大淀川水系河川整備基本方針

基本高水等に関する資料（参考資料）

平成２８年７月

国土交通省　水管理・国土保全局

目　次

1. 流域と洪水の概要

1.1 流域の概要

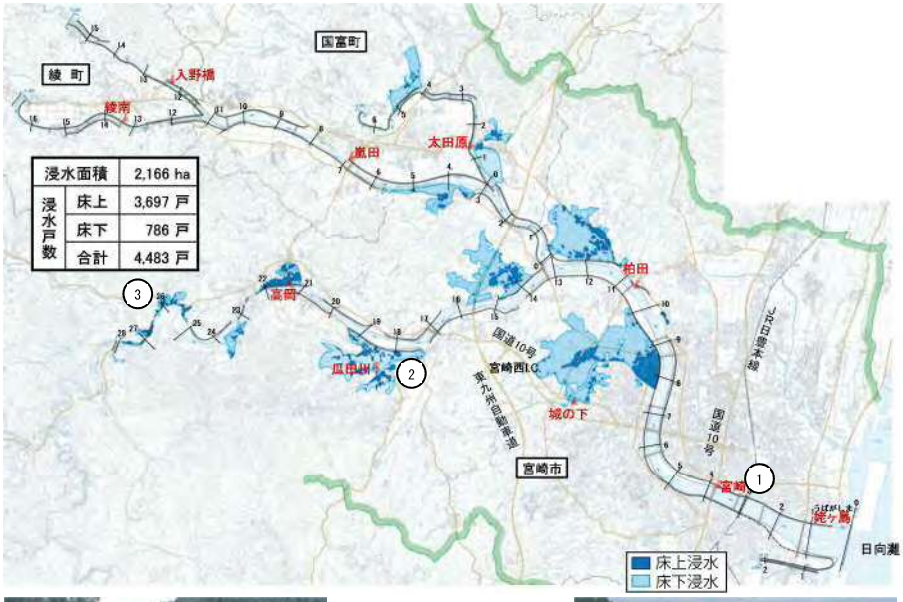
大淀川は、その源を宮崎県と鹿児島県の県境に位置する中岳（標高 452m）に発し、沖水川等の支川を合わせながら、都城盆地を貫流して、中流の山間狭窄部を流れ、宮崎平野に入った後、本庄川等の支川を合わせ、宮崎市において日向灘に注ぐ、幹川流路延長 107km、流域面積 2,230km^2 の一級河川である。

1.2 平成 17 年 9 月台風 14 号洪水の概要

大型で非常に強い台風 14 号は宮崎県内を暴風雨域に巻き込みながら、九州の西の海上をゆっくりとした速度で通過し、山地部を中心に総雨量が 1,000mm を超える記録的な豪雨が発生した。県内でも記録的な豪雨をもたらし、連続雨量は青井岳で 1,144mm、霧島 1,374mm に達するなど、3 日間で年間降水量の 1/3 超を記録した。基準地点柏田で 9.89m、上流樋渡地点で 10.65m と計画高水位を上回る観測史上最高水位を記録する等、大規模洪水の発生により甚大な浸水被害をもたらした。

大淀川水系の広範囲で洪水氾濫による多くの浸水被害が発生し、特に大淀川下流部の宮崎市・国富町・綾町等では、浸水面積 3,321ha、浸水家屋 4,703 戸(床上 3,785 戸、床下 918 戸)に及ぶ甚大な被害が発生した。

(1) 被害状況（下流部）



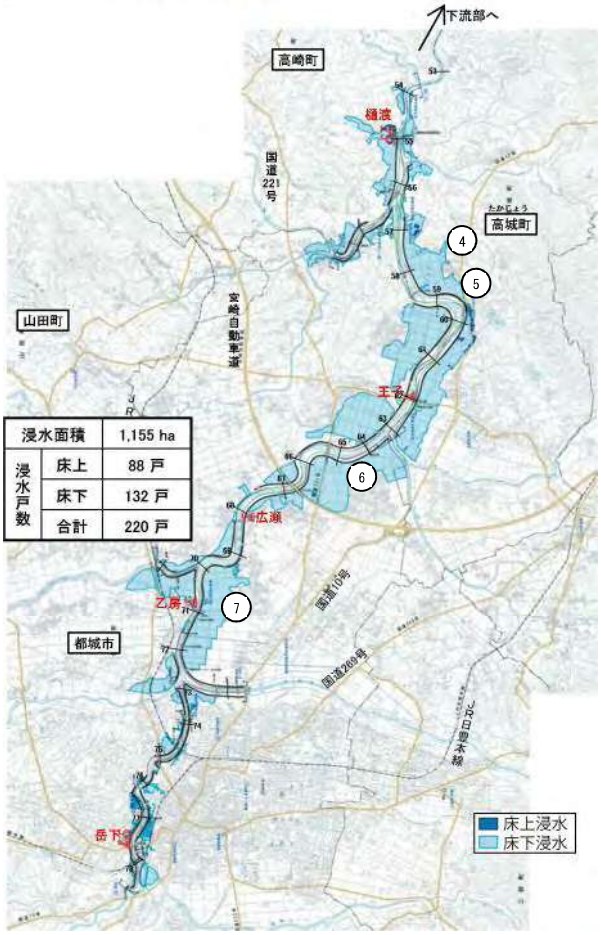
浸水面積		2,166 ha
浸水戸数	床上	3,697 戸
	床下	786 戸
	合計	4,483 戸

①宮崎市吾妻（あづま）町
大淀川左岸 2k800

③宮崎市高岡町赤谷（あかたに）
国道 10 号
大淀川左岸 26k000

②宮崎市高岡町麓（ふもと）
主要道日南高岡線
大淀川右岸 18k000

(2) 被害状況（上流部）



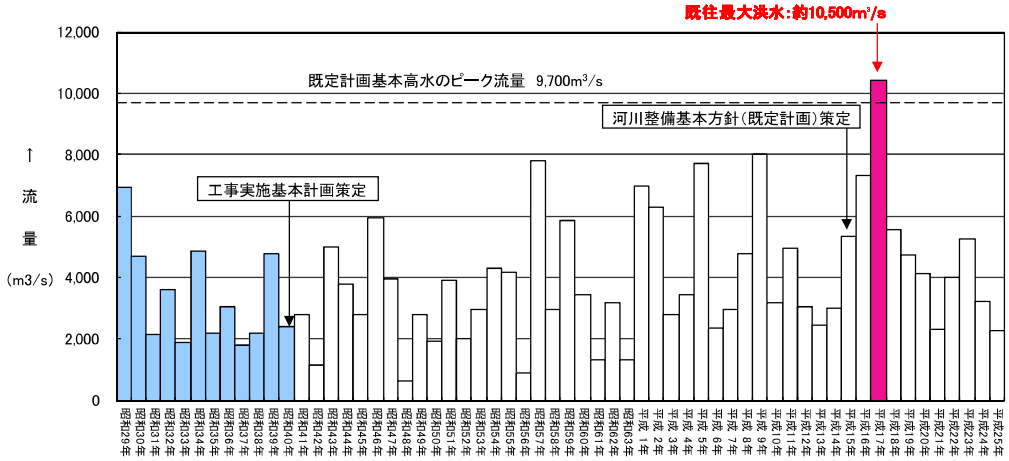
浸水面積		1,155 ha
浸水戸数	床上	88 戸
	床下	132 戸
	合計	220 戸

④高城町

⑤高城町石山
国道 10 号
大淀川右岸 59k200

⑥高城町
高木橋付近
大淀川右岸 64k100

⑦都城市
高木原揚水機場
大淀川右岸 70k900



※ 毎年の時間雨量が整理されている昭和29年以降を対象
※ 昭和35年以前の流量は、雨量からの推算値(ダム無し流量)
※ 昭和36年以降の流量は、実績流量＋(ダム無し計算流量－ダムあり計算流量)の流量

図 1.2.1　年最大流量（基準地点柏田）

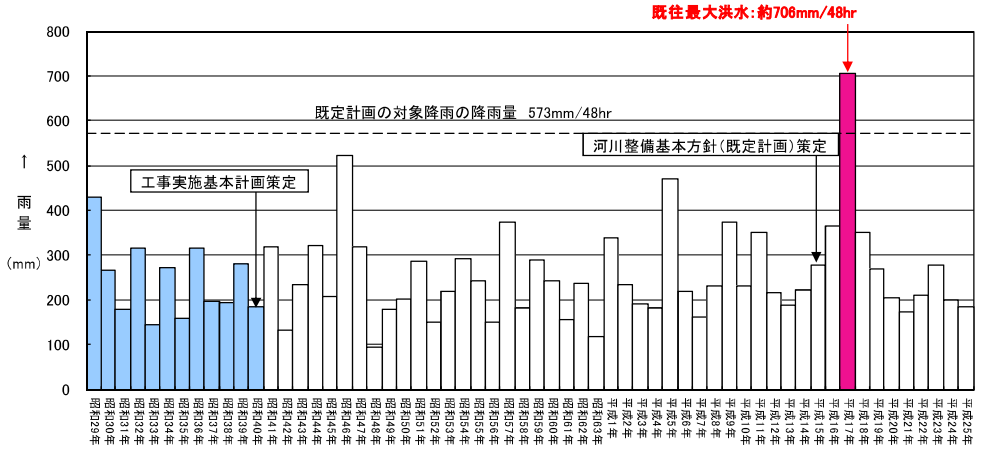


図 1.2.2　年最大 48 時間雨量（基準地点柏田上流流域平均雨量）

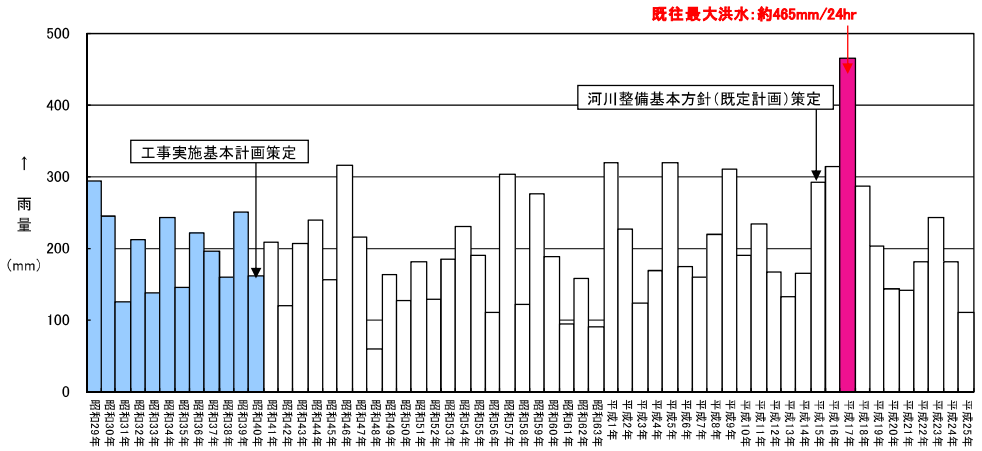


図 1.2.3　年最大 24 時間雨量（基準地点柏田上流流域平均雨量）

表 1.2.1　主要洪水の要因と被害状況

洪水名 （発生原因）	流量 （m^3/s） ＜地点名＞	被害状況	備　考
昭和 18 年 9 月洪水 （台風 26 号）	－	死者：114 名、負傷者：161 名、 行方不明：1 名、 家屋全壊：567 戸、 家屋半壊：1,165 戸、 家屋流出：508 戸、 床上浸水：9,361 戸	大正 10 年 宮崎県より改修に着手 昭和 2 年 大淀川下流、本庄川下流の直轄改修工事に着手 計画高水流量 5,500m^3/s ＜宮崎地点＞ 昭和 24 年 大淀川上流の直轄改修工事に着手 計画高水流量 3,000m^3/s ＜樋渡地点＞ 昭和 28 年 総体計画の策定 計画高水流量 4,000m^3/s ＜樋渡地点＞ 7,000m^3/s ＜宮崎地点＞ 昭和 39 年 総体計画の策定 基本高水のピーク流量 7,500m^3/s ＜宮崎地点＞ 計画高水流量 7,000m^3/s ＜宮崎地点＞ 昭和 40 年 工事実施基本計画の策定 基本高水のピーク流量 7,500m^3/s ＜宮崎地点＞ 計画高水流量 7,000m^3/s ＜宮崎地点＞ 平成 15 年 河川整備基本方針の策定 基本高水のピーク流量 9,700m^3/s ＜柏田地点＞ 計画高水流量 8,700m^3/s ＜柏田地点＞ 平成 18 年 河川整備計画の策定 河川整備計画の目標流量 8,100m^3/s ＜柏田地点＞ 河道の配分流量 7,200m^3/s ＜柏田地点＞
昭和 29 年 9 月洪水 （台風 12 号）	－	死者：5 名、負傷者：10 名、 家屋全壊：72 戸、 家屋半壊：215 戸、 床上浸水：3,173 戸、 床下浸水：5,303 戸	
昭和 57 年 8 月洪水 （台風 11 号）	7,140 ＜柏田＞	家屋半壊：18 戸、 床上浸水：264 戸、 床下浸水：463 戸	
平成 5 年 7 月洪水 （前線）	7,020 ＜柏田＞	死者：1 名、負傷者：2 名、 家屋全壊：12 戸、 家屋半壊：2 戸、 床上浸水：771 戸、 床下浸水：784 戸	
平成 9 年 9 月洪水 （台風 19 号）	6,880 ＜柏田＞	死者：2 名、負傷者：3 名、 家屋全壊：1 戸、 家屋半壊：24 戸、 床上浸水：401 戸、 床下浸水：584 戸	
平成 16 年 8 月洪水 （台風 16 号）	6,480 ＜柏田＞	負傷者：7 名、 家屋全壊：2 戸、 家屋半壊：5 戸、 家屋流出：7 戸、 床上浸水：164 戸、 床下浸水：203 戸	
平成 17 年 9 月洪水 （台風 14 号）	9,470 ＜柏田＞	家屋全壊：908 戸、 家屋半壊：2,147 戸、 床上浸水：3,634 戸、 床下浸水：985 戸	

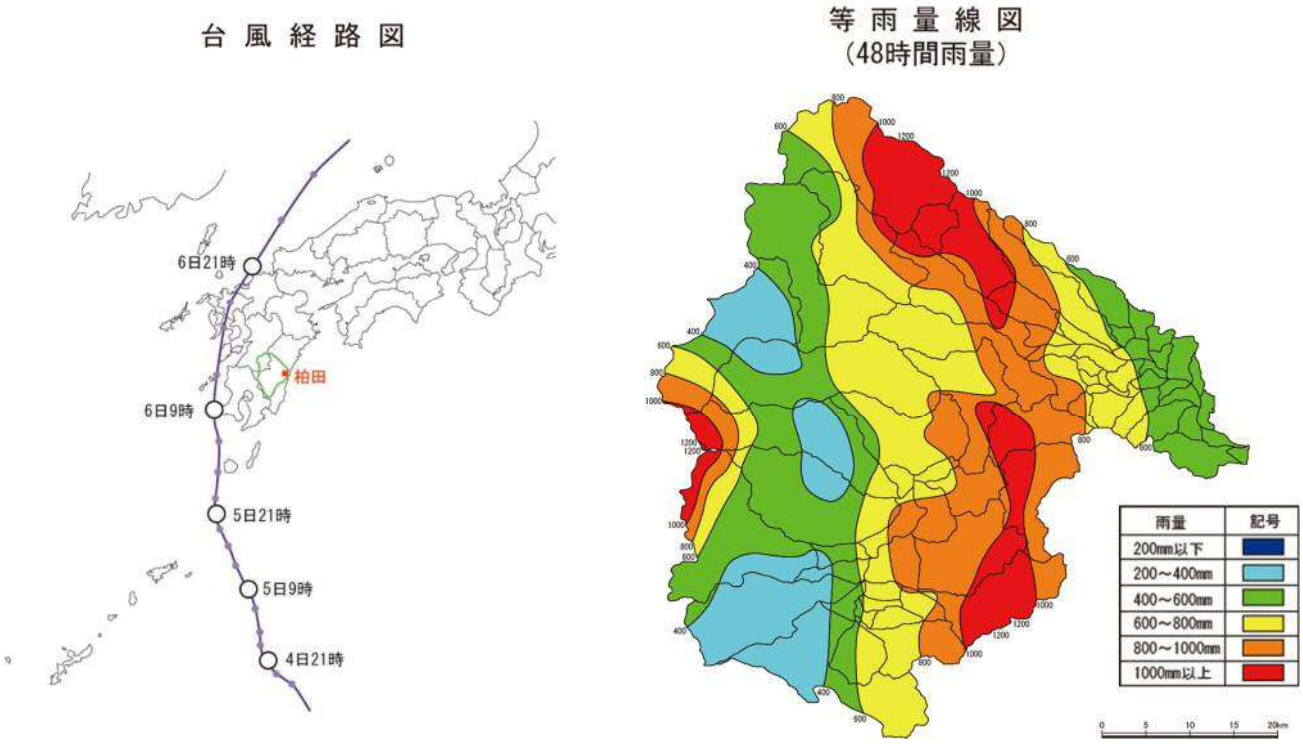


図 1.2.4　台風経路図及び等雨量線図（平成 17 年 9 月 5～6 日洪水）

1.3　主要洪水の降雨特性分析

降雨特性の比較対象洪水として、以下の主要地点（①～④）のいずれかにおいて、評価水位[注1)]を超過した計 86 洪水を選定した。

①宮崎（大淀川下流の主要地点）　…S29～S35
②柏田（大淀川水系の基準地点（大淀川下流の主要地点））　…S36～H25
③樋渡（大淀川上流の主要地点）　…S29～H25
④嵐田（降雨量の多い本庄川流域の主要地点）　…S29～H25

降雨特性の比較における対象洪水の抽出結果及び各洪水の降雨特性を整理した結果は表 1.3.1 の通りであり、以下のことが言える。

・対象洪水の生起要因を整理すると、図 1.3.1 に示すとおり、台風による出水が全体の 50%以上を占めている。
・流量上位 10 洪水（表 1.3.2）についてみてみると、表 1.3.3 及び図 1.3.2 に示す通り、10 洪水中、実に 7 洪水が台風による出水であり、本庄川流域での降雨分布率が大きくなっている。

流量上位 10 洪水について台風経路図及び等雨量線図を図 1.2.3 に示す。

注 1）評価水位の考え方は以下のとおりである。
①S29～H11：当時の指定水位
②H12～H25：現行の水防団待機水位

表1.3.1(1)　　対象洪水の降雨特性

No.	地点名 / 警戒水位 / 指定水位 / 洪水年月日	実績最大水位 宮崎	実績最大水位 樋渡	実績最大水位 嵐田	降雨原因	48時間雨量（柏田）(mm)	24時間雨量（柏田）(mm)	備考
		3.70m	6.00m	3.60m				
		3.00m	5.50m	3.00m				
1	S29. 6. 8～ 6.10	3.01		2.16	梅　雨	197	135	
2	S29. 8.16～ 8.18	4.90		4.46	台　風	344	253	
3	S29. 9.12～ 9.14	6.40		5.52	台　風	429	294	
4	S30. 9.27～ 9.29	4.92		4.50	台　風	267	245	
5	S32. 8.18～ 8.20	4.45	3.66	3.60	台　風	317	212	
6	S32. 9. 4～ 9. 6	4.60		4.50	台　風	201	174	
7	S34. 7.13～ 7.15	4.09	3.60	2.48	梅　雨	273	243	
8	S34. 8. 3～ 8. 8	4.30	3.00	3.80	台　風	257	161	
9	S35. 8.27～ 8.29	3.00		欠測	台　風	158	144	

注）降雨開始時間は、降雨1mm/hrの時とした。

表1.3.1(2)　　対象洪水の降雨特性

No.	地点名 / 警戒水位 / 指定水位 / 洪水年月日	実績最大水位 宮崎	実績最大水位 樋渡	実績最大水位 嵐田	降雨原因	48時間雨量（柏田）(mm)	24時間雨量（柏田）(mm)	備考
		5.40m	6.00m	3.60m				
		4.70m	5.50m	3.00m				
10	S36. 7.27～ 8. 3	5.07		2.82	台　風	314	173	
11	S36. 9. 9～ 9.15	6.29	(3.34)	3.93	台　風	277	221	
12	S36.10.23～10.27	5.30	(1.58)	2.34	低気圧	179	175	
13	S37. 7.30～ 8. 3	4.42	(1.38)	3.15	台　風	193	137	
14	S39. 8.15～ 8.24	6.59	(3.36)	4.20	台　風	280	219	
15	S39. 9.21～ 9.24	6.30	(2.44)	3.60	台　風	258	251	
16	S40. 6.25～ 7. 9	4.75	(1.20)	3.25	梅　雨	184	110	
17	S41. 7 .5～ 7.13	4.75	(2.24)	2.48	梅　雨	318	208	
18	S43. 9.21～ 9.26	6.82	4.88	3.62	台　風	235	207	
19	S44. 6.28～ 7. 2	6.22	7.50	2.60	梅　雨	323	238	
20	S44. 7. 3～ 7.14	5.76	5.00	3.40	梅　雨	254	170	
21	S45. 8.25～ 8.31	5.28	3.25	3.40	台　風	187	132	
22	S46. 8. 1～ 8.10	7.62	7.45	4.32	台　風	523	315	
23	S46. 8.26～ 8.30	7.59	7.60	4.34	台　風	382	282	
24	S47. 6.13～ 6.17	6.08	5.30	2.74	梅　雨	218	216	
25	S47. 6.26～ 7. 7	5.85	4.50	2.82	低気圧	320	211	
26	S47. 7.17～ 7.27	5.37	6.08	1.80	台　風	249	169	
27	S49. 9. 5～ 9. 9	4.80	4.68	2.23	台　風	180	162	
28	S51. 6.18～ 6.25	5.88	7.00	1.51	梅　雨	287	181	
29	S51. 9. 6～ 9.12	5.84	5.99	2.96	台　風	225	150	

注）1.降雨開始時間は、降雨1mm/hrの時とした。

2.（　）値は、定時観測による最大水位

表1.3.1(3)　　対象洪水の降雨特性

No.	地点名 / 警戒水位 / 指定水位 / 洪水年月日	実績最大水位 宮崎	実績最大水位 樋渡	実績最大水位 嵐田	降雨原因	48時間雨量（柏田）(mm)	24時間雨量（柏田）(mm)	備考
		5.40m	6.00m	3.60m				
		4.70m	5.50m	3.00m				
30	S53. 7.26～ 8. 2	5.08	4.19	3.54	台　風	219	184	
31	S54. 6.26～ 7. 5	5.13	3.50	3.18	梅　雨	284	192	
32	S54. 7.16～ 7.17	5.95	5.46	3.80	梅　雨	179	176	
33	S54. 9.24～ 9.30	5.15	5.77	2.08	台　風	157	140	
34	S54.10.16～10.18	6.12	6.58	2.82	台　風	293	230	
35	S55. 9. 9～ 9.11	5.11	4.30	3.39	台　風	244	158	
36	S55.10.12～10.13	6.21	4.54	3.78	台　風	200	190	
37	S57. 7.23～ 7.25	6.60	5.66	4.70	梅　雨	272	215	
38	S57. 8.24～ 8.27	8.13	8.75	5.24	台　風	373	303	
39	S58. 3.26～ 4. 2	4.65	3.04	2.05	低気圧	118	118	
40	S59. 8.13～ 8.21	4.11	2.70	3.38	台　風	192	117	
41	S59. 8.25～ 8.26	7.10	6.70	4.50	低気圧	289	275	
42	S60. 6.24～ 7. 3	5.30	5.93	2.51	梅　雨	243	189	
43	S60. 8. 3～ 8.17	3.67	2.30	3.08	台　風	142	90	
44	S62. 7.14～ 7.23	4.98	3.95	3.26	梅　雨	237	145	
45	H 1. 7.24～ 8. 3	7.74	8.40	5.41	台　風	340	318	
46	H 2. 9.12～ 9.19	5.97	7.47	3.25	台　風	210	201	
47	H 2. 9.27～ 9.29	7.75	9.44	3.52	台　風	232	227	
48	H 2.10. 3～10. 7	6.78	5.66	4.21	台　風	234	182	
49	H 4. 8. 5～ 8.11	4.94	4.56	3.73	台　風	181	168	
50	H 5. 6.11～ 6.20	6.81	5.53	3.63	梅　雨	260	232	
51	H 5. 6.21～ 6.23	5.13	4.51	3.13	梅　雨	158	156	
52	H 5. 6.24～ 6.27	4.19	5.54	2.70	梅　雨	118	117	
53	H 5. 7. 3～ 7. 9	5.41	6.07	3.66	梅　雨	225	172	
54	H 5. 7.16～ 7.19	4.84	5.04	3.01	梅　雨	246	151	
55	H 5. 7.25～ 8. 3	8.10	9.50	4.35	前　線	469	318	
56	H 5. 8. 7～ 8.12	7.14	8.04	4.12	台　風	202	182	
57	H 5. 9. 1～ 9. 3	7.00	6.99	4.45	台　風	247	209	
58	H 7. 6.24～ 6.25	4.68	6.90	1.74	梅　雨	142	141	
59	H 8. 6.30～ 7. 8	5.28	4.44	3.70	梅　雨	163	116	
60	H 8. 7.17～ 7.19	6.22	6.84	4.39	台　風	232	219	
61	H 8. 8. 6～ 8.14	5.06	5.18	3.34	台　風	221	145	
62	H 9. 7. 5～ 7.13	4.09	2.27	3.41	梅　雨	195	115	
63	H 9. 8.15～ 8.20	4.23	4.24	4.01	台　風	133	104	
64	H 9. 9.12～ 9.16	8.21	9.90	5.23	台　風	375	311	
65	H10.10.15～10.17	4.65	4.03	3.47	台　風	195	134	
66	H11. 7.25～ 7.29	6.58	6.72	4.21	台　風	317	233	
67	H11. 7.31～ 8. 9	6.32	7.24	3.83	台　風	351	206	
68	H11. 8.15～ 8.18	4.70	6.03	1.40	低気圧	197	150	
69	H11. 9.13～ 9.15	5.84	8.26	2.33	台　風	185	184	
70	H11. 9.20～ 9.24	5.74	5.42	3.98	台　風	210	149	

注）降雨開始時間は、降雨1mm/hrの時とした。

表1.3.1(4)　　対象洪水の降雨特性

No.	地点名 / 警戒水位 / 指定水位 / 洪水年月日	実績最大水位			降雨原因	48時間雨量（柏田）(mm)	24時間雨量（柏田）(mm)	備考
		宮崎	樋渡	嵐田				
		5.70m	6.00m	4.30m				
		5.30m	5.40m	3.90m				
71	H12. 6. 2～ 6. 4	4.49	6.53	1.61	梅　雨	218	167	
72	H14. 7.24～ 7.27	4.27	5.93	2.38	台　風	196	165	
73	H15. 8. 6～ 8. 8	7.08	6.79	5.01	台　風	306	292	
74	H16. 8.27～ 8.30	8.16	9.80	5.24	台　風	368	314	
75	H16. 9. 3～ 9.10	6.04	5.30	4.23	台　風	285	175	
76	H16.10.18～10.20	6.89	7.70	3.42	台　風	270	223	
77	H17. 9. 3～ 9. 7	9.89	10.65	6.55	台　風	706	465	
78	H18. 7.18～ 7.23	6.94	5.28	4.91	梅　雨	403	286	
79	H19. 7. 8～ 7.12	5.22	5.58	3.08	梅　雨	192	172	
80	H19. 7.12～ 7.14	6.49	7.11	4.59	台　風	282	202	
81	H22. 6.17～ 6.23	4.95	6.30	2.95	梅　雨	211	181	
82	H22. 6.29～ 7. 3	5.19	9.16	1.52	梅　雨	170	158	
83	H23. 6. 9～ 6.12	4.31	2.29	4.21	梅　雨	207	135	
84	H23. 6.14～ 6.16	5.51	4.84	3.82	梅　雨	241	206	
85	H23. 9.17～ 9.22	6.45	8.80	3.96	台　風	277	243	
86	H24. 7.10～ 7.16	3.93	5.86	2.06	梅　雨	162	122	

注）1. 降雨開始時間は、降雨1mm/hrの時とした。

2. H12以降の追加洪水は、現行の基準水位を基に抽出した。

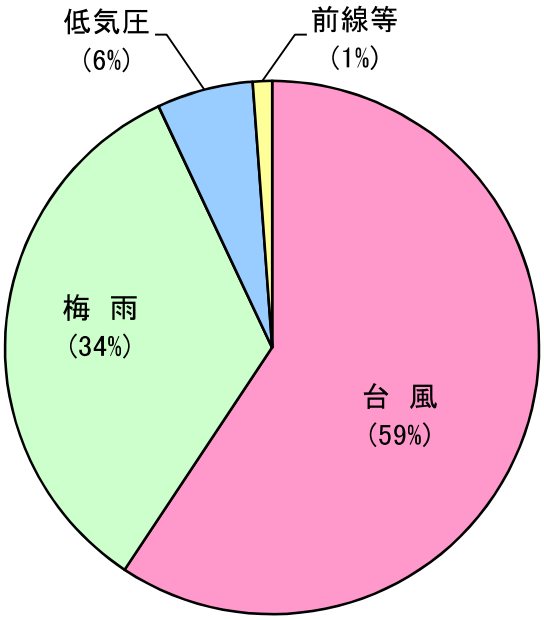


図 1.3.1　洪水要因比較図（対象 86 洪水による）

表 1.3.2　大規模出水における洪水要因等

種別	洪水年月日	基準地点柏田 実績ピーク流量 (m^3/s)	洪水要因	備考
流量上位10洪水	H17.　9.　3～ 9.　7	9468	台風14号	
	S57.　8.24～ 8.27	7136	台風13号	
	H 5.　7.25～ 8.　3	7016	前　　線	
	H 9.　9.12～ 9.16	6875	台風19号	
	H16.　8.27～ 8.30	6476	台風16,17号	
	H 2.　9.27～ 9.29	6254	台風20号	
	H 1.　7.24～ 8.　3	6123	台風11号	
	H 5.　8.　7～ 8.12	5579	台風 7号	
	S59.　8.25～ 8.26	5505	低 気 圧	
	S46.　8.　1～ 8.10	5394	台風19号	

※実績ピーク流量順に記載

表 1.3.3　　降雨の地域分布一覧表

洪水年月日	地域分布率（%）注1)				降雨分布型注2)	備考
	樋渡上流域	岩瀬川ダム上流域	本庄川流域	本川下流残流域		
S46. 8. 5	23.5	27.6	29.7	19.1	本庄川流域	
S57. 8.27	26.7	21.1	30.7	21.5	本庄川流域	
S59. 8.26	24.5	27.5	25.3	22.6	岩瀬ダム上流域	
H 1. 7.28	21.3	24.8	31.5	22.4	本庄川流域	
H 2. 9.29	24.8	11.7	23.4	40.1	本川下流残流域	
H 5. 8. 1	26.4	26.7	22.6	24.3	岩瀬ダム上流域	
H 5. 8.10	23.8	22.9	29.0	24.3	本庄川流域	
H 9. 9.16	24.8	24.3	28.4	22.4	本庄川流域	
H16. 8.30	27.7	24.7	28.0	19.7	本庄川流域	
H17. 9. 6	22.6	20.8	30.0	26.6	本庄川流域	

注1）48時間（現方針計画降雨継続時間内）雨量で整理
注2）地域分布率が最大となる流域

$$K_i = \frac{R_i}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} \times 100$$

ここに、K_i　：地域分布率（%）但し $i = 1 \sim 4$
R_1　：樋渡上流域、流域平均 48 時間雨量
R_2　：岩瀬ダム上流域、流域平均 48 時間雨量
R_3　：本庄川流域、流域平均 48 時間雨量
R_4　：本川下流残流域、流域平均 48 時間雨量

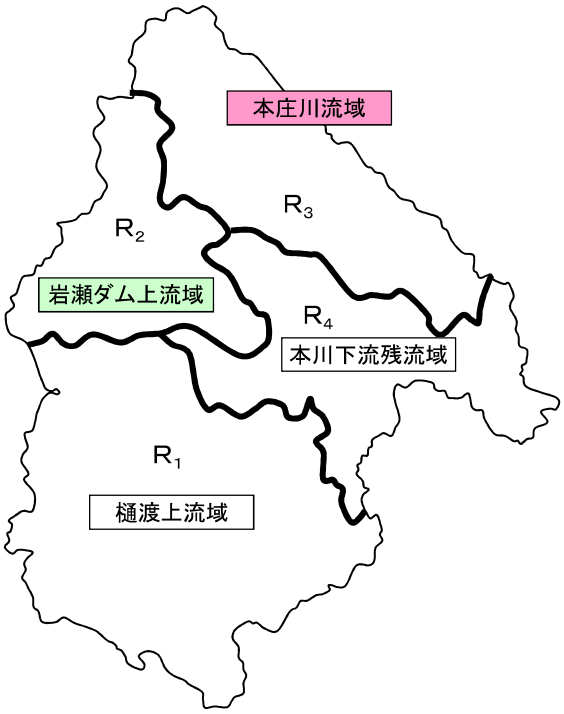


図 1.3.2　流域模式図

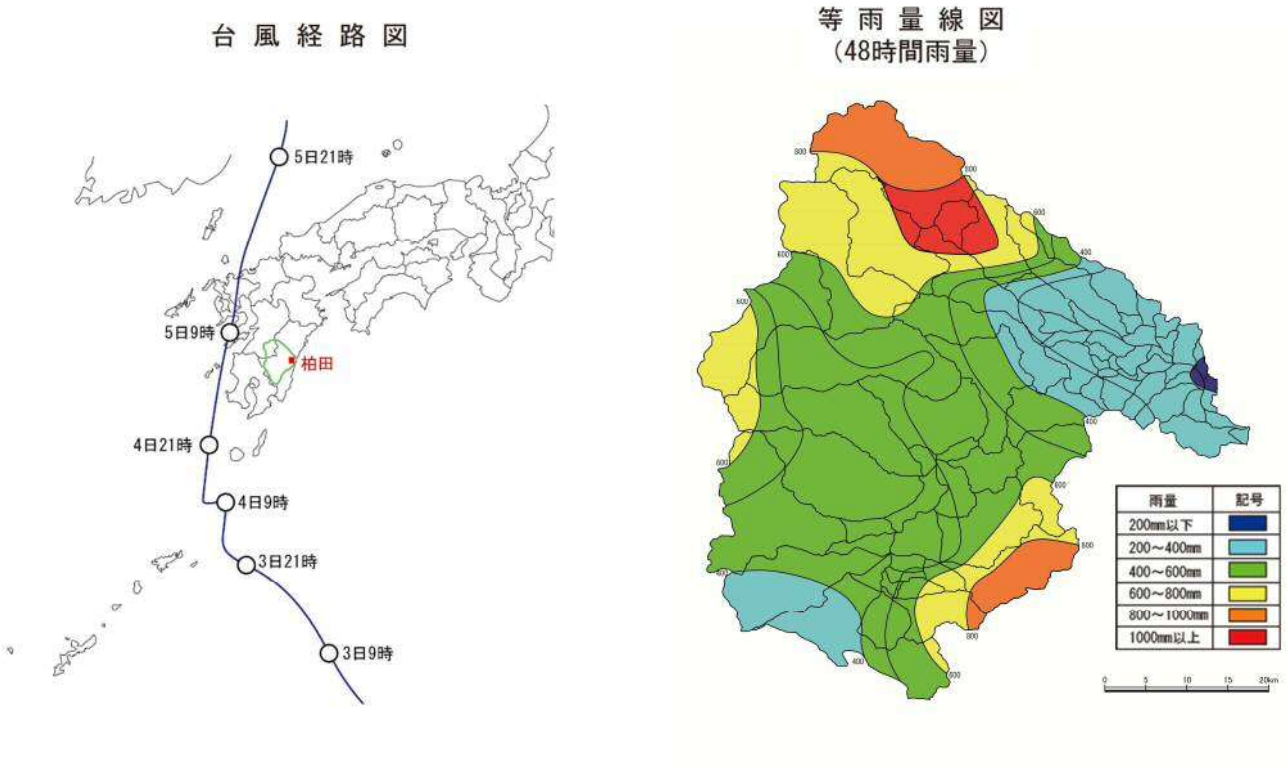


図　1.3.3(1)　　台風経路図及び等雨量線図（昭和 46 年 8 月 5～6 日洪水）

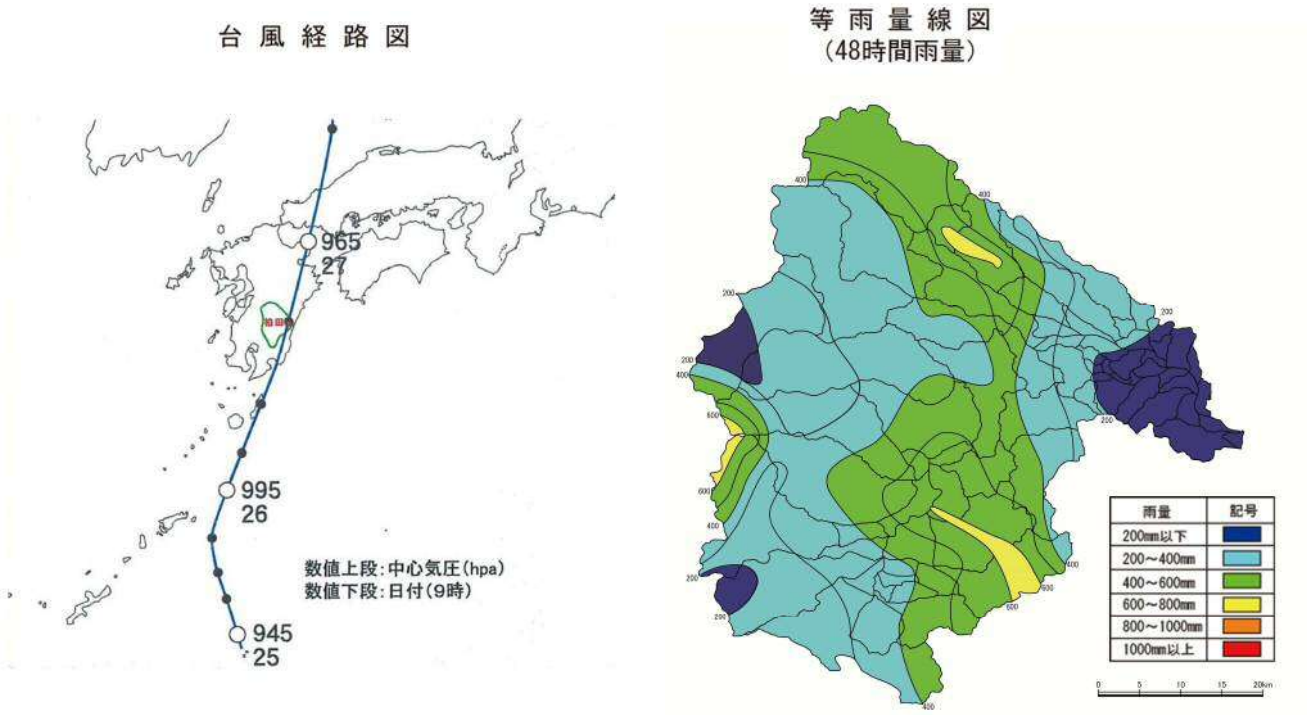


図　1.3.3(2)　　台風経路図及び等雨量線図（昭和 57 年 8 月 26～27 日洪水）

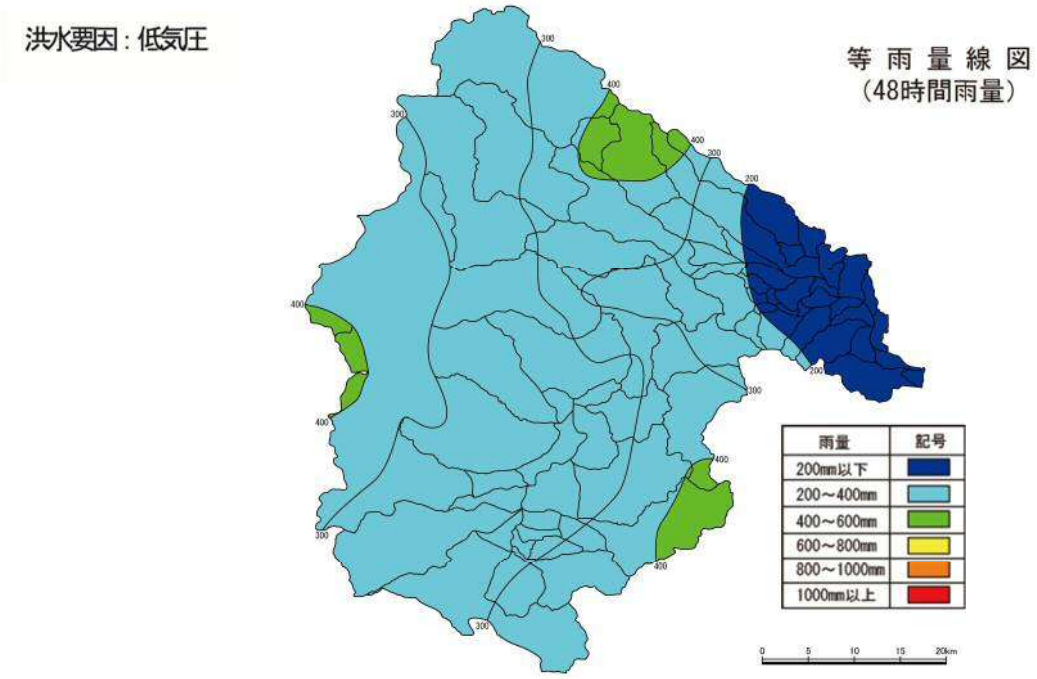


図　1.3.3(3)　　台風経路図及び等雨量線図（昭和 59 年 8 月 25～26 日洪水）

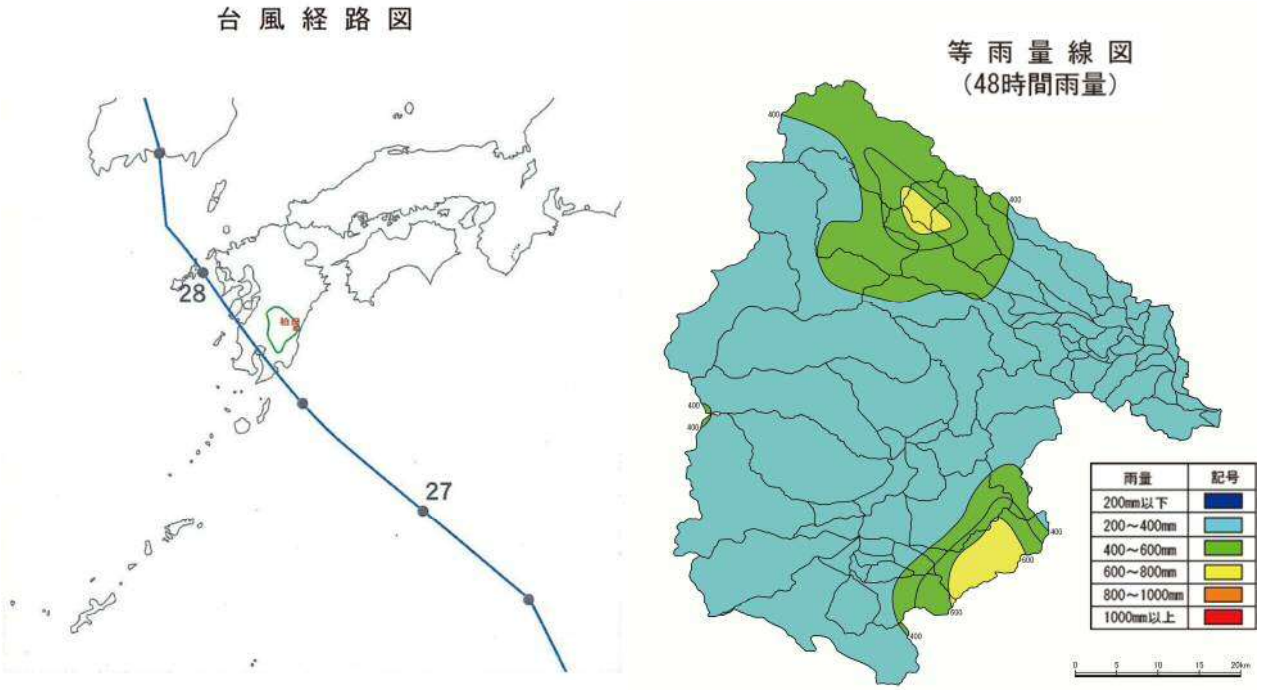


図　1.3.3(4)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 1 年 7 月 27～28 日洪水）

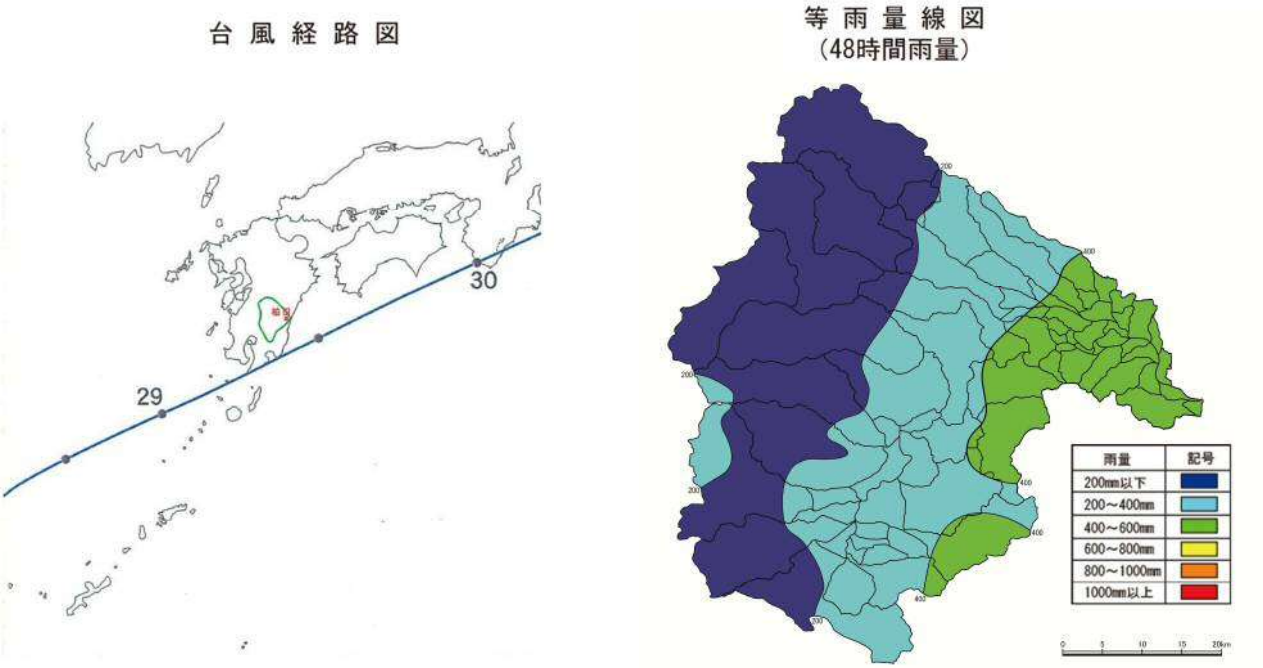


図　1.3.3(5)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 2 年 9 月 29～30 日洪水）

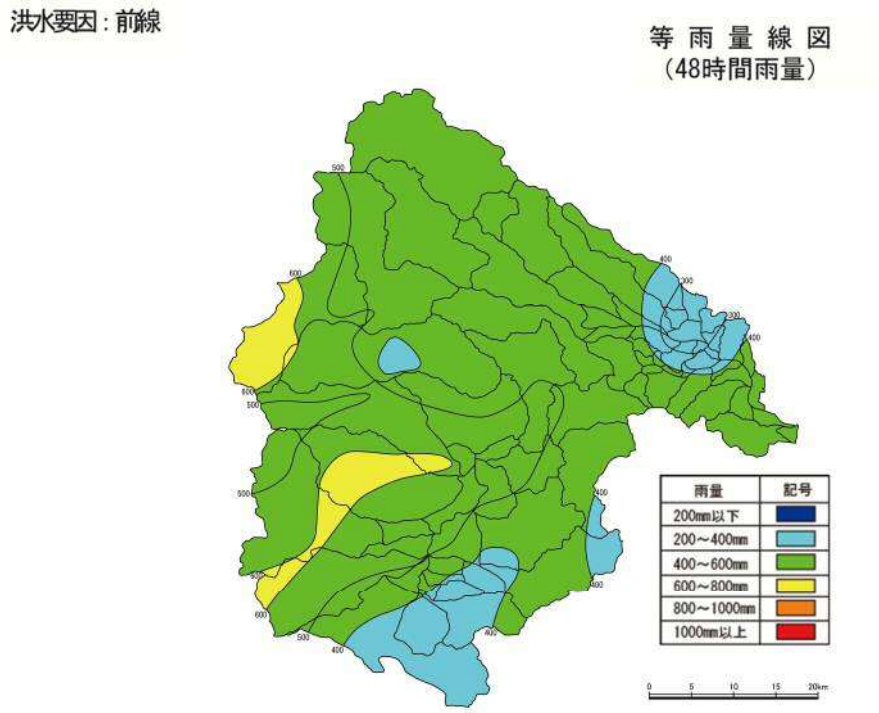


図　1.3.3(6)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 5 年 8 月 1～2 日洪水）

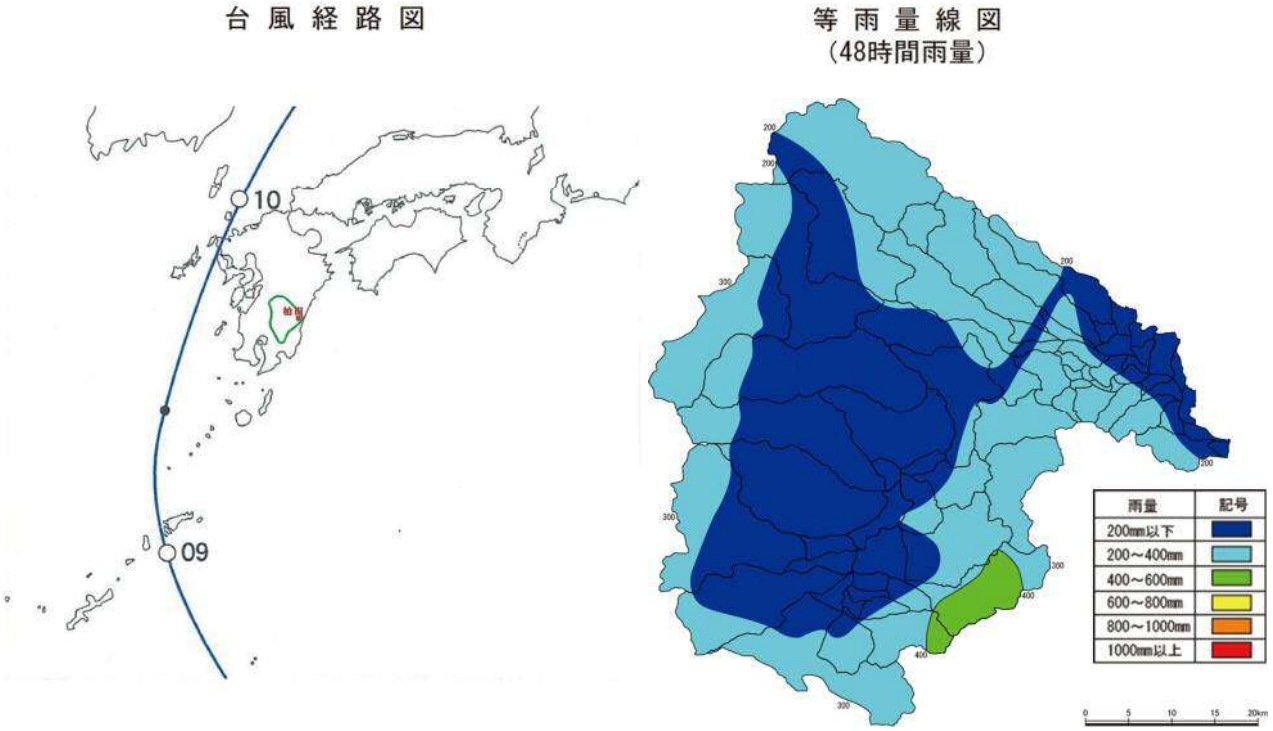


図　1.3.3(7)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 5 年 8 月 9～10 日洪水）

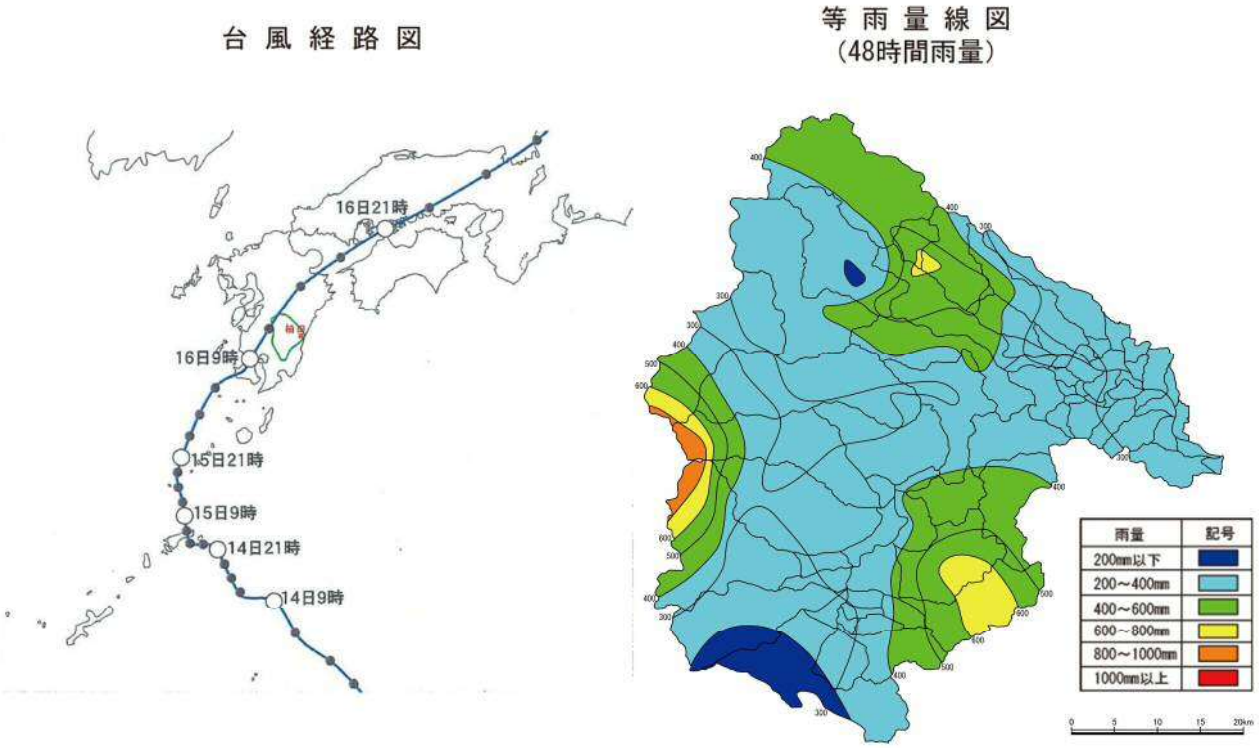


図　1.3.3(8)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 9 年 9 月 16～17 日洪水）

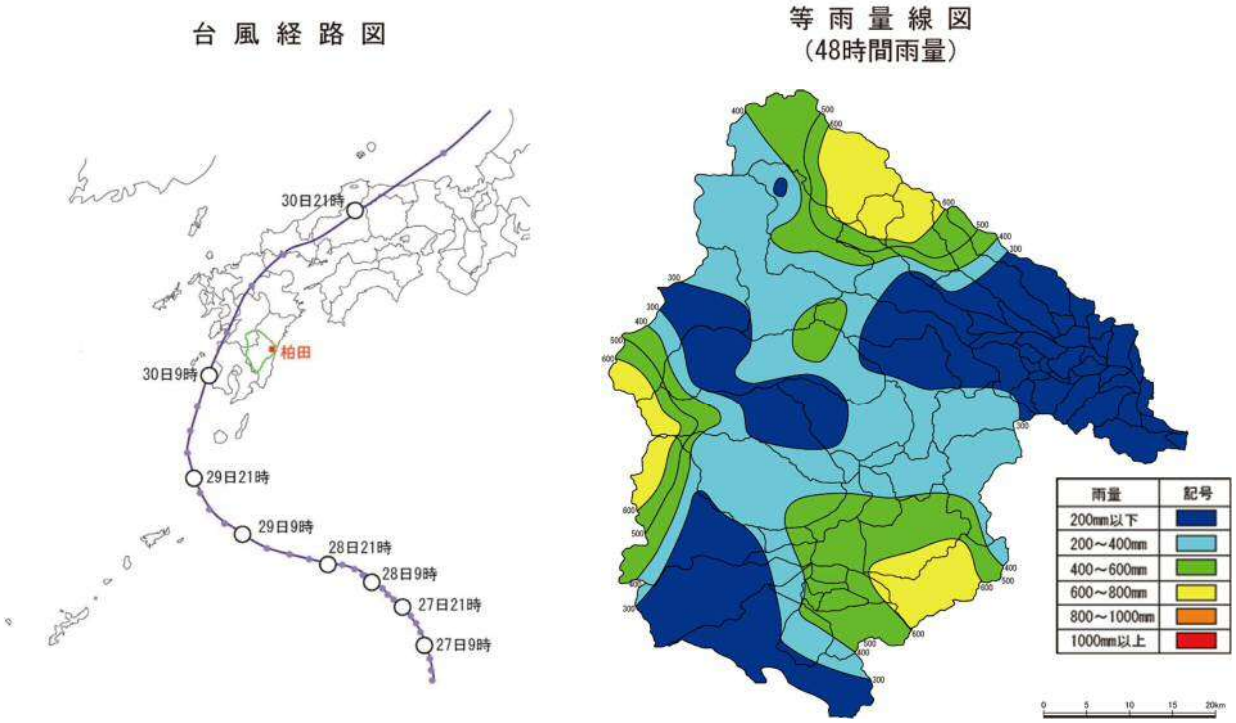


図　1.3.3(9)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 16 年 8 月 29～30 日洪水）

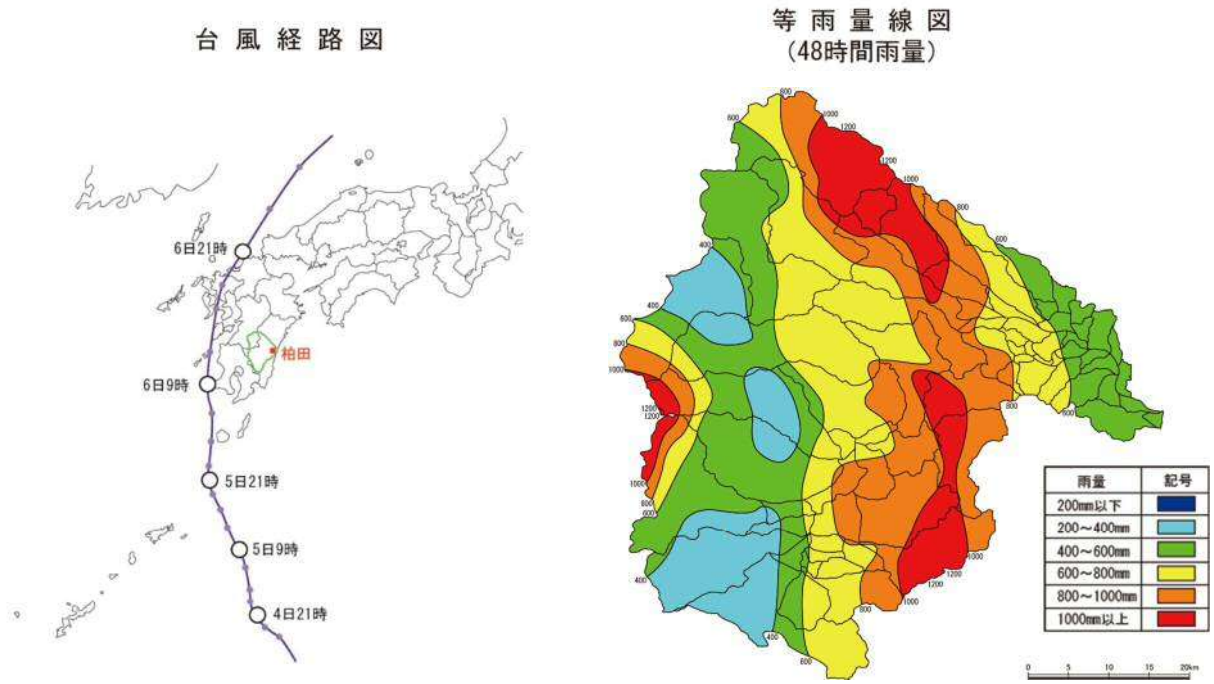


図　1.3.3(10)　　台風経路図及び等雨量線図（平成 17 年 9 月 5～6 日洪水）

2. 平成 17 年 9 月台風 14 号洪水の観測流量に関する検討

平成 17 年 9 月洪水時において、基準地点柏田では高水流量観測が実施されており、その時の水位・流量関係の記録が得られている。

その記録をもとに H-√Q 関係を示した結果を図 2.1.1 に示す。この結果より得られた HQ 式を用いて、観測されたピーク水位 9.89m を流量に換算した結果、基準地点柏田におけるピーク流量は 9,468m^3/s であった。

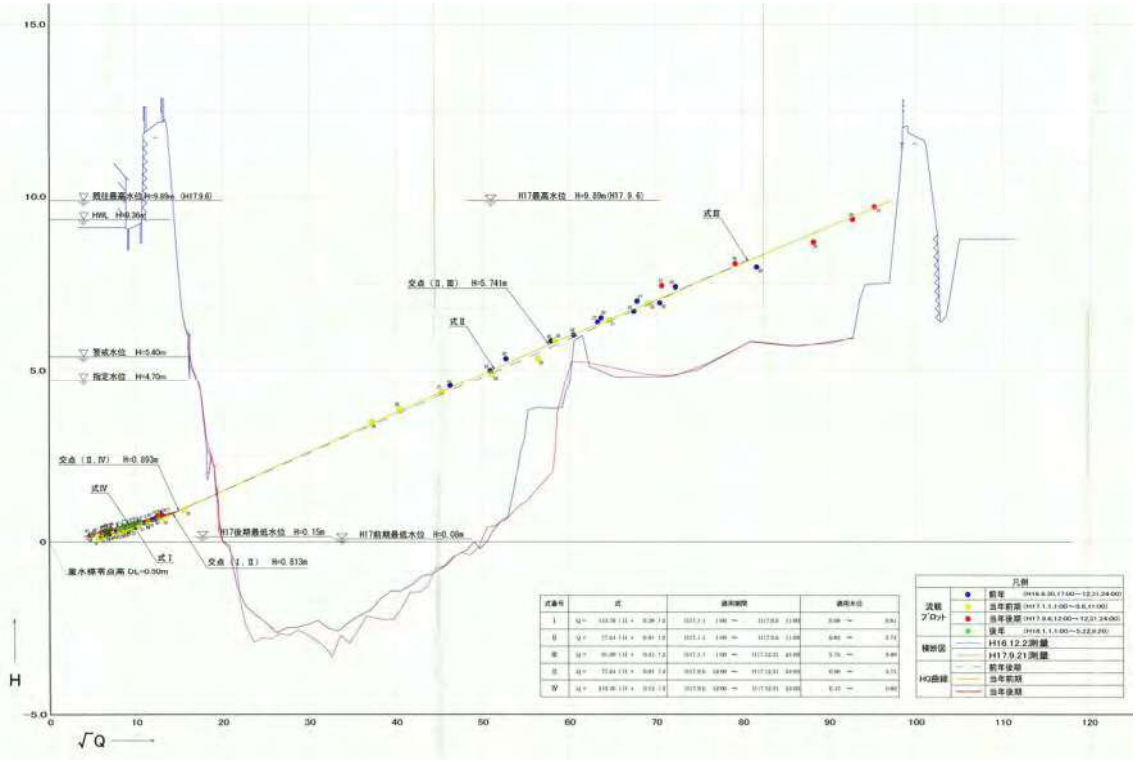


図 2.1.1　柏田地点における H～√Q 図（平成 17 年 9 月出水）

3. 流出計算に使用するデータの点検

3.1 地上観測雨量の妥当性の確認

大淀川流域において、局所的な降雨分布が地上観測雨量で捉えられているか確認するため、一連の降雨時間について、(1) 雨量観測所による時間雨量分布図、(2) C バンドレーダ（同時刻全国合成レーダ）による時間雨量分布図を比較した。時間雨量分布図の作成に当たっては、国、気象台、県等の雨量観測所のデータを用いて行った。なお、対象降雨は、レーダー雨量の雨量値が蓄積されている平成 18 年以降において、基準地点柏田で最大流量を記録した平成 18 年 7 月降雨とした。

これによると、以下のことがわかる。

・C バンドレーダによる流域平均雨量と、ティーセン分割による流域平均雨量について、柏田、樋渡地点で比較した場合、時刻変化及び総雨量の変化が小さい（総雨量で比較すると、レーダ雨量に対するティーセン分割による流域平均雨量の誤差率は 1～2%程度である）

以上より、レーダ雨量による局所的な降雨分布は、地上雨量観測所でも概ね捉えられていることを確認したことから、地上雨量観測所を用いることで、降雨分布を表現できるものと考えられる。

表 3.1.1　　比較対象洪水の選定結果

洪水No	洪水年月日	基準地点柏田実績値			備考
		ピーク水位 (m)	ピーク流量		
			流量 (m^3/s)	順位注2)	
309	H18. 7.18～ 7.23	6.94	4,814	1	対象洪水
310	H19. 7. 8～ 7.12	5.22	2,961	9	
311	H19. 7.12～ 7.14	6.49	4,339	3	
312	H20. 6.19～ 6.22	5.13	3,609	4	
313	H20. 9.28～10. 1	4.65	3,038	8	
314	H21. 6.21～ 6.23	3.63	1,987	14	
315	H22. 6.17～ 6.23	4.95	3,224	7	
316	H22. 6.29～ 7. 3	5.19	3,500	6	
317	H23. 6. 9～ 6.12	4.31	2,359	12	
318	H23. 6.14～ 6.16	5.51	3,584	5	
319	H23. 9.17～ 9.22	6.45	4,721	2	
320	H24. 6.18～ 6.22	4.88	2,389	10	
321	H24. 6.22～ 6.28	4.88	2,389	10	
322	H24. 7.10～ 7.16	3.93	1,990	13	
323	H25. 6.23～ 6.27	3.80	注1) (1,889)	15	
324	H25.10.22～10.28	2.65	(1,108)	16	

