

富田川水系河川整備基本方針

高水流量検討資料

平成26年 3月

和歌山県

【目 次】

I . 工事実施基本計画の概要	3
1 既定計画の概要	3
2 工事実施基本計画策定後の状況	7
II. 基本方針の検討（高水流量の検討）	8
1 基準地点の設定	8
2 計画規模の設定	11
3 富田川の既往水害(S37 年以降)	13
4 計画雨量の算出	14
4.1 水文資料の収集整理	14
4.2 計画降雨継続時間の設定	20
4.3 洪水到達時間の算定	22
4.4 計画雨量の算定	23
5 基本高水流量の検討	26
5.1 流出解析	26
5.2 計画降雨波形の作成	32
5.3 実績流量に基づく 1/60 確率流量レンジの設定	48
5.4 流量観測による既往最大流量からの検証	50
6 基本高水流量の設定	50
6.1 基本高水流量の妥当性検証	50
6.2 基本高水流量の設定	51
7 治水計画案の検討	53
7.1 治水代替案の一次選定	53
7.2 治水代替案の二次選定	53
7.3 計画高水流量の設定	54

1 既定計画の概要

[illegible]

表 1-1-1 富田川水系工事実施基本計画 参考資料—昭和 53 年—

1) 計画規模・計画降雨量の設定

既定計画では既往最大日雨量 417mm を満足するように計画規模：1/60、計画降雨量は 418mm/日と設定している。

表 1-1-2 栗栖川日雨量確率

確率年	トーマス法	ハーゼン法	岩井法	グンベル法	備 考
2	175	175	170	176	
5	241	238	237	246	
10	284	280	286	293	
20	326	319	335	338	
30	351	342	365	364	
40	368	359	386	382	
50	381	371	403	396	
60	392	381	418	407	
70	401	390	429	418	
80	409	398	440	425	
90	416	404	449	433	
100	423	410	457	439	
適合度	1.34	1.52	0.97	1.2	

1 - 6

表 1-1-3 栗栖川年最大日雨量

順位	発生年月日	日雨量 (mm)	トーマス プロット	ハーゼン プロット	順位	発生年月日	日雨量 (mm)	トーマス プロット	ハーゼン プロット
1	昭和38年 5月16日	417.0	99.02	99.50	51	昭和42年 7月28日	165.0	50.00	50.00
2	明治26年 8月17日	415.5	98.04	98.51	52	大正12年 9月14日	160.3	49.02	49.01
3	昭和10年 8月28日	415.2	97.06	97.52	53	昭和45年 7月 5日	158.0	48.04	48.02
4	昭和35年 8月29日	350.0	96.08	96.53	54	大正09年 6月27日	156.0	47.06	47.03
5	昭和29年 8月18日	347.1	95.10	95.54	55	大正13年 8月19日	154.5	46.08	46.04
6	大正07年 8月29日	333.9	94.12	94.55	56	明治35年 7月23日	154.2	45.10	45.05
7	明治36年 7月 7日	330.4	93.14	93.56	57	昭和49年 7月 4日	152.0	44.12	44.06
8	昭和13年 8月 1日	304.2	92.16	92.57	58	昭和58年 6月23日	152.0	43.14	43.07
9	大正08年 6月 4日	301.2	91.18	91.58	59	昭和16年 8月14日	148.0	42.16	42.08
10	明治31年 6月 4日	300.3	90.20	90.59	60	昭和68年 6月 2日	146.5	41.18	41.09
11	昭和50年 8月22日	298.0	89.22	89.60	61	昭和62年 7月17日	143.5	40.20	40.10
12	昭和04年 8月15日	290.5	88.24	88.61	62	昭和07年 7月 1日	143.1	39.22	39.11
13	明治29年 8月30日	290.0	87.25	87.62	63	明治32年 10月 6日	142.8	38.24	38.12
14	明治43年 9月19日	263.9	86.27	86.63	64	明治38年 6月21日	142.8	37.25	37.13
15	大正06年 8月 2日	262.5	85.29	85.64	65	昭和32年 7月 2日	142.8	36.27	36.14
16	昭和33年 8月25日	260.3	84.31	84.65	66	昭和05年 3月 2日	141.6	35.29	35.15
17	大正10年 7月13日	258.2	83.33	83.66	67	明治40年 9月 7日	138.8	34.31	34.16
18	平成05年 4月28日	256.5	82.35	82.67	68	昭和48年 5月 8日	137.0	33.33	33.17
19	平成02年 9月19日	252.0	81.37	81.68	69	大正11年 7月10日	136.8	32.35	32.18
20	昭和21年 7月29日	250.0	80.39	80.69	70	昭和27年 6月23日	136.0	31.37	31.19
21	昭和22年 9月23日	249.9	79.41	79.70	71	大正03年 5月29日	135.9	30.39	30.20
22	昭和46年 8月30日	244.0	78.43	78.71	72	明治39年 7月16日	134.4	29.41	29.21
23	昭和37年 7月27日	242.0	77.45	77.72	73	昭和20年 7月12日	133.4	28.43	28.22
24	大正05年 9月22日	239.4	76.47	76.73	74	昭和06年 4月21日	132.3	27.45	27.23
25	昭和34年 8月 8日	239.4	75.49	75.74	75	昭和14年 10月16日	132.0	26.47	26.24
26	大正元年 9月22日	236.2	74.51	74.75	76	昭和31年 10月30日	131.0	25.49	25.25
27	昭和57年 7月24日	229.0	73.53	73.76	77	昭和58年 6月20日	131.0	24.51	24.26
28	大正14年 8月16日	222.1	72.55	72.77	78	明治30年 9月 8日	130.3	23.53	23.27
29	昭和17年 9月14日	222.0	71.57	71.78	79	昭和25年 6月28日	130.0	22.55	22.28
30	昭和24年 7月 5日	218.5	70.59	70.79	80	昭和40年 6月20日	130.0	21.57	21.29
31	大正04年 8月 4日	212.6	69.61	69.80	81	昭和09年 9月20日	127.7	20.59	20.30
32	昭和17年 7月12日	208.0	68.63	68.81	82	明治41年 月 日	125.0	19.61	19.31
33	昭和28年 7月17日	204.0	67.65	67.82	83	昭和23年 5月 3日	125.0	18.63	18.32
34	平成元年 9月13日	202.0	66.67	66.83	84	昭和26年 4月28日	125.0	17.65	17.33
35	昭和19年 8月 6日	201.0	65.69	65.84	85	昭和12年 7月28日	122.0	16.67	16.34
36	明治37年 9月16日	199.0	64.71	64.85	86	昭和03年 11月14日	121.5	15.69	15.35
37	昭和36年 6月25日	197.0	63.73	63.86	87	平成04年 6月 8日	121.5	14.71	14.36
38	昭和30年 7月23日	194.2	62.75	62.87	88	昭和08年 7月26日	119.8	13.73	13.37
39	平成03年 9月18日	190.0	61.76	61.88	89	明治28年 8月21日	119.2	12.75	12.38
40	昭和41年 7月 8日	186.0	60.78	60.89	90	昭和54年 7月 2日	118.0	11.76	11.39
41	昭和元年 7月 6日	184.0	59.80	59.90	91	昭和43年 8月14日	115.4	10.78	10.40
42	昭和39年 6月27日	183.0	58.82	58.91	92	昭和52年 11月16日	114.0	9.80	9.41
43	昭和55年 7月 1日	180.0	57.84	57.92	93	昭和60年 5月24日	113.5	8.82	8.42
44	昭和61年 6月17日	177.5	56.86	56.93	94	昭和51年 6月 5日	112.0	7.84	7.43
45	明治44年 9月21日	176.2	55.88	55.94	95	昭和56年 6月22日	108.0	6.86	6.44
46	昭和02年 6月15日	175.3	54.90	54.95	96	明治33年 11月10日	101.8	5.88	5.45
47	昭和44年 8月22日	174.0	53.92	53.96	97	大正02年 8月20日	101.0	4.90	4.46
48	明治42年 月 日	172.0	52.94	52.97	98	昭和59年 6月 8日	101.0	3.92	3.47
49	昭和18年 10月 9日	166.0	51.96	51.98	99	昭和15年 8月30日	97.0	2.94	2.48
50	明治34年 6月30日	165.0	50.98	50.99	100	昭和11年 7月 2日	92.2	1.96	1.49
					101	明治27年 7月23日	78.1	0.98	0.50

二級河川富田川改良工事全体計画変更認可申請資料よりー平成7年ー

2) 流出モデルの設定

既定計画では貯留関数法にて流出計算モデルを設定されている。

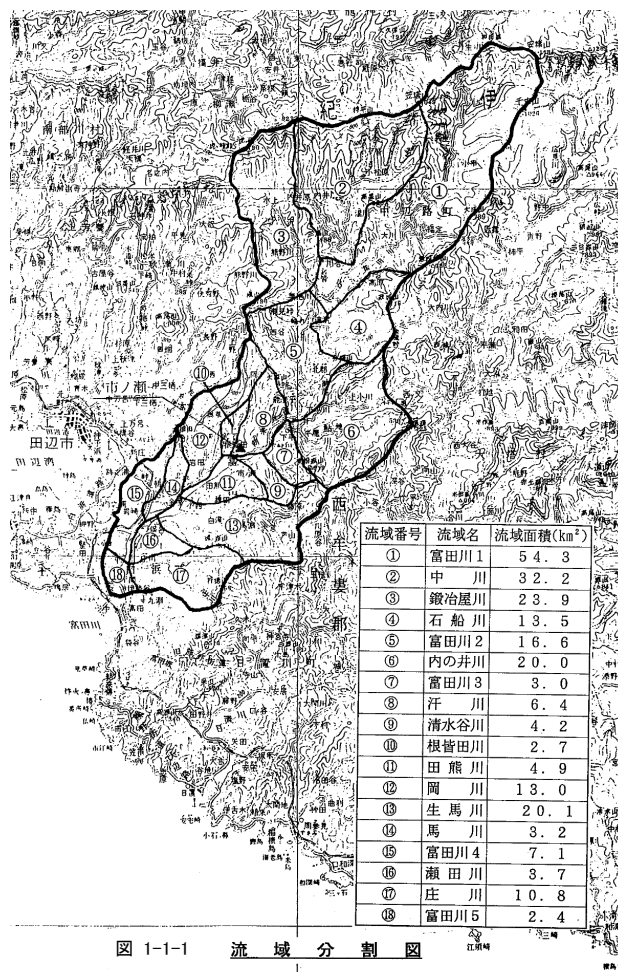
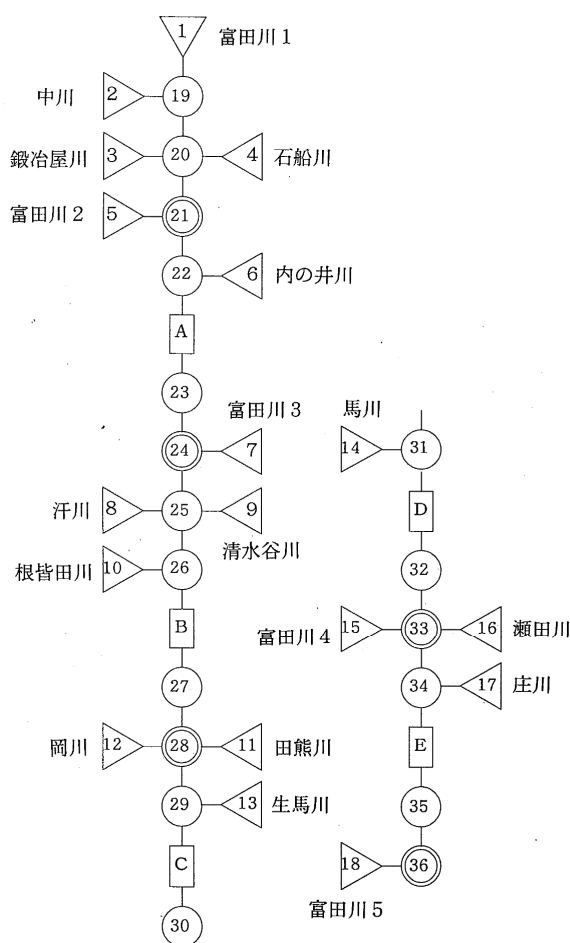


図 1-1-1 流域分割図

3) 主要洪水における計画降雨量への引き伸ばしと流出計算

既定計画では栗栖川観測所（気）の時間雨量の存在する昭和 29 年以降の洪水で、日雨量が 200mm を超える洪水を選定し、引き伸ばし倍率 2 倍以下、引き伸ばし後時間雨量が 1/60 確率である 76mm 程度となる 5 洪水を抽出。

表 1-1-4 計 画 対 象 洪 水 の 選 定

No.	洪水年月日	実 日 雨 量 (mm)	実 時 間 雨 量 (mm)	引き伸ばし 倍 率	引き伸ばし 後の 時間雨量	計 画 対象洪水
1	昭和33年 8月25日	257.4	44.5	1.624	72.3	○
2	昭和35年 8月28日	346.5	64.5	1.206	77.8	○
3	昭和37年 7月 2日	230.0	60.0	1.817	109.0	×
4	昭和42年 6月28日	216.0	34.0	1.935	65.8	○
5	昭和46年 8月30日	243.5	28.0	1.717	48.1	○
6	昭和47年 7月12日	207.5	44.0	2.014	88.6	×
7	昭和43年 9月25日	285.5	64.0	1.464	90.5	×
8	平成元年 2月17日	201.5	28.0	2.074	58.1	×
9	平成元年 9月13日	202.0	40.5	2.069	83.8	×
10	平成 2年 5月 4日	242.0	21.0	1.727	36.3	○
11	平成 2年 9月19日	252.0	55.5	1.659	92.0	×

— 被河川富田川収束工事全体計画変更認可申請資料より — 平成 7 年 —

4) 基本高水ピーク流量の設定

基本高水ピーク流量は貯留関数モデルで算定した流量より昭和35年8月型洪水により基準点庄川口にて3000m³/sと決定した。

表 1-1-5 流出計算結果

No.	洪水年月日	庄川口	庄川合流前	生馬川合流前	市ノ瀬	内の井川合流前
1	昭和33年 8月25日	2682	2536	2223	2024	1633
2	昭和35年 8月28日	2958	2691	2330	2078	1665
4	昭和42年 6月28日	2495	2358	2146	1932	1571
5	昭和46年 8月30日	2206	2058	1779	1604	1288
9	平成 2年 5月 4日	1343	1262	1105	1002	812
	計画高水流量	3000	2700	2400	2100	1700

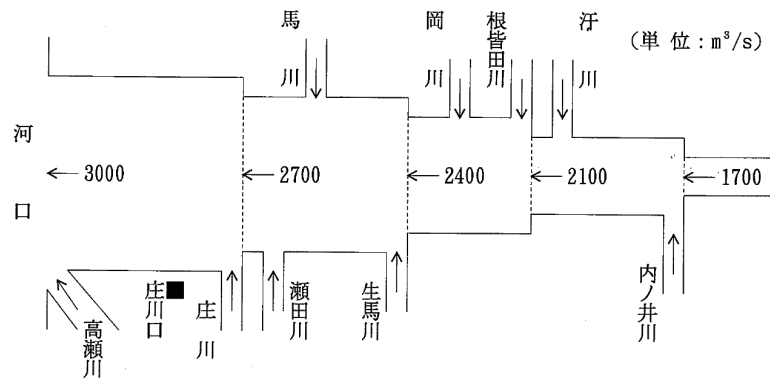


図 1-1-2 計画流量配分図

二級河川富田川改良工事全体計画変更認可申請資料よりー平成7年ー

2 工事実施基本計画策定後の状況

既定計画を策定した昭和 53 年以降、栗栖川雨量観測所において、日雨量で計画を超える大きな降雨は発生していない。

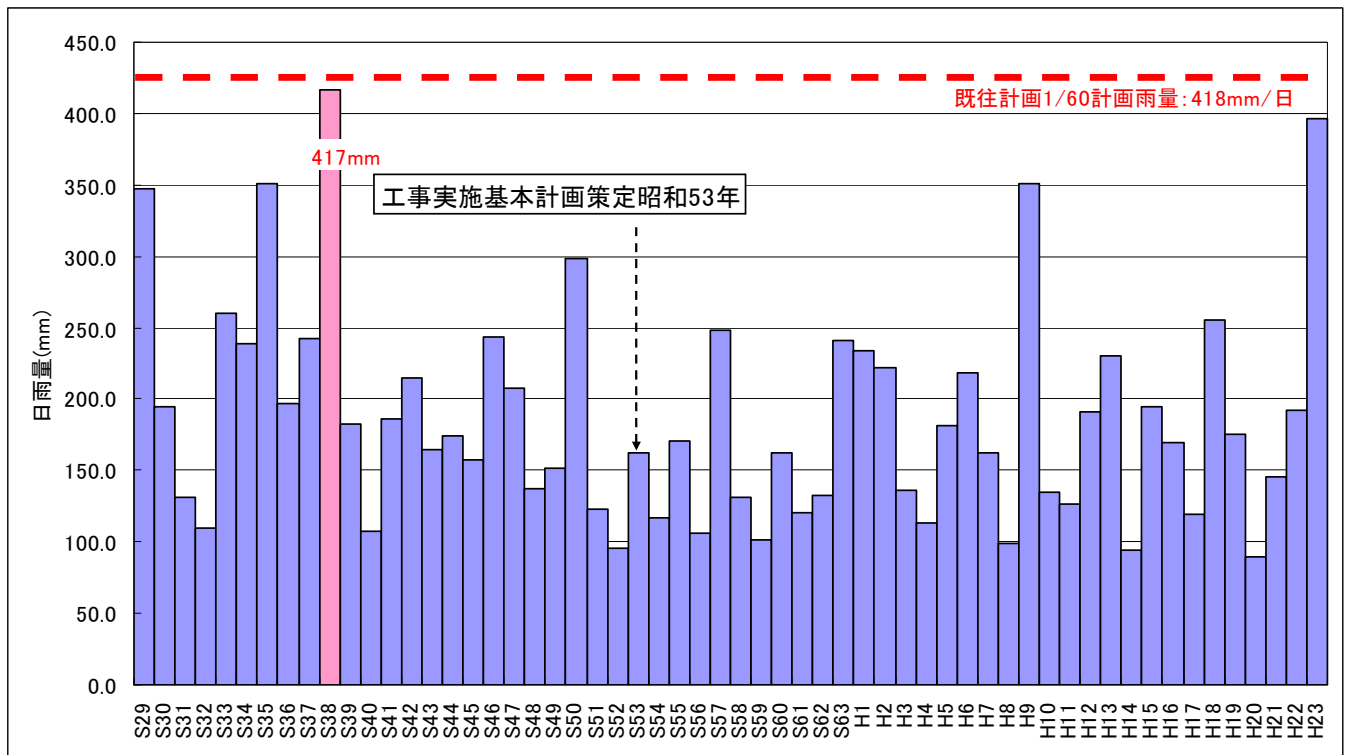


図 1-2-1 年最大日雨量(栗栖川観測所)

II. 基本方針の検討(高水流量の検討)

1 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、地形特性等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、流域の主要な資産が集中する下流堤防区間の上流にあたる「**庄川口^{しやがわぐち}（庄川合流直下）**」地点を計画基準点とする。

なお、既定計画の富田川工事実施基本計画においても、計画基準点は「庄川口」地点と設定している。

地点名	流域面積(km2)
市ノ瀬水位観測所	163.5
田津原水位観測所	228.8
庄川口	239.6
富田橋地点	242.0
河口地点	254.1

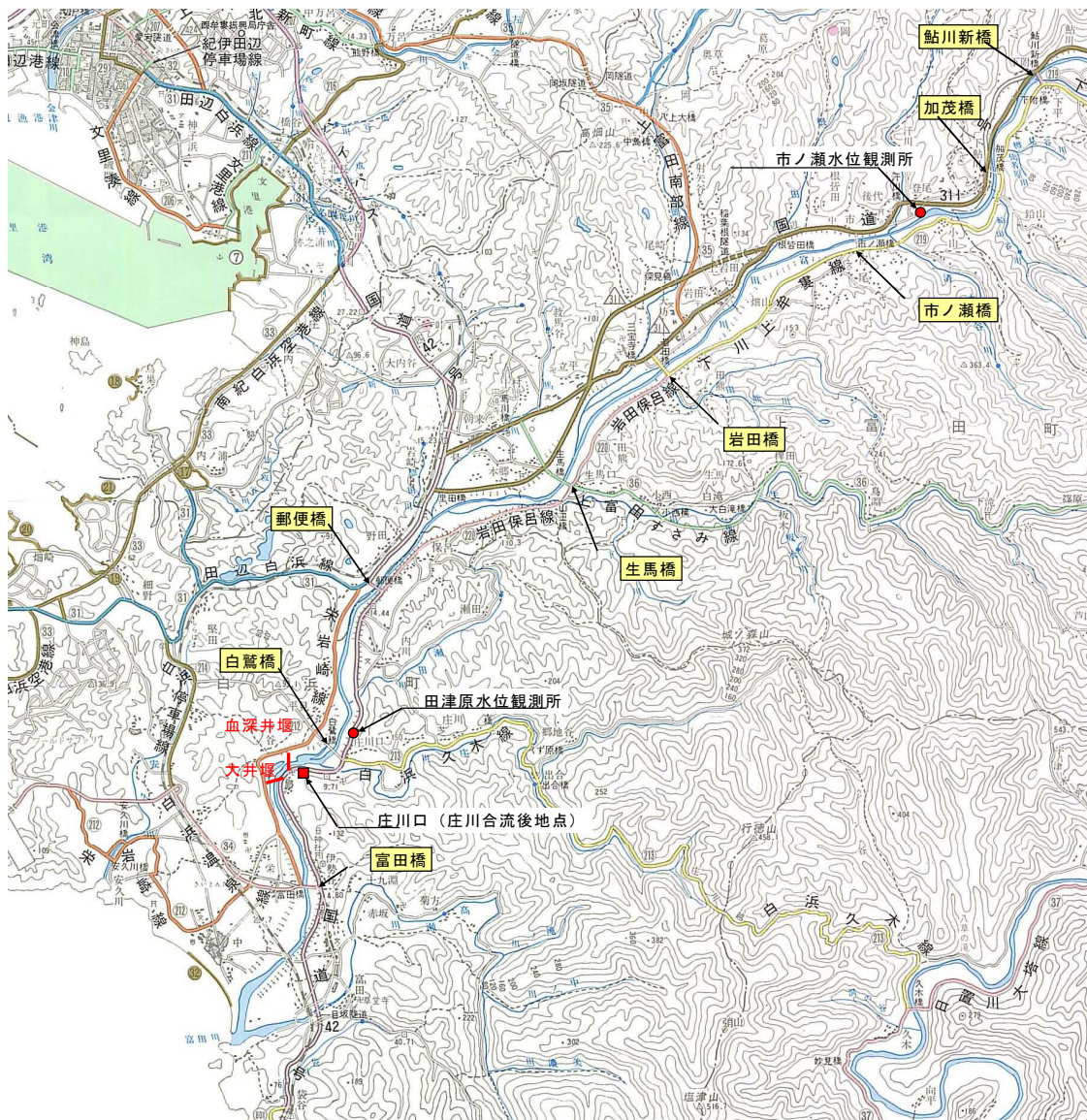


図 2-1-1 治水基準点位置図

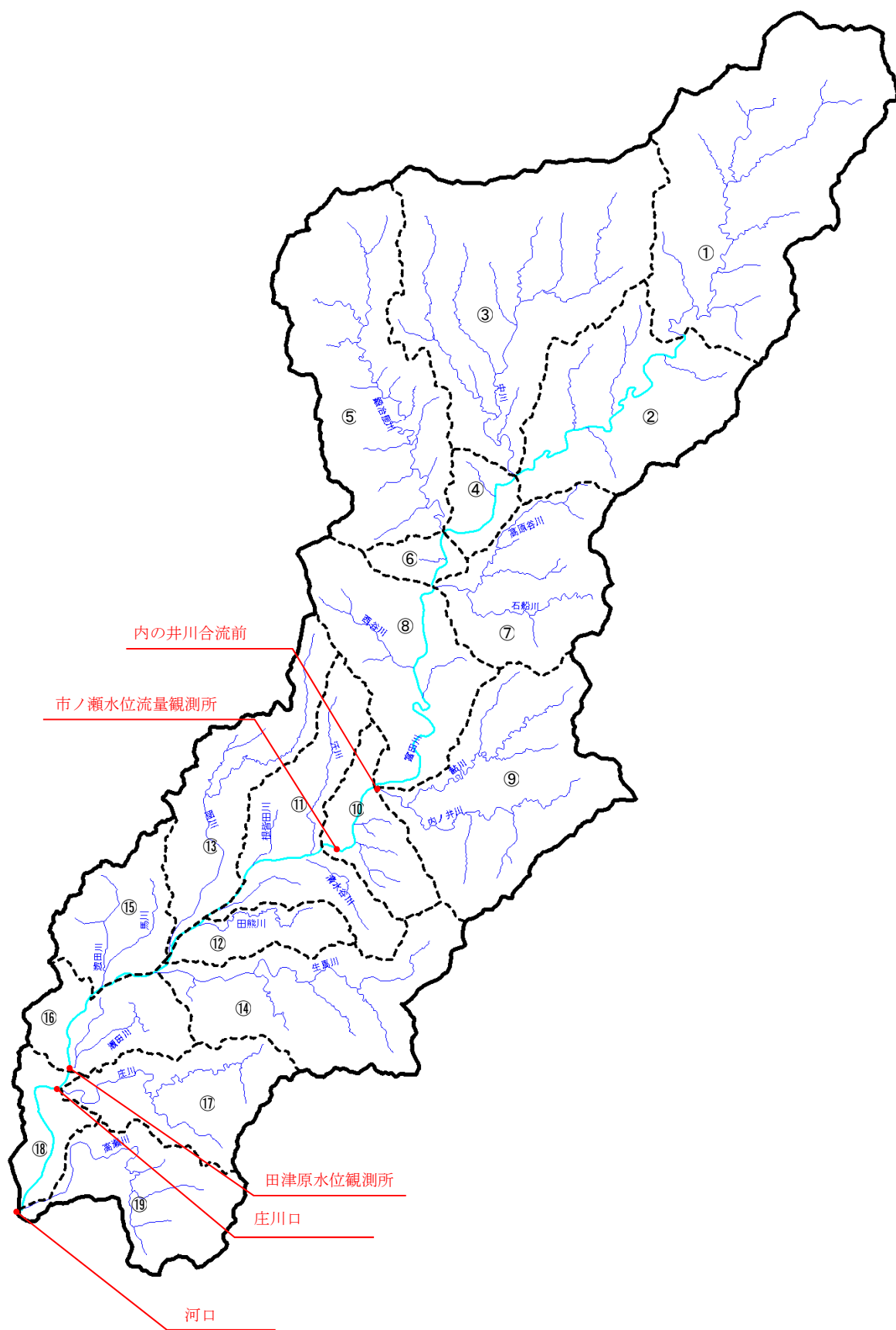
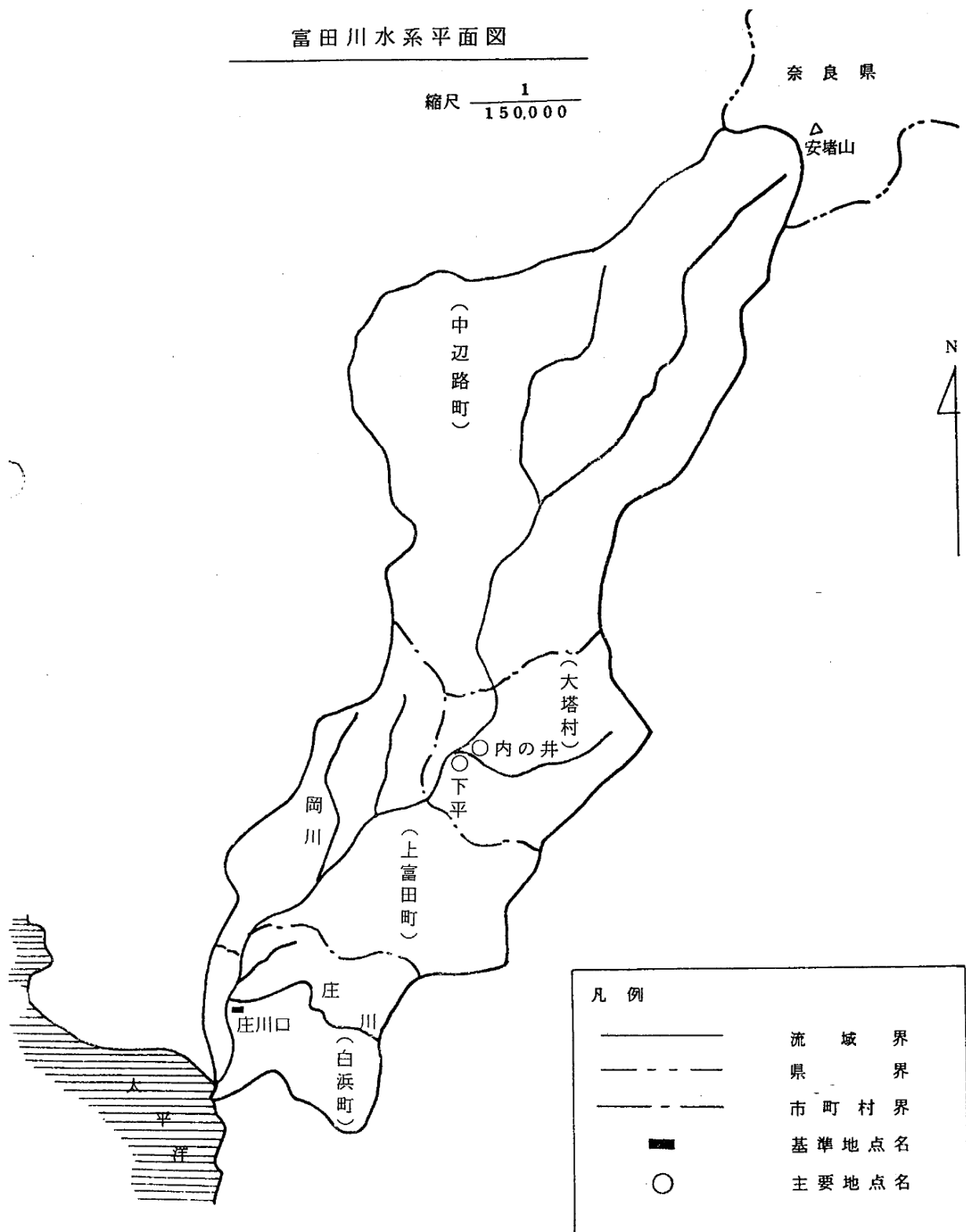


