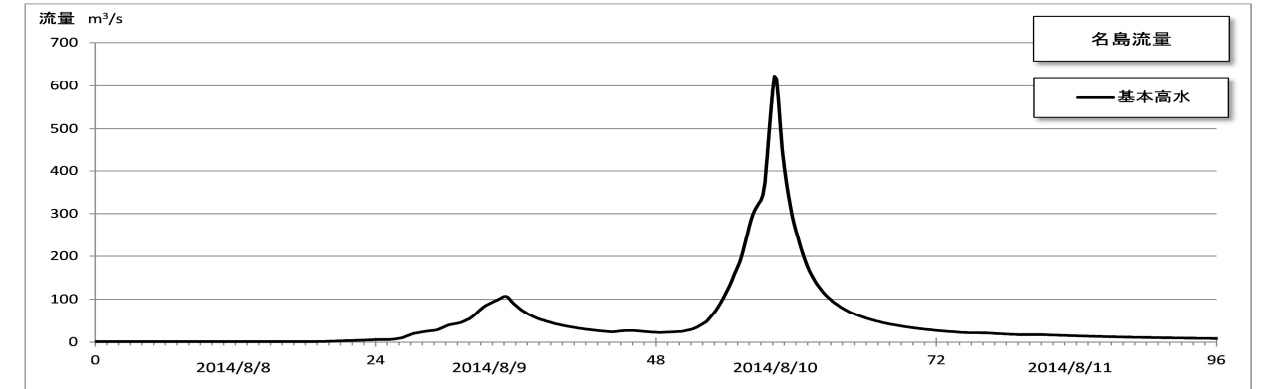
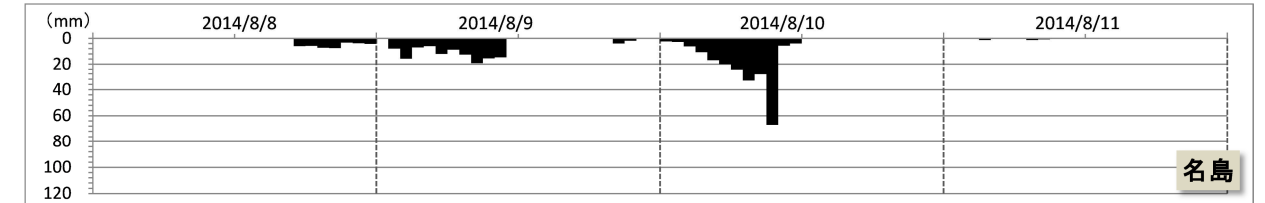
区間名	流路延長	河道定数		遅延時間 TL
	(m)	K	P	
A	4120	1.560	0.670	0.18
B	1720	0.990	0.650	0.06
C	2280	0.940	0.680	0.09
D	1480	0.960	0.650	0.06
E	1190	1.190	0.570	0.24

9. 高水検討対象降雨の選定

主要 97 降雨群の中から、計画降雨継続時間内の雨量が大きい 20 降雨に対して時間分布および地域分布のチェックを行った結果、次表に示すように 11 降雨が対象となった。

基本高水検討降雨群 (11 洪水)

No	洪水期間					計画降雨継続時間内雨量(5h)	引伸し率
	名称	洪水開始	洪水終了	累積雨量(mm)	ダム操作		
8	1975年8月洪水	1975/8/22 3:00	1975/8/23 15:00	292.6	○	174.3	1.000
23	1984年6月洪水	1984/6/8 6:00	1984/6/8 21:00	139.0		111.0	1.554
48	1997年7月洪水	1997/7/26 1:00	1997/7/27 12:00	272.1		141.2	1.221
57	2003年8月洪水	2003/8/8 14:00	2003/8/9 11:00	306.4	○	143.8	1.200
58	2004年6月洪水	2004/6/21 6:00	2004/6/21 14:00	133.4		127.8	1.349
64	2006年6月洪水	2006/6/15 13:00	2006/6/16 2:00	159.0		99.8	1.728
66	2006年9月洪水	2006/9/6 18:00	2006/9/7 12:00	200.5		133.1	1.296
81	2011年9月洪水	2011/9/2 12:00	2011/9/4 3:00	360.1	○	108.1	1.595
89	2013年6月洪水	2013/6/26 7:00	2013/6/26 20:00	166.6	○	132.0	1.307
90	2013年9月洪水	2013/9/15 1:00	2013/9/16 10:00	351.3	○	100.9	1.710
93	2014年8月洪水	2014/8/9 21:00	2014/8/10 14:00	200.2	○	145.2	1.188