注1) 実績流量の（　）書きは暫定値

注2) 平成18年以降の対象洪水における実績ピーク流量の順位

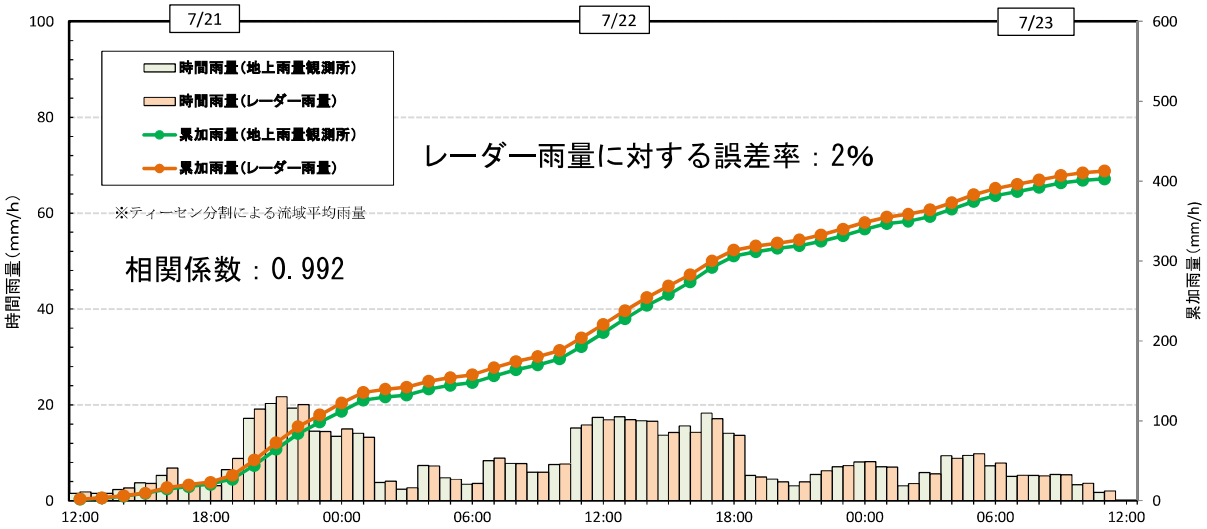


図 3.1.1(1)　柏田地点上流域における降雨ハイエトグラフ（H18.7 洪水）

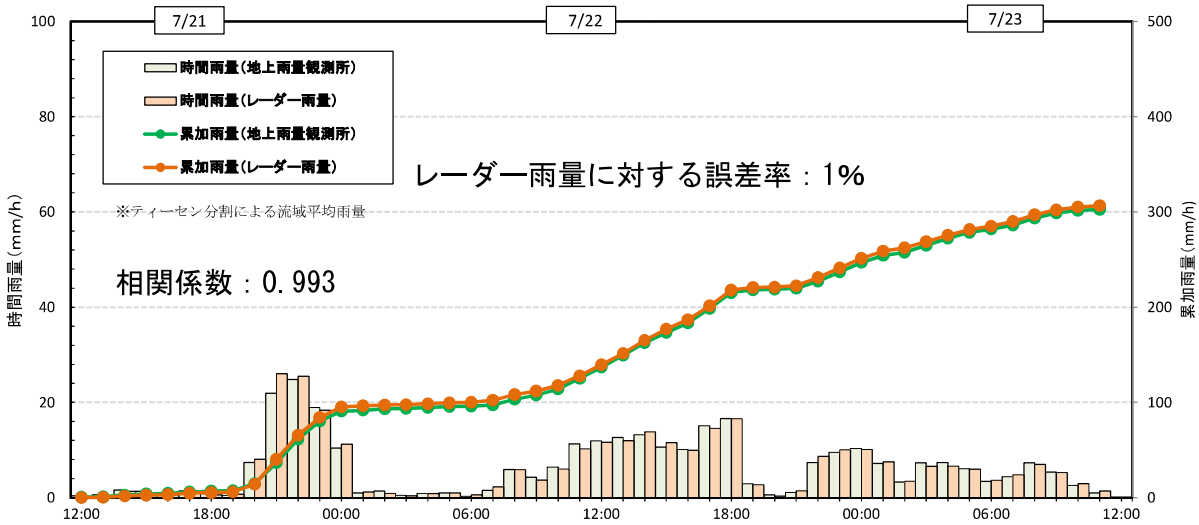


図 3.1.1(2)　樋渡地点上流域における降雨ハイエトグラフ（H18.7 洪水）

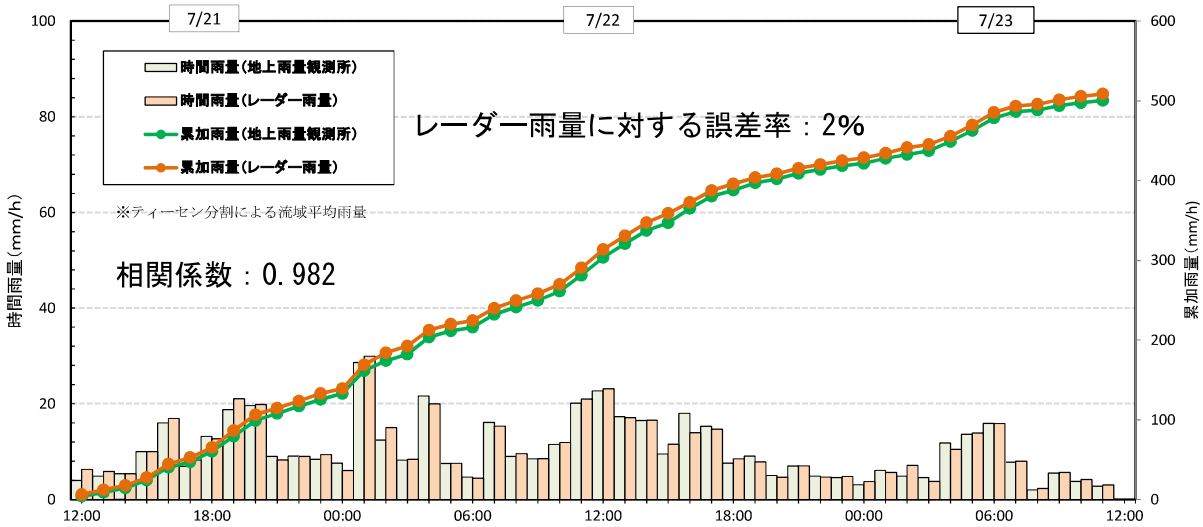


図 3.1.1(3)　嵐田地点上流域における降雨ハイエトグラフ（H18.7 洪水）

表3.1.2　　平成18年7月洪水時間雨量表

時間	柏田流域				樋渡上流域				嵐田上流域			
	時間雨量(mm)		累加雨量(mm)		時間雨量(mm)		累加雨量(mm)		時間雨量(mm)		累加雨量(mm)	
	地上雨量	レーダ雨量	地上雨量	レーダ雨量	地上雨量	レーダ雨量	地上雨量	レーダ雨量	地上雨量	レーダ雨量	地上雨量	レーダ雨量
2006/7/21 12:00	1.5	1.8	1.5	1.8	0.4	0.2	0.4	0.2	4.0	6.3	4.0	6.3
2006/7/21 13:00	1.5	1.5	3.0	3.3	0.6	0.2	1.0	0.4	4.9	5.8	8.9	12.1
2006/7/21 14:00	2.3	2.6	5.3	5.9	1.6	1.4	2.6	1.8	5.4	5.4	14.3	17.5
2006/7/21 15:00	3.7	3.6	9.0	9.5	1.3	0.9	3.9	2.7	10.0	10.0	24.3	27.5
2006/7/21 16:00	5.3	6.9	14.3	16.4	0.7	0.6	4.6	3.3	16.0	16.9	40.3	44.4
2006/7/21 17:00	3.1	3.6	17.4	20.0	1.4	1.5	6.0	4.8	6.9	8.2	47.2	52.6
2006/7/21 18:00	3.2	3.1	20.6	23.1	0.8	0.6	6.8	5.4	13.2	12.7	60.4	65.3
2006/7/21 19:00	6.5	8.9	27.1	32.0	0.5	0.7	7.3	6.1	18.8	21.1	79.2	86.4
2006/7/21 20:00	17.2	19.1	44.3	51.1	7.4	8.0	14.7	14.1	19.6	19.8	98.8	106.2
2006/7/21 21:00	20.3	21.7	64.6	72.8	21.9	26.0	36.6	40.1	9.0	8.3	107.8	114.5
2006/7/21 22:00	19.3	20.1	83.9	92.9	24.8	25.4	61.4	65.5	9.1	9.0	116.9	123.5
2006/7/21 23:00	14.5	14.5	98.4	107.4	18.9	18.3	80.3	83.8	8.4	9.4	125.3	132.9
2006/7/22 0:00	13.5	15.0	111.9	122.4	10.4	11.2	90.7	95.0	7.6	6.1	132.9	139.0
2006/7/22 1:00	14.1	13.3	126.0	135.7	1.0	1.2	91.7	96.2	28.6	29.9	161.5	168.9
2006/7/22 2:00	3.8	4.0	129.8	139.7	1.4	0.9	93.1	97.1	12.4	15.1	173.9	184.0
2006/7/22 3:00	2.4	2.7	132.2	142.4	0.5	0.4	93.6	97.5	8.2	8.4	182.1	192.4
2006/7/22 4:00	7.4	7.3	139.6	149.7	0.9	0.9	94.5	98.4	21.6	20.0	203.7	212.4
2006/7/22 5:00	4.8	4.5	144.4	154.2	1.0	1.0	95.5	99.4	7.5	7.6	211.2	220.0
2006/7/22 6:00	3.4	3.6	147.8	157.8	0.3	0.6	95.8	100.0	4.7	4.4	215.9	224.4
2006/7/22 7:00	8.4	8.9	156.2	166.7	1.5	2.3	97.3	102.3	16.1	15.3	232.0	239.7
2006/7/22 8:00	7.8	7.8	164.0	174.5	5.9	5.9	103.2	108.2	9.0	9.6	241.0	249.3
2006/7/22 9:00	6.0	6.0	170.0	180.5	4.3	3.7	107.5	111.9	8.5	8.5	249.5	257.8
2006/7/22 10:00	7.6	7.7	177.6	188.2	6.4	6.0	113.9	117.9	11.5	11.9	261.0	269.7
2006/7/22 11:00	15.2	15.8	192.8	204.0	11.3	10.2	125.2	128.1	20.1	21.0	281.1	290.7
2006/7/22 12:00	17.4	16.9	210.2	220.9	11.9	11.6	137.1	139.7	22.7	23.1	303.8	313.8
2006/7/22 13:00	17.5	16.9	227.7	237.8	12.6	12.0	149.7	151.7	17.3	17.1	321.1	330.9
2006/7/22 14:00	16.7	16.6	244.4	254.4	13.2	13.8	162.9	165.5	16.5	16.5	337.6	347.4
2006/7/22 15:00	13.7	14.3	258.1	268.7	10.6	11.5	173.5	177.0	9.5	11.5	347.1	358.9
2006/7/22 16:00	15.6	14.3	273.7	283.0	10.1	10.0	183.6	187.0	18.0	13.9	365.1	372.8
2006/7/22 17:00	18.3	17.1	292.0	300.1	15.1	14.5	198.7	201.5	15.3	14.7	380.4	387.5
2006/7/22 18:00	14.1	13.6	306.1	313.7	16.6	16.5	215.3	218.0	7.6	8.5	388.0	396.0
2006/7/22 19:00	5.3	5.0	311.4	318.7	2.9	2.7	218.2	220.7	9.1	7.8	397.1	403.8
2006/7/22 20:00	4.5	3.9	315.9	322.6	0.6	0.3	218.8	221.0	5.0	4.6	402.1	408.4
2006/7/22 21:00	3.1	3.9	319.0	326.5	1.1	1.4	219.9	222.4	7.0	7.0	409.1	415.4
2006/7/22 22:00	5.5	6.3	324.5	332.8	7.4	8.7	227.3	231.1	4.9	4.7	414.0	420.1
2006/7/22 23:00	7.1	7.4	331.6	340.2	9.5	10.0	236.8	241.1	4.6	4.8	418.6	424.9
2006/7/23 0:00	8.1	8.2	339.7	348.4	10.3	10.1	247.1	251.2	3.1	3.7	421.7	428.6
2006/7/23 1:00	7.1	7.0	346.8	355.4	7.2	7.5	254.3	258.7	6.1	5.6	427.8	434.2
2006/7/23 2:00	3.1	3.5	349.9	358.9	3.3	3.5	257.6	262.2	4.9	7.1	432.7	441.3
2006/7/23 3:00	5.9	5.6	355.8	364.5	7.3	6.6	264.9	268.8	4.6	3.8	437.3	445.1
2006/7/23 4:00	9.4	8.9	365.2	373.4	7.4	6.6	272.3	275.4	11.8	10.5	449.1	455.6
2006/7/23 5:00	9.5	9.8	374.7	383.2	6.1	6.0	278.4	281.4	13.6	13.9	462.7	469.5
2006/7/23 6:00	7.3	7.9	382.0	391.1	3.4	3.6	281.8	285.0	15.9	15.9	478.6	485.4
2006/7/23 7:00	5.1	5.4	387.1	396.5	4.4	4.8	286.2	289.8	7.8	8.0	486.4	493.4
2006/7/23 8:00	5.3	5.2	392.4	401.7	7.3	7.0	293.5	296.8	2.0	2.3	488.4	495.7
2006/7/23 9:00	5.5	5.5	397.9	407.2	5.4	5.3	298.9	302.1	5.5	5.6	493.9	501.3
2006/7/23 10:00	3.3	3.6	401.2	410.8	2.6	3.0	301.5	305.1	3.8	4.2	497.7	505.5
2006/7/23 11:00	1.7	2.0	402.9	412.8	1.0	1.4	302.5	306.5	2.8	3.0	500.5	508.5

3.2　近傍観測所におけるハイエトグラフの確認

今回使用する地上雨量観測所のデータについて異常が無いか確認するため、近傍観測所のハイエトグラフの比較、検証を行った。対象観測所は、樋渡上流域、岩瀬ダム上流域、本庄川流域、本川下流残留域の各流域にて最も観測所間距離の短い以下の観測所とした。(図 3.2.1 参照)

・樋渡上流域　…　狭野（国)、皇子原（県）　(2 点間距離：308m)
・岩瀬ダム上流域　…　木浦木（国)、木浦木（県）　(2 点間距離：419m)
・本庄川流域　…　槻木テレ（国)、槻木（県）　(2 点間距離：983m)
・本川下流残留域　…　五町（国)、高岡土木（県）　(2 点間距離：531m)

注）2 点間距離は、図上計測による

また、対象洪水は、近年の主要洪水を対象に観測所雨量の整備状況等を勘案し、以下のとおりとした。

・樋渡上流域（狭野（国)、皇子原（県))　…　H23.9 洪水
・岩瀬ダム上流域（木浦木（国)、木浦木（県))　…　H16.8 洪水、H17.9 洪水
・本庄川流域（槻木テレ（国)、槻木（県))　…　H16.8 洪水、H18.7 洪水
・本川下流残流域（五町（国)、高岡土木（県))　…　H16.8 洪水、H18.7 洪水

その結果、近傍雨量観測所の時間雨量の相関係数は 0.962～0.997 と高く、同様の降雨分布を示していることから、いずれの観測所においても精度が保たれていることが確認された。

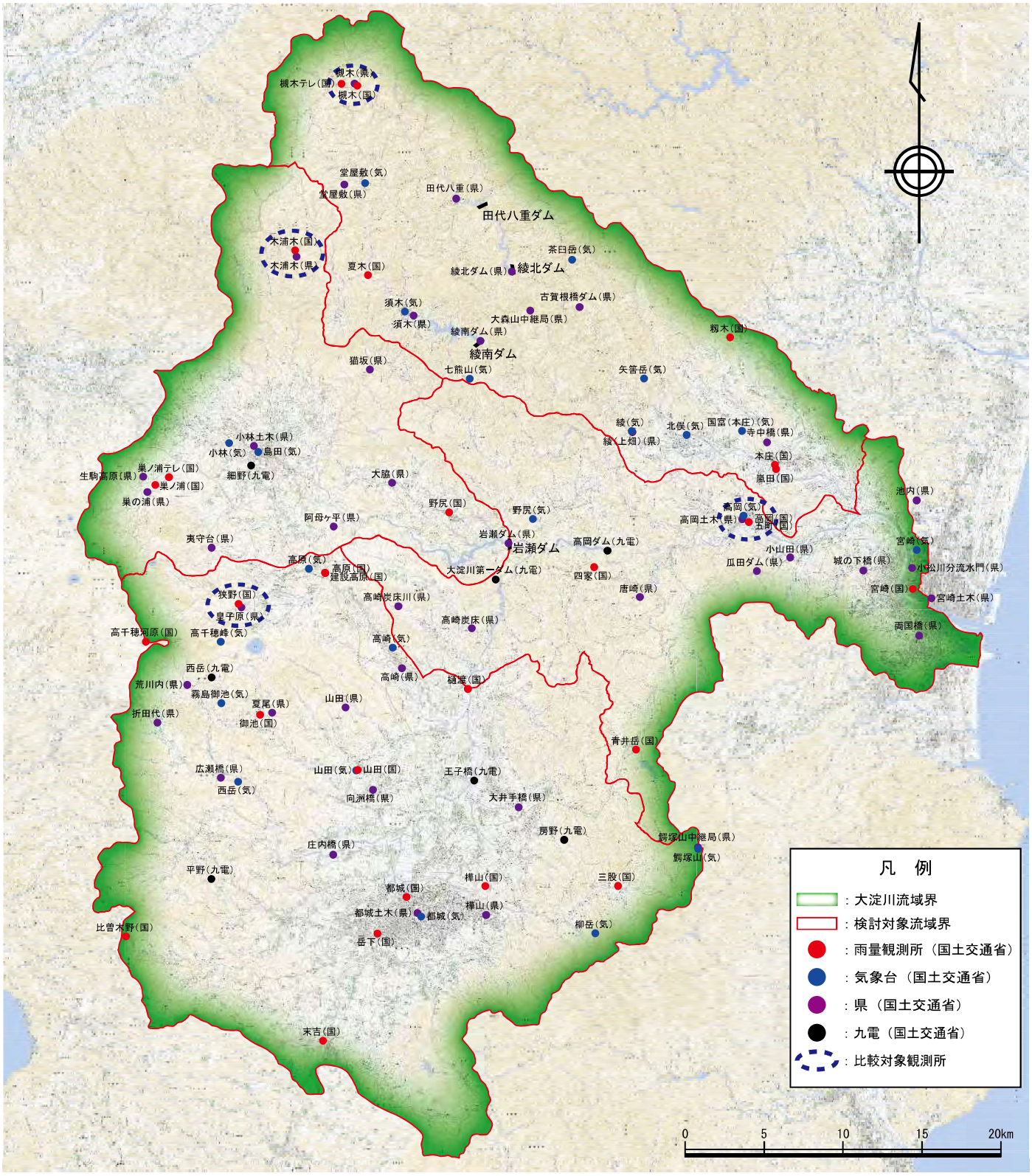
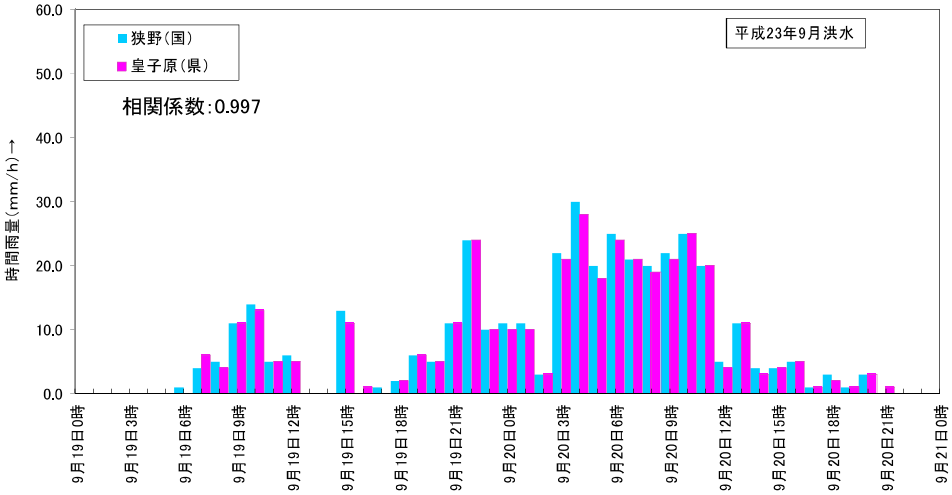
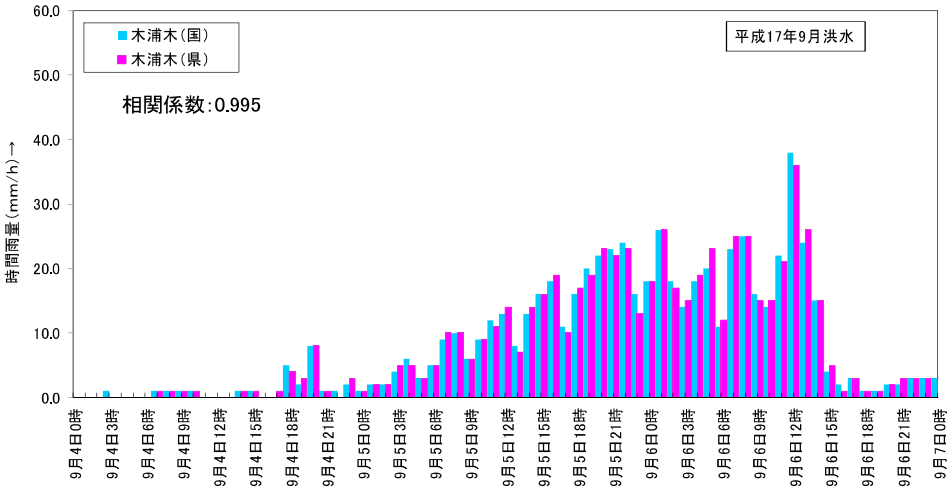
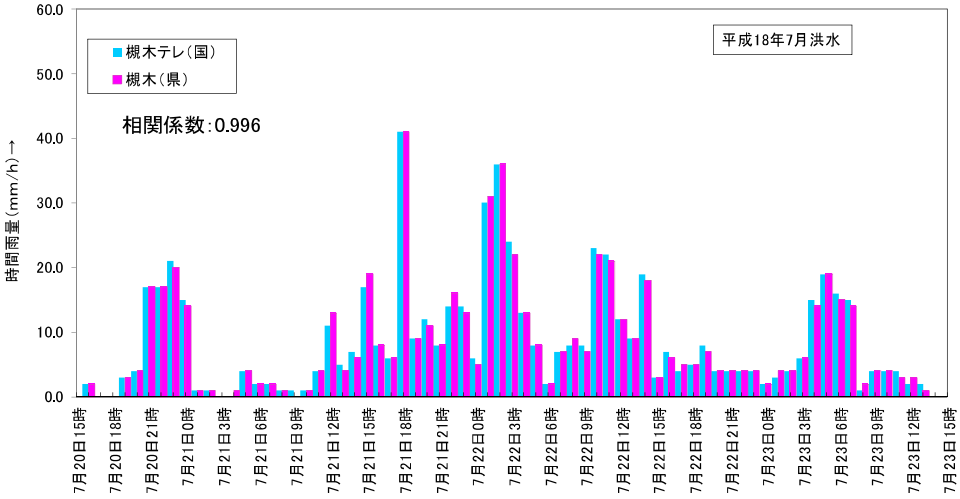


図 3.2.1　　対象観測所位置図







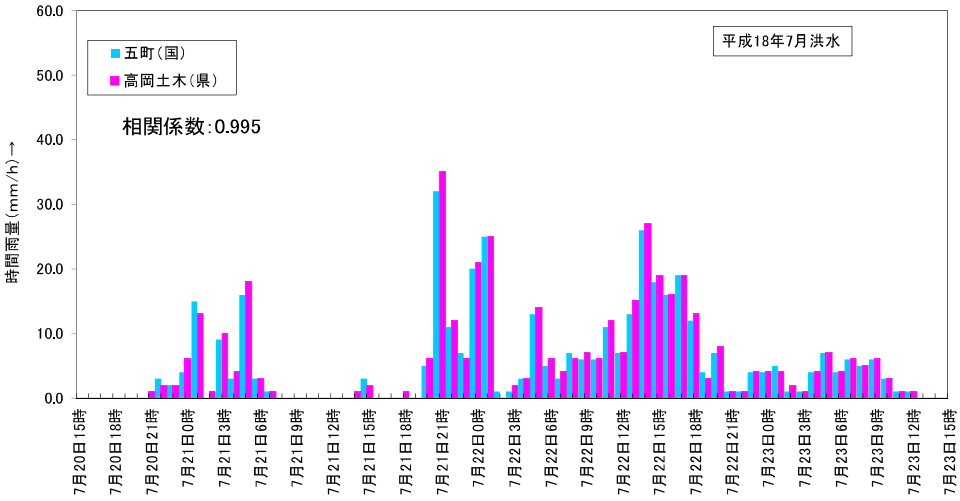
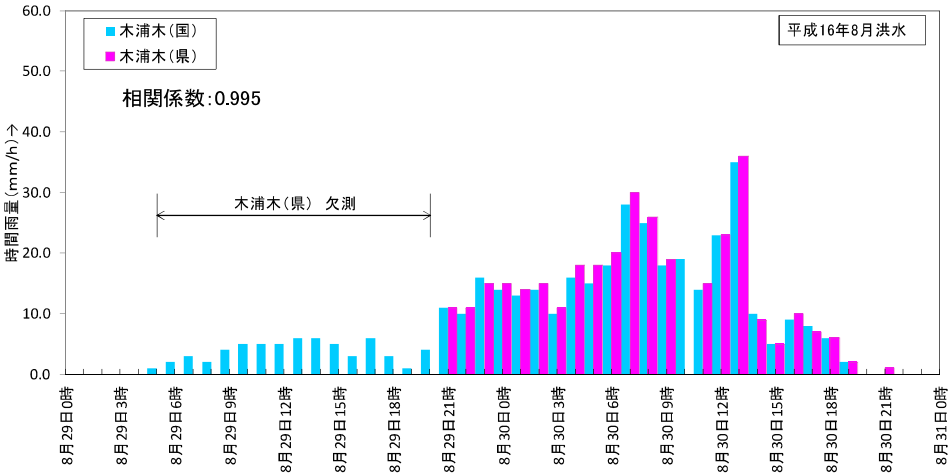
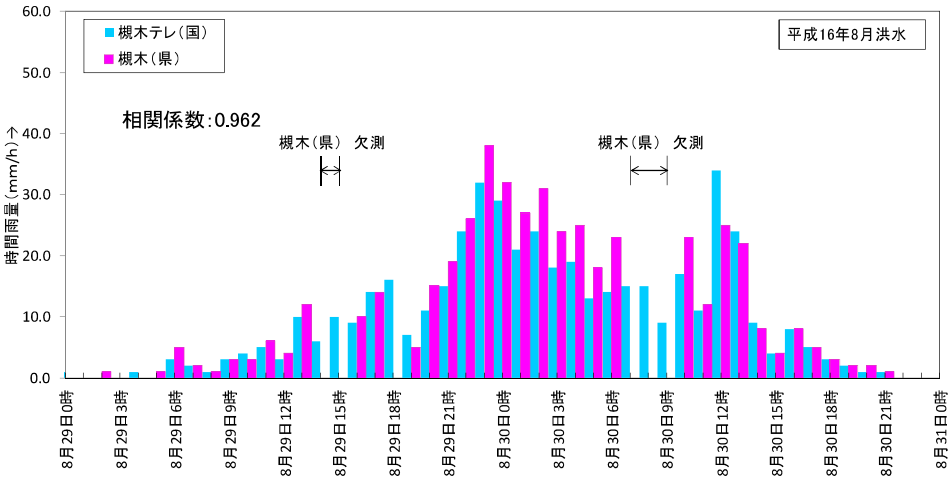


図3.2.2(1)　　近傍観測所における降雨ハイエトグラフの比較





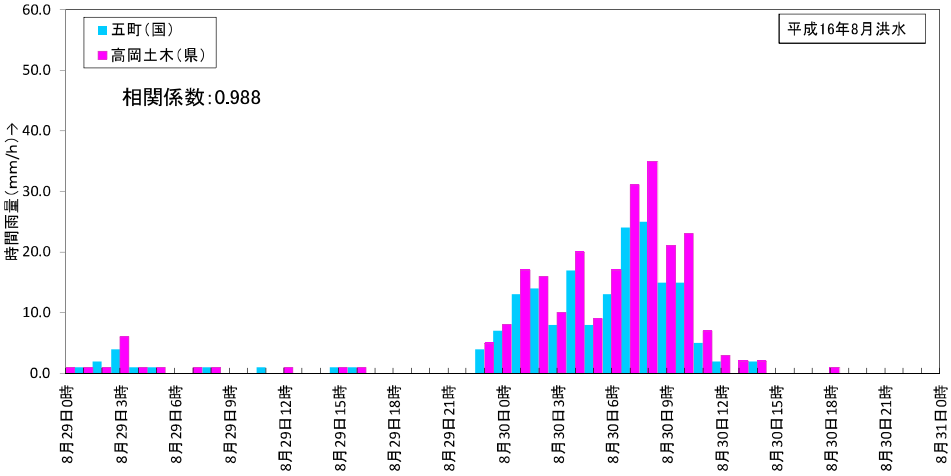


図3.2.2(2)　　近傍観測所における降雨ハイエトグラフの比較

3.3　流域内のダム地点における流入量と雨量の関係

3.3.1　方法

各ダム地点の流量再現にあたっては、上流に位置するダムの流入量を使用することから、データの点検としてはダム流入量と流域雨量を積算して流入量と雨量の関係を求めることにより、雨量およびダム流入量のデータを点検することとし、大淀川流域内の4つのダム地点（岩瀬ダム、綾南ダム、綾北ダム、田代八重ダム）において実施した。大淀川流域におけるダムの位置図及び流域分割を図3.3.1に、ダムの諸元を表3.3.1に、流域分割の諸元を表3.3.2に示す。昭和29年～平成25年の出水のうち、柏田地点における主要洪水（後述する18洪水）のうち、ダム流入量および雨量データが存在する洪水を対象とした。

各ダム地点の流出率は式3-1により算出した。降水量については損失雨量を考慮しないこととした。

$$f = \frac{h}{R}$$ ・・・式3-1

f ：流出率、R ：対象流域における降水量の総和、h ：ダム流入量

$$R(m^3) = \text{ダム流域平均雨量}(mm) \times \text{ダム流域の流域面積}(km^2) \times 10^3$$

※ただし、綾北ダムについては田代八重ダム流域を控除

$$h(m^3) = (Q_{in} - Q_{out} - Q_b) \times 3600$$

Q_{in} ：ダム流入量（m³/s）

Q_{out} ：上流ダムの放流量（m³/s）（綾北ダムのみ適用）

Q_b ：基底流量（m³/s）

※Q_b の算出方法は5章5.4.1（1）3）流出成分の分離に詳述する。

流出率算定に使用した雨量およびダム流入量データは下記の方法により設定した。

(1) 雨量データ

今回の流量算定にあたり、使用する雨量データを収集した大淀川流域近傍の雨量観測所を図3.3.3に示す。今回の流量算出にあたっては、国土交通省が管理する雨量観測所に加え、気象庁、自治体（宮崎県）、九州電力が管理する雨量観測所のデータを用いた。

(2) ダム流入量、放流量データ

ダム流入量はダム管理者である宮崎県のダム操作記録に記載の数値を使用した。検証対象洪水の各ダムにおける流入量、放流量の記録を付属資料4に示す。

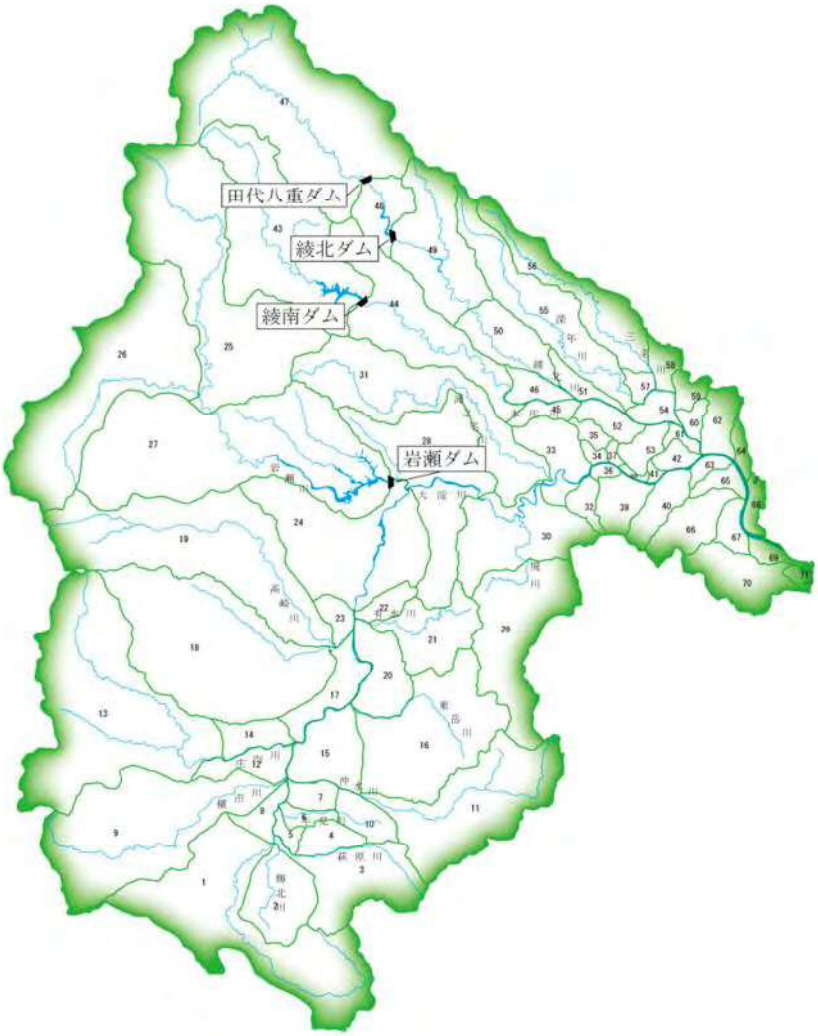


図 3.3.1　大淀川流域分割、ダム位置図

表 3.3.1　　大淀川流域のダム諸元

ダム名		岩瀬ダム	綾南ダム	田代八重ダム	綾北ダム
河川名		岩瀬川	本庄川	綾北川	綾北川
事業・管理主体		宮崎県	宮崎県	宮崎県	宮崎県
流域面積（km^2）		354	101	96	149
湛水面積（ha）		413	136	77	95
ダム諸元	型式	重力式	重力式	重力式	アーチ式
	堤高（m）	56	64	65	75
	堤頂長（m）	155	194	216	190
	堤体積（千m^3）	98	142	212	75

表3.3.2　　大淀川流域分割諸元

流域番号	流域名	流域面積 (km^2)
1	本川上流域	91.3
2	梅北川流域	22.9
3	萩原川流域	35.1
4	姫城川分水域	7.5
5	姫城川内水域	3.2
6	年見川流域	3.5
7	川東内水域	6.1
8	岳下・志比田内水域	7.0
9	横市川流域	100.2
10	年見川分水域	8.5
11	沖水川流域	73.7
12	乙房内水域	10.9
13	庄内川流域	119.2
14	庄内左岸内水域	8.8
15	高木内水域	20.7
16	東岳川流域	65.6
17	下水流内水域	13.8
18	丸谷川流域	107.9
19	高崎川流域	97.5
20	石山内水域	18.3
21	有水川流域	26.8
22	有水内水域	6.3
23	縄瀬内水域	5.8
24	炭床川等残流域	78.5
25	岩瀬川上流域	117.4
26	石氷川流域	96.8
27	岩瀬川下流域	139.8
28	穴水川等残流域	71.4
29	境川・中下谷川流域	57.0
30	境川等残流域	43.5
31	浦之名川流域	70.5
32	上・下谷川内水域	5.9
33	内山川等残流域	19.4
34	尾谷川・高岡内水域	2.7
35	飯田川流域	4.1
36	高浜内水域	2.0
37	下飯田内水域	1.1
38	粟野内水域	0.9
39	瓜田川内水域	12.3
40	江川・天神川内水域	12.2
41	花見内水域	1.4
42	内之丸川内水域	4.3
43	綾南ダム流域	87.0
44	綾南ダム残流域	56.4
45	向川原・崎ノ田内水域	5.7
46	弥次川内水域	8.2
47	田代八重ダム流域	131.5
48	田代八重残流域	16.8
49	綾北ダム残流域	45.4
50	綾北川下流域	22.3
51	森永川・竹田川内水域	7.7
52	嵐田内水域	7.4
53	明久川内水域	7.1
54	太田原内水域	5.8
55	深年川流域	50.4
56	三名川流域	36.3
57	仮屋原川内水域	3.5
58	宮本川内水域	6.5
59	木脇川内水域	5.4
60	岩知野内水域	3.8
61	金崎内水域	2.6
62	瓜生野川内水域	11.1
63	跡江川内水域	2.8
64	柏田内水域	4.5
65	下小松内水域	6.7
66	大谷川流域	23.5
67	青柳川内水域	8.1
68	小松川内水域	6.6
69	姥ヶ島内水域	3.7
70	八重川流域	23.6
71	飛江田内水域	1.8

□は内水域。

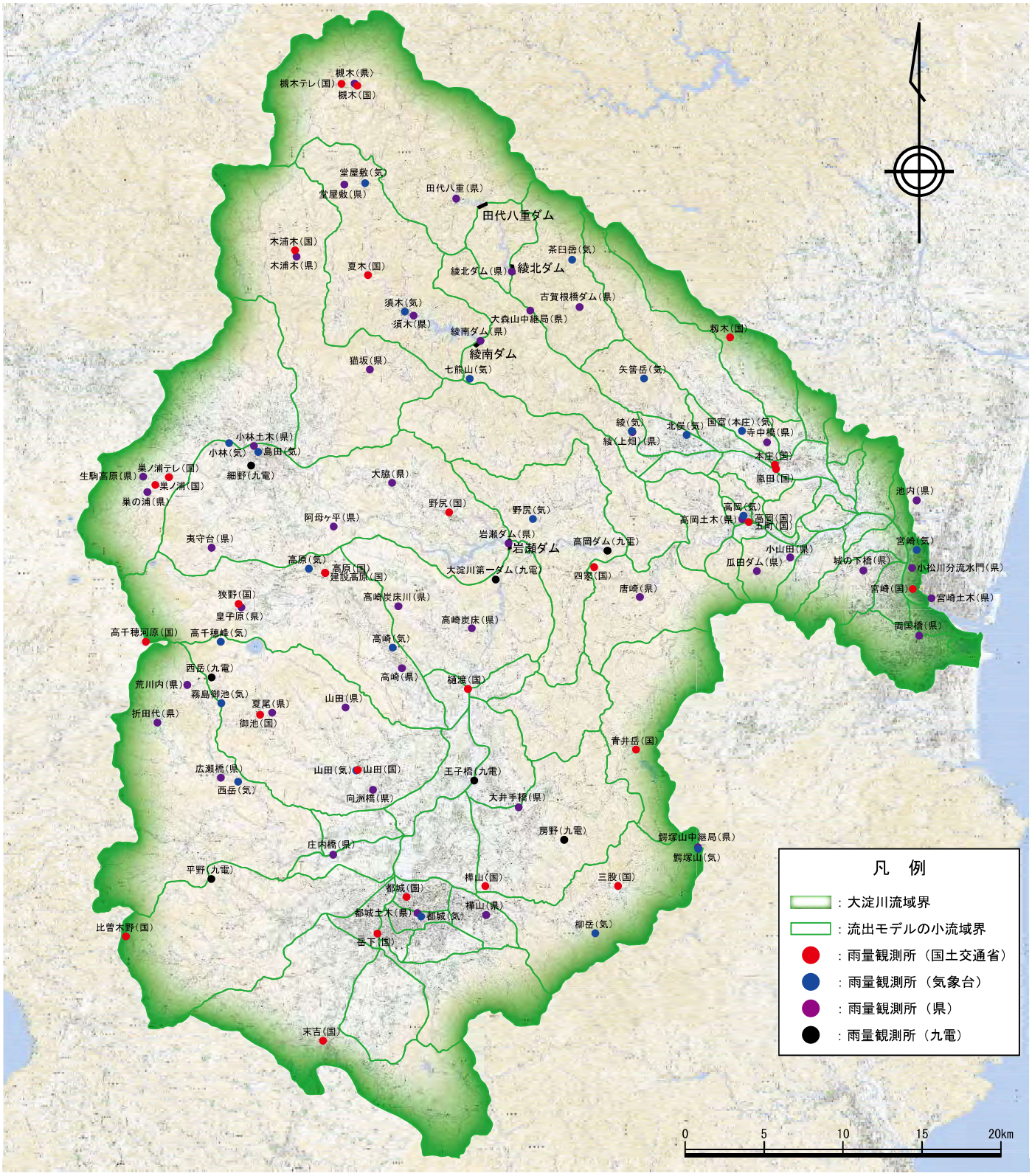


図 3.3.3　　大淀川流域の雨量観測所

3.1.2　結果

各ダム地点における流出率の算出結果を表 3.3.2～表 3.3.4、流入量と降雨量の関係を図 3.3.4～図 3.3.6 に示す。一般に流出率は 1 未満の値となる中、大淀川ではいずれのダム地点においても流出率が 1.0 を下回り、関係性は保たれているものと判断された。

表 3.3.2　　岩瀬ダム流入量と降水量

No	洪水名	ダム流入量 (m^3)	降水量 (m^3)	流出率	基底流量 (m^3/s)		欠測
					開始	終了	
6	S46. 8.30	46,898,712	104,430,000	0.45	18.1	47.0	
7	S57. 8.27	38,713,860	110,979,000	0.35	21.1	73.9	
8	S59. 8.26	43,252,491	111,262,200	0.39	34.8	93.1	
9	H 1. 7.28	46,232,208	124,926,600	0.37	23.4	65.5	
10	H 5. 6.11	116,785,710	265,535,400	0.44	14.2	58.3	
11	H 5. 8. 1	100,057,176	197,319,600	0.51	117.1	149.3	
12	H 9. 9.16	51,405,431	129,528,600	0.40	20.8	76.6	
13	H11. 7.27	46,337,436	117,563,400	0.39	19.6	74.4	
14	H15. 8. 8	45,896,256	108,996,600	0.42	37.5	50.0	
15	H16. 8.30	53,134,092	125,139,000	0.42	14.4	50.3	
16	H17. 9. 3	96,324,444	214,276,200	0.45	15.8	78.1	
17	H18. 7.22	135,419,382	258,030,600	0.52	39.5	100.5	
18	H23. 9.20	47,966,220	158,238,000	0.30	84.7	92.5	

※ダム完成以降、ダム流入量データが存在する主要 13 洪水を対象

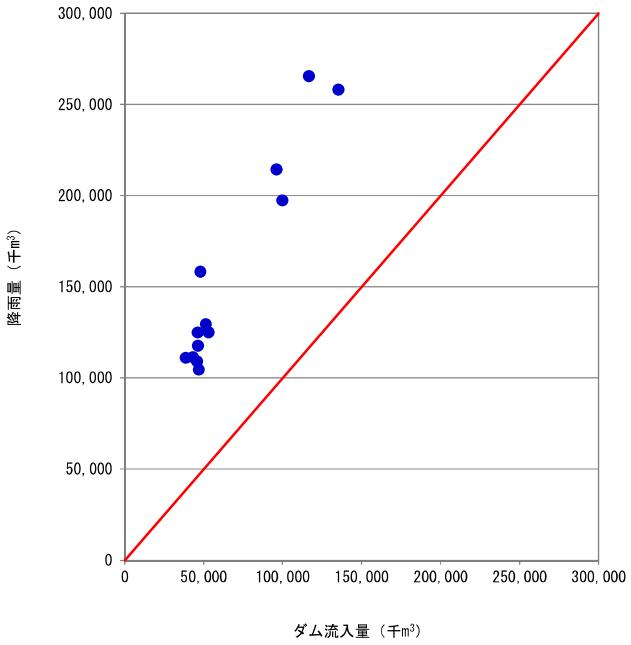


図 3.3.4　ダム流入量と総降雨量の関係（岩瀬ダム）

表 3.3.3　　綾南ダム流入量と降水量

No	洪水名	ダム流入量 (m^3)	降水量 (m^3)	流出率	基底流量 (m^3/s)		欠測
					開始	終了	
6	S46. 8.30	30,368,016	42,856,200	0.71	4.6	20.5	
7	S57. 8.27	26,458,416	35,931,000	0.74	10.0	27.4	
8	S59. 8.26	16,721,496	24,986,400	0.67	10.0	27.4	
9	H 1. 7.28	26,878,896	35,617,800	0.75	3.5	30.1	
10	H 5. 6.11	39,661,488	61,126,200	0.65	3.0	17.5	
11	H 5. 8. 1	32,512,824	46,083,900	0.71	31.8	29.9	
12	H 9. 9.16	24,184,202	27,509,400	0.88	6.9	28.4	
13	H11. 7.27	19,645,672	34,051,800	0.58	4.7	36.4	
14	H15. 8. 8	29,951,023	41,333,700	0.72	3.5	18.8	
15	H16. 8.30	24,079,500	32,920,800	0.73	10.2	20.4	
16	H17. 9. 3	50,969,736	61,361,100	0.83	7.1	20.2	
17	H18. 7.22	49,046,112	62,927,100	0.78	10.1	23.4	
18	H23. 9.20	12,753,828	34,904,400	0.37	24.7	22.1	

※ダム完成以降、ダム流入量データが存在する主要 13 洪水を対象

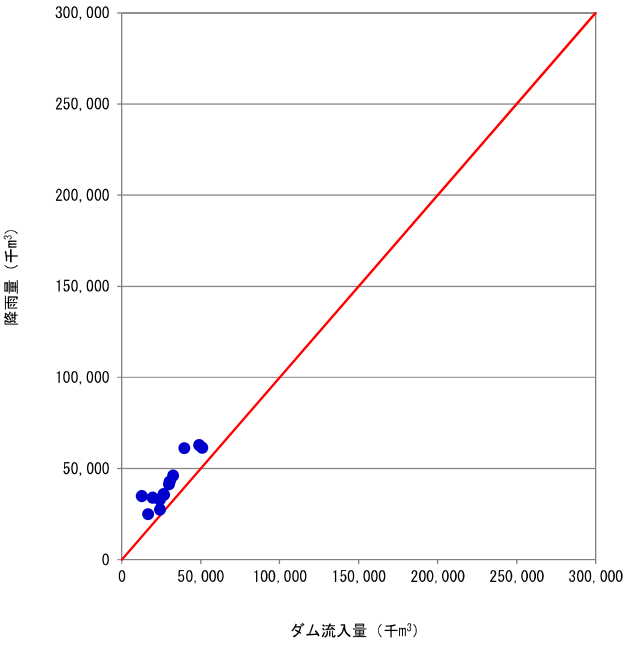


図 3.3.5　ダム流入量と総降雨量の関係（綾南ダム）

表 3.3.4　　綾北ダム流入量と降水量

No	洪水名	ダム流入量 (m^3)	降水量 (m^3)	流出率	基底流量 (m^3/s)		欠測
					開始	終了	
6	S46. 8.30	81,093,888	103,305,780	0.78	4.0	59.0	
7	S57. 8.27	52,995,078	81,535,340	0.65	12.7	73.6	
8	S59. 8.26	27,097,668	45,350,140	0.60	24.5	63.6	
9	H 1. 7.28	52,351,236	76,952,870	0.68	4.4	73.5	
10	H 5. 6.11	54,407,448	92,969,270	0.59	8.2	42.8	
11	H 5. 8. 1	40,204,800	72,607,680	0.55	67.2	62.4	
12	H 9. 9.16	58,266,396	72,459,380	0.80	9.7	71.8	
13	H11. 7.27	43,628,436	69,730,660	0.63	14.1	103.2	
14	H15. 8. 8	48,931,200	65,059,210	0.75	15.6	39.1	
15	H16. 8.30	4,185,557	9,817,920	0.43	7.3	56.8	
16	H17. 9. 3	11,070,107	16,801,680	0.66	14.7	58.6	
17	H18. 7.22	69,857,280	104,106,600	0.67	14.7	59.7	
18	H23. 9.20	17,919,018	59,023,400	0.30	57.1	58.1	

※ダム完成以降、ダム流入量データが存在する主要 13 洪水を対象

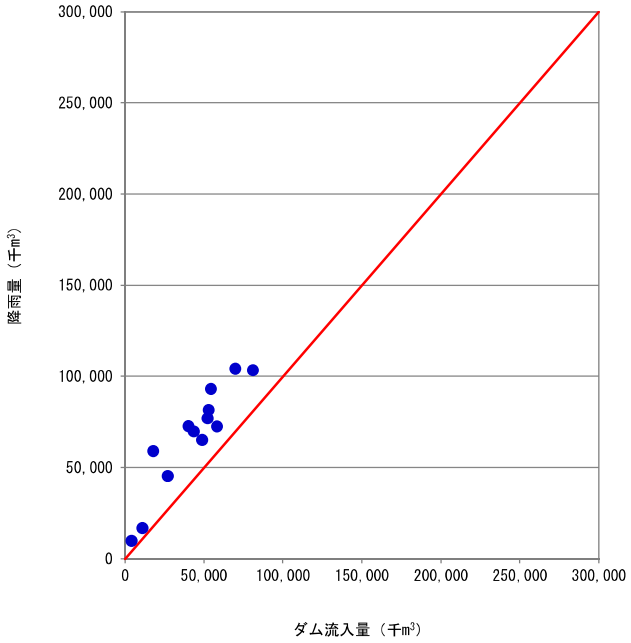


図 3.3.6　ダム流入量と総降雨量の関係（綾北ダム）

表 3.3.5　　田代八重ダム流入量と降水量

No	洪水名	ダム流入量 (m^3)	降水量 (m^3)	流出率	基底流量 (m^3/s)		欠測
					開始	終了	
14	H15. 8. 8	52,764,318	56,531,850	0.93	14.0	38.2	
15	H16. 8.30	60,909,953	74,823,500	0.81	14.0	60.2	
16	H17. 9. 3	105,263,964	128,133,600	0.82	5.3	65.1	
17	H18. 7.22	77,454,395	94,101,400	0.82	7.6	60.3	
18	H23. 9.20	22,403,772	31,901,900	0.70	55.8	54.8	

※ダム完成以降、ダム流入量データが存在する主要 5 洪水を対象

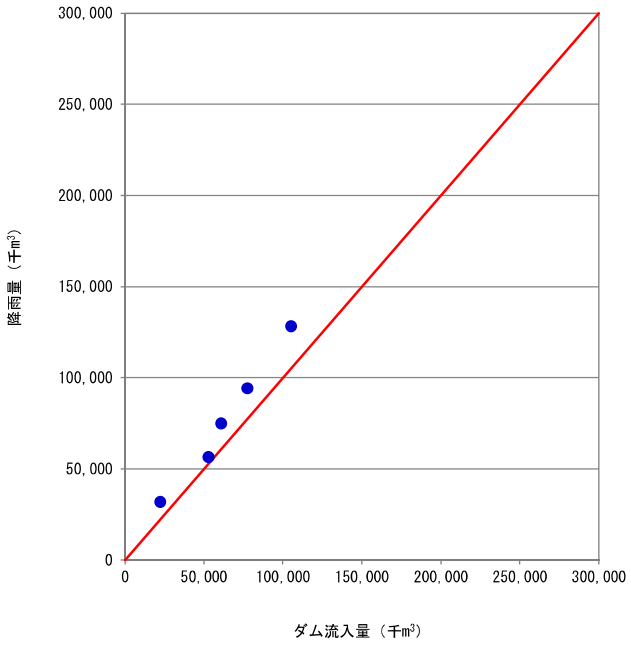


図 3.3.7　ダム流入量と総降雨量の関係（田代八重ダム）

4. 流域平均雨量の作成

4.1 雨量資料の整理

雨量資料は、現基本方針と同様に時間雨量観測が整理された昭和 29 年以降を対象に平成 25 年までの 60 ヶ年について整理した。（日雨量、時間雨量の存在表は、付属資料 2、3 参照）

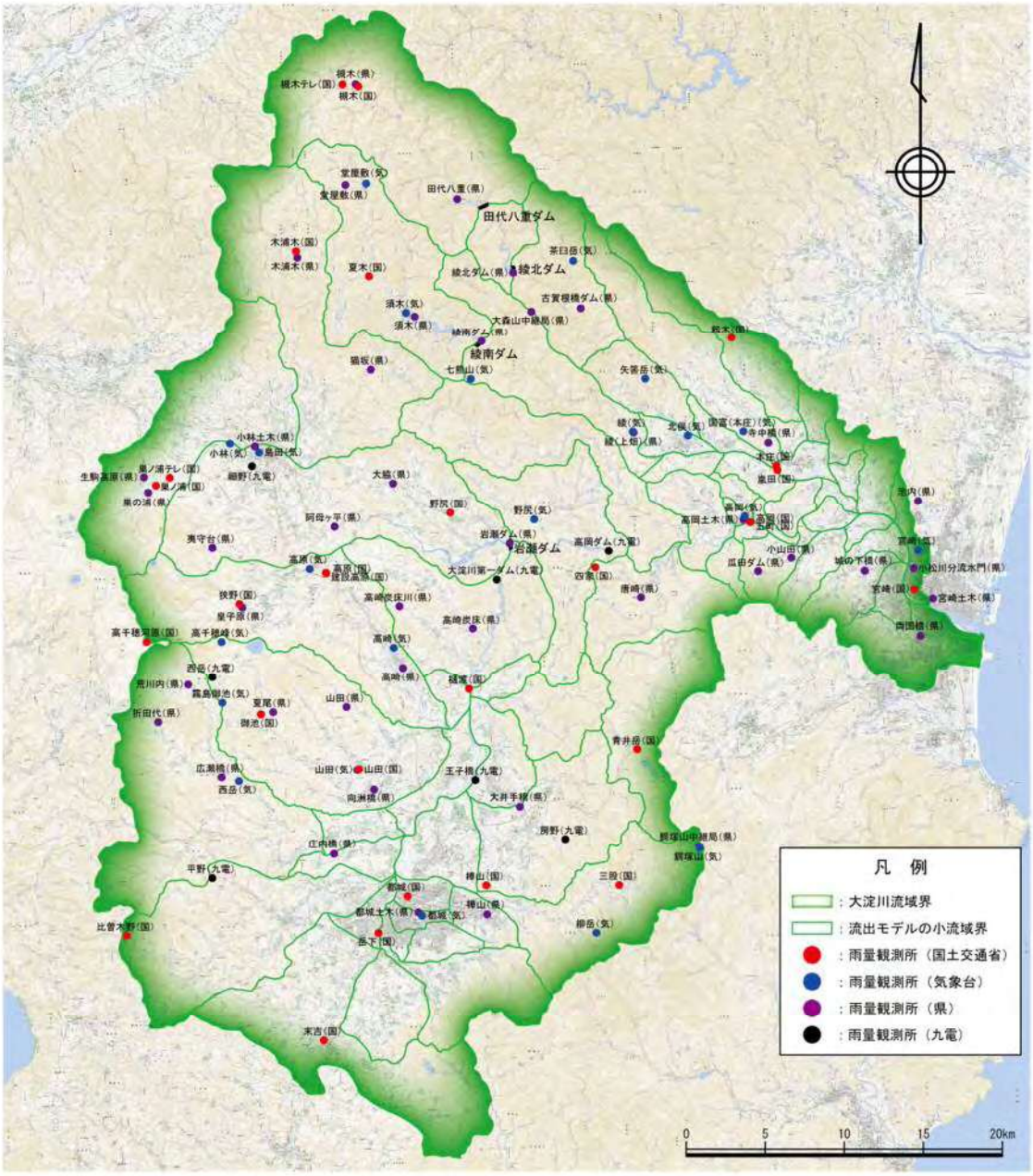


図 4.4.1　資料収集対象観測所位置図

4.2　流域平均雨量の作成

収集した観測所雨量データを基に、ティーセン分割により各洪水の流域平均雨量を作成した。なお、流域平均雨量作成に使用する観測所について、流域分割に対する支配面積の偏りをなくすため、以下の条件に基づき選定した。

同一小流域内で概ね 3km 以内に位置する観測所については、国土交通省、気象庁、県、九電の順で採用する。

（理由）

・同一小流域内であれば、同様の降雨特性であると考えられる。（距離が近い場合においても流域が異なると降雨特性も異なる可能性がある）

・ティーセン分割による観測所の支配面積の目安である 50km^{2}注) 相当の円を仮定した場合の半径（約 3.98km）以下を基準に 3km とした。

注）　建設省河川砂防技術基準（案）同解説　調査編より

代表洪水をもとに前頁の考え方の妥当性確認を行う。

対象洪水は、基準地点柏田において既往最大流量を記録した平成 17 年 9 月洪水及び近年の主要洪水である平成 18 年 7 月洪水、平成 23 年 9 月洪水とした。前頁の考え方に基づき選定した観測所を用いて算出した流域平均雨量（①）と、雨量資料が存在する全観測所を用いて算出した流域平均雨量（②）を比較した結果は図 4.2.1 に示す通りであり、①の②に対する誤差率は 0.3%以下と概ね一致していることが確認できたため、流域平均雨量作成における観測所選定は、前頁の考え方により行うこととした。

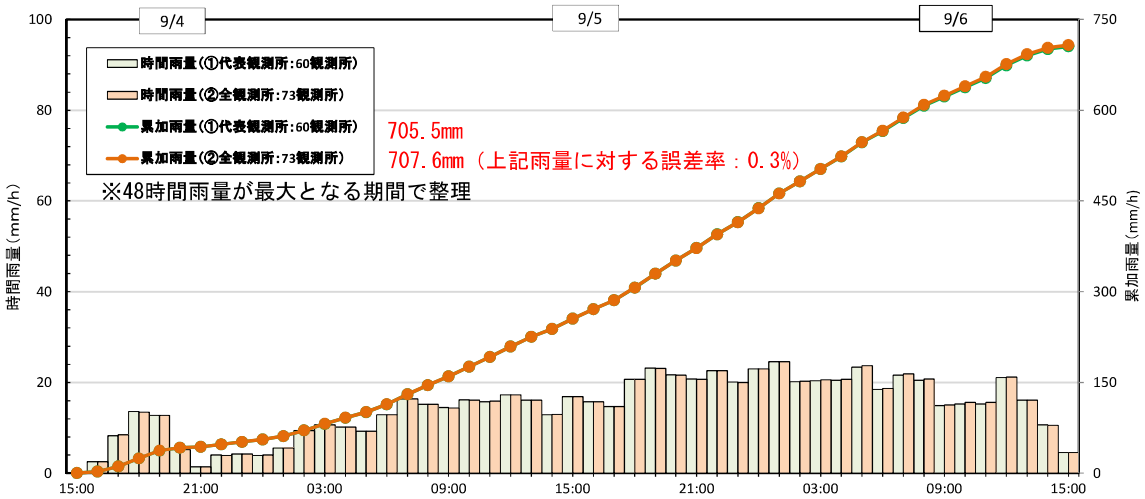


図 4.2.1(1)　使用観測所数の違いによる流域平均雨量の比較（柏田上流、H17.9 洪水）

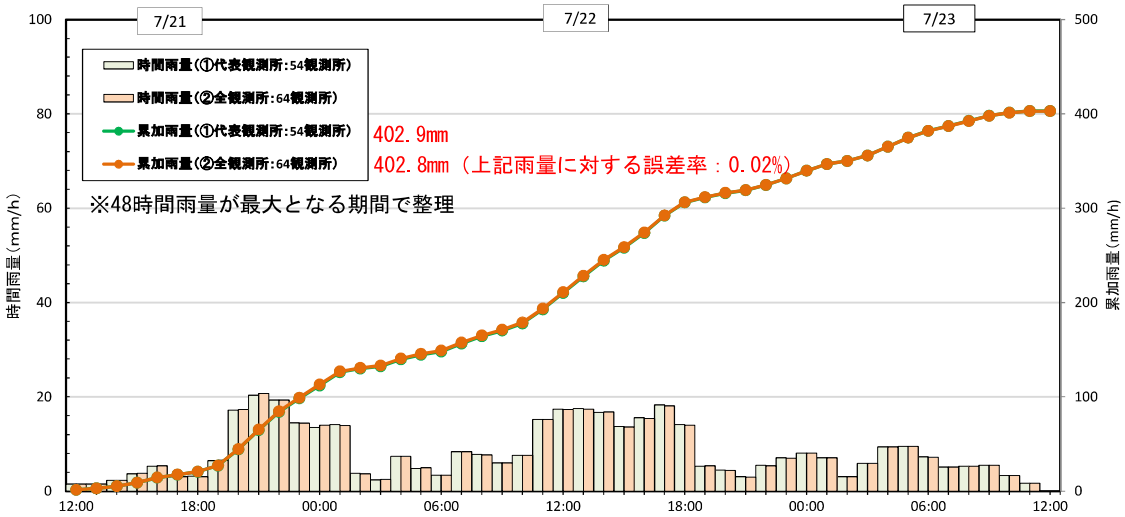


図 4.2.1(2)　使用観測所数の違いによる流域平均雨量の比較（柏田上流、H18.7 洪水）

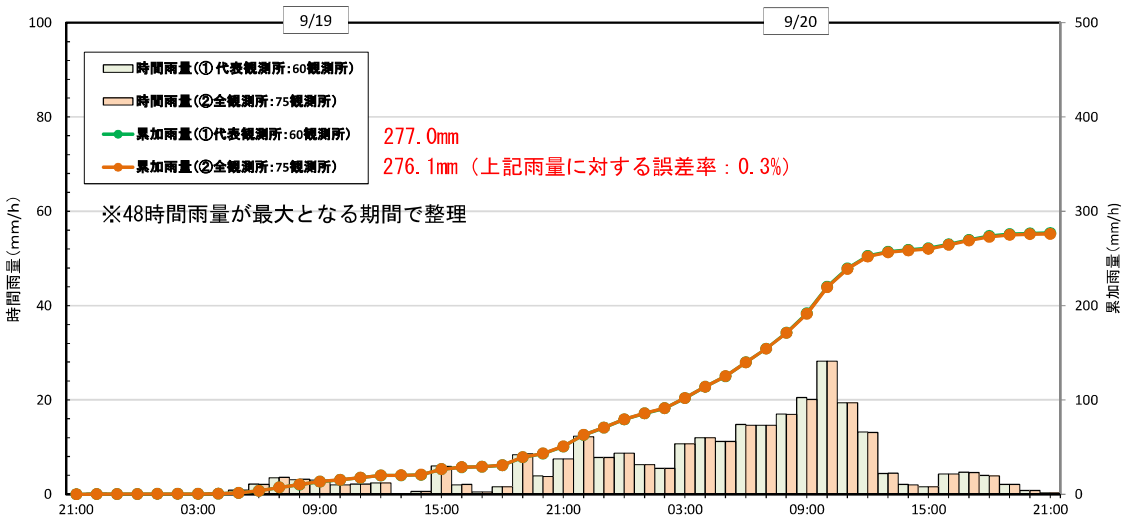


図 4.2.1(3)　使用観測所数の違いによる流域平均雨量の比較（柏田上流、H23.9 洪水）

平成 17 年 9 月洪水及び平成 18 年 7 月洪水、平成 23 年 9 月洪水のティーセン分割図を図4.2.2、水位・流量観測所における流域平均雨量波形図を図4.2.3に示す。

図 4.2.2（1）　　時間雨量ティーセン分割図（平成 17 年 9 月洪水）

図 4.2.2 (2)　　時間雨量ティーセン分割図（平成 18 年 7 月洪水）

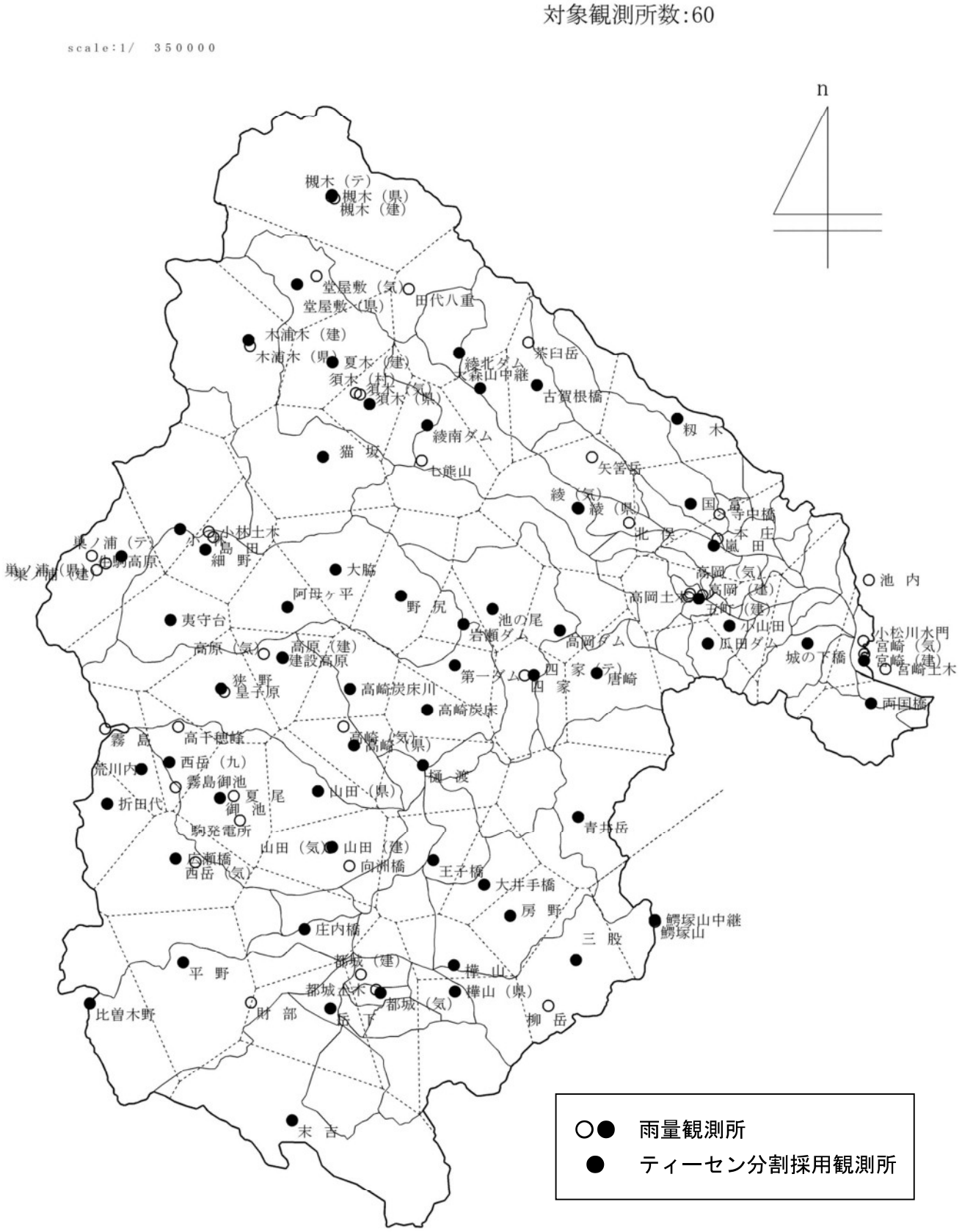


図 4.2.2（3）　　時間雨量ティーセン分割図（平成 23 年 9 月洪水）

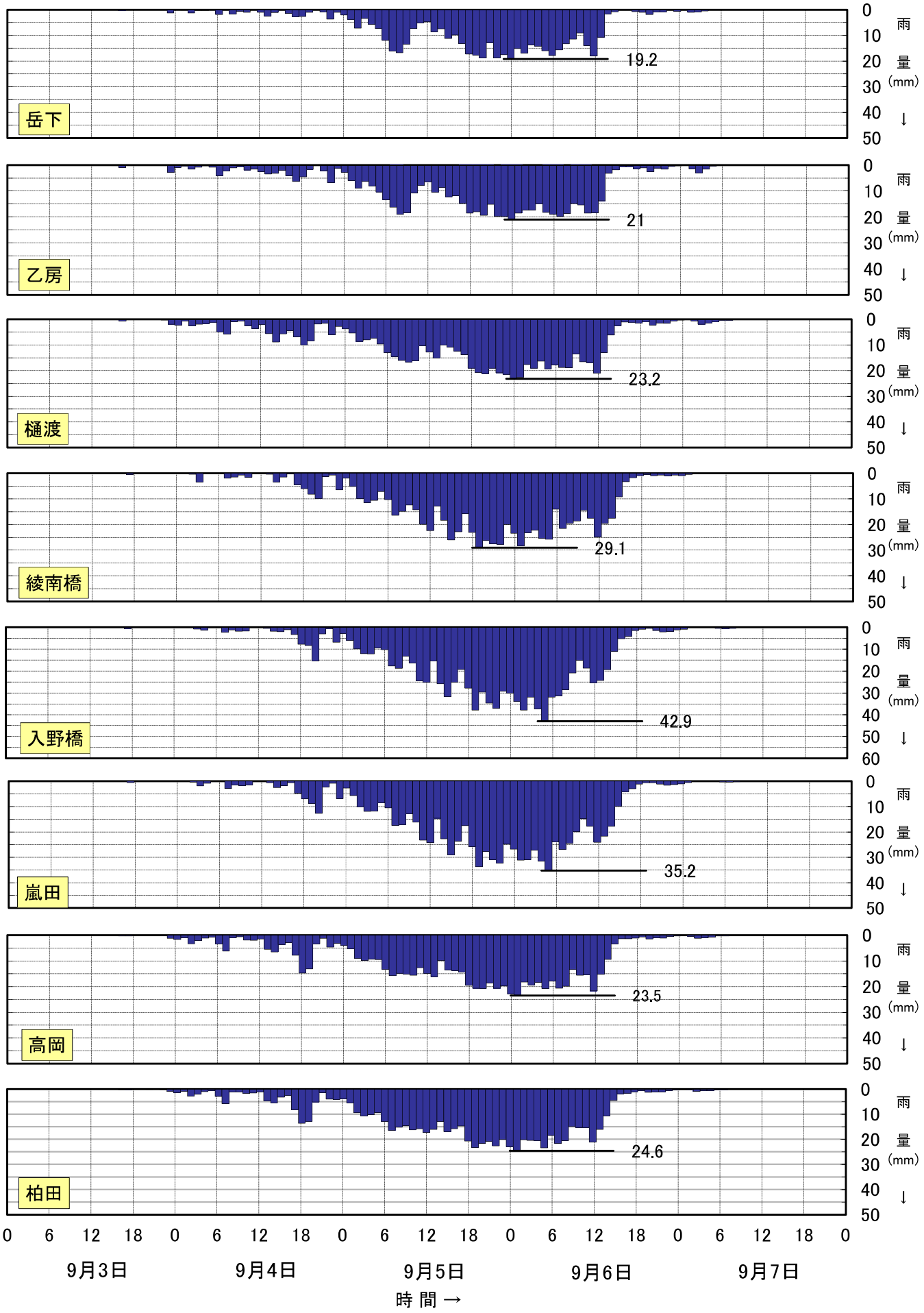


図4.2.3(1) 代表洪水の流域平均雨量波形図(H17.9.6)