図 2-1-2 富田川主要地点位置図

【参考】工実(全計)の治水基準点



(注) 主要地点 5 地点を記入する。

2 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及び既定計画である工事実施基本計画を勘案して設定する。

(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。

表 2-2-1 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)	1,00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

(2) 指標値の整理

上記に該当する富田川の指標値は以下のようにになっている。

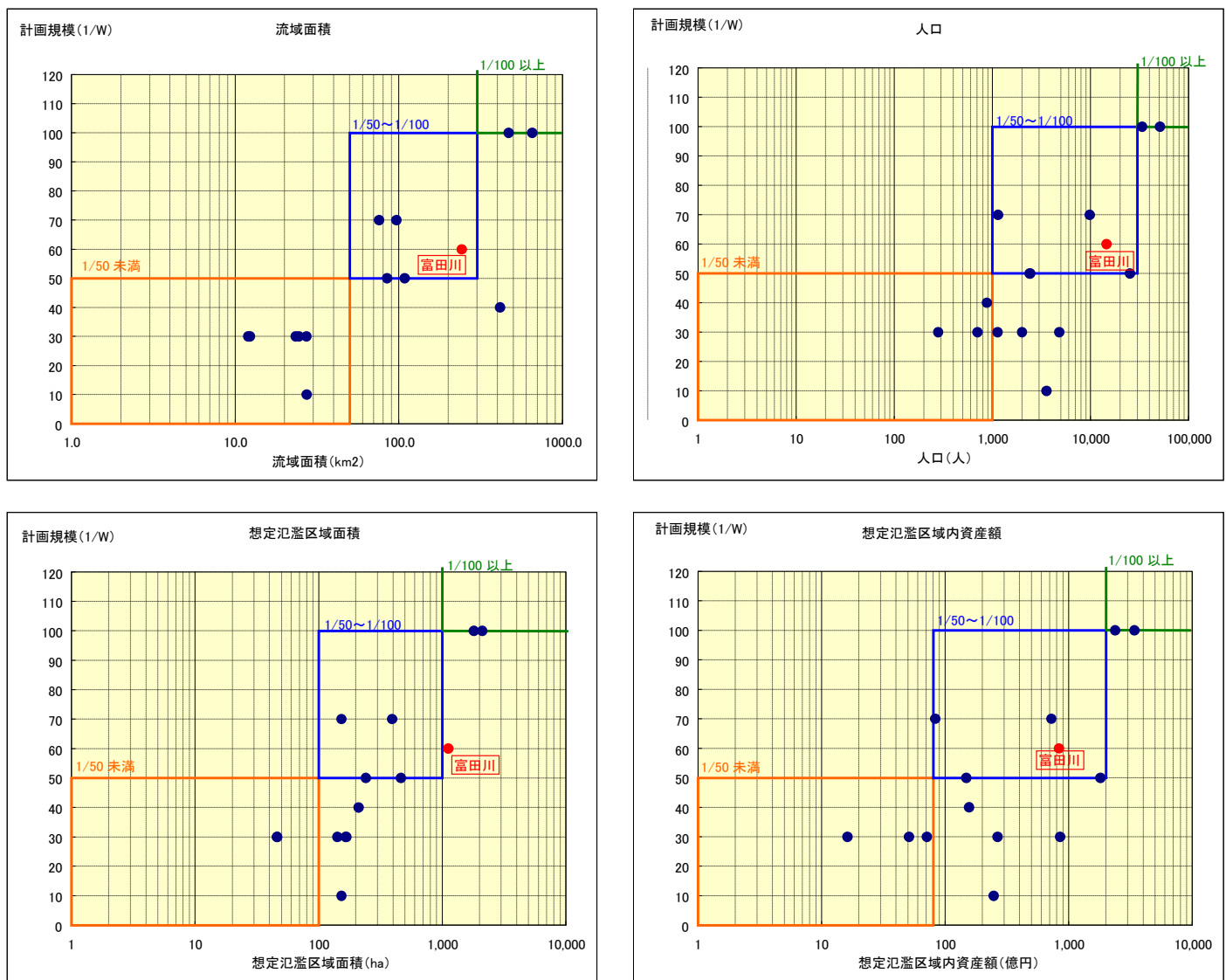


図 2-2-1 和歌山県内の二級河川の計画規模と富田川の計画規模

表 2-2-2 富田川の指標値

指 標	値	計画規模		
		T<1/50	1/50≤T<1/100	T≤1/100
流域面積	254.1 km ²		○	
想定氾濫 区域内	人口	14,546 人	○	
	面積	1,117 ha		○
	資産額合計	831 億円	○	

表 2-2-3 和歌山県内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	想定氾濫区域内			摘要
		(km ²)	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	S28年水害
日高川	◎ 1/100	◎ 651.8	◎ 33,581	◎ 2,106	◎ 237,497	S28年水害
切目川	○ 1/70	○ 75.6	○ 1,139	○ 153	○ 8,314	S28年水害
南部川	○ 1/70	○ 96.5	○ 9,788	○ 393	○ 72,352	S28年水害
富田川	○ 1/60	○ 254.1	○ 14,546	◎ 1,117	○ 83,118	S38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

(3) 計画規模の設定

以上より、富田川の計画規模は、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、「1/60 年確率規模」とする。

3 富田川の既往水害 (S37 年以降)

富田川の水害発生状況を水害統計より整理した結果を以下に示す。

表 2-3-1 富田川水系水害発生状況

年度	異常気象名（水害発生年月）	水系・沿岸名	河川・海岸名等	水害区域面積（㎡）			被災家屋棟数（棟）										被害数					一般資産等被害（千円）			
				農地	宅地その他	計	床下浸水	床上浸水（cm）			半壊	全壊	壊失	計	床下世帯	床上世帯	事業所	従業者	農漁家	一般資産	営業停止損	農作物	合計		
								1～49	50～99	100以上															
S37	7月豪雨（7/2）	富田川	富田川	82.0	0.0	90.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,776	1,776		
		富田川	庄川	75.0	0.0	80.0	37	0	0	0	0	8	0	45	0	0	0	0	0	2,154	0	1,622	3,776		
		富田川	高瀬川	97.0	0.0	107.0	8	0	0	0	0	2	0	10	0	0	0	0	0	725	0	2,085	2,810		
		富田川	愛賀合川	41.0	0.0	41.0	21	0	0	0	0	12	0	33	0	0	0	0	0	1,999	0	491	2,490		
		小計	295.0	0.0	318.0	66	0	0	0	0	22	0	88	0	0	0	0	0	0	4,878	0	5,974	10,852		
S38	5月豪雨（5/17）	富田川	富田川	15.0	5.0	20.0	0	0	0	0	0	14	0	14	0	0	0	0	0	9,151	322	855	10,328		
		富田川	馬川	50.0	250.0	300.0	190	0	0	0	0	56	2	248	0	0	0	0	0	16,310	584	550	17,444		
S42	7月豪雨（7/8～7/10）	富田川	生馬川	25.0	175.0	200.0	37	0	0	0	0	0	1	38	0	0	0	0	0	1,928	63	275	2,266		
		富田川	岡川	150.0	550.0	700.0	46	0	0	0	0	6	1	53	0	0	0	0	0	3,012	100	1,650	4,762		
		富田川	根皆田川	25.0	125.0	150.0	20	0	0	0	0	5	0	25	0	0	0	0	0	1,649	54	275	1,978		
		富田川	汗川	20.0	130.0	150.0	25	0	0	0	0	5	2	32	0	0	0	0	0	3,501	116	220	3,837		
		富田川	瀬田川	40.0	5.0	45.0	8	0	0	0	0	2	0	10	0	0	0	0	0	805	26	440	1,271		
		富田川	庄川	40.0	12.0	52.0	13	0	0	0	0	11	0	24	0	0	0	0	0	4,471	149	440	5,060		
		富田川	高瀬川	9.0	2.0	11.0	11	0	0	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	505	16	99	620		
		小計	359.0	1,249.0	1,608.0	350	0	0	0	0	86	6	442	0	0	0	0	0	0	32,181	1,108	3,949	37,238		
		富田川	馬川	19.3	0.8	20.1	93	0	0	0	0	0	0	93	0	0	0	0	0	7,494	0	5,765	13,259		
S47	断続した豪雨並びに台風6・7号及び台風9号（6/6～7/23）	富田川	瀬田川	13.5	0.3	13.8	24	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	1,913	0	4,032	5,945		
		富田川	岡川	1.3	0.1	1.4	13	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	1,061	0	1,388	2,449		
		富田川	根皆田川	9.3	0.2	9.5	22	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	1,767	0	2,778	4,545		
		小計	43.4	1.4	44.8	152	0	0	0	0	0	0	152	0	0	0	0	0	0	12,235	0	13,963	26,198		
		富田川	上尾川	1.2	1.3	2.5	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	475	0	2,500	2,975	
S48	豪雨と突風（8/27～9/7）	富田川	岡川	0.4	1.7	2.1	10	2	0	0	2	0	0	12	2	0	0	0	0	1,988	0	70	2,058		
		富田川	平間地区	0.0	1.2	1.2	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	633	0	0	633		
		小計	0.4	2.9	3.3	16	2	0	0	2	0	0	18	2	0	0	0	0	0	2,621	0	70	2,691		
S49	台風第8号及び豪雨（7/1～7/12）	富田川	富田川	94.5	1.8	96.3	120	31	0	0	31	0	0	151	0	31	0	0	12	37,531	0	12,784	50,315		
		富田川	富田川	21.1	11.3	32.4	17	3	0	0	3	0	0	20	0	3	0	0	3	4,961	0	12,178	17,139		
		富田川	汗川	4.0	0.8	4.8	18	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	2,699	0	3,100	5,799		
		富田川	岡川	2.3	0.0	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	53		
		富田川	鍛冶屋川	5.0	0.0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	115		
		富田川	清水谷川	52.0	0.0	52.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,002	3,002		
		富田川	庄川	32.2	2.5	34.5	15	6	0	0	6	0	0	21	0	6	0	0	6	6,878	0	4,519	11,397		
		富田川	瀬田川	25.0	3.5	28.5	75	12	0	0	12	0	0	87	0	12	0	0	12	22,581	0	3,508	26,089		
		富田川	内の井川	5.0	0.0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	115		
		富田川	皆根田川	5.0	0.0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	115		
		富田川	栗柄川	1.7	0.0	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	39		
		小計	247.8	19.9	267.5	245	52	0	0	52	0	0	297	0	52	0	0	0	33	74,650	0	39,528	114,178		
台風第14・16・18号等（8/17～9/10）	富田川	内の井川	4.0	0.5	4.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	8,413	0	500	8,913			
	富田川	富田川	6.5	0.5	7.0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	410	0	325	735			
S50	豪雨及び暴風雨（8/5～8/25）	富田川	富田川	6.2	0.5	6.7	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	806	0	725	1,531		
		富田川	庄川	10.5	0.5	11.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	520	520		
		富田川	瀬田川	16.0	1.0	17.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800		
		富田川	中川	4.2	0.3	4.5	7	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	1,093	0	210	1,303		
		富田川	生馬川	12.2	1.3	13.5	16	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	2,152	0	1,427	3,579		
		富田川	岡川	11.5	0.5	12.0	7	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0	0	941	0	1,345	2,286		
		富田川	根皆田川	5.5	0.5	6.0	11	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0	0	0	1,479	0	643	2,122		
		小計	326.1	25.5	351.4	50	0	0	0	0	0	0	50	44	53	0	0	0	34	89,944	0	46,062	136,006		
S55	豪雨（6/1～8/6）	富田川	富田川	0.0	1.0	1.0	6	0	0	0	0	0	0	6	9	0	0	0	0	2,465	0	0	2,465		
		富田川	馬川	0.0	0.1	0.1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	194	0	0	194		
		富田川	馬川	1.2	0.1	1.3	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	1,226	0	500	1,726		
		富田川	荒堀川	0.0	0.4	0.4	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	707	0	0	707		
		富田川	池谷川	0.0	0.5	0.5	6	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	1,118	0	0	1,118		
		富田川	寺尾谷川	0.1	0.1	0.2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	116	0	300	416		
		小計	1.3	2.2	3.5	23	0	0	0	0	0	0	23	26	0	0	0	0	5,826	0	800	6,626			
S63	豪雨（9/22～9/29）	富田川	富田川	0.0	1.0	1.0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	234	0	0	234		
		富田川	富田川	120.0	5.0	125.0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	1,958	0	7,400	9,358		
		富田川	富田川	0.0	1.0	1.0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	70	0	0	70		
		富田川	富田川	0.0	3.0	3.0	8	0	0	0	0	0	0	8	27	0	1	2	0	2,145	0	0	2,145		
		富田川	富田川	660.0	19.0	679.0	11	0	0	0	0	0	0	11	5	0	1	3	7	9,054	0	47,100	56,154		
		富田川	高瀬川	210.0	10.0	220.0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	1	1,499	0	20,800	22,299		
		富田川	高瀬川	160.0	32.0	192.0	11	1	0	0	1	0	0	12	5	1	0	0	10	9,453	0	15,500	24,953		
		富田川	庄川	210.0	28.0	238.0	14	1	0	0	1	0	0	15	14	1	1	2	7	10,520	0	21,900	32,420		
		富田川	田川	0.0	4.0	4.0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	3	2,256	0	0	2,256		
		富田川	田川	110.0	10.0	120.0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	10	0	12,285	0	10,800	23,085		
		富田川	内の非川	196.0	49.0	245.0</																			

4 計画雨量の算出

4.1 水文資料の収集整理

流域内及び流域近傍に位置する雨量観測所・水位流量観測所を示す。

表 2-4-1(1) 雨量観測所一覧表

No.	観測所	所在地	設置場所	東経	北緯	管理者
1	白浜(気)	西牟婁郡白浜町 3369	白浜地域気象観測所	135° 21' 24"	33° 41' 00"	気象庁和歌山地方気象台
2	白浜(気)	西牟婁郡白浜町 1600	白浜町消防本部	135° 21' 00"	33° 40' 30"	気象庁和歌山地方気象台
3	日置(気)	西牟婁郡日置川町 日置	日置小学校	135° 26' 48"	33° 33' 48"	気象庁和歌山地方気象台
4	日置(気)	西牟婁郡日置川町 日置	日置中学校	135° 26' 36"	33° 33' 48"	気象庁和歌山地方気象台
5	日置川(気)	西牟婁郡日置川町 安居635	三舞中学校	135° 29' 00"	33° 36' 12"	気象庁和歌山地方気象台
6	竜神(気)	日高郡竜神村竜神 湯本57	玉置小次郎 方	135° 34' 00"	33° 57' 12"	気象庁和歌山地方気象台
7	竜神(気)	日高郡竜神村竜神 1092の2	竜神地域気象観測所	135° 33' 48"	33° 59' 30"	気象庁和歌山地方気象台
8	龍神(気)	日高郡龍神村湯ノ 又字上湯ノ又544-2	湯ノ又診療所	135° 33' 42"	33° 56' 30"	気象庁和歌山地方気象台
9	栗栖川(気)	西牟婁郡中辺路町 栗栖川	栗栖川郵便局	135° 30' 42"	33° 47' 06"	気象庁和歌山地方気象台
10	栗栖川(気)	西牟婁郡中辺路町 栗栖川291	県林木育種場	135° 31' 00"	33° 47' 18"	気象庁和歌山地方気象台
11	虎ヶ峰峠(気)	日高郡南部川村揚 木4514-1		135° 27' 36"	33° 51' 00"	気象庁和歌山地方気象台
12	政城山(気)	西牟婁郡二川村高 原		135° 32' 54"	33° 46' 54"	気象庁和歌山地方気象台
13	政城山(気)	西牟婁郡二川村高 原		135° 32' 54"	33° 46' 48"	気象庁和歌山地方気象台
14	田辺(気)	田辺市元町2413	県立水産試験場	135° 22' 36"	33° 43' 48"	気象庁和歌山地方気象台
15	市鹿野(気)	西牟婁郡日置川町 市鹿野	市鹿野小学校	135° 32' 12"	33° 39' 18"	気象庁和歌山地方気象台
16	西(県)	日高郡龍神村西		135° 29' 30"	33° 53' 18"	和歌山県西牟婁振興局
17	安井(県)	日高郡龍神村西		135° 30' 00"	33° 53' 06"	和歌山県西牟婁振興局
18	南部(県)	日高郡南部村芝		135° 19' 30"	33° 45' 48"	和歌山県西牟婁振興局
19	秋津川(県)	田辺市秋津川		135° 25' 24"	33° 47' 30"	和歌山県西牟婁振興局
20	朝来(県)	西牟婁郡上富田町 朝来		135° 23' 48"	33° 39' 00"	和歌山県西牟婁振興局
21	朝来(県)	西牟婁郡上富田町 朝来		135° 25' 12"	33° 41' 18"	和歌山県西牟婁振興局
22	日置(県)	西牟婁郡日置川町 日置		135° 26' 30"	33° 33' 48"	和歌山県西牟婁振興局
23	野中(関電)	西牟婁郡中辺路町 中字滝の峰		135° 37' 24"	33° 49' 12"	関西電力
24	殿山(関電)	西牟婁郡大塔村合 川617		135° 33' 54"	33° 40' 54"	関西電力
25	龍神(気)	田辺市龍神村湯ノ 又上湯ノ又				気象庁和歌山地方気象台
26	殿原	田辺市龍神村殿原 400		135° 31' 45"	33° 53' 47"	和歌山県西牟婁振興局
27	龍神	田辺市龍神村安井 字丸山1050	西牟婁振興建設 部龍神駐在	135° 29' 18"	33° 53' 42"	和歌山県西牟婁振興局

表 2-4-1(2) 雨量観測所一覧表

No.	観測所	所在地	設置場所	東経	北緯	管理者
28	兵生	田辺市中辺路町兵生字垣内350-4		135° 34' 20"	33° 51' 41"	和歌山県西牟婁振興局
29	野中	田辺市中辺路町野中3		135° 39' 13"	33° 50' 03"	和歌山県西牟婁振興局
30	水上	田辺市中辺路町水上字向垣内94	水上道の駅	135° 29' 09"	33° 49' 33"	和歌山県西牟婁振興局
31	福定	田辺市中辺路町福定4		135° 33' 20"	33° 49' 03"	和歌山県西牟婁振興局
32	近露	田辺市中辺路町近露1061	近野小学校	135° 36' 42"	33° 49' 02"	和歌山県西牟婁振興局
33	串崎	田辺市大字秋津川688-1	J A秋津川支所	135° 25' 36"	33° 47' 39"	和歌山県西牟婁振興局
34	栗栖川	田辺市中辺路町栗栖川396-1	田辺市役所中辺路行政局	135° 31' 06"	33° 47' 33"	和歌山県西牟婁振興局
35	大内川	田辺市中辺路町大内川522	大内川公民館	135° 33' 54"	33° 46' 46"	和歌山県西牟婁振興局
36	長野	田辺市大字長野657	長野小学校	135° 26' 30"	33° 46' 03"	和歌山県西牟婁振興局
37	北郡	田辺市中辺路町北郡910	北郡小学校跡	135° 30' 03"	33° 45' 19"	和歌山県西牟婁振興局
38	岩内	田辺市大字上秋津721-1	岩内会館横	135° 23' 57"	33° 45' 19"	和歌山県西牟婁振興局
39	鮎川	田辺市和田862		135° 32' 49"	33° 44' 43"	和歌山県西牟婁振興局
40	田辺	田辺市大字朝日ヶ丘23-1	西牟婁総合庁舎	135° 23' 35"	33° 44' 05"	和歌山県西牟婁振興局
41	岡	西牟婁郡上富田町大字岡1199	小郷会館	135° 26' 37"	33° 43' 53"	和歌山県西牟婁振興局
42	大塔	田辺市鮎川2567	田辺市役所大塔行政局	135° 29' 22"	33° 43' 46"	和歌山県西牟婁振興局
43	向山	田辺市向山300-1		135° 34' 22"	33° 42' 11"	和歌山県西牟婁振興局
44	朝来	西牟婁郡上富田町朝来763	上富田町役場	135° 25' 44"	33° 41' 47"	和歌山県西牟婁振興局
45	大宮	西牟婁郡上富田町生馬字下滝2974-4		135° 28' 55"	33° 41' 11"	和歌山県西牟婁振興局
46	白浜	西牟婁郡白浜町1600	白浜町役場	135° 20' 53"	33° 40' 41"	和歌山県西牟婁振興局
47	南紀白浜(気)	和歌山県西牟婁郡白浜町	南紀白浜空港出張所	135° 21' 48"	33° 39' 42"	気象庁和歌山地方气象台
48	市鹿野	西牟婁郡白浜町大字大字市鹿野1166	川添中学校	135° 32' 01"	33° 39' 31"	和歌山県西牟婁振興局
49	栄	西牟婁郡白浜町大字栄731-5	白浜町農業会館	135° 23' 50"	33° 39' 11"	和歌山県西牟婁振興局
50	小川	西牟婁郡白浜町小川字苔口443		135° 30' 07"	33° 38' 06"	和歌山県西牟婁振興局
51	椿	西牟婁郡白浜町椿316	椿小学校	135° 24' 08"	33° 36' 34"	和歌山県西牟婁振興局
52	安居	西牟婁郡白浜町大字安居635	三舞中学校	135° 28' 50"	33° 36' 23"	和歌山県西牟婁振興局
53	日置	西牟婁郡白浜町日置980-1	日置川消防署	135° 26' 20"	33° 34' 04"	和歌山県西牟婁振興局

表 2-4-2 水位流量観測所一覧表

振興局	観測所	水防団 待機水位 (m)	はん濫 注意水位 (m)	避難判断 水位 (m)	はん濫 危険水位 (m)	堤防高 (T.P.m)		水位計 0点高 (T.P.m)	観測状況		設置場所
						左岸	右岸		水位	流量	
西牟婁 振興局 建設部	原ノ瀬	2.50	3.50	—	—	3.90	6.60	91.385	○		原ノ瀬橋右岸
	鮎川新橋	2.50	3.10	—	—	2.90	2.90	38.541	○		鮎川新橋橋脚
	市ノ瀬	3.00	3.50	3.90	4.70	7.40	8.40	28.717	○	○	市ノ瀬橋右岸上流500m
	田津原	3.50	4.00	4.50	5.50	7.60	7.80	4.735	○		白鷺橋左岸上流300m

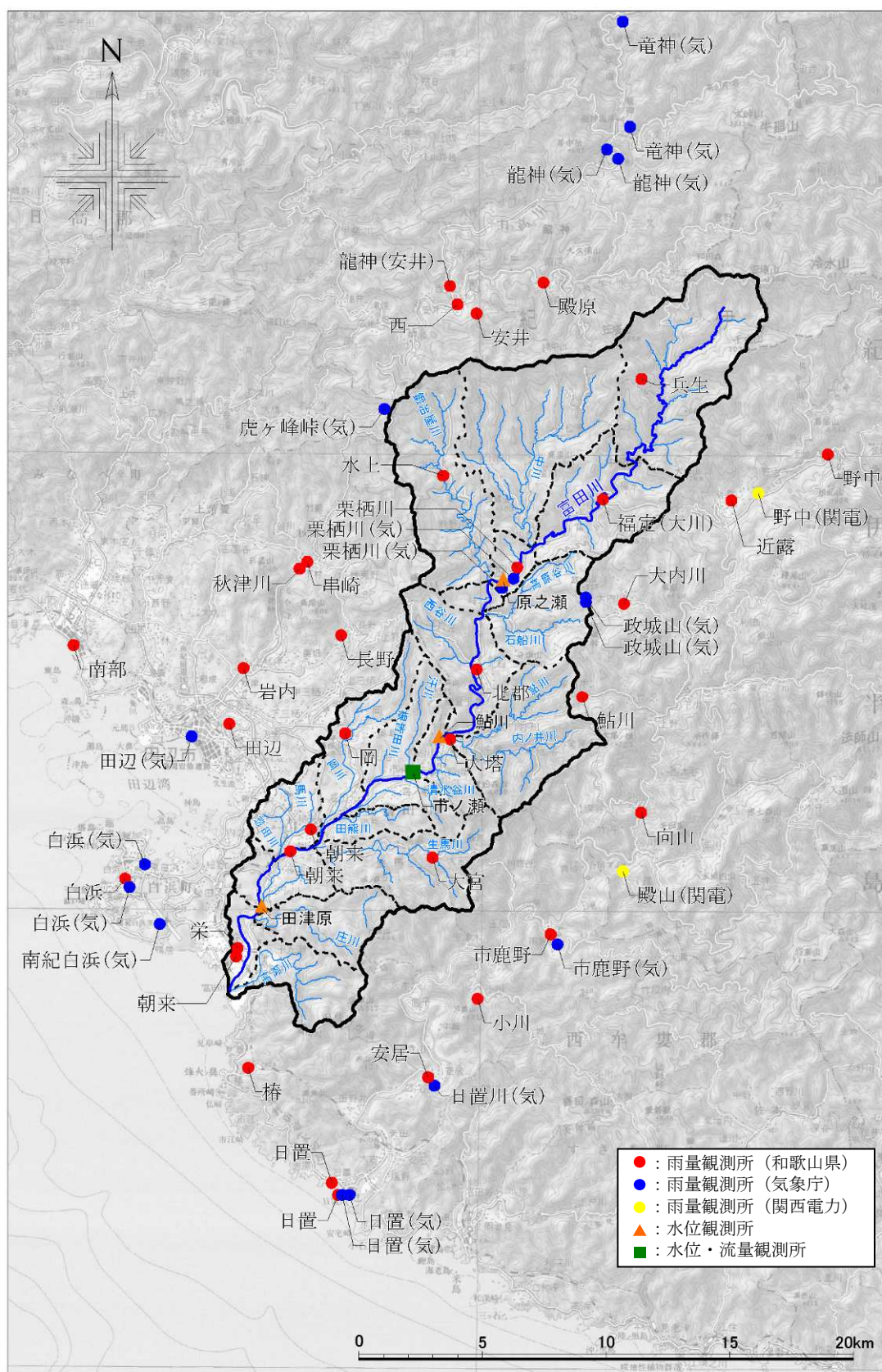


図 2-4-1 雨量・水位・流量観測所位置図

各雨量観測所の雨量資料存在状況表を示す。気象庁管轄の時間雨量資料は昭和 29 年(1954 年)から雨量資料が存在するが、和歌山県管轄の時間雨量資料は昭和 44 年(1969 年)以降の存在となる。

各水位・雨量観測所の水文資料存在状況表を示す。市ノ瀬水位観測所は、昭和 55 年(1980 年)～平成 23 年(2011 年)の計 32 年間の水位・流量が存在し、田津原・原ノ瀬水位観測所は平成 12 年(2000 年)～平成 23 年(2011 年)の計 12 年間の水位資料が存在する。(田津原水位観測所、原ノ瀬水位観測所については、流量観測資料は存在しない。)

[雨量]

表 2-4-3 水文資料存在状況

[水位]

● : 時間雨量
○ : 日雨量

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		
観測所	白浜	白浜	日置	日置川	竜神	竜神	龍神	栗栖川	栗栖川	虎ヶ峰峠	政城山	田辺	市鹿野	西	安井	南部	秋津川	朝来	朝来	日置	野中	殿山	龍神	南紀白浜	殿原	龍神	兵生	野中	水上	福定	近露	串崎	栗栖川	大内川	長野	北郡	岩内	鮎川	田辺	岡	大塔	向山	朝来	大宮	白浜	市鹿野	栄	小川	椿	安居	日置		
管轄	気象庁										和歌山県										関電		気象庁		和歌山県																												
S29	●		○		●			●			●	○	○																																								
S30	●		○		●			●			●	○	○																																								
S31	●		○		●			●			●	○	○																																								
S32	●		○		●			●			●	○	○																																								
S33	●		○		●			●			●	○	○																																								
S34	●		○		●			●			●	○	○																																								
S35	●		○		●			●			●	○	○																																								
S36	●		○		●			●			●	○	○																																								
S37	●		○		●			●			●	○	○																																								
S38	●		○		●			●			●	○	○																																								
S39	●		○		●			●			●	○	○																																								
S40	●		○		●			●			●	○	○																																								
S41	●		○		●			●			●	○	○																																								
S42	●		○		●			●			●	○	○																																								
S43	●		○		●			●			●	○	○																																								
S44	●		○		●			●			●	○	○																																								
S45	●		○		●			●			●	○	○																																								
S46	●		○		●			●			●	○	○																																								
S47	●		○		●			●			●	○	○																																								
S48	●		○		●			●			●	○	○																																								
S49	●		○		●			●			●	○	○																																								
S50	●		○		●			●			●	○	○																																								