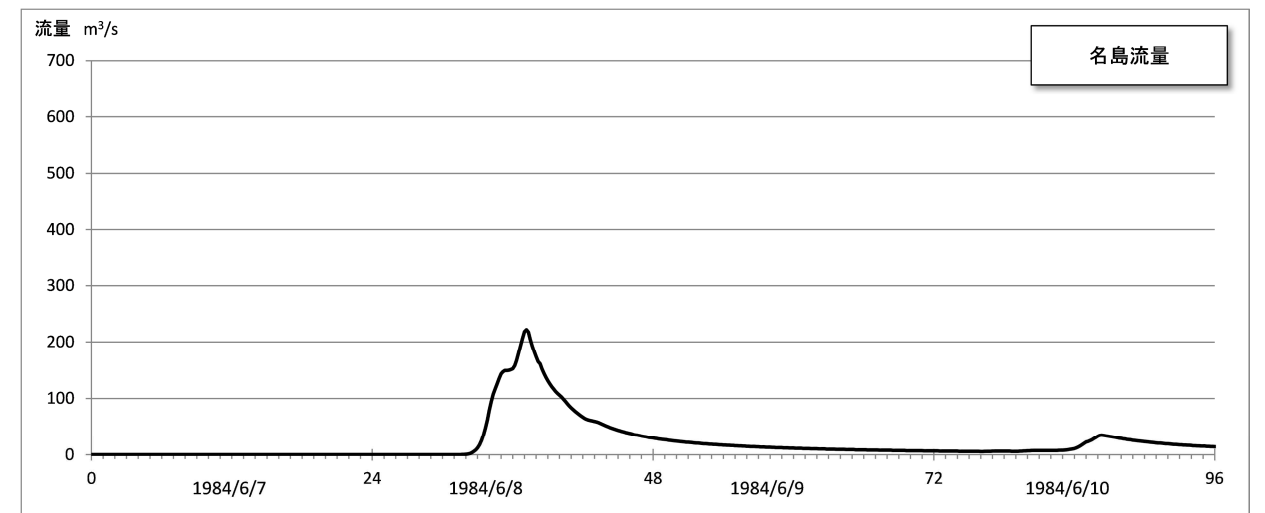
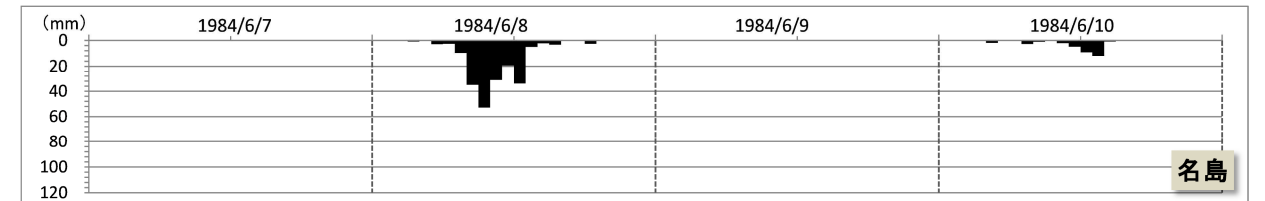
ハイドログラフ (広川ダム調節なし 名島ピーク流量が最大)