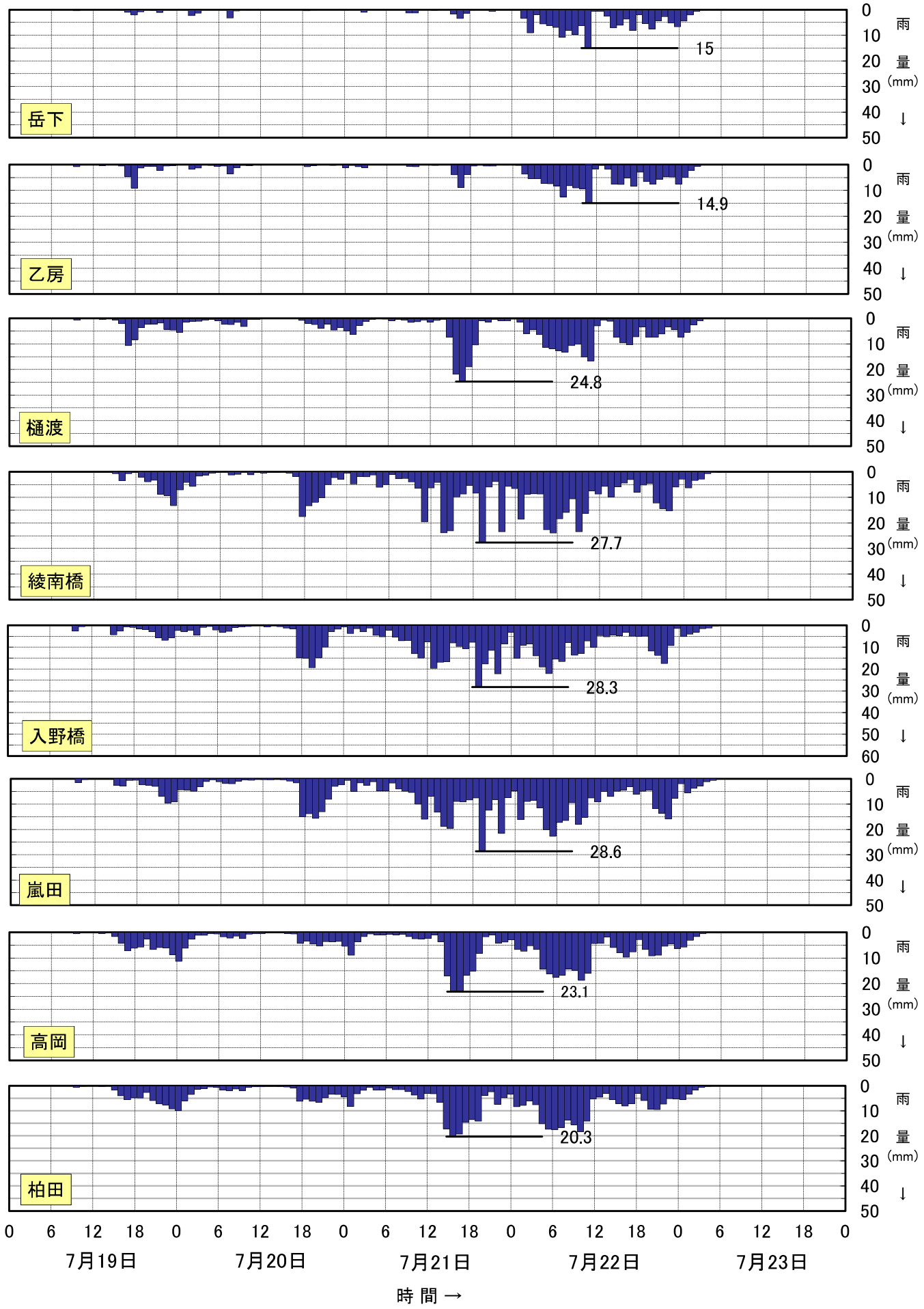


図4.2.3(2) 代表洪水の流域平均雨量波形図(H18.7.22)

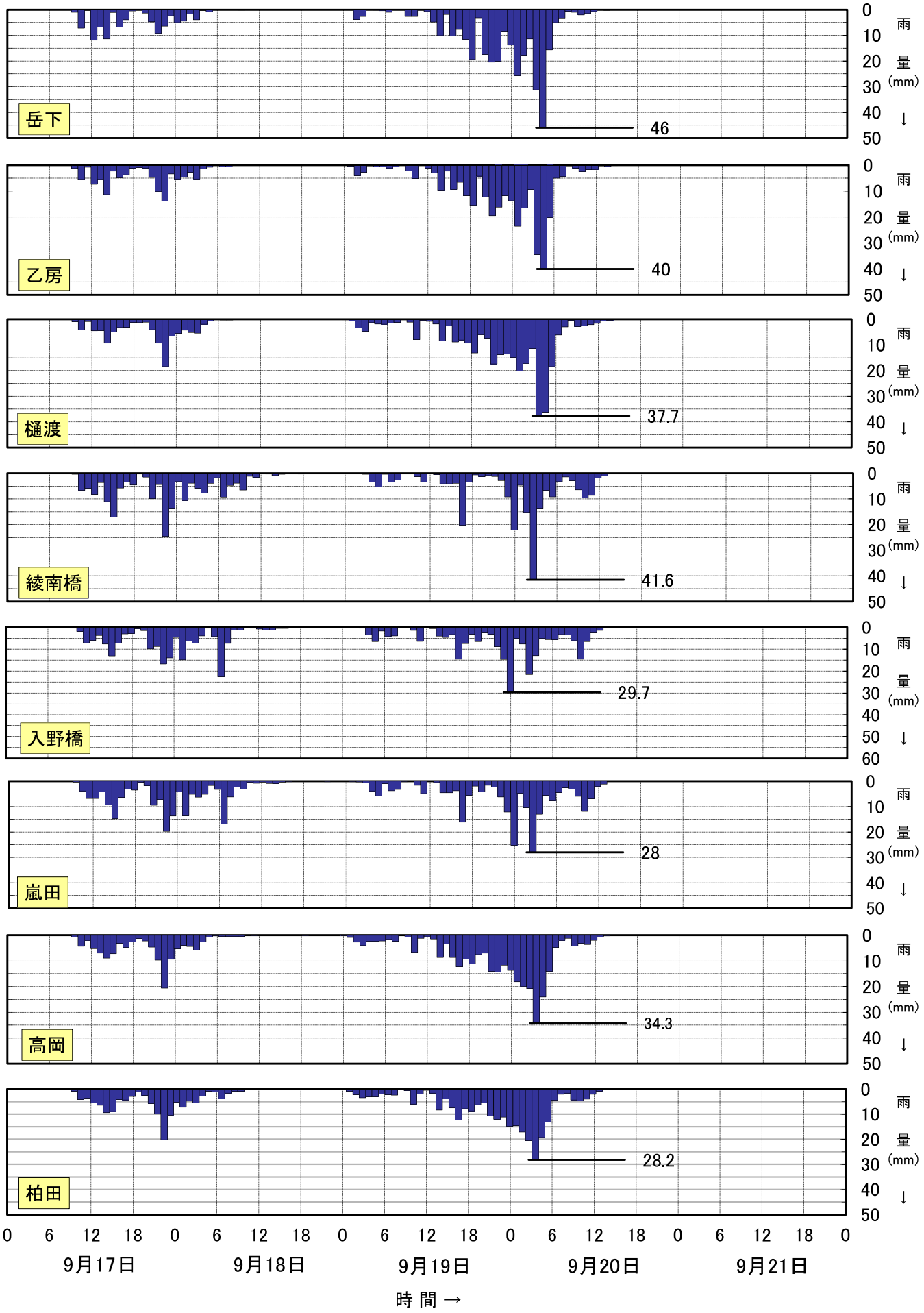


図4.2.3(3) 代表洪水の流域平均雨量波形図(H23.9.20)

5. 新たな流出解析モデルの構築

5.1 方法

本節では柏田地点の流量算出に用いた貯留関数法について、構築したモデルの概要としてモデルの基礎式及び構築したモデルの模式図について述べる。次にモデル定数として、流域定数及び河道定数を設定した。次に構築したモデルの再現性を確認するため既往出水を対象に再現計算を行う。

5.2 モデルの概要

貯留関数法の基礎式は以下のとおりである。

【流域の基礎式】

$$\frac{ds}{dt} = f(t) \cdot r(t) - q(t + Tl)$$

$$s(t) = K \cdot q(t + Tl)^P$$

$$q(t) = \frac{3.6 \cdot Q(t)}{A}$$

ただし、

$\sum r(t) \le R_0$ の場合、 $f(t) = 0.0$

$R_0 < \sum r(t) < R_0 + R_{sa}$ の場合、 $f(t) = f1$

$\sum r(t) > R_0 + R_{sa}$ の場合、 $f(t) = 1.0$

ここで、 $R_{sa} = \dfrac{(R_{sum} - \dfrac{Q_{sum}}{1000 \cdot A})}{(1 - f1)}$

また、流域からの流出量$Q_{ca}(t)$は、基底流量$Q_b(t)$を含めて次の式で与える。

$$Q_{ca}(t) = \frac{1}{3.6} \cdot A \cdot q(t) + Q_b(t)$$

$S(t)$ ：貯留高(mm)， $f(t)$ ：流入係数， $r(t)$ ：流域平均降雨強度(mm/hr)
$q(t)$ ：直接流出高(mm/hr)， Tl ：遅延時間(hr)， K ：定数， P ：定数,
$Q(t)$ ：直接流出強度(m³/s)， A ：流域面積(km²)
$\sum R(t)$ ：降雨の降り始めから当該時刻までの流域平均降雨強度の和(mm),
R_0 ：初期損失雨量(mm)， R_{sa} ：飽和雨量(mm)， R_{sum} ：総降雨量(mm),
Q_{sum} ：総直接流出量(m³)， $f1$ ：一次流出率， $Q_{ca}(t)$ ：流域からの流出量(m³/s)
$Q_b(t)$ ：基底流量(m³/s)

【河道区間の基礎式】

$$S_l(t) = K \cdot Q_l(t)^p - Tl \cdot Q_l(t)$$

$$\frac{dS_l(t)}{dt} = I(t) - Q_l(t)$$

$$Q_l(t) = Q(t + Tl)$$

$S_l(t)$ ：見かけの貯留量(m³/s・hr)， $Q_l(t)$ ：遅滞時間 Tl を考慮した流出量(m³/s)，
$Q(t)$ ：流出量(m³/s)， $I(t)$ ：流入量(m³/s)， Tl ：遅滞時間(hr)，
K ：定数， P ：定数

5.3　モデルの分割

構築した流出モデルの模式図を図 5.3.1 に示す。

流出モデルは、以下の考え方をもとに流域、河道の分割を行い、流域は 71 分割(図 5.3.2 参照)、河道は 32 分割とした。

- 基準地点、主要地点、主要支川
- 洪水調節施設
- 内水地区、自然流出域
- 降雨特性及び流出特性
- 全体的な流域分割面積のバランス
- 各流域の面積は流域での貯留関数適用性に無理の生じない流域面積である“100km²前後”
- 河道は本川、支川での貯留量が大きい区間及び、上流部において河床勾配が大きく貯留量は小さいものの、河道延長による遅れが見込まれる区間

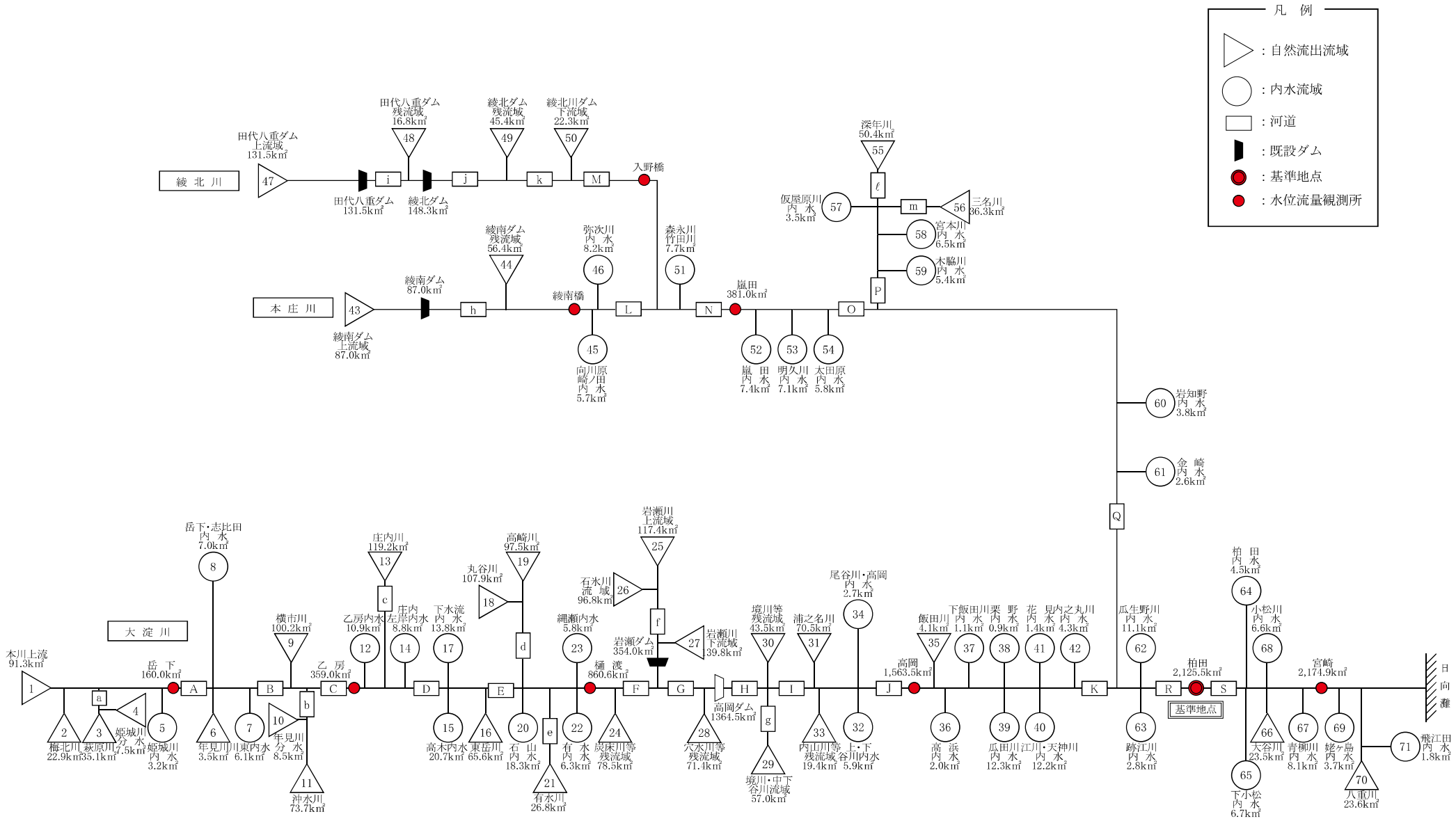


図5.3.1　　流出解析モデル図

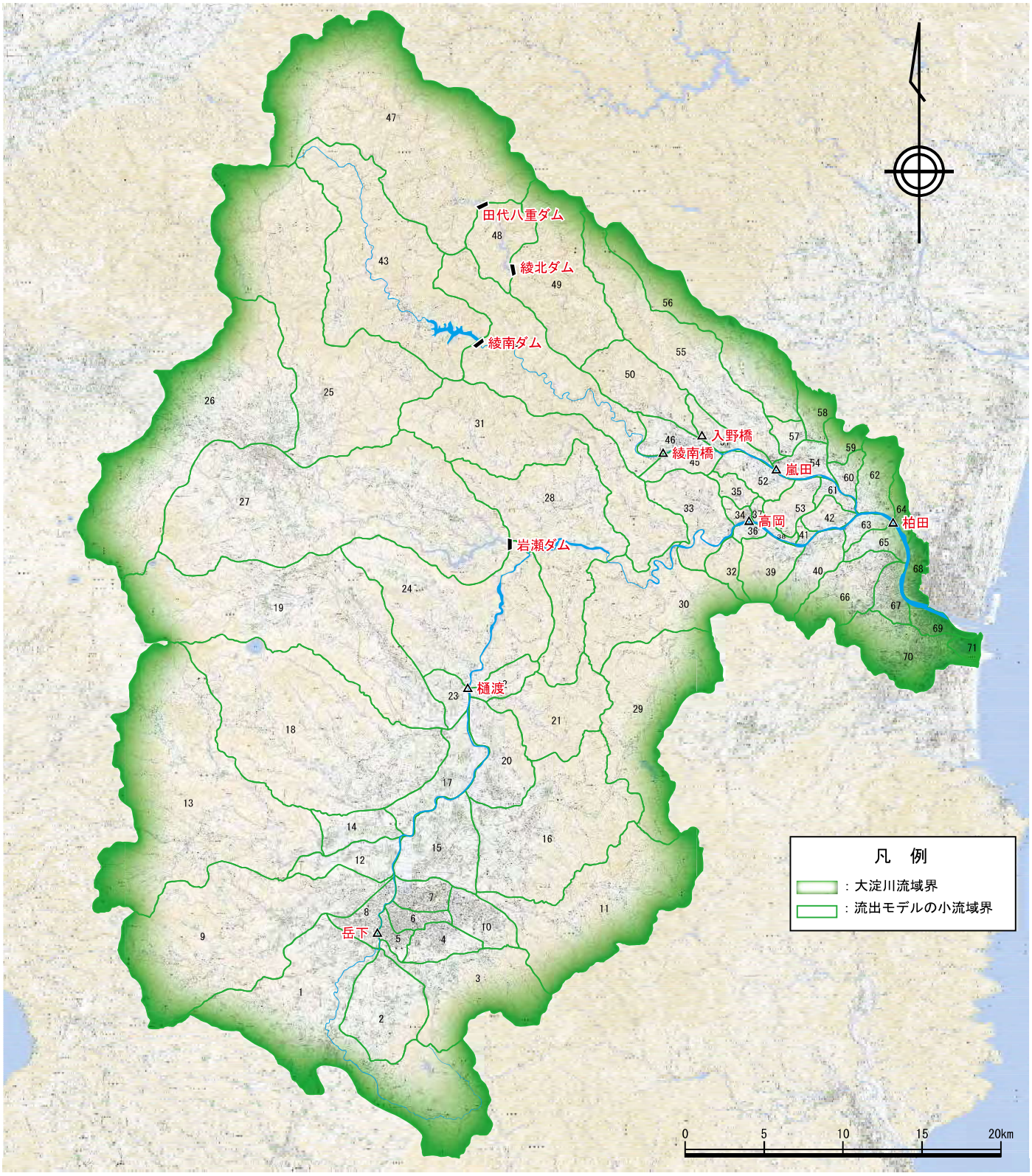


図 5.3.2　　大淀川流域分割図

表5.3.1　　モデル分割諸元表

流域番号	流域名	流域面積 (km^2)
1	本川上流域	91.3
2	梅北川流域	22.9
3	萩原川流域	35.1
4	姫城川分水域	7.5
5	姫城川内水域	3.2
6	年見川流域	3.5
7	川東内水域	6.1
8	岳下・志比田内水域	7.0
9	横市川流域	100.2
10	年見川分水域	8.5
11	沖水川流域	73.7
12	乙房内水域	10.9
13	庄内川流域	119.2
14	庄内左岸内水域	8.8
15	高木内水域	20.7
16	東岳川流域	65.6
17	下水流内水域	13.8
18	丸谷川流域	107.9
19	高崎川流域	97.5
20	石山内水域	18.3
21	有水川流域	26.8
22	有水内水域	6.3
23	縄瀬内水域	5.8
24	炭床川等残流域	78.5
25	岩瀬川上流域	117.4
26	石氷川流域	96.8
27	岩瀬川下流域	139.8
28	穴水川等残流域	71.4
29	境川・中下谷川流域	57.0
30	境川等残流域	43.5
31	浦之名川流域	70.5
32	上・下谷川内水域	5.9
33	内山川等残流域	19.4
34	尾谷川・高岡内水域	2.7
35	飯田川流域	4.1
36	高浜内水域	2.0
37	下飯田内水域	1.1
38	粟野内水域	0.9
39	瓜田川内水域	12.3
40	江川・天神川内水域	12.2
41	花見内水域	1.4
42	内之丸川内水域	4.3
43	綾南ダム流域	87.0
44	綾南ダム残流域	56.4
45	向川原・崎ノ田内水域	5.7
46	弥次川内水域	8.2
47	田代八重ダム流域	131.5
48	田代八重残流域	16.8
49	綾北ダム残流域	45.4
50	綾北川下流域	22.3
51	森永川・竹田川内水域	7.7
52	嵐田内水域	7.4
53	明久川内水域	7.1
54	太田原内水域	5.8
55	深年川流域	50.4
56	三名川流域	36.3
57	仮屋原川内水域	3.5
58	宮本川内水域	6.5
59	木脇川内水域	5.4
60	岩知野内水域	3.8
61	金崎内水域	2.6
62	瓜生野川内水域	11.1
63	跡江川内水域	2.8
64	柏田内水域	4.5
65	下小松内水域	6.7
66	大谷川流域	23.5
67	青柳川内水域	8.1
68	小松川内水域	6.6
69	姥ヶ島内水域	3.7
70	八重川流域	23.6
71	飛江田内水域	1.8

□は内水域。

5.4　定数の設定

5.4.1　流域定数の設定

(1) f1、Rsa の設定

1) 定数設定の考え方

大淀川流域は、宮崎市を中心とした下流部、都城市を中心とした上流部に分かれており、下流部では、主要な支川として本庄川が合流している。また、既設ダムである岩瀬ダム、綾南ダム、綾北ダムが存在している。それらを踏まえて、f1、Rsa の検討は、過去からの流量データが存在する以下の地点でそれぞれ定数を設定することとした。(図 5.4.1 参照)

① 柏田（基準地点）
② 岳下（上流主要地点）
③ 樋渡（上流主要地点）
④ 嵐田（本庄川主要地点）
⑤ 岩瀬ダム
⑥ 綾南ダム
⑦ 綾北ダム

検討にあたっては、各洪水のハイドログラフから基底流出と直接流出の成分分離を行った。次に成分分離の結果から、各地点の総降雨量と総流出高の関係を整理し、上記 7 流域の f1、Rsa の設定を行った。

なお、設定定数の使用範囲は図 5.4.1 に示す通りであり、樋渡、嵐田、柏田については、以下に示す残流域での f1、Rsa を設定した。

柏田：樋渡・嵐田・岩瀬ダム～柏田残流域
樋渡：岳下～樋渡残流域
嵐田：綾南・綾北ダム～嵐田残流域

f1、Rsa の設定に必要な総雨量及び総流出高は、洪水期間の総ボリュームを算出したものであることから、残流域の総雨量・総流出高は両観測地点の総雨量・総流出高を基に算出した。

また、田代八重ダムについては、平成 11 年に完成しており過去の主要洪水の総雨量、総流出高の関係が確認できないことから f1、Rsa の設定対象地点には含まないものとし、ダム完成後については、ダム地点の貯留高を下流域の総流出高に加味することとした。

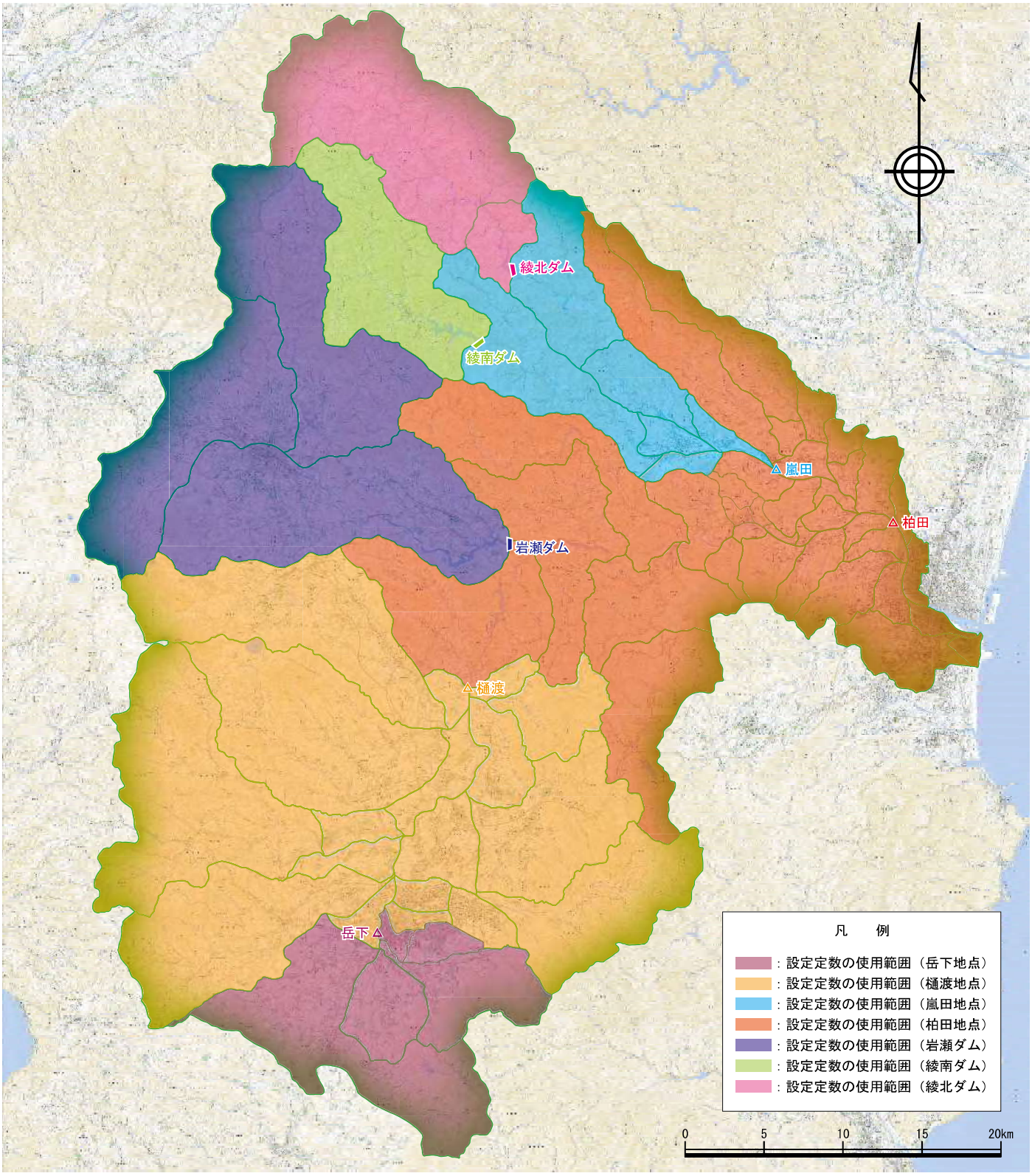


図 5.4.1　　f1、Rsa 検討対象流域

2) 検討対象洪水の考え方

f1、Rsa の検討では、各洪水の総雨量-総流出高の関係から、流出率が 1 となる雨量（飽和雨量）を求める必要がある。そのためには、総雨量-総流出高の偏りがないよう選定する必要があることから、以下の考え方により対象洪水を選定した。

①基準地点柏田における実績ピーク流量の上位 10 洪水・・・総雨量-総流出が大きいと思われる洪水

②近年 10 カ年において、柏田、樋渡、嵐田のいずれかではん濫注意水位相当まで水位が到達した洪水もしくは年最大水位を記録した洪水・・・総雨量-総流出が比較的小さいと思われる洪水を含む洪水

以上の考え方により、①にて選定した 10 洪水に②の条件に該当する洪水を追加で 17 洪水選定し、計 27 洪水を対象とした。（表 5.4.1 参照）

表 5.4.1　　f1、Rsa の検討対象洪水一覧表

No	洪水名	対象洪水	
		柏田における 実績ピーク流量上位10洪水	近年10カ年において主要地点で氾濫注意水位相当まで水位が到達した洪水もしくは年最大水位を記録した洪水
1	S46. 8. 5	○	
2	S57. 8.27	○	
3	S59. 8.26	○	
4	H 1. 7.28	○	
5	H 2. 9.29	○	
6	H 5. 8. 1	○	
7	H 5. 8.10	○	
8	H 9. 9.16	○	
9	H16. 8.30	○	（○）
10	H16. 9. 7		○
11	H16.10.20		○
12	H17. 9. 3	○	（○）
13	H18. 7.22		○
14	H19. 7.11		○
15	H19. 7.14		○
16	H20. 6.22		○
17	H20.10. 1		○
18	H21. 6.24		○
19	H22. 6.21		○
20	H22. 7. 3		○
21	H23. 6.11		○
22	H23. 9.20		○
23	H24. 6.21		○
24	H24. 6.24		○
25	H24. 7.13		○
26	H25. 6.26		○
27	H25.10.25		○
合計	-	10	17（19）注）

注）（　）書きは柏田地点上位10洪水との重複を含む

3) 流出成分の分離

流域定数の設定を行う上で、実績流量のハイドログラフをもとに流出成分を分離し、流域定数解析等の洪水ごとに f1、Rsa 検討地点を対象に、ハイドログラフの低減部の指数低減性を利用する方法によって、直接流出成分と間接流出成分の分離を行い、各時刻の直接流出と基底流量を求めた（図 5.4.2 参照）。

一般に、ハイドログラフの低減部を片対数紙に描き、3 本の直線で「表面流出成分」、「中間流出成分」、「地下水流出成分」を近似すると、洪水の終わりから 1 つ目の折れ点が中間流出の終了時点と考えられている。大淀川では、流域の 92%が自然地形（森林・水田等）であることから（図 5.4.3 参照）、表面流出成分のほかに、側方浸透流（中間流出成分）、地下水流出成分に別れて流出過程をとると想定される。従って、大淀川ではピーク流量時点以降の流量変化を基本 3 本の直線で分離し、洪水の終わりから 1 つ目の折れ点を直接流出の終了点とした（平成 17 年 9 月洪水の成分分離結果を図 5.4.4 に整理）。

初期損失雨量の設定については、洪水の立ち上がり以前の洪水は初期損失雨量として取り扱い、総雨量に含めないものとして整理した。なお、ダム下流における f1、Rsa の検討では、検討期間のダム貯留量を流域面積で除してダム貯留高として整理し、ダムの影響を考慮した。（図 5.4.5 参照）

各洪水で成分分離を行った結果を表 5.4.2 に示す。

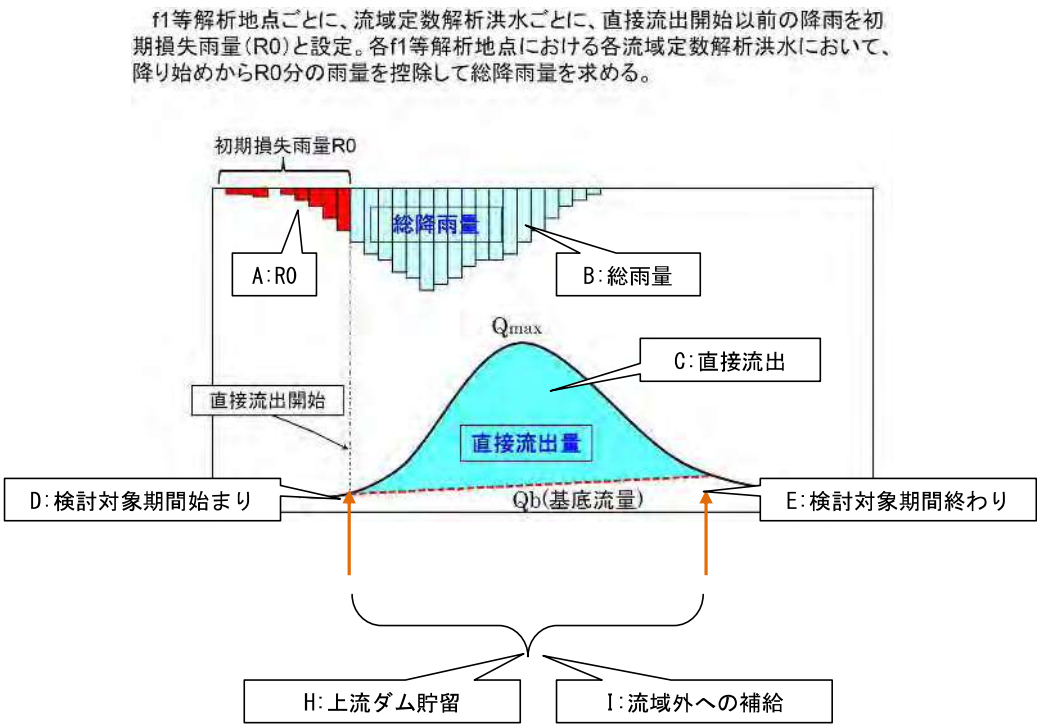


図 5.4.2　成分分離の概念図

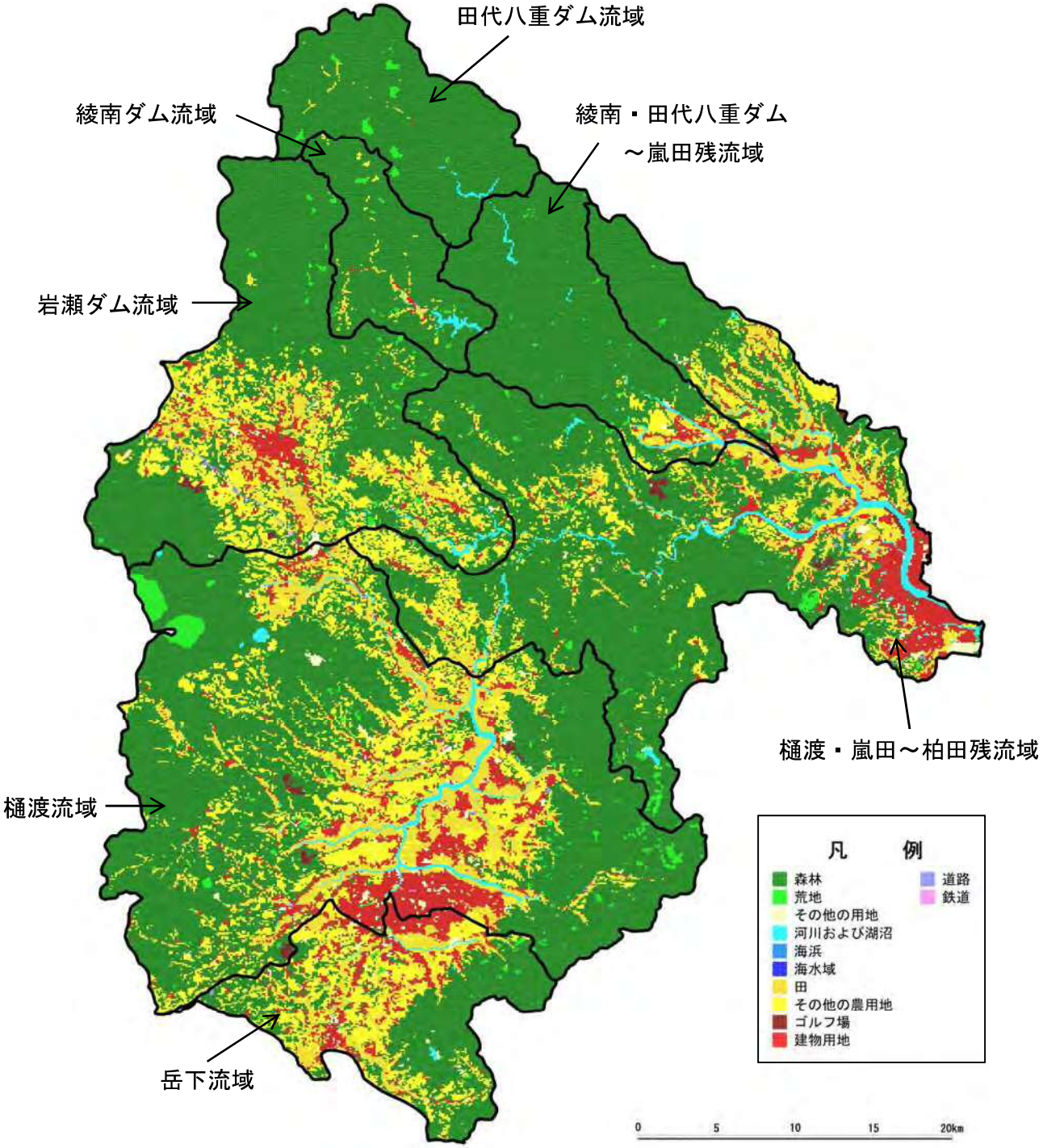


図 5.4.3(1)　土地利用図（※国土数値情報 H21 より整理）

深成岩および随伴岩脈、噴出岩類

新生代	第四期	完新世（沖積世）～更新世（洪積世）	阿蘇・霧島・桜島・開聞岳火山岩類	ana	玄武岩、輝石安山岩、角閃石安山岩
		更新世（洪積世）	姶良火砕流堆積物	wsi	しらす
				wti	溶結凝灰岩
			耶馬溪・加久藤および相当火砕流堆積物	wty	溶結凝灰岩、流紋岩、石英安山岩
	第三期	鮮新世～中期中新世	串木野・鯛生・宇佐（層群）火山岩類	ank	輝石安山岩、角閃石安山岩、凝灰岩、業界角礫岩
		中期中新世	外帯花崗岩、噴出岩類（尾鈴山酸性岩類）	gpo	花崗斑岩、石英斑岩（岩脈）

堆積岩類（臼杵－八代構造線以南）

新生代	第四期	完新世（沖積世）	沖積層	Qal	礫、砂、粘土
			砂丘堆積物	Qd	砂
		更新世（洪積世）	段丘堆積物	Qt	礫、砂、粘土
			国分群層、姶良・四家層	Qks	礫岩、砂岩、泥岩、凝灰岩
	第三期	鮮新世～後期中新世	宮崎群層	Nms	砂岩、礫岩、砂岩泥岩互層
				Nmm	泥岩
		前期中新世～始新世	日向・日南群層（四万十累層群）	Phs	砂岩、砂岩夏岩互層
				Phm	夏岩、粘板岩
				Phv	塩基性溶岩、水中火砕岩
中生代	白亜紀		諸塚群層（四万十累群）	Kms	砂岩、砂岩夏岩互層
				Kmm	粘板岩、千枚岩
				Kmv	塩基性溶岩、水中火砕岩

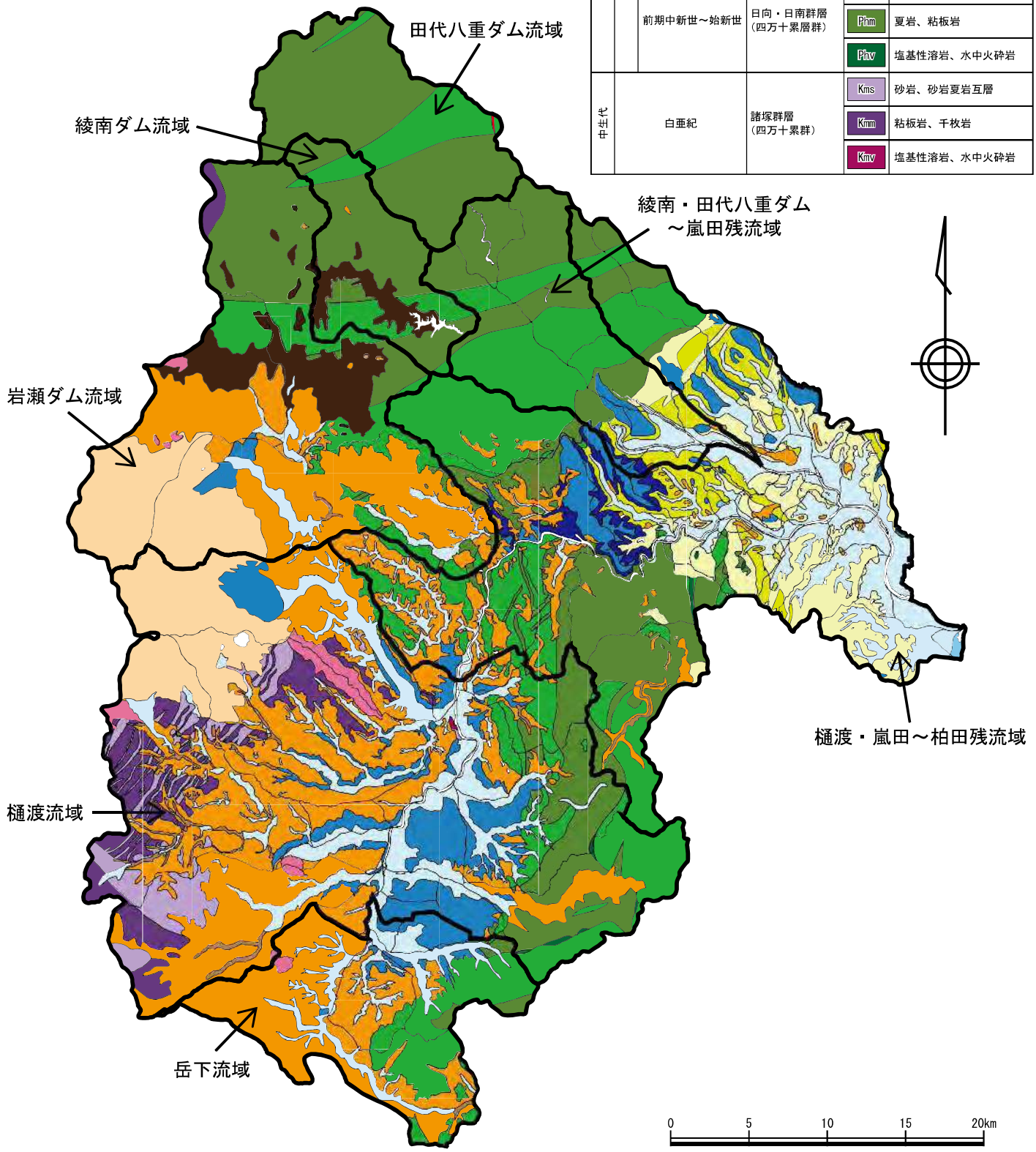
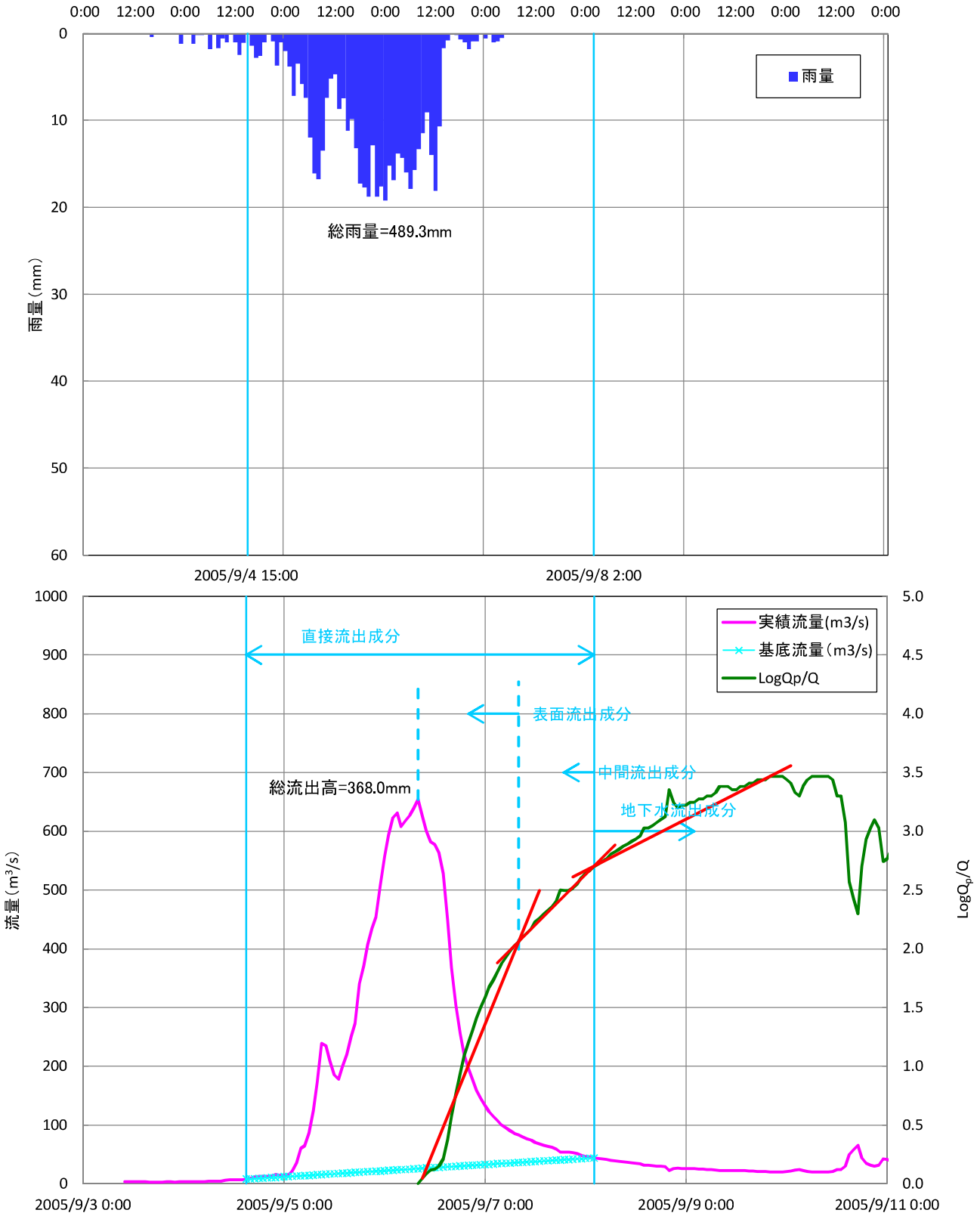
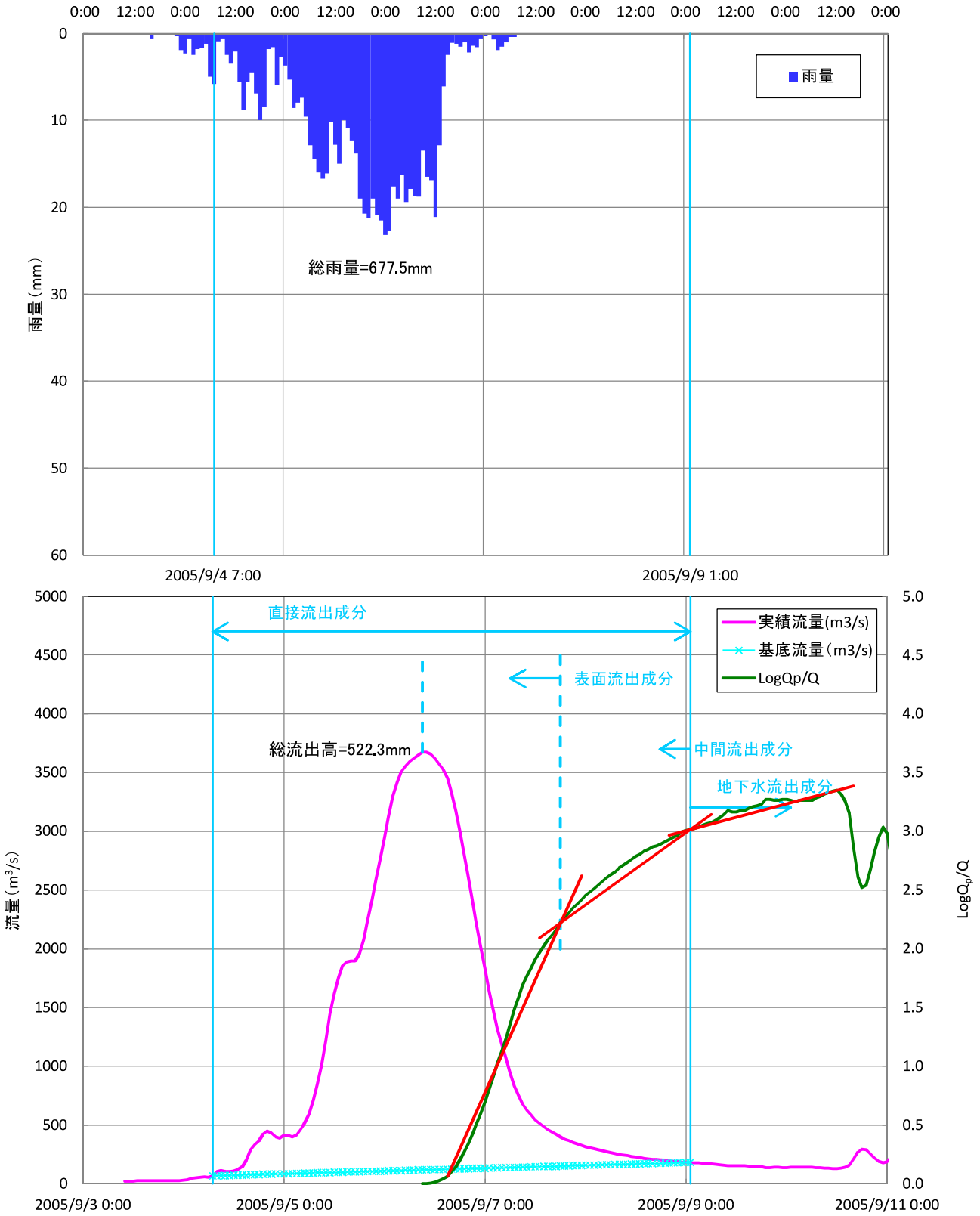


図 5.4.3(2)　　大淀川流域地質図



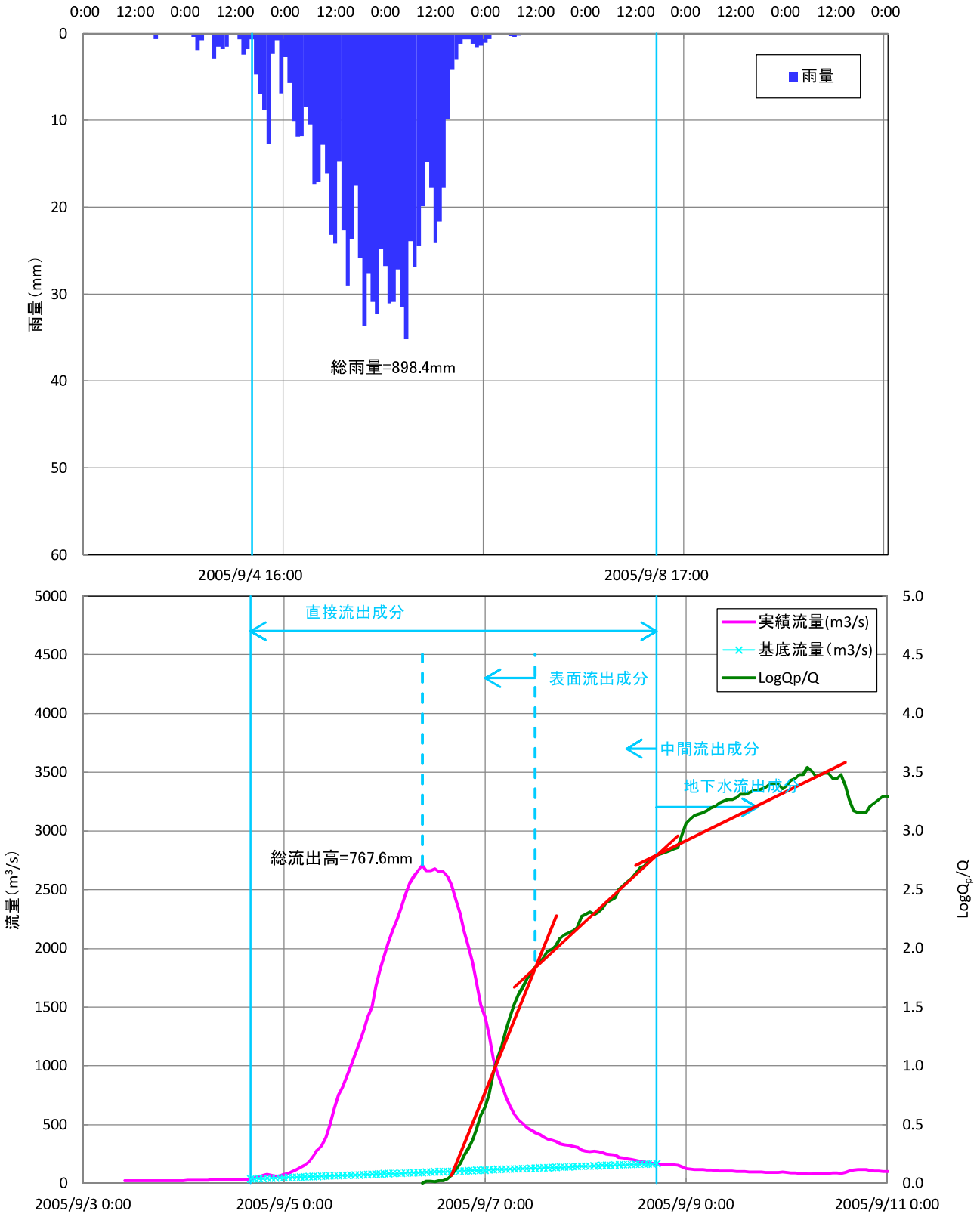
※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(1)　　成分分離結果（岳下地点、H17.9.3洪水）



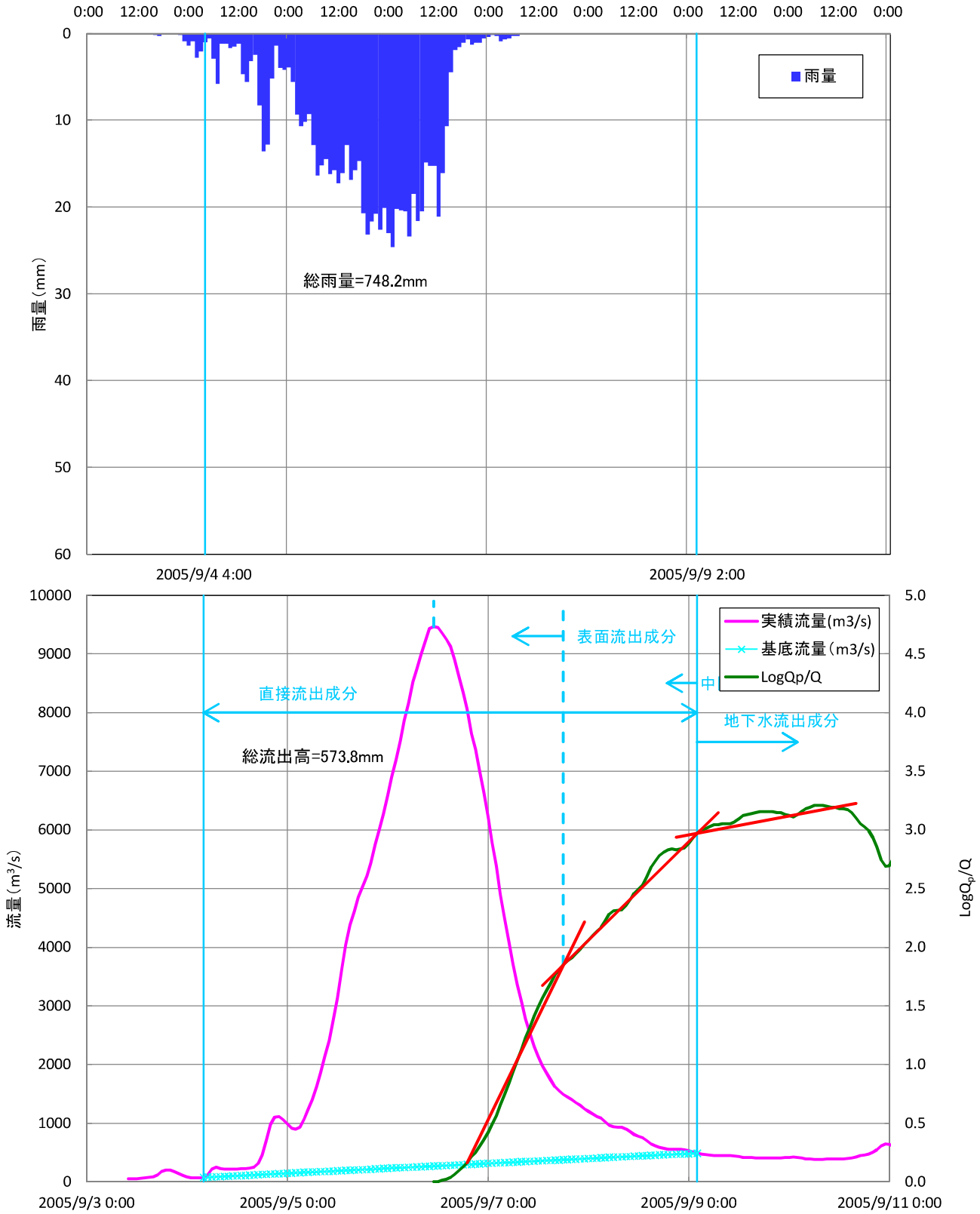
※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(2)　　成分分離結果（樋渡地点、H17.9.3洪水）



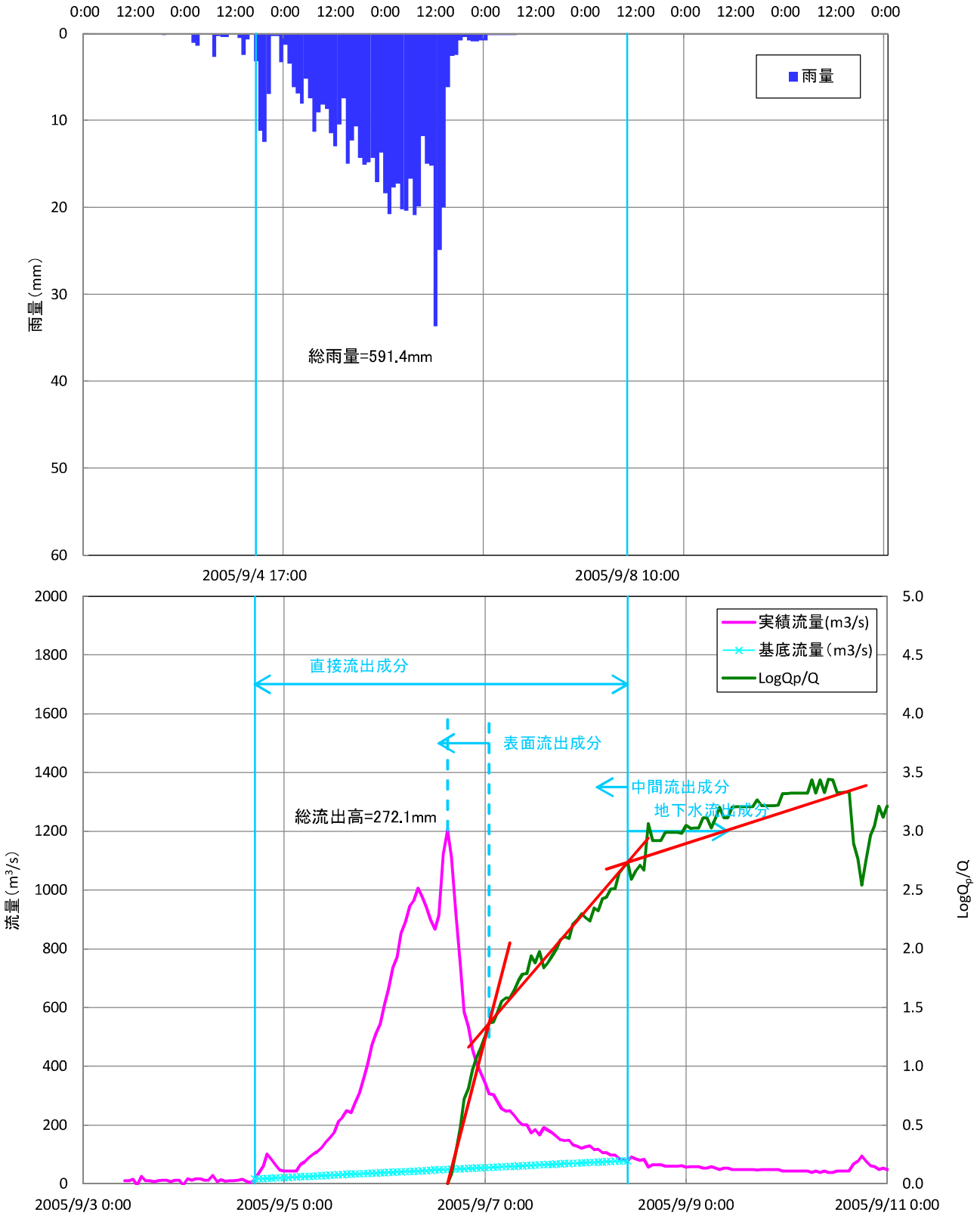
※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(3)　　成分分離結果（嵐田地点、H17.9.3洪水）



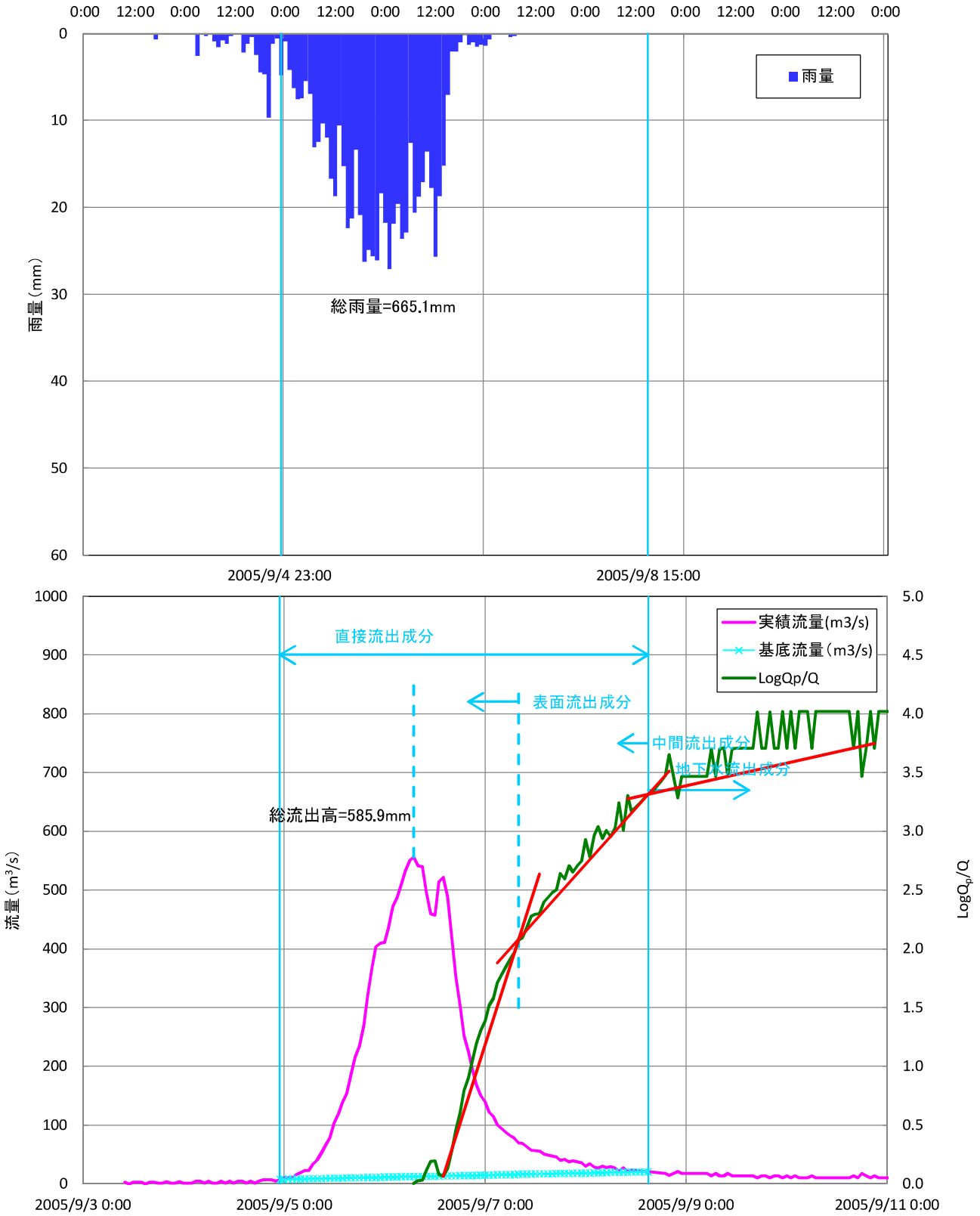
※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(4)　　成分分離結果（柏田地点、H17.9.3洪水）