表 2-4-4 主要洪水の流域平均雨量（庄川口）

洪水名	庄川口上流域 流域平均雨量							ティーン パターン
	1hr雨量 (mm/hr)	2hr雨量 (mm/2hr)	3hr雨量 (mm/3hr)	4hr雨量 (mm/4hr)	5hr雨量 (mm/5hr)	6hr雨量 (mm/6hr)	24hr雨量 (mm/24hr)	
S29	S29.06.06	29.2	53.0	67.8	77.1	84.6	94.5	120.8
	S29.08.19	19.9	35.0	51.4	68.2	81.0	96.6	249.0
S30	S30.07.23	35.0	53.0	62.7	77.3	88.1	98.3	213.1
S31	S31.10.30	41.7	58.2	63.0	66.5	73.7	80.8	123.9
S32	S32.04.23	19.2	27.5	32.9	41.2	45.6	51.9	102.5
S33	S33.08.25	35.9	66.1	92.5	109.0	132.5	149.8	266.9
S34	S34.08.08	30.4	57.9	80.4	97.6	110.6	122.0	207.3
	S34.09.26	37.7	68.5	96.4	116.1	131.6	146.9	209.4
S35	S35.08.29	53.3	91.7	125.1	155.3	178.4	200.0	335.1
S36	S36.06.25	40.6	70.6	88.8	103.3	110.5	115.9	239.6
	S36.09.16	61.2	113.6	145.9	170.0	185.7	195.9	254.5
S37	S37.07.02	53.6	103.8	149.8	200.0	225.3	239.6	302.4
	S37.07.27	21.4	39.3	57.0	75.0	89.9	101.1	317.2
S38	S38.05.16	24.2	43.7	65.7	83.7	101.9	118.7	384.6
S39	S39.06.19	24.7	42.3	59.8	77.1	91.3	100.0	186.7
	S39.06.25	34.4	44.2	69.4	82.3	94.4	100.8	194.3
S40	S40.09.09	31.5	57.6	76.8	93.6	106.5	110.1	127.8
S41	S41.07.08	20.6	41.0	52.1	58.0	71.6	79.2	194.2
S42	S42.06.28	30.0	49.9	63.8	76.4	93.6	99.5	199.6
	S42.07.10	58.0	95.0	116.5	129.3	131.6	132.6	135.1
S43	S43.07.06	23.5	43.0	53.7	66.5	76.9	88.6	147.4
	S43.07.28	17.3	33.2	46.4	57.0	65.0	72.1	180.6
S44	S44.07.04	21.6	35.6	44.7	53.8	67.5	78.7	161.9
S44	S44.08.23	35.0	68.4	86.1	109.0	126.6	140.4	170.1
S45	S45.06.16	26.1	50.1	59.5	72.4	78.3	84.0	134.7
	S45.07.05	25.0	47.5	65.2	80.8	93.1	109.0	178.7
S46	S46.07.24	32.2	58.1	89.4	113.9	137.7	148.2	217.2
	S46.08.30	23.7	44.6	62.7	77.4	91.4	104.1	260.5
S47	S47.07.12	30.4	42.4	50.1	68.5	81.0	84.5	232.2
	S47.09.16	34.9	65.1	89.6	105.8	121.2	131.3	157.9
S48	S48.05.08	24.8	47.4	66.6	82.2	91.8	97.8	122.0
S49	S49.07.07	37.9	62.9	85.4	101.4	110.1	114.8	167.2
S50	S50.06.26	23.6	35.6	48.0	56.6	63.7	67.7	103.4
	S50.08.22	17.5	32.0	47.1	62.5	77.9	90.9	242.1
S51	S51.05.21	16.8	33.4	41.8	47.3	52.6	59.3	81.0
	S51.06.24	12.2	18.4	22.3	26.5	32.7	36.9	94.7
S52	S52.08.18	34.4	44.4	51.9	52.6	52.6	52.6	53.8
	S52.11.17	21.7	37.7	51.0	59.5	66.5	73.1	117.9
S53	S53.06.23	17.0	31.9	42.2	47.5	54.4	58.9	141.1
	S53.08.08	29.9	54.6	67.1	70.6	73.9	74.2	81.0
S54	S54.10.19	23.6	46.5	67.9	81.7	92.0	102.3	133.8
	S54.11.05	22.2	40.1	43.6	45.3	46.5	46.6	72.1
S55	S55.07.02	37.7	67.3	86.4	102.5	115.9	123.6	173.3
	S55.10.14	42.4	77.6	99.3	107.9	116.0	120.3	123.0
S56	S56.06.23	14.9	29.3	43.3	57.6	70.5	82.5	91.3
S57	S57.07.12	28.9	42.5	52.8	72.1	87.2	98.7	207.2
	S57.07.17	32.4	50.7	67.3	72.2	86.5	103.0	120.5
	S57.07.25	24.1	44.3	62.0	82.2	99.1	118.6	239.3
S58	S58.06.21	22.2	39.7	55.4	65.4	78.1	87.6	201.3
S59	S59.06.08	18.8	37.2	50.2	61.9	72.4	83.5	100.5
S60	S60.05.24	35.3	67.1	77.4	82.4	86.3	89.0	114.0
	S60.07.02	31.2	51.9	67.1	78.0	89.5	99.3	146.2
S61	S61.05.20	30.7	48.5	69.2	79.5	86.2	92.7	130.6
	S61.06.17	25.2	35.8	51.3	70.9	79.9	88.6	151.0
S62	S62.07.17	19.7	38.1	50.8	58.9	66.3	72.7	142.7
S63	S63.09.25	58.1	81.7	95.8	107.3	145.8	169.3	305.6
H1	H01.08.27	31.9	50.7	57.5	71.8	88.6	95.3	224.5
	H01.09.13	33.8	59.0	83.8	93.1	99.2	112.7	167.0
H2	H02.05.04	15.2	30.0	44.5	58.3	68.6	77.7	200.2
	H02.09.19	43.3	77.3	109.2	132.0	151.5	160.8	244.9
H3	H03.09.19	24.9	49.7	62.7	81.0	98.3	113.1	184.7
H4	H04.03.15	18.4	35.9	46.7	55.9	63.3	75.3	101.3
	H04.05.08	13.9	26.1	35.1	41.3	43.5	45.6	109.7
H5	H05.04.29	34.7	56.4	71.5	85.8	94.1	105.6	195.0
	H05.06.23	18.0	33.6	50.6	63.2	78.6	91.8	150.3
	H05.07.05	17.7	31.6	44.4	56.4	66.7	79.4	173.3
H6	H06.06.19	24.8	48.6	67.3	79.6	84.0	94.0	143.9
	H06.09.29	28.7	56.4	82.9	108.7	130.7	141.0	236.1
H7	H07.05.11	31.2	48.8	66.1	82.9	95.0	104.2	172.0
	H07.07.04	21.4	41.4	60.7	77.6	88.5	93.6	200.9
H8	H08.07.08	18.6	34.3	47.1	55.2	64.8	73.1	112.2
	H08.07.20	14.2	27.8	39.3	52.6	64.5	72.6	142.6
H9	H09.07.26	27.3	52.2	75.2	94.3	114.8	139.6	360.0
H10	H10.06.21	21.9	43.4	57.1	69.3	82.1	89.6	167.7
H11	H11.08.10	23.5	41.3	56.8	77.1	93.3	102.0	143.8
	H11.09.22	31.0	57.9	71.2	82.9	84.6	85.6	99.9
H12	H12.09.11	23.0	41.7	51.1	65.3	68.1	69.9	187.8
H13	H13.08.08	66.7	113.7	139.1	156.4	167.3	177.1	189.8
H14	H14.07.19	30.9	51.8	71.6	76.2	77.7	80.8	101.5
H15	H15.08.09	30.0	55.3	77.4	96.5	119.1	143.7	312.8
H16	H16.6.21	42.8	73.0	103.6	122.8	132.3	140.9	162.6
	H16.7.31	14.1	24.3	34.9	44.9	55.5	64.4	177.9
	H16.10.20	30.8	56.9	75.2	90.3	103.0	113.0	162.0
H17	H17.5.6	21.2	35.8	46.4	53.1	62.1	66.7	117.2
	H17.9.7	26.9	44.6	60.8	67.0	69.2	74.3	112.3
H18	H18.5.7	26.8	50.1	69.8	90.2	109.0	123.8	216.2
	H18.7.6	28.0	42.4	66.0	73.3	79.3	95.0	196.5
	H18.9.7	29.5	53.8	77.9	101.0	106.6	117.8	129.0
H19	H19.5.25	16.0	30.7	42.4	53.0	64.3	74.1	129.8
	H19.7.14	20.6	39.5	57.2	73.6	83.3	92.7	203.6
H20	H20.5.29	23.1	39.1	51.8	63.6	75.0	81.5	87.5
H21	H21.7.7	26.4	48.3	62.4	74.3	84.3	92.3	187.8
H22	H22.6.18	29.2	44.8	56.6	63.4	67.0	68.9	174.2
	H22.7.29	31.0	48.9	58.1	66.9	71.4	76.5	164.4
	H22.9.28	48.2	74.4	80.7	87.0	88.1	89.0	95.7
H23	H23.6.11	20.7	39.5	51.5	70.8	83.2	96.1	177.8
	H23.7.19	23.2	45.2	65.1	84.3	103.1	122.3	401.9
	H23.9.3	41.9	74.5	106.6	136.3	157.9	185.4	582.8
	H23.11.19	16.7	28.6	40.5	51.2	61.5	71.8	165.0

: 各年最大値

表 2-4-5 洪水別時間雨量存在狀況

[illegible]

●：ティーセン使用観測所
○：時間雨量あり △：一部欠測 ×：欠測

4.2 計画降雨継続時間の設定

計画降雨の継続時間を設定するにあたっては、流域における主要な降雨を対象として時間単位で降雨量を整理し、1 降雨の実績降雨量に対する占有率が高くなる時間雨量の降雨時間を継続時間として設定する。

時間雨量が存在する昭和 29 年～平成 23 年までの時間雨量を収集し、庄川口の流域平均雨量を整理した。それらの結果より、降雨継続時間を 24 時間とした場合に、90%程度で 1 降雨をほぼカバーしていること、既計画の工事実施基本計画では日雨量であること、降雨強度の強い継続時間からは 5mm 以上の継続時間が 24 時間程度に及ぶ洪水も多いことから、計画降雨継続時間は 24 時間とする。

- 計画降雨継続時間：24 時間

表 2-4-6 主要降雨一覧表

洪水名	庄川口流域平均雨量(mm)											総雨量に対する支配率(%)				
	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間	6時間	12時間	24時間	36時間	48時間	総雨量	6時間	12時間	24時間	36時間	48時間
S29.8.19	19.9	35.0	51.4	68.2	81.0	96.6	192.2	249.0	249.0	282.3	282.5	34.2	68.0	88.1	88.1	99.9
S30.7.23	35.0	53.0	62.7	77.3	88.1	98.3	176.2	213.1	213.1	224.9	224.9	43.7	78.3	94.8	94.8	100.0
S33.8.25	35.9	66.1	92.5	109.0	132.5	149.8	230.8	266.9	266.9	304.5	324.6	46.1	71.1	82.2	82.2	93.8
S34.8.8	30.4	57.9	80.4	97.6	110.6	122.0	162.1	207.3	207.3	215.7	220.1	55.4	73.7	94.2	94.2	98.0
S34.9.26	37.7	68.5	96.4	116.1	131.6	146.9	192.9	209.4	209.4	214.8	214.8	68.4	89.8	97.5	97.5	100.0
S35.8.29	53.3	91.7	125.1	155.3	178.4	200.0	285.1	335.1	335.1	349.3	350.1	57.1	81.5	95.7	95.7	99.8
S36.6.25	40.6	70.6	88.8	103.3	110.5	115.9	141.6	239.6	239.6	265.7	468.4	24.7	30.2	51.2	51.2	56.7
S36.9.16	61.2	113.6	145.9	170.0	185.7	195.9	240.3	254.5	254.5	305.5	310.9	63.0	77.3	81.9	81.9	98.2
S37.7.2	53.6	103.8	149.8	200.0	225.3	239.6	282.5	302.4	302.4	323.3	382.8	62.6	73.8	79.0	79.0	84.4
S37.7.27	21.4	39.3	57.0	75.0	89.9	101.1	189.7	317.2	317.2	332.6	332.6	30.4	57.0	95.4	95.4	100.0
S38.5.16	24.2	43.7	65.7	83.7	101.9	118.7	208.3	384.6	384.6	444.2	562.8	21.1	37.0	68.3	68.3	78.9
S39.6.19	24.7	42.3	59.8	77.1	91.3	100.0	141.4	186.7	186.7	187.5	187.5	53.3	75.4	99.5	99.5	100.0
S39.6.25	34.4	44.2	69.4	82.3	94.4	100.8	138.9	194.3	194.3	201.9	359.5	28.0	38.6	54.1	54.1	56.2
S41.7.8	20.6	41.0	52.1	58.0	71.6	79.2	125.7	194.2	194.2	256.8	337.0	23.5	37.3	57.6	57.6	76.2
S42.6.28	30.0	49.9	63.8	76.4	93.6	99.5	154.4	199.6	199.6	199.7	199.7	49.9	77.3	100.0	100.0	100.0
S43.7.6	23.5	43.0	53.7	66.5	76.9	88.6	134.2	147.4	147.4	147.9	147.9	59.9	90.7	99.6	99.6	100.0
S43.7.28	17.3	33.2	46.4	57.0	65.0	72.1	125.7	180.6	180.6	198.2	236.8	30.5	53.1	76.3	76.3	83.7
S44.7.4	21.6	35.6	44.7	53.8	67.5	78.7	133.4	161.9	161.9	165.1	206.8	38.1	64.5	78.3	78.3	79.9
S44.8.23	35.0	68.4	86.1	109.0	126.6	140.4	157.6	170.1	170.1	174.2	174.2	80.6	90.5	97.7	97.7	100.0
S45.7.5	25.0	47.5	65.2	80.8	93.1	109.0	155.0	178.7	178.7	180.7	190.0	57.4	81.6	94.0	94.0	95.1
S46.7.24	32.2	58.1	89.4	113.9	137.7	148.2	179.0	217.2	217.2	235.0	321.5	46.1	55.7	67.6	67.6	73.1
S46.8.30	23.7	44.6	62.7	77.4	91.4	104.1	175.4	260.5	260.5	298.4	306.0	34.0	57.3	85.2	85.2	97.5
S47.7.12	30.4	42.4	50.1	68.5	81.0	84.5	147.0	232.2	232.2	263.1	280.8	30.1	52.3	82.7	82.7	93.7
S47.9.16	34.9	65.1	89.6	105.8	121.2	131.3	151.6	157.9	157.9	179.4	222.4	59.0	68.1	71.0	71.0	80.7
S49.7.7	37.9	62.9	85.4	101.4	110.1	114.8	151.0	167.2	167.2	170.4	336.7	34.1	44.9	49.7	49.7	50.6
S50.8.22	17.5	32.0	47.1	62.5	77.9	90.9	157.9	242.1	242.1	290.4	316.5	28.7	49.9	76.5	76.5	91.8
S55.7.2	37.7	67.3	86.4	102.5	115.9	123.6	152.0	173.3	173.3	189.6	190.4	64.9	79.8	91.0	91.0	99.6
S57.7.12	28.8	42.3	52.6	71.8	87.1	98.4	162.4	215.0	216.6	216.6	216.6	45.4	74.9	99.2	100.0	100.0
S57.7.25	24.1	44.3	62.0	82.2	99.1	118.6	197.7	239.3	239.3	288.9	321.2	36.9	61.6	74.5	74.5	90.0
S58.6.21	22.2	39.7	55.4	65.4	78.1	87.6	101.5	201.3	201.3	211.0	211.0	41.5	48.1	95.4	95.4	100.0
S60.7.2	31.2	51.9	67.1	78.0	89.5	99.3	129.9	146.2	146.2	259.9	265.9	37.4	48.8	55.0	55.0	97.8
S61.6.17	25.2	35.8	51.3	70.9	79.9	88.6	127.1	151.0	151.0	151.9	151.9	58.3	83.7	99.4	99.4	100.0
S63.9.25	58.1	81.7	95.8	107.3	145.8	169.3	264.0	305.6	305.6	308.5	308.6	54.9	85.6	99.0	99.0	100.0
H1.8.27	31.9	50.7	57.5	71.8	88.6	95.3	171.4	224.5	224.5	231.7	231.9	41.1	73.9	96.8	96.8	99.9
H1.9.13	33.8	59.0	83.8	93.1	99.2	112.7	153.9	167.0	167.0	184.3	184.3	61.1	83.5	90.6	90.6	100.0
H2.5.4	15.2	30.0	44.5	58.3	68.6	77.7	128.7	200.2	200.2	214.4	229.9	33.8	56.0	87.1	87.1	93.3
H2.9.19	43.3	77.3	109.2	132.0	151.5	160.8	219.4	244.9	244.9	249.0	378.8	42.4	57.9	64.6	64.6	65.7
H3.9.19	24.9	49.7	62.7	81.0	98.3	113.1	164.4	184.7	184.7	185.1	185.1	61.1	88.8	99.8	99.8	100.0
H5.4.29	34.7	56.4	71.5	85.8	94.1	105.6	158.7	195.0	195.0	205.0	205.0	51.5	77.4	95.1	95.1	100.0
H5.6.23	18.0	33.6	50.6	63.2	78.6	91.8	143.4	150.3	150.3	150.3	150.3	61.0	95.4	100.0	100.0	100.0
H5.7.5	17.7	31.6	44.4	56.4	66.7	79.4	152.4	173.3	174.1	174.1	174.1	45.6	87.5	99.5	100.0	100.0
H6.9.29	28.7	56.4	82.9	108.7	130.7	141.0	195.2	236.1	236.1	239.3	244.7	57.6	79.8	96.5	96.5	97.8
H7.5.11	31.2	48.8	66.1	82.9	95.0	104.2	138.5	172.0	172.0	180.6	180.6	57.7	76.7	95.2	95.2	100.0
H7.7.4	21.4	41.4	60.7	77.6	88.5	93.6	126.7	200.9	200.9	374.6	316.7	29.5	40.0	63.4	63.4	118.3
H9.7.26	27.3	52.2	75.2	94.3	114.8	139.6	246.2	360.0	360.0	381.4	405.4	34.4	60.7	88.8	88.8	94.1
H10.6.21	21.9	43.4	57.1	69.3	82.1	89.6	132.1	167.7	167.7	174.6	174.7	51.3	75.7	96.0	96.0	100.0
H12.9.11	23.0	41.7	51.1	65.3	68.1	69.9	119.2	187.8	187.8	225.4	231.9	30.1	51.4	81.0	81.0	97.2
H13.8.8	66.7	113.7	139.1	156.4	167.3	177.1	184.4	189.8	189.8	191.4	195.0	90.8	94.6	97.3	97.3	98.2
H15.8.9	30.0	55.3	77.4	96.5	119.1	143.7	247.1	312.8	312.8	331.5	354.9	40.5	69.6	88.1	88.1	93.4
H16.6.21	42.8	73.0	103.6	122.8	132.3	140.9	160.1	162.6	162.6	165.3	165.7	85.0	96.6	98.1	98.1	99.7
H16.7.31	14.1	24.3	34.9	44.9	55.5	64.4	115.7	177.9	177.9	204.9	215.6	29.9	53.7	82.5	82.5	95.0
H16.10.20	30.8	56.9	75.2	90.3	103.0	113.0	140.2	162.0	162.0	179.3	186.2	60.7	75.3	87.0	87.0	96.3
H18.5.7	26.8	50.1	69.8	90.2	109.0	123.8	172.4	216.2	216.2	216.6	216.6	57.2	79.6	99.8	99.8	100.0
H18.7.6	28.0	42.4	66.0	73.3	79.3	95.0	118.0	196.5	196.5	222.3	224.5	42.3	52.6	87.5	87.5	99.0
H19.7.14	20.6	39.5	57.2	73.6	83.3	92.7	143.7	203.6	203.6	424.4	397.8	23.3	36.1	51.2	51.2	106.7
H21.7.7	26.4	48.3	62.4	74.3	84.3	92.3	134.5	187.8	214.4	214.4	214.4	43.1	62.7	87.6	100.0	100.0
H22.6.18	29.2	44.8	56.6	63.4	67.0	68.9	120.5	174.2	194.8	205.4	305.4	22.6	39.4	57.0	63.8	67.2
H22.7.29	31.0	48.9	58.1	66.9	71.4	76.5	128.3	164.4	176.7	177.8	178.1	43.0	72.0	92.3	99.3	99.8
H23.6.11	20.7	39.5	51.5	70.8	83.2	96.1	153.5	177.8	178.1	205.1	232.1	41.4	66.1	76.6	76.7	88.4
H23.7.19	23.2	45.2	65.1	84.3	103.1	122.3	232.8	401.9	456.4	491.3	521.9	23.4	44.6	77.0	87.4	94.1
H23.9.3	41.9	74.5	106.6	136.3	157.9	185.4	354.7	582.8	762.9	908.4	1018.9	18.2	34.8	57.2	74.9	89.2
H23.11.19	16.7	28.6	40.5	51.2	61.5	71.8	128.6	165.0	166.0	166.1	166.1	43.2	77.5	99.3	100.0	100.0
平均												45.5	66.4	84.3	85.2	93.0

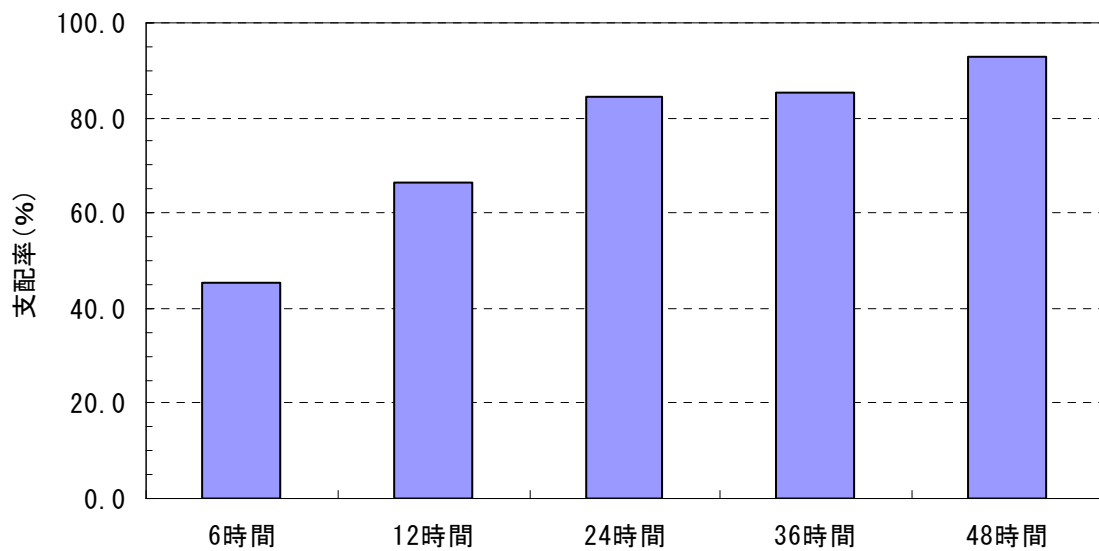


図 2-4-2 主要降雨の継続時間内雨量と総雨量の関係

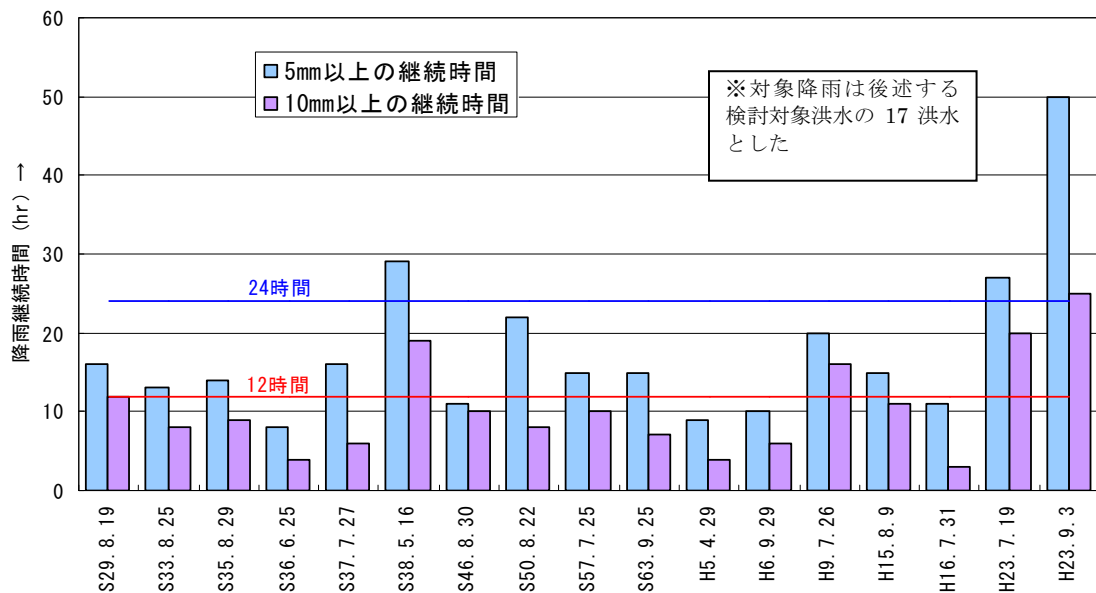


図 2-4-3 降雨強度の強い継続時間

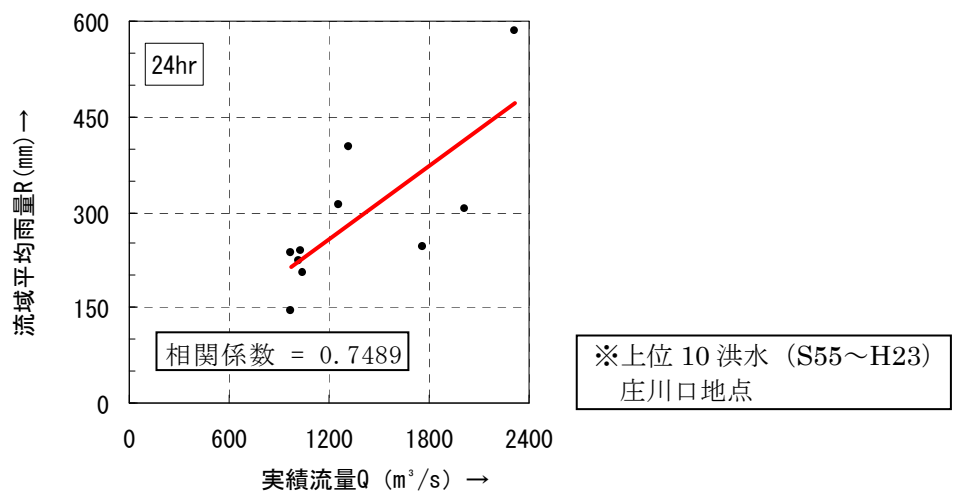


図 2-4-4 実績ピーク流量と 24 時間雨量の相関図

4.3 洪水到達時間の算定

洪水到達時間はクラーク式より5時間と設定する。

- 洪水到達時間：庄川口 5時間

【クラーク式より算出】

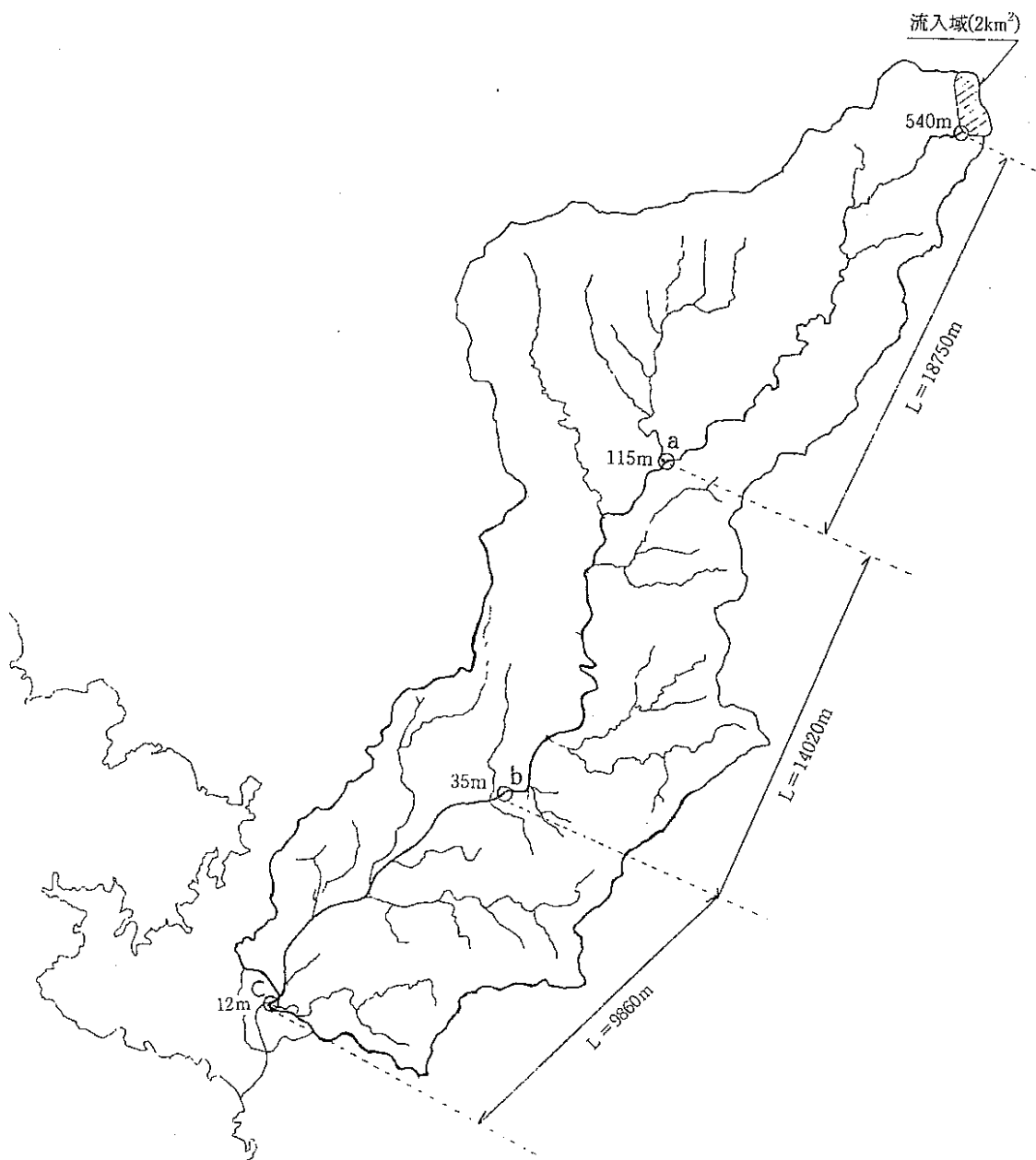
地点名	追加距離	区間距離 (m)	地点標高		標高差 Δh $h2-h1$ (m)	勾配 I $L/\Delta h$	洪水伝播速度 W (m/s)	流入時間 $t1$ (min)	流出時間 $t2$ (min)	洪水到達時間 $t1+t2$ (min)	備考
			下流端 $h1$ (m)	上流端 $h2$ (m)							
流入区域下流端	45,830							30	—	30	山地2km ²
a	27,080	18,750	115	540	425	1/44	3.5	30	89	119	
市ノ瀬地点	13,060	14,020	35	115	80	1/175	3.0	119	78	197	
庄川口地点	3,200	9,860	12	35	23	1/429	2.1	197	78	275	