高水検討洪水群による高水流量

高水検討降雨群に対して流出計算を行い、基本高水流量を算定した。

流出計算結果による基本高水流量の計算結果

No	一雨降雨群								基本高水流量		
	洪水開始	洪水終了	累積雨量	5時間雨量	引き伸ばし対象期間	順位	引き伸ばし率	ダム	名島	河口	
8	1975/08/22 03:00	1975/08/23 15:00	292.57	174.34	08/22 23:00 08/23 04:00	2	1.000	161.4	502.1	505.8	
23	1984/06/08 06:00	1984/06/08 21:00	138.95	110.98	06/08 08:00 06/08 13:00	14	1.554	71.5	222.0	224.5	
48	1997/07/26 01:00	1997/07/27 12:00	272.15	141.22	07/26 16:00 07/26 21:00	6	1.221	93.9	289.2	291.0	
57	2003/08/08 14:00	2003/08/09 11:00	306.37	143.77	08/08 21:00 08/09 02:00	5	1.200	159.6	532.2	538.5	
58	2004/06/21 06:00	2004/06/21 14:00	133.37	127.83	06/21 07:00 06/21 12:00	10	1.349	129.4	316.5	322.7	
64	2006/06/15 13:00	2006/06/16 02:00	158.98	99.80	06/15 17:00 06/15 22:00	19	1.728	91.7	308.1	309.3	
66	2006/09/06 18:00	2006/09/07 12:00	200.52	133.08	09/06 20:00 09/07 01:00	8	1.296	82.9	267.4	269.1	
81	2011/09/02 12:00	2011/09/04 03:00	360.11	108.12	09/03 16:00 09/03 21:00	15	1.595	188.7	607.0	608.4	
89	2013/06/26 07:00	2013/06/26 20:00	166.60	131.98	06/26 08:00 06/26 13:00	9	1.307	86.4	231.8	233.4	
90	2013/09/15 01:00	2013/09/16 10:00	351.33	100.89	09/15 22:00 09/16 03:00	18	1.710	108.3	412.0	414.4	
93	2014/08/09 21:00	2014/08/10 14:00	200.25	145.18	08/10 05:00 08/10 10:00	4	1.188	218.3	622.7	627.4	



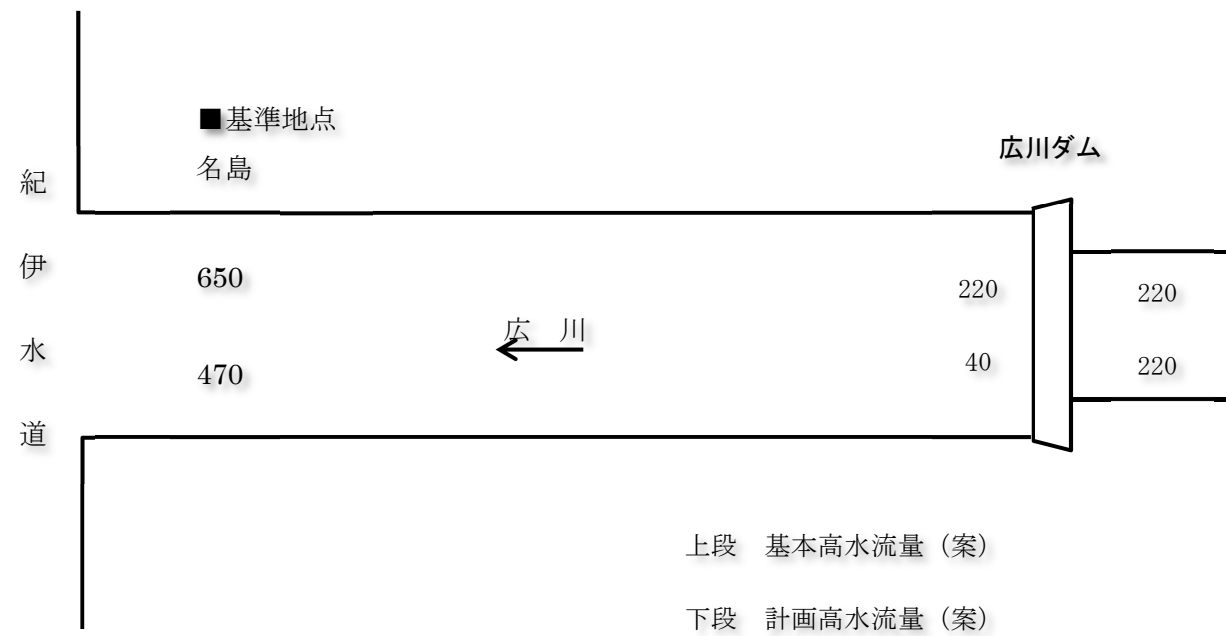
ハイドログラフ (広川ダム調節なし 名島ピーク流量が最少)

10. 計画高水流量の設定

計画高水流量は、以下の通りとする。

広川水系 計画高水流量

河川名	基準点	基本高水ピーク流量	調節流量	河道への配分流量
広川	名島 (河口～1.6k)	650m ³ /s	180m ³ /s	470m ³ /s



計画流量配分図

●河道計画の基本的な考え方

既設の洪水調節施設である広川ダムは、現況操作で最大限、有効活用できるため、河道改修にて対応。