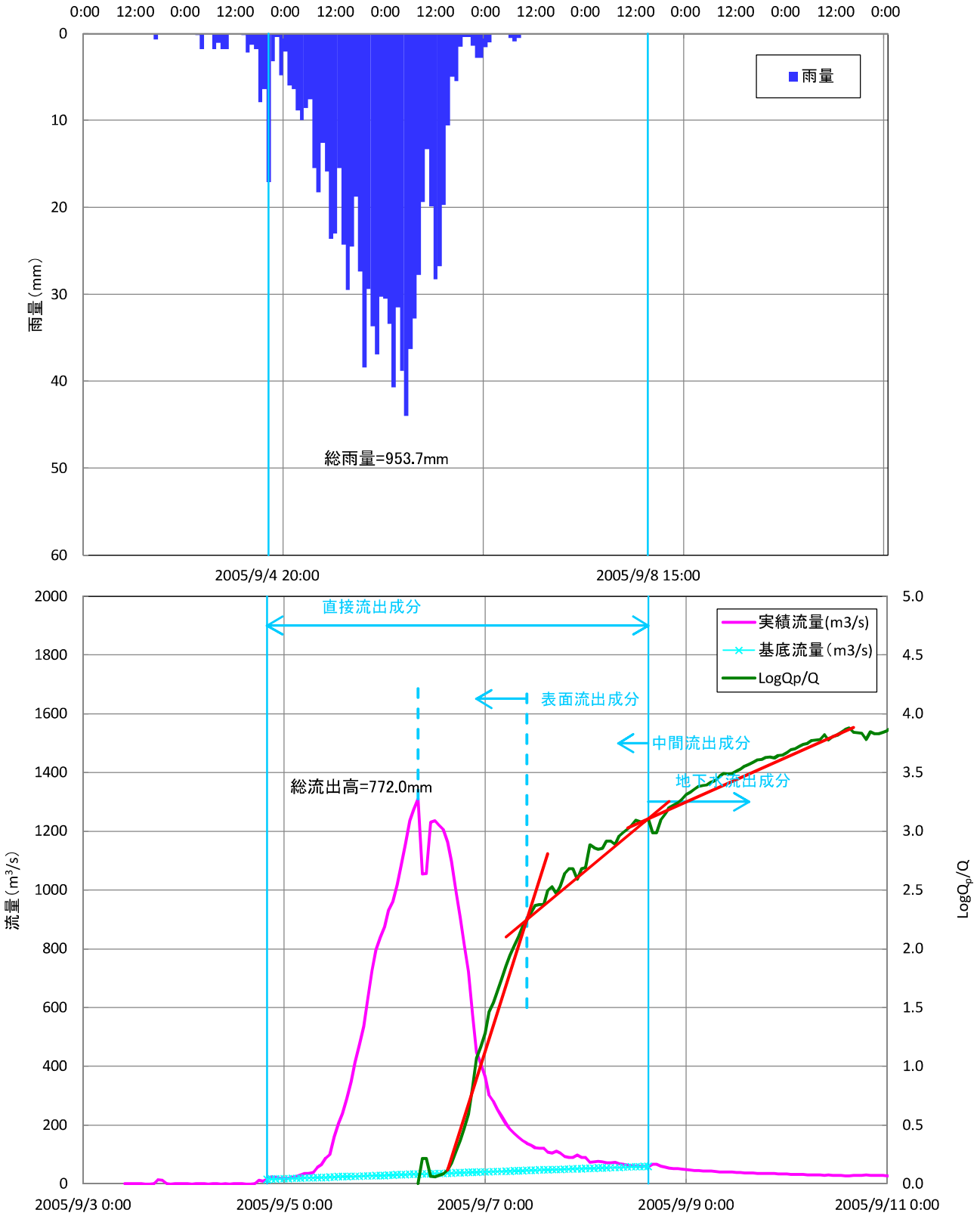
※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(5)　　成分分離結果（岩瀬ダム地点、H17.9.3洪水）



※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(6)　　成分分離結果（綾南ダム地点、H17.9.3洪水）



※Q_p：ピーク流量　Q：時刻流量

図5.4.4(7)　　成分分離結果（綾北ダム地点、H17.9.3洪水）

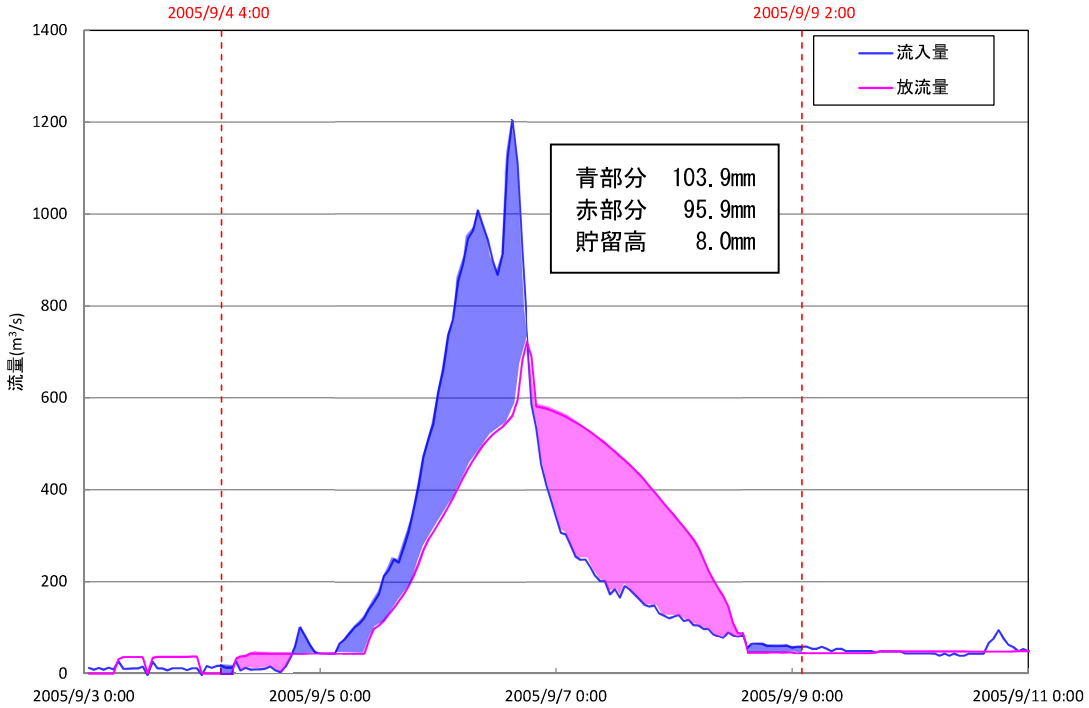


図 5.4.5(1)　岩瀬ダム貯留高の算定結果（平成 17 年 9 月洪水）

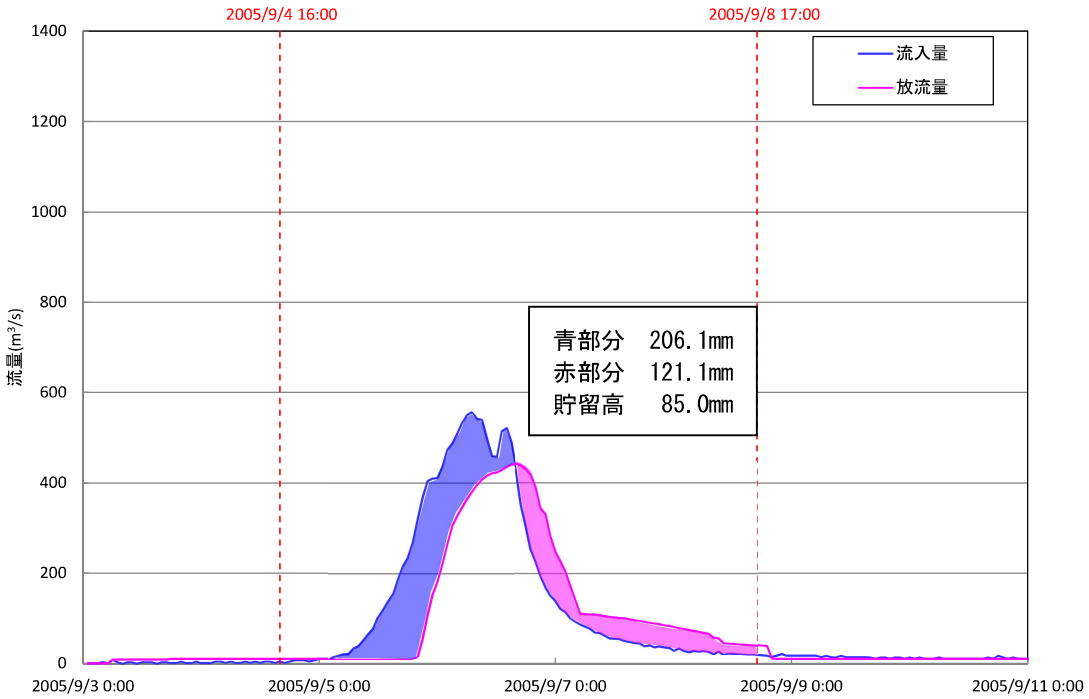


図 5.4.5(2)　綾南ダム貯留高の算定結果（平成 17 年 9 月洪水）

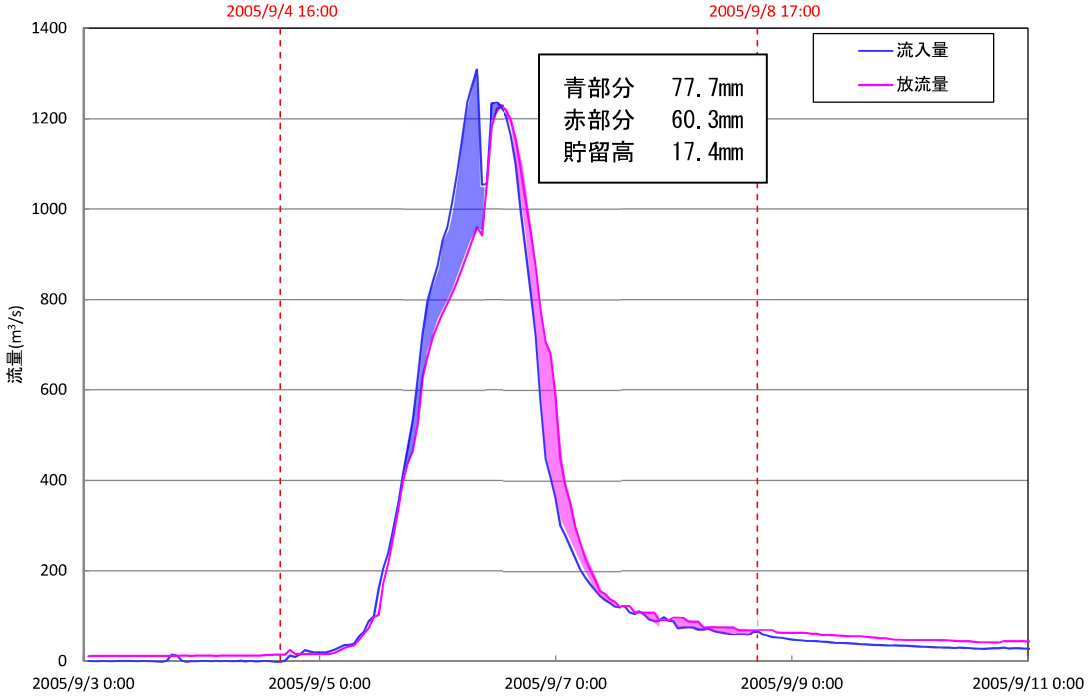


図 5.4.5(3)　綾北ダム貯留高の算定結果（平成 17 年 9 月洪水）

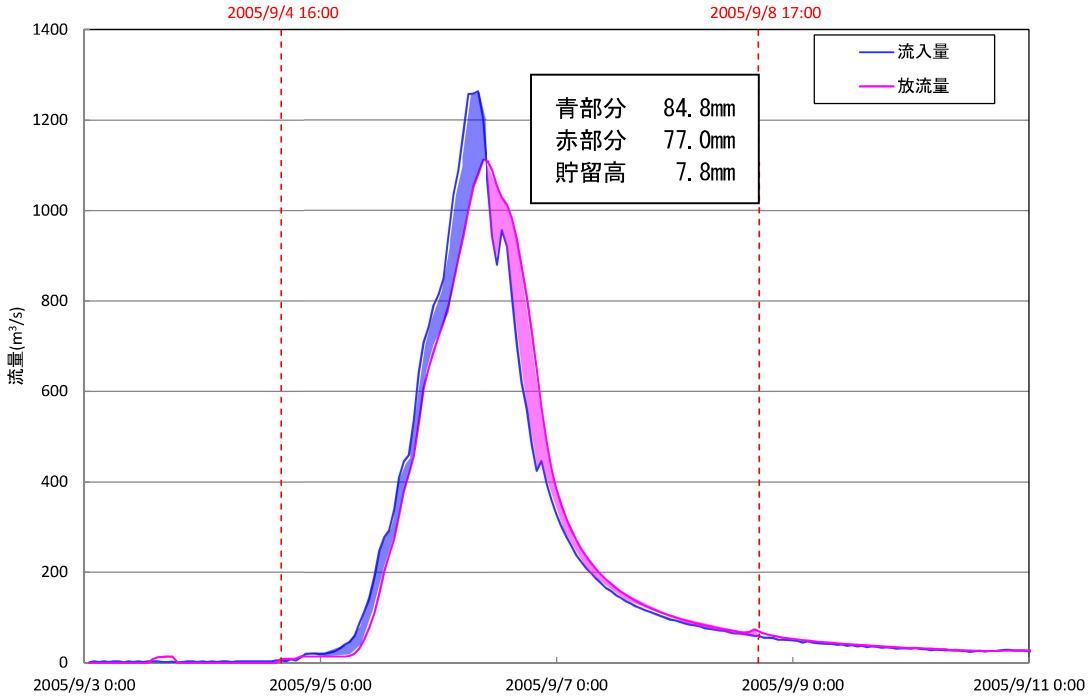


図 5.4.5(4)　田代八重ダム貯留高の算定結果（平成 17 年 9 月洪水）

表5.4.2　流出成分の分離による総雨量・総流出高の算定結果（残流域の総雨量、総流出高の整理、ダム貯留高考慮）

No	洪水名	岳下上流域 A= 160.0 km2		樋渡上流域 A= 700.6 km2		嵐田上流域 A= 145.7 km2		柏田上流域 A= 529.9 km2		岩瀬ダム上流域 A= 354.0 km2		綾南ダム上流域 A= 87.0 km2		綾北ダム上流域 A= 148.3 km2	
		総雨量 (mm)	総流出高 (mm)	総雨量 (mm)	総流出高 (mm)	総雨量 (mm)	総流出高 (mm)	総雨量 (mm)	総流出高 (mm)	総雨量 (mm)	総流出高 (mm)	総雨量 (mm)	総流出高 (mm)	総雨量 (mm)	総流出高 (mm)
1	S46. 8. 5	469.1	334.6	573.1	325.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	S57. 8.27	319.9	184.4	396.9	255.2	463.6	385.6	365.2	286.5	286.1	109.4	360.1	304.1	509.9	357.4
3	S59. 8.26	238.4	112.0	269.2	149.8	332.5	312.7	284.8	275.6	303.8	122.2	274.0	192.2	282.6	182.7
4	H 1. 7.28	233.4	171.9	302.2	191.9	478.0	471.0	341.3	218.8	338.2	130.6	389.2	309.0	496.2	353.0
5	H 2. 9.29	211.7	130.4	222.8	164.1	278.0	216.6	357.5	310.5	105.3	22.3	84.2	29.2	78.5	38.0
6	H 5. 8. 1	377.5	213.3	540.1	314.4	464.9	413.4	492.8	480.6	542.6	286.8	499.8	373.7	464.2	271.1
7	H 5. 8.10	190.0	149.5	170.5	113.6	281.5	230.1	220.8	208.3	158.1	77.4	149.3	132.0	235.5	181.5
8	H 9. 9.16	—	—	—	—	529.6	440.6	—	—	341.4	145.2	278.5	278.0	459.0	392.9
9	H16. 8.30	325.6	248.0	418.6	277.6	—	—	—	—	330.4	150.1	332.7	276.8	554.1	422.7
10	H16. 9. 7	131.3	68.1	255.4	130.3	378.1	328.5	365.1	300.0	393.7	180.6	375.9	282.8	371.9	286.1
11	H16.10.20	185.6	95.0	253.3	127.7	306.4	227.4	405.8	210.9	155.4	46.6	180.7	97.3	226.5	108.8
12	H17. 9. 3	489.3	368.0	720.5	557.5	981.4	940.1	859.8	706.2	591.4	272.1	665.1	585.9	953.7	778.9
13	H18. 7.22	140.6	47.1	445.6	193.6	557.4	522.7	—	—	—	—	716.3	563.7	687.2	471.4
14	H19. 7.11	173.0	90.5	162.2	79.9	162.7	146.0	136.8	73.7	169.8	70.4	118.5	78.8	132.1	50.5
15	H19. 7.14	152.7	125.7	240.2	140.9	376.7	357.5	347.8	220.1	233.6	103.3	340.9	270.7	336.0	218.5
16	H20. 6.22	64.2	12.6	136.2	49.6	221.0	170.1	151.5	148.4	200.7	87.8	261.0	168.8	277.4	120.7
17	H20.10. 1	127.2	30.8	184.8	62.6	167.5	147.3	182.3	163.5	238.7	86.5	200.5	107.3	215.2	95.2
18	H21. 6.24	106.4	25.1	174.8	53.7	171.3	60.6	212.1	57.3	166.2	30.8	109.9	27.7	84.0	8.8
19	H22. 6.21	419.4	156.8	458.8	152.6	285.2	181.4	310.7	176.5	365.9	126.9	283.6	140.0	242.7	90.6
20	H22. 7. 3	209.5	83.9	249.4	142.1	89.1	24.7	76.7	60.7	153.0	66.4	71.4	18.7	25.5	5.9
21	H23. 6.11	145.8	41.4	178.6	44.1	342.4	267.3	220.0	124.2	319.1	159.4	392.1	274.0	399.1	288.3
22	H23. 9.20	296.1	167.7	271.4	141.9	171.5	137.6	208.2	156.2	292.1	135.5	214.4	146.6	198.7	121.1
23	H24. 6.21	152.0	64.6	176.7	88.9	208.2	155.4	158.8	79.6	201.3	82.0	169.2	94.7	150.7	74.4
24	H24. 6.24	132.6	42.3	188.2	77.8	287.4	220.3	223.7	113.2	209.6	91.1	227.7	142.0	247.4	130.6
25	H24. 7.13	159.8	67.2	181.2	105.6	125.1	65.9	117.4	42.6	139.1	55.2	163.9	85.4	148.1	79.2
26	H25. 6.26	262.4	89.9	—	—	187.2	105.0	—	—	207.7	73.8	182.0	102.4	168.7	67.3
27	H25.10.25	111.7	35.1	125.0	34.0	262.7	149.5	168.2	51.6	143.7	38.4	208.5	103.1	197.6	94.2

※「—」：欠測

4) 計画 f1、Rsa の検討

流出率 f1 および飽和雨量 Rsa は次に述べる方法により算出を行った。

①1) にて設定した地点の成分分離の結果と流域平均雨量を用いて、総降雨量 R(mm)と総流出高 q(mm)をプロット。

②Rsa を仮定して、総雨量が Rsa より小さい点群について、その座標と原点を結ぶ直線の傾きの平均値 f1 としたときに、総雨量が Rsa より大きい点群について、総降雨量と総流出高の差の平均値が Rsa×(1-f1)となることを満足するよう、Rsa を変化させて平均的な Rsa を算出。

③累加雨量が飽和雨量を上回った後の流出率（飽和流出率）は、1 とする。

なお、ダム下流における総流出の算定では、ダム地点での調節された貯留高を下流地点の総流出高に考慮した。貯留量は、洪水期間においてダム地点の流入量と放流量の差分を時々刻々総和し求めるものとする。

f1、Rsa 検討地点は 1)にて設定した主要地点及びダム地点の計 7 地点とした。

総降雨量 R(mm)と総流出高 q(mm)関係図（図 5.4.6）を基に設定した f1, Rsa は表 4.4.3 に示すとおりである。各洪水の再現にあたっては、f1 は本検討により得られた計画 f1 を使用し、Rsa は各洪水で検討した数値を採用する。

また、柏田地点下流では、f1、Rsa の検討が可能な地点がないため、柏田上流残流域の流域定数を用いるものとする。

表 5.4.3　計画 f1、Rsa 設定結果

地点	一次損失雨量	
	f1	Rsa
岳下	0.40	270
樋渡	0.50	390
嵐田	0.60	170
柏田	0.60	220
岩瀬ダム	0.40	470
綾南ダム	0.50	170
綾北ダム	0.50	250

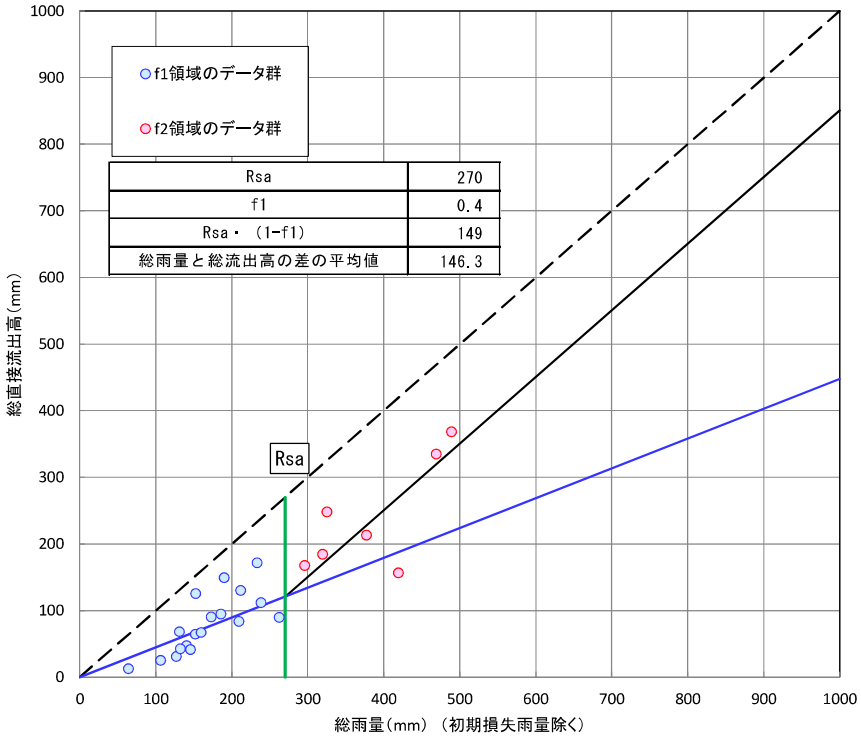


図 5.4.6(1)　総雨量と総流出高の関係（岳下地点）

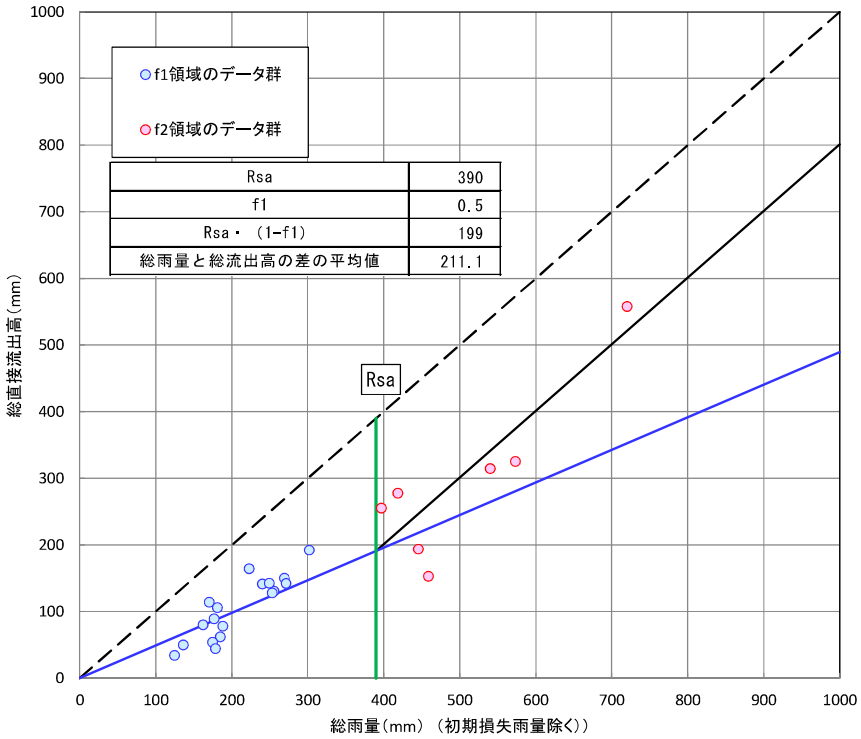


図 5.4.6(2)　総雨量と総流出高の関係（樋渡地点）

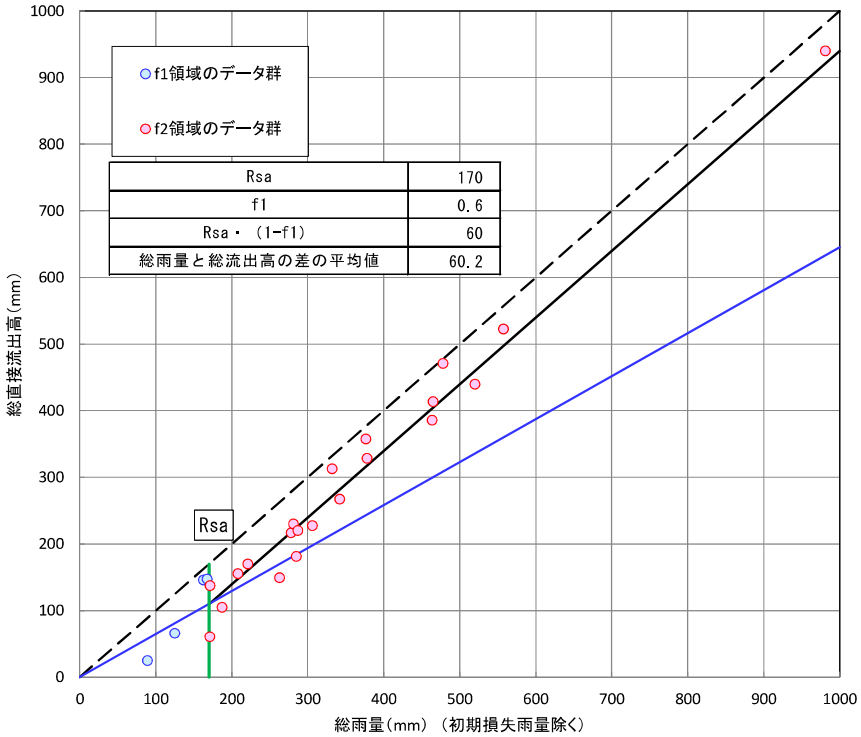


図 5.4.6(3)　総雨量と総流出高の関係（嵐田地点）

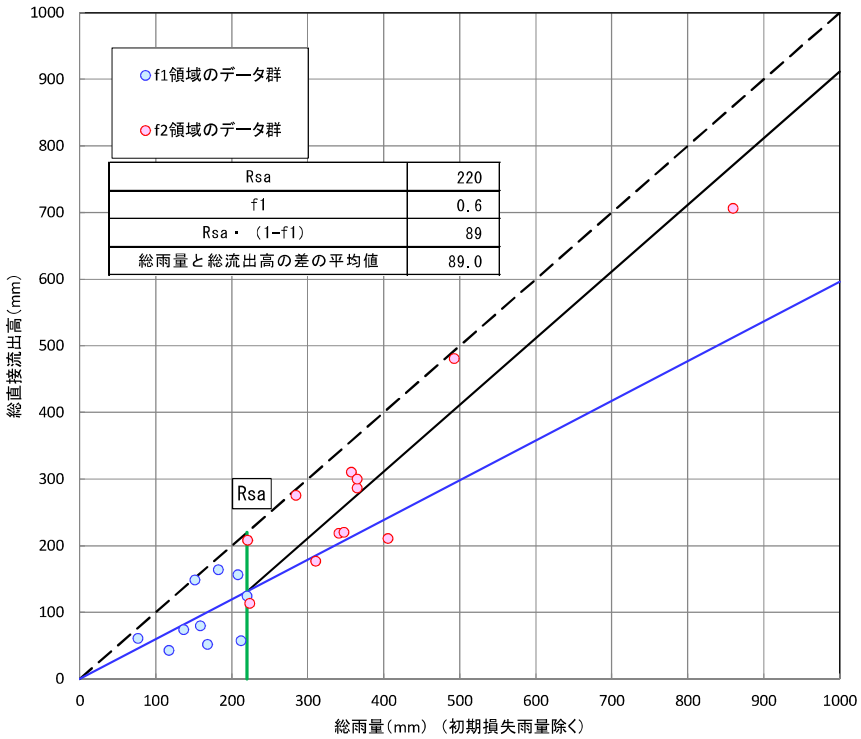


図 5.4.6(4)　総雨量と総流出高の関係（柏田地点）

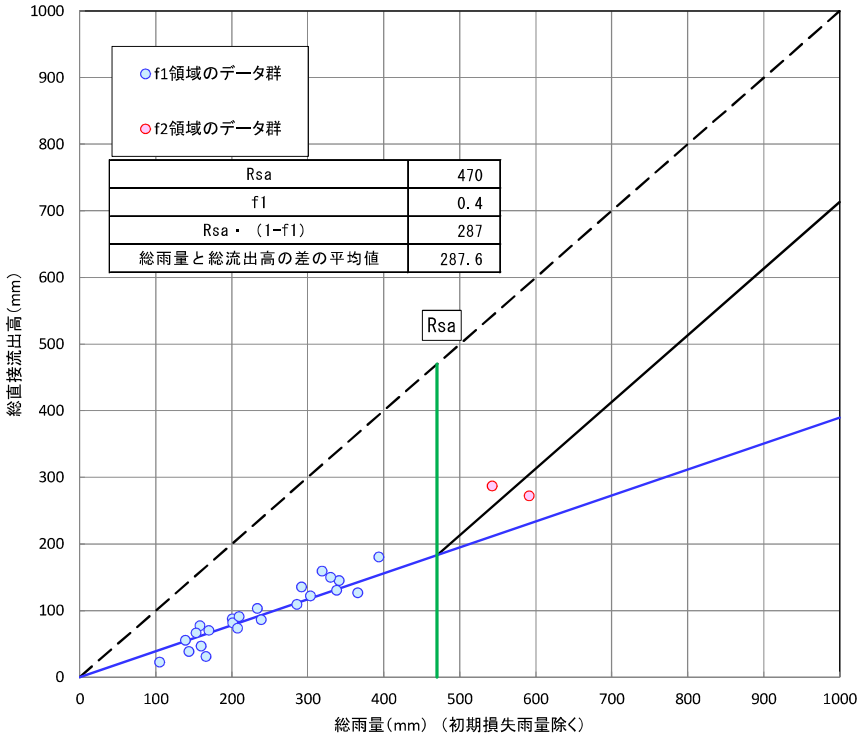


図 5.4.6(5)　総雨量と総流出高の関係（岩瀬ダム地点）

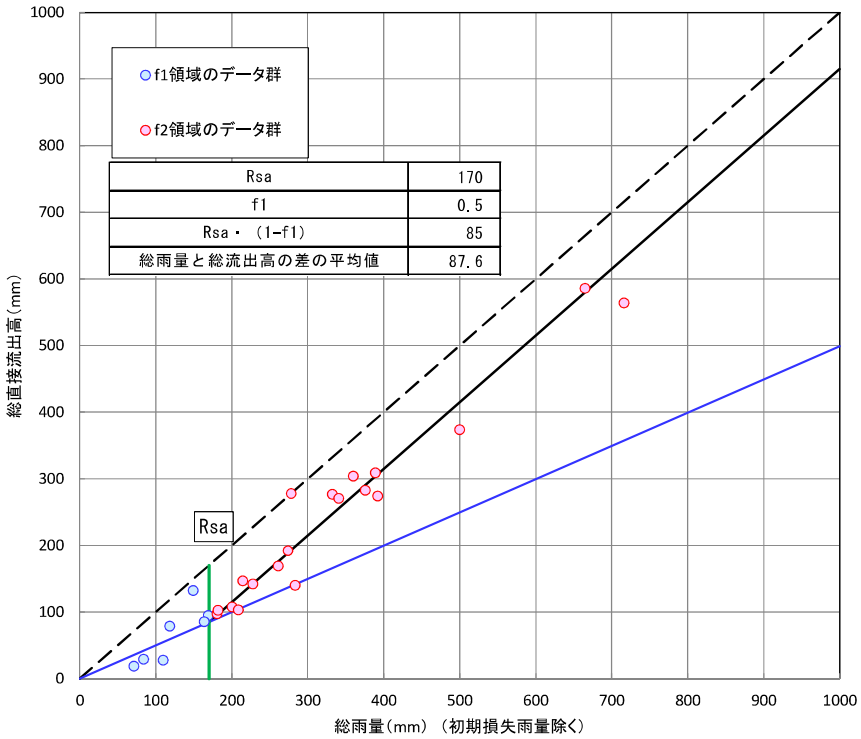


図 5.4.6(6)　総雨量と総流出高の関係（綾南ダム地点）

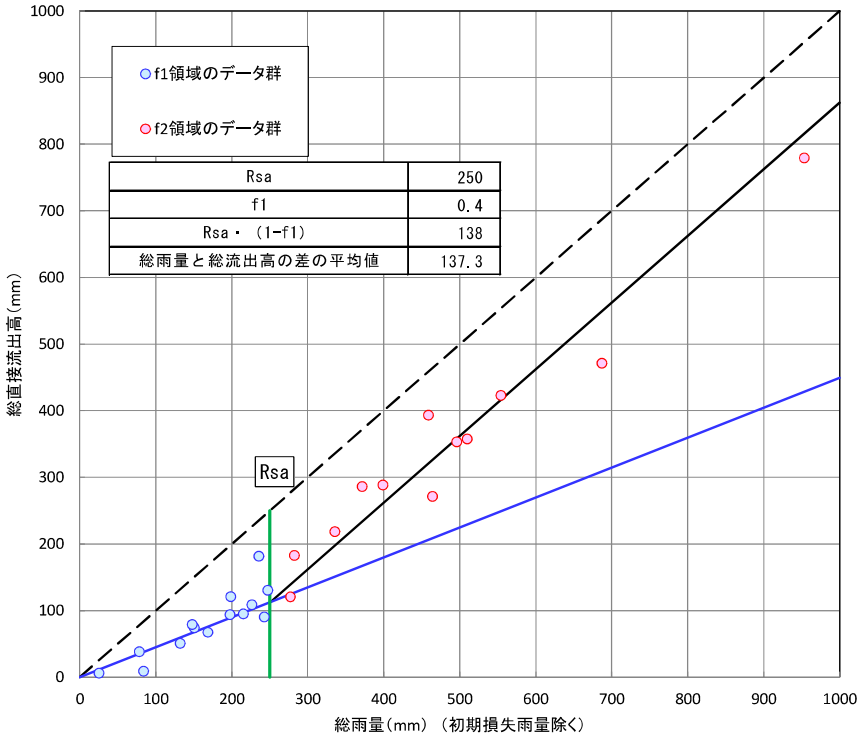


図 5.4.6(7)　総雨量と総流出高の関係（綾北ダム地点）

(2) K、P、TI の設定

1) 代表地点における K、P、TI の算出

流出計算に用いる K、P、T1 の設定は、上流域の降雨量と当該地点での流出量の関係が把握可能な地点で行う必要がある。大淀川において自然流況を把握可能な地点は①岳下地点、②樋渡地点、③岩瀬ダム地点、④綾南ダム地点、⑤田代八重ダム地点（図 5.4.7 参照）である。そこで、前述の 5 地点において定数を設定し、流路延長や勾配などの地形特性を考慮した関係式から下流の定数設定を行った。

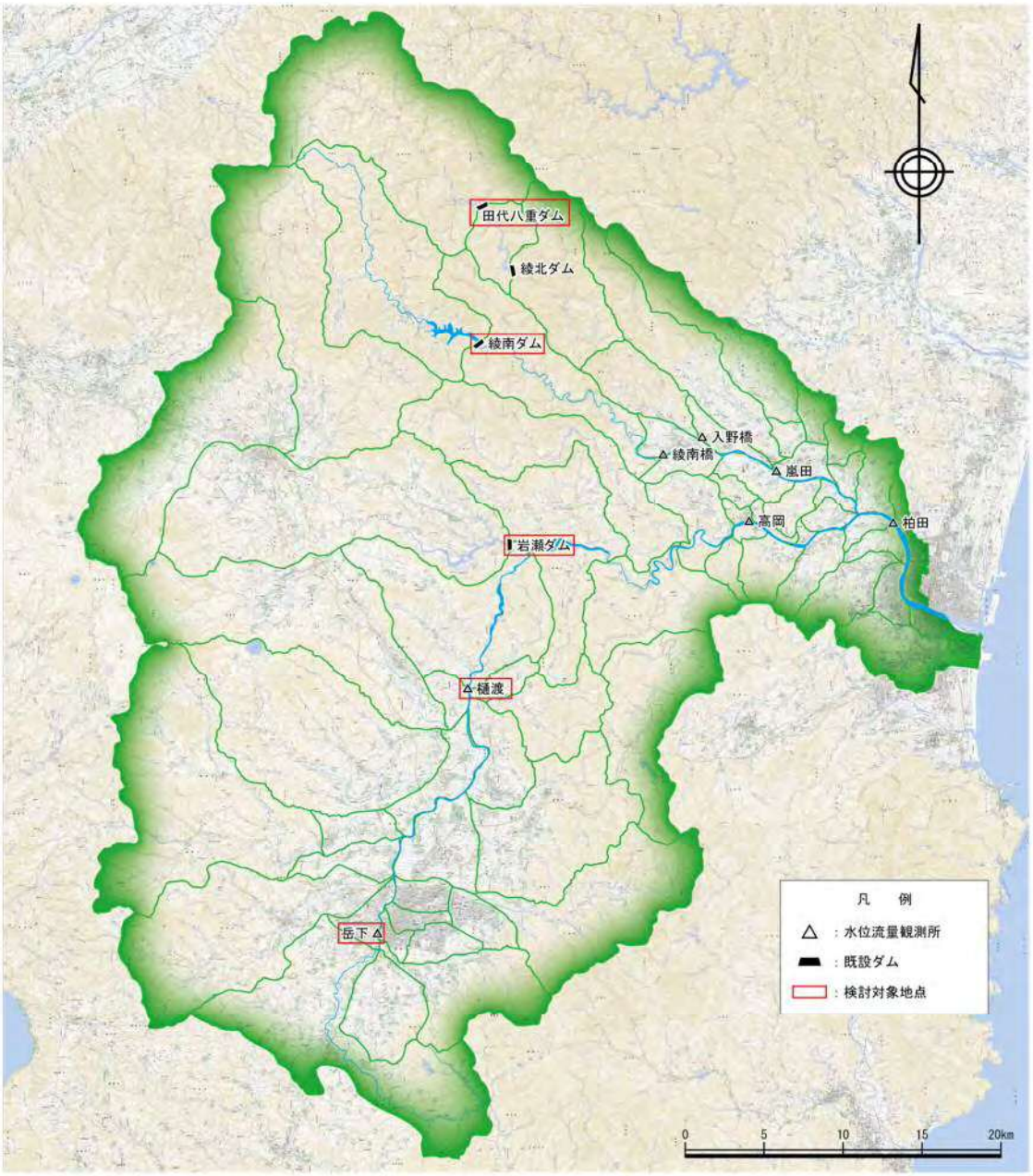


図 5.4.7　K、P、TL 検討対象地点

高水検討の定数設定においては計画規模相当のピーク流量を対象とすることから、K、P、T1 は過去洪水の中で流量規模が大きい降雨量と流出量との関係から得ることが望ましい。

このため、各対象地点における実績ピーク流量（ダム地点は実績ピーク流入量）の上位 5 洪水のデータを用いて K、P、T1 を算出した。

K、P については、流域の斜面勾配や土地利用等に大きく起因し、過去の実績洪水を基に概ね推定することができることから、各地点において最大流量を記録した洪水の定数を用いることとした。

T1 については、各小流域における流末での流出時間に影響するものであり、基準地点等のピーク流量はこれらの合流のタイミング（T1 の組合わせ）によって定まることから、対象洪水の平均値を用いることとした。

上記に従い、各地点における対象洪水を整理した結果を表 5.4.4 に示す。

なお、最大洪水の波形で決定する K、P については決定洪水としての妥当性（特異性の有無等）についても確認を行った上で、岩瀬ダムについては、既往第 2 位の流量を記録した平成 5 年 8 月洪水の定数を用いることとした。

表 5.4.4(1)　K、P、TI 検討対象洪水一覧（岳下地点）

No	洪水年月日	実績流量		備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注)	
1	H 2. 9.29	711	5	
2	H 5. 9. 3	734	3	
3	H 9. 9.16	776	1	
4	H11. 9.14	716	4	
5	H16. 8.27	751	2	

注）選定対象洪水における、岳下地点ピーク流量の大きい順に評価

表 5.4.4(2)　K、P、TI 検討対象洪水一覧（樋渡地点）

No	洪水年月日	実績流量		備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注)	
1	S57. 8.27	2765	5	
2	H 2. 9.29	3175	3	
3	H 9. 9.16	3425	2	
4	H16. 8.27	3098	4	
5	H17. 9. 6	3674	1	

注）選定対象洪水における、樋渡地点ピーク流量の大きい順に評価

表 5.4.4(3)　K、P、TI 検討対象洪水一覧（岩瀬ダム地点）

No	洪水年月日	実績流量		備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注)	
1	H 5. 8. 1	1314	2	
2	H 5. 9. 3	1448	1	
3	H 9. 9.16	1241	5	
4	H18. 7.22	1286	3	
5	H23. 9.20	1253	4	

注）選定対象洪水における、岩瀬ダム地点ピーク流入量の大きい順に評価

表 5.4.4(4)　K、P、TI 検討対象洪水一覧（綾南ダム地点）

No	洪水年月日	実績流量		備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注)	
1	S46. 8. 5	567	1	
2	S57. 8.27	540	3	
3	H 5. 9. 3	521	5	
4	H 9. 9.16	530	4	
5	H17. 9. 6	556	2	

注）選定対象洪水における、綾南ダム地点ピーク流入量の大きい順に評価

表 5.4.4(5)　K、P、TI 検討対象洪水一覧（田代八重ダム地点）

No	洪水年月日	実績流量		備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注)	
1	H16. 8.27	811	2	
2	H16.10.20	571	4	
3	H17. 9. 6	1264	1	
4	H18. 7.22	584	3	
5	H19. 7.14	540	5	

注）選定対象洪水における、田代八重ダム地点ピーク流入量の大きい順に評価

K、P、Tl は代表地点の流量と流域平均雨量を用いて、貯留高－流出高関係図から解析を行うことで算出した。具体的には貯留高と流出高を両対数でプロットして貯留高－流出高関係図を作成し、Tl を少しずつ変化させ、最もループが小さくなる Tl を求めた。求めた Tl によって両対数でプロットした貯留高－流出高関係図を直線近似し、切片を K、傾きを P とした。

貯留高 s 及び流出高 q は、以下の式にて算出した。

$$s_{(t)} = \sum_{T=0}^{T=t} r_{ave} \times f - \sum_{T=0}^{T=t} q$$

$$q = \frac{3.6}{A}(Q - Q_b)$$

s ：貯留高(mm)　　r_{ave} ：流域平均時間雨量(mm/hr)

q ：1 時間の直接流出高(mm/hr)

f ：直接流出開始後の累積降雨が Rsa に達するまでは f_1 、達した後は 1.0

Q ：実績流量(m³/s)　　Q_b ：基底流量(m³/s)

A ：流域面積(km²)

代表地点において K、P、Tl を算出した結果を表 5.4.5、5.4.6、図 5.4.8 に示す。

表 5.4.5　K、P、Tl の設定結果

地点	定数設定結果			備考
	K	P	TL（分）	
岳下	21.88	0.35	110	
樋渡	30.13	0.58	240	
岩瀬ダム	32.09	0.45	100	
綾南ダム	37.56	0.45	130	
田代八重ダム	47.52	0.44	40	

表5.4.6(1)　　流域定数（K、P、TL）設定結果（岳下地点）

No	洪水年月日	実績流量		定数設定ケース別対象洪水		流域定数			基準地点柏田における実績流量規模順位	備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注1)	A	B	K	P	T1 (分)		
1	H 2. 9.29	711	5		○	8.06	0.63	120	既往第6位	
2	H 5. 9. 3	734	3		○	12.06	0.41	70	既往第11位	
3	H 9. 9.16	776	1						既往第4位	一部欠測のため、未設定
4	H11. 9.14	716	4		○	22.25	0.34	60	既往第30位	
5	H16. 8.27	751	2	○	○	21.88	0.35	190	既往第5位	
ケースA： 岳下地点実績ピーク流量最大洪水における流域定数						21.88	0.35	190	－	H16.8.27洪水
ケースB： 対象全洪水の流域定数の平均値						16.06	0.43	110	－	

注1）選定対象洪水における、岳下地点ピーク流量の大きい順に評価
：今回検討における採用値

表5.4.6(2)　　流域定数（K、P、TL）設定結果（樋渡地点）

No	洪水年月日	実績流量		定数設定ケース別対象洪水		流域定数			基準地点柏田における実績流量規模順位	備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注2)	A	B	K	P	T1 (分)		
1	S57. 8.27	2765	5		○	28.89	0.46	300	既往第2位	
2	H 2. 9.29	3175	3		○	8.37	0.89	210	既往第6位	
3	H 9. 9.16	3425	2		○	37.63	0.47	200	既往第4位	
4	H16. 8.27	3098	4		○	28.93	0.55	240	既往第5位	
5	H17. 9. 6	3674	1	○	○	30.13	0.58	260	既往第1位	
ケースA： 樋渡地点実績ピーク流量最大洪水における流域定数						30.13	0.58	260	－	H17.9.6洪水
ケースB： 対象全洪水の流域定数の平均値						26.79	0.59	242	－	

注1）選定対象洪水における、樋渡地点ピーク流量の大きい順に評価
：今回検討における採用値

表5.4.6(3)　　流域定数（K、P、TL）設定結果（岩瀬ダム地点）

No	洪水年月日	実績流量		定数設定ケース別対象洪水		流域定数			基準地点柏田における実績流量規模順位	備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注1)	A	B	K	P	T1 (分)		
1	H 5. 8. 1	1314	2	○	○	32.09	0.45	50	既往第3位	
2	H 5. 9. 3	1448	1		○	36.52	0.27	120	既往第11位	
3	H 9. 9.16	1241	5		○	37.76	0.30	120	既往第4位	
4	H18. 7.22	1286	3						既往第17位	一部欠測のため、未設定
5	H23. 9.20	1253	4		○	14.66	0.50	90	既往第19位	
ケースA： 岩瀬ダム地点実績ピーク流入量最大洪水における流域定数注2)						32.09	0.45	50	－	H5.8.1洪水
ケースB： 対象全洪水の流域定数の平均値						30.26	0.38	95	－	

注1）選定対象洪水における、岩瀬ダム地点ピーク流入量の大きい順に評価
注2）洪水波形、洪水規模等を考慮し、実績ピーク流入量の第2位洪水を選定（H5.9.3洪水はシャープな波形であり、また流出計算結果の再現性が低いため不採用）
：今回検討における採用値

表5.4.6(4)　　流域定数（K、P、TL）設定結果（綾南ダム地点）

No	洪水年月日	実績流量		定数設定ケース別対象洪水		流域定数			基準地点柏田における実績流量規模順位	備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注1)	A	B	K	P	T1 (分)		
1	S46. 8. 5	567	1						既往第10位	データ不足のため、未設定
2	S57. 8.27	540	3	○	○	37.56	0.45	70	既往第2位	
3	H 5. 9. 3	521	5		○	9.70	0.64	110	既往第11位	
4	H 9. 9.16	530	4		○	57.19	0.17	210	既往第4位	
5	H17. 9. 6	556	2						既往第1位	ループが収束しないため、未設定
ケースA： 綾南ダム地点実績ピーク流入量最大洪水における流域定数						37.56	0.45	70	－	S57.8.27洪水
ケースB： 対象全洪水の流域定数の平均値						34.82	0.42	130	－	

注1）選定対象洪水における、綾南ダム地点ピーク流入量の大きい順に評価

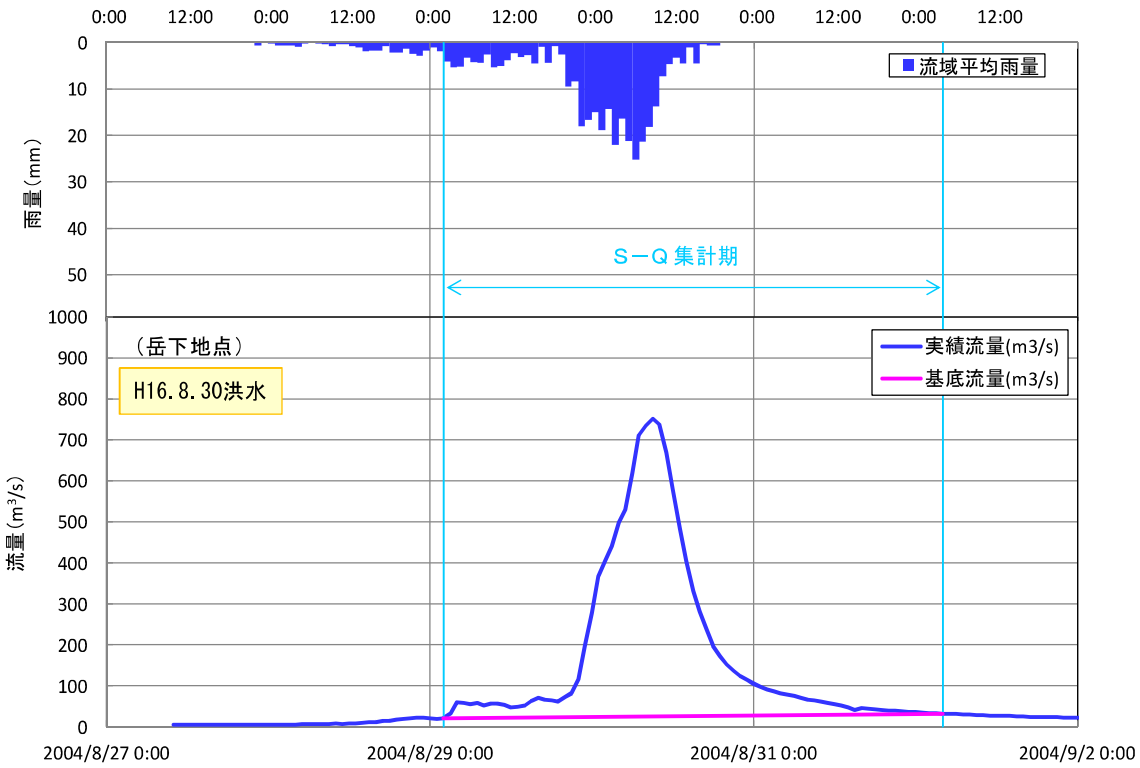
□：今回検討における採用値

表5.4.6(5)　　流域定数（K、P、TL）設定結果（田代八重ダム地点）

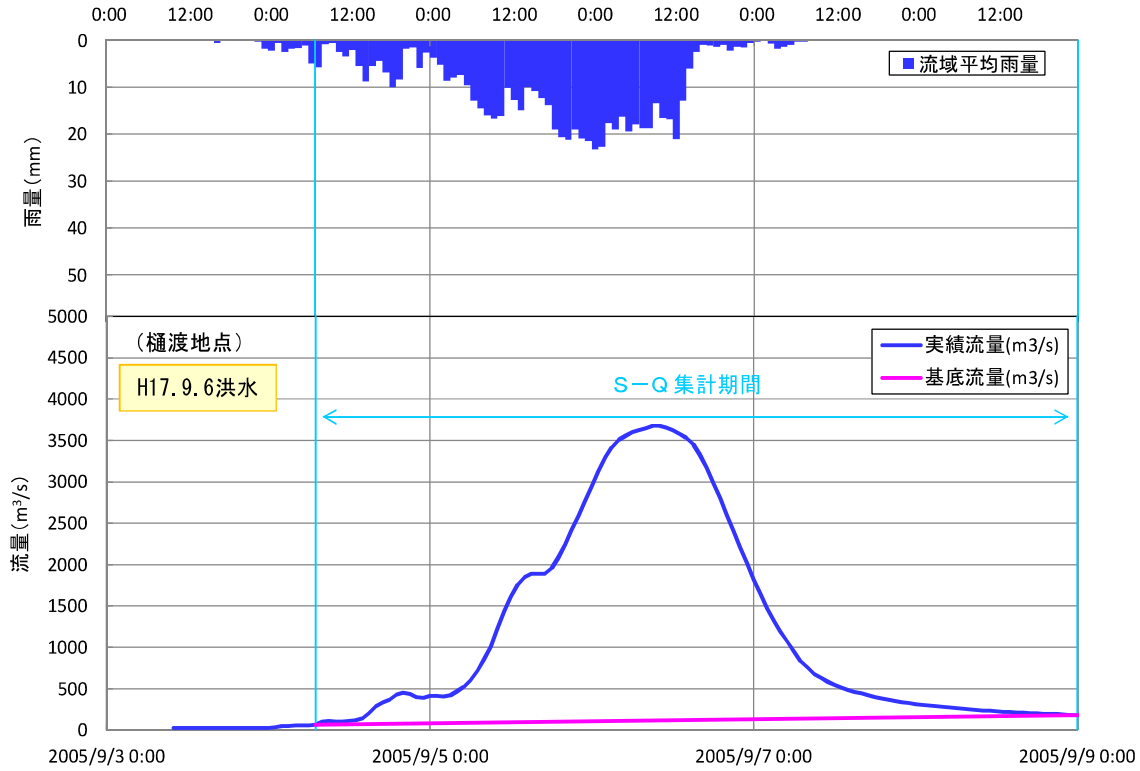
No	洪水年月日	実績流量		定数設定ケース別対象洪水		流域定数			基準地点柏田における実績流量規模順位	備考
		ピーク流量 (m^3/s)	順位注1)	A	B	K	P	T1 (分)		
1	H16. 8.27	811	2	○	○	47.52	0.44	70	既往第5位	
2	H16.10.20	571	4		○	19.78	0.49	30	既往第18位	
3	H17. 9. 6	1286	1		○				既往第1位	ループが収束しないため、未設定
4	H18. 7.22	577	3		○	48.42	0.41	30	既往第17位	
5	H19. 7.14	540	5		○				既往第24位	ループが収束しないため、未設定
ケースA： 田代八重ダム地点実績ピーク流入量最大洪水における流域定数						47.52	0.44	70	－	H16.8.27洪水
ケースB： 対象全洪水の流域定数の平均値						38.58	0.45	43	－	

注1）選定対象洪水における、田代八重ダム地点ピーク流入量の大きい順に評価

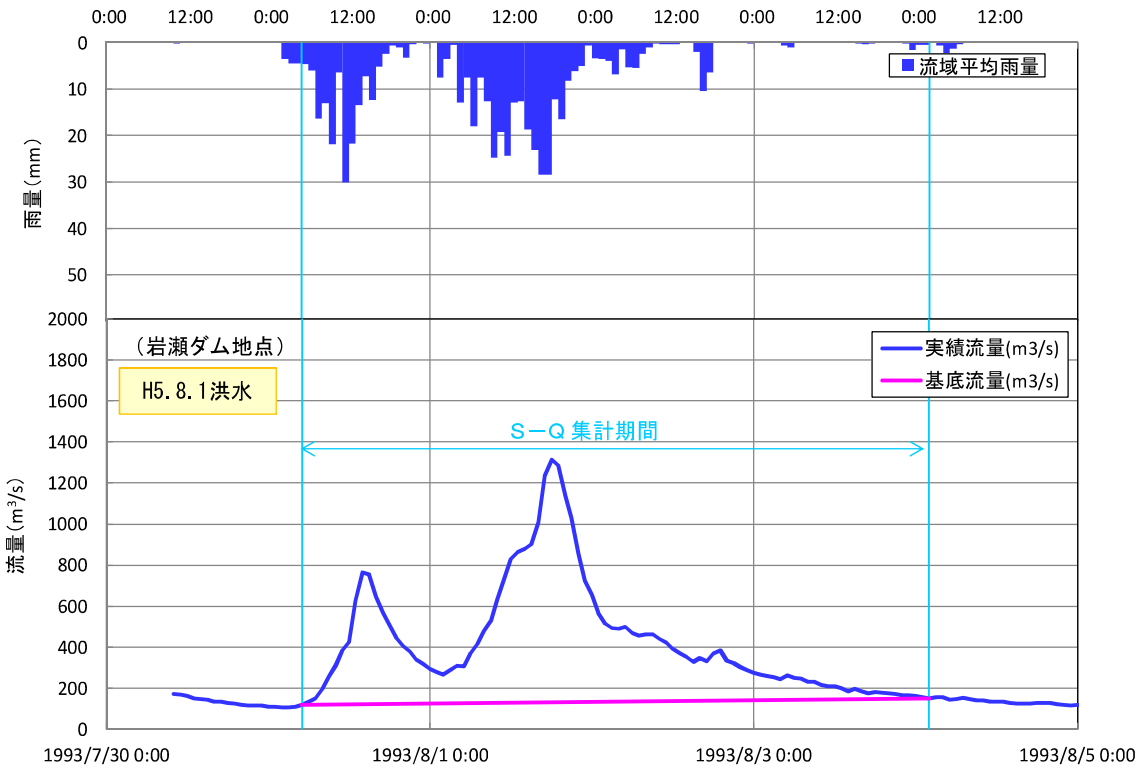
□：今回検討における採用値



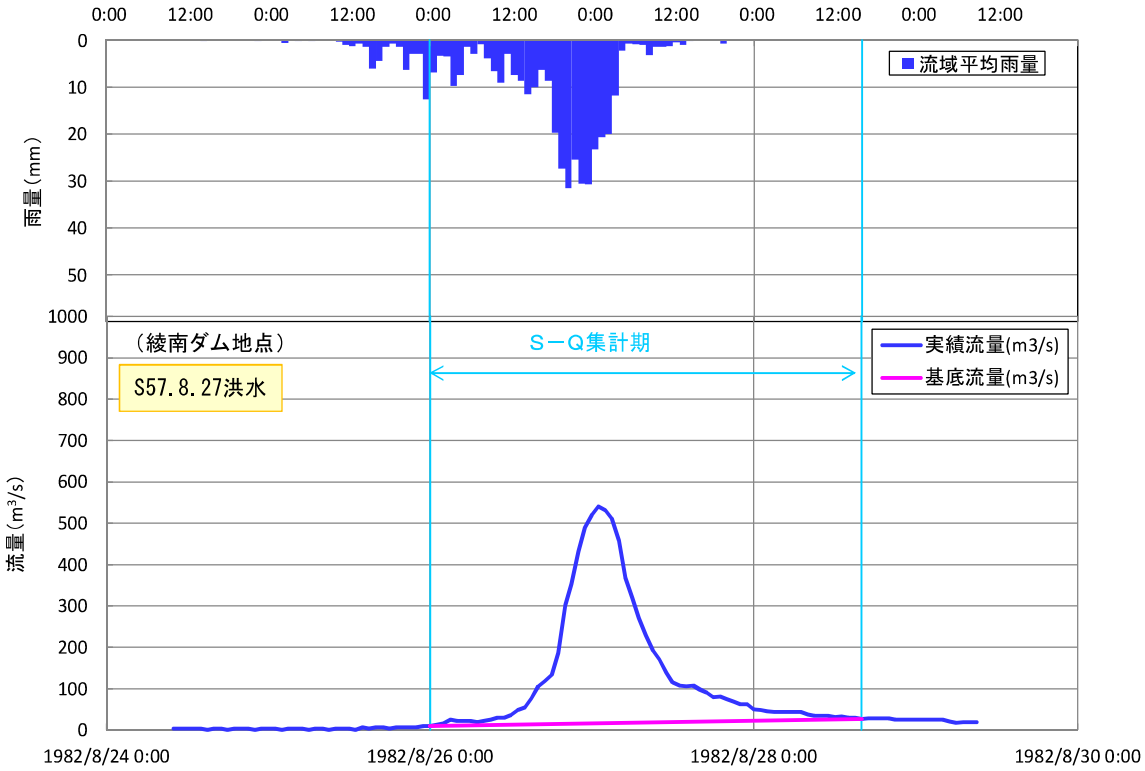
参考図(1)　　流域定数K、P設定洪水の実績波形図（岳下地点）



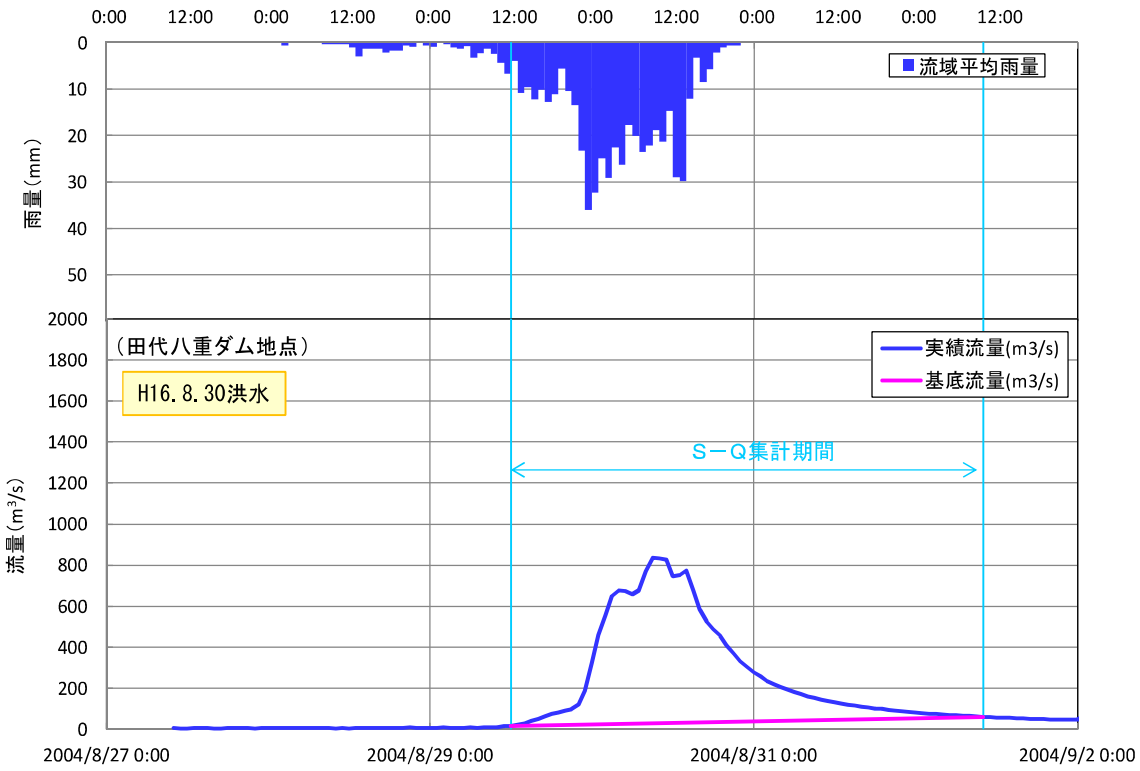
参考図(2)　　流域定数K、P設定洪水の実績波形図（樋渡地点）



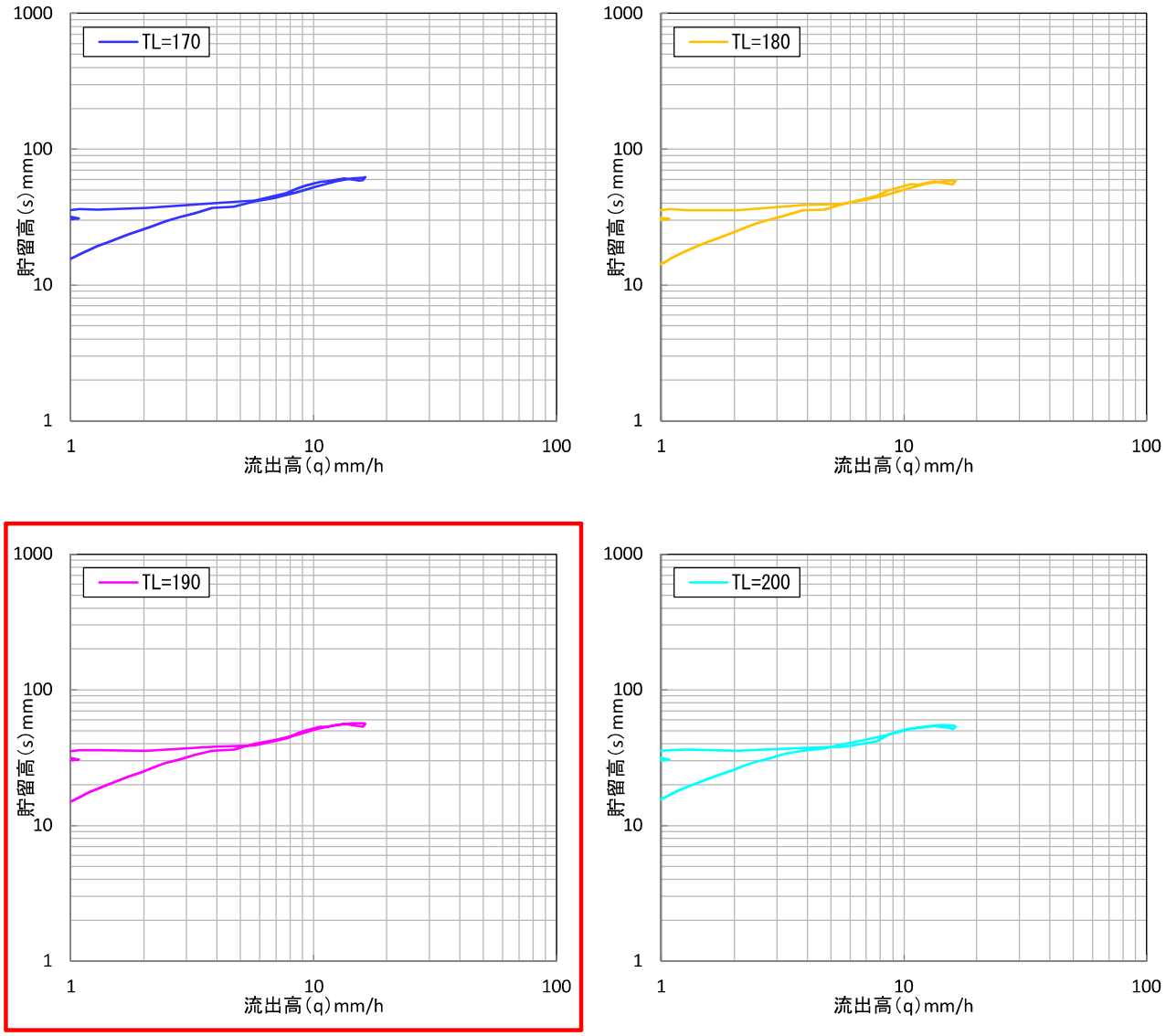
参考図(3)　　流域定数K、P設定洪水の実績波形図（岩瀬ダム地点）



参考図(4)　　流域定数K、P設定洪水の実績波形図（綾南ダム地点）



参考図(5)　　流域定数K、P設定洪水の実績波形図(田代八重ダム地点)