市ノ瀬橋地点洪水到達時間：3.3hr → 3hr

庄川口地点洪水到達時間：4.6hr → 5hr

流路勾配と洪水伝播速度

流路勾配	洪水伝播速度 (m/s)
$1/100 < I$	3.5
$1/200 \leq I \leq 1/100$	3.0
$I \leq 1/200$	2.1



4.4 計画雨量の算定

1) 富田川流域の実績雨量

富田川流域では昭和 29 年から時間雨量が観測されているため、同年以降を対象に雨量資料の整理を行った。治水基準点：庄川口の流域平均 24 時間雨量の各年最大値を以下に示す。

これより、既往最大 24 時間雨量は平成 23 年 9 月の 583mm である。

表 2-4-7 庄川口年最大流域平均 24 時間雨量

年最大 洪水名	24hr雨量 (mm/24hr)	年最大 洪水名	24hr雨量 (mm/24hr)	年最大 洪水名	24hr雨量 (mm/24hr)
S29.08.19	249	S49.07.07	167	H06.09.29	236
S30.07.23	213	S50.08.22	242	H07.07.04	201
S31.10.30	124	S51.06.24	95	H08.07.20	143
S32.04.23	102	S52.11.17	118	H09.07.26	360
S33.08.25	267	S53.06.23	141	H10.06.21	168
S34.09.26	209	S54.10.19	134	H11.08.10	144
S35.08.29	335	S55.07.02	173	H12.09.11	188
S36.09.16	255	S56.06.23	91	H13.08.08	190
S37.07.27	317	S57.07.25	239	H14.07.19	102
S38.05.16	385	S58.06.21	201	H15.08.09	313
S39.06.25	194	S59.06.08	100	H16.07.31	178
S40.09.09	128	S60.07.02	146	H17.05.06	117
S41.07.08	194	S61.06.17	151	H18.05.07	216
S42.06.28	200	S62.07.17	143	H19.07.09	204
S43.07.28	181	S63.09.25	306	H20.05.29	87
S44.08.23	170	H01.08.27	225	H21.07.07	188
S45.07.05	179	H02.09.19	245	H22.06.18	174
S46.08.30	261	H03.09.19	185	H23.09.03	583
S47.07.12	232	H04.05.08	110		
S48.05.08	122	H05.04.29	195		

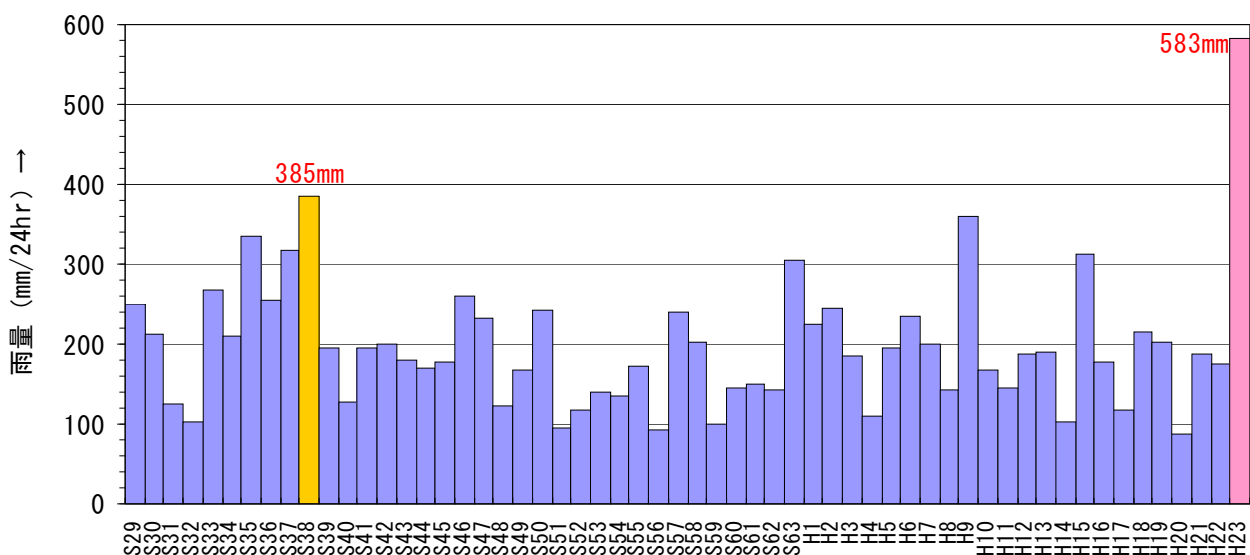


図 2-4-5 庄川口年最大流域平均 24 時間雨量

2) 計画雨量の算定

昭和 29 年～平成 23 年の時間雨量資料を用いて確率雨量を算定する。

表 2-4-8 確率雨量計算結果(庄川口 24 時間)

水系名	富田川水系
河川名	富田川
地点名	庄川口R24hr
データ件数	58

→ S29 ~ H23

	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM
X-COR(99%)	0.980	0.976	0.988	0.986	—	0.987	0.979	—	0.987	—	0.979	0.979
P-COR(99%)	0.963	0.996	0.993	0.995	—	0.994	0.996	—	0.992	—	0.996	0.996
SLSC(99%)	0.041	0.049	0.027	0.030	—	0.025	0.029	—	0.029	—	0.029	0.029
対数尤度	-317.7	-330.1	-329.2	-329.3	—	-329.1	-329.4	—	-329.1	—	-329.4	-329.4
pAIC	639.3	664.1	662.4	664.5	—	664.1	664.8	—	664.3	—	662.9	662.9
X-COR(50%)	0.973	0.966	0.979	0.976	—	0.987	0.967	—	0.978	—	0.967	0.967
P-COR(50%)	0.990	0.991	0.993	0.993	—	0.994	0.992	—	0.992	—	0.992	0.992
SLSC(50%)	0.055	0.096	0.045	0.055	—	0.043	0.061	—	0.041	—	0.062	0.062

確率水文量	確率年	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM
	2	171.5	185.1	179.4	181.3	—	180.2	183.7	—	177.7	—	183.8	183.8
	3	207.2	219.2	212.9	214.3	—	213.7	217.2	—	212.1	—	217.3	217.3
	5	252.1	257.0	253.1	252.9	—	253.1	254.9	—	253.8	—	254.9	254.9
	10	313.1	304.7	307.9	304.1	—	305.8	302.6	—	310.5	—	302.5	302.5
	20	374.0	350.3	365.1	356.3	—	359.6	348.6	—	369.4	—	348.4	348.5
	30	409.7	376.6	399.9	387.8	—	392.1	375.3	—	405.1	—	375.0	375.1
	50	454.6	409.4	445.5	428.8	—	434.4	408.9	—	451.8	—	408.5	408.5
	60	470.7	421.1	462.2	443.8	—	449.9	420.9	—	469.0	—	420.4	420.5
	70	484.2	431.0	476.6	456.6	—	463.2	431.1	—	483.7	—	430.6	430.7
	80	496.0	439.5	489.2	467.8	—	474.9	439.9	—	496.6	—	439.4	439.5
	100	515.6	453.7	510.5	486.8	—	494.7	454.8	—	518.4	—	454.1	454.2
	150	551.2	479.6	550.3	522.3	—	531.7	481.9	—	559.3	—	481.1	481.2
	200	576.6	497.9	579.3	548.2	—	558.7	501.3	—	589.1	—	500.4	500.5
	300	612.2	523.6	621.3	585.7	—	598.1	528.8	—	632.4	—	527.8	528.0
	400	637.5	541.9	652.0	613.0	—	627.0	548.6	—	664.1	—	547.5	547.6
	500	657.1	556.1	676.2	634.7	—	650.0	564.0	—	689.3	—	562.8	563.0
	1000	718.1	600.1	754.0	704.6	—	724.5	612.7	—	770.5	—	611.2	611.4
	2000	779.1	644.1	835.8	778.6	—	804.1	662.5	—	856.8	—	660.8	661.0

JackKnife推定値	確率年	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM
	2	171.5	185.1	179.2	181.0	—	179.7	182.9	—	172.1	—	183.5	183.5
	3	207.2	219.2	213.0	214.5	—	213.6	216.7	—	208.5	—	216.9	217.1
	5	252.1	257.0	253.5	253.7	—	253.6	254.9	—	254.8	—	254.4	254.8
	10	313.1	304.7	308.9	305.5	—	306.8	303.3	—	320.7	—	301.6	302.4
	20	374.0	350.3	366.6	357.8	—	360.4	350.2	—	391.3	—	347.1	348.2
	30	409.7	376.6	401.8	388.8	—	392.4	377.4	—	435.0	—	373.4	374.7
	50	454.6	409.4	447.9	428.5	—	433.5	411.7	—	492.8	—	406.4	408.1
	60	470.7	421.1	464.8	442.8	—	448.4	424.0	—	514.2	—	418.2	420.0
	70	484.2	431.0	479.3	454.9	—	461.1	434.4	—	532.6	—	428.2	430.1
	80	496.0	439.5	492.1	465.5	—	472.2	443.4	—	548.8	—	436.9	438.8
	100	515.6	453.7	513.6	483.3	—	490.9	458.5	—	576.4	—	451.4	453.5
	150	551.2	479.6	553.8	515.7	—	525.4	486.1	—	628.1	—	477.9	480.3
	200	576.6	497.9	583.2	539.0	—	550.3	505.9	—	666.1	—	496.9	499.5
	300	612.2	523.6	625.7	571.8	—	585.9	534.0	—	721.6	—	523.8	526.7
	400	637.5	541.9	656.7	595.2	—	611.6	554.1	—	762.3	—	543.1	546.2
	500	657.1	556.1	681.2	613.4	—	631.8	569.8	—	794.8	—	558.2	561.4
	1000	718.1	600.1	759.9	669.6	—	695.6	619.4	—	900.0	—	605.5	609.3
	2000	779.1	644.1	842.6	725.3	—	761.2	670.0	—	1012.3	—	653.9	658.2

JackKnife推定誤差	確率年	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM
	2	8.8	9.9	9.3	9.4	—	9.9	10.4	—	9.1	—	9.4	9.4
	3	12.2	13.6	11.8	11.1	—	11.8	13.0	—	10.3	—	12.1	12.3
	5	17.9	18.6	15.5	15.1	—	15.9	16.9	—	16.6	—	16.3	16.6
	10	26.5	25.3	21.1	25.0	—	26.1	23.3	—	32.4	—	22.8	23.3
	20	35.4	31.9	27.3	40.2	—	41.1	31.1	—	53.8	—	30.0	30.7
	30	40.7	35.8	31.2	51.4	—	52.1	36.2	—	68.5	—	34.5	35.3
	50	47.4	40.7	36.5	68.0	—	68.1	43.3	—	89.1	—	40.5	41.4
	60	49.8	42.4	38.5	74.6	—	74.4	45.9	—	97.1	—	42.8	43.6
	70	51.8	43.8	40.2	80.5	—	79.9	48.3	—	104.0	—	44.7	45.5
	80	53.5	45.1	41.7	85.8	—	85.0	50.3	—	110.2	—	46.3	47.2
	100	56.5	47.2	44.2	95.1	—	93.7	53.8	—	121.0	—	49.2	50.1
	150	61.8	51.1	49.0	113.4	—	111.0	60.5	—	141.6	—	54.5	55.5
	200	65.6	53.8	52.6	127.6	—	124.2	65.5	—	157.2	—	58.4	59.4
	300	70.9	57.7	57.8	149.3	—	144.4	72.9	—	180.5	—	64.1	65.2
	400	74.7	60.4	61.6	165.9	—	159.9	78.4	—	198.0	—	68.3	69.3
	500	77.7	62.5	64.6	179.5	—	172.5	82.7	—	212.1	—	71.6	72.7
	1000	86.9	69.1	74.4	225.9	—	215.5	97.1	—	259.1	—	82.3	83.4
	2000	96.0	75.7	84.9	279.0	—	264.6	112.6	—	311.0	—	93.6	94.7

計画規模である 1/60 確率における雨量は下記の表のとおりである。

表 2-4-9 確率雨量一覧表(S29～H23、N=58)

	24 時間雨量	5 時間雨量
Jackknife 推定値	465 mm	198 mm
確率分布型	SqrtEt 分布	Gumbel 分布
計画雨量	465 mm	198 mm

5 基本高水流量の検討

5.1 流出解析

5.1.1 基本方針における流出計算モデル

富田川では流出計算モデルに貯留関数法を採用している。以下にモデル及び考え方を示す。

1) 流出モデルの選定

工実（全計）での富田川流出計算モデルは、下図のように水系全体を 22 流域に分割し、12 河道に分割を行った。流出計算手法は以下の理由により貯留関数法を用いる。

- 治水基準点である庄川口の流域面積が 239.2km² であり、また、河口地点の流域面積が 242km² であり、200km² を超える流域である。
- 山地流域が大半を占め、かつ、大きな市街地の進展が想定されていない。
- 流域内で流量観測が行われており、洪水資料が得られ、流出モデルの検証が可能と考えられるため。

表 2-5-1 流出モデル選定一覧表

手法	適用と特色	長所	短所
合理式	合理式の特色は流域の最遠点から考慮地点まで雨水が流下集中した時に最大流量が生ずると考え、その時間を洪水到達時間と呼んでいる。 洪水流を全て河道で処理する河川で適用可能である。中小河川でよく用いられている。	ピーク流量算出が最も簡便である。	ハイドログラフを求めることができないので、洪水調節施設の計画には用いることができない。また、実測値との検証についても困難である。流域面積が大きくなると適用が困難である。150km ² 未満を目安とする。 内水処理区域や下水道区域が占める割合が大きい場合や低平地河川等で河道貯留が見込める場合には、適用困難である。
貯留関数法	貯留高と流出高との間に比較的簡易な式で非線形性を表現した手法で、日本の殆どの一級河川で使用されている。 10km ² ～数 100km ² 程度の流域で適用（単流域として）されている。土地利用の変化を考慮した方法も提案されている。	山地流域が卓越し、流域の貯留効果が顕著な場合での適合度が良い。定数検証は主に K、T 1 の修正で済み、比較的容易である。 また、流域分割、流出系統作成の巧拙があまり問題にならない方法である。	実用的であるが、定数について水理学的裏付けが弱い。 小出水の際の定数を用いた場合、大出水の再現性に問題がある。一般に平地や都市域での適合度に劣る。
準線形貯留型モデル	合理的の到達時間内降雨強度の考え方を取り入れ、非線形性を表現した各地目・毎の指数単位図である。 降雨流出の非線形性が扱え、流域の開発等の地目変更に伴う流出変化が扱えることから、開発が著しい流域で適用例が多くなっている。	地目毎の流出計算結果を合成しており、地目の改変や地目毎の貯留、浸透対策等の効果を扱うことが可能である。 流域治水を扱う河川に適用性が高い流域分割や流出系統の作成の巧拙や特性曲線法ほど精度に影響しない。	計画論的に有効なモデルであるが、反面実績の再現性に難点がある場合がある。 地目別定数 C についての総合化の程度に問題を残す。山地部のように貯留効果が大きいところでは、特に低減部の再現性に難点がある。
特性曲線法（等価粗度法）	流域を幾つかの矩形斜面と流路が組み合わせられたものと見なし、雨水流を水理学的に追跡した計算手法である。	流域の特性を等価粗度で表すところが特徴的で、流域開発の変化を反映させることができる。 比較的表面流が卓越する都市域について適合度が高い。	定数の構成要素が多く、かつそれぞれの要素を比較的高い精度で求める必要があり、手間がかかる。 流域分割や流出系統作成の巧拙により精度が問題となる。

出典：高水計画検討の手引き(案)、平成 12 年 10 月、(財)国土技術研究センター

2) 流域分割

支川合流等を踏まえ、富田川流域の流域分割を行う。富田川流域を 19 流域に、富田川を 12 河道に分割した。

表 2-5-2 分割流域一覧表

No	流域名	流域面積 (km ²)
A01	富田川上流域	31.94
A02	富田川残流域 1	17.93
A03	中川流域	32.55
A04	富田川残流域 2	3.36
A05	鍛冶屋川流域	24.57
A06	富田川残流域 3 (戸土谷川流域を含む)	2.21
A07	石船川流域	13.09
A08	富田川残流域 4 (西谷川流域を含む)	15.01
A09	内ノ井川流域	20.38
A10	富田川残流域 5 (船山川流域を含む)	6.43
A11	富田川残流域 6 (汗川流域・清水谷川・根皆田川流域を含む)	12.54
A12	富田川残流域 7 (田熊流域を含む)	4.51
A13	岡川流域	12.32
A14	生馬川流域	16.77
A15	馬川流域 (新川流域を含む)	7.60
A16	富田川残流域 8 (瀬田川流域を含む)	7.73
A17	庄川流域	10.26
A18	富田川残流域 9	4.49
A19	高瀬川流域	10.61

表 2-5-3 分割河道一覧表

河道	区間	流路延長 L (km)	備 考
A	26k400 - 33k618	7.22	
B	23k600 - 26k400	2.80	
C	22k200 - 23k600	1.40	
D	15k200 - 22k200	7.00	
E	12k800 - 15k200	2.40	
F	9k400 - 12k800	3.40	
G	8k200 - 9k400	1.20	
H	7k600 - 8k200	0.60	
I	5k800 - 7k600	1.39	
J	3k800 - 5k800	2.41	
K	3k200 - 3k800	0.60	
L	0k000 - 3k200	3.20	

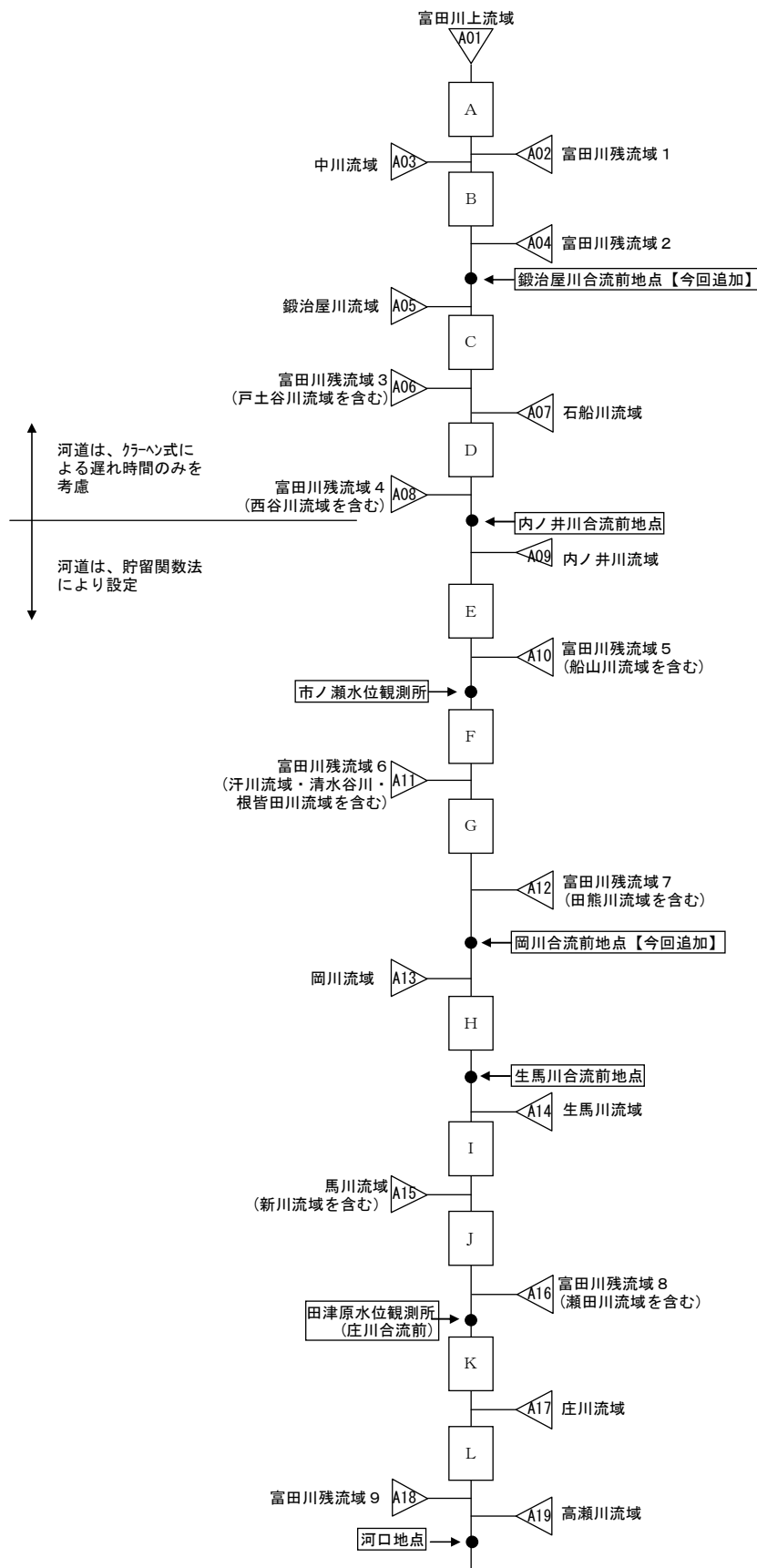


図 2-5-1 流出モデル系統図

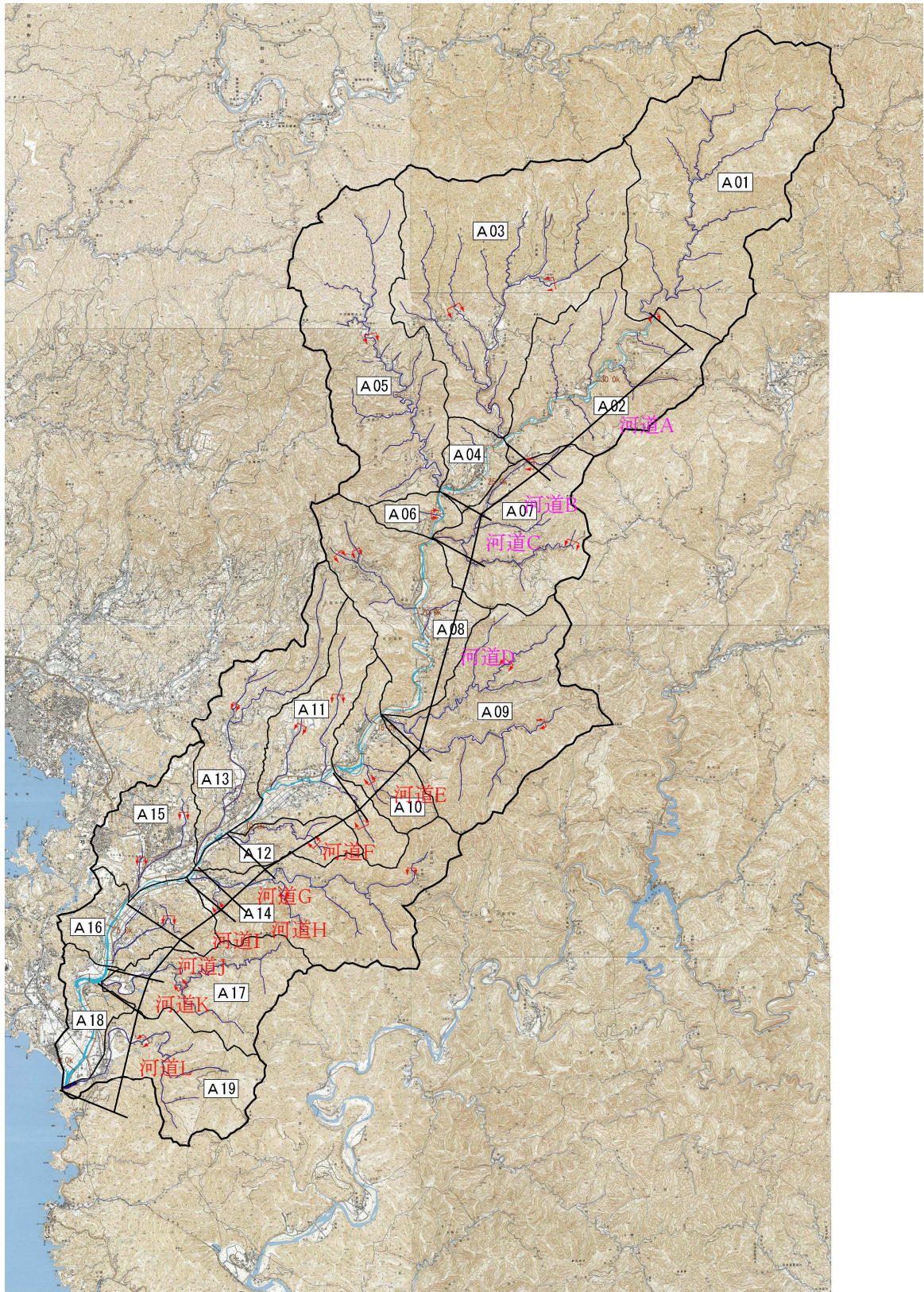


图 2-5-2 流域分割图

3) モデル定数の設定

(1) 定数の設定方法

モデルの基本となる流域定数、河道定数は以下の方法により設定した。

① 流域定数

分割流域の定数は以下の式により設定する。以下の式により設定した分割流域の諸元を以下に示す。なお、流域の遅滞時間は、流出計算の計算時間間隔($\Delta t=10\text{min}$)を考慮して、10分単位に設定する。

② K、P、Tl

流域定数 K、P はリザーブ定数より算定し、流域の遅滞時間 Tl は、山地河川の経験式より設定した。

$$K = 43.4 \cdot C \cdot I^{-1/3} \cdot L^{1/3}$$

$$P = 1/3 = 0.333$$

$$Tl = 0.047L - 0.56 (L > 11.9\text{km})$$

$$= 0.0 (L \leq 11.9\text{km})$$

ここに、C：流域粗度（自然流域 C=0.12、都市流域 C=0.012 として面積比で算出）

I：流域最遠点（流域界）から流量算出地点（流路が支川の場合は本線合流点）の標高差を流路長（L）で割った値

L：流域最遠点（流域界）から流量算出地点（流路が支川の場合は本線合流点）の距離（km）

③ 一次流出率 f1、飽和雨量 Rsa

一次流出率 f1 以下の一般値を採用し、Rsa は洪水波形の同定のパラメータとして洪水毎に設定した。

項目	自然流域	都市流域
f1：一次流出率	0.5	0.5

④ 基底流量 QB

一般的な値として 1.0m³/s/100km² の比流量より算定する。

(2) 流出モデル定数の設定

同定洪水は以下の手順により選定した。

- 市ノ瀬観測所、田津原観測所の水位が以下のはん濫注意水位(警戒水位)を越えた洪水を選定
- 総流出高を整理し総雨量に対する総流出高の比が 1 を超える場合には対象洪水から除外
- 波形の適合度が得られない洪水を除外

上記の条件での検証計算により次表に示す最終モデル定数を設定した。なお、計画値は下記に示す値の平均値を採用する。

表 2-5-4 各観測所の警戒水位

観測所	はん濫注意水位(警戒水位)	観測期間
市ノ瀬観測所	3.50m	S55～
田津原観測所	4.00m(4.50m)	H12～

表 2-5-5 検証計算結果

洪水名	誤差率 Eq	K (倍数)	Rsa (mm)	パラメータ設定 対象洪水	備考
S55.07.02	0.006	0.8	90	○	
S57.07.11	0.003	1.5	70	○	
S57.07.25	0.011	1.2	80	○	
S58.06.21	0.016	1.3	20	○	
S60.07.03	-	-	-		$\Sigma Q / \Sigma R > 1$ のため設定対象外の洪水とする
S63.09.25	0.022	0.9	10	○	
H01.08.27	0.050	1.1	50		Eq>0.03のため棄却
H02.09.19	0.008	1.1	90	○	
H03.09.19	-	-	-		実績流量欠測のため対象外の洪水とする
H05.04.29	0.009	1.7	30	○	
H05.06.23	0.010	1.6	30	○	
H05.07.05	0.066	0.6	0		Eq>0.03のため棄却
H06.09.29	0.005	1.5	150	○	
H09.07.26	0.006	1.8	220	○	
H15.08.09	0.001	2.3	10	○	
H16.06.21	0.021	1.1	160	○	
H19.07.15	-	-	-		$\Sigma Q / \Sigma R > 1$ のため設定対象外の洪水とする
平均		1.4	80		

表 2-5-6 流域定数設定値

流域	流域面積 A (km ²)	流路延長 L (km)	流域 平均勾配 I	流域定数		遅滞時間 Tl (hr)	一次 流出率 f1	飽和 雨量 Rsa	基底流量 Qb 1m ³ /s/100km ² (m ³ /s)
				K	P				
A01	31.94	13.7	1/15	42.62	0.333	0.08	0.5	80	0.32
A02	17.93	10.1	1/15	38.65	0.333	0.00	0.5	80	0.18
A03	32.55	13.0	1/14	41.05	0.333	0.05	0.5	80	0.33
A04	3.36	3.6	1/10	22.47	0.333	0.00	0.5	80	0.03
A05	24.57	13.7	1/18	45.44	0.333	0.08	0.5	80	0.25
A06	2.21	2.8	1/6	18.24	0.333	0.00	0.5	80	0.02
A07	13.09	6.3	1/9	28.28	0.333	0.00	0.5	80	0.13
A08	15.01	9.4	1/12	34.96	0.333	0.00	0.5	80	0.15
A09	20.38	9.0	1/13	35.72	0.333	0.00	0.5	80	0.20
A10	6.43	3.6	1/6	19.55	0.333	0.00	0.5	80	0.06
A11	12.54	6.9	1/13	32.13	0.333	0.00	0.5	80	0.13
A12	4.51	6.9	1/18	35.48	0.333	0.00	0.5	80	0.05
A13	12.32	11.3	1/25	45.22	0.333	0.00	0.5	80	0.12
A14	16.77	10.2	1/17	40.50	0.333	0.00	0.5	80	0.17
A15	7.60	5.4	1/25	28.58	0.333	0.00	0.5	80	0.08
A16	7.73	4.1	1/16	29.06	0.333	0.00	0.5	80	0.08
A17	10.26	9.8	1/21	43.00	0.333	0.00	0.5	80	0.10
A18	4.49	4.5	1/22	31.45	0.333	0.00	0.5	80	0.04
A19	10.61	9.8	1/19	41.07	0.333	0.00	0.5	80	0.11

表 2-5-7 河道定数設定値

河道	河道定数		遅滞時間 Lc min
	K	P	
A河道	0.000	0.000	30.000
B河道	0.000	0.000	10.000
C河道	0.000	0.000	10.000
D河道	0.000	0.000	60.000
E河道	0.780	0.754	0.000
F河道	5.245	0.575	0.000
G河道	1.700	0.610	0.000
H河道	0.494	0.680	0.000
I河道	2.804	0.623	0.000
J河道	6.090	0.501	0.000
K河道	0.952	0.617	0.000
L河道	8.879	0.537	0.000

表 2-5-8 一次流出率(f1)と飽和雨量(Rsa)設定値

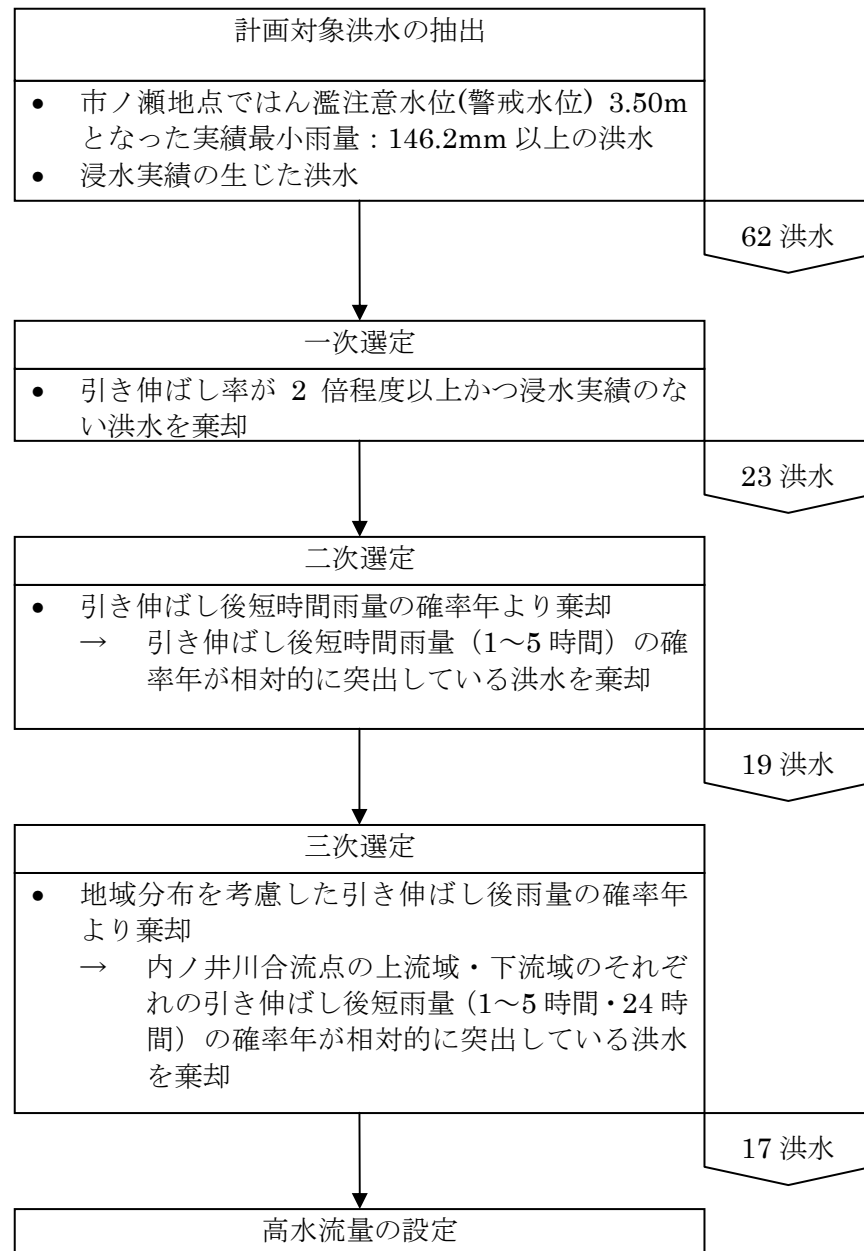
項目	設定値
f1 : 一次流出率	0.5
Rsa : 飽和雨量	80mm

5.2 計画降雨波形の作成

1) 検討対象洪水の選定手順

(1) 検討対象洪水の選定

高水流量計画対象降雨群は以下の手順によって選定する。その結果、高水設定対象洪水は 17 洪水となった。



2) 計画対象洪水の抽出

計画対象降雨群を以下の基準に従って選定した。

- ・ 市ノ瀬地点ではん濫注意水位(警戒水位) 3.50m となった実績最小 24 時間雨量 : 146.2mm 以上の洪水
- ・ 浸水実績の生じた洪水

表 2-5-9 市ノ瀬水位観測水位と流域平均雨量

年月日		時刻	流量 (m ³ /s)		水位 (m)		被害 洪水	24時間 流域平均雨量 庄川口
S55	S55. 7. 2	8	728. 24	(13)	3. 54	(13)	○	173. 3
S57	S57. 7. 11	24	618. 34	(14)	3. 52	(14)		215. 3
S57	S57. 7. 25	10	747. 71	(11)	3. 80	(12)		239. 3
S58	S58. 6. 21	7	757. 42	(10)	3. 82	(11)		201. 3
S60	S60. 7. 3	14	801. 29	(9)	3. 94	(8)		146. 2
S63	S63. 9. 25	10	1, 497. 06	(2)	4. 85	(3)	○	305. 6
H01	H1. 8. 27	16	901. 27	(7)	3. 83	(10)		224. 5
H02	H2. 9. 19	21	1, 449. 09	(3)	5. 04	(2)	○	244. 9
H03	H3. 9. 19	2	1, 036. 73	(4)	4. 40	(4)		184. 7
H05	H5. 4. 29	3	518. 94	(16)	3. 51	(15)		195. 0
H05	H5. 6. 23	12	516. 63	(17)	3. 51	(15)		150. 3
H05	H5. 7. 5	7	808. 69	(8)	4. 07	(5)		173. 3
H06	H6. 9. 29	21	745. 58	(12)	3. 97	(7)		236. 1
H09	H9. 7. 26	18	610. 50	(15)	3. 51	(15)		360. 0
H15	H15. 8. 9	4	1, 010. 44	(5)	4. 04	(6)	○	312. 8
H23	H23. 7. 20	5	932. 16	(6)	3. 89	(9)		401. 9
H23	H23. 9. 4	4	1, 812. 92	(1)	5. 20	(1)		582. 8
最大								582. 8
平均								255. 7
最小								146. 2

観測所名	単位	市ノ瀬(イチノセ)
所在地		上富田町市ノ瀬
所在地詳細		市ノ瀬橋右岸上流 500m
はん濫危険水位	m	4.70
避難判断水位 (特別警戒水位)	m	3.90 (4.50)
はん濫注意水位 (警戒水位)	m	3.50 (3.50)
水防団待機水位 (通報水位)	m	3.00 (3.00)

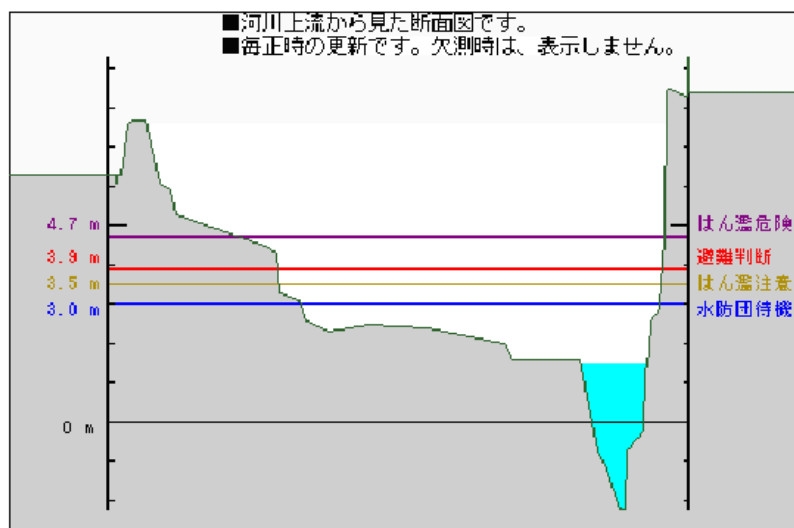


図 2-5-3 市ノ瀬水位観測所の水防水位

一次選定：引き伸ばし率による棄却

- ・ 引き伸ばし率が 2 倍程度以上かつ浸水実績のない洪水

表 2-5-10 主要降雨一覧表

洪水名	庄川口流域平均雨量		引伸し率 1/60 465mm 引き伸ばし	一次選定			
	5hr雨量 (mm/5hr)	24hr雨量 (mm/24hr)		浸水 実績	146.2mm 以上	引き伸ばし率 ・ 浸水実績 による棄却	検討対象 洪水の選定
S29. 8. 19	81.0	249.0	1.867		○		●
S30. 7. 23	88.1	213.1	2.181		○	×	
S33. 8. 25	132.5	266.9	1.741		○		●
S34. 8. 8	110.6	207.3	2.242		○	×	
S34. 9. 26	131.6	209.4	2.219		○	×	
S35. 8. 29	178.4	335.1	1.387		○		●
S36. 6. 25	110.5	239.6	1.940		○		●
S36. 9. 16	185.7	254.5	1.826		○		●
S37. 7. 2	225.3	302.4	1.537	○	○		●
S37. 7. 27	89.9	317.2	1.465		○		●
S38. 5. 16	101.9	384.6	1.208	○	○		●
S39. 6. 19	91.3	186.7	2.490		○	×	
S39. 6. 25	94.4	194.3	2.392		○	×	
S41. 7. 8	71.6	194.2	2.394		○	×	
S42. 6. 28	93.6	199.6	2.328		○	×	
S43. 7. 6	76.9	147.4	3.154		○	×	
S43. 7. 28	65.0	180.6	2.574		○	×	
S44. 7. 4	67.5	161.9	2.871		○	×	
S44. 8. 23	126.6	170.1	2.732		○	×	
S45. 7. 5	93.1	178.7	2.602		○	×	
S46. 7. 24	137.7	217.2	2.140		○	×	
S46. 8. 30	91.4	260.5	1.784		○		●
S47. 7. 12	81.0	232.2	2.002		○	×	
S47. 9. 16	121.2	157.9	2.943		○	×	
S49. 7. 7	110.1	167.2	2.780		○	×	
S50. 8. 22	77.9	242.1	1.919		○		●
S55. 7. 2	115.9	173.3	2.682	○	○		●
S57. 7. 12	67.6	162.3	2.863	○	○		●
S57. 7. 25	99.1	239.3	1.942	○	○		●
S58. 6. 21	78.1	201.3	2.309		○	×	
S60. 7. 2	89.5	146.2	3.179		○	×	
S61. 6. 17	79.9	151.0	3.078		○	×	
S63. 9. 25	145.8	305.6	1.521		○		●
H1. 8. 27	88.6	224.5	2.070		○	×	
H1. 9. 13	99.2	167.0	2.783	○	○		●
H2. 5. 4	68.6	200.2	2.322		○	×	
H2. 9. 19	151.5	244.9	1.898		○		●
H3. 9. 19	98.3	184.7	2.516		○	×	
H5. 4. 29	94.1	195.0	2.383	○	○		●
H5. 6. 23	78.6	150.3	3.092		○	×	
H5. 7. 5	66.7	173.3	2.682		○	×	
H6. 9. 29	130.7	236.1	1.969		○		●
H7. 5. 11	95.0	172.0	2.703		○	×	
H7. 7. 4	88.5	200.9	2.313		○	×	
H9. 7. 26	114.8	360.0	1.291		○		●
H10. 6. 21	82.1	167.7	2.771		○	×	
H12. 9. 11	68.1	187.8	2.475		○	×	
H13. 8. 8	167.3	189.8	2.449		○	×	
H15. 8. 9	119.1	312.8	1.486		○		●
H16. 6. 21	132.3	162.6	2.859		○	×	
H16. 7. 31	55.5	177.9	2.613	○	○		●
H16. 10. 20	103.0	162.0	2.869		○	×	
H18. 5. 7	109.0	216.2	2.150		○	×	
H18. 7. 6	79.3	196.5	2.366		○	×	
H19. 7. 14	83.3	203.6	2.283		○	×	
H21. 7. 7	84.3	187.8	2.475		○	×	
H22. 6. 18	67.0	174.2	2.669		○	×	
H22. 7. 29	71.4	164.4	2.827		○	×	
H23. 6. 11	83.2	177.8	2.614		○	×	
H23. 7. 19	103.1	401.9	1.157		○		●
H23. 9. 3	157.9	582.8	0.798		○		●
H23. 11. 19	61.5	165.0	2.818		○	×	

(1) 降雨の引き伸ばし

計画降雨波形への引き伸ばし方法は、以下の理由よりⅠ型引き伸ばしを採用する。

- ・富田川流域の流域面積は、河口地点で 254.1km²、庄川口基準点上流域面積は 239.2km² と大きい。

→ Ⅲ型引き伸ばしを検討する小さな流域ではないことから、Ⅰ型引き伸ばしを採用する。

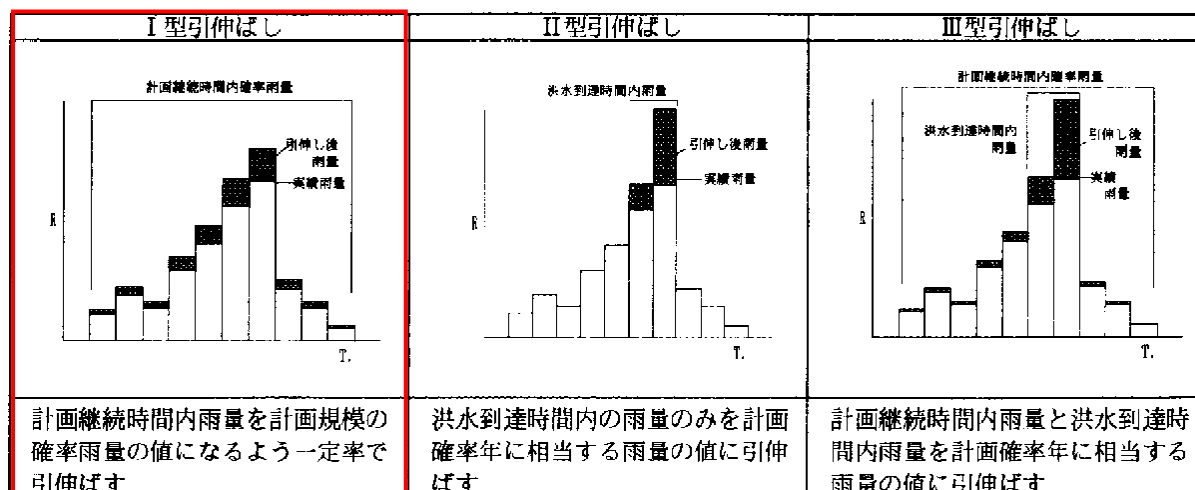


図 2-5-4 I 型引き伸ばし方法概念図

高水計画検討の手引き H12.10 P149 より

Ⅲ型引き伸ばしは実績の時間分布を変更することになるので、洪水到達時間内とその残りの時間内の引き伸ばし雨量について、不都合が生じていないかハイレートグラフを描いて確認しておく必要がある。

また、Ⅲ型引き伸ばしは、通常、基準地点見合いで各時間内雨量を引き伸ばすため、大流域においては、雨域の移動による影響を受け上下流域において時間分布が大きく異なることが予想され、上下流の降雨波形に不都合が生じることになる。

我が国において豪雨を生起させる降雨セル（メソβ）が 20km～200km の規模であることを勘案すると、Ⅲ型引き伸ばしが適用できる規模は 200km² 程度の中小河川流域に限定して採用することが望ましい。

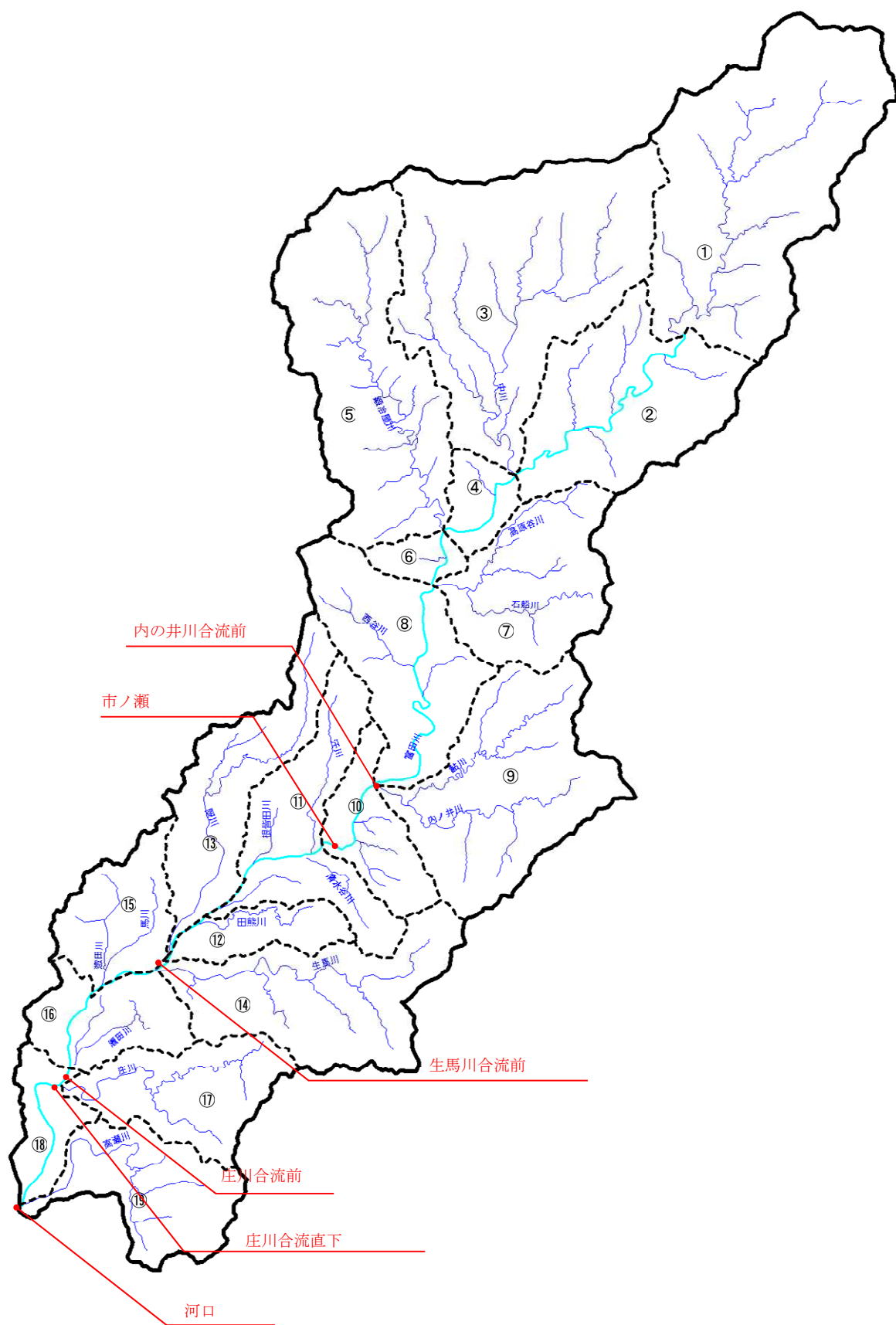


図 2-5-5 流量算出地点

3) 二次選定：短時間降雨による確率評価（対象時間：1 時間～5 時間）

引き伸ばし後短時間雨量を確率年により評価し洪水の棄却を検討した。

確率評価は、各確率手法のうち、 $SLSC \leq 0.04$ かつ推定誤差が最小となる Gumbel 分布を使用し、水文統計ユーティリティを利用した確率計算結果による確率規模～確率水文量との関係から、引き伸ば後の雨量の確率年を設定した。その結果、相対的に突出している洪水について棄却した（表 2-5-12 参照）。

表 2-5-11 短時間雨量確率年算定表

確率年	確率雨量 (mm)				
	1時間雨量	2時間雨量	3時間雨量	4時間雨量	5時間雨量
2	30.7	53.1	69.0	82.9	94.2
3	38.1	62.3	79.4	95.7	108.9
5	47.0	73.4	91.7	110.9	126.4
10	59.5	88.4	108.2	131.4	150.0
20	72.6	103.9	125.3	152.5	174.4
30	80.7	113.4	135.6	165.3	189.1
50	91.3	125.7	149.0	181.9	208.3
60	95.2	130.2	153.9	188.0	215.4
70	98.6	134.1	158.2	193.2	221.4
80	101.5	137.5	161.8	197.8	226.7
100	106.6	143.3	168.1	205.5	235.6
150	116.0	154.0	179.7	219.9	252.2
200	122.9	161.9	188.1	230.4	264.3
300	132.9	173.2	200.3	245.5	281.8
400	140.2	181.4	209.1	256.5	294.5
500	146.0	188.0	216.1	265.2	304.5
1000	164.6	208.9	238.5	293.0	336.6
2000	184.3	230.8	261.8	322.1	370.2

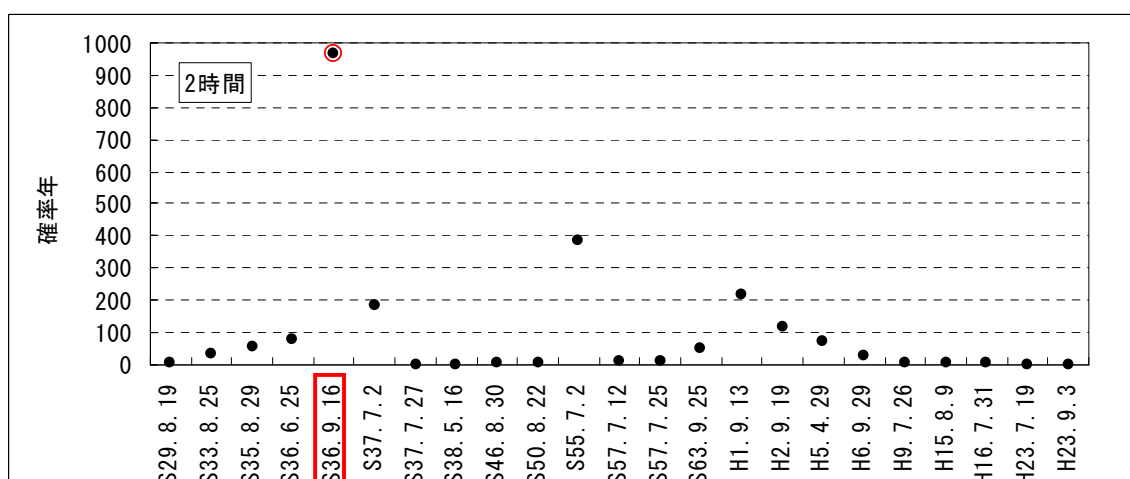
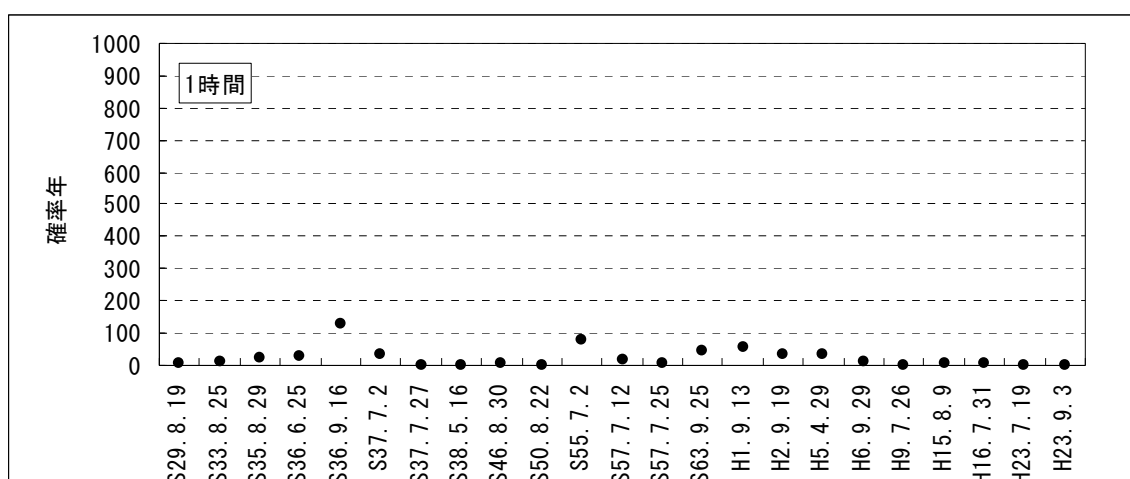