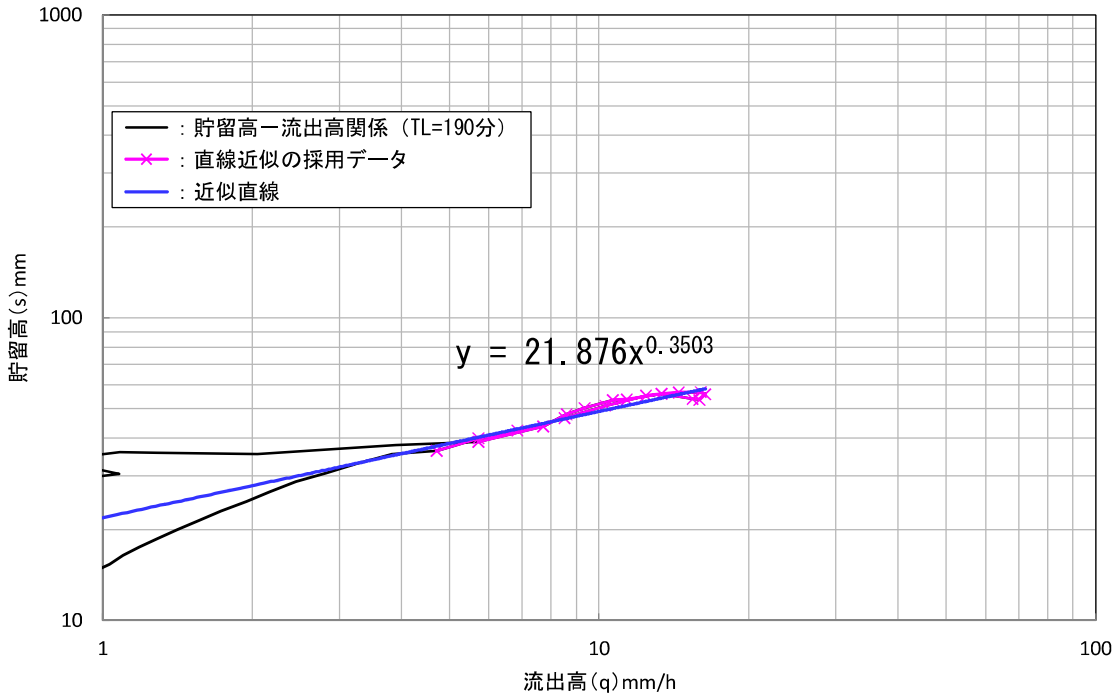
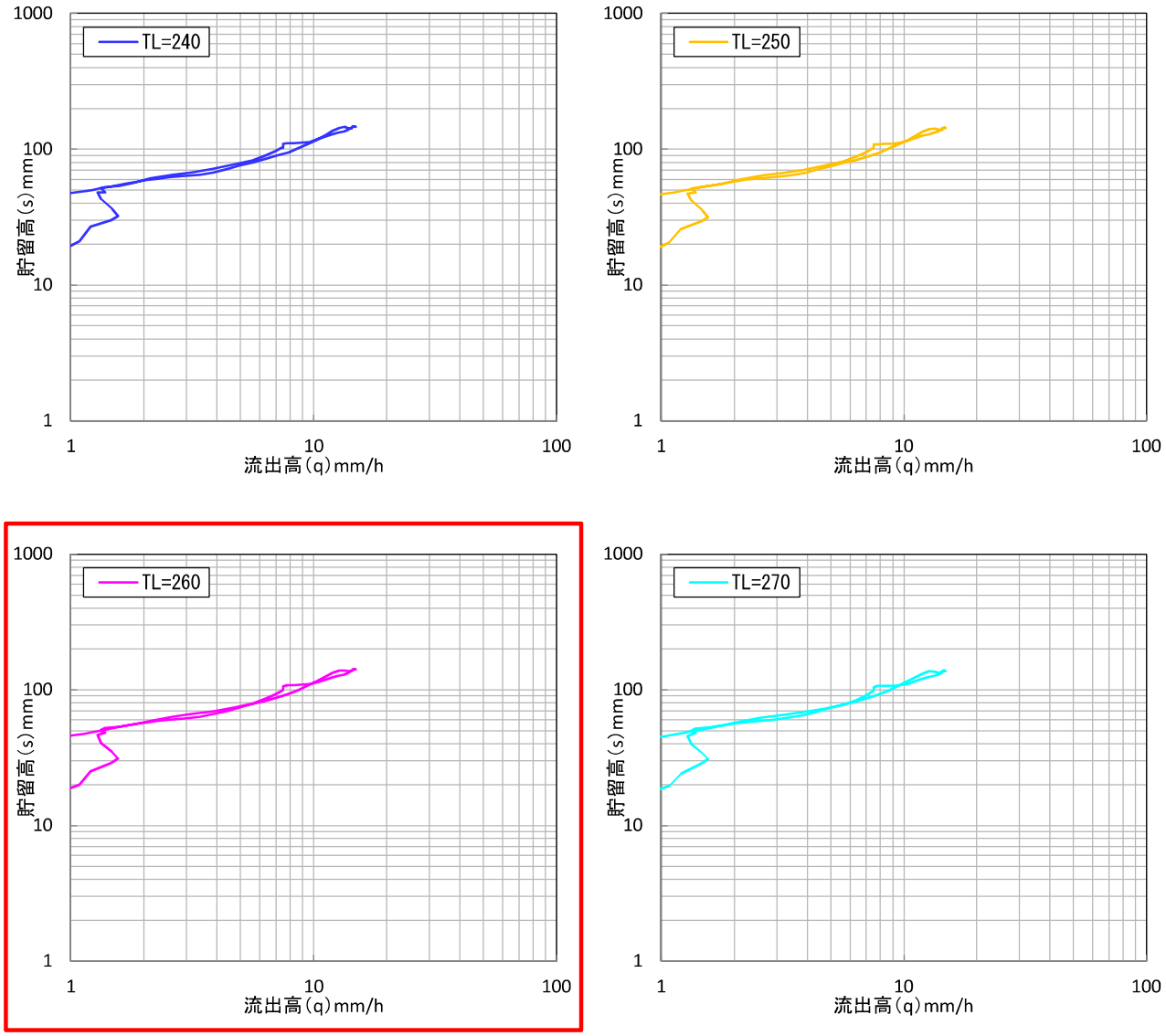


図5.4.8(1)　　貯留高ー流出高関係図（岳下地点 H16.8洪水）



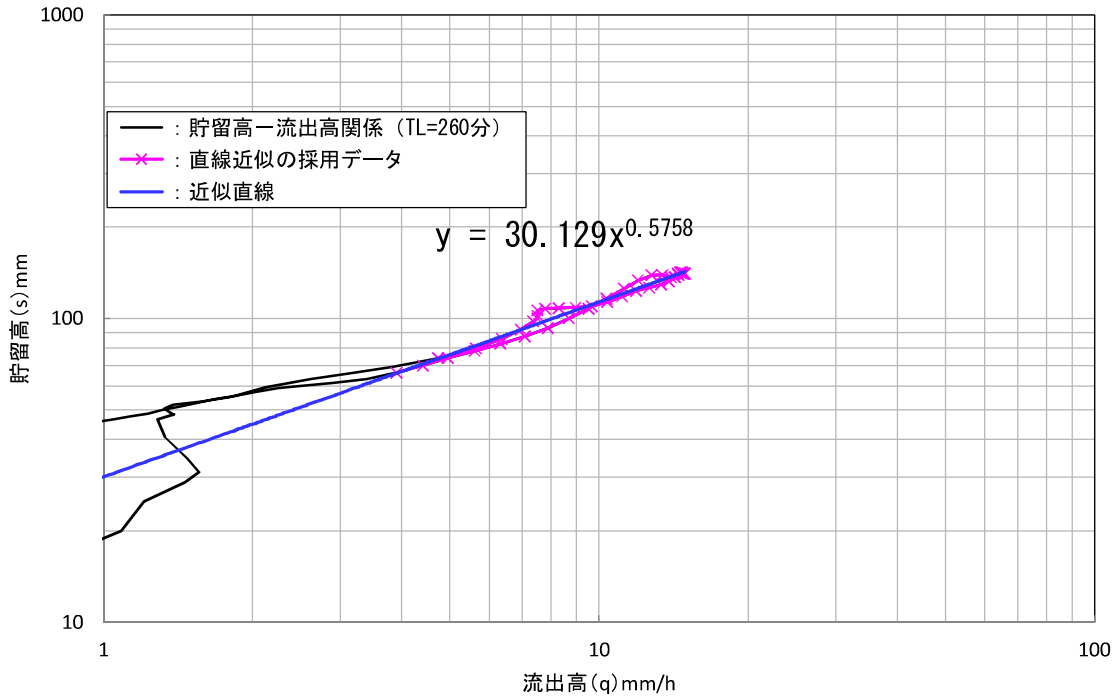
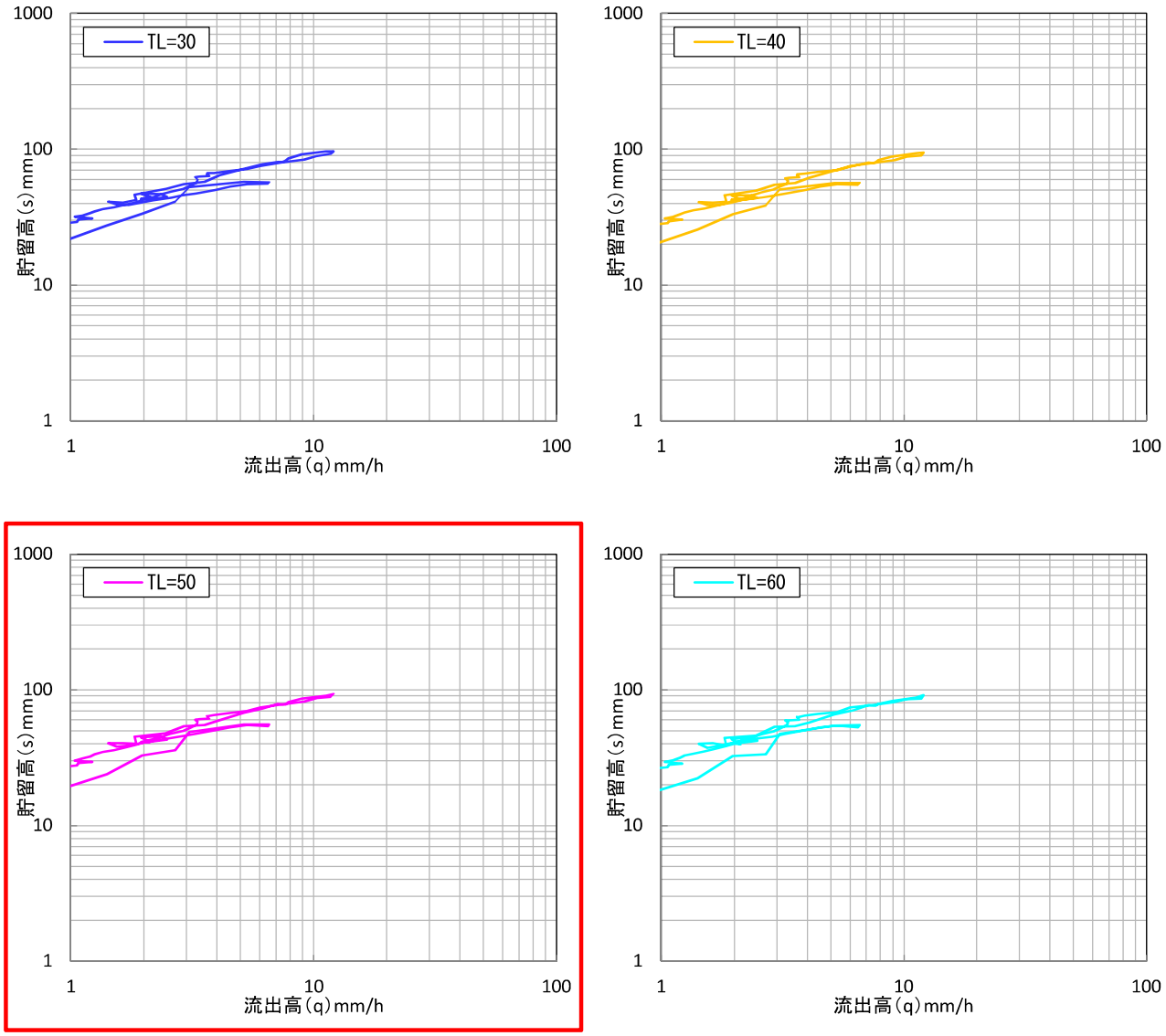


図5.4.8(2)　　貯留高ー流出高関係図(樋渡地点 H17.9洪水)



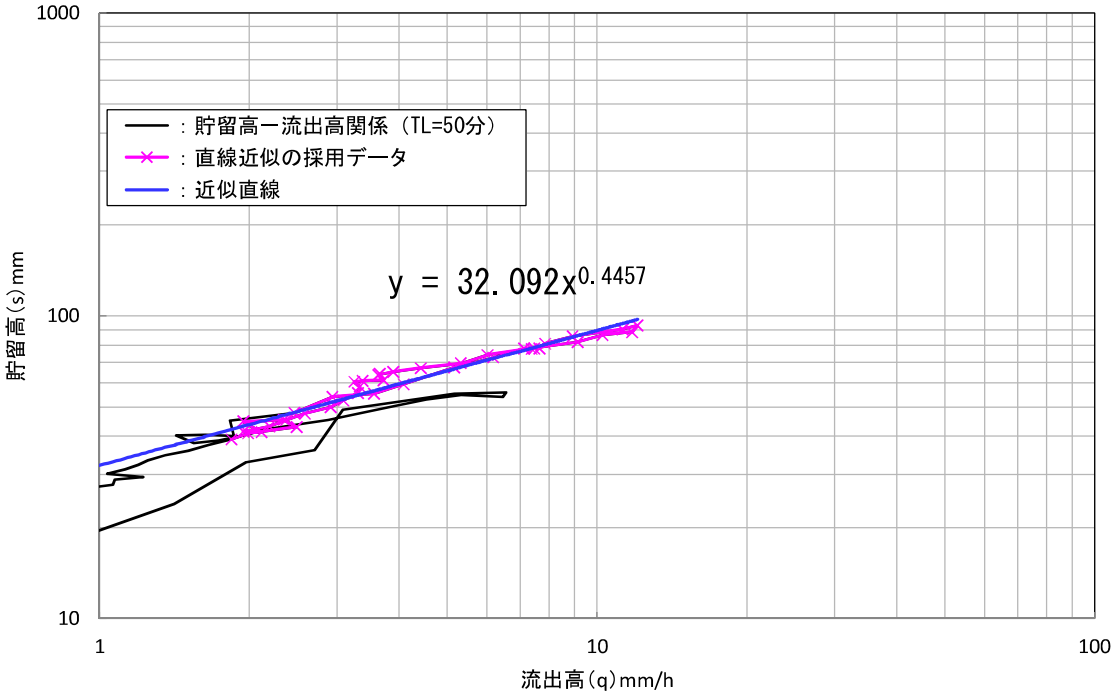
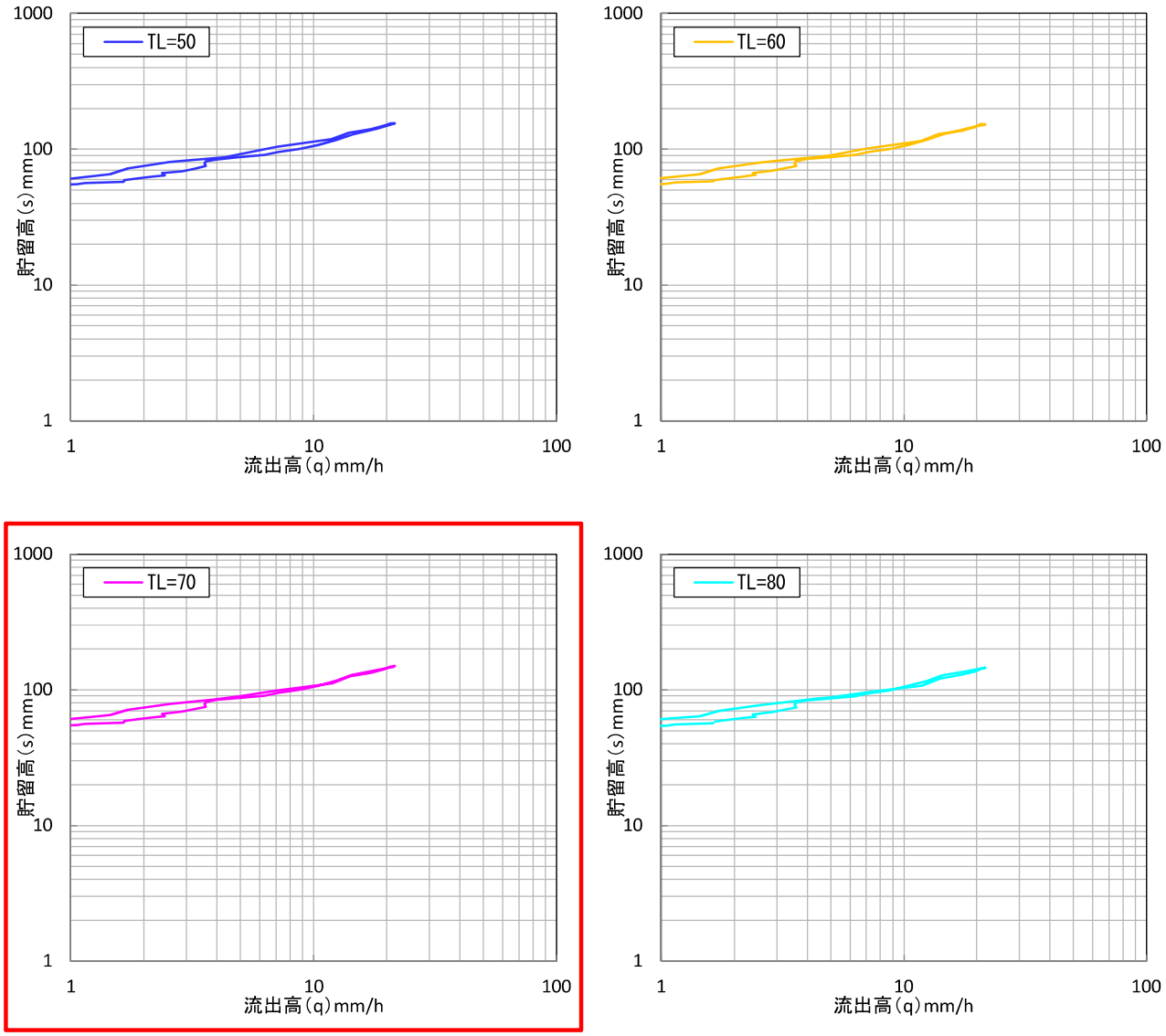


図5.4.8(3)　　貯留高ー流出高関係図(岩瀬ダム地点 H5.8.1洪水)



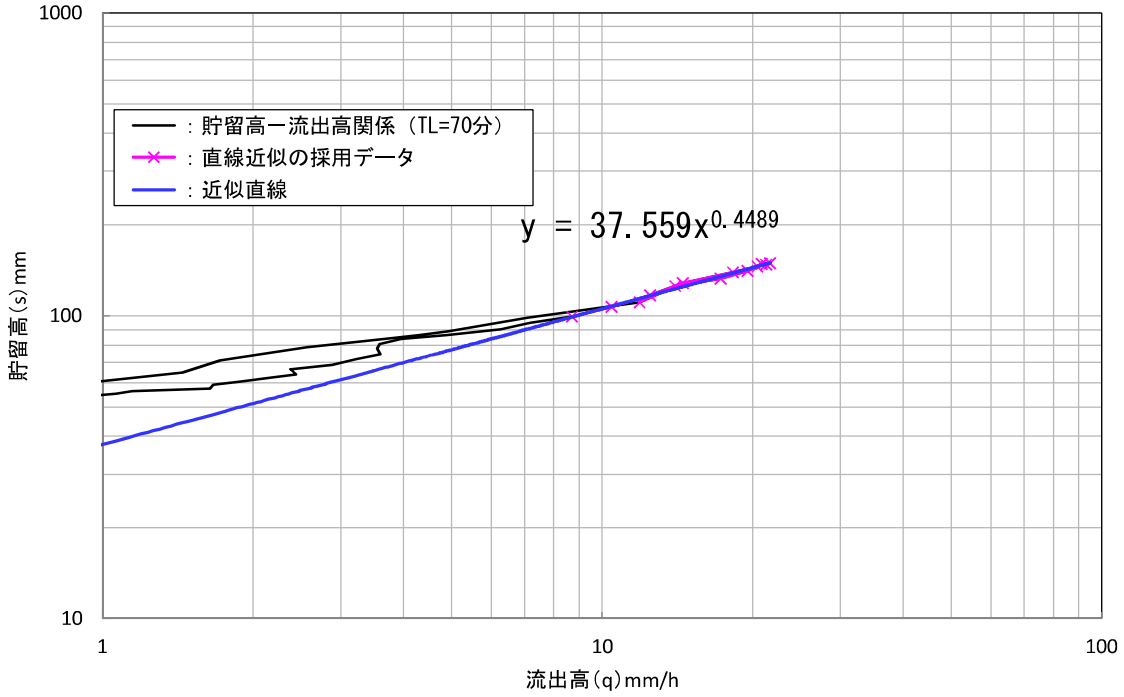
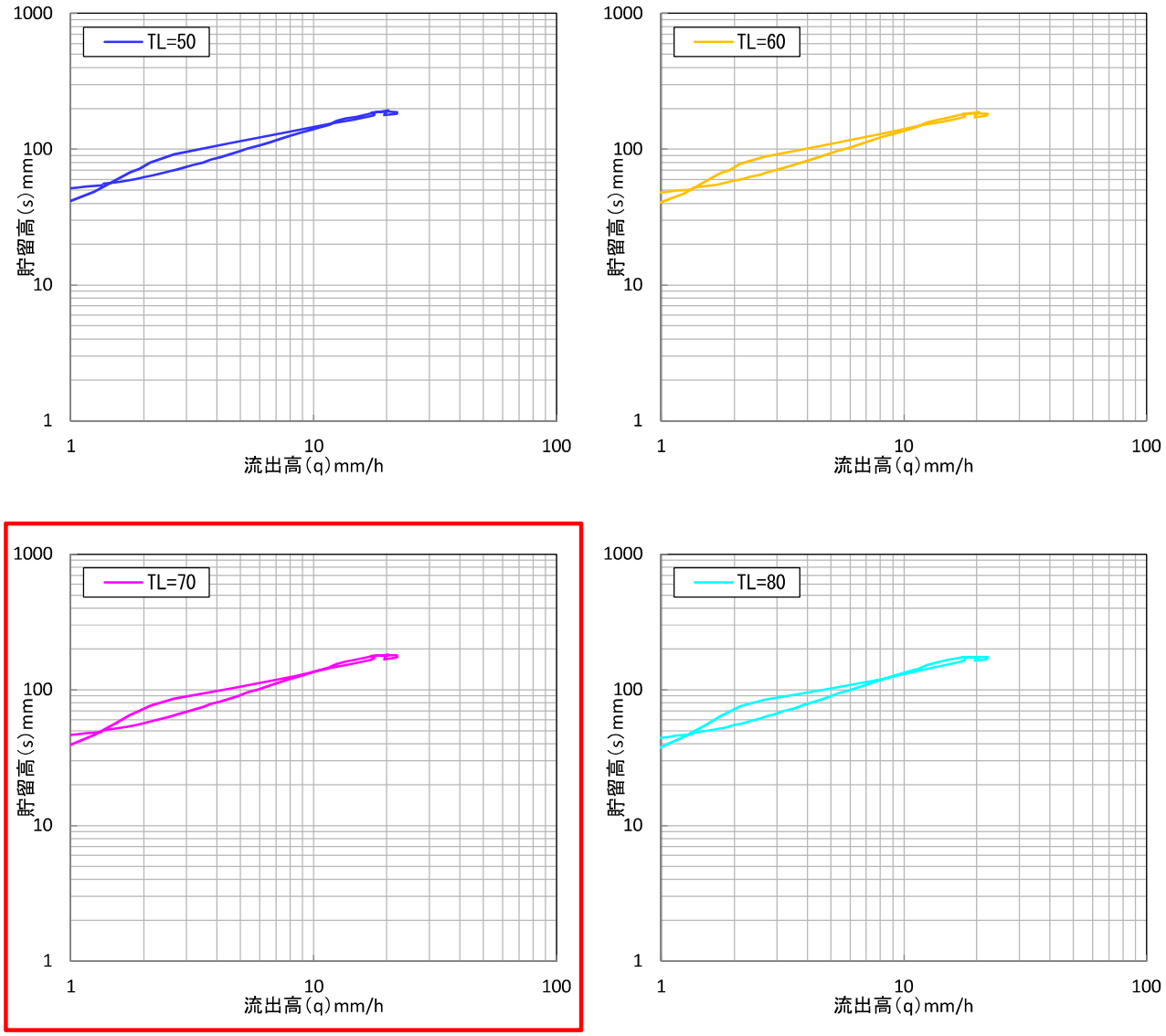


図5.4.8(4)　　貯留高ー流出高関係図（綾南ダム地点 S57.8.27洪水）



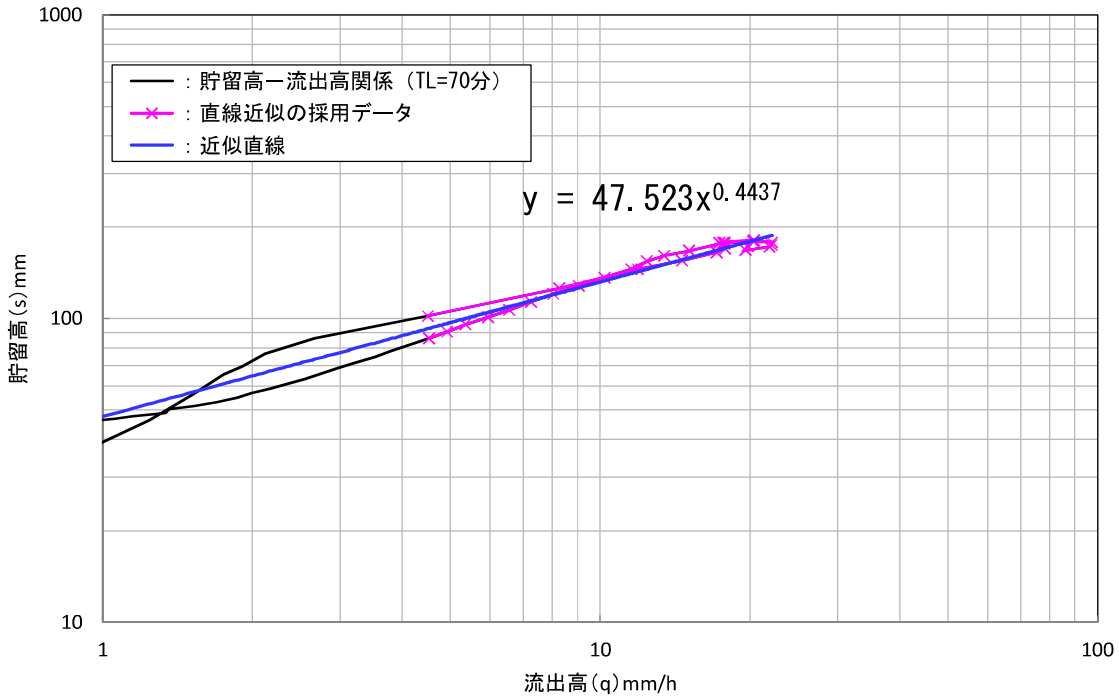
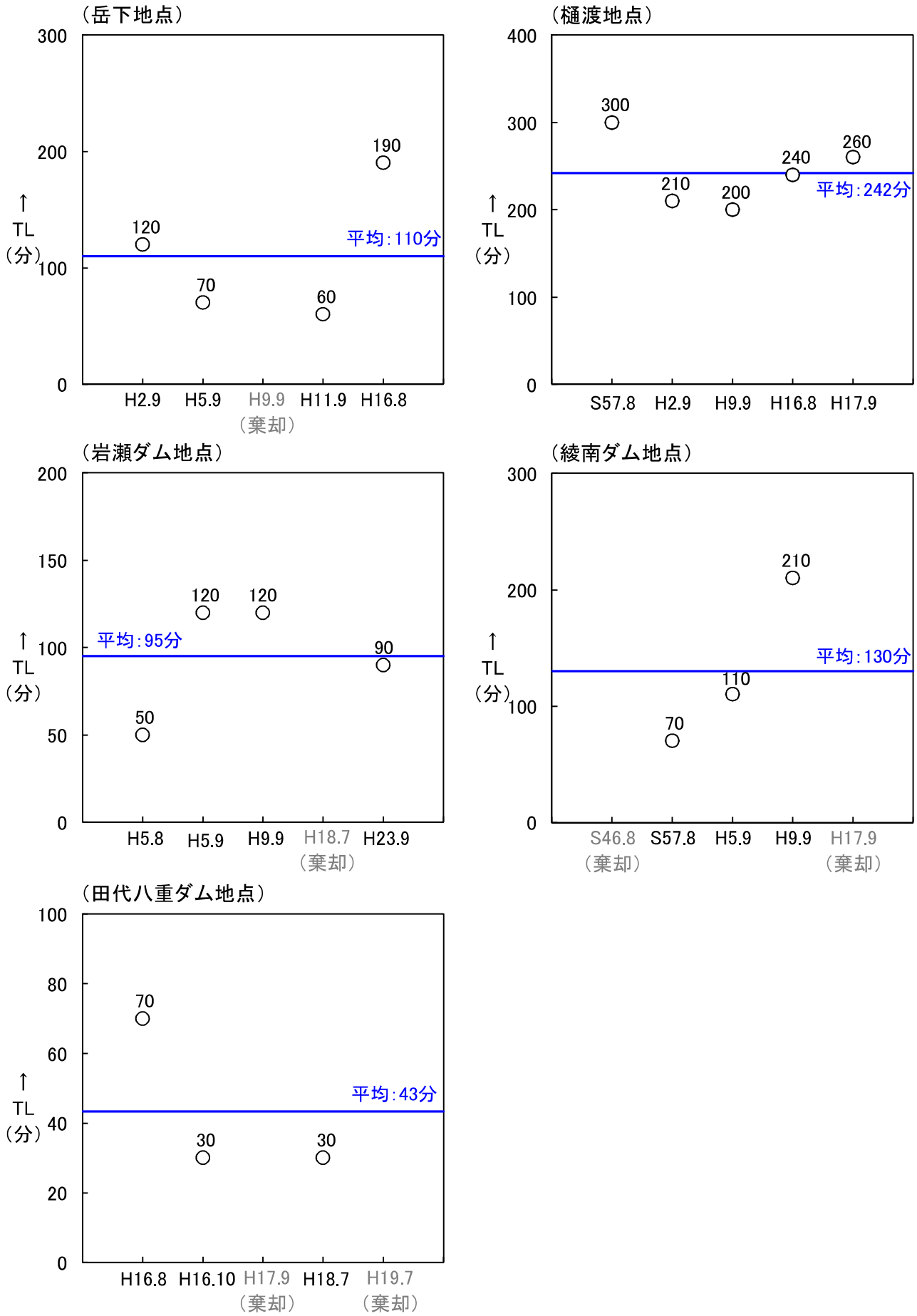


図5.4.8(5)　　貯留高ー流出高関係図(田代八重ダム地点 H16.8洪水)



参考図　TLの設定状況（各洪水と平均値の関係）

2) 各小流域におけるK、P、TIの設定

1)にて設定した代表地点流域では各々の地点における実績雨量と実績流量の関係から流域定数を設定した。上記以外の小流域のK、P値を求める際には、以下の考え方を用いることとした。

- K値はリザーブ定数を用いた経験式の考え方を利用する。
- 代表地点より上流に位置する小流域は、代表地点のリザーブ式を用い、代表地点より下流に位置する小流域は、地質特性から最適なリザーブ式を選定してK値を算定する。
- P値は、K値算定に用いた代表地点の値を一様に採用する。

【リザーブの式】

$$K = \alpha \times C \times I^{-1/3} \times L^{1/3}$$ ・・・・式-1

α：定数　※木村は、利根川流域などの事例からα=43.4を提案している

C：流域粗度（自然流域0.12、都市流域0.012）

I：流域勾配

L：流路長

表5.4.7　代表地点における定数設定結果

地点	C	L（km）	I	K	α
岳下	0.103	22.5	0.0058	21.88	13.52
樋渡	0.107	36.2	0.0048	30.13	14.36
岩瀬ダム	0.112	42.2	0.0041	32.09	13.17
綾南ダム	0.117	25.0	0.0071	37.56	21.10
田代八重ダム	0.119	24.3	0.0085	47.52	28.14

【設定した式】

岳下地点：$K = 13.52 \times C \times I^{-1/3} \times L^{1/3}$　・・・式-2

樋渡地点：$K = 14.36 \times C \times I^{-1/3} \times L^{1/3}$　・・・式-3

岩瀬ダム地点：$K = 13.17 \times C \times I^{-1/3} \times L^{1/3}$　・・・式-4

綾南ダム地点：$K = 21.10 \times C \times I^{-1/3} \times L^{1/3}$　・・・式-5

田代八重ダム地点：$K = 28.14 \times C \times I^{-1/3} \times L^{1/3}$　・・・式-6

代表地点上流域の流域粗度、流域勾配、流路長は、以下の考え方にて設定した。

【流域粗度・・・表 5.4.8、図 5.4.10 参照】

- 流域内の土地利用を整理し、係数（自然流域：0.12、都市流域：0.012）を乗じて算出
- 土地利用状況は、国土数値情報土地利用細分メッシュ（平成 21 年度）より整理
- 自然流域、都市流域の分類は以下のとおりとした

  自然流域・・・水面、山林、水田、原野・畑

  都市流域・・・建物用地、道路、鉄道

【流域勾配、流路長・・・図 5.4.12 参照】

- 代表地点上流域における各小流域毎に流域上流端から末端までの延長（流路長）及び地盤高を計測（なお地盤高は、基盤地図情報の 10m メッシュ地盤高をもとに、河道付近の地盤高を計測）
- 流域勾配は、計測した地盤高をもとに、図 5.4.9 の考え方にて平均的な勾配を算出
- 上記作業を行い、流域面積比にて代表地点までの平均延長、平均勾配を算出（参考表（P5-51～52）参照）

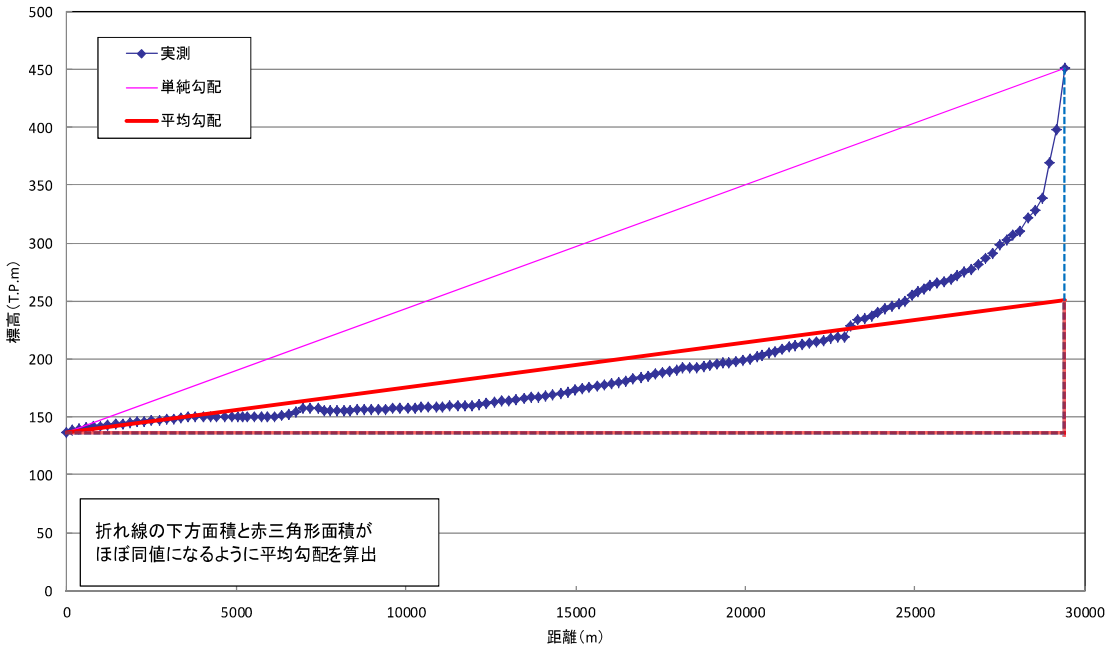


図 5.4.9　流域平均勾配の設定例

表 5.4.8　土地利用状況別面積及び流域粗度 C の算定結果

流域名	流域面積 (km²)	水面	山林	水田	原野・畑	宅地市街地			流域粗度C
						建物用地	道路	鉄道	
		0.000	0.120	0.120	0.120	0.012	0.012	0.012	
岳下	160.0	1.2	73.1	21.8	40.5	23.4	0.1	0.0	0.103
樋渡	860.6	12.9	498.7	102.9	160.5	85.6	0.5	0.2	0.107
岩瀬ダム	354.0	2.4	228.9	28.2	70.8	22.5	1.1	0.1	0.112
綾南ダム	87.0	1.6	80.1	1.9	2.7	0.8	0.0	0.0	0.117
田代八重ダム	131.5	0.7	127.7	0.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.119

※土地利用別面積は、国土数値情報土地利用細分メッシュ（平成21年度）より整理

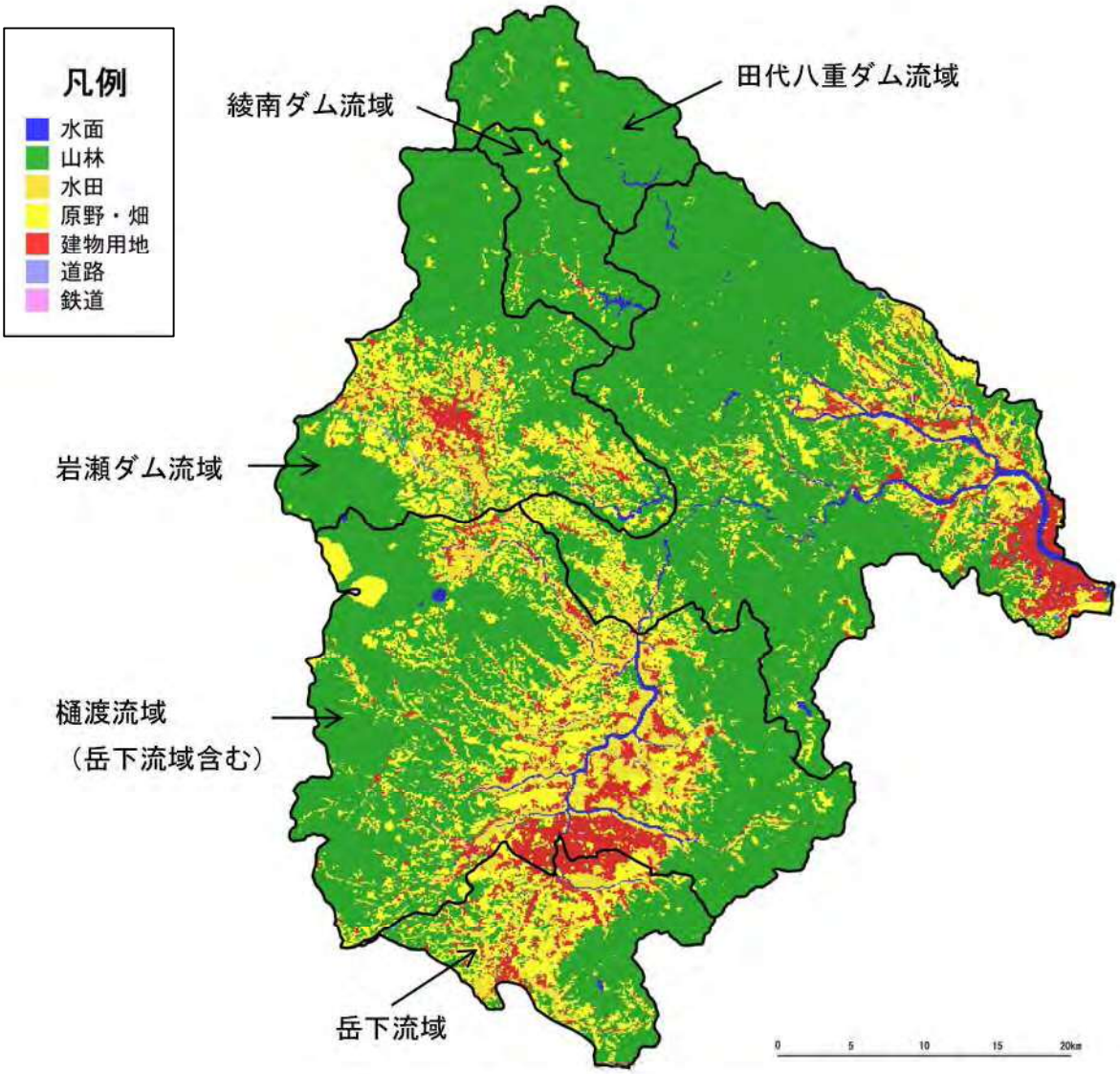


図 5.4.10　大淀川流域土地利用図

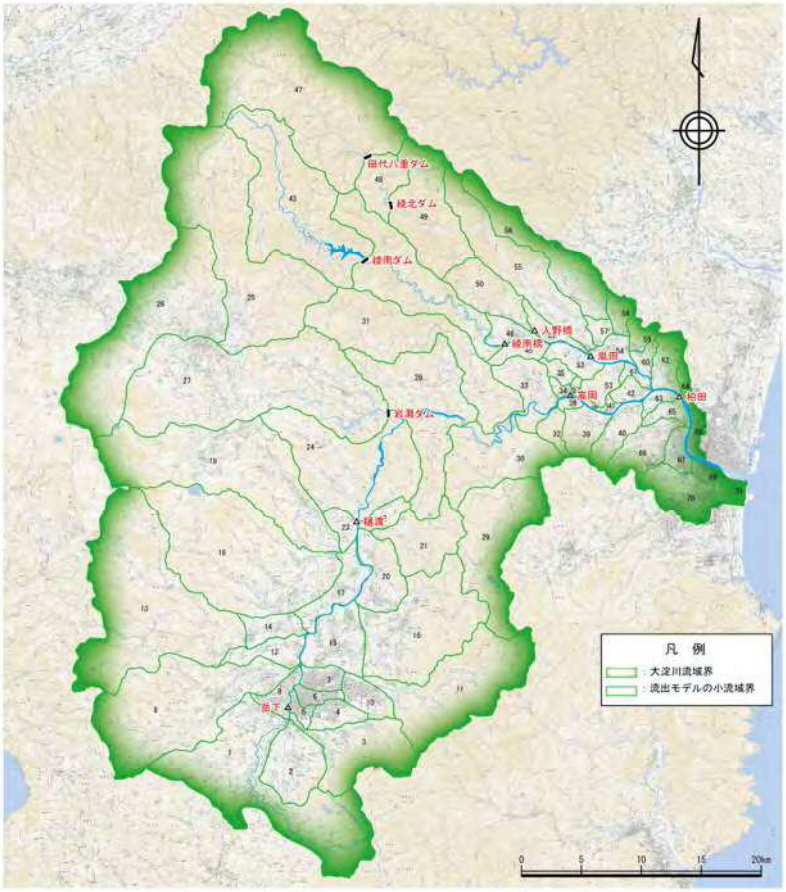


図 5.4.11　大淀川流域分割図

単純勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	134
30400	451

勾配(I)= 0.010

平均勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	134
30400	249

勾配(I)= 0.0038

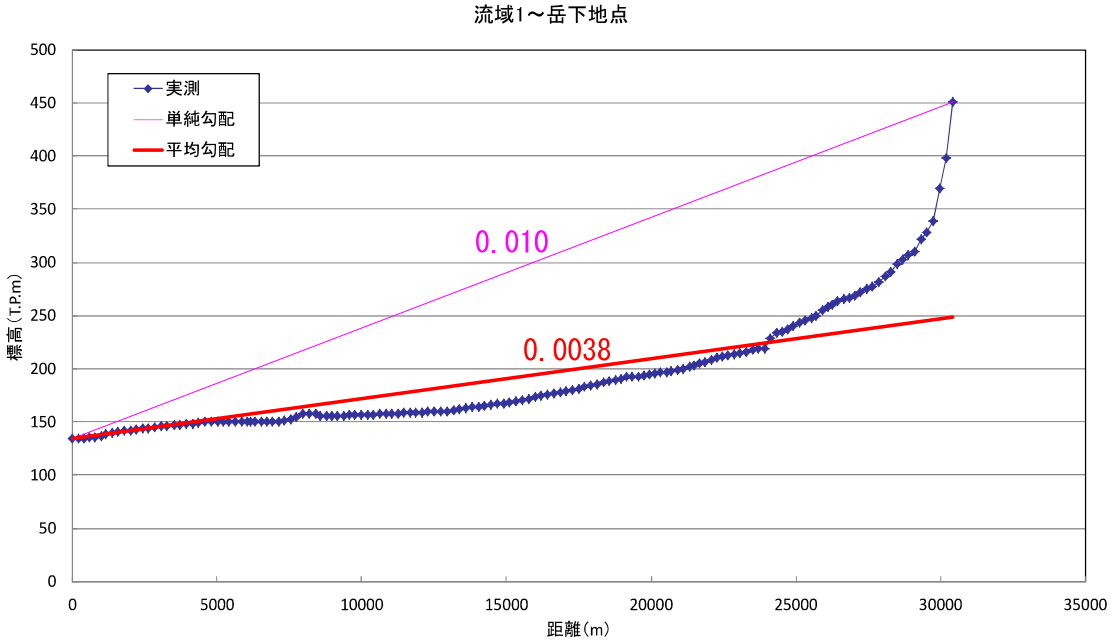


図 5.4.12(1) 流路勾配、流路延長設定結果例（流域 1～岳下地点）

単純勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	124
51864	451

勾配(I)= **0.006**

平均勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	124
51864	208

勾配(I)= **0.0016**

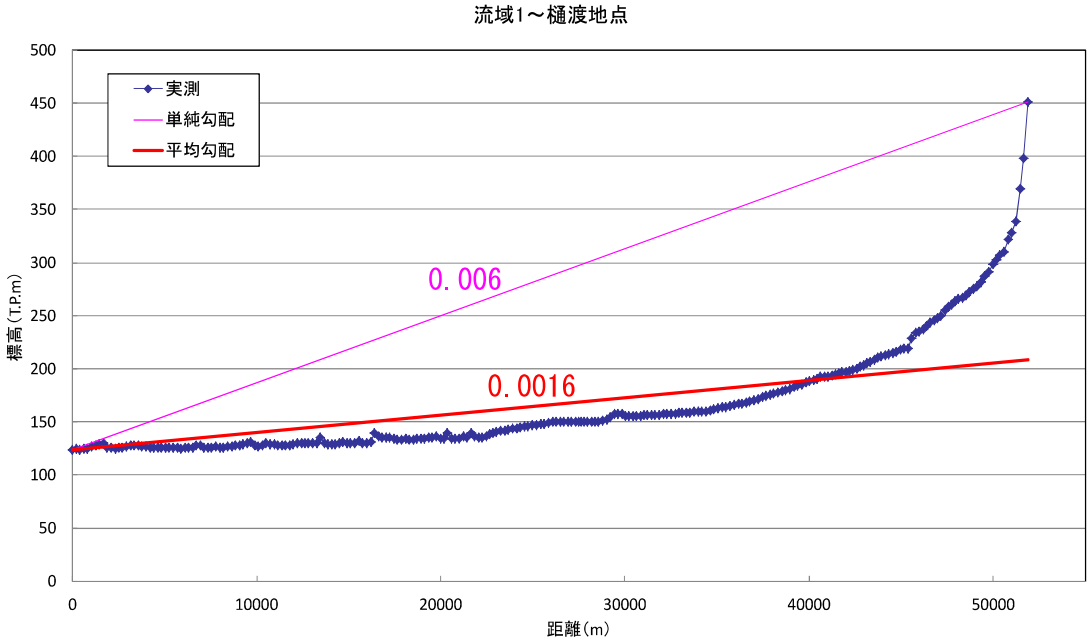


図 5.4.12(2) 流路勾配、流路延長設定結果例（流域 1～樋渡地点）

単純勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	89
54016	1380

勾配(I)= **0.024**

平均勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	89
54016	443

勾配(I)= **0.0065**

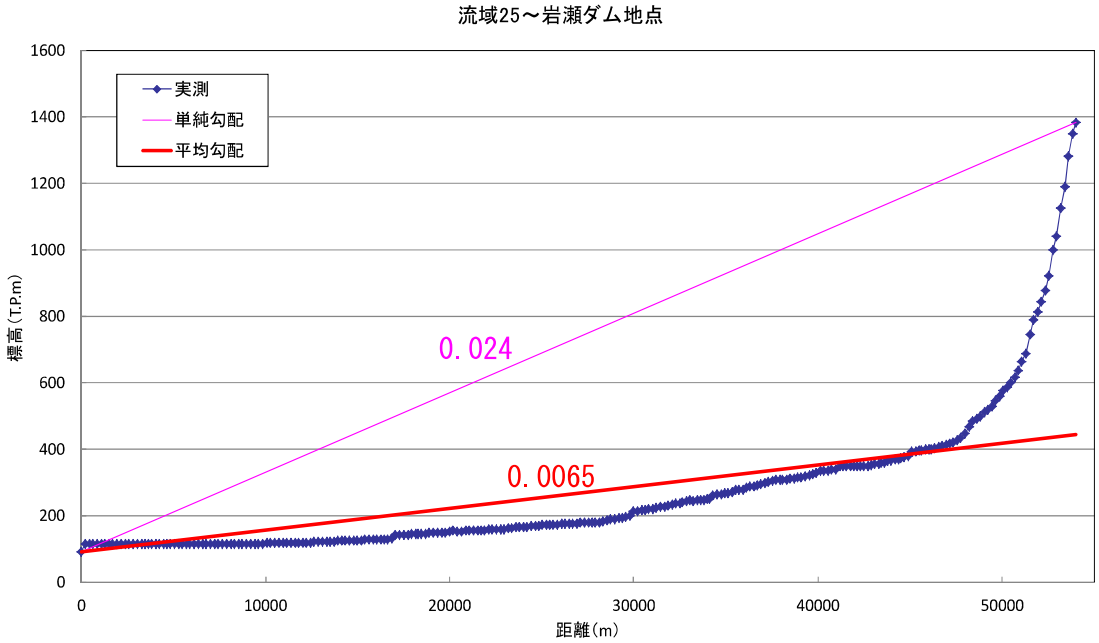


図 5.4.12(3) 流路勾配、流路延長設定結果例（流域 25～岩瀬ダム地点）

単純勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	335
25009	789
勾配(I)=	**0.018**

平均勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	335
25009	513
勾配(I)=	**0.0071**

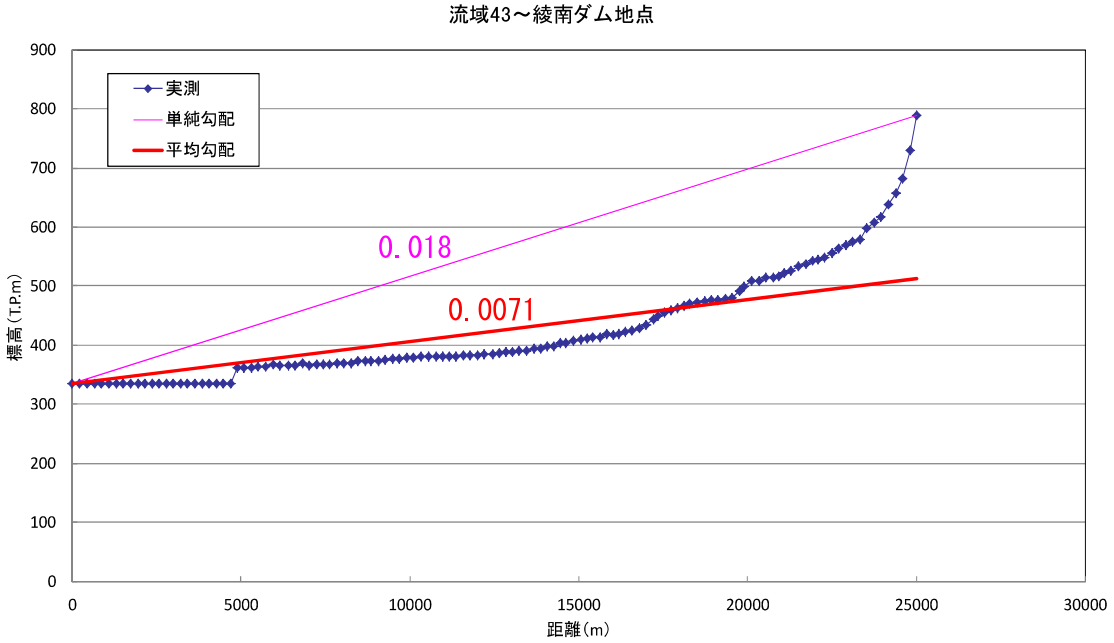


図 5.4.12(4) 流路勾配、流路延長設定結果例（流域 43～綾南ダム地点）

単純勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	318
24334	902
勾配(I)=	**0.024**

平均勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	318
24334	524
勾配(I)=	**0.0085**

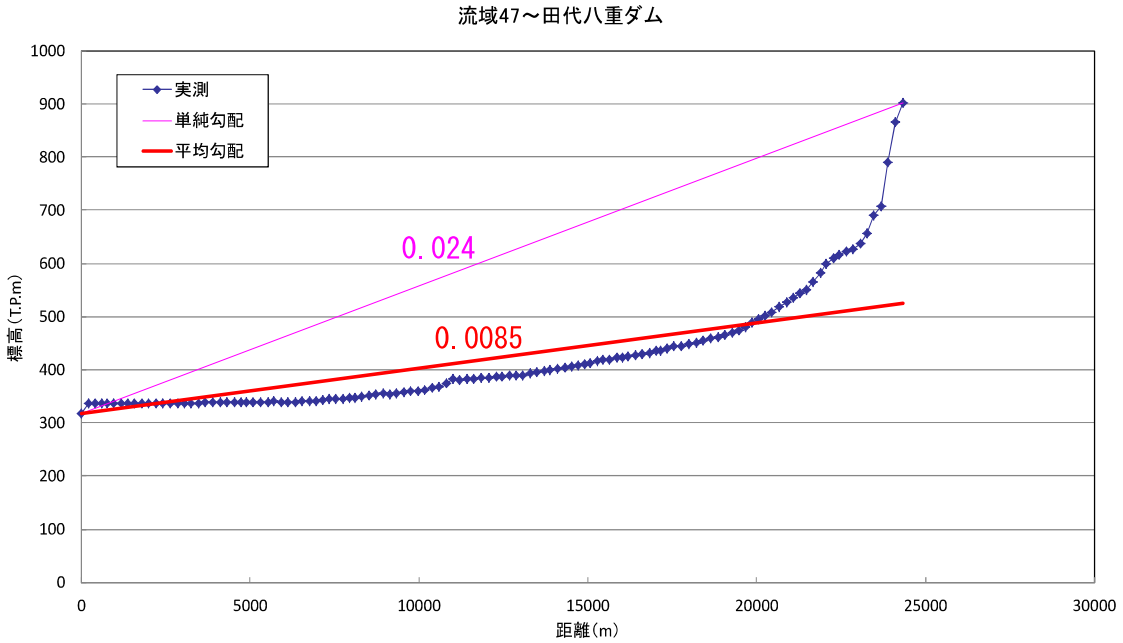


図 5.4.12(5) 流路勾配、流路延長設定結果例（流域 47～田代八重ダム地点）

参考表(1)　　河道延長、平均勾配算定結果(各流域～岳下地点)

流域No	流域面積 (km^2)		河道延長 (km)			平均勾配I		
	①面積A	②合計 (Σ①)	③延長L	④L×A (③×①)	河道延長 (Σ④/②)	⑤勾配I	⑥I×A (⑤×①)	平均勾配 (Σ⑥/②)
流域1	91.3		30.40	2775.53		0.0038	0.3469	
流域2	22.9		9.42	215.66		0.0061	0.1397	
流域3	35.1	160.0	15.43	541.52	22.49	0.0118	0.4142	0.0058
流域4	7.5		7.61	57.05		0.0032	0.0240	
流域5	3.2		2.71	8.66		0.0043	0.0088	

参考表(2)　　河道延長、平均勾配算定結果(各流域～樋渡地点)

流域No	流域面積 (km^2)		河道延長 (km)			平均勾配I		
	①面積A	②合計 (Σ①)	③延長L	④L×A (③×①)	河道延長 (Σ④/②)	⑤勾配I	⑥I×A (⑤×①)	平均勾配 (Σ⑥/②)
流域1	91.3		51.86	4735.16		0.0016	0.1461	
流域2	22.9		30.88	707.17		0.0010	0.0229	
流域3	35.1		36.88	1294.45		0.0025	0.0878	
流域4	7.5		29.02	217.66		0.0007	0.0053	
流域5	3.2		27.13	86.81		0.0006	0.0019	
流域6	3.5		25.11	87.87		0.0007	0.0025	
流域7	6.1		21.26	129.71		0.0007	0.0043	
流域8	7		22.10	154.67		0.0006	0.0042	
流域9	100.2		43.93	4402.06		0.0024	0.2405	
流域10	8.5		29.09	247.30		0.0016	0.0136	
流域11	73.7		45.40	3345.78		0.0048	0.3538	
流域12	10.9	860.6	23.28	253.73	36.17	0.0007	0.0076	0.0048
流域13	119.2		46.88	5588.66		0.0047	0.5602	
流域14	8.8		22.05	194.00		0.0011	0.0097	
流域15	20.7		14.26	295.21		0.0009	0.0186	
流域16	65.6		24.60	1613.86		0.0051	0.3346	
流域17	13.8		10.99	151.70		0.0011	0.0152	
流域18	107.9		34.28	3699.28		0.0084	0.9064	
流域19	97.5		34.39	3353.43		0.0107	1.0433	
流域20	18.3		7.77	142.25		0.0054	0.0988	
流域21	26.8		13.80	369.93		0.0078	0.2090	
流域22	6.3		6.82	42.97		0.0066	0.0416	
流域23	5.8		3.02	17.54		0.0047	0.0273	

参考表(3)　　河道延長、平均勾配算定結果(各流域～岩瀬ダム地点)

流域No	流域面積 (km^2)		河道延長 (km)			平均勾配I		
	①面積A	②合計 (Σ①)	③延長L	④L×A (③×①)	河道延長 (Σ④/②)	⑤勾配I	⑥I×A (⑤×①)	平均勾配 (Σ⑥/②)
流域25	117.4	354.0	54.02	6341.43	42.24	0.0065	0.7631	0.0041
流域26	96.8		43.77	4236.52		0.0071	0.6873	
流域27	139.8		31.31	4376.68		0.0425	0.0088	

参考表(4)　　河道延長、平均勾配算定結果(各流域～綾南ダム地点)

流域No	流域面積 (km^2)		河道延長 (km)			平均勾配I		
	①面積A	②合計 (Σ①)	③延長L	④L×A (③×①)	河道延長 (Σ④/②)	⑤勾配I	⑥I×A (⑤×①)	平均勾配 (Σ⑥/②)
流域43	87.0	87.0	25.01	2175.76	25.01	0.0071	0.6177	0.0071

参考表(5)　　河道延長、平均勾配算定結果(各流域～田代八重ダム地点)

流域No	流域面積 (km^2)		河道延長 (km)			平均勾配I		
	①面積A	②合計 (Σ①)	③延長L	④L×A (③×①)	河道延長 (Σ④/②)	⑤勾配I	⑥I×A (⑤×①)	平均勾配 (Σ⑥/②)
流域47	131.5	131.5	24.33	3199.92	24.33	0.0085	1.1178	0.0085

設定した式及び各小流域の流域勾配Ｉ、流路長ＬからＫ値を算出する。なお、各流域（綾南・田代八重ダム～嵐田残流域、樋渡・嵐田～柏田残流域（柏田下流含む））に用いるリザーブ式は、流域の地質特性が最も類似した代表地点のリザーブ式とした。

流域の地質特性は、以下の考え方で類似性を評価した。

各流域と代表流域の地質について、岩分布を評価。

九州土木地質図にて大枠で分類されている、①堆積岩類、②深成岩および随伴岩脈、噴出岩類に分け、内訳が近い流域が類似性が高いとした。（図 5.4.12 参照）

上記評価を行い、各流域に用いるリザーブ式は、以下の通りとした。

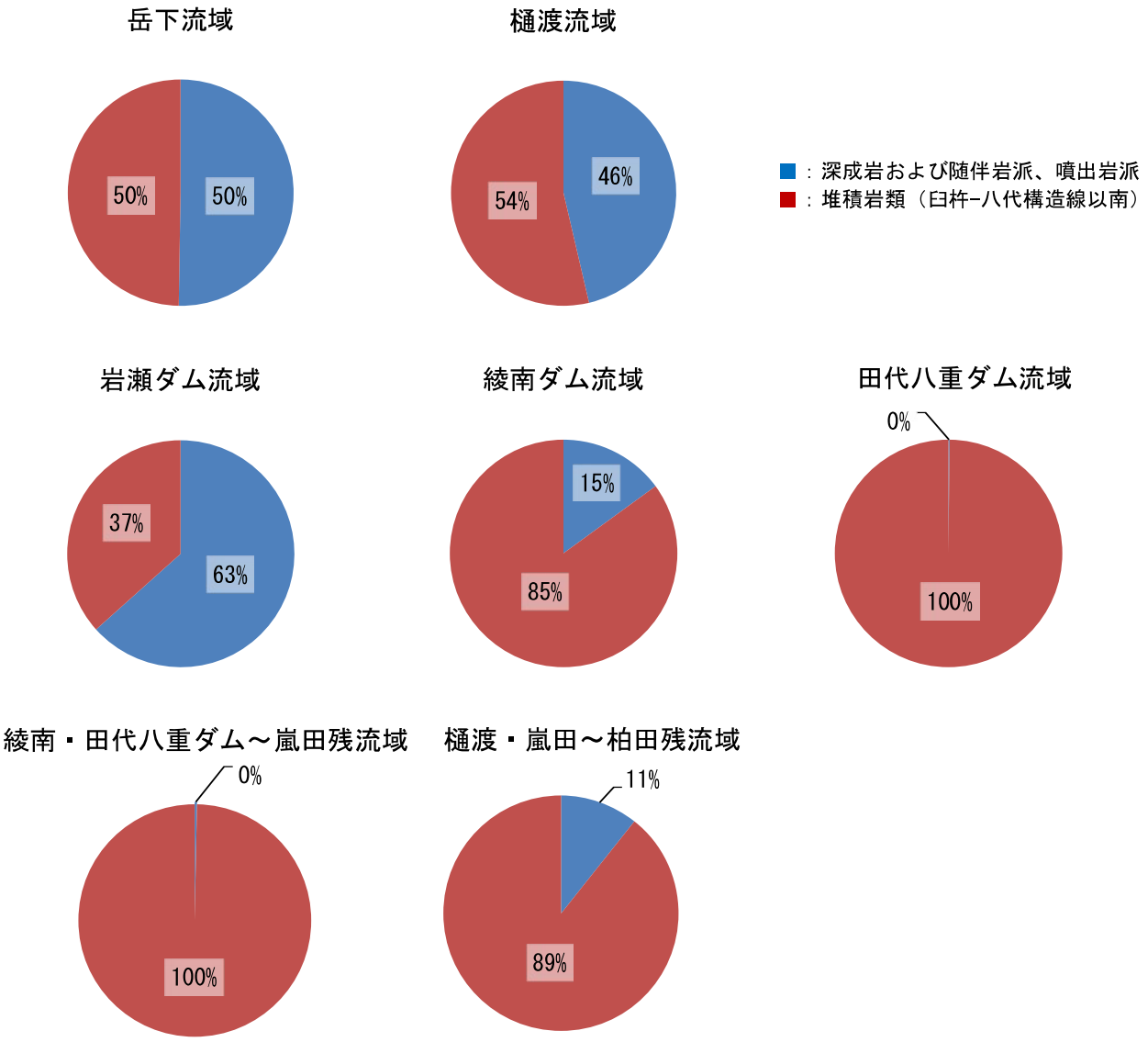
・綾南・田代八重ダム～嵐田残流域・・・田代八重ダムのリザーブ式を使用
・樋渡・嵐田～柏田残流域・・・綾南ダムのリザーブ式を使用

表 5.4.9(1)　リザーブ式使用流域の評価（綾南・田代八重ダム～嵐田残流域）

代表流域	地質分布	採用
岳下	×	
樋渡	×	
岩瀬ダム	×	
綾南ダム	△	
田代八重ダム	○	◎

表 5.4.9(2)　リザーブ式使用流域の評価（樋渡・嵐田～柏田残流域）

代表流域	地質分布	採用
岳下	×	
樋渡	×	
岩瀬ダム	×	
綾南ダム	○	◎
田代八重ダム	△	



堆積岩類の誤差率により類似性を評価

$$誤差率E = \frac{T_D - T_t}{T_t} \times 100$$

E　：誤差率
T_t　：評価対象流域の堆積岩類の割合
T_D　：代表流域の堆積岩類の割合

流域	深成岩および随伴岩派、噴出岩派の割合（%）	堆積岩類（臼杵−八代構造線以南）の割合（%）	合計（%）	堆積性岩類の誤差率（%）	
				綾南・田代八重ダム～嵐田残流域	樋渡・嵐田～柏田残流域
岳下	50	50	100	−50.0	−43.8
樋渡	45	55	100	−45.0	−38.2
岩瀬ダム	63	37	100	−63.0	−58.4
綾南ダム	15	85	100	−15.0	−4.5
田代八重ダム	0	100	100	0.0	12.4
綾南・田代八重ダム～嵐田残流域	0	100	100	−	−
樋渡・嵐田～柏田残流域	11	89	100	−	−