図 2-5-6(1) 引き伸ばし後短時間雨量の確率年評価

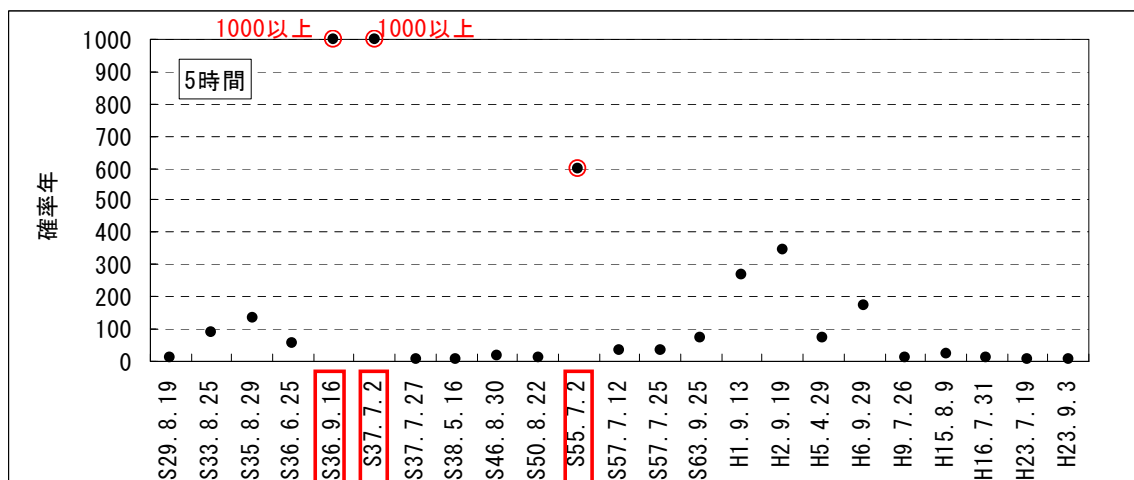
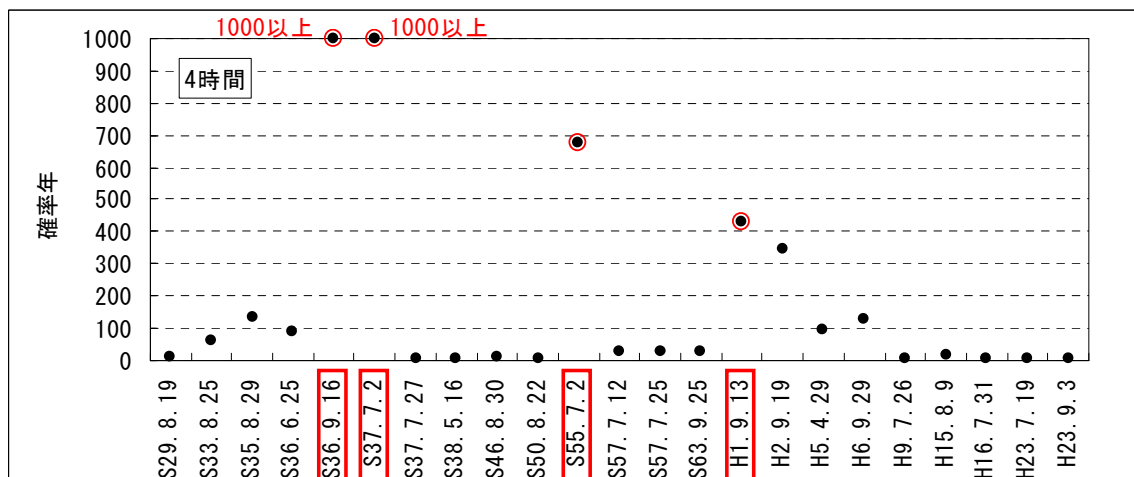
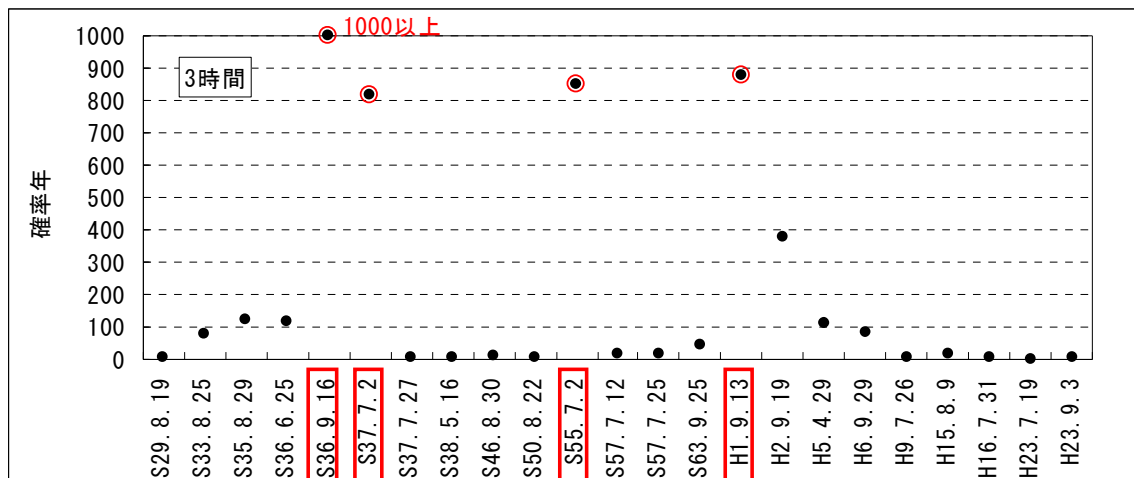


図 2-5-6(2) 引き伸ばし後短時間雨量の確率年評価

表 2-5-12 短時間降雨の棄却二次選定結果

洪水名	浸水実績	庄川口上流域 流域平均雨量(mm)						計画雨量	引伸し率	庄川口上流域 引伸し後流域平均雨量												二次選定							棄却後 対象洪水
		1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量			雨量(mm)						確率規模						引伸し後短時間雨量確率規模による棄却							
										1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量	1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量	1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量		
S29.08.19		19.9	35.0	51.4	68.2	81.0	249.0	465	1.867	37.2	65.3	96.0	127.3	151.2	464.8	2.9	3.5	6.3	9.0	10.5	60.0								●
S33.08.25		35.9	66.1	92.5	109.0	132.5	266.9	465	1.741	62.5	115.2	161.1	189.8	230.7	464.8	12.3	32.9	78.1	63.5	88.9	60.0								●
S35.08.29		53.3	91.7	125.1	155.3	178.4	335.1	465	1.387	73.9	127.2	173.6	215.5	247.5	464.8	21.6	53.3	123.6	134.7	135.7	60.0								●
S36.06.25		40.6	70.6	88.8	103.3	110.5	239.6	465	1.940	78.8	137.0	172.2	200.4	214.4	464.8	27.7	78.7	117.7	86.7	58.6	60.0								●
S36.09.16		61.2	113.6	145.9	170.0	185.7	254.5	465	1.826	111.7	207.5	266.4	310.4	339.1	464.8	127.2	966.3	2000以上	1597.9	1075.3	60.0	×	×	×	×				
S37.07.02	○	53.6	103.8	149.8	200.0	225.3	302.4	465	1.537	82.5	159.6	230.3	307.4	346.3	464.8	33.3	185.4	816.6	1496.0	1288.9	60.0		×	×	×	×			●
S37.07.27		21.4	39.3	57.0	75.0	89.9	317.2	465	1.465	31.3	57.7	83.5	109.9	131.7	464.8	2.1	2.5	3.7	4.9	6.1	60.0								●
S38.05.16	○	24.2	43.7	65.7	83.7	101.9	384.6	465	1.208	29.2	52.8	79.4	101.2	123.2	464.8	2未満	2未満	3.0	3.7	4.6	60.0								●
S46.08.30		23.7	44.6	62.7	77.4	91.4	260.5	465	1.784	42.3	79.5	111.8	138.1	163.0	464.8	3.9	7.0	12.1	13.2	15.3	60.0								●
S50.08.22		17.5	32.0	47.1	62.5	77.9	242.1	465	1.919	33.6	61.4	90.4	119.9	149.5	464.8	2.4	2.9	4.8	7.2	9.9	60.0								●
S55.07.02	○	37.7	67.3	86.4	102.5	115.9	173.3	465	2.682	101.1	180.4	231.7	275.0	310.8	464.8	78.6	388.1	847.6	676.7	598.0	60.0		×	×		×			
S57.07.12	○	23.1	32.7	42.6	57.3	67.6	162.3	465	2.863	66.2	93.6	121.9	164.2	193.4	464.8	15.1	13.3	18.0	29.1	34.5	60.0								●
S57.07.25	○	24.1	44.3	62.0	82.2	99.1	239.3	465	1.942	46.8	86.0	120.5	159.7	192.5	464.8	4.9	9.2	17.2	25.6	33.5	60.0								●
S63.09.25		58.1	81.7	95.8	107.3	145.8	305.6	465	1.521	88.4	124.2	145.7	163.2	221.7	464.8	44.6	47.6	45.1	28.4	70.6	60.0								●
H01.09.13	○	33.8	59.0	83.8	93.1	99.2	167.0	465	2.783	94.1	164.1	233.1	258.9	276.2	464.8	57.2	219.3	879.7	428.0	267.7	60.0			×	×				
H02.09.19		43.3	77.3	109.2	132.0	151.5	244.9	465	1.898	82.2	146.7	207.2	250.6	287.6	464.8	32.9	116.1	378.7	346.5	345.6	60.0								●
H05.04.29	○	34.7	56.4	71.5	85.8	94.1	195.0	465	2.383	82.8	134.4	170.5	204.5	224.2	464.8	33.9	70.8	110.3	97.3	75.2	60.0								●
H06.09.29		28.7	56.4	82.9	108.7	130.7	236.1	465	1.969	56.6	111.1	163.3	214.1	257.4	464.8	8.8	27.6	84.8	129.8	171.4	60.0								●
H09.07.26		27.3	52.2	75.2	94.3	114.8	360.0	465	1.291	35.3	67.4	97.1	121.8	148.2	464.8	2.6	3.9	6.6	7.7	9.6	60.0								●
H15.08.09		30.0	55.3	77.4	96.5	119.1	312.8	465	1.486	44.5	82.1	115.0	143.3	176.9	464.8	4.4	7.9	14.0	15.7	21.7	60.0								●
H16.7.31	○	14.1	24.3	34.9	44.9	55.5	177.9	465	2.613	36.9	63.5	91.2	117.3	145.0	464.8	2.8	3.2	4.9	6.6	9.0	60.0								●
H23.7.19		23.2	45.2	65.1	84.3	103.1	401.9	465	1.157	26.9	52.3	75.3	97.5	119.3	464.8	2未満	2未満	2.6	3.2	4.2	60.0								●
H23.9.3		41.9	74.5	106.6	136.3	157.9	582.8	465	0.798	33.4	59.5	85.0	108.7	125.9	464.8	2.4	2.7	3.9	4.7	4.9	60.0								●

：棄却洪水

4) 三次選定：地域分布による確率評価（対象時間：1 時間～5 時間・24 時間）

引き伸ばし後短時間雨量を確率年により評価し洪水の棄却を検討した。

確率評価は、各確率手法のうち、計画雨量検討時に $SLSC \leq 0.04$ かつ推定誤差が最小となった SqrtEt 分布を使用し、水文統計ユーティリティを利用した確率計算結果による確率規模～確率水文量との関係から、引伸後の雨量の確率年を設定した。その結果、相対的に突出している洪水について棄却することとしたが、図 2-5-8、図 2-5-9、表 2-5-14、表 2-5-15 のとおり棄却すべき洪水はなかった。

表 2-5-13 短時間雨量確率年算定表

確率年	確率雨量(mm)											
	1hr雨量		2hr雨量		3hr雨量		4hr雨量		5hr雨量		24hr雨量	
	内ノ井川 上流	内ノ井川 下流	内ノ井川 上流	内ノ井川 下流	内ノ井川 上流	内ノ井川 下流	内ノ井川 上流	内ノ井川 下流	内ノ井川 上流	内ノ井川 下流	内ノ井川 上流	内ノ井川 下流
2	32.7	29.5	56.2	49.2	73.2	66.3	87.2	79.1	99.5	89.4	191.7	156.6
3	40.3	36.7	65.6	57.3	84.3	78.2	100.6	93.2	114.9	105.2	227.8	188.7
5	49.4	45.5	76.9	66.9	97.4	92.6	116.4	110.0	133.2	124.2	271.2	227.4
10	62.1	57.8	92.2	79.9	115.1	112.1	137.8	132.9	157.9	149.9	330.4	280.5
20	75.5	70.8	108.0	93.4	133.4	132.4	159.9	156.7	183.3	176.7	392.1	336.1
30	83.7	78.8	117.6	101.6	144.4	144.7	173.2	171.2	198.8	193.0	429.7	370.1
50	94.5	89.3	130.2	112.3	158.8	160.9	190.6	190.1	218.8	214.3	479.0	414.7
60	98.5	93.2	134.8	116.2	164.0	166.8	196.9	197.1	226.2	222.1	497.0	431.1
70	101.9	96.5	138.7	119.5	168.5	171.9	202.4	203.0	232.5	228.8	512.5	445.2
80	104.9	99.4	142.2	122.5	172.5	176.3	207.1	208.3	238.0	234.7	526.1	457.6
100	110.0	104.4	148.0	127.4	179.2	183.9	215.2	217.1	247.3	244.6	549.2	478.5
150	119.6	113.7	158.9	136.7	191.6	197.9	230.2	233.6	264.7	263.2	592.2	517.6
200	126.6	120.6	166.9	143.4	200.6	208.2	241.1	245.6	277.3	276.7	623.6	546.2
300	136.7	130.5	178.4	153.1	213.6	223.0	256.9	263.0	295.5	296.2	669.0	587.6
400	144.1	137.7	186.7	160.2	223.1	233.9	268.4	275.6	308.8	310.5	702.1	617.8
500	150.0	143.5	193.3	165.8	230.6	242.4	277.4	285.6	319.2	321.7	728.3	641.7
1000	168.9	162.0	214.5	183.8	254.6	269.9	306.4	317.8	352.8	357.8	812.4	718.6
2000	188.8	181.6	236.8	202.5	279.6	298.7	336.7	351.5	387.8	395.7	900.8	799.5

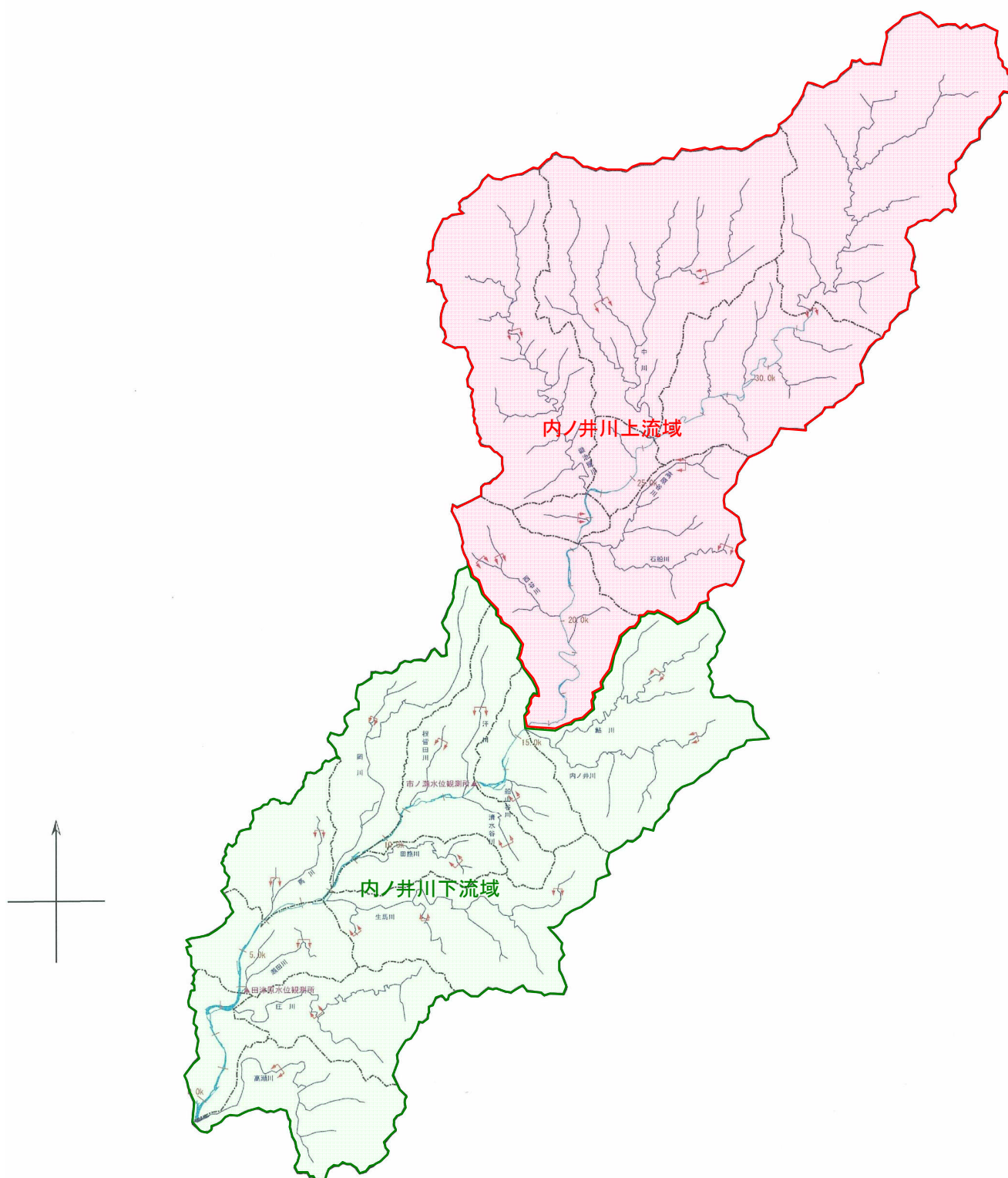


図 2-5-7 内ノ井川上下流区分図

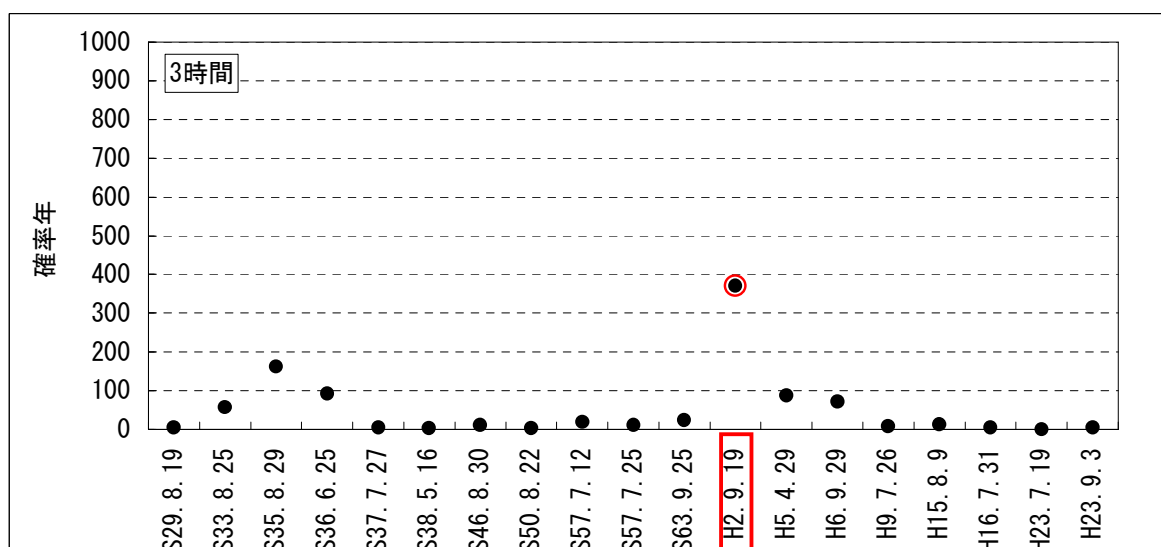
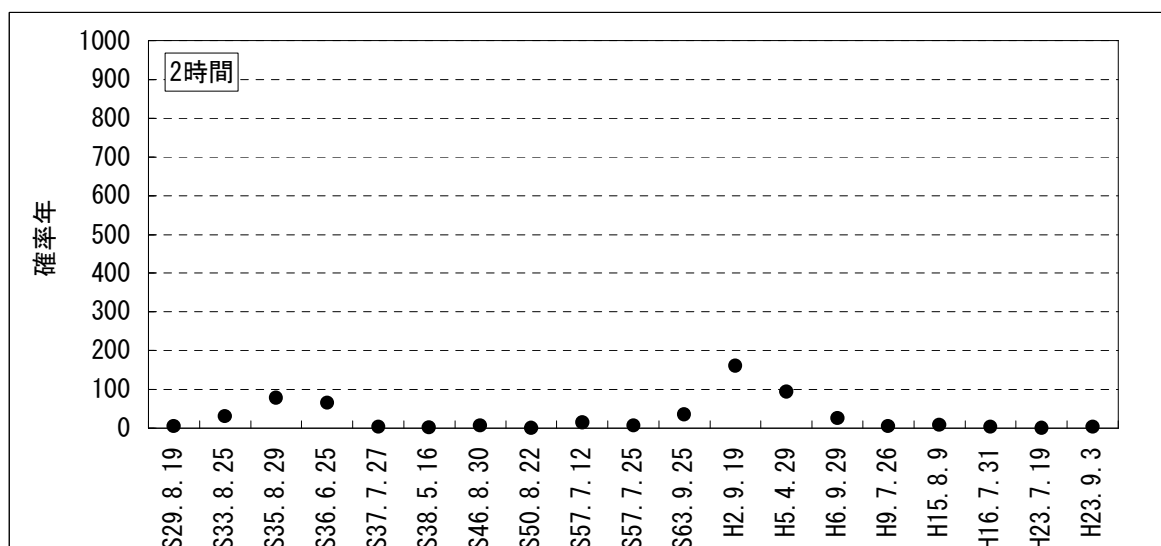
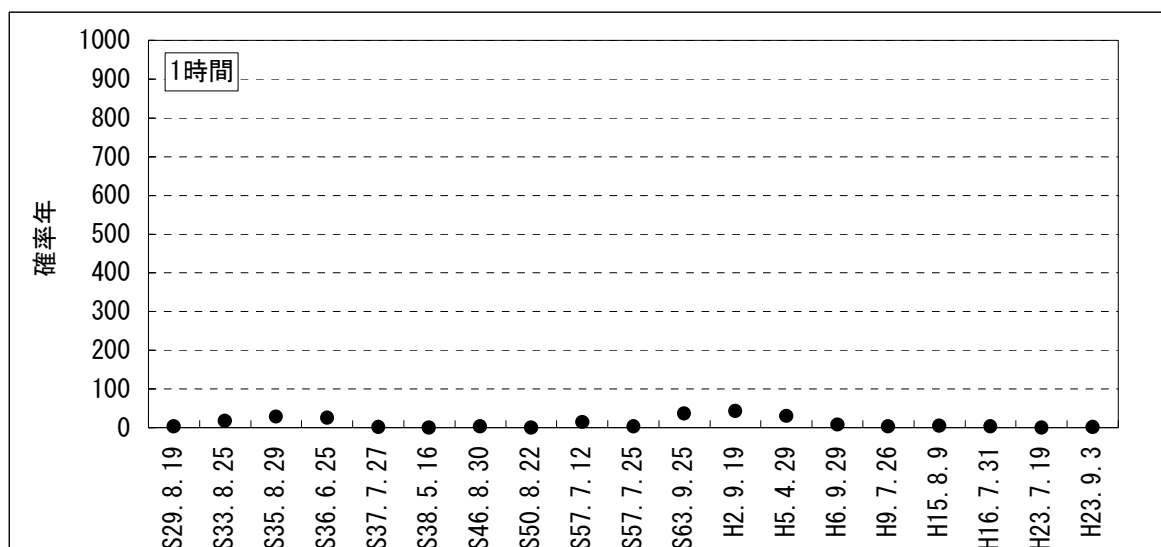


図 2-5-8 (1) 引き伸ばし後短時間雨量の確率年評価(内ノ井川上流域)

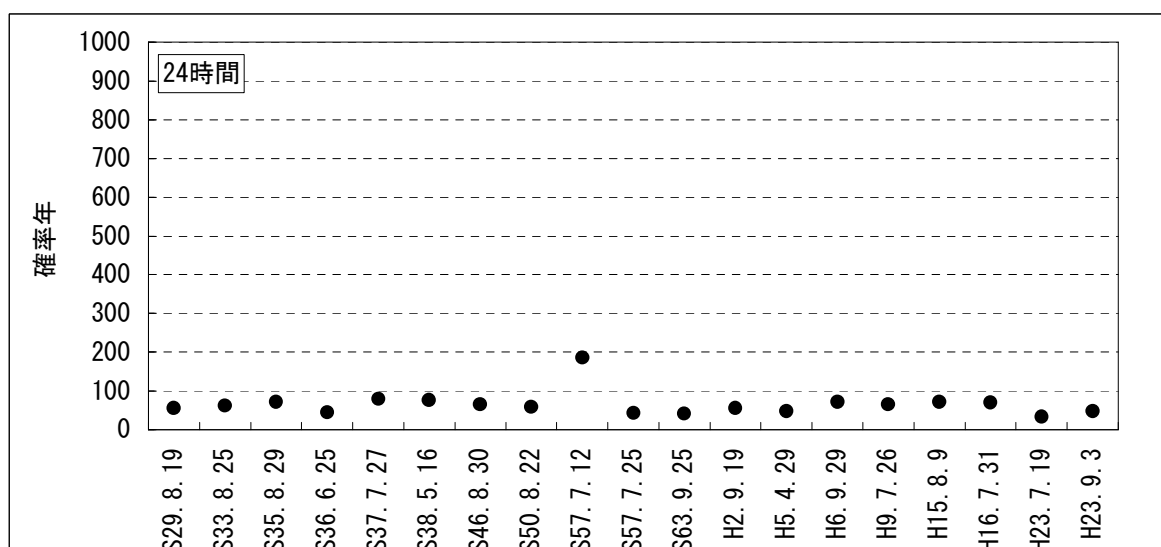
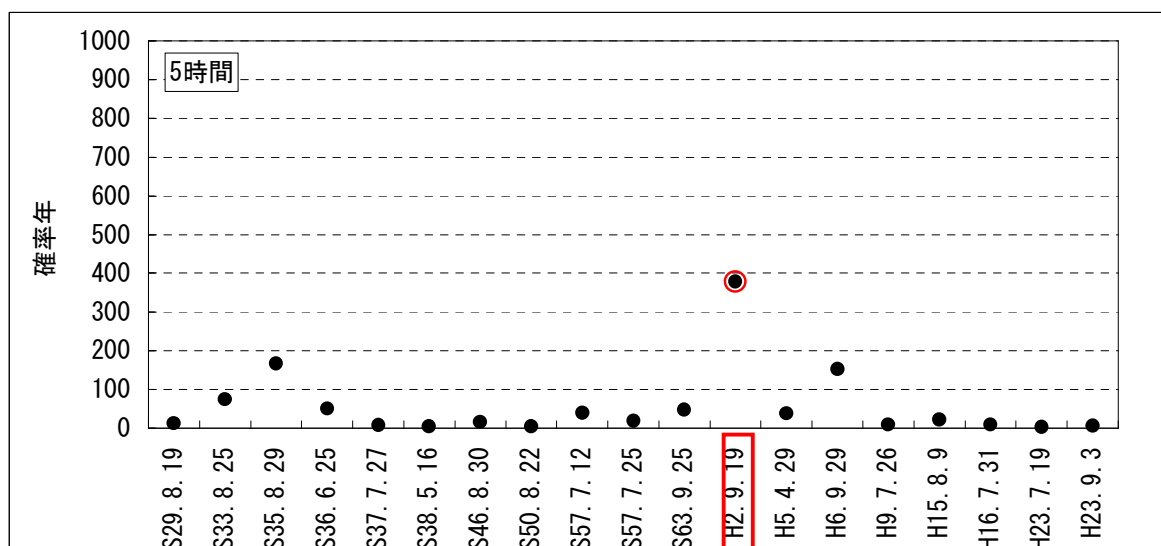
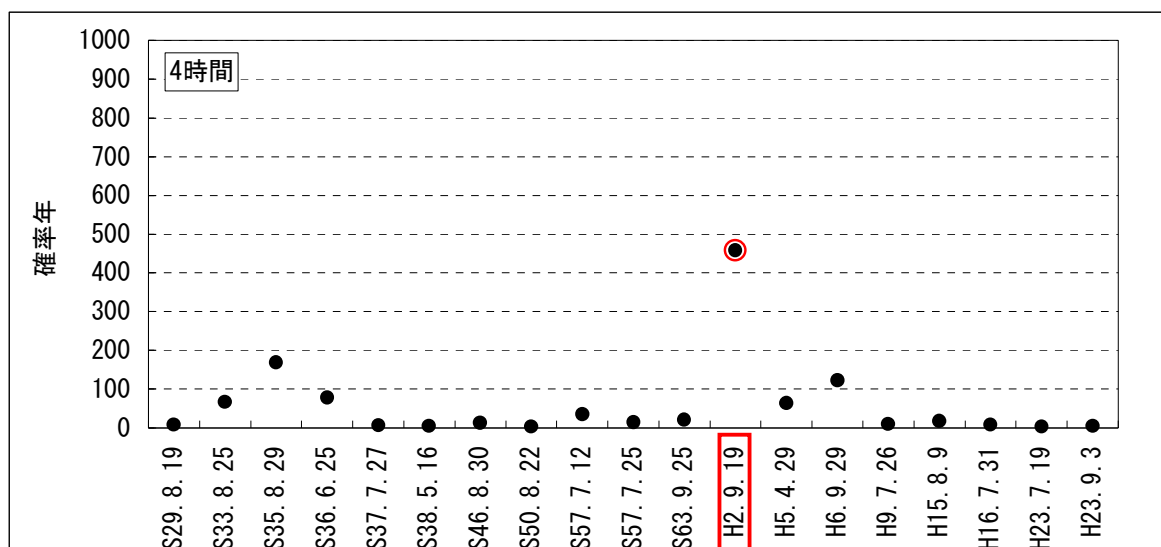