図5.4.13　　各流域の地質分布

深成岩および随伴岩脈、噴出岩類

新生代	第四期	完新世（沖積世）～更新世（洪積世）	阿蘇・霧島・桜島・開聞岳火山岩類	ana	玄武岩、輝石安山岩、角閃石安山岩
		更新世（洪積世）	姶良火砕流堆積物	wsi	しらす
				wti	溶結凝灰岩
			耶馬溪・加久藤および相当火砕流堆積物	wty	溶結凝灰岩、流紋岩、石英安山岩
	第三期	鮮新世～中期中新世	串木野・鯛生・宇佐（層群）火山岩類	ank	輝石安山岩、角閃石安山岩、凝灰岩、業界角礫岩
		中期中新世	外帯花崗岩、噴出岩類（尾鈴山酸性岩類）	gpo	花崗斑岩、石英斑岩（岩脈）

堆積岩類（臼杵－八代構造線以南）

新生代	第四期	完新世（沖積世）	沖積層	Qal	礫、砂、粘土
			砂丘堆積物	Qd	砂
		更新世（洪積世）	段丘堆積物	Qt	礫、砂、粘土
			国分群層、姶良・四家層	Qks	礫岩、砂岩、泥岩、凝灰岩
	第三期	鮮新世～後期中新世	宮崎群層	Nms	砂岩、礫岩、砂岩泥岩互層
				Nmm	泥岩
		前期中新世～始新世	日向・日南群層（四万十累層群）	Phs	砂岩、砂岩夏岩互層
				Phm	夏岩、粘板岩
				Phv	塩基性溶岩、水中火砕岩
中生代	白亜紀		諸塚群層（四万十累群）	Kms	砂岩、砂岩夏岩互層
				Kmm	粘板岩、千枚岩
				Kmv	塩基性溶岩、水中火砕岩

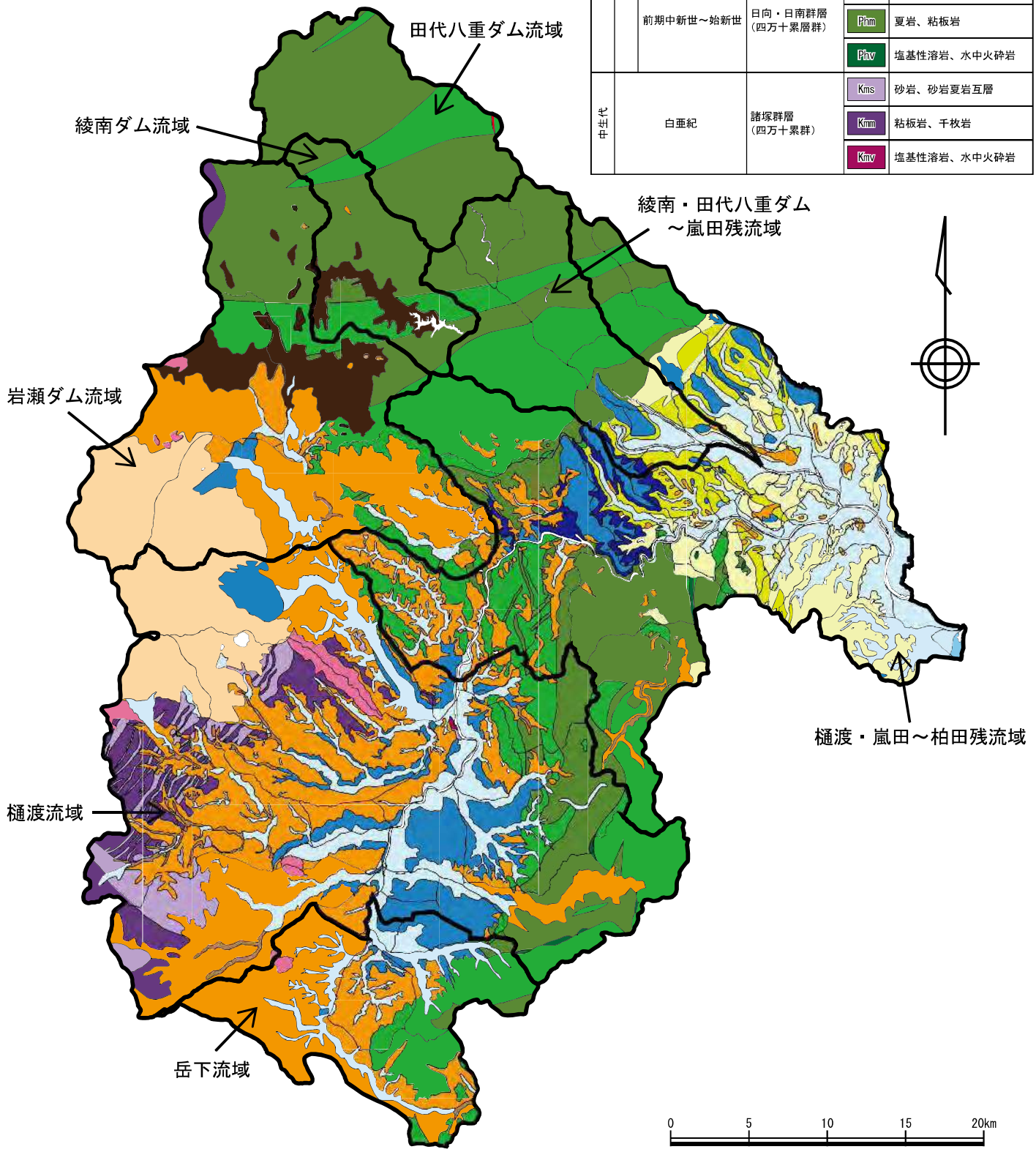


図 5.4.14　　大淀川流域地質図

また、流路勾配 I の算出方法の一例として、流域 1 における算出結果を図 5.4.15 に示す(その他の流域については、別添資料にて整理)。各流域の T1 は、代表地点にて設定された T1 をそれぞれの流域の流路長比により設定している。流域平均勾配の算出にあたっては、代表流域と同様に流路長経路の地形を調査し、平均的な勾配を算定することにより地形特性を反映することとした。

流域粗度については、代表流域同様に、流域内の土地利用状況を国土数値情報（H21）をもとに整理し、係数（自然流域：0.12、都市流域：0.012）を乗じて算出した。結果は表 5.4.10 に示すとおりである。

以上の検討から各小流域における K、P、T1 の値を表 5.4.11 に示す。

単純勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	136
29402	451

勾配(I)= 0.0107

平均勾配

延長(m)	標高(T.P.m)
0	136
29402	251

勾配(I)= 0.0039

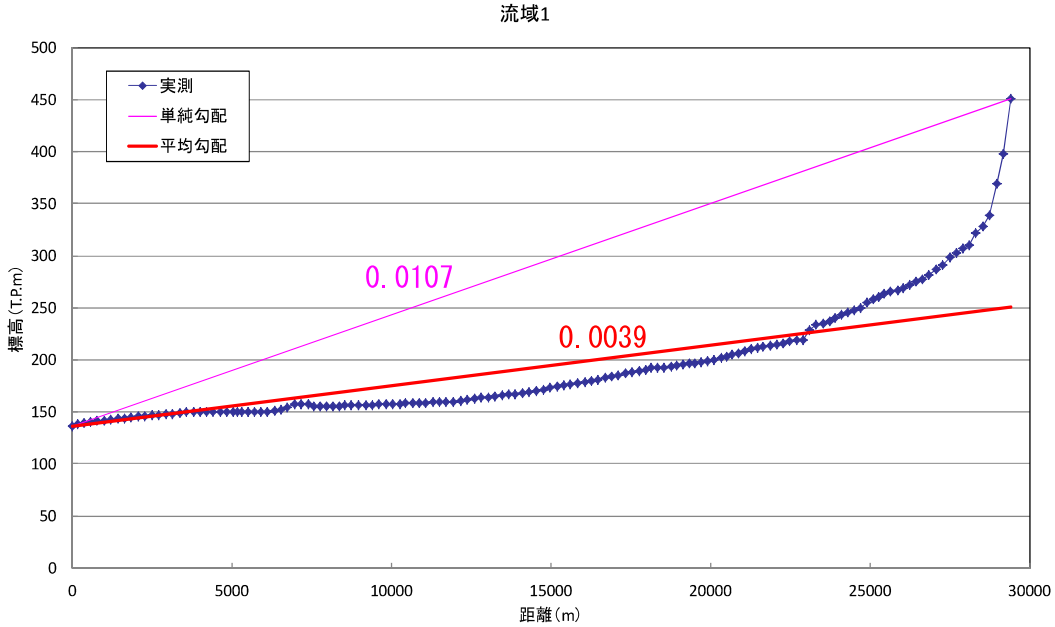


図 5.4.15　流域平均勾配の算定結果（流域 1）

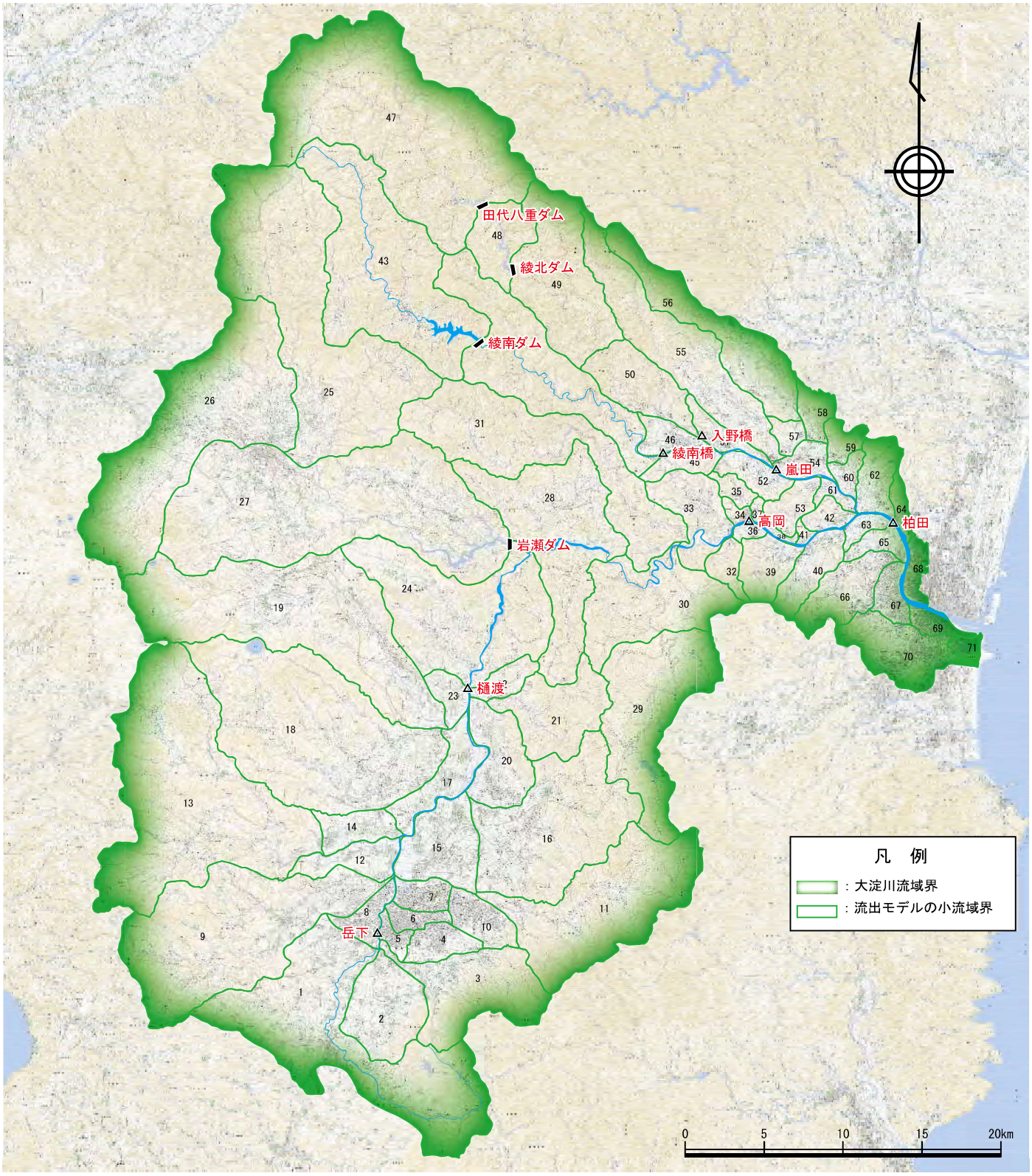


図 5.4.16　　大淀川流域分割図

表5.4.10(1)　　土地利用状況別面積及び流域粗度Cの算定結果

流域名	流域面積 (km^2)	水面	山林	水田	原野・畑	宅地市街地			流域粗度C
						建物用地	道路	鉄道	
		0.000	0.120	0.120	0.120	0.012	0.012	0.012	
1	91.3	0.4	41.4	13.3	24.9	11.3	0.1	0.0	0.106
2	22.9	0.0	6.0	3.5	9.6	3.8	0.0	0.0	0.102
3	35.1	0.5	25.7	2.5	3.5	2.8	0.0	0.0	0.110
4	7.5	0.2	0.0	1.9	2.2	3.3	0.0	0.0	0.071
5	3.2	0.1	0.0	0.6	0.3	2.3	0.0	0.0	0.040
6	3.5	0.1	0.0	0.0	0.3	3.1	0.0	0.0	0.023
7	6.1	0.6	0.0	0.5	0.6	4.3	0.0	0.0	0.032
8	7.0	0.5	0.2	0.2	1.1	5.1	0.0	0.0	0.033
9	100.2	0.6	61.2	10.8	18.0	9.3	0.0	0.1	0.109
10	8.5	0.2	1.7	1.6	1.1	3.9	0.0	0.0	0.067
11	73.7	0.7	63.9	3.1	4.9	0.9	0.0	0.0	0.117
12	10.9	0.8	1.2	2.2	5.0	1.7	0.0	0.0	0.094
13	119.2	0.3	98.3	6.5	11.6	2.4	0.0	0.0	0.117
14	8.8	0.2	0.9	2.5	3.3	1.9	0.0	0.0	0.094
15	20.7	1.3	0.4	8.2	3.8	6.9	0.2	0.0	0.076
16	65.6	0.5	41.9	8.9	9.1	5.1	0.1	0.0	0.111
17	13.8	2.2	2.1	3.1	4.8	1.9	0.0	0.0	0.088
18	107.9	1.1	67.3	10.4	23.9	5.2	0.0	0.0	0.114
19	97.5	1.3	54.4	13.8	22.1	5.9	0.1	0.0	0.112
20	18.3	0.9	5.3	4.9	4.5	2.8	0.0	0.0	0.098
21	26.8	0.0	23.3	1.6	1.4	0.5	0.0	0.0	0.118
22	6.3	0.1	2.5	0.9	2.3	0.6	0.0	0.0	0.108
23	5.8	0.3	0.9	1.9	2.1	0.6	0.0	0.0	0.103
24	78.5	1.3	48.3	8.9	17.4	2.5	0.0	0.0	0.114
25	117.4	0.1	104.5	3.6	7.7	1.5	0.0	0.0	0.119
26	96.8	0.1	59.0	9.1	21.4	6.9	0.3	0.0	0.112
27	139.8	2.2	65.4	15.5	41.7	14.2	0.8	0.1	0.106
28	71.4	0.7	54.7	4.8	9.7	1.4	0.0	0.0	0.117
29	57.0	0.5	51.7	0.7	3.8	0.3	0.0	0.0	0.118
30	43.5	0.9	40.1	1.0	1.4	0.2	0.0	0.0	0.117
31	70.5	0.8	63.3	1.9	4.1	0.3	0.0	0.0	0.118
32	5.9	0.0	5.7	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.119
33	19.4	1.1	12.7	2.1	2.6	0.9	0.0	0.0	0.108
34	2.7	0.1	1.7	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.083
35	4.1	0.0	2.8	0.7	0.4	0.2	0.0	0.0	0.114
36	2.0	0.4	0.6	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0	0.087
37	1.1	0.0	0.6	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.101
38	0.9	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.065
39	12.3	0.4	8.8	1.0	1.5	0.5	0.0	0.0	0.111
40	12.2	0.6	5.9	2.8	1.5	1.3	0.2	0.0	0.102

※土地利用別面積は、国土数値情報土地利用細分メッシュ（平成21年度）より整理

表5.4.10(2)　　土地利用状況別面積及び流域粗度Cの算定結果

流域名	流域面積 (km²)	水面	山林	水田	原野・畑	宅地市街地			流域粗度C
						建物用地	道路	鉄道	
		0.000	0.120	0.120	0.120	0.012	0.012	0.012	
41	1.4	0.3	0.5	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.076
42	4.3	0.2	1.5	1.4	0.6	0.6	0.0	0.0	0.099
43	87.0	1.6	80.1	1.9	2.7	0.8	0.0	0.0	0.117
44	56.4	0.5	53.5	0.3	2.0	0.1	0.0	0.0	0.119
45	5.7	0.5	3.5	0.8	0.8	0.1	0.0	0.0	0.107
46	8.2	0.4	0.8	2.2	2.8	2.0	0.0	0.0	0.088
47	131.5	0.7	127.7	0.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.119
48	16.8	0.7	16.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.115
49	45.4	0.1	45.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.120
50	22.3	0.6	20.3	0.3	1.0	0.2	0.0	0.0	0.116
51	7.7	0.8	2.7	1.5	1.1	1.7	0.0	0.0	0.085
52	7.4	0.7	2.6	2.5	0.8	0.7	0.0	0.0	0.099
53	7.1	0.2	3.6	1.2	1.7	0.5	0.0	0.0	0.110
54	5.8	0.8	0.6	2.5	0.3	1.6	0.0	0.0	0.074
55	50.4	0.5	38.2	4.1	5.6	2.0	0.0	0.0	0.115
56	36.3	0.4	25.4	5.4	3.5	1.5	0.0	0.0	0.114
57	3.5	0.2	1.5	1.5	0.1	0.3	0.0	0.0	0.105
58	6.5	0.1	2.0	0.9	3.0	0.5	0.0	0.0	0.110
59	5.4	0.1	3.4	0.5	0.8	0.5	0.0	0.0	0.107
60	3.8	0.3	0.9	1.6	0.4	0.6	0.0	0.0	0.092
61	2.6	0.5	0.8	0.9	0.1	0.3	0.0	0.0	0.084
62	11.1	0.7	5.1	2.7	1.3	1.3	0.0	0.0	0.100
63	2.8	0.6	0.4	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.081
64	4.5	0.5	1.8	1.2	0.5	0.5	0.0	0.0	0.095
65	6.7	0.7	0.6	2.1	2.0	1.3	0.0	0.0	0.086
66	23.5	0.6	10.3	4.3	2.8	5.4	0.1	0.0	0.091
67	8.1	1.0	0.5	0.0	0.4	6.2	0.0	0.0	0.023
68	6.6	1.4	0.1	0.0	0.5	4.6	0.0	0.0	0.020
69	3.7	0.6	0.1	0.0	0.2	2.8	0.0	0.0	0.017
70	23.6	0.5	7.7	4.1	3.0	8.0	0.3	0.0	0.079
71	1.8	0.2	0.2	0.1	0.6	0.6	0.0	0.0	0.065

※土地利用別面積は、国土数値情報土地利用細分メッシュ（平成21年度）より整理

表5.4.11(1)　　大淀川流域における流域定数一覧表

流域No	流域面積 A (km^2)	K	P	遅滞時間 T1 (分)	f1	Rsa (mm)	流路長 L (km)	勾配 I
1	91.3	28.10	0.35	140	0.40	270	29.4	0.0039
2	22.9	14.52	0.35	40	0.40	270	8.4	0.0072
3	35.1	12.45	0.35	50	0.40	270	11.2	0.0191
4	7.5	10.74	0.35	20	0.40	270	4.9	0.0035
5	3.2	6.03	0.35	10	0.40	270	2.5	0.0018
6	3.5	3.45	0.58	40	0.50	390	5.6	0.0049
7	6.1	3.80	0.58	20	0.50	390	3.4	0.0060
8	7.0	2.59	0.58	10	0.50	390	1.9	0.0117
9	100.2	26.34	0.58	180	0.50	390	26.7	0.0056
10	8.5	8.74	0.58	50	0.50	390	7.5	0.0100
11	73.7	18.74	0.58	140	0.50	390	21.8	0.0157
12	10.9	19.55	0.58	50	0.50	390	8.2	0.0027
13	119.2	19.94	0.58	170	0.50	390	25.6	0.0153
14	8.8	14.23	0.58	50	0.50	390	7.5	0.0064
15	20.7	11.34	0.58	30	0.50	390	4.6	0.0041
16	65.6	18.21	0.58	110	0.50	390	16.4	0.0110
17	13.8	9.74	0.58	20	0.50	390	3.3	0.0072
18	107.9	23.63	0.58	200	0.50	390	30.7	0.0102
19	97.5	21.44	0.58	200	0.50	390	30.8	0.0130
20	18.3	10.30	0.58	30	0.50	390	4.9	0.0125
21	26.8	12.81	0.58	50	0.50	390	7.6	0.0176
22	6.3	13.13	0.58	40	0.50	390	5.7	0.0094
23	5.8	12.73	0.58	20	0.50	390	3.0	0.0047
24	78.5	28.04	0.45	50	0.60	220	9.5	0.0060
25	117.4	21.20	0.45	80	0.40	470	31.9	0.0129
26	96.8	13.94	0.45	50	0.40	470	19.5	0.0231
27	139.8	21.31	0.45	70	0.40	470	31.3	0.0088
28	71.4	27.21	0.45	80	0.60	220	16.2	0.0121
29	57.0	30.29	0.45	120	0.60	220	23.4	0.0130
30	43.5	21.65	0.45	60	0.60	220	11.2	0.0166
31	70.5	36.69	0.45	180	0.60	220	33.9	0.0106
32	5.9	13.60	0.45	30	0.60	220	5.4	0.0340
33	19.4	20.93	0.45	40	0.60	220	8.6	0.0111
34	2.7	8.70	0.45	10	0.60	220	2.5	0.0204
35	4.1	20.35	0.45	20	0.60	220	4.3	0.0071
36	2.0	8.30	0.45	10	0.60	220	2.4	0.0260
37	1.1	10.31	0.45	10	0.60	220	1.7	0.0150
38	0.9	3.90	0.45	0	0.60	220	0.5	0.0218
39	12.3	21.58	0.45	40	0.60	220	6.8	0.0087
40	12.2	24.50	0.45	30	0.60	220	5.9	0.0040

表5.4.11(2)　　大淀川流域における流域定数一覧表

流域No	流域面積 A (km^2)	K	P	遅滞時間 T1 (分)	f1	Rsa (mm)	流路長 L (km)	勾配 I
41	1.4	12.37	0.45	10	0.60	220	1.7	0.0037
42	4.3	22.45	0.45	20	0.60	220	3.6	0.0029
43	87.0	37.56	0.45	130	0.50	180	25.0	0.0071
44	56.4	45.28	0.44	50	0.60	170	31.9	0.0129
45	5.7	14.08	0.44	0	0.60	170	1.8	0.0176
46	8.2	19.39	0.44	10	0.60	170	4.8	0.0100
47	131.5	47.52	0.44	40	0.50	250	24.3	0.0085
48	16.8	17.03	0.44	10	0.50	250	6.2	0.0425
49	45.4	28.01	0.44	30	0.60	170	16.1	0.0282
50	22.3	22.18	0.44	20	0.60	170	10.2	0.0325
51	7.7	17.89	0.44	10	0.60	170	4.9	0.0117
52	7.4	45.50	0.45	30	0.60	220	6.2	0.0006
53	7.1	24.23	0.45	30	0.60	220	5.8	0.0051
54	5.8	24.44	0.45	10	0.60	220	2.3	0.0006
55	50.4	28.49	0.45	140	0.60	220	27.2	0.0168
56	36.3	28.03	0.45	110	0.60	220	22.0	0.0139
57	3.5	19.89	0.45	20	0.60	220	3.4	0.0047
58	6.5	13.14	0.45	20	0.60	220	3.5	0.0193
59	5.4	18.42	0.45	20	0.60	220	4.4	0.0081
60	3.8	14.22	0.45	20	0.60	220	3.5	0.0089
61	2.6	22.14	0.45	20	0.60	220	3.9	0.0020
62	11.1	24.35	0.45	30	0.60	220	6.3	0.0041
63	2.8	25.84	0.45	20	0.60	220	3.8	0.0011
64	4.5	12.57	0.45	20	0.60	220	3.8	0.0154
65	6.7	15.15	0.45	10	0.60	220	2.5	0.0043
66	23.5	31.60	0.45	60	0.60	220	10.7	0.0024
67	8.1	5.60	0.45	10	0.60	220	2.3	0.0015
68	6.6	7.98	0.45	30	0.60	220	5.4	0.0008
69	3.7	4.18	0.45	20	0.60	220	3.0	0.0019
70	23.6	28.60	0.45	60	0.60	220	10.6	0.0021
71	1.8	32.25	0.45	10	0.60	220	1.3	0.0001

5.4.2　河道定数の設定

河道定数 K、P は、大淀川流域における小流域間に設定された A 河道～S 河道において、任意の流量 Q に対応する貯留量 S との関係から算出した。

ただし、大淀川では山間部で急峻な河道を有する区間と、低平地で緩慢な勾配となる河道に大別される。特に山間部で川幅も狭い a 河道～m 河道については、貯留効果が小さいものと判断し、遅滞時間 T1 のみ設定した。一方、貯留効果が大きいと思われる区間においては、不等流計算によって河道の S-Q 関係を求め、K、P を設定した。

また、河道の遅滞時間 T1 は、定流の貯留関数と洪水流の貯留関数の関係から求めた。

表 5.4.12　対象河道一覧

河道No.	河川名	河道区間			河道延長(km)	備考
A	大淀川	萩原川合流点(78.1km)	～	年見川合流点(75.2km)	2.5	K,P及びTLを設定
B	大淀川	年見川合流点(75.2km)	～	沖水川合流点(72.6km)	2.4	
C	大淀川	沖水川合流点(72.6km)	～	庄内川合流点(70.0km)	2.4	
D	大淀川	庄内川合流点(70.0km)	～	東岳川合流点(63.1km)	6.2	
E	大淀川	東岳川合流点(63.1km)	～	樋渡(55.0km)	7.7	
F	大淀川	樋渡(55.0km)	～	岩瀬川合流点(44.0km)	11.0	
G	大淀川	岩瀬川合流点(44.0km)	～	大淀川第2ダム(37.2km)	7.2	
H	大淀川	大淀川第2ダム(37.2km)	～	境川合流点(33.4km)	3.8	
I	大淀川	境川合流点(33.4km)	～	浦之名川合流点(27.0km)	6.1	
J	大淀川	浦之名川合流点(27.0km)	～	高岡(21.6km)	5.6	
K	大淀川	高岡(21.6km)	～	本庄川合流点(13.0km)	8.3	
L	綾南川	直轄終点(16.95km)	～	綾北川合流点(11.2km)	5.8	
M	綾北川	直轄終点(15.6km)	～	綾南川合流点(11.2km)	4.5	
N	本庄川	綾北川合流点(11.2km)	～	嵐田(7.0km)	4.1	
O	本庄川	嵐田(7.0km)	～	深年川合流点(2.6km)	4.3	
P	深年川	三名川合流点(4.0km)	～	本庄川合流点(0.0km)	3.9	
Q	本庄川	深年川合流点(2.6km)	～	本川合流点(0.0km)	2.4	
R	大淀川	本庄川合流点(13.0km)	～	柏田(10.7km)	2.3	
S	大淀川	柏田(10.7km)	～	大谷川合流点(7.6km)	3.0	
a	萩原川	安久川合流点(3.0km)	～	萩原川合流点(0.0km)	3.8	TLのみ設定
b	沖水川	沖水川6/0地点橋梁(6.0km)	～	沖水川合流点(0.0km)	6.4	
c	庄内川	庄内川6/0地点橋梁(6.0km)	～	庄内川合流点(0.0km)	6.7	
d	高崎川	木之川内川合流点(2.0km)	～	高崎川合流点(0.0km)	2.1	
e	有水川	有水川3/0地点(3.0km)	～	有水川合流点(0.0km)	3.5	
f	岩瀬川	谷木川合流点(19.6km)	～	岩瀬ダム(2.1km)	17.5 (5.1)	
g	境川	境川ダム(4.0km)	～	境川合流点(0.0km)	5.6	
h	綾南川	綾南ダム(31.5km)	～	綾南川直轄終点(16.95km)	19.9	
I	綾北川	田代八重ダム(36.6km)	～	綾北ダム(31.1km)	6.1 (0.0)	
j	綾北川	綾北ダム(31.1km)	～	鷲巣地点(21.6km)	11.0	
k	綾北川	鷲巣地点(21.6km)	～	綾北川直轄終点(15.6km)	7.3	
l	深年川	深年川直轄終点(6.6km)	～	三名川合流点(4.0km)	3.1	
m	三名川	三名川1/0地点(1.0km)	～	三名川合流点(0.0km)	1.3	

注）延長（　）は、ダム湛水区域を除いた区間

(1) K、P の設定

表 5.4.12 に示す河道 A～河道 S について、不等流計算により河道の S-Q 関係を求め、K、P を設定した。なお、対象河道は以下の 2 ケースとした。

① 検証用河道（H14 測量河道）

モデル検証用の定数として設定。なお、平成 17 年 9 月洪水を契機とした激特事業により近年河道状況が変化しているため、激特事業実施前の最新断面である平成 14 年測量河道を使用。

② 計画河道（現河川整備基本方針河道）

基本高水のピーク流量等算定用の定数として設定。

各河道において不等流計算を実施し、S-Q 関係を整理した結果は表 5.4.13、5.4.14、図 5.4.18、5.4.19 に示すとおりであり、S-Q 関係から K、P を設定した結果は表 5.4.15 に示すとおりである。

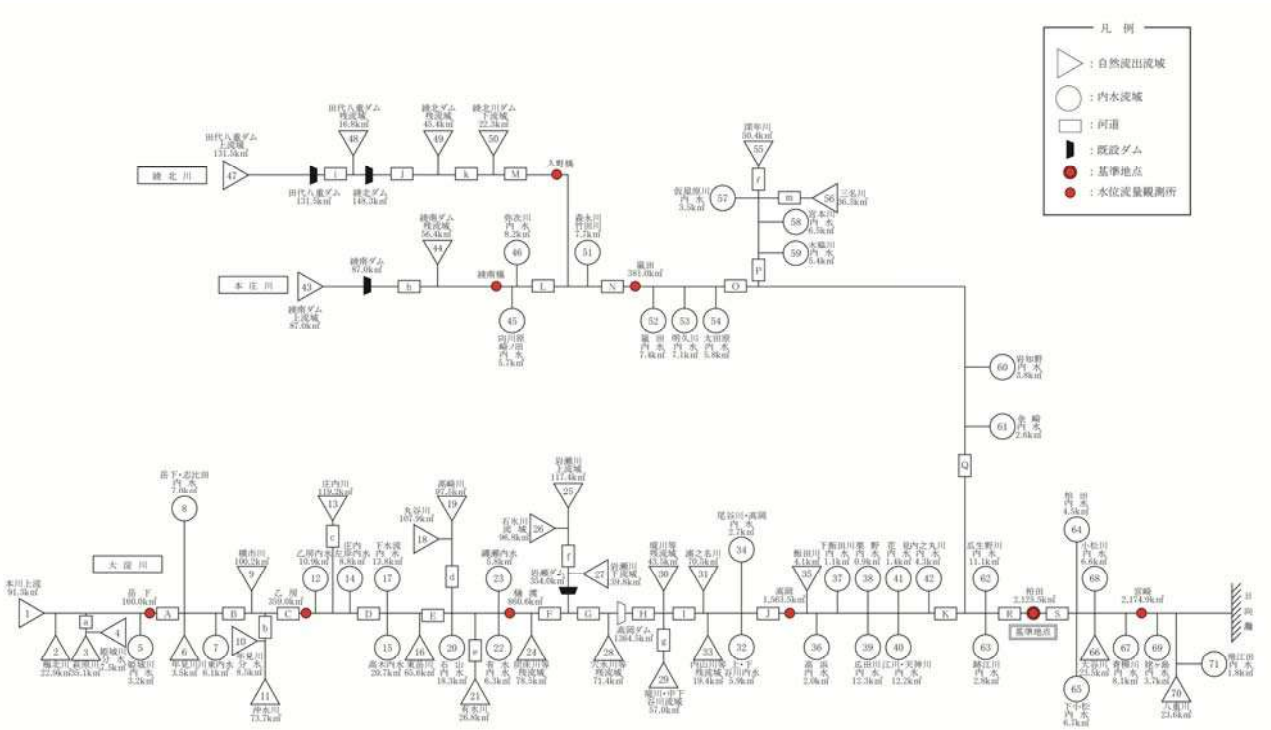


図 5.4.17　流出解析モデル図

表5.4.13(1)　　A河道からS河道におけるS-Q関係一覧表（現況河道）

河道No	流量(m^3/s)	貯留量(×10^3m^3)	遅滞時間(分)※	見かけ貯留量(×10^3m^3)	貯留量(m^3/s) (見かけ貯留量/3600)
A	200	337	5.6	270	75
	400	575	5.2	450	125
	600	792	5.0	612	170
	800	988	4.9	753	209
	1,000	1,166	4.6	890	247
	1,200	1,352	4.4	1,035	288
B	229	485	6.0	403	112
	457	826	5.8	667	185
	686	1,124	5.5	898	249
	914	1,390	5.3	1,099	305
	1,143	1,631	5.0	1,288	358
	1,371	1,878	4.8	1,483	412
C	530	793	4.8	640	178
	1,060	1,285	4.4	1,005	279
	1,590	1,691	4.2	1,290	358
	2,120	2,040	4.0	1,531	425
	2,650	2,353	3.8	1,749	486
	3,180	2,695	3.7	1,989	553
D	640	2,357	12.2	1,889	525
	1,280	4,022	11.8	3,116	866
	1,920	5,579	11.5	4,254	1,182
	2,560	7,259	11.1	5,554	1,543
	3,200	8,884	10.7	6,830	1,897
	3,840	10,761	10.4	8,365	2,324
E	726	4,125	17.0	3,384	940
	1,451	7,575	16.5	6,139	1,705
	2,177	10,914	15.9	8,837	2,455
	2,902	14,457	15.1	11,828	3,286
	3,628	17,374	14.5	14,218	3,949
	4,353	20,563	14.0	16,906	4,696
F	912	4,514	9.9	3,972	1,103
	1,823	6,831	9.1	5,836	1,621
	2,735	8,961	8.6	7,550	2,097
	3,646	10,912	8.3	9,096	2,527
	4,558	12,720	7.9	10,560	2,933
	5,470	14,451	7.5	11,989	3,330
G	1,062	4,228	6.7	3,801	1,056
	2,123	5,882	6.2	5,092	1,414
	3,185	7,271	5.7	6,182	1,717
	4,246	8,835	5.5	7,434	2,065
	5,308	10,376	5.2	8,720	2,422
	6,370	11,996	5.0	10,085	2,801
H	1,100	1,264	3.2	1,053	293
	2,200	1,950	2.9	1,567	435
	3,300	2,599	2.7	2,064	573
	4,400	3,163	2.5	2,503	695
	5,500	3,752	2.5	2,927	813
	6,600	4,344	2.4	3,394	943

※遅れ時間については後述表4.4.16の考え方にて、Q_{max}を変化させて算定

表5.4.13(2)　　A河道からS河道におけるS-Q関係一覧表（現況河道）

河道No	流量(m^3/s)	貯留量(×10^3m^3)	遅滞時間(分)※	見かけ貯留量(×10^3m^3)	貯留量(m^3/s) (見かけ貯留量/3600)
I	1,180	3,098	7.7	2,553	709
	2,360	4,657	7.1	3,652	1,014
	3,540	6,034	6.5	4,653	1,293
	4,720	7,341	6.3	5,557	1,544
	5,900	8,607	6.0	6,483	1,801
	7,080	9,839	5.7	7,418	2,061
J	1,244	3,501	7.9	2,911	809
	2,487	5,394	7.2	4,320	1,200
	3,731	6,981	6.8	5,459	1,516
	4,975	8,438	6.3	6,557	1,821
	6,219	9,773	6.2	7,460	2,072
	7,462	11,042	5.9	8,400	2,333
K	1,271	6,357	13.2	5,351	1,486
	2,541	9,713	12.2	7,853	2,181
	3,812	12,478	11.6	9,825	2,729
	5,083	15,061	11.1	11,676	3,243
	6,353	17,404	10.7	13,325	3,701
	7,624	19,577	10.2	14,911	4,142
L	188	560	10.2	445	124
	376	900	9.3	690	192
	564	1,202	8.8	904	251
	752	1,446	8.3	1,072	298
	940	1,677	7.8	1,237	344
	1,128	1,944	7.7	1,423	395
M	290	617	7.4	488	136
	580	1,031	6.3	812	226
	870	1,345	6.3	1,016	282
	1,160	1,634	5.9	1,223	340
	1,450	1,871	5.8	1,366	379
	1,740	2,162	5.5	1,588	441
N	447	1,122	8.5	894	248
	894	1,816	8.3	1,371	381
	1,341	2,358	7.0	1,795	499
	1,788	2,873	6.6	2,165	601
	2,235	3,389	6.3	2,544	707
	2,682	3,890	6.1	2,908	808
O	460	1,205	8.3	976	271
	920	2,069	7.7	1,644	457
	1,380	2,849	7.2	2,253	626
	1,840	3,627	6.8	2,876	799
	2,300	4,373	6.6	3,462	962
	2,760	5,110	6.3	4,067	1,130
P	222	589	9.2	466	129
	444	1,139	8.8	905	251
	666	1,606	8.4	1,270	353
	888	2,053	8.1	1,621	450
	1,110	2,521	7.9	1,995	554
	1,332	2,949	7.8	2,326	646

※遅れ時間については後述表4.4.16の考え方にて、Q_{max}を変化させて算定

表5.4.13(3)　　A河道からS河道におけるS-Q関係一覧表（現況河道）

河道No	流量(m^3/s)	貯留量(×10^3m^3)	遅滞時間(分)※	見かけ貯留量(×10^3m^3)	貯留量(m^3/s) (見かけ貯留量/3600)
Q	560	949	4.1	811	225
	1,120	1,692	3.9	1,430	397
	1,680	2,391	3.8	2,008	558
	2,240	2,978	3.6	2,494	693
	2,800	3,515	3.5	2,927	813
	3,360	4,005	3.4	3,320	922
R	1,740	2,454	6.0	1,828	508
	3,480	3,758	5.6	2,589	719
	5,220	4,956	5.4	3,265	907
	6,960	6,017	5.2	3,845	1,068
	8,700	6,955	5.0	4,345	1,207
	10,440	7,816	4.9	4,747	1,319
S	1,759	3,078	6.4	2,403	668
	3,517	4,733	6.1	3,446	957
	5,276	6,386	6.0	4,487	1,246
	7,035	7,791	5.8	5,343	1,484
	8,793	9,028	5.5	6,126	1,702
	10,552	10,159	5.3	6,803	1,890

※遅れ時間については後述表4.4.16の考え方にて、Q_{max}を変化させて算定

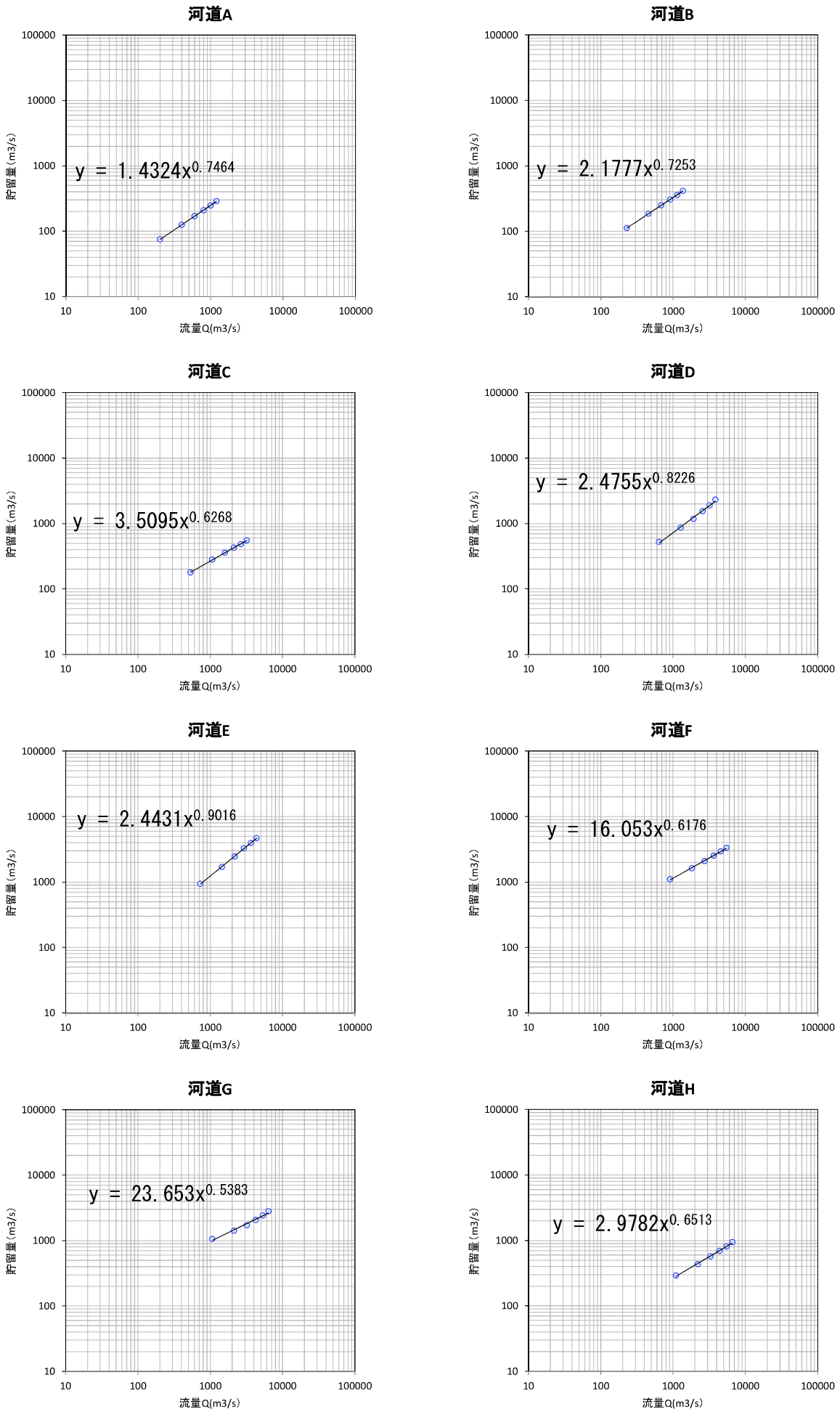


図 5.4.18(1)　　A 河道～S 河道における S-Q 関係図（現況河道）

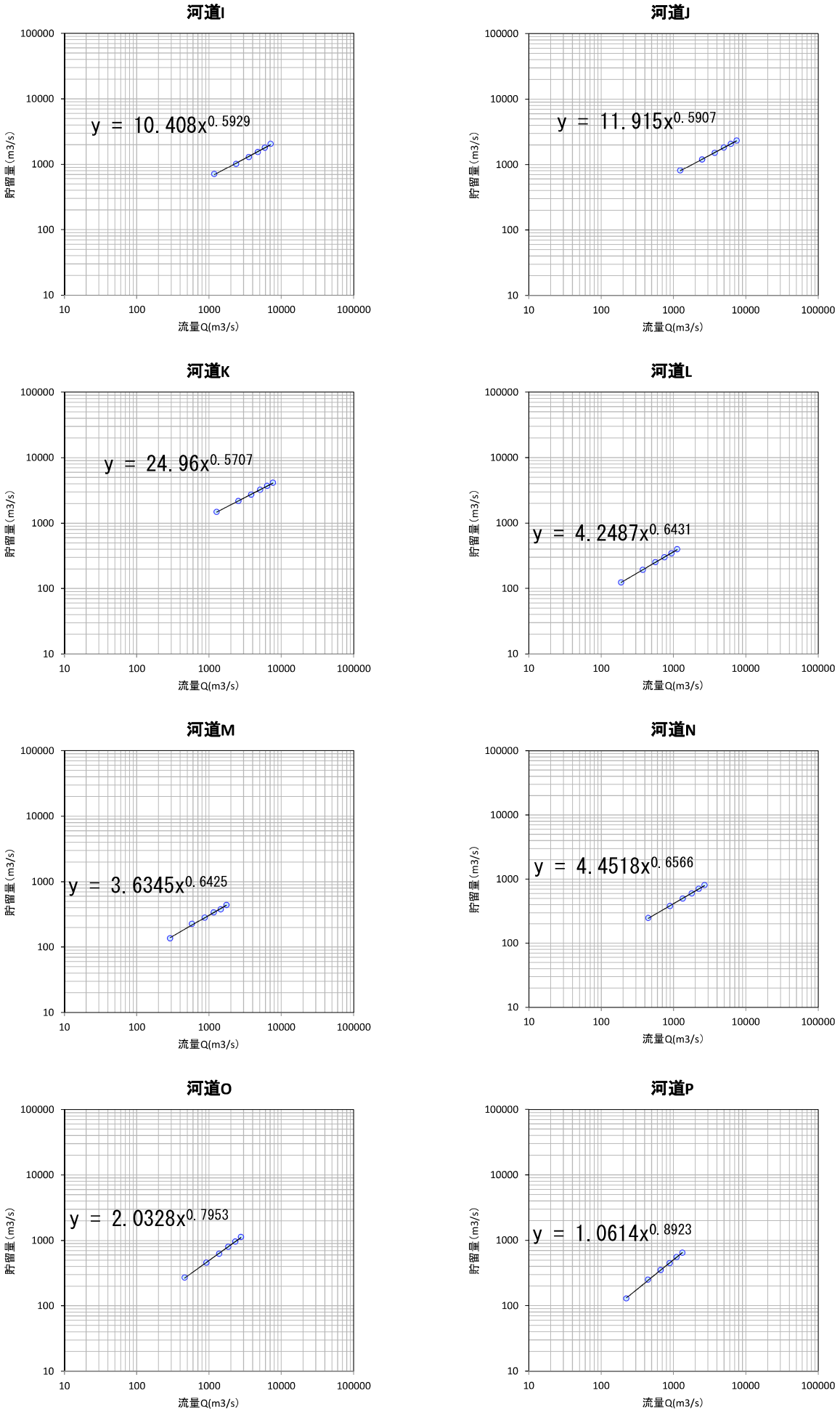
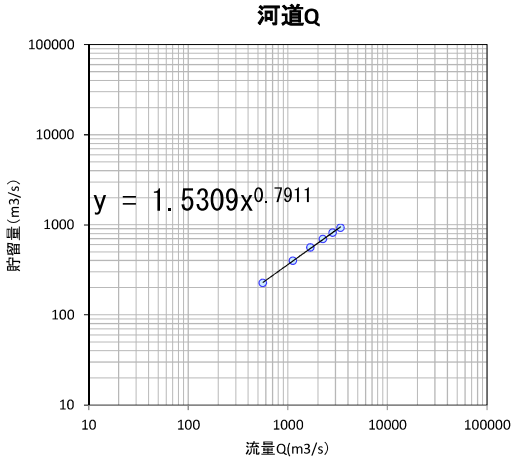
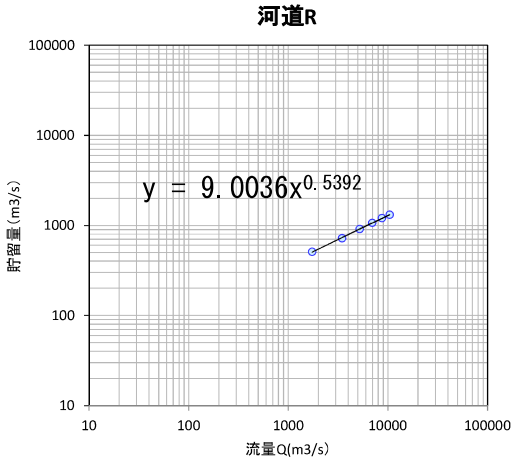


図 5.4.18(2)　　A 河道～S 河道における S-Q 関係図（現況河道）





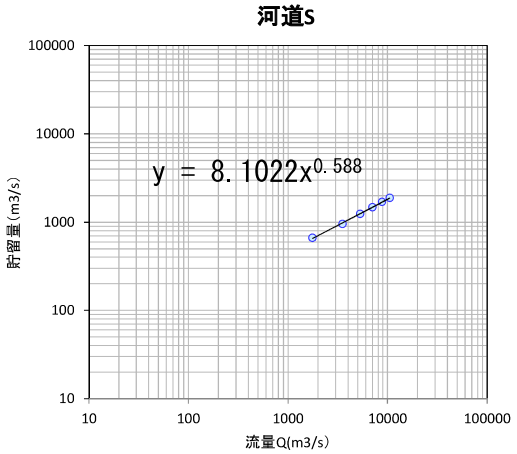


図 5.4.18(3)　　A 河道～S 河道における S-Q 関係図（現況河道）

表5.4.14(1)　　A河道からS河道におけるS-Q関係一覧表（計画河道）

河道No	流量(m^3/s)	貯留量(×10^3m^3)	遅滞時間(分)※	見かけ貯留量(×10^3m^3)	貯留量(m^3/s) (見かけ貯留量/3600)
A	200	348	5.8	278	77
	400	566	5.4	436	121
	600	760	5.2	573	159
	800	939	5.1	694	193
	1,000	1,093	4.8	805	224
	1,200	1,243	4.4	926	257
B	229	445	6.8	352	98
	457	709	6.2	539	150
	686	948	5.9	705	196
	914	1,169	5.7	856	238
	1,143	1,367	5.4	997	277
	1,371	1,562	4.7	1,175	326
C	530	924	5.9	736	204
	1,060	1,458	5.2	1,127	313
	1,590	1,912	5.1	1,425	396
	2,120	2,307	4.6	1,722	478
	2,650	2,682	4.4	1,982	551
	3,180	3,042	4.0	2,279	633
D	640	2,553	13.4	2,038	566
	1,280	4,369	12.8	3,386	941
	1,920	5,793	11.9	4,422	1,228
	2,560	7,094	11.6	5,312	1,476
	3,200	8,298	11.1	6,167	1,713
	3,840	9,445	10.2	7,095	1,971
E	726	3,672	16.5	2,953	820
	1,451	6,286	15.4	4,945	1,374
	2,177	8,643	14.8	6,710	1,864
	2,902	10,929	14.1	8,474	2,354
	3,628	13,142	13.5	10,203	2,834
	4,353	15,318	13.1	11,897	3,305
F	912	4,806	10.2	4,248	1,180
	1,823	7,157	9.3	6,140	1,706
	2,735	9,232	8.8	7,788	2,163
	3,646	11,215	8.5	9,356	2,599
	4,558	13,024	8.0	10,836	3,010
	5,470	14,767	7.8	12,207	3,391
G	1,062	4,228	6.7	3,801	1,056
	2,123	5,882	6.2	5,092	1,414
	3,185	7,271	5.7	6,182	1,717
	4,246	8,835	5.5	7,434	2,065
	5,308	10,366	5.2	8,710	2,419
	6,370	11,996	5.0	10,085	2,801
H	1,100	1,264	3.2	1,053	293
	2,200	1,950	2.9	1,567	435
	3,300	2,599	2.7	2,064	573
	4,400	3,160	2.5	2,500	694
	5,500	3,418	2.4	2,626	729
	6,600	4,319	2.4	3,369	936

※遅れ時間については後述表4.4.16の考え方にて、Q_{max}を変化させて算定

表5.4.14(2)　　A河道からS河道におけるS-Q関係一覧表（計画河道）

河道No	流量(m^3/s)	貯留量(×10^3m^3)	遅滞時間(分)※	見かけ貯留量(×10^3m^3)	貯留量(m^3/s) (見かけ貯留量/3600)
I	1,180	3,067	7.9	2,508	697
	2,360	4,628	7.2	3,608	1,002
	3,540	5,964	6.9	4,498	1,249
	4,720	7,200	6.4	5,388	1,497
	5,900	8,371	6.1	6,212	1,726
	7,080	9,495	5.8	7,031	1,953
J	1,245	3,725	8.1	3,120	867
	2,491	5,631	7.5	4,510	1,253
	3,736	7,173	6.9	5,626	1,563
	4,982	8,625	6.6	6,652	1,848
	6,227	9,945	6.4	7,554	2,098
	7,472	11,165	6.1	8,430	2,342
K	1,271	5,802	12.4	4,857	1,349
	2,541	8,987	11.5	7,233	2,009
	3,812	11,703	11.0	9,187	2,552
	5,083	14,245	10.5	11,043	3,068
	6,353	16,533	10.1	12,683	3,523
	7,624	18,649	10.0	14,074	3,909
L	188	559	10.2	444	123
	376	906	9.3	696	193
	564	1,225	8.8	927	258
	752	1,443	8.3	1,069	297
	940	1,704	7.8	1,264	351
	1,128	1,938	7.7	1,417	394
M	290	623	7.4	494	137
	580	1,020	6.3	801	223
	870	1,335	6.3	1,006	279
	1,160	1,630	6.1	1,205	335
	1,450	1,905	5.8	1,400	389
	1,740	2,162	5.5	1,588	441
N	447	1,129	8.3	906	252
	894	1,815	8.3	1,370	381
	1,341	2,349	7.0	1,786	496
	1,788	2,864	6.6	2,156	599
	2,235	3,369	6.3	2,524	701
	2,682	3,852	6.1	2,870	797
O	460	1,224	8.5	989	275
	920	2,070	7.7	1,645	457
	1,380	2,843	7.2	2,247	624
	1,840	3,599	6.8	2,848	791
	2,300	4,338	6.6	3,427	952
	2,760	5,052	6.3	4,009	1,114
P	222	801	12.1	640	178
	444	1,386	10.7	1,101	306
	666	1,862	10.1	1,458	405
	888	2,307	9.7	1,790	497
	1,110	2,746	9.1	2,140	594
	1,332	3,182	8.2	2,527	702

※遅れ時間については後述表4.4.16の考え方にて、Q_{max}を変化させて算定

表5.4.14(3)　　A河道からS河道におけるS-Q関係一覧表（計画河道）

河道No	流量(m^3/s)	貯留量(×10^3m^3)	遅滞時間(分)※	見かけ貯留量(×10^3m^3)	貯留量(m^3/s) (見かけ貯留量/3600)
Q	560	969	4.1	831	231
	1,120	1,724	3.9	1,462	406
	1,680	2,382	3.8	1,999	555
	2,240	2,960	3.6	2,476	688
	2,800	3,479	3.4	2,908	808
	3,360	3,956	3.4	3,271	909
R	1,740	2,441	6.0	1,815	504
	3,480	3,743	5.6	2,574	715
	5,220	4,832	5.4	3,141	873
	6,960	5,857	5.2	3,685	1,024
	8,700	6,764	5.0	4,154	1,154
	10,440	7,593	4.9	4,524	1,257
S	1,759	3,064	5.3	2,505	696
	3,518	4,704	5.0	3,649	1,014
	5,276	6,240	4.8	4,720	1,311
	7,035	7,595	4.7	5,611	1,559
	8,794	8,795	4.5	6,421	1,784
	10,553	9,894	5.3	6,538	1,816

※遅れ時間については後述表4.4.16の考え方にて、Q_{max}を変化させて算定

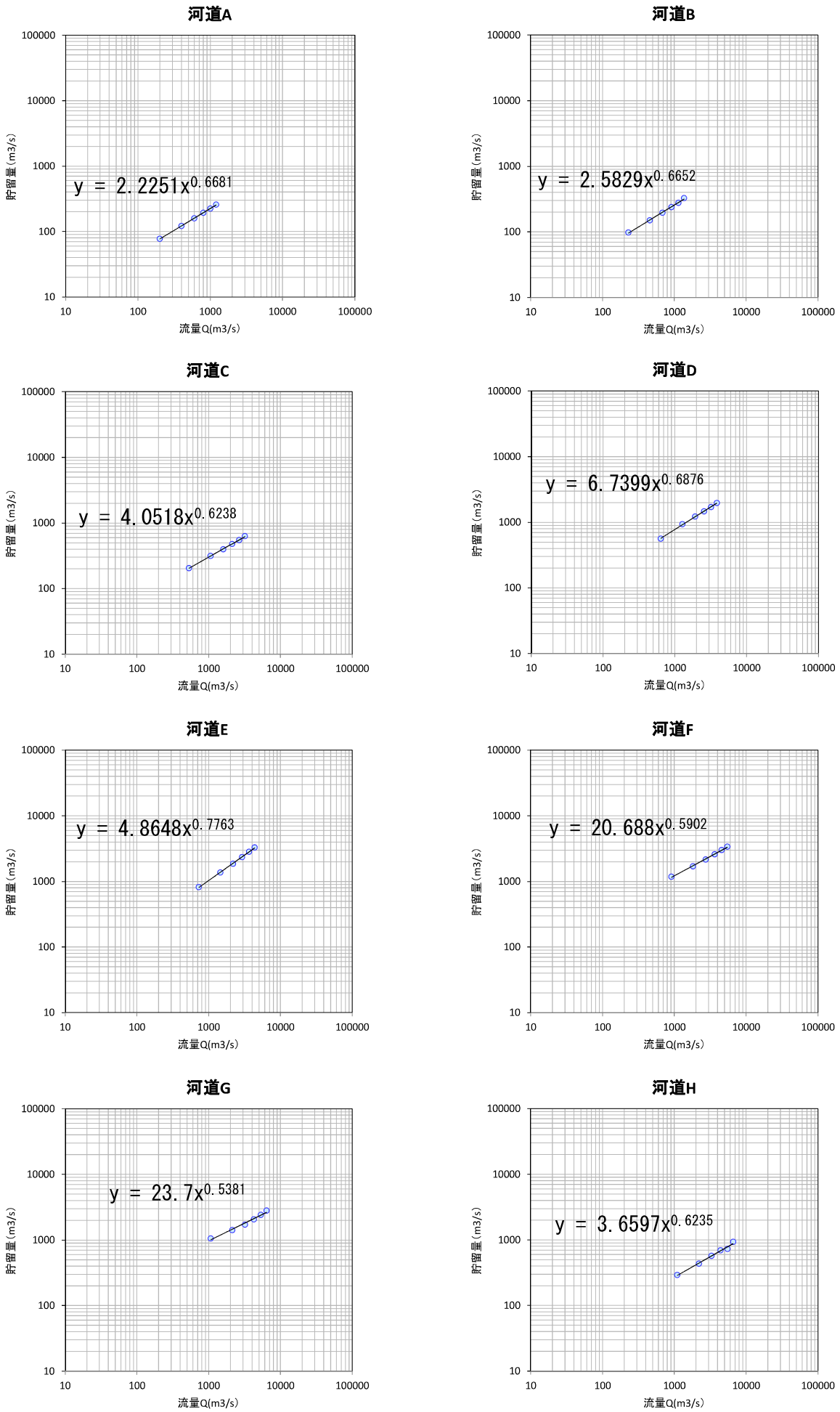


図 5.4.19(1)　　A 河道～S 河道における S-Q 関係図（計画河道）

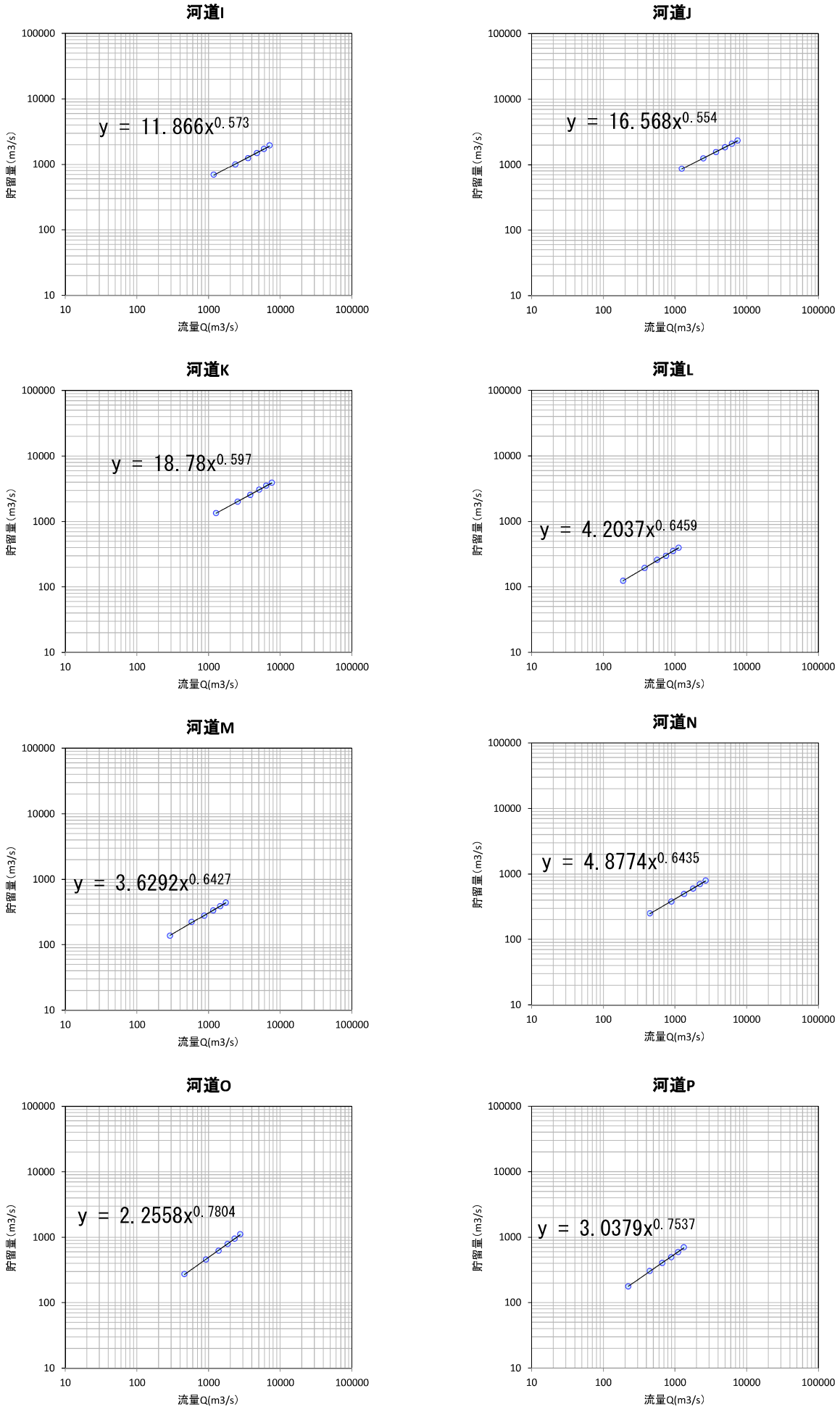


図 5.4.19(2)　　A 河道～S 河道における S-Q 関係図（計画河道）

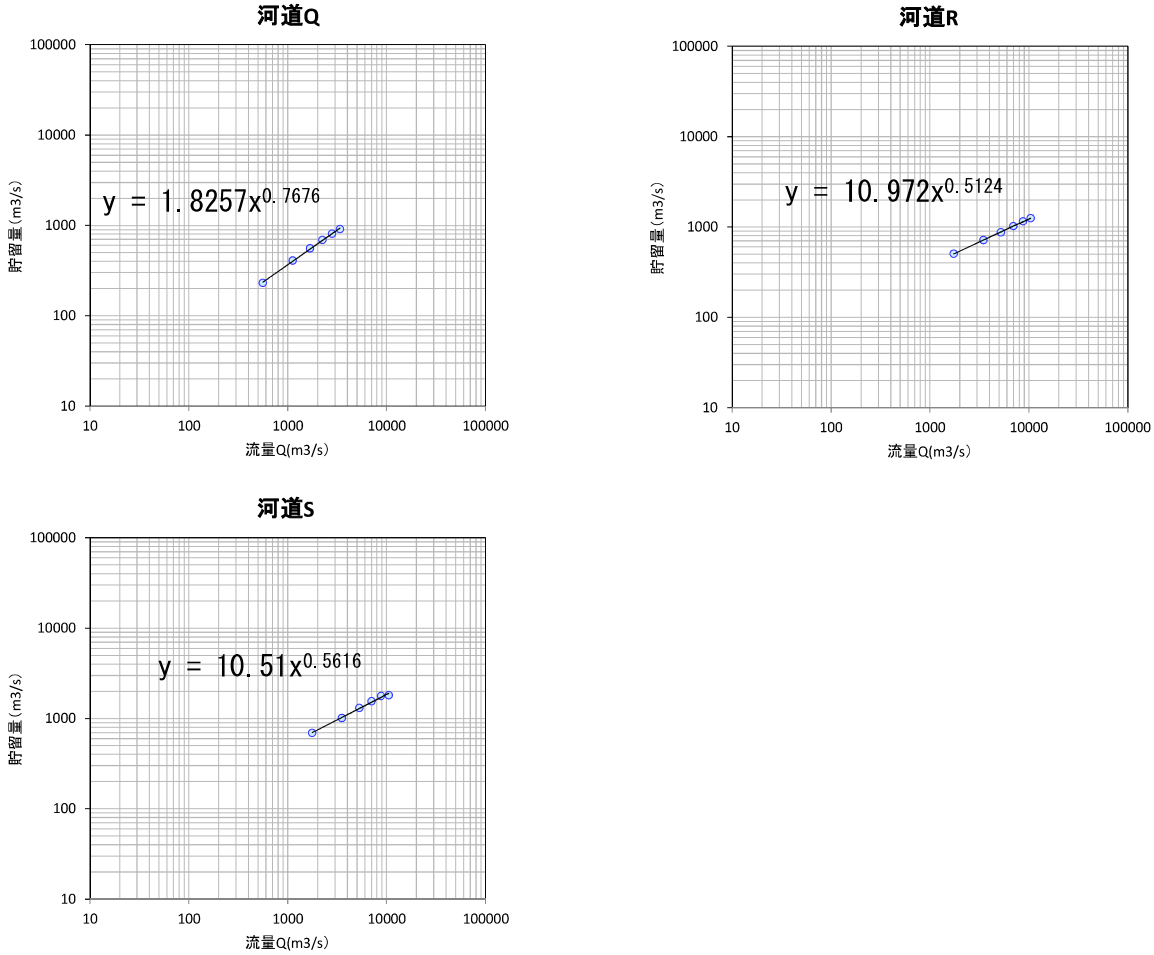


図 5.4.19(3)　　A 河道～S 河道における S-Q 関係図（計画河道）

表5.4.15(1)　　河道定数K、P設定結果（現況河道）

河道No.	河川名	河道区間			河道延長(km)	河道定数 K	河道定数 P	備考
A	大淀川	萩原川合流点(78.1km)	～	年見川合流点(75.2km)	2.5	1.43	0.746	
B	大淀川	年見川合流点(75.2km)	～	沖水川合流点(72.6km)	2.4	2.16	0.727	
C	大淀川	沖水川合流点(72.6km)	～	庄内川合流点(70.0km)	2.4	3.51	0.628	
D	大淀川	庄内川合流点(70.0km)	～	東岳川合流点(63.1km)	6.2	2.48	0.823	
E	大淀川	東岳川合流点(63.1km)	～	樋渡(55.0km)	7.7	2.47	0.902	
F	大淀川	樋渡(55.0km)	～	岩瀬川合流点(44.0km)	11.0	16.05	0.618	
G	大淀川	岩瀬川合流点(44.0km)	～	大淀川第2ダム(37.2km)	7.2	23.65	0.538	
H	大淀川	大淀川第2ダム(37.2km)	～	境川合流点(33.4km)	3.8	2.98	0.651	
I	大淀川	境川合流点(33.4km)	～	浦之名川合流点(27.0km)	6.1	10.38	0.593	
J	大淀川	浦之名川合流点(27.0km)	～	高岡(21.6km)	5.6	11.92	0.591	
K	大淀川	高岡(21.6km)	～	本庄川合流点(13.0km)	8.3	24.84	0.572	
L	綾南川	直轄終点(16.95km)	～	綾北川合流点(11.2km)	5.8	4.25	0.643	
M	綾北川	直轄終点(15.6km)	～	綾南川合流点(11.2km)	4.5	3.63	0.643	
N	本庄川	綾北川合流点(11.2km)	～	嵐田(7.0km)	4.1	4.45	0.657	
O	本庄川	嵐田(7.0km)	～	深年川合流点(2.6km)	4.3	2.03	0.795	
P	深年川	三名川合流点(4.0km)	～	本庄川合流点(0.0km)	3.9	1.06	0.892	
Q	本庄川	深年川合流点(2.6km)	～	本川合流点(0.0km)	2.4	1.53	0.791	
R	大淀川	本庄川合流点(13.0km)	～	柏田(10.7km)	2.3	9.00	0.539	
S	大淀川	柏田(10.7km)	～	大谷川合流点(7.6km)	2.3	8.10	0.588	

表5.4.15(2)　　河道定数K、P設定結果（計画河道）

河道No.	河川名	河道区間			河道延長(km)	河道定数 K	河道定数 P	備考
A	大淀川	萩原川合流点(78.1km)	～	年見川合流点(75.2km)	2.5	2.23	0.668	
B	大淀川	年見川合流点(75.2km)	～	沖水川合流点(72.6km)	2.4	2.58	0.665	
C	大淀川	沖水川合流点(72.6km)	～	庄内川合流点(70.0km)	2.4	4.05	0.624	
D	大淀川	庄内川合流点(70.0km)	～	東岳川合流点(63.1km)	6.2	6.74	0.688	
E	大淀川	東岳川合流点(63.1km)	～	樋渡(55.0km)	7.7	4.86	0.776	
F	大淀川	樋渡(55.0km)	～	岩瀬川合流点(44.0km)	11.0	20.69	0.590	
G	大淀川	岩瀬川合流点(44.0km)	～	大淀川第2ダム(37.2km)	7.2	23.70	0.538	
H	大淀川	大淀川第2ダム(37.2km)	～	境川合流点(33.4km)	3.8	3.66	0.624	
I	大淀川	境川合流点(33.4km)	～	浦之名川合流点(27.0km)	6.1	11.87	0.573	
J	大淀川	浦之名川合流点(27.0km)	～	高岡(21.6km)	5.6	16.57	0.554	
K	大淀川	高岡(21.6km)	～	本庄川合流点(13.0km)	8.3	18.78	0.597	
L	綾南川	直轄終点(16.95km)	～	綾北川合流点(11.2km)	5.8	4.20	0.646	
M	綾北川	直轄終点(15.6km)	～	綾南川合流点(11.2km)	4.5	3.63	0.643	
N	本庄川	綾北川合流点(11.2km)	～	嵐田(7.0km)	4.1	4.88	0.644	
O	本庄川	嵐田(7.0km)	～	深年川合流点(2.6km)	4.3	2.26	0.780	
P	深年川	三名川合流点(4.0km)	～	本庄川合流点(0.0km)	3.9	3.04	0.754	
Q	本庄川	深年川合流点(2.6km)	～	本川合流点(0.0km)	2.4	1.83	0.768	
R	大淀川	本庄川合流点(13.0km)	～	柏田(10.7km)	2.3	10.97	0.512	
S	大淀川	柏田(10.7km)	～	大谷川合流点(7.6km)	2.3	10.51	0.562	

(2) 河道定数 Tl の設定

河道の遅滞時間 Tl は、定流の貯留関数と洪水流の貯留関数の関係から求めた。考え方は次のとおりである。

木村によれば、河川の定流の貯留水量と流量から定流の貯留関数を次のように定めている。

$$\varphi_S = K_S \cdot Q^{-0.4}$$

$$K_S = 0.185 n^{0.6} \cdot L \cdot b^{0.4} \cdot I^{-0.3}$$

ここに、Q ：流量（m^3/s）

n ：粗度係数（m-sec 単位）

L ：流路延長（km）

b ：河幅（m）（河道の断面を長方形として仮定）

I ：勾配

一方で、定流の貯留関数 ϕ_S と、洪水流の貯留関数 ϕ の間には、次式の関係が近似的にあることを示している。

$$\varphi_S = \varphi + T_l$$

ここに、T_l ：河道の遅滞時間

ここで、次のような仮定を行う。

仮定①：洪水流の貯留関数 ϕ は、流量 Q の-0.5 乗に比例する。

洪水時貯留関数　$\varphi = K' \cdot Q^{-0.5}$

仮定②：定流の貯留関数 ϕ_S と洪水流の貯留関数 ϕ の関係は図 5.4.20 のとおりであり、Qmin に対応する点で交わる。

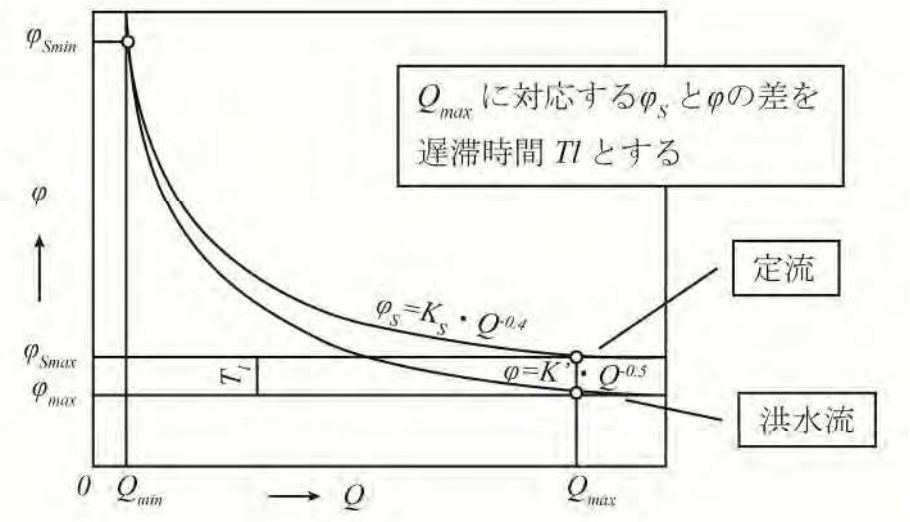


図 5.4.20　定流の貯留関数 ϕS と洪水流の貯留関数 ϕ の関係

木村は、遅滞時間について理論的な計算が出来ず、また、経験的な推定式も得られていないため、利根川、鬼怒川の洪水解析で下記の理由から前頁のような仮定を行う方法を採用した。

- 経験的に貯留関数について求めたＰに相当する指数は、0.4～0.5(平均 0.45 程度）であることが判っているので、φは Q の-0.55 乗程度に比例するのが妥当。これを-0.5 乗と近似。
- Qmin を大きく変えても図 5.4.20 の関係は変わらない。
- Qmax を大きく変えても Tl の値はほとんど変わらない。

大淀川における遅滞時間の推定も同様の手法を用いるものとした。

大淀川では、Qmin を柏田地点（2,125.5km^2）平均低水程度（Q=64.9m^3/s）とし、Qmax を現計画高水流量の 1.2 倍流量（10,440m^3/s）とした。

定流の貯留関数と洪水流の貯留関数が Qmin で交わることから、定流時のφ_Sをもとに洪水時の定数 K'（ϕ_S（Qmin）=φ（Qmin））を求めることが出来る。

K'を求めることが出来れば、Qmax による貯留関数φを計算することができ、Qmax による定流時の貯留関数ϕ_Sとの差分を求めることにより、遅滞時間 Tl を算出することができる。

定流時のϕ_Sを求めるためにK_Sを構成する、粗度係数 n、流路長 L、河幅 b を各河道モデルで設定を行った。河幅 b は、木村は河道を長方形として仮定しているが、大淀川では A 河道～S 河道では不等流計算の河積 A/径深 R により各断面における河幅を求め、河道モデル区間での平均値を河道モデルの河幅とした。a 河道～m 河道では図面から計測した河幅を使用した。粗度係数 n は、現河川整備基本方針の低水路粗度を使用し、直轄区間より上流は直轄上流端の粗度係数を使用した。河道の遅滞時間 Tl を設定した結果を表 5.4.16 に示す。

表5.4.16(1)　　遅れ時間TLの設定結果（現況河道）

河道No	河道延長 (km)	平均勾配 (1/n)	平均川幅 (m)	粗度係数[注1)]	Qmin[注2)] (m^3/s)	Qmax[注3)] (m^3/s)	Ks	φs (min)	φs (max)	K'	φ (min)	φ (max)	遅れ時間 (分)	遅れ時間[注4)] (解析用) (分)	備考
A	2.5	1,000	90	0.035	4.9	1200	2.97	1.57	0.17	3.49	1.57	0.10	4.4	10	河道貯留及び遅れ時間を考慮
B	2.4	1,250	110	0.035	5.4	1371	3.31	1.68	0.18	3.91	1.68	0.11	4.7	10	
C	2.4	909	150	0.036	11.0	3180	3.46	1.33	0.14	4.40	1.33	0.08	3.6	10	
D	6.2	1,111	240	0.034	15.2	3840	11.07	3.73	0.41	14.54	3.73	0.23	10.4	10	
E	7.7	1,429	270	0.032	18.3	4353	14.99	4.69	0.53	20.05	4.69	0.30	13.3	10	
F	11.0	196	130	0.036	28.7	5470	9.45	2.47	0.30	13.22	2.47	0.18	7.4	10	
G	7.2	263	120	0.040	39.5	6370	6.97	1.60	0.21	10.07	1.60	0.13	5.0	10	
H	3.8	256	100	0.040	41.7	6600	3.39	0.76	0.10	4.93	0.76	0.06	2.4	10	
I	6.1	833	130	0.039	44.7	7080	8.49	1.86	0.24	12.41	1.86	0.15	5.8	10	
J	5.6	1,111	180	0.033	47.7	7462	8.76	1.87	0.25	12.89	1.87	0.15	5.9	10	
K	8.3	1,429	250	0.030	48.9	7624	15.07	3.18	0.42	22.24	3.18	0.25	10.0	10	
L	5.8	333	110	0.032	4.8	1128	5.09	2.72	0.31	5.96	2.72	0.18	7.7	10	
M	4.5	278	120	0.037	6.6	1740	4.23	1.99	0.21	5.11	1.99	0.12	5.5	10	
N	4.1	625	230	0.031	11.6	2682	5.73	2.15	0.24	7.32	2.15	0.14	6.1	10	
O	4.3	909	190	0.029	12.3	2760	5.99	2.19	0.25	7.69	2.19	0.15	6.3	10	
P	3.9	1,250	120	0.031	3.1	1332	5.17	3.29	0.29	5.79	3.29	0.16	7.9	10	
Q	2.4	1,111	210	0.026	15.6	3360	3.46	1.15	0.13	4.55	1.15	0.08	3.4	10	
R	2.3	10,000	370	0.027	64.9	10440	8.22	1.55	0.20	12.48	1.55	0.12	4.9	10	
S	3.0	5,000	410	0.027	64.9	10552	9.08	1.71	0.22	13.78	1.71	0.13	5.3	10	
a	3.8	217	20	0.035	1.3	360	1.57	1.41	0.15	1.61	1.41	0.08	3.8	10	遅れ時間のみ考慮
b	6.4	208	90	0.035	2.5	1200	4.75	3.29	0.28	5.21	3.29	0.15	7.7	10	
c	6.7	714	80	0.035	3.6	1320	6.87	4.12	0.39	7.81	4.12	0.21	10.4	10	
d	2.1	10,000	120	0.033	6.3	2676	5.40	2.58	0.23	6.49	2.58	0.13	6.3	10	
e	3.5	344	40	0.035	0.8	120	2.19	2.39	0.32	2.14	2.39	0.20	7.6	10	
f	5.1	286	70	0.035	6.5	1320	3.77	1.78	0.21	4.54	1.78	0.13	5.3	10	
g	5.6	104	30	0.035	1.7	360	2.18	1.76	0.21	2.30	1.76	0.12	5.1	10	
h	19.9	71	45	0.032	2.7	720	7.69	5.17	0.55	8.49	5.17	0.32	14.2	10	
i	6.1	256	70	0.037	4.0	1080	4.51	2.59	0.28	5.18	2.59	0.16	7.1	0[注5)]	
j	11.0	71	20	0.037	4.5	1200	3.35	1.84	0.20	3.90	1.84	0.11	5.0	10	
k	7.3	132	70	0.037	5.9	1560	4.42	2.17	0.23	5.28	2.17	0.13	6.0	10	
l	3.1	400	90	0.040	1.5	936	3.03	2.58	0.20	3.16	2.58	0.10	5.6	10	
m	1.3	217	50	0.030	1.1	1332	0.70	0.68	0.04	0.71	0.68	0.02	1.2	10	

注1）粗度係数は、現河川整備基本方針における低水路粗度係数を使用。（直轄区間より上流は、直轄上流端の粗度係数を使用）
注2）最少流量は、基準地点柏田における平均低水流量（H14～H24）を各河道上流の流域面積比で設定。
注3）最大流量は、現河川整備基本方針の計画高水流量×1.2流量による。
注4）解析に用いる遅れ時間は、木村の式にて算出した値を10分単位で四捨五入して使用。（ただし、最低値を10分とする）
注5）ダム湛水区間のため、遅れ時間なしとして計算。

表5.4.16(2)　　遅れ時間TLの設定結果（計画河道）

河道No	河道延長 (km)	平均勾配 (1/n)	平均川幅 (m)	粗度係数[注1)]	Qmin[注2)] (m^3/s)	Qmax[注3)] (m^3/s)	Ks	φs (min)	φs (max)	K'	φ (min)	φ (max)	遅れ時間 (分)	遅れ時間[注4)] (解析用) (分)	備考
A	2.5	1,000	90	0.035	4.9	1200	2.97	1.57	0.17	3.49	1.57	0.10	4.4	10	河道貯留及び遅れ時間を考慮
B	2.4	1,250	110	0.035	5.4	1371	3.31	1.68	0.18	3.91	1.68	0.11	4.7	10	
C	2.4	909	200	0.036	11.0	3180	3.88	1.49	0.15	4.93	1.49	0.09	4.0	10	
D	6.2	1,111	230	0.034	15.2	3840	10.89	3.67	0.40	14.29	3.67	0.23	10.2	10	
E	7.7	1,429	260	0.032	18.3	4353	14.77	4.62	0.52	19.75	4.62	0.30	13.1	10	
F	11.0	196	150	0.036	28.7	5470	10.01	2.61	0.32	14.00	2.61	0.19	7.8	10	
G	7.2	263	120	0.040	39.5	6370	6.97	1.60	0.21	10.07	1.60	0.13	5.0	10	
H	3.8	256	100	0.040	41.7	6600	3.39	0.76	0.10	4.93	0.76	0.06	2.4	10	
I	6.1	833	130	0.039	44.7	7080	8.49	1.86	0.24	12.41	1.86	0.15	5.8	10	
J	5.6	1,111	200	0.033	47.7	7462	9.13	1.95	0.26	13.44	1.95	0.16	6.1	10	
K	8.3	1,429	250	0.030	48.9	7624	15.07	3.18	0.42	22.24	3.18	0.25	10.0	10	
L	5.8	333	110	0.032	4.8	1128	5.09	2.72	0.31	5.96	2.72	0.18	7.7	10	
M	4.5	278	120	0.037	6.6	1740	4.23	1.99	0.21	5.11	1.99	0.12	5.5	10	
N	4.1	625	230	0.031	11.6	2682	5.73	2.15	0.24	7.32	2.15	0.14	6.1	10	
O	4.3	909	190	0.029	12.3	2760	5.99	2.19	0.25	7.69	2.19	0.15	6.3	10	
P	3.9	1,250	130	0.031	3.1	1332	5.34	3.40	0.30	5.98	3.40	0.16	8.2	10	
Q	2.4	1,111	210	0.026	15.6	3360	3.46	1.15	0.13	4.55	1.15	0.08	3.4	10	
R	2.3	10,000	370	0.027	64.9	10440	8.22	1.55	0.20	12.48	1.55	0.12	4.9	10	
S	3.0	5,000	410	0.027	64.9	10552	9.08	1.71	0.22	13.78	1.71	0.13	5.3	10	
a	3.8	217	20	0.035	1.3	360	1.57	1.41	0.15	1.61	1.41	0.08	3.8	10	遅れ時間のみ考慮
b	6.4	208	90	0.035	2.5	1200	4.75	3.29	0.28	5.21	3.29	0.15	7.7	10	
c	6.7	714	80	0.035	3.6	1320	6.87	4.12	0.39	7.81	4.12	0.21	10.4	10	
d	2.1	10,000	120	0.033	6.3	2676	5.40	2.58	0.23	6.49	2.58	0.13	6.3	10	
e	3.5	344	40	0.035	0.8	120	2.19	2.39	0.32	2.14	2.39	0.20	7.6	10	
f	5.1	286	70	0.035	6.5	1320	3.77	1.78	0.21	4.54	1.78	0.13	5.3	10	
g	5.6	104	30	0.035	1.7	360	2.18	1.76	0.21	2.30	1.76	0.12	5.1	10	
h	19.9	71	45	0.032	2.7	720	7.69	5.17	0.55	8.49	5.17	0.32	14.2	10	
i	6.1	256	70	0.037	4.0	1080	4.51	2.59	0.28	5.18	2.59	0.16	7.1	0[注5)]	
j	11.0	71	20	0.037	4.5	1200	3.35	1.84	0.20	3.90	1.84	0.11	5.0	10	
k	7.3	132	70	0.037	5.9	1560	4.42	2.17	0.23	5.28	2.17	0.13	6.0	10	
l	3.1	400	90	0.040	1.5	936	3.03	2.58	0.20	3.16	2.58	0.10	5.6	10	
m	1.3	217	50	0.030	1.1	1332	0.70	0.68	0.04	0.71	0.68	0.02	1.2	10	

注1）粗度係数は、現河川整備基本方針における低水路粗度係数を使用。（直轄区間より上流は、直轄上流端の粗度係数を使用）
注2）最少流量は、基準地点柏田における平均低水流量（H14～H24）を各河道上流の流域面積比で設定。
注3）最大流量は、現河川整備基本方針の計画高水流量×1.2流量による。
注4）解析に用いる遅れ時間は、木村の式にて算出した値を10分単位で四捨五入して使用。（ただし、最低値を10分とする）
注5）ダム湛水区間のため、遅れ時間なしとして計算。

5.5　流出解析による実績再現結果

5.5.1　検証対象洪水

前節までに設定した定数及び、既往洪水時の雨量データを用い、再現計算を実施する。対象洪水は基準地点柏田における実績ピーク流量の上位５洪水（一部欠測の洪水は除く）とする。

表 5.5.1　　検証対象洪水一覧

洪水年月日	基準地点柏田ピーク流量		柏田上流域24時間雨量(mm)	備考
	ピーク流量（m^3/s）	順位		
S57. 8.27	7,136	2	303	
H 1. 7.28	6,123	7	318	
H 2. 9.29	6,254	6	227	
H 5. 8. 1	7,016	3	318	
H 9. 9.16	6,875	4	311	岳下にて欠測
H16. 8.30	6,476	5	314	嵐田にて欠測
H17. 9. 6	9,468	1	465	

：一部欠測のため対象外

5.5.2　流出解析に用いる定数

f1 は、前述にて整理した値を用いる。再現計算に用いる Rsa 及び基底流量 Qb の設定は、洪水毎に 5-10 頁に示す方法で定めた。

各洪水の Rsa と Qb を表 5.5.2 に示す。

表5.5.2(1)　　検証対象洪水のRsa設定一覧表

洪水年月日	Rsa (mm)						
	岳下	樋渡	岩瀬ダム	綾南ダム	綾北ダム	嵐田	柏田
S57. 8.27	250	290	290	110	270	240	220
H 1. 7.28	110	210	340	160	250	30	300
H 2. 9.29	150	120	130	100	70	160	130
H 5. 8. 1	290	430	430	250	350	150	20
H17. 9. 6	230	330	540	160	320	110	390

表5.5.2(2)　　検証対象洪水のQb設定一覧表

洪水年月日	Qb (m^3/s)						
	岳下	樋渡	岩瀬ダム	綾南ダム	綾北ダム	嵐田	柏田
S57. 8.27	10	80	50	20	40	40	40
H 1. 7.28	20	110	40	20	40	40	100
H 2. 9.29	30	140	40	10	30	60	90
H 5. 8. 1	50	310	130	30	60	100	350
H17. 9. 6	30	100	40	10	40	50	20

5.5.3　実績再現計算

前節までに設定した定数及び実績データを用いて、再現計算を実施した。なお、基底流量 Qb については流出成分分離して求めた直接流出開始時点の流量と、直接流出終了時点の流量の平均値を用いるものとした。

再現計算結果は図 5.5.3 に示すとおりであり、主要地点柏田、高岡、樋渡、嵐田にてモデルの誤差を整理した結果は表 5.5.2 のとおりである。これより、誤差率は概ね 5%程度以内となっており、実績洪水のピーク流量及び波形を良好に再現できているものと考えられる。

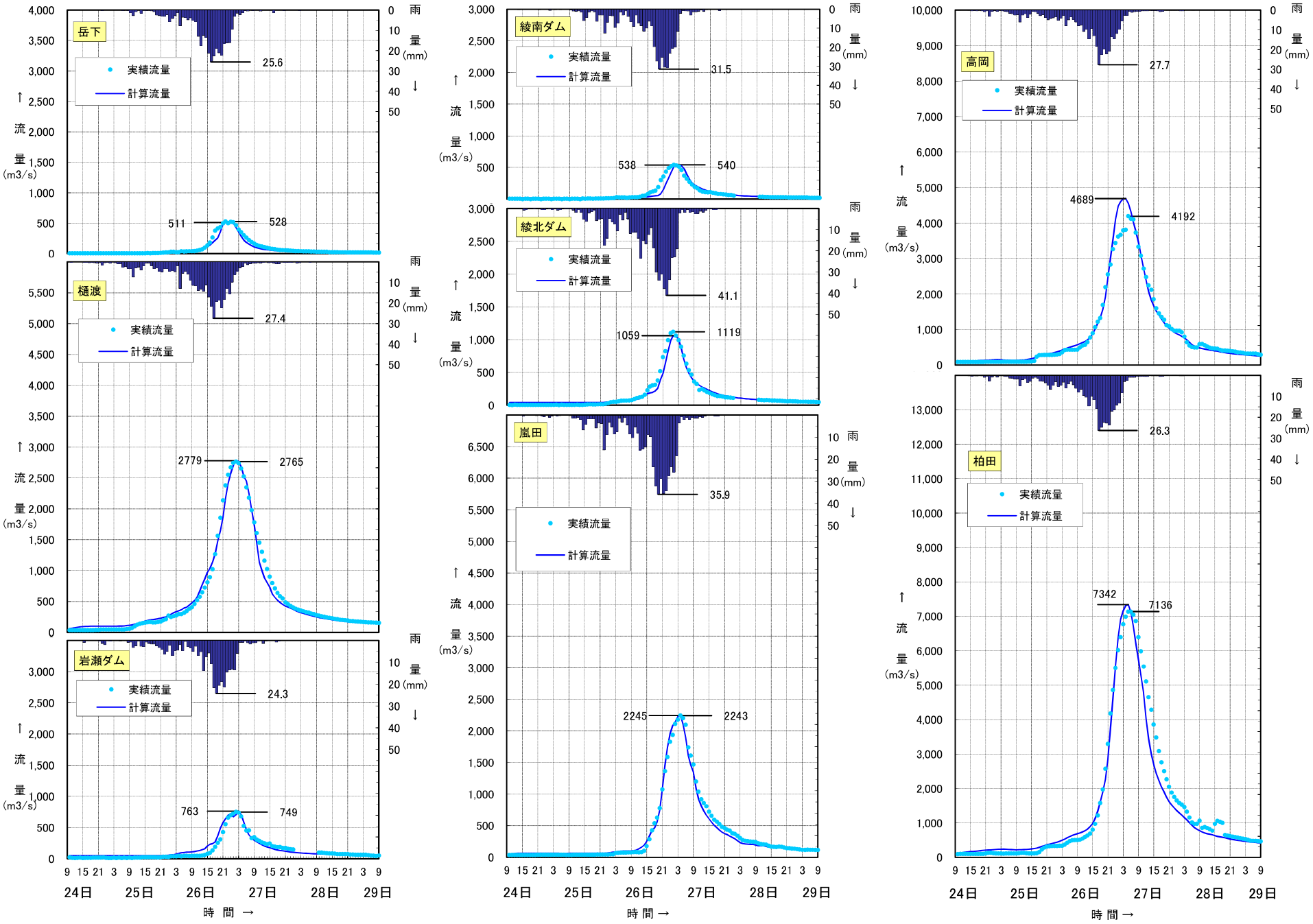


図5.5.1(1)　洪水検証結果（S57.8.27洪水）

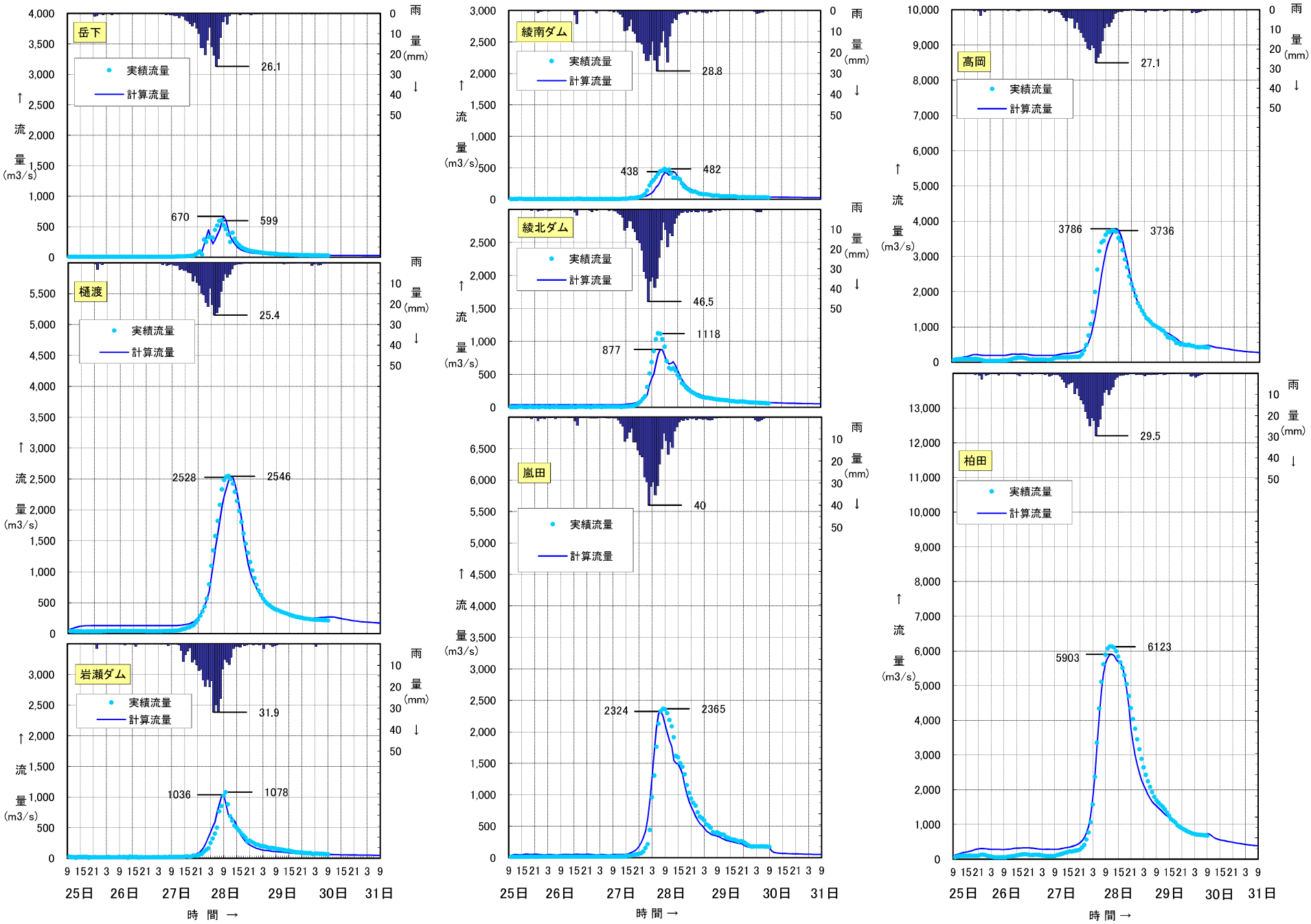


図5.5.1(2)　洪水検証結果(H1.7.28洪水)

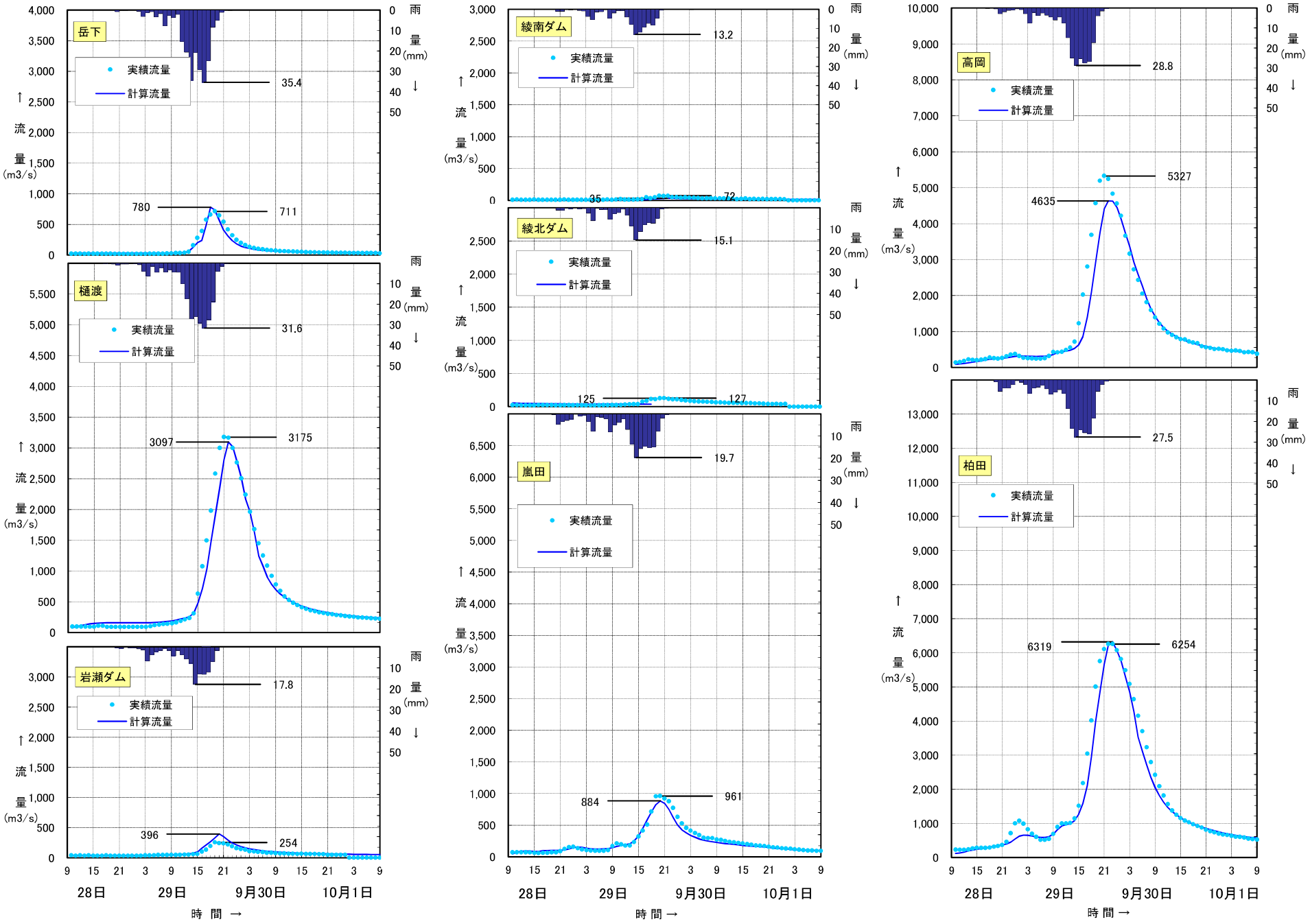


図5.5.1(3)　洪水検証結果(H2.9.29洪水)

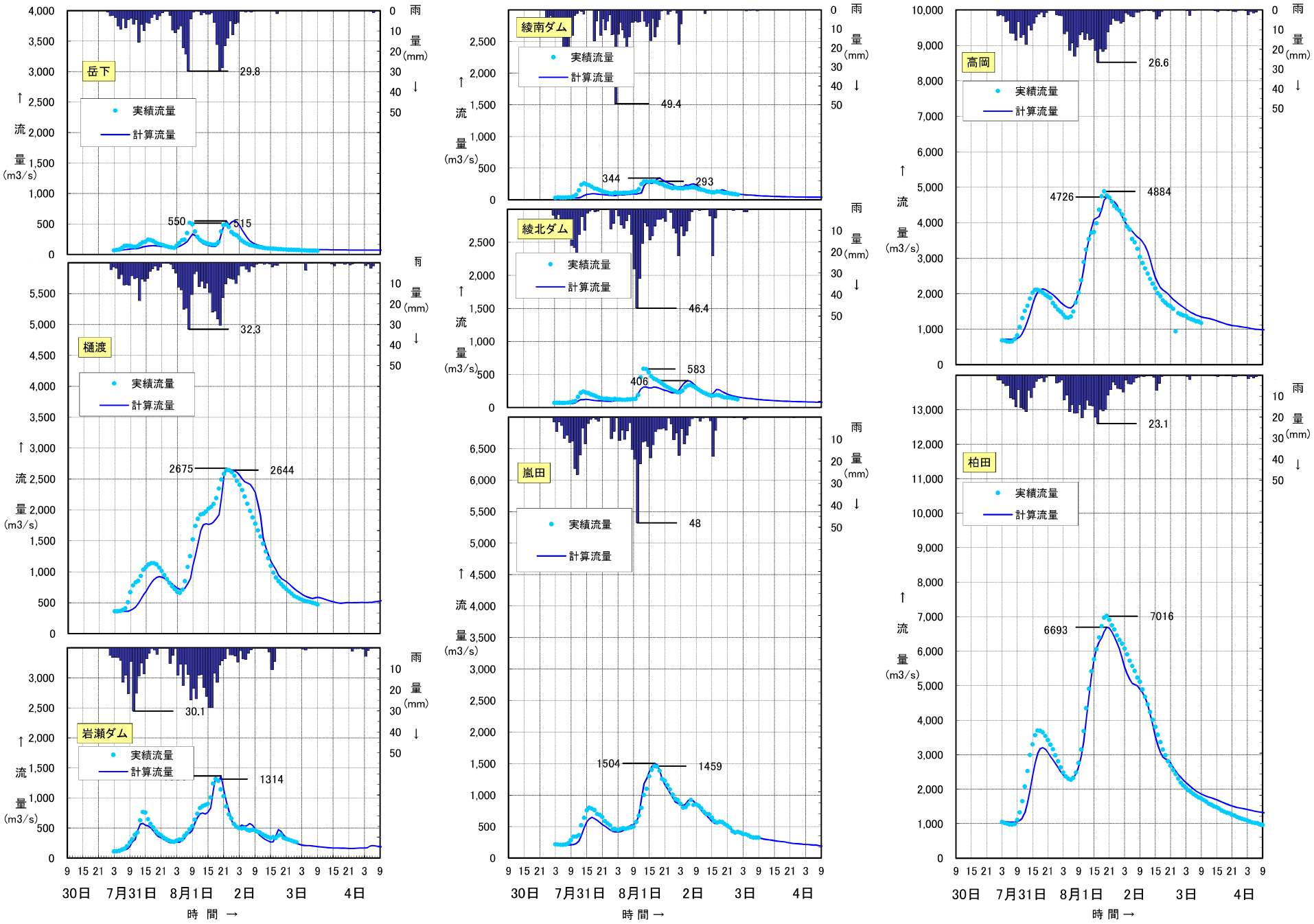


図5.5.1(4)　洪水検証結果(H5.8.1洪水)

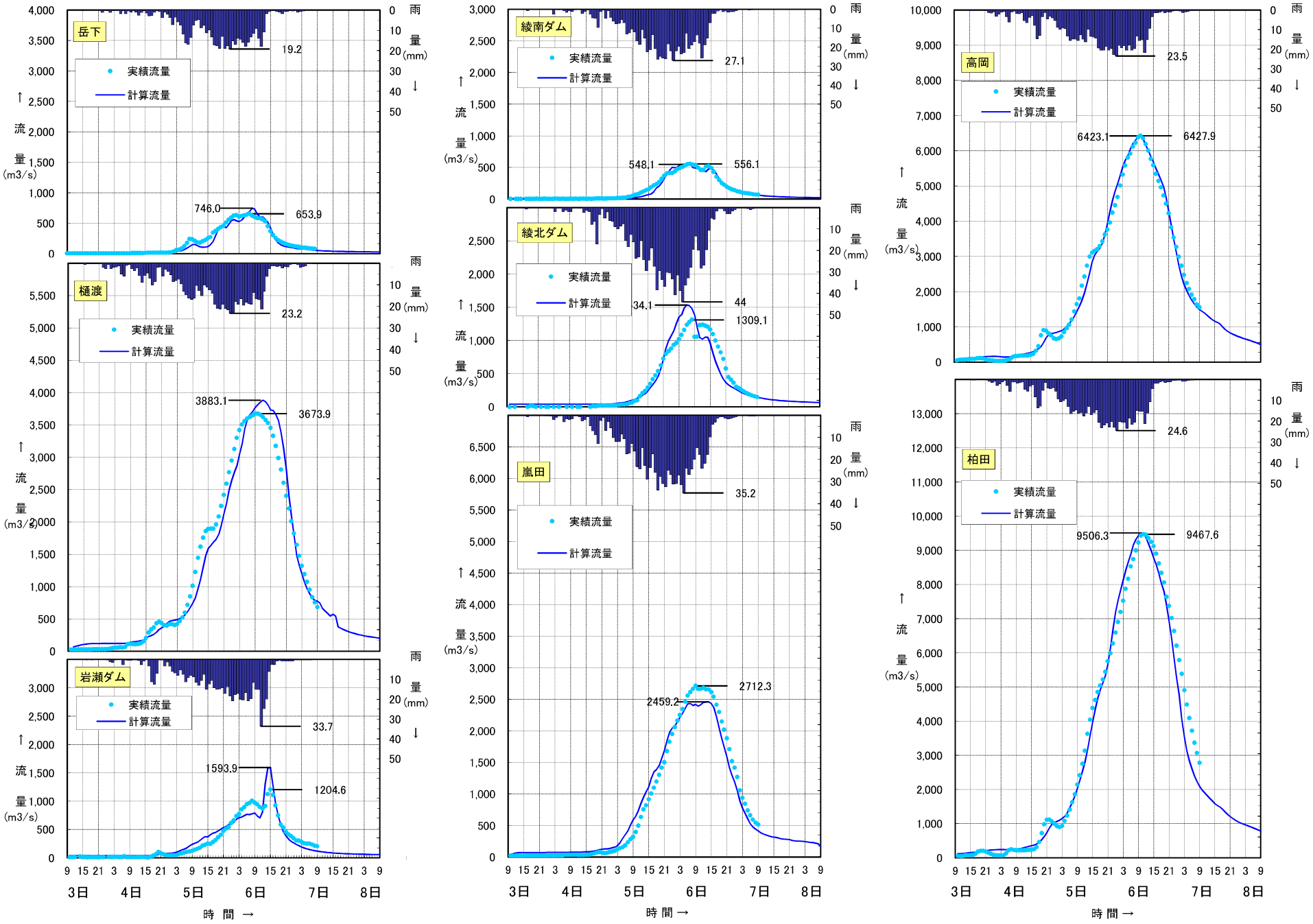


図5.5.1(5)　洪水検証結果(H17.9.6洪水)

表5.5.3　　実績再現計算結果

洪水年月日	地点名	実績ピーク流量 (m³/s)	検証ピーク流量 (m³/s)	誤差率		
				ピーク流量 E_P	流出波形 E_W	流出ボリウム E_V
S57. 8.27	樋渡	2,765	2,779	0.005	0.013	-0.044
	高岡	4,192	4,689	0.119	0.015	0.059
	嵐田	2,243	2,245	0.001	0.007	-0.025
	柏田	7,136	7,342	0.029	0.029	-0.087
H 1. 7.28	樋渡	2,546	2,528	-0.007	0.010	-0.055
	高岡	3,736	3,786	0.013	0.025	-0.064
	嵐田	2,365	2,324	-0.017	0.024	-0.053
	柏田	6,123	5,903	-0.036	0.014	-0.071
H 2. 9.29	樋渡	3,175	3,097	-0.025	0.029	-0.108
	高岡	5,327	4,635	-0.130	0.066	-0.141
	嵐田	961	884	-0.081	0.022	-0.104
	柏田	6,254	6,319	0.010	0.024	-0.102
H 5. 8. 1	樋渡	2,644	2,675	0.012	0.032	-0.035
	高岡	4,884	4,726	-0.032	0.017	0.047
	嵐田	1,459	1,504	0.031	0.012	-0.028
	柏田	7,016	6,693	-0.046	0.010	-0.062
H17. 9. 6	樋渡	3,674	3,883	0.057	0.011	-0.014
	高岡	6,428	6,423	-0.001	0.006	0.001
	嵐田	2,712	2,459	-0.093	0.015	-0.046
	柏田	9,468	9,506	0.004	0.016	-0.035

(1) ピーク流量誤差：E_P

$$E_P = \frac{Q_{CP} - Q_{OP}}{Q_{OP}}$$

(2) 流出波形の誤差：E_W

$$E_W = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{Q_{C(i)} - Q_{O(i)}}{Q_{O(i)}}\right)^2$$

(3) 流出ボリウム誤差：E_V

$$E_V = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{C(i)} - \sum_{i=1}^{n} Q_{O(i)}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{O(i)}}$$

ここに、

E_P, E_W, E_V ：誤差率

Q_{OP} ：実績ピーク流量

Q_{CP} ：計算ピーク流量

$Q_{O(i)}$ ：i時の実績流量

$Q_{C(i)}$ ：i時の計算流量

n ：計算時間数

6. 基本高水のピーク流量の設定

6.1　方法

基本高水のピーク流量の設定については、前述した流出解析モデルを用いて、以下の項目について総合的に判断し設定する。

- 現行計画基本高水のピーク流量
- 流量データによる確率（S29～H25）
- 雨量データによる確率（24 時間）（S29～H25）
- 既往最大洪水の流量
- 全ての時間雨量が 1/150 確率となるモデル降雨波形

6.2　計画規模の設定

計画規模については、現計画の 1/150 を踏襲するものとする。

6.3　大淀川流域の対象降雨の降雨継続時間の設定

6.3.1　対象降雨の降雨継続時間設定の考え方

大淀川水系における対象降雨の降雨継続時間については、①洪水到達時間、②ピーク流量とピーク流量生起時刻から遡る短時間雨量との相関関係及び③強い降雨強度の継続時間を整理し、設定した。

6.3.2　洪水到達時間

洪水到達時間は、以下に示す①Kinematic Wave 法に基づく式、及び②角屋の式を用いて算定することとした。

（a）　洪水到達時間

1)　kinematic wave 法に基づく式

$$T_p = t_p - \tau_p = K_1 L^p / r_e^{1-p} \quad \cdots\cdots (1\text{-}3.4)$$

$$r_e(\tau_p) = r_e(t_p) \quad \cdots\cdots (1\text{-}3.5)$$

ここに，T_p：洪水到達時間，τ_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，t_p：その特性曲線の下流端への到達時刻，L：斜面長，r_e：τ_p～t_p 間の平均有効降雨強度，K_1，p：斜面の勾配を θ とし，Manning の抵抗則を用いるとき，$K_1 = n^{3/5}(\sin\theta)^{-3/10}$，$p = 3/5$.

$$T_p = CA^{0.22} r_e^{-0.35} \quad \cdots\cdots (1\text{-}3.6)$$

ここに，T_p：洪水到達時間（min），A：流域面積（km^2），r_e：平均有効降雨強度（mm/h），C：流域特性を表わす係数.

【解　説】 式（1-3.4）と（1-3.5）は石原・高棹[4]が矩形斜面上の表面流に kinematic wave 理論を適用して導いた関係である．この理論では，到達時間は「斜面上流端の雨水の擾乱が下流端に伝播する時間」と定義される．式（1-3.5）の条件から，実測のハイドログラフとハイエトグラフを用いて図 1-3.2 のように洪水到達時間が求められる.

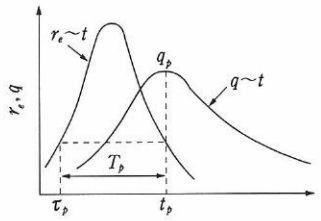


図 1-3.2　kinematic wave 法による T_p の定義

角屋ら[5]は，式（1-3.4）に河道長と流域面積の関係に関する地形則を導入することにより式（1-3.6）を導いた．この式は，洪水規模による到達時間の変化を表現している点が特徴である．また，流域特性を表わす係数 C を次のように提示している.

丘陵山林地流域：$C = 290$　　粗造成宅地：$C = 90$～120

放牧地・ゴルフ場：$C = 190$～210　　市街化地域：$C = 60$～90

出典：土木学会；水理公式集, P. 36～P. 37

対象洪水は、過去洪水（昭和 29 年～平成 25 年）のうち、基準地点柏田において実績流量規模の上位 10 洪水とした。

その結果を以下に示す。これによると概ね以下のようになる。

Kinematic Wave 法　　13～35 時間（平均 22 時間）
角屋式　　7.8～10.1 時間（平均 9.1 時間）

表 6.3.1　洪水到達時間の算定結果（柏田地点）

No.	降雨年月日	ピーク流量		kinematic wave法	角屋式	
		実測流量 (m^3/s)	時刻	算定結果 (hr)	平均有効降雨強度 r_e	算定結果 (hr)
1	S 46 . 8 . 5	5,394	8/5 23:00	35	11.4	9.6
2	S 57 . 8 . 27	7,136	8/27 6:00	35	9.9	10.1
3	S 59 . 8 . 26	5,509	8/26 9:00	21	12.8	9.2
4	H 1 . 7 . 28	6,123	7/28 11:00	15	17.5	8.2
5	H 2 . 9 . 29	6,254	9/29 22:00	22	9.7	10.1
6	H 5 . 8 . 1	7,016	8/1 20:00	13	16.9	8.3
7	H 5 . 8 . 10	5,579	8/10 6:00	17	10.1	10.0
8	H 9 . 9 . 16	6,810	9/16 16:00	22	13.5	9.0
9	H 16 . 8 . 30	6,476	8/30 13:00	16	16.9	8.3
10	H 17 . 9 . 3	9,468	9/6 11:00	19	20.1	7.8
平均値		－	－ －	22	－	9.1

注1）対象洪水は、基準地点柏田における実績ピーク流量の上位10洪水とした。
注2）角屋の式に用いる平均有効降雨強度は、kinematicwave法による到達時間内の平均有効降雨強度を使用
注3）角屋の式に用いる定数は以下の通り
A=2,125.5km^2
C=250.8

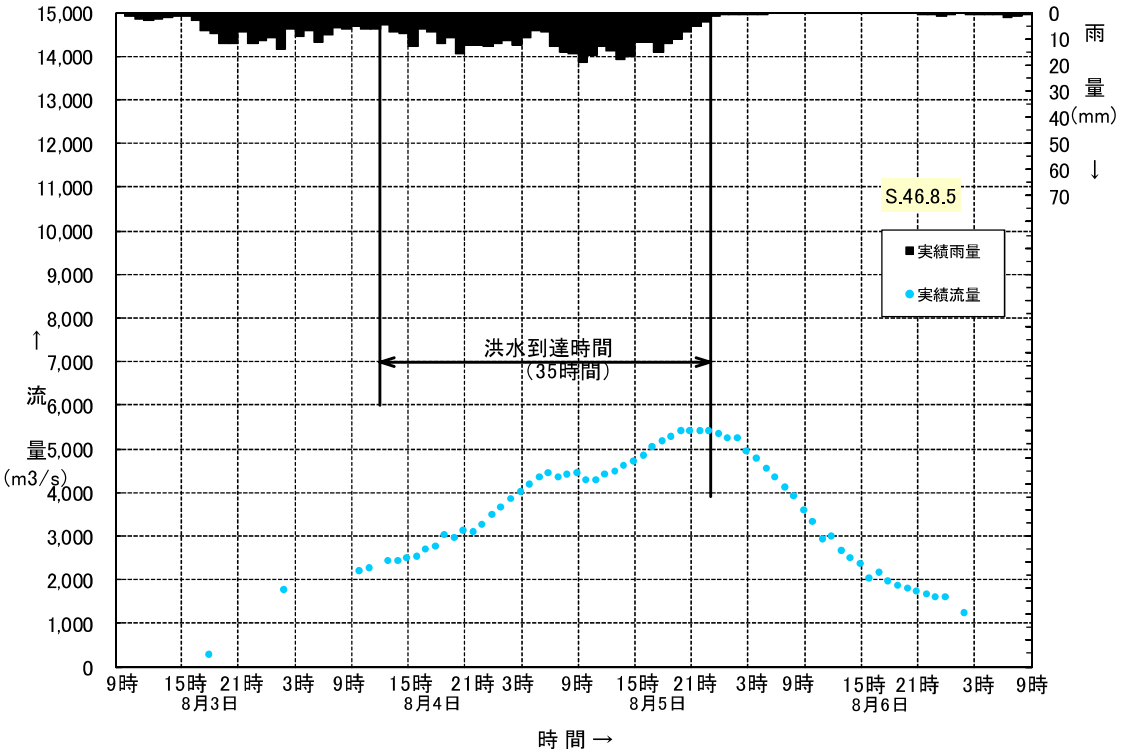


図 6.3.2(1)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（S46.8.5 洪水）

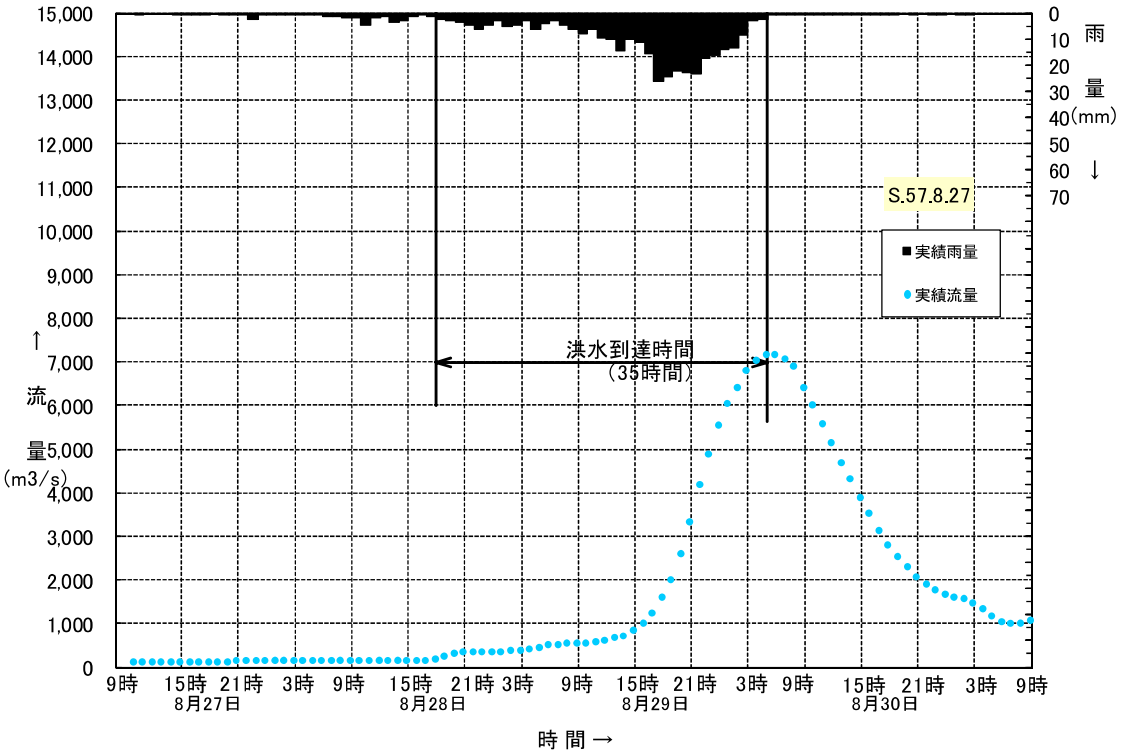


図 6.3.2(2)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（S57.8 洪水）

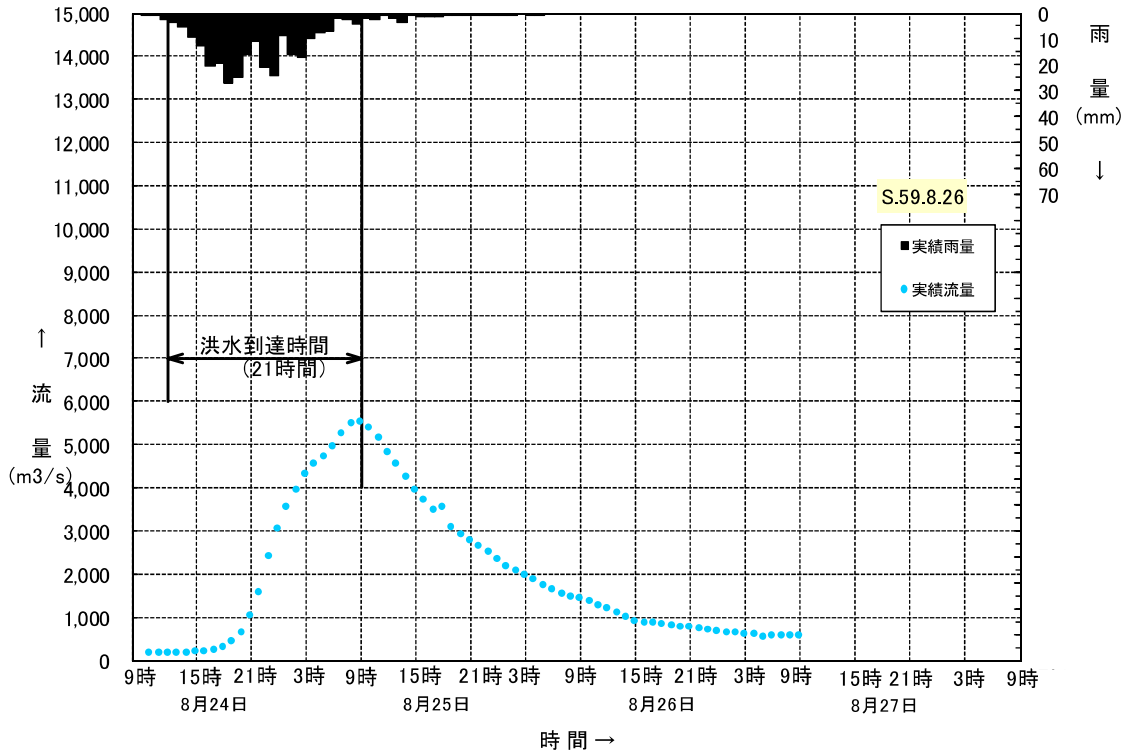


図 6.3.2(3)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（S59.8 洪水）

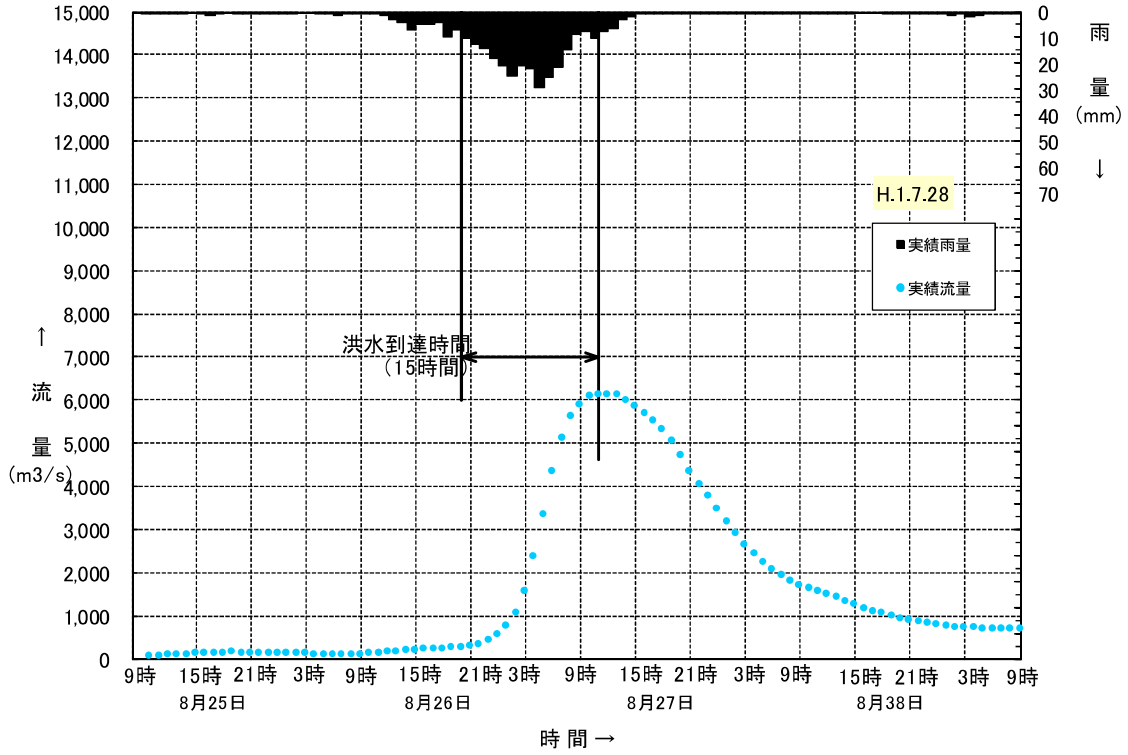


図 6.3.2(4)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H1.7 洪水）

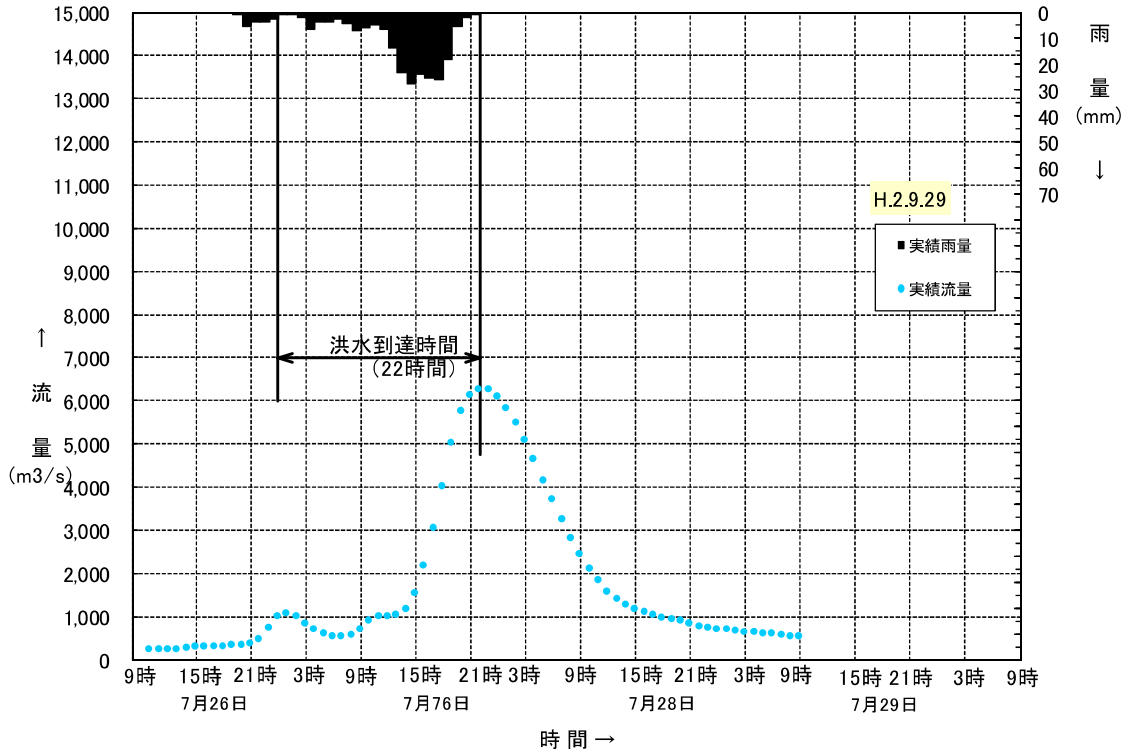


図 6.3.2(5)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H2.9 洪水）

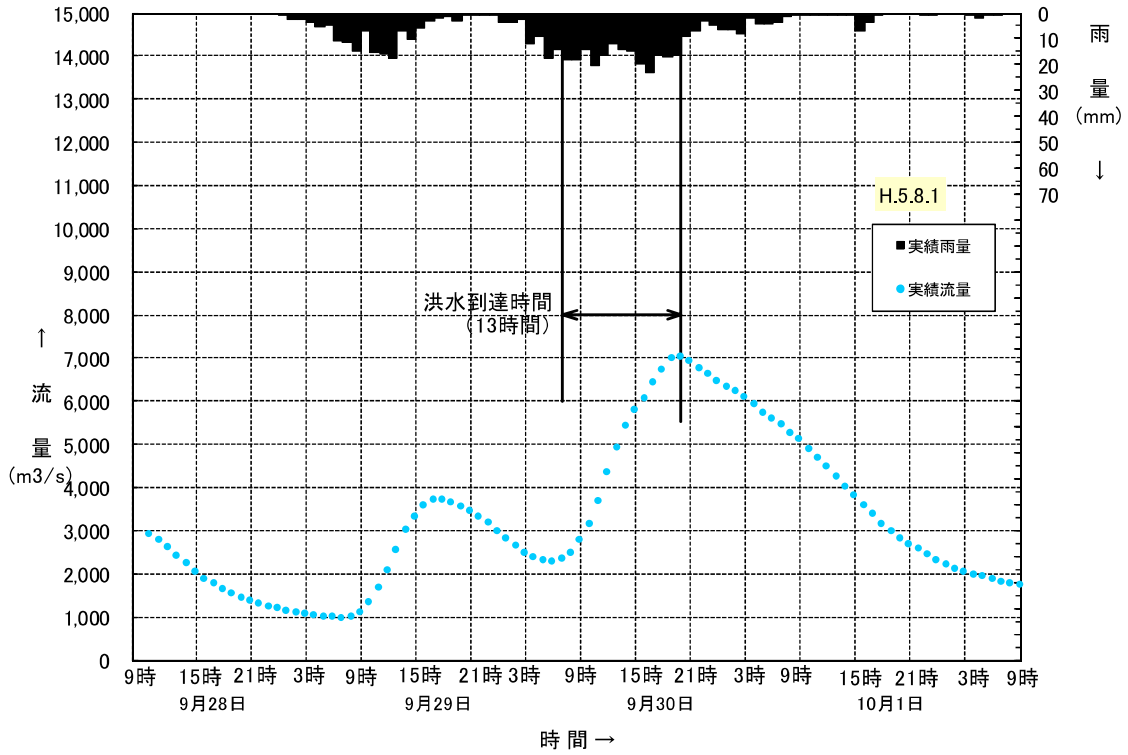


図 6.3.2(6)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H5.8.1 洪水）

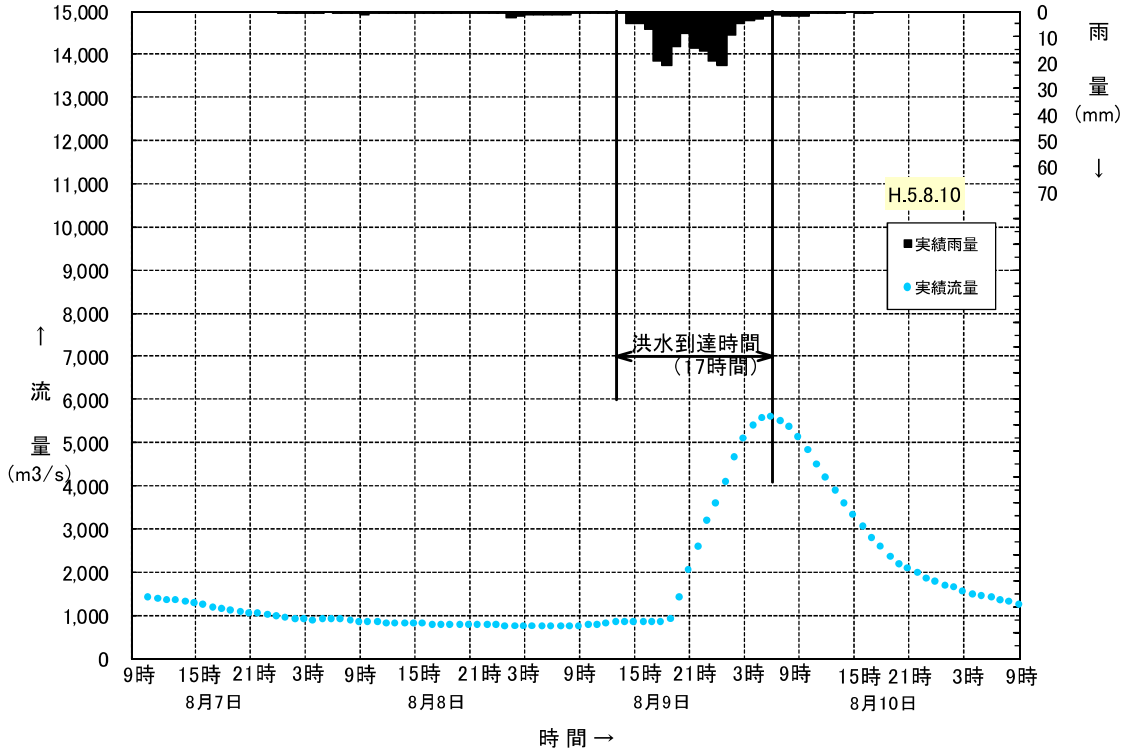


図 6.3.2(7)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H5.8.10 洪水）

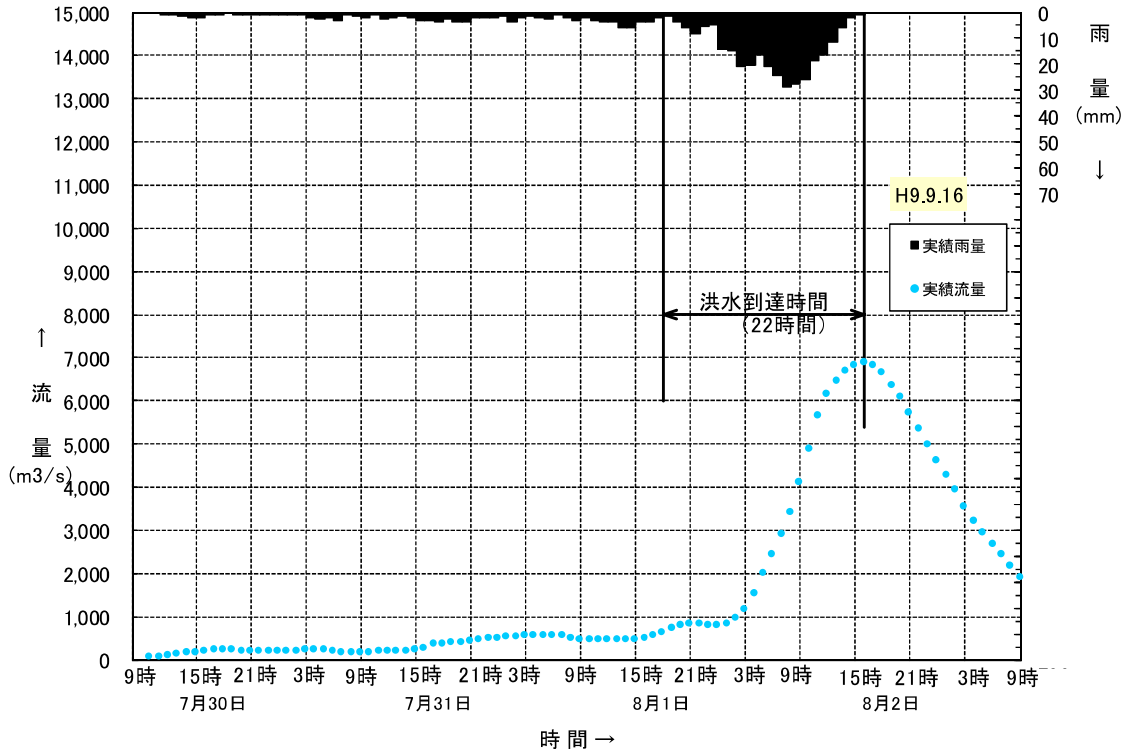


図 6.3.2(8)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H9.9 洪水）

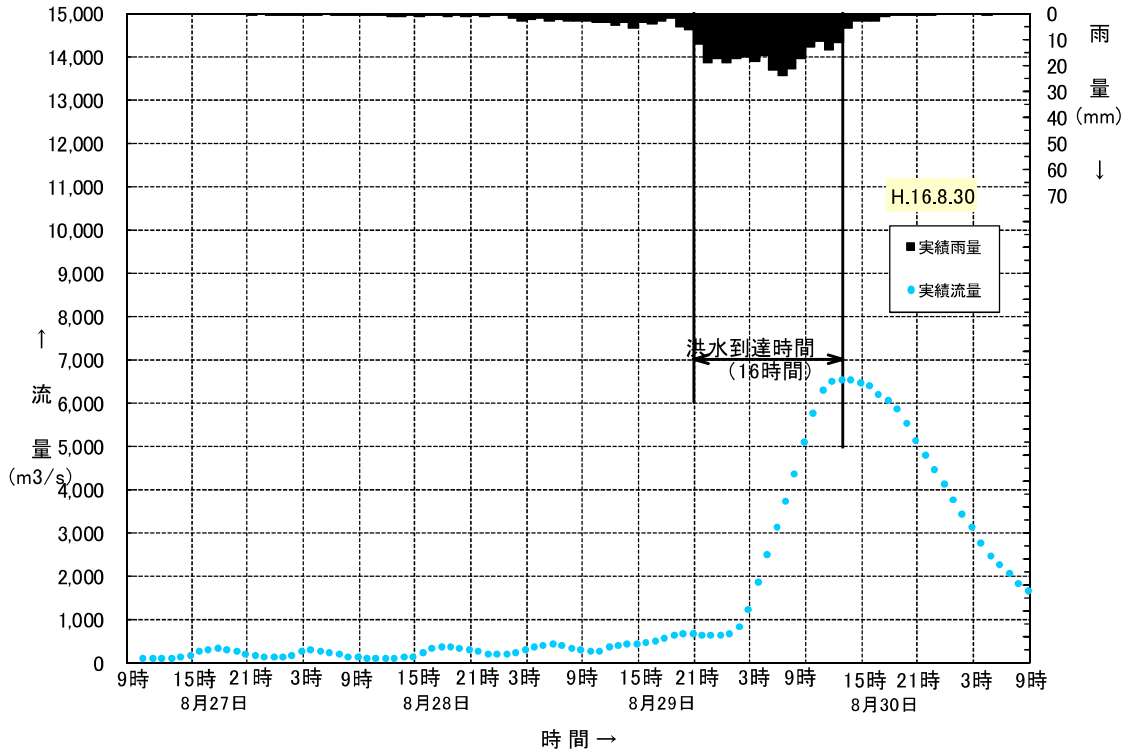


図 6.3.2(9)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H16.8 洪水）

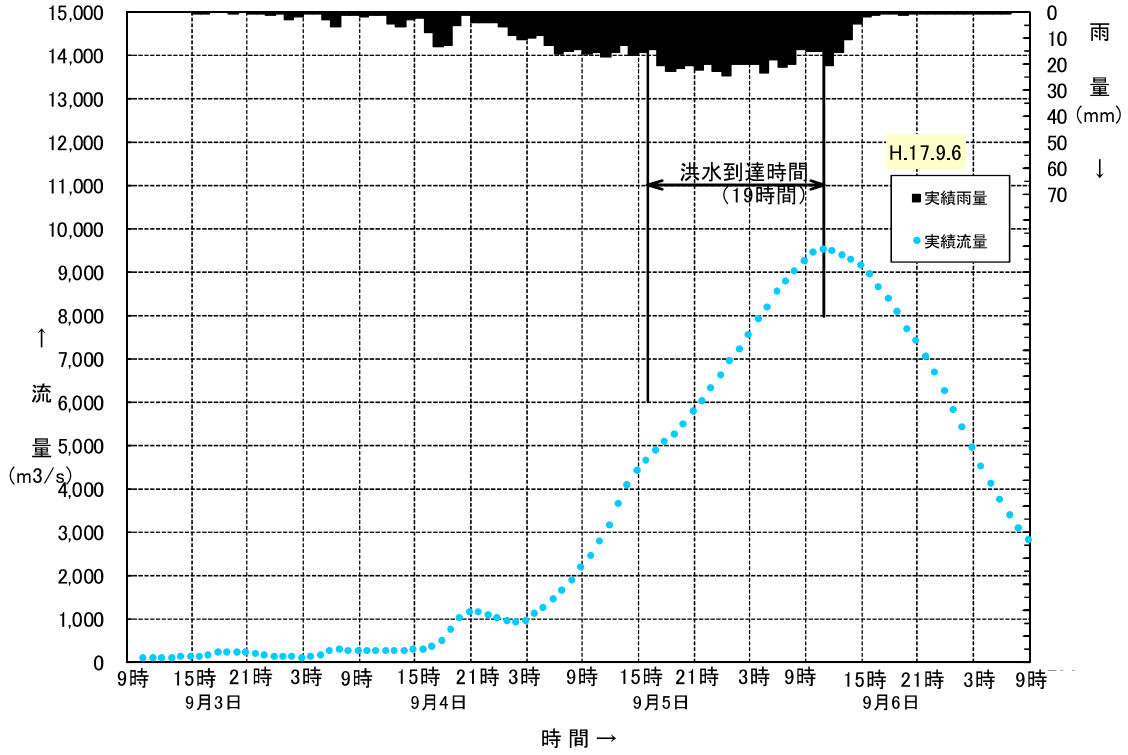


図 6.3.2(10)　Kinematic Wave 法による洪水到達時間の検討（H17.9 洪水）

6.3.3　ピーク流量と雨量相関について

ここでは、昭和 29 年から平成 25 年までの 60 年間で基準地点柏田において年最大流量を記録した洪水を対象に、ピーク流量とピーク流量生起時刻から遡る短時間雨量（1～3、6、9、12、15、18、24、36、48 時間雨量）との相関関係の整理を行った。