図 2-5-8 (2) 引き伸ばし後短時間雨量の確率年評価(内ノ井川上流域)

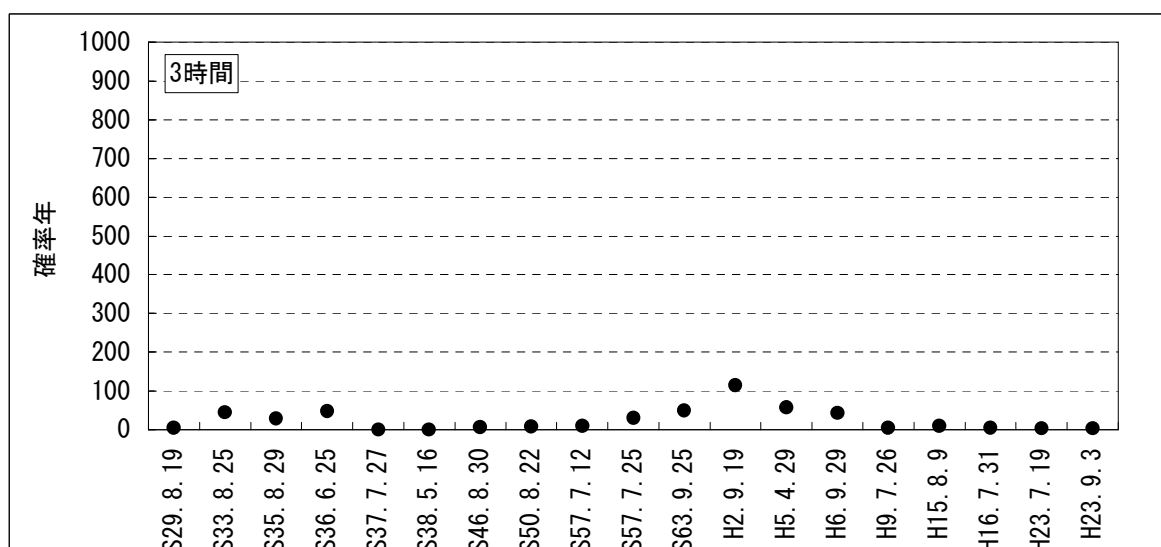
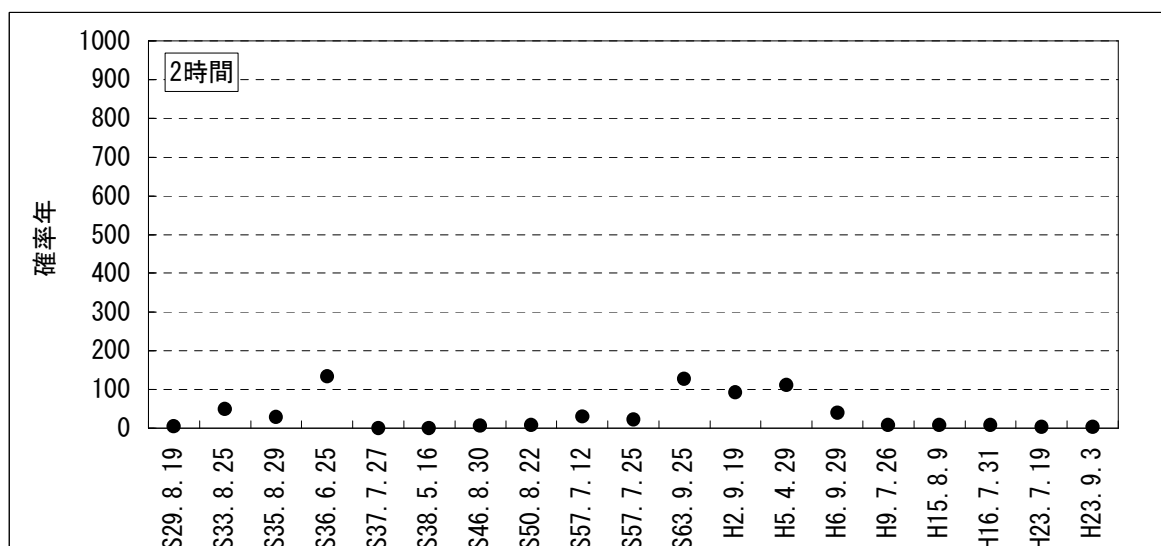
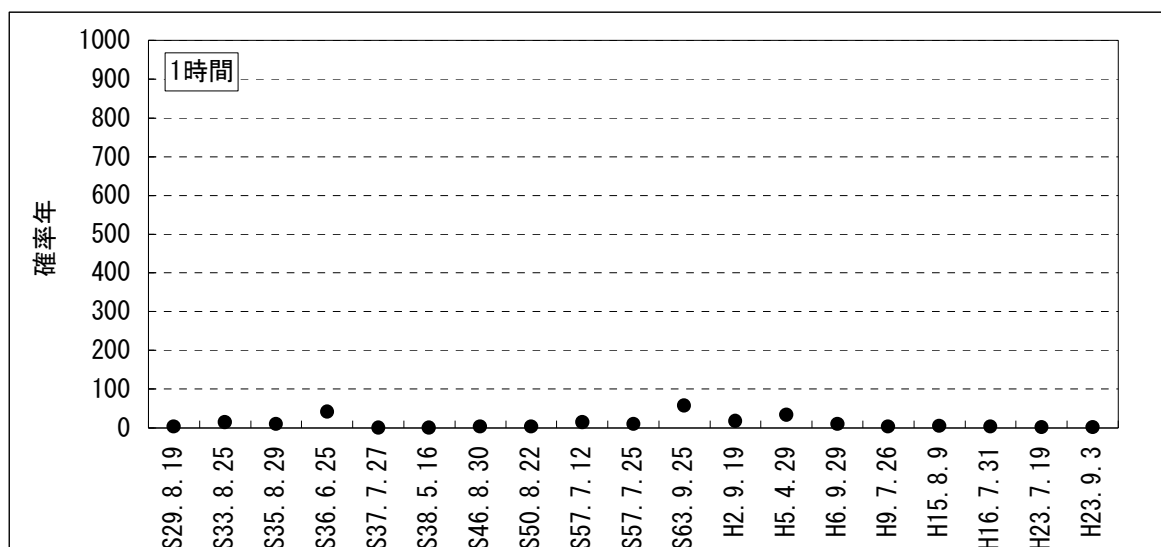


図 2-5-9 (1) 引き伸ばし後短時間雨量の確率年評価(内ノ井川下流域)

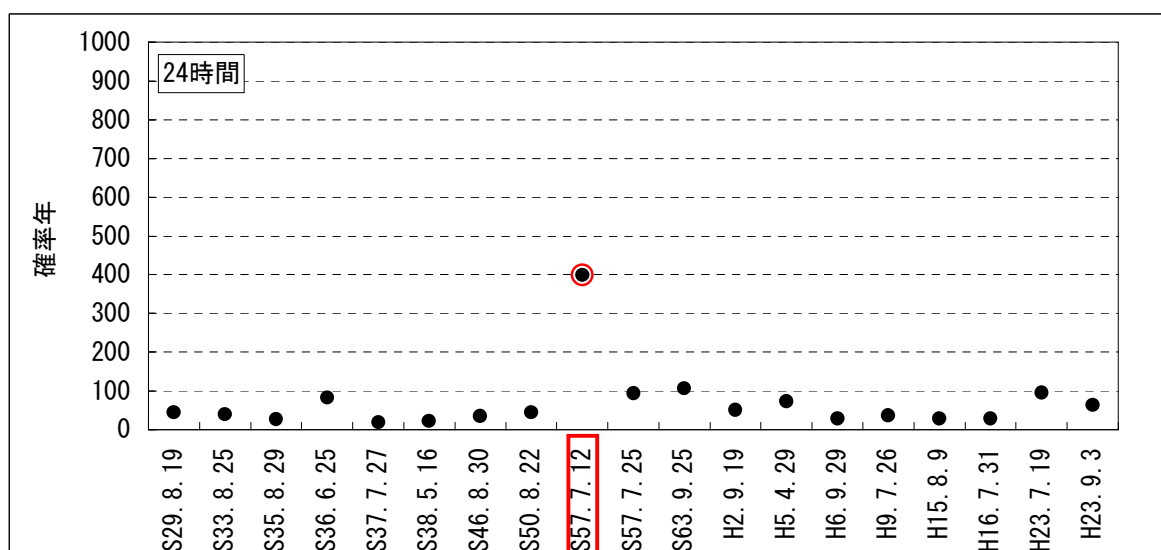
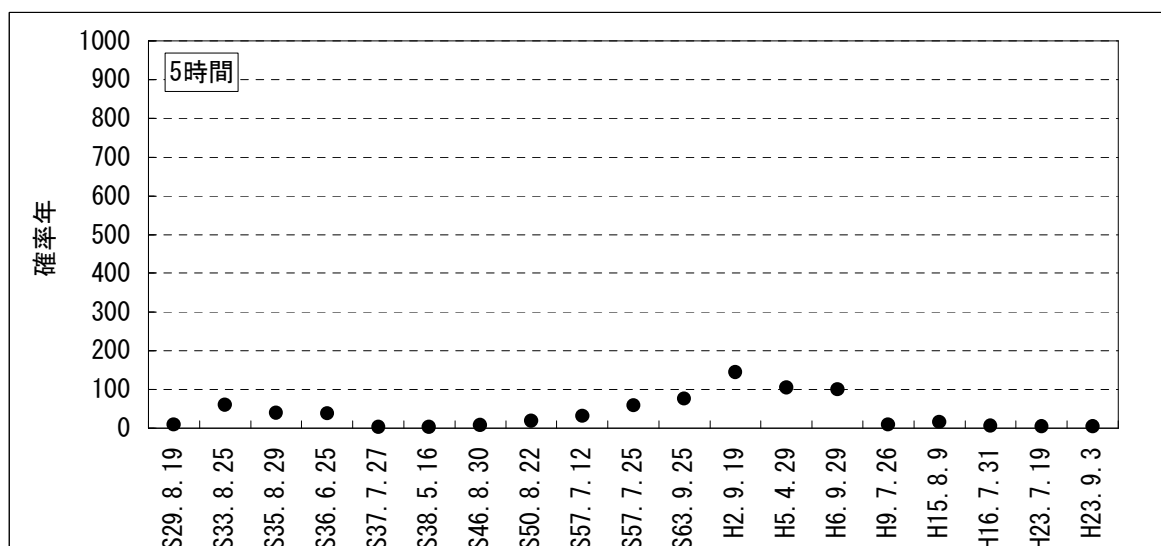
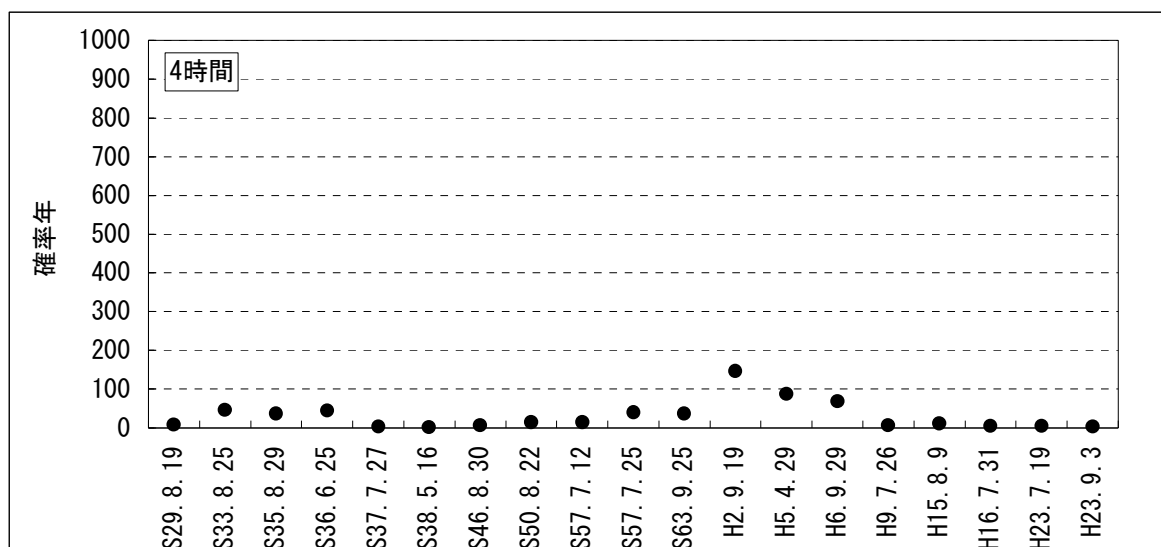


図 2-5-9 (2) 引き伸ばし後短時間雨量の確率年評価(内ノ井川下流域)

表 2-5-14 短時間降雨の棄却三次選定結果(内ノ井川上流域)

洪水名	浸水 実績	庄川口 流域平均 雨量(mm)	内ノ井川上流域 流域平均雨量(mm)						計画雨量	引伸し率	内ノ井川上流域 引伸し後流域平均雨量												三次選定							
			1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量			雨量(mm)						確率規模						引伸し後短時間雨量確率規模による棄却							棄却後 対象洪水
											1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量	1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量	1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量		
S29.08.19		249.0	22.2	38.6	52.6	70.2	89.0	262.2	465	1.867	41.5	72.0	98.1	131.0	166.1	489.4	3.3	4.1	5.2	8.4	13.2	55.8								●
S33.08.25		266.9	40.8	67.8	93.5	115.2	134.9	286.8	465	1.741	71.1	118.0	162.9	200.6	234.8	499.4	16.7	30.7	57.9	66.7	74.3	61.5								●
S35.08.29		335.1	59.2	101.8	139.7	168.9	193.8	370.4	465	1.387	82.1	141.3	193.8	234.2	268.8	513.8	28.0	77.4	162.1	168.5	166.2	71.0								●
S36.06.25		239.6	41.0	70.6	91.2	106.1	112.8	240.2	465	1.940	79.4	137.0	176.8	205.9	218.9	465.9	24.8	65.7	93.0	77.5	50.1	44.7								●
S37.07.27		317.2	24.3	44.3	63.7	82.7	99.1	359.3	465	1.465	35.6	64.9	93.3	121.2	145.2	526.4	2.4	2.9	4.4	6.1	7.4	80.3								●
S38.05.16	○	384.6	26.9	48.0	71.3	90.6	109.4	430.6	465	1.208	32.5	58.1	86.2	109.5	132.2	520.3	2未満	2.2	3.3	4.1	4.9	75.8								●
S46.08.30		260.5	24.0	46.7	65.4	81.4	97.3	282.8	465	1.784	42.8	83.3	116.6	145.2	173.6	504.4	3.5	7.1	10.8	13.3	16.2	64.8								●
S50.08.22		242.1	16.6	28.0	41.9	53.8	68.5	258.5	465	1.919	31.9	53.8	80.4	103.2	131.5	496.2	2未満	2未満	2.7	3.3	4.8	59.5								●
S57.07.12	○	162.3	24.0	34.9	45.7	61.9	72.8	214.7	465	2.863	68.7	99.8	130.9	177.3	208.4	614.6	14.9	14.9	18.6	34.7	39.6	185.7								●
S57.07.25	○	239.3	21.3	42.2	60.2	76.7	92.6	237.4	465	1.942	41.4	81.9	116.9	148.9	179.9	461.1	3.2	6.6	11.0	15.0	18.7	42.8								●
S63.09.25		305.6	57.4	79.1	90.7	106.1	142.5	299.9	465	1.521	87.3	120.3	137.9	161.4	216.8	456.2	36.7	34.2	24.1	21.1	48.0	40.7								●
H02.09.19		244.9	48.0	84.6	116.0	144.2	161.2	258.0	465	1.898	91.0	160.6	220.2	273.6	305.9	489.7	43.5	160.9	369.7	458.1	378.2	55.9			×	×	×			●
H05.04.29	○	195.0	35.2	61.4	73.3	83.5	87.2	198.3	465	2.383	83.9	146.3	174.8	199.0	207.7	472.5	30.4	94.2	86.7	63.8	38.9	47.4								●
H06.09.29		236.1	29.1	57.8	86.0	112.7	134.9	261.4	465	1.969	57.3	113.8	169.3	221.8	265.6	514.6	8.1	26.0	72.1	122.0	153.4	71.6								●
H09.07.26		360.0	31.2	58.8	83.6	103.4	121.9	391.1	465	1.291	40.3	75.9	107.9	133.5	157.4	505.0	3.0	4.8	8.0	9.0	9.9	65.2								●
H15.08.09		312.8	30.5	58.7	81.1	103.5	125.9	346.2	465	1.486	45.3	87.2	120.6	153.8	187.0	514.4	4.1	8.4	13.0	17.3	22.4	71.4								●
H16.7.31	○	177.9	14.7	24.9	37.2	48.2	59.7	196.4	465	2.613	38.4	65.0	97.2	126.0	156.1	513.3	2.7	2.9	5.0	7.2	9.6	70.6								●
H23.7.19		401.9	21.6	42.3	61.1	81.1	100.0	378.2	465	1.157	24.9	48.9	70.7	93.8	115.6	437.4	2未満	2未満	2未満	2.5	3.1	33.1								●
H23.9.3		582.8	43.8	83.3	117.2	148.5	177.7	593.5	465	0.798	35.0	66.4	93.5	118.4	141.7	473.4	2.3	3.1	4.4	5.5	6.7	47.7								●
: 棄却洪水																														

：棄却洪水

表 2-5-15 短時間降雨の棄却三次選定結果(内ノ井川下流域)

洪水名	浸水 実績	庄川口 流域平均 雨量(mm)	内ノ井川下流域 流域平均雨量(mm)					計画雨量	引伸し率	内ノ井川下流域 引伸し後流域平均雨量												三次選定						棄却後 対象洪水		
			1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量			雨量(mm)						確率規模						引伸し後短時間雨量確率規模による棄却								
										1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量	1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量	1hr雨量	2hr雨量	3hr雨量	4hr雨量	5hr雨量	24hr雨量			
S29.08.19		249.0	19.6	34.6	50.8	67.5	80.0	215.5	465	1.867	36.6	64.6	94.8	125.9	149.4	402.3	3.0	4.5	5.6	8.5	9.9	44.4								●
S33.08.25		266.9	36.6	64.3	89.8	107.0	127.4	224.7	465	1.741	63.7	112.0	156.4	186.4	221.8	391.3	14.5	49.4	44.4	46.1	59.7	39.5								●
S35.08.29		335.1	40.8	72.6	102.6	127.5	146.4	258.7	465	1.387	56.6	100.7	142.3	176.8	203.1	358.8	9.5	28.9	28.0	35.9	39.5	26.7								●
S36.06.25		239.6	43.5	68.9	82.3	95.5	103.7	237.4	465	1.940	84.3	133.7	159.6	185.2	201.2	460.4	40.5	133.9	48.4	44.8	37.7	82.7								●
S37.07.27		317.2	15.8	29.8	43.9	59.2	71.2	226.4	465	1.465	23.1	43.7	64.3	86.8	104.4	331.7	2未満	2未満	2未満	2.5	2.9	19.2								●
S38.05.16	○	384.6	19.3	35.1	53.4	68.6	85.4	284.2	465	1.208	23.3	42.4	64.5	82.9	103.2	343.4	2未満	2未満	2未満	2.3	2.9	22.2								●
S46.08.30		260.5	22.2	38.8	54.8	66.9	78.7	213.8	465	1.784	39.6	69.2	97.8	119.3	140.3	381.4	3.7	5.9	6.3	7.0	8.1	35.1								●
S50.08.22		242.1	21.3	39.1	55.4	74.9	90.2	210.1	465	1.919	41.0	75.0	106.3	143.8	173.2	403.3	4.0	8.1	8.5	14.6	18.7	44.9								●
S57.07.12	○	162.3	21.9	35.5	39.3	50.1	68.0	215.7	465	2.863	62.7	101.7	112.6	143.5	194.6	617.7	13.8	30.3	10.3	14.5	31.5	399.8					×			●
S57.07.25	○	239.3	28.4	48.8	74.6	92.6	114.1	242.7	465	1.942	55.1	94.7	144.8	179.9	221.5	471.4	8.9	21.6	30.1	39.2	59.3	93.2								●
S63.09.25		305.6	60.7	87.0	105.7	116.2	152.6	317.8	465	1.521	92.3	132.3	160.8	176.7	232.1	483.3	57.7	126.4	49.9	35.8	75.6	106.1								●
H02.09.19		244.9	36.0	66.2	99.0	122.4	137.5	219.6	465	1.898	68.3	125.7	187.8	232.3	261.0	416.7	18.1	92.9	114.0	145.9	144.1	51.2								●
H05.04.29	○	195.0	33.9	54.3	69.2	88.6	103.5	188.1	465	2.383	80.9	129.4	164.9	211.2	246.7	448.2	33.9	110.8	56.8	86.7	105.7	72.4								●
H06.09.29		236.1	28.2	54.2	79.0	102.8	124.2	185.9	465	1.969	55.4	106.7	155.5	202.4	244.5	365.9	9.0	39.5	43.3	68.9	99.8	28.8								●
H09.07.26		360.0	29.4	58.6	71.7	92.1	113.7	296.9	465	1.291	38.0	75.7	92.6	119.0	146.8	383.3	3.3	8.4	5.0	7.0	9.4	35.9								●
H15.08.09		312.8	28.8	50.2	72.3	91.4	110.2	245.6	465	1.486	42.7	74.6	107.4	135.8	163.8	365.0	4.4	8.0	8.8	11.2	15.2	28.5								●
H16.7.31	○	177.9	15.4	28.6	33.1	41.4	49.2	139.6	465	2.613	40.1	74.7	86.5	108.3	128.6	364.8	3.8	8.0	4.2	4.8	5.9	28.5								●
H23.7.19		401.9	25.6	47.6	69.6	88.8	107.3	409.3	465	1.157	29.6	55.1	80.5	102.7	124.2	473.4	2.0	2.7	3.3	4.1	5.0	95.1								●
H23.9.3		582.8	38.0	75.3	98.7	121.6	144.7	547.2	465	0.798	30.3	60.1	78.7	97.0	115.4	436.5	2.1	3.6	3.1	3.5	4.1	63.8								●

上記の検討により以下の 17 洪水が高水設定対象洪水として選定された。
その結果、高水流量は基準点：庄川口で 1,522～3,328 のレンジとなる。

表 2-5-16 高水流量算出結果

洪水名	浸水 実績	実績 5時間雨量 (mm/5hr)	実績 24時間雨量 (mm/24hr)	引伸し後 5時間雨量 (mm/5hr)	確率雨量 (mm/24hr)	一次 選定	二次 選定	三次 選定	引伸し率	高水流量(m³/s)						
										内ノ井川 合流前地点	市ノ瀬	生馬川 合流前地点	庄川 合流前	庄川口	高瀬川 合流前	河口
S29.8.19		81.01	249.0	151.22	464.8	○	○	○	1.867	1,289	1,513	1,840	2,018	2,031	2,037	2,062
S33.8.25		132.46	266.9	230.67	464.8	○	○	○	1.741	2,168	2,407	2,657	2,916	2,986	3,003	3,074
S35.8.29		178.39	335.1	247.46	464.8	○	○	○	1.387	2,219	2,635	3,026	3,270	3,300	3,311	3,344
S36.6.25		110.53	239.6	214.41	464.8	○	○	○	1.940	1,998	2,345	2,723	3,040	3,127	3,152	3,236
S36.9.16		185.73	254.5	339.13	464.8	○	×	○	1.826	3,511	3,778	4,156	4,941	5,195	5,256	5,513
S37.7.2	○	225.31	302.4	346.31	464.8	○	×	○	1.537	2,665	3,013	3,646	4,200	4,353	4,401	4,549
S37.7.27		89.90	317.2	131.74	464.8	○	○	○	1.465	1,129	1,287	1,449	1,552	1,559	1,556	1,564
S38.5.16	○	101.91	384.6	123.15	464.8	○	○	○	1.208	1,059	1,257	1,443	1,556	1,574	1,579	1,599
S46.8.30		91.36	260.5	162.98	464.8	○	○	○	1.784	1,399	1,757	1,969	2,170	2,206	2,220	2,259
S50.8.22		77.90	242.1	149.53	464.8	○	○	○	1.919	1,021	1,352	1,615	1,931	2,018	2,047	2,136
S55.7.2	○	115.86	173.3	310.79	464.8	○	×	○	2.682	2,151	2,590	3,013	3,798	4,053	4,146	4,407
S57.7.12	○	67.56	162.3	193.45	464.8	○	○	×	2.863	2,186	2,367	2,687	2,875	2,948	2,960	3,060
S57.7.25	○	99.10	239.3	192.47	464.8	○	○	○	1.942	1,421	1,699	1,958	2,270	2,386	2,424	2,553
S63.9.25		145.77	305.6	221.69	464.8	○	○	○	1.521	2,002	2,256	2,501	2,781	2,887	2,918	3,112
H1.9.13	○	99.24	167.0	276.15	464.8	○	×	○	2.783	1,792	2,092	2,312	2,636	2,762	2,799	2,933
H2.9.19		151.52	244.9	287.59	464.8	○	○	×	1.898	2,941	3,207	3,522	3,786	3,882	3,907	4,001
H5.4.29	○	94.06	195.0	224.15	464.8	○	○	○	2.383	1,963	2,289	2,627	2,998	3,121	3,157	3,273
H6.9.29		130.73	236.1	257.38	464.8	○	○	○	1.969	2,074	2,469	2,798	3,217	3,328	3,358	3,487
H9.7.26		114.76	360.0	148.18	464.8	○	○	○	1.291	1,147	1,356	1,523	1,825	1,911	1,942	2,029
H15.8.9		119.09	312.8	176.95	464.8	○	○	○	1.486	1,566	1,855	2,043	2,248	2,311	2,335	2,402
H16.7.31	○	55.50	177.9	145.05	464.8	○	○	○	2.613	1,148	1,372	1,514	1,698	1,736	1,753	1,819
H23.7.19		103.13	401.9	119.29	464.8	○	○	○	1.157	855	1,061	1,262	1,466	1,522	1,539	1,578
H23.9.3		157.90	582.8	125.94	464.8	○	○	○	1.000	1,466	1,603	1,777	2,017	2,080	2,099	2,149

庄川口地点の最大値

庄川口地点の最小値

：庄川口地点の最大値

：庄川口地点の最小値

5.3 実績流量に基づく 1/60 確率流量レンジの設定

富田川では市ノ瀬観測所で昭和 55 年から水位流量観測が実施されている。そこで、以下の方法により治水基準点となる庄川口の流量を算出し、実測流量を反映した流量確率を試算した。

流量資料作成方法

- ・市ノ瀬観測所で観測された実測毎時流量に、市ノ瀬から庄川口間の各支川や残流域からの流入量を基本方針モデルにおける計画定数を用いて算出した毎時流量を加えた値

以上の方法により昭和 55 年～平成 23 年までの実測流量を用いた庄川口の流量確率を推定した。

その結果、 $SLSC \leq 0.04$ となる手法の「Jackknife 推定値」において、1/60 年確率の流量レンジの最小値が $2,126\text{m}^3/\text{s}$ (LN3Q)、最大値が $3,008\text{m}^3/\text{s}$ (Iwai)となり、基本高水流量 $3,000\text{m}^3/\text{s}$ はレンジ内に納まる。

	流量レンジ											
	指数分布	グンベル分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布	対数ピアソンⅢ型分布	対数ピアソンⅢ型分布	3母数対数正規分布	3母数対数正規分布	3母数対数正規分布	3母数対数正規分布	2母数対数正規分布	3母数対数正規分布
	L積率法	L積率法	最尤法	L積率法	原標本法	積率法	岩井法	石原・高瀬法	クォンタイル法	PWM法	L積率法	PWM法
	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM
確率水文学	2417	2123	2558	2255	2139	2195	2472	2277	2157	—	—	—
Jackknife推定値	2417	2123	2604	2250	2312	2211	3008	2289	2126	—	—	—
推定誤差	371	317	342	527	330	505	725	368	397	—	—	—
SLSC (99%)	0.045	0.048	0.037	0.039	0.034	0.034	0.037	0.047	0.037	—	—	—

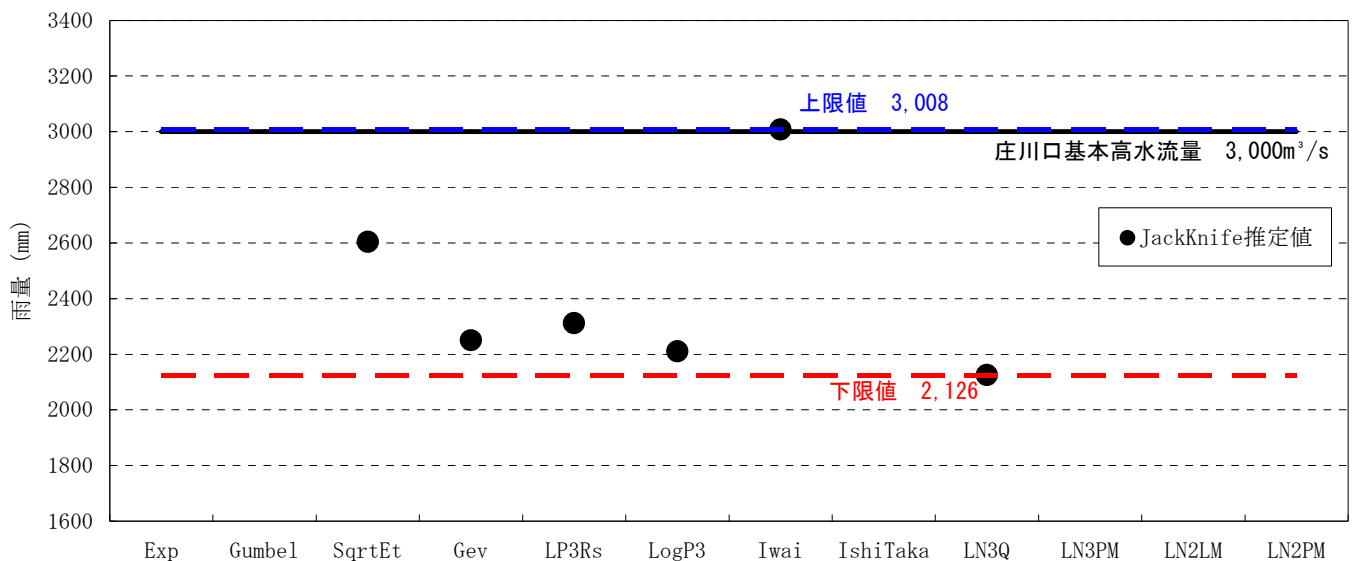


図 2-5-10 庄川口実績流量による確率流量レンジ幅の確認

表 2-5-17 降雨に基づく1/60 確率流量レンジの設定

洪水名	浸水 実績	「JackKnife推定値」の最小値：418 (LN2LM)										「JackKnife推定値」の最大値：514 (LN3Q)									
		実績 24時間雨量 (mm/24hr)	計画雨量 (mm/24hr)	引伸し率	高水流量(m³/s)						実績 24時間雨量 (mm/24hr)	計画雨量 (mm/24hr)	引伸し率	高水流量(m³/s)							
					内ノ井川 合流前地点	市ノ瀬	生馬川 合流前地点	庄川 合流前	庄川口	高瀬川 合流前				河口	内ノ井川 合流前地点	市ノ瀬	生馬川 合流前地点	庄川 合流前	庄川口	高瀬川 合流前	河口
S29. 8. 19		249. 0	418. 2	1. 680	1, 152	1, 355	1, 647	1, 805	1, 814	1, 821	1, 840	249. 0	514. 2	2. 065	1, 433	1, 680	2, 042	2, 243	2, 260	2, 267	2, 300
S33. 8. 25		266. 9	418. 2	1. 567	1, 917	2, 135	2, 363	2, 563	2, 629	2, 637	2, 703	266. 9	514. 2	1. 927	2, 434	2, 701	2, 968	3, 294	3, 372	3, 385	3, 462
S35. 8. 29		335. 1	418. 2	1. 248	1, 926	2, 286	2, 622	2, 832	2, 854	2, 866	2, 892	335. 1	514. 2	1. 535	2, 559	3, 014	3, 449	3, 730	3, 766	3, 780	3, 821
S36. 6. 25		239. 6	418. 2	1. 745	1, 757	2, 060	2, 385	2, 663	2, 739	2, 763	2, 840	239. 6	514. 2	2. 146	2, 251	2, 658	3, 081	3, 440	3, 539	3, 567	3, 667
S37. 7. 27		317. 2	418. 2	1. 318	988	1, 131	1, 267	1, 348	1, 354	1, 352	1, 359	317. 2	514. 2	1. 621	1, 276	1, 450	1, 645	1, 765	1, 774	1, 771	1, 780
S38. 5. 16	○	384. 6	418. 2	1. 087	942	1, 120	1, 287	1, 388	1, 405	1, 409	1, 427	384. 6	514. 2	1. 337	1, 186	1, 406	1, 610	1, 734	1, 756	1, 761	1, 783
S46. 8. 30		260. 5	418. 2	1. 605	1, 233	1, 551	1, 740	1, 917	1, 950	1, 960	1, 993	260. 5	514. 2	1. 974	1, 574	1, 974	2, 210	2, 436	2, 478	2, 492	2, 537
S50. 8. 22		242. 1	418. 2	1. 727	913	1, 209	1, 439	1, 720	1, 794	1, 820	1, 896	242. 1	514. 2	2. 123	1, 135	1, 504	1, 801	2, 153	2, 253	2, 288	2, 390
S57. 7. 25	○	239. 3	418. 2	1. 747	1, 252	1, 503	1, 734	2, 000	2, 081	2, 108	2, 215	239. 3	514. 2	2. 149	1, 597	1, 903	2, 193	2, 592	2, 728	2, 768	2, 912
S63. 9. 25		305. 6	418. 2	1. 368	1, 760	1, 982	2, 204	2, 465	2, 559	2, 584	2, 733	305. 6	514. 2	1. 682	2, 259	2, 544	2, 813	3, 122	3, 237	3, 279	3, 520
H5. 4. 29	○	195. 0	418. 2	2. 144	1, 670	1, 963	2, 251	2, 569	2, 674	2, 710	2, 809	195. 0	514. 2	2. 636	2, 266	2, 635	3, 016	3, 442	3, 584	3, 623	3, 769
H6. 9. 29		236. 1	418. 2	1. 771	1, 823	2, 171	2, 459	2, 825	2, 918	2, 946	3, 049	236. 1	514. 2	2. 178	2, 331	2, 775	3, 147	3, 619	3, 747	3, 787	3, 933
H9. 7. 26		360. 0	418. 2	1. 162	983	1, 159	1, 345	1, 605	1, 676	1, 704	1, 776	360. 0	514. 2	1. 428	1, 325	1, 563	1, 734	2, 050	2, 152	2, 187	2, 289
H15. 8. 9		312. 8	418. 2	1. 337	1, 391	1, 649	1, 819	2, 001	2, 056	2, 077	2, 136	312. 8	514. 2	1. 644	1, 749	2, 070	2, 277	2, 508	2, 579	2, 606	2, 682
H16. 7. 31	○	177. 9	418. 2	2. 351	1, 019	1, 203	1, 322	1, 476	1, 505	1, 520	1, 576	177. 9	514. 2	2. 891	1, 282	1, 547	1, 715	1, 930	1, 976	1, 997	2, 075
H23. 7. 19		401. 9	418. 2	1. 041	765	945	1, 123	1, 307	1, 356	1, 372	1, 404	401. 9	514. 2	1. 280	951	1, 185	1, 409	1, 635	1, 697	1, 716	1, 761
H23. 9. 3		582. 8	418. 2	1. 000	1, 466	1, 603	1, 777	2, 017	2, 080	2, 099	2, 149	582. 8	514. 2	1. 000	1, 466	1, 603	1, 777	2, 017	2, 080	2, 099	2, 149
			最小流量	17洪水対象	765	945	1, 123	1, 307	1, 354	1, 352	1, 359		最大流量	17洪水対象	2, 559	3, 014	3, 449	3, 730	3, 766	3, 780	3, 821

5.4 流量観測による既往最大流量からの検証

市ノ瀬観測所で観測された昭和 55 年～平成 23 年の年最大流量に、市ノ瀬から庄川口間の各支川や残流域からの流入量を基本方針モデルにおける計画定数を用いて算出した庄川口年最大流量が 3,000 m³/s を上回っていないことを確認する。

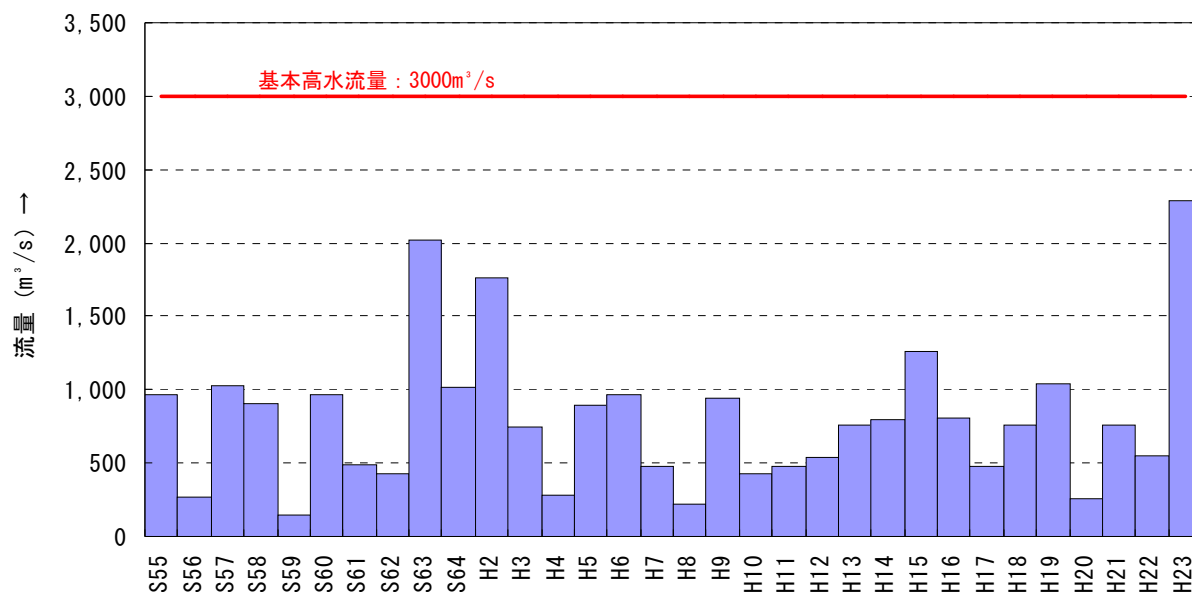


図 2-5-11 庄川口の年最大流量

6 基本高水流量の設定

6.1 基本高水流量の妥当性検証

既定計画、確率雨量からの検討、流量データによる確率からの検討、既往洪水による検討を総合的に判断して、基本高水流量は庄川口地点で 3,000m³/s とする。

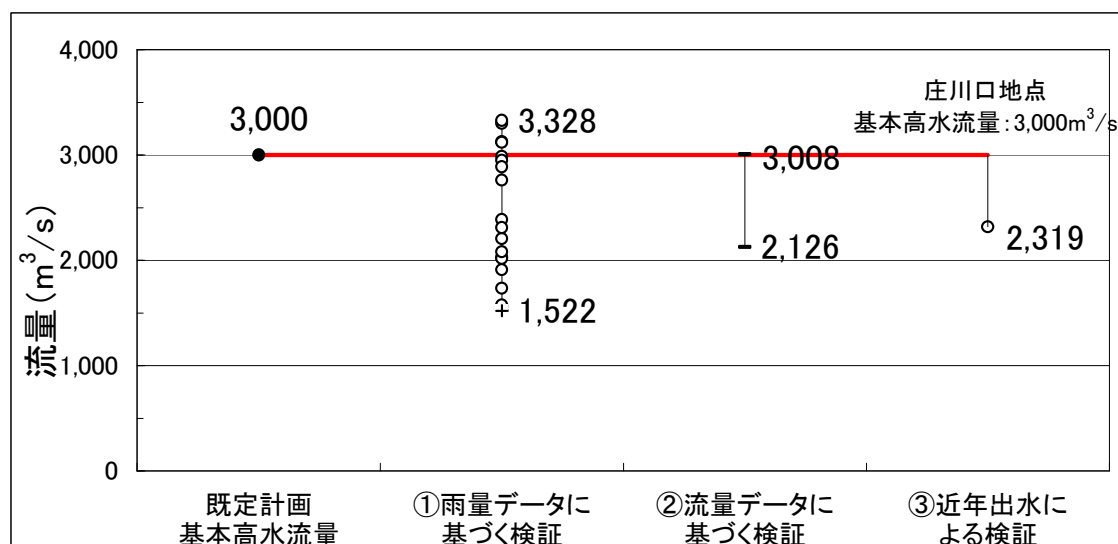


図 2-6-1 各分布による基本高水流量のピーク流量算定結果

6.2 基本高水流量の設定

表 2-5-16 で選定した計画対象降雨について、降雨継続時間(24h)内の 1/60 確率流域平均雨量(464.8mm)まで引伸した上で流出計算を行い、各地点での最大流量を基に、計画流量配分を設定する(表 2-6-1 参照)。

なお、引伸し後の降雨を用いた流出計算結果が基本高水流量($3,000\text{m}^3/\text{s}$)を上回る場合には、引伸し率を基準点における流量が $3,000\text{m}^3/\text{s}$ となるまで低減させたものを計画降雨波形とした。

図 2-6-2 富田川高水流量配分図

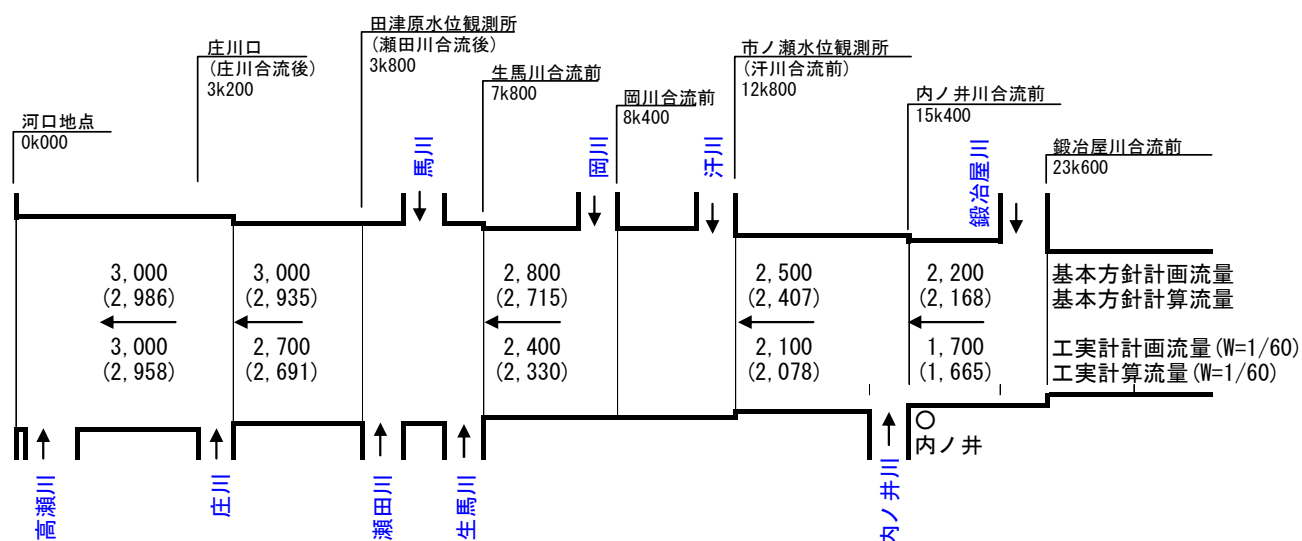


表 2-6-1 地点流量算定結果一覧表

洪水名	浸水 実績	実績 5時間雨量 (mm/5hr)	実績 24時間雨量 (mm/24hr)	引伸し後 5時間雨量 (mm/5hr)	確率雨量 (mm/24hr)	一次 選定	二次 選定	三次 選定	引伸し率	高水流量(m³/s)						
										内ノ井川 合流前地点	市ノ瀬	生馬川 合流前地点	庄川 合流前	庄川口	高瀬川 合流前	河口
S29. 8. 19		81. 01	249. 0	151. 22	464. 8	○	○	○	1. 867	1, 289	1, 513	1, 840	2, 018	2, 031	2, 037	2, 062
S33. 8. 25		132. 46	266. 9	230. 67	464. 8	○	○	○	1. 741	2, 168	2, 407	2, 657	2, 916	2, 986	3, 003	3, 074
S35. 8. 29		178. 39	335. 1	228. 34	428. 9	○	○	○	1. 280	1, 993	2, 365	2, 715	2, 934	2, 959	2, 970	2, 998
S36. 6. 25		110. 53	239. 6	204. 48	443. 3	○	○	○	1. 850	1, 887	2, 211	2, 567	2, 865	2, 947	2, 973	3, 054
S36. 9. 16		185. 73	254. 5	339. 13	464. 8	○	×		1. 826	3, 511	3, 778	4, 156	4, 941	5, 195	5, 256	5, 513
S37. 7. 2	○	225. 31	302. 4	346. 31	464. 8	○	×		1. 537	2, 665	3, 013	3, 646	4, 200	4, 353	4, 401	4, 549
S37. 7. 27		89. 90	317. 2	131. 74	464. 8	○	○	○	1. 465	1, 129	1, 287	1, 449	1, 552	1, 559	1, 556	1, 564
S38. 5. 16	○	101. 91	384. 6	123. 15	464. 8	○	○	○	1. 208	1, 059	1, 257	1, 443	1, 556	1, 574	1, 579	1, 599
S46. 8. 30		91. 36	260. 5	162. 98	464. 8	○	○	○	1. 784	1, 399	1, 757	1, 969	2, 170	2, 206	2, 220	2, 259
S50. 8. 22		77. 90	242. 1	149. 53	464. 8	○	○	○	1. 919	1, 021	1, 352	1, 615	1, 931	2, 018	2, 047	2, 136
S55. 7. 2	○	115. 86	173. 3	310. 79	464. 8	○	×		2. 682	2, 151	2, 590	3, 013	3, 798	4, 053	4, 146	4, 407
S57. 7. 12	○	67. 56	162. 3	193. 45	464. 8	○	○	×	2. 863	2, 186	2, 367	2, 687	2, 875	2, 948	2, 960	3, 060
S57. 7. 25	○	99. 10	239. 3	192. 47	464. 8	○	○	○	1. 942	1, 421	1, 699	1, 958	2, 270	2, 386	2, 424	2, 553
S63. 9. 25		145. 77	305. 6	221. 69	464. 8	○	○	○	1. 521	2, 002	2, 256	2, 501	2, 781	2, 887	2, 918	3, 112
H1. 9. 13	○	99. 24	167. 0	276. 15	464. 8	○	×		2. 783	1, 792	2, 092	2, 312	2, 636	2, 762	2, 799	2, 933
H2. 9. 19		151. 52	244. 9	287. 59	464. 8	○	○	×	1. 898	2, 941	3, 207	3, 522	3, 786	3, 882	3, 907	4, 001
H5. 4. 29	○	94. 06	195. 0	214. 45	444. 7	○	○	○	2. 280	1, 838	2, 149	2, 466	2, 814	2, 929	2, 965	3, 072
H6. 9. 29		130. 73	236. 1	232. 70	420. 2	○	○	○	1. 780	1, 835	2, 186	2, 475	2, 844	2, 938	2, 965	3, 070
H9. 7. 26		114. 76	360. 0	148. 18	464. 8	○	○	○	1. 291	1, 147	1, 356	1, 523	1, 825	1, 911	1, 942	2, 029
H15. 8. 9		119. 09	312. 8	176. 95	464. 8	○	○	○	1. 486	1, 566	1, 855	2, 043	2, 248	2, 311	2, 335	2, 402
H16. 7. 31	○	55. 50	177. 9	145. 05	464. 8	○	○	○	2. 613	1, 148	1, 372	1, 514	1, 698	1, 736	1, 753	1, 819
H23. 7. 19		103. 13	401. 9	119. 29	464. 8	○	○	○	1. 157	855	1, 061	1, 262	1, 466	1, 522	1, 539	1, 578
H23. 9. 3		157. 90	582. 8	125. 94	464. 8	○	○	○	1. 000	1, 466	1, 603	1, 777	2, 017	2, 080	2, 099	2, 149

7 治水計画案の検討

7.1 治水代替案の一次選定

富田川における基本高水（1/60 年確率、 $Q=3,000\text{m}^3/\text{s}$ 〔庄川口〕）を安全に処理するために最も適切な治水事業の方策について、河道改修方針、本川ダム方式、支川ダム群方式、遊水池方式及び放水路方式の代替案の実現性について比較検討する。

表 2-7-1 富田川水系 計画高水流量

	洪水処理方式	洪水処理の考え方	洪水処理方式の実現性について	評価
案 1	河道改修方式	基本高水を河道で対処する方式	既定計画の河道改修	○
案 2	本川ダム方式	基本高水と現況流下能力の差分を、本川ダムで対処する方式	本川にダムを 1 基新設し、流出量を全量カットしても、河道改修が一部必要となる。	△
案 3	支川ダム群方式	基本高水と現況流下能力の差分を、支川ダム群で対処する方式	ダム施工可能な 3 支川にダムを 3 基新設し、流出量を全量カットしても、大規模な河道改修が必要となる。	×
案 4	遊水池方式	基本高水と現況流下能力の差分を、遊水池で対処する方式	遊水池候補面積は 54ha であり、遊水池の水深を 5.0m としても必要遊水池面積の 1/10 程度しか確保できない。	×
案 5	放水路方式	基本高水と現況流下能力の差分を、放水路で対処する方式	大規模($1,000\text{m}^3/\text{s}$ 程度)で延長が長い（約 7.5km）放水トンネルが必要となり、非現実的。	×

表 2-7-1 より支川ダム群案、遊水池案及び放水路案は、洪水処理方式として実現不可及び非現実的であるため一次選定で対象外とする。

7.2 治水代替案の二次選定

一次選定の洪水処理方式の河道改修方式、本川ダム方式について比較検討する。検討の観点には以下とする。

- ①治水効果
- ②河川環境への影響
- ③経済性

検討結果として、河道改修案が最も有利でありその中でも河床掘削案が最適と考えられる。

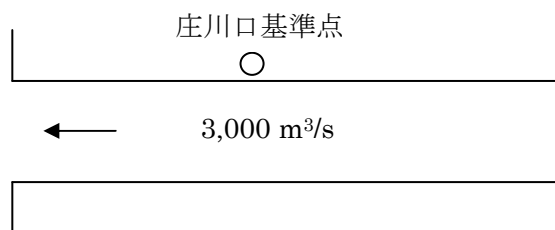
- ・現状で既往の全体計画に基づいた河川整備が順次進められており、築堤工については概ね全川で完了している。
- ・河道拡幅案は、14.0km 付近で左右岸が山付け地形であり、河道拡幅による河川改修が不可能である。
- ・堤防嵩上げ案は、橋梁の桁下高のクリアランスが確保できていない国道、県道橋等が多く発生する。
- ・河床掘削案は、河道全般を改変するため河川環境への影響は大きいですが、区間毎で環境保全目標を明確にすることで環境への影響の緩和を図ることができる。
- ・国指定天然記念物の「オオウナギ生息地」としての河川環境を確保するために、淵の保全を行う。

7.3 計画高水流量の設定

以上に比較選定したように、洪水に対しては洪水調節施設による調節は行わず、全流量を河道で受け持つものとする。これより、基本高水流量＝計画高水流量となる。

表 2-7-2 富田川水系 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(計画 高水流量)
富田川	庄川口 (河口から 3.4km)	3,000m ³ /s	—	3,000m ³ /s



	河道改修方式			本川ダム方式
	河床掘削案	拡幅案	堤防嵩上げ案	
代表 断面				
検討の 方針	・<u>河床掘削を基本とする案。</u> ・全体計画（平成 7 年）を踏襲した計画。 ・一部箇所計画を見直した。	・<u>引堤をし、河道を拡幅する案。</u> ・拡幅する引堤箇所は、宅地地区、J R 紀勢本線、国道・県道等の資産及び公共施設がある箇所を避けた対岸側とする。 ・山付き箇所には引堤は行わない。 ・引堤の際には計画高水敷までを掘削する。 ・引堤後の河川幅（のり肩）は、下流河川幅＞上流河川幅程度を基本とし、極端な上下流の逆転は避ける。	・<u>設定した H.W.L を基に堤防を嵩上げする案。</u> ・計画流量時における現況河道の計算水位を包絡するような H.W.L を設定。 ・設定 H.W.L を基に横断形状を設定する。 ・現況の河道法線（法尻）内で嵩上げ断面を決定する。 ・堤防前出しの際の法勾配は 2 割を基本とする。但し、2 割の堤防前出しによってみお筋（淵）が消失する場合は 5 分勾配とする。 ・国道、県道箇所については、現況の道路幅を確保する。但し、現況道路幅が 5m 以下の箇所については、計画の定規断面の 5 m を確保する。	・<u>本川に洪水処理施設としてダムを建設する案。</u> ・貯水容量 46,000 千 m³ ・貯留関数法モデルを用い、選定した 5 洪水における本川ダムの検討を行う。 ・本川ダムサイトについては、支川鍛冶屋川合流地点下流(24.2k 地点)とする。 ・また、放流量については全量カットとして計算した。
検討 結果 (効果)	・現状で、築堤工は概ね完了しており、河床掘削案で対応可能である。 ○	・14.0km 付近で左右岸が山付け地形であり、最大河川幅 200m（約 50 m 引堤）にしても、河道水位が HWL を超えるため、これより上流の拡幅案は不可能である。 ・上記以外は対応可能である。 △	・現行 H.W.L に対し、嵩上げ高は下流・上流区間で約 2m、中流区間で約 1m となる。 ・築堤区間における堤内地盤高から一次設定 H.W.L との比高は、高い箇所では 3m～4m となり、堤防破堤時の危険性が高い。 ・H.W.L が高くなることにより、内水排除の面で他案（現行 H.W.L の計画案）より劣る。 ・国道、県道に対しては、ほぼ全線で嵩上げが必要となり、高い箇所では約 2m と嵩上げとなる。 ・嵩上げた事により橋梁の桁下高のクリアランスが確保出来ない橋梁（JR 紀勢本線、富田橋、白鷺橋、平橋、郵便橋、生馬橋、市ノ瀬橋）が発生する。 △	・河口付近、庄川合流点など局所的な流下能力不足箇所を除けば、対応可能な洪水処理方式となる。 ○
河川 環境 への 影響	・河床掘削により河道全般を改変するため、河川環境への影響は大きいものとなるが、区間毎で環境保全目標を明確にすることで環境への影響の緩和を図ることができる。 ・オオウナギの生息場である現在の淵に影響が及ぶ。可能な限り淵の維持に努める必要がある。 △	・現況河道部分はその断面形状を維持するため、環境面への負荷は少ないと考えられるが、引堤対象箇所は大きく改変され、河川環境への負荷が大きい。 △	・多くの橋梁の架け替えが必要となる。架け替え箇所の河川環境への影響は懸念されるものの、河道部分は全体を通し、現況断面が維持されるため、河川環境への負荷は他案に比べ比較的少ない。 ○	・基本的に河道の改変は無いが、ダム建設による影響が大きい。ダムの運用方法によって、河川環境への負荷の度合いは異なるものとなる。 △
概算 事業費	約 162 億円 ○	約 813 億円 ×	約 209 億円 △	約 950 億円 ×
その他 の制約 条件	◎付帯工事 大井堰・血深井堰の統合 ◎補償 用地約 0.004km ² ◎大きな地形改変をとまなう。 → <u>環境負荷が大きい</u> ため、 <u>配慮が必要。</u>	◎地形的制約により本案で対応できない区間 2.2km、2.4km、12.0km・12.6km、14.0km より上流 → <u>本案は適切でない。</u> ◎付帯工事 橋梁付け替え（9 箇所） JR 橋梁付け替え（約 460m） 国道付け替え（延長 3.4 k m） 県道付け替え（延長 4.8 k m） ◎補償 莫大な補償が必要（用地約 1.5km ² 、家屋 277 戸）	◎付帯工事 国道・県道はほぼ全線付け替えが必要。 → <u>社会的影響が大きい。</u> 橋梁架け替え（6 箇所） JR 橋梁架け替え（約 280m） 国道付け替え（延長 10.6 k m） 県道付け替え（延長 9.8 k m）	◎付帯工事 ・国道・県道等主要道路の付け替え。 ◎用地・家屋補償
総合 評価	・比較案の中で最も安価である。 ・河道全般を改変し、河川環境への影響は大きいですが、区間毎の環境保全目標を明確にすることで環境への影響を緩和を図ることができる。 ・他案との組み合わせは河床勾配、河道に沿った道路勾配を考慮すると難しい。 ◎	・一部区間で対応できない箇所がある。 ・事業費が高価である。 ・他案との組み合わせは河床勾配、河道に沿った道路勾配を考慮すると難しい。 △	・河床掘削案に次いで安価である。 ・河川沿いの国道、県道のほぼ全線付け替え、複数の橋梁の架け替え等が発生し、社会的影響が甚大となる。 ・他案との組み合わせは河床勾配、河道に沿った道路勾配を考慮すると難しい。 ○	・用地補償、国道の付け替え、環境への影響など社会的影響があまりに大きい上に、事業費が膨大となる。 △