その結果、ピーク流量との相関性が高い短時間降雨は概ね 6 時間以上であり最も相関が高いのは 24 時間雨量であることが示された。

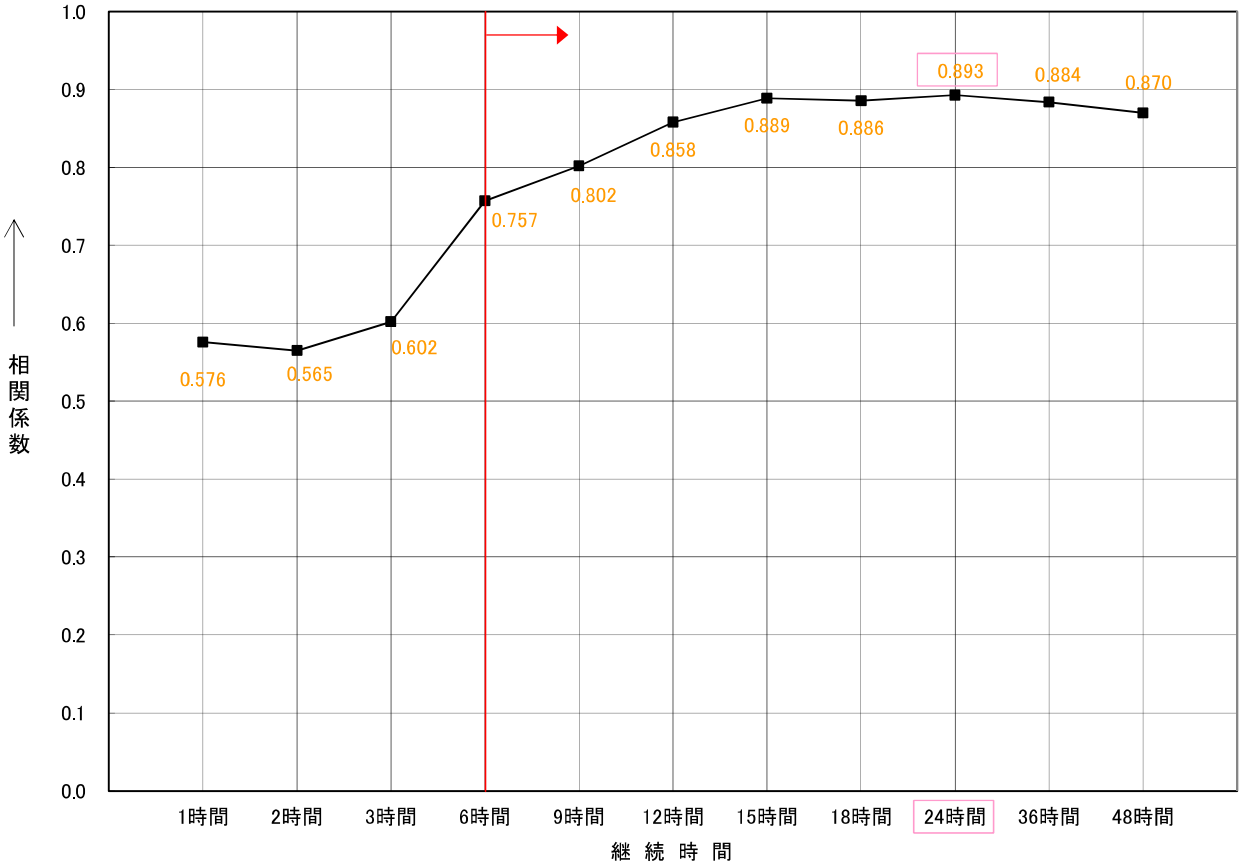


図 6.3.3　柏田地点ピーク流量と降雨継続時間の相関図
〔対象洪水：年最大流量発生洪水（S29 年以降）〕

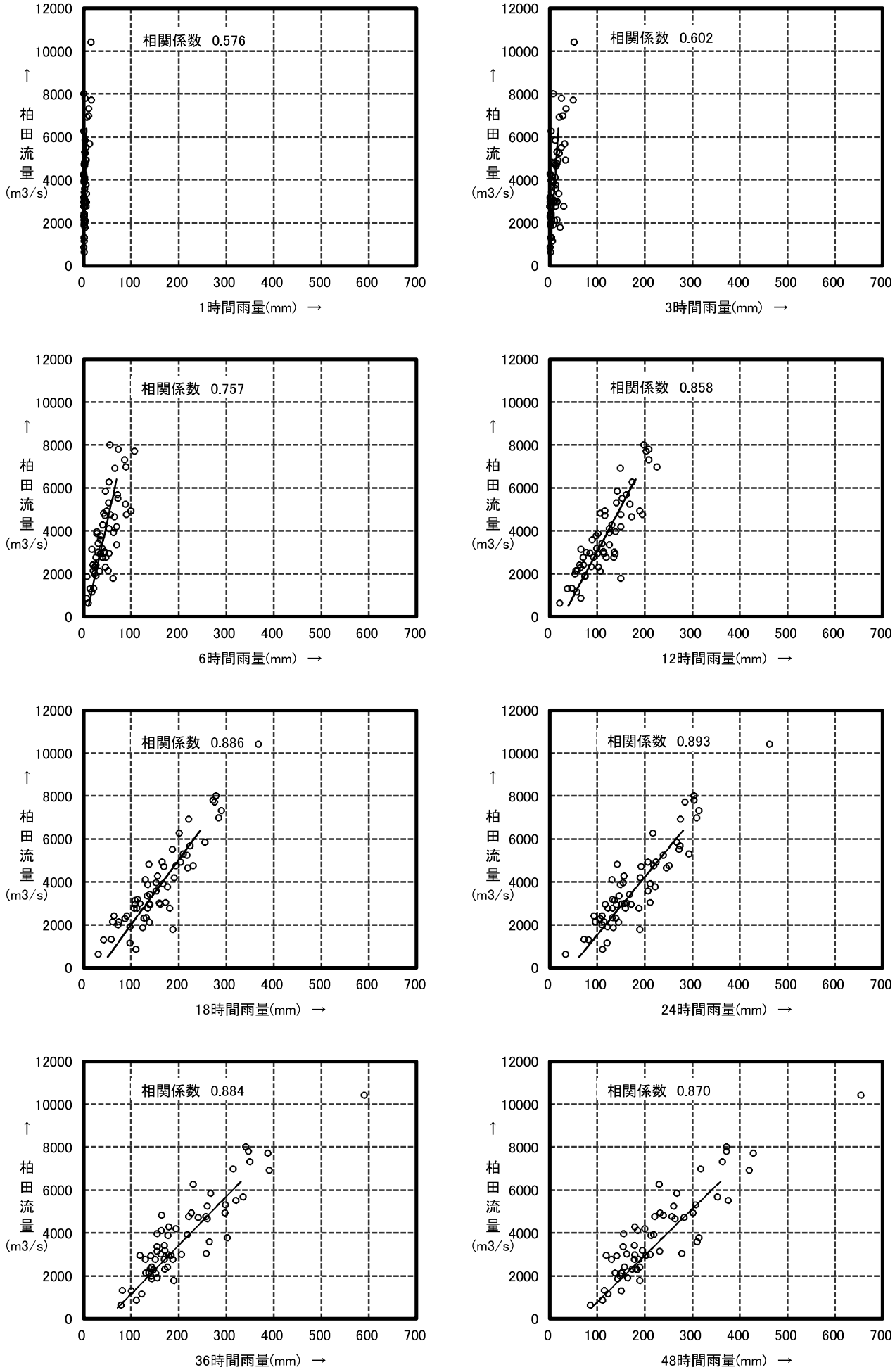


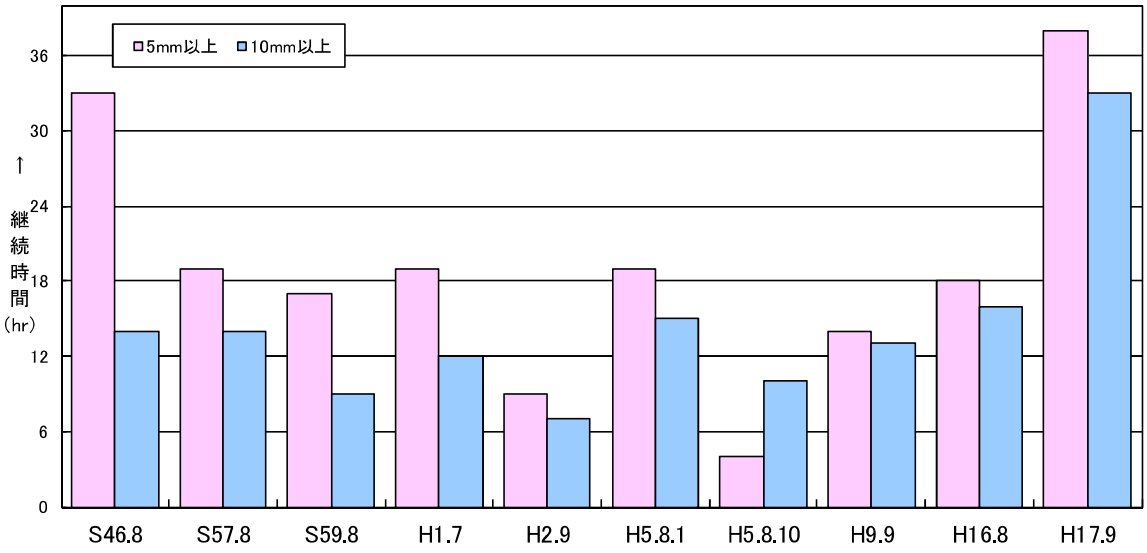
図6.3.4　　ピーク流量と流域平均時間雨量の相関図

6.3.4　強い降雨強度の継続時間

ここでは強い降雨強度（5mm/hr 及び 10mm/hr）の継続時間を整理した。

対象洪水は、過去洪水（昭和 29 年～平成 25 年）のうち、基準地点柏田における実績ピーク流量の上位 10 洪水とした。

この結果、主要洪水における降雨量 5mm/hr の継続時間の平均値は 19 時間、降雨量 10mm/hr の継続時間の平均値は 14 時間となり、洪水のピーク流量を形成している強い降雨強度の継続時間は、概ね 20 時間程度継続しており、なかには平成 17 年 9 月洪水のように 30 時間を超える洪水もある。



注）対象洪水は、柏田実績ピーク流量の上位10洪水による

図 6.3.5　強い降雨強度の継続時間（柏田上流流域平均雨量）

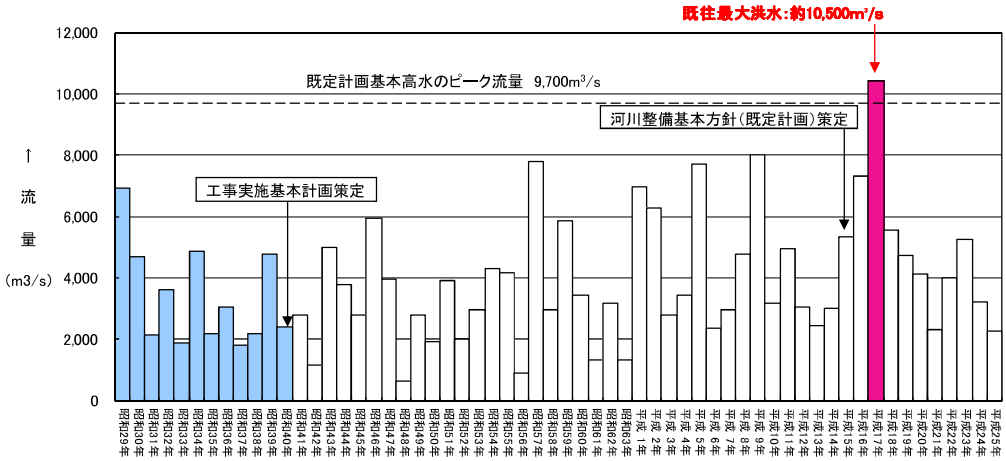
6.3.5　対象降雨の降雨継続時間の設定

時間雨量が観測され始めた昭和29年から平成25年までの雨量資料(60年間)を整理し、大淀川の降雨特性、ピーク流量との相関を勘案して、下記理由により対象降雨の降雨継続時間は、24時間と設定した。

- 洪水到達時間の検討において、Kinematic Wave法　13～35時間（平均22時間)、角屋式　7.8～10.1時間（平均9.1時間）となる。
- ピーク流量と相関の高い短時間雨量は概ね6時間以上であり最も相関が高いのは24時間雨量である。
- 主要洪水における強度の強い降雨継続時間は、概ね20時間程度である。
- 上記結果を包絡できる時間として、計画降雨継続時間を24時間に設定。

6.4　年最大流量及び年最大雨量の経年変化

規定計画策定（平成 15 年 2 月）後の平成 17 年 9 月に、基本高水のピーク流量 9,700m³/s、対象降雨の降雨量 573mm/48hr を上回る洪水が発生している。



※ 毎年の時間雨量が整理されている昭和29年以降を対象
※ 昭和35年以前の流量は、雨量からの推算値(ダム無し流量)
※ 昭和36年以降の流量は、実績流量＋(ダム無し計算流量－ダムあり計算流量)の流量

図 6.4.1　年最大流量（基準地点柏田）

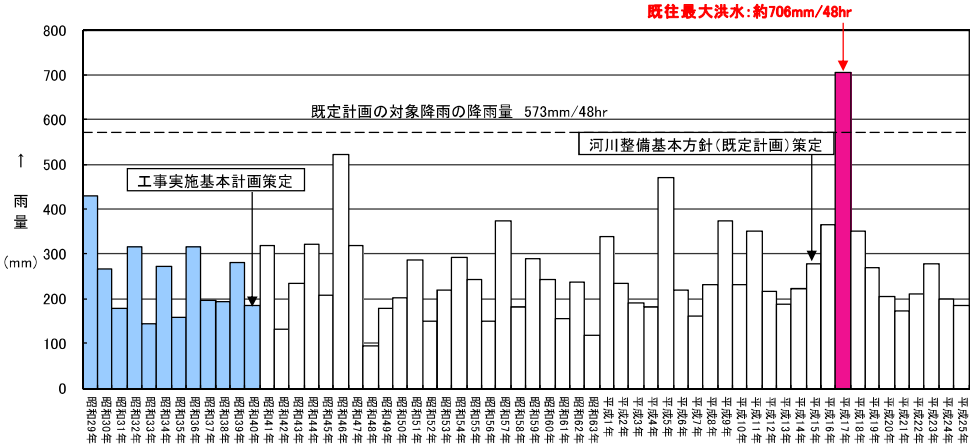


図 6.4.2　年最大 48 時間雨量（基準地点柏田上流流域平均雨量）

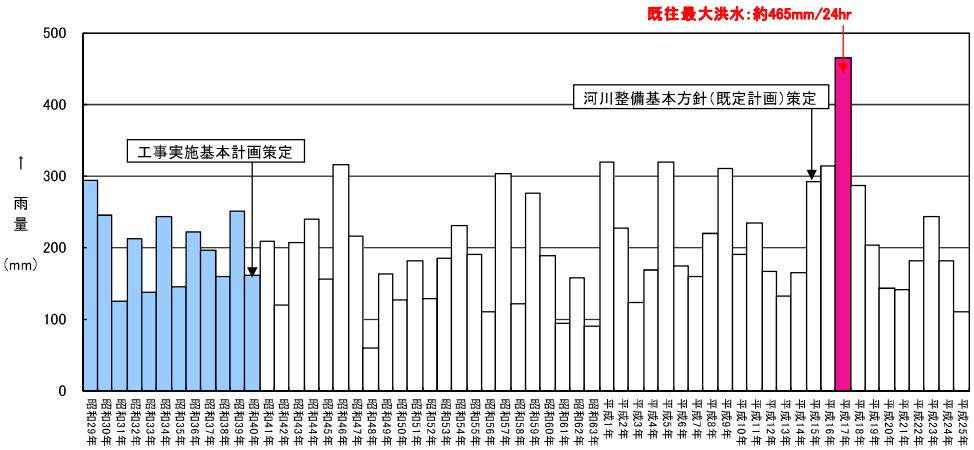


図 6.4.3　年最大 24 時間雨量（基準地点柏田上流流域平均雨量）

表6.4.1　　年最大流量及び年最大48時間、24時間雨量（基準地点柏田）

No.	年	年最大流量 (m^3/s)	48時間雨量 (mm)	24時間雨量 (mm)	備考
1	昭和29年	6,942	428.5	294.0	
2	昭和30年	4,687	266.5	245.4	○柏田流量観測
3	昭和31年	2,150	178.9	124.0	S36～
4	昭和32年	3,596	316.6	211.6	
5	昭和33年	1,885	144.8	137.9	○ダム調節
6	昭和34年	4,850	272.6	243.3	・綾南：S33～
7	昭和35年	2,161	157.7	144.3	・綾北：S35～
8	昭和36年	3,046	314.3	220.5	・岩瀬：S42～
9	昭和37年	1,793	197.2	194.8	
10	昭和38年	2,161	192.4	158.4	
11	昭和39年	4,777	280.2	250.8	実績流量の存在
12	昭和40年	2,415	184.1	160.1	しないS35以前
13	昭和41年	2,775	318.1	208.3	については流出
14	昭和42年	1,164	133.7	120.0	解析（計画Rsa）
15	昭和43年	4,993	235.1	206.8	により算出
16	昭和44年	3,780	322.7	238.4	
17	昭和45年	2,784	207.3	155.4	
18	昭和46年	5,950	523.4	314.8	
19	昭和47年	3,930	319.5	215.8	
20	昭和48年	643	95.1	59.0	
21	昭和49年	2,781	179.6	162.3	
22	昭和50年	1,908	202.8	126.7	
23	昭和51年	3,896	286.9	181.2	
24	昭和52年	1,996	148.8	127.8	
25	昭和53年	2,958	219.2	183.7	
26	昭和54年	4,303	293.0	229.7	
27	昭和55年	4,186	244.0	190.3	
28	昭和56年	869	150.9	110.5	
29	昭和57年	7,811	372.6	303.3	
30	昭和58年	2,977	181.4	120.4	
31	昭和59年	5,865	289.4	274.8	
32	昭和60年	3,444	242.9	188.9	
33	昭和61年	1,312	155.4	93.0	
34	昭和62年	3,161	237.3	157.5	
35	昭和63年	1,323	117.3	90.8	
36	平成 1年	6,976	340.3	318.4	
37	平成 2年	6,277	233.7	226.7	
38	平成 3年	2,780	192.0	122.8	
39	平成 4年	3,438	180.7	167.9	
40	平成 5年	7,724	468.7	318.2	
41	平成 6年	2,340	219.0	173.7	
42	平成 7年	2,955	161.5	158.2	
43	平成 8年	4,766	231.9	218.6	
44	平成 9年	8,020	374.5	310.9	
45	平成10年	3,191	232.5	190.5	
46	平成11年	4,945	350.9	233.2	
47	平成12年	3,023	218.0	166.7	
48	平成13年	2,426	199.3	131.1	
49	平成14年	3,013	248.2	163.7	
50	平成15年	5,311	306.4	292.4	
51	平成16年	7,317	367.9	314.1	
52	平成17年	10,423	705.5	464.8	
53	平成18年	5,530	402.9	285.5	
54	平成19年	4,732	281.5	202.1	
55	平成20年	4,108	205.2	142.8	
56	平成21年	2,317	172.8	141.0	
57	平成22年	3,973	210.6	181.1	
58	平成23年	5,247	277.0	243.1	
59	平成24年	3,210	200.4	180.5	
60	平成25年	2,245	186.1	110.7	

※ 平成25年の年最大流量算定に用いた実績流量は、平成24年HQ式による暫定値
※ 昭和35年以前の流量は、雨量からの推算値（ダム無し流量）
※ 昭和36年以降の流量は、実績流量＋（ダム無し計算流量－ダムあり計算流量）の流量

6.5　時間雨量データにおける確率からの検討

6.5.1　対象降雨の降雨量の設定

S29～H25（60 年間）の年最大 24 時間雨量を用いて確率計算を行ったところ、1/150 確率の 24 時間雨量は 458㎜ となった。

表 6.5.1　柏田地点　24 時間雨量　1/150 確率評価結果

確率分布	計算方法	基準地点柏田			備考
		SLSC	確率1/150 24時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.033	443	59.8	
	グンベル分布 Gumbel	0.031	458	34.2	採用
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.043	576	66.6	
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法） LP3Rs	0.028	435	75.1	
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法） LogP3	0.027	423	66.1	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.026	444	65.3	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.030	449	71.0	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.026	436	87.5	
	対数正規分布3母数（SladeⅡ） LN3PM	0.029	446	69.2	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，L積率法） LN2LM	0.031	468	44.4	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，積率法） LN2PM	0.031	469	46.3	
	対数正規分布4母数（SladeⅣ，積率法） LN4PM	―	―	―	

注：時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用

―：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“―”とした

表6.5.2　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　基準地点：柏田（A=2125.5km^2）　（24時間）												
		毎　年　値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		464.8												—
確率規模	1/2	187.8	186.3	183.1	188.4	189.6	188.0	186.8	188.5	187.1	185.8	185.8	—	187.4
	1/3	219.4	217.6	218.3	220.4	221.7	219.8	218.0	219.9	218.4	218.2	218.3	—	219.2
	1/5	253.9	252.5	260.7	254.8	255.6	254.3	252.4	253.7	252.8	254.3	254.5	—	253.9
	1/10	296.3	296.4	318.7	296.2	295.6	296.4	294.9	294.6	295.0	299.7	300.0	—	296.5
	1/30	358.3	362.6	416.2	355.3	351.1	358.0	358.2	353.9	357.6	368.2	368.7	—	359.2
	1/50	385.8	392.8	464.6	381.1	374.9	385.5	386.9	380.3	385.9	399.6	400.3	—	387.3
	1/70	403.6	412.7	497.6	397.7	390.0	403.5	405.7	397.4	404.3	420.3	421.1	—	405.6
	1/80	410.6	420.5	511.0	404.3	395.9	410.6	413.2	404.1	411.7	428.6	429.4	—	412.9
	1/100	422.2	433.6	533.7	415.1	405.6	422.4	425.6	415.4	423.9	442.4	443.2	—	424.9
	1/150	443.0	457.4	576.0	434.5	423.0	443.8	448.3	435.7	446.0	467.5	468.5	—	446.8
	1/200	457.6	474.3	606.8	448.1	435.0	459.0	464.3	450.0	461.8	485.5	486.5	—	462.2
	1/300	477.9	498.0	651.6	467.1	451.6	480.4	487.1	470.2	484.0	511.0	512.1	—	483.9
	1/400	492.1	514.8	684.2	480.4	463.2	495.5	503.3	484.4	499.8	529.2	530.4	—	499.3
	1/500	503.0	527.9	710.0	490.6	472.1	507.3	515.9	495.5	512.1	543.4	544.7	—	511.3
	1/600	511.8	538.5	731.4	499.0	479.2	516.9	526.2	504.5	522.2	555.1	556.4	—	521.0
	1/800	525.7	555.3	765.8	512.1	490.4	532.1	542.6	518.8	538.1	573.6	575.1	—	536.4
	1/1000	536.4	568.4	792.9	522.2	499.0	543.9	555.4	529.8	550.5	588.1	589.6	—	548.3
SLSC		0.033	0.031	0.043	0.028	0.027	0.026	0.030	0.026	0.029	0.031	0.031	—	—
SLSCH		0.065	0.061	0.083	0.055	0.058	0.054	0.054	0.056	0.054	0.053	0.053	—	—
相関係数(X)		0.989	0.988	0.979	0.988	0.988	0.989	0.989	0.989	0.989	0.988	0.988	—	—
相関係数(Y)		0.998	0.998	0.997	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	—	—
推定誤差		59.8	34.2	66.6	75.1	66.1	65.3	71.0	87.5	69.2	44.4	46.3		

：精度の悪い手法（SLSC＞0.04）　：jackknife推定誤差が最小となる手法　：計画雨量採用値

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

【 対数正規確率紙 】

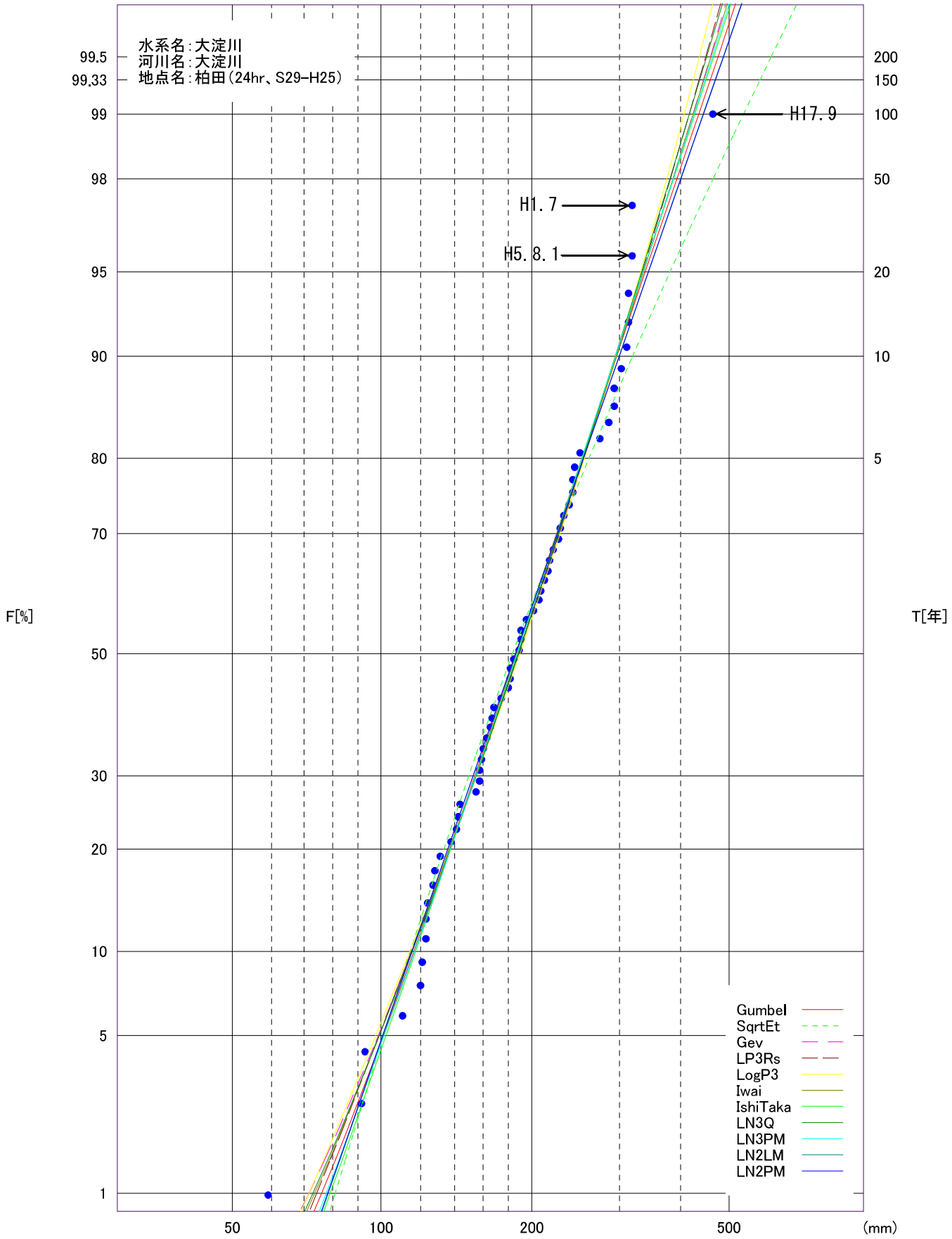


図6.5.1　雨量確率計算結果（柏田地点、24時間雨量、昭和29年～平成25年）

表6.5.3　　年最大24時間雨量一覧(基準地点柏田)

No.	西暦	年	24時間雨量(mm)	備考
1	1954	S29	294.0	
2	1955	S30	245.4	
3	1956	S31	124.0	
4	1957	S32	211.6	
5	1958	S33	137.9	
6	1959	S34	243.3	
7	1960	S35	144.3	
8	1961	S36	220.5	
9	1962	S37	194.8	
10	1963	S38	158.4	
11	1964	S39	250.8	
12	1965	S40	160.1	
13	1966	S41	208.3	
14	1967	S42	120.0	
15	1968	S43	206.8	
16	1969	S44	238.4	
17	1970	S45	155.4	
18	1971	S46	314.8	
19	1972	S47	215.8	
20	1973	S48	59.0	
21	1974	S49	162.3	
22	1975	S50	126.7	
23	1976	S51	181.2	
24	1977	S52	127.8	
25	1978	S53	183.7	
26	1979	S54	229.7	
27	1980	S55	190.3	
28	1981	S56	110.5	
29	1982	S57	303.3	
30	1983	S58	120.4	
31	1984	S59	274.8	
32	1985	S60	188.9	
33	1986	S61	93.0	
34	1987	S62	157.5	
35	1988	S63	90.8	
36	1989	H 1	318.4	
37	1990	H 2	226.7	
38	1991	H 3	122.8	
39	1992	H 4	167.9	
40	1993	H 5	318.2	
41	1994	H 6	173.7	
42	1995	H 7	158.2	
43	1996	H 8	218.6	
44	1997	H 9	310.9	
45	1998	H10	190.5	
46	1999	H11	233.2	
47	2000	H12	166.7	
48	2001	H13	131.1	
49	2002	H14	163.7	
50	2003	H15	292.4	
51	2004	H16	314.1	
52	2005	H17	464.8	
53	2006	H18	285.5	
54	2007	H19	202.1	
55	2008	H20	142.8	
56	2009	H21	141.0	
57	2010	H22	181.1	
58	2011	H23	243.1	
59	2012	H24	180.5	
60	2013	H25	110.7	

6.5.2　主要洪水における1/150規模の降雨量への引き伸ばしと流出計算

基準地点柏田においては、流域の過去の主要洪水における降雨波形を1/150確率規模の降雨量まで引き伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算出した。

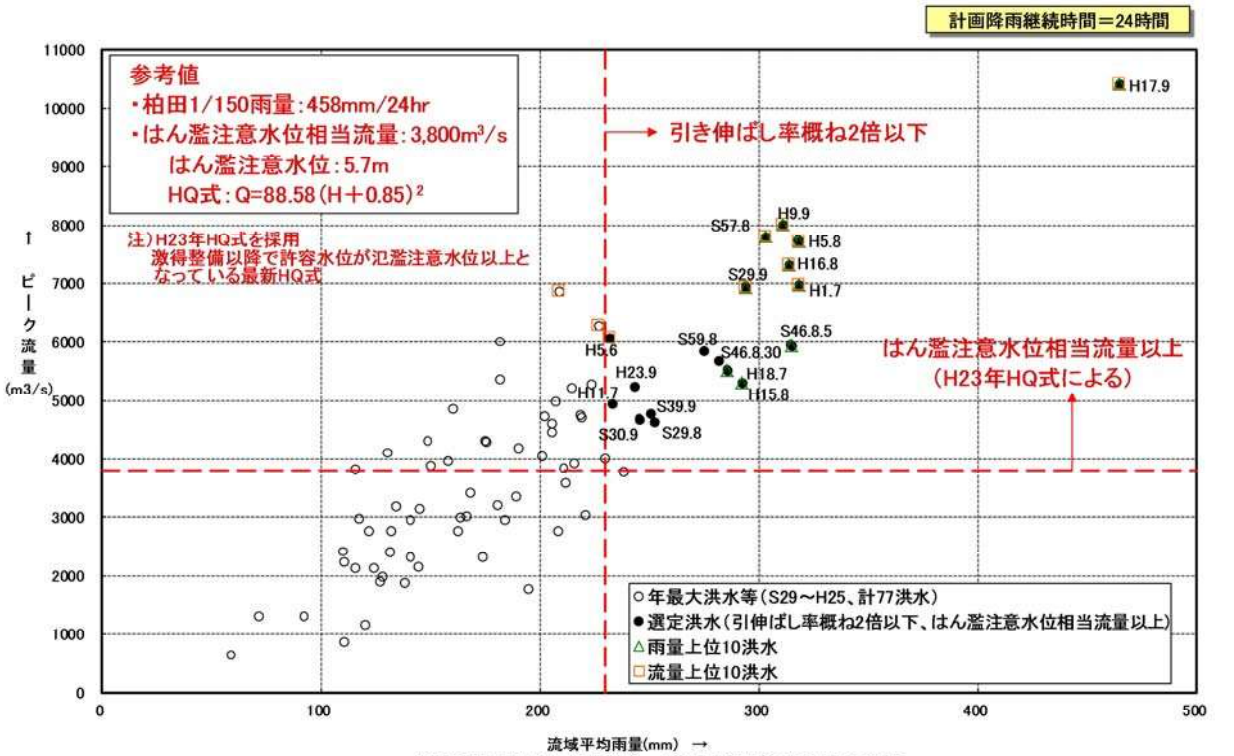
引き伸ばしにあたっては、基準地点柏田のピーク流量生起時刻前後の最大24時間雨量を引き延ばすこととした。また流出計算に使用するRsaは計画値を用いるものとし、基底流量Qbについては、各洪水にて流出成分を分離して求めた直接流出開始時点のf1等解析地点の流量を平均し、基底流量の開始流量とした。また、基底流量の終了流量については、f1等解析地点の基底流量の開始流量と基底流量の終了する流量の差分をf1等解析地点上流域の面積で割った値を縦軸にとり、f1等解析地点上流域の有効降雨を横軸にとった関係から、基底流量の終了流量を算出した。

なお、対象洪水の選定は、基準地点柏田のピーク流量がはん濫注意水位相当流量以上、かつ基準地点柏田上流域の最大24時間雨量の引き伸ばし率が概ね2倍以下の洪水とした。

対象洪水の選定結果は表6.5.4及び図6.5.2に示す通りである。

表 6.5.4　対象洪水の選定結果

洪水No	年　月　日	柏田		柏田雨量			備考
		ダム戻し流量 (m^3/s)	順位	計画降雨継続時間内雨量(mm/24時間)			
				24時間雨量 (mm)	順位	計画	
1	S 29 . 8 . 18	4,632	18	252.5	13	458mm/24hr	
2	S 29 . 9 . 13	6,942	7	294.0	8		
3	S 30 . 9 . 30	4,687	17	245.4	15		
4	S 39 . 9 . 25	4,777	16	250.8	14		
5	S 46 . 8 . 5	5,950	9	314.8	4		
6	S 46 . 8 . 30	5,699	11	281.9	11		
7	S 57 . 8 . 27	7,811	3	303.3	7		
8	S 59 . 8 . 26	5,865	10	274.8	12		
9	H 1 . 7 . 28	6,976	6	318.4	2		
10	H 5 . 6 . 14	6,080	8	232.0	18		
11	H 5 . 8 . 1	7,724	4	318.2	3		
12	H 9 . 9 . 16	8,020	2	310.9	6		
13	H 11 . 7 . 27	4,945	15	233.2	17		
14	H 15 . 8 . 8	5,311	13	292.4	9		
15	H 16 . 8 . 30	7,317	5	314.1	5		
16	H 17 . 9 . 6	10,423	1	464.8	1		
17	H 18 . 7 . 22	5,530	12	285.5	10		
18	H 23 . 9 . 20	5,247	14	243.1	16		



大淀川柏田地点におけるピーク流量と流域平均雨量の関係

注1)ピーク流量はダム氾濫戻し後の流量
注2)流域平均雨量は計画降雨継続時間(24時間)内最大雨量

図 6.5.2　対象洪水の選定結果

表6.5.5に対象降雨の1/150規模の降雨量及び流出計算結果を示す。その結果、基準地点柏田における1/150確率規模の流量算定結果は、9,200m³/s～16,200m³/sとなった。なお、内水域からの流出量については、計画ポンプ排水量を考慮した値としている。（詳細については付属資料にて整理）

表6.5.5　基本高水のピーク流量算定結果

洪水名	基準地点柏田上流域			基準地点柏田 基本高水のピーク流量 (m³/s)	備考
	実績雨量 (mm/24hr)	計画雨量 (mm/24hr)	拡大率		
S29. 8.18	252.5	458	1.814	10,000	
S29. 9.13	294.0		1.558	10,800	
S30. 9.30	245.4		1.866	11,600	
S39. 9.25	250.8		1.826	13,900	
S46. 8. 5	314.8		1.455	12,000	
S46. 8.30	281.9		1.625	11,000	
S57. 8.27	303.3		1.510	13,400	
S59. 8.26	274.8		1.667	9,900	
H 1. 7.28	318.4		1.438	10,400	
H 5. 6.14	232.0		1.974	16,200	
H 5. 8. 1	318.2		1.439	11,000	
H 9. 9.16	310.9		1.473	14,000	
H11. 7.27	233.2		1.964	9,800	
H15. 8. 8	292.4		1.566	9,200	
H16. 8.30	314.1		1.458	11,700	
H17. 9. 6	464.8		0.985 注1)	10,400	
H18. 7.22	285.5		1.604	12,100	
H23. 9.20	243.1		1.884	11,400	

注1）H17.9洪水については、実績降雨波形（引き伸ばし率1.000）を用いた

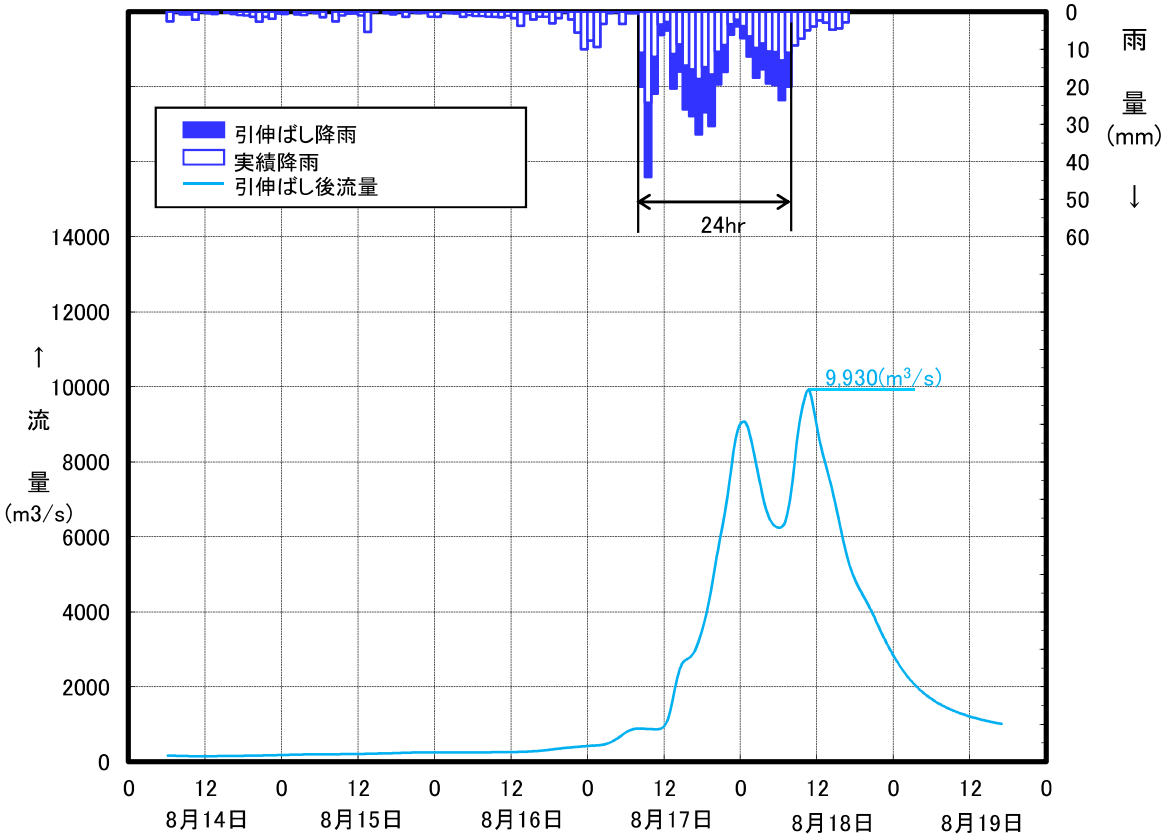


図6.5.3(1)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S29.8型）

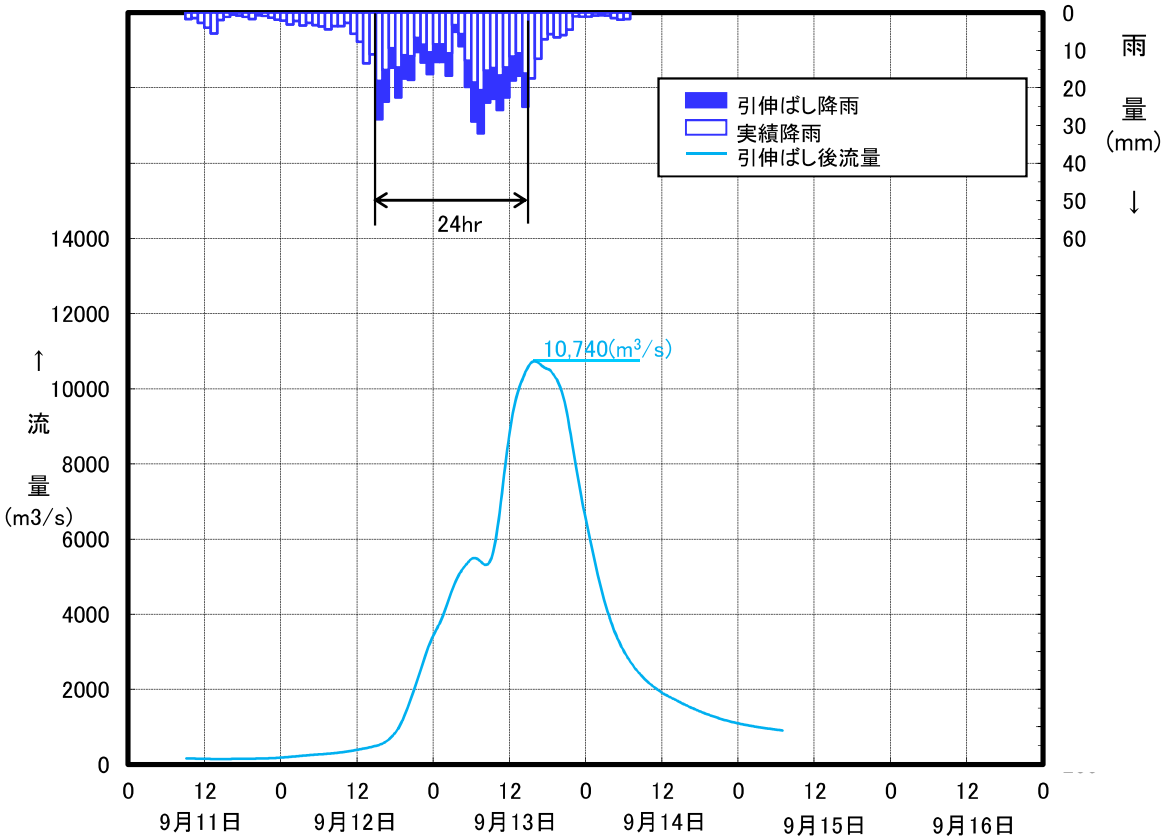


図6.5.3(2)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S29.9型）

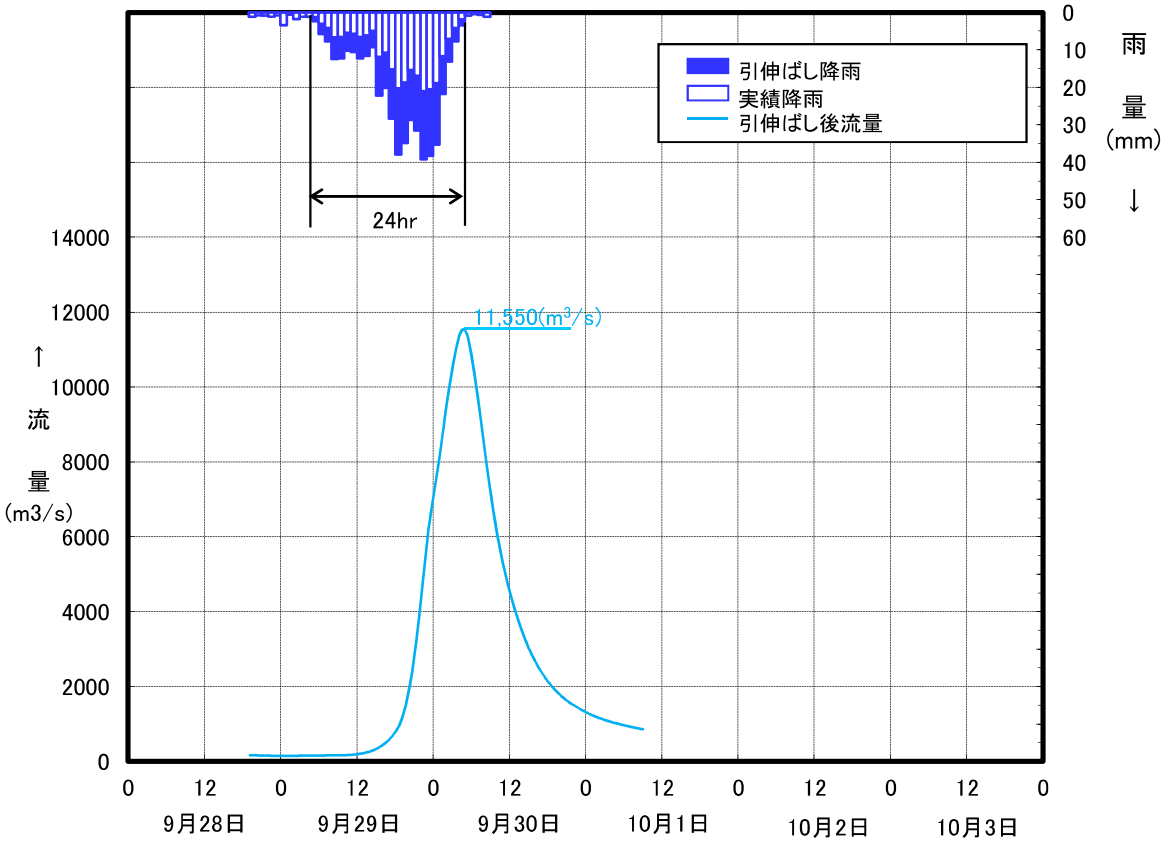


図6.5.3(3)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S30.9型）

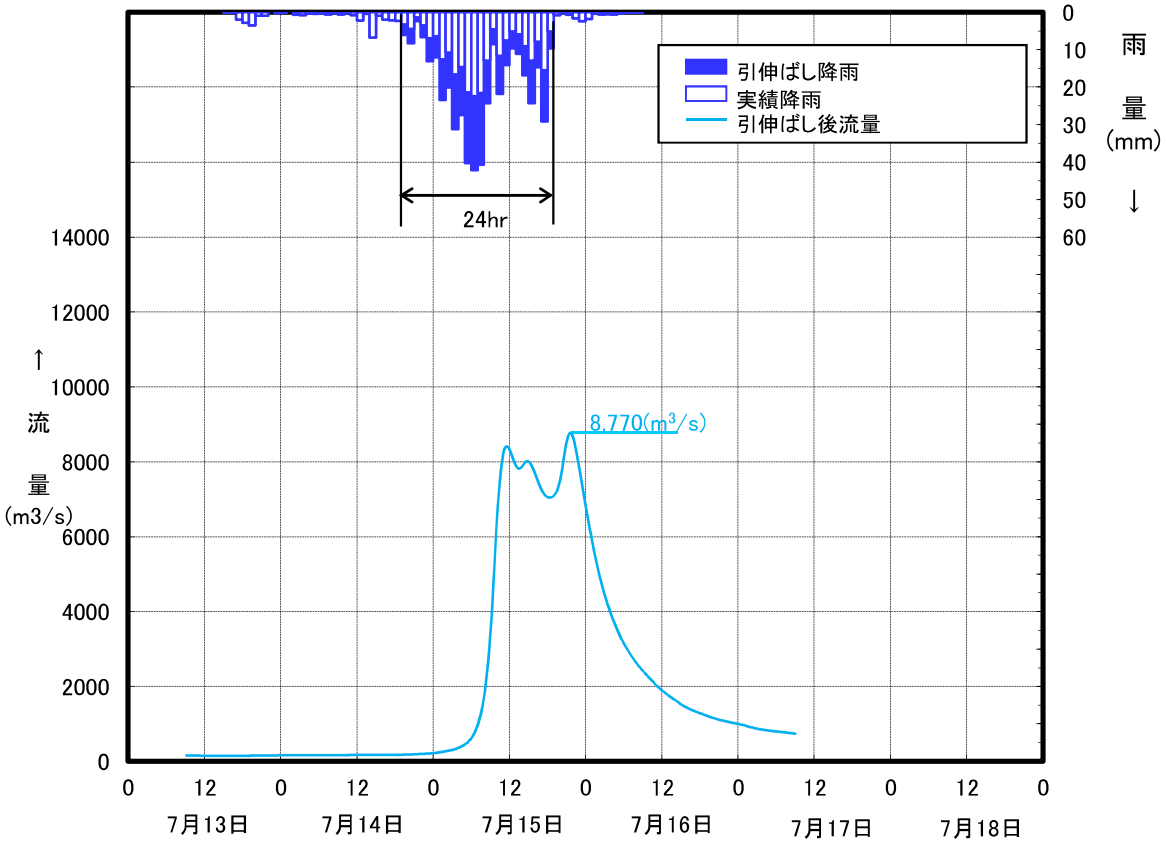


図6.5.3(4)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S34.7型）

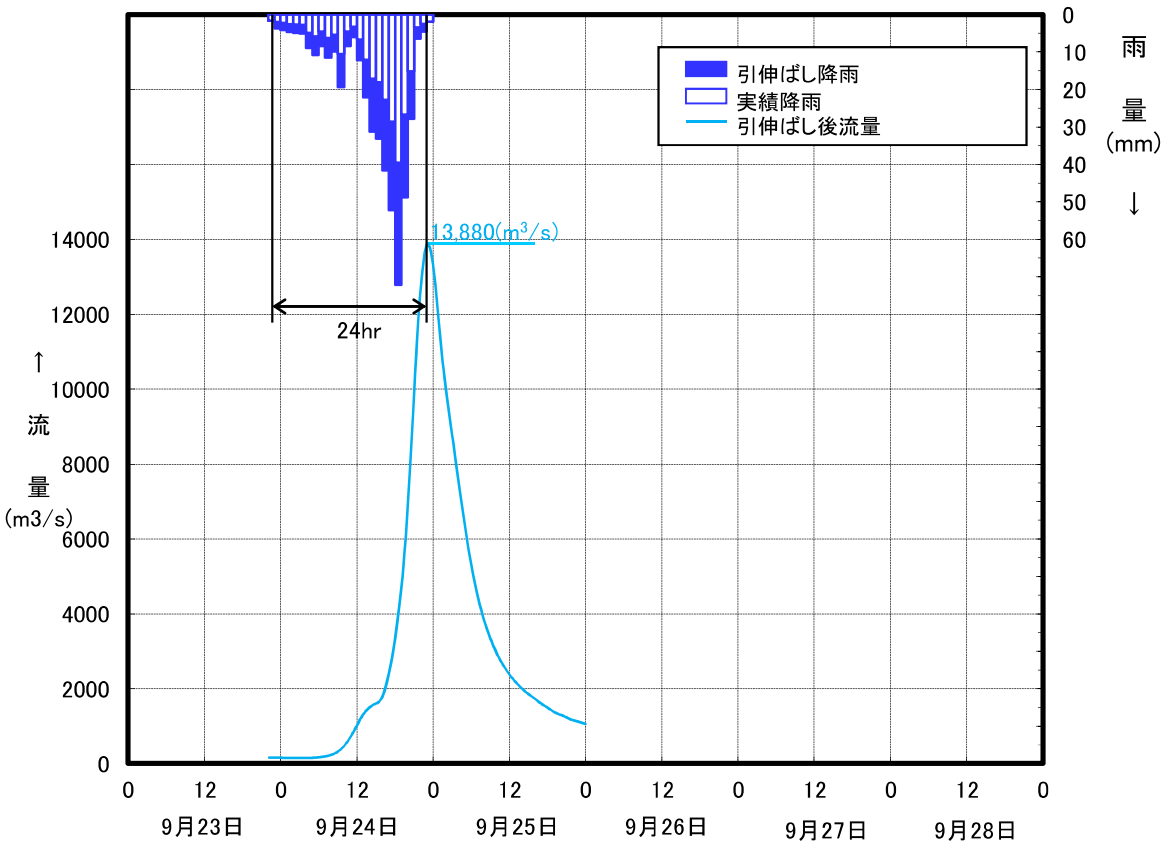


図6.5.3(5)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S39.9型）

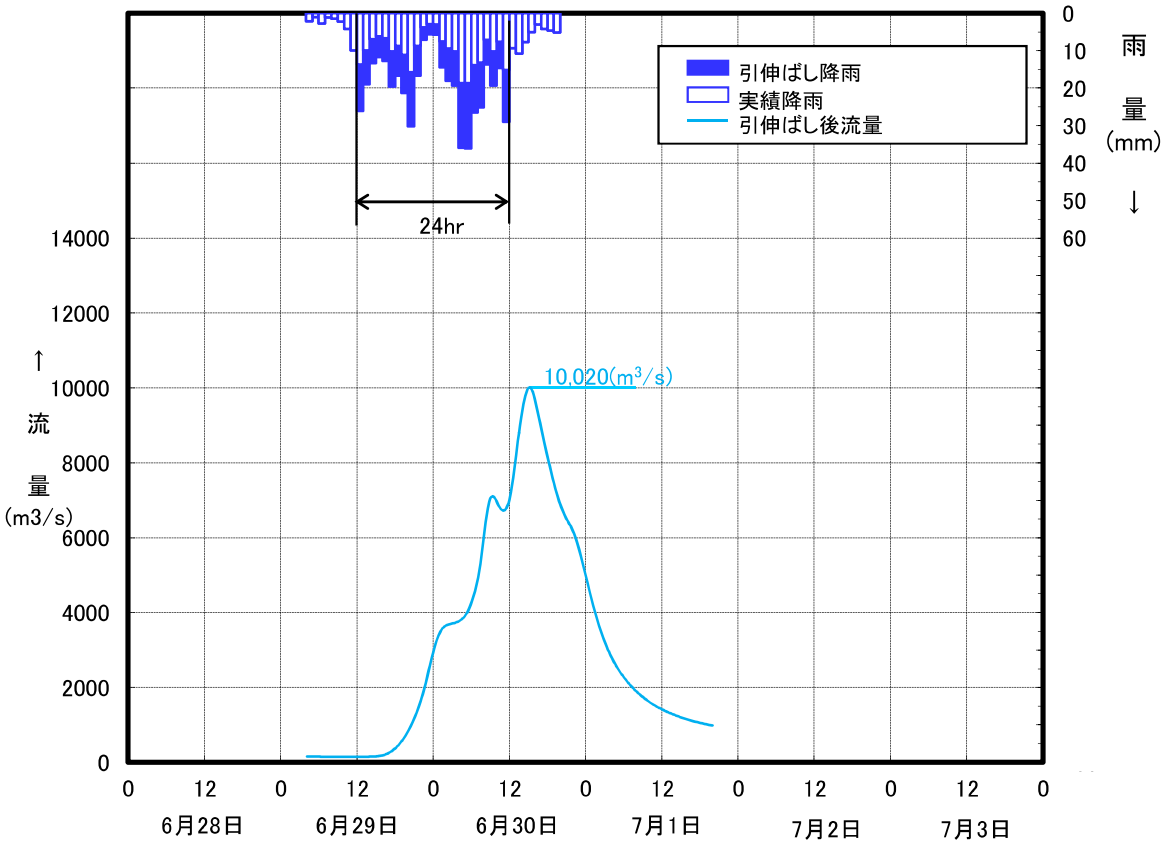


図6.5.3(6)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S44.6型）

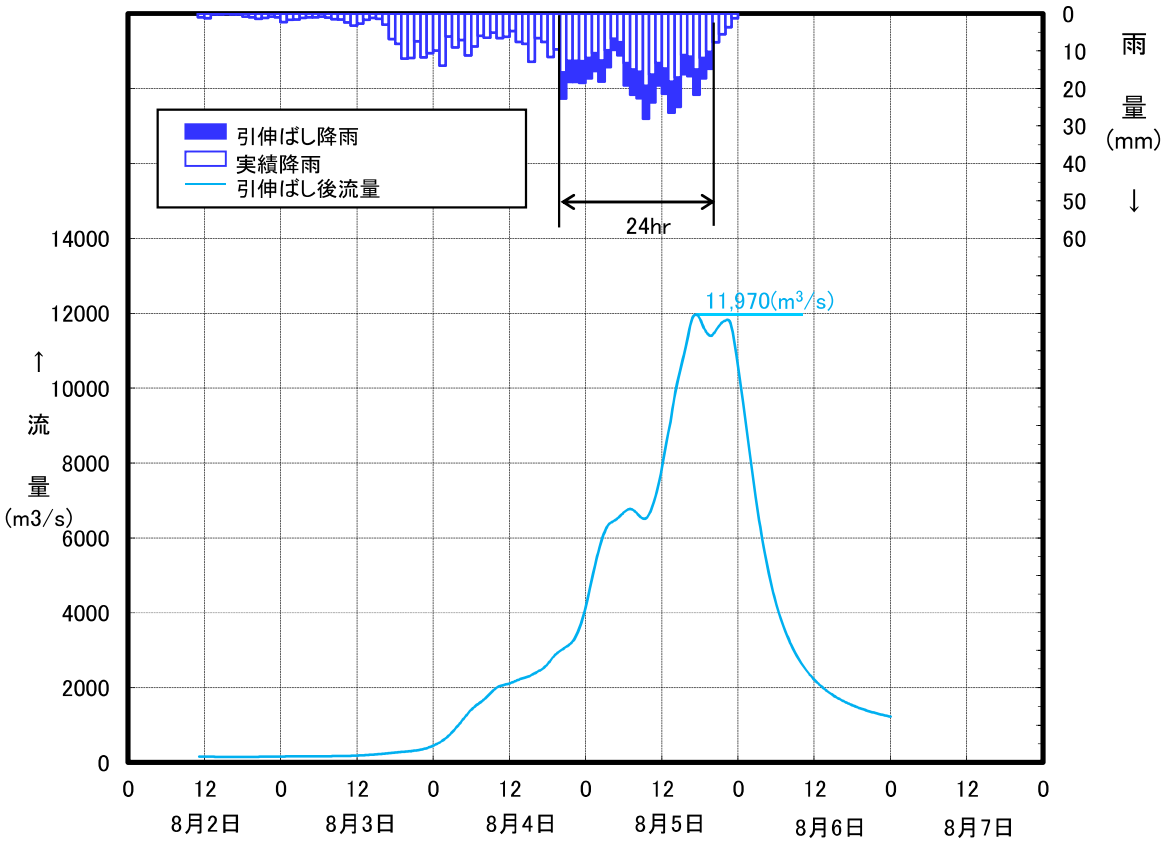


図6.5.3(7)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S46.8.5型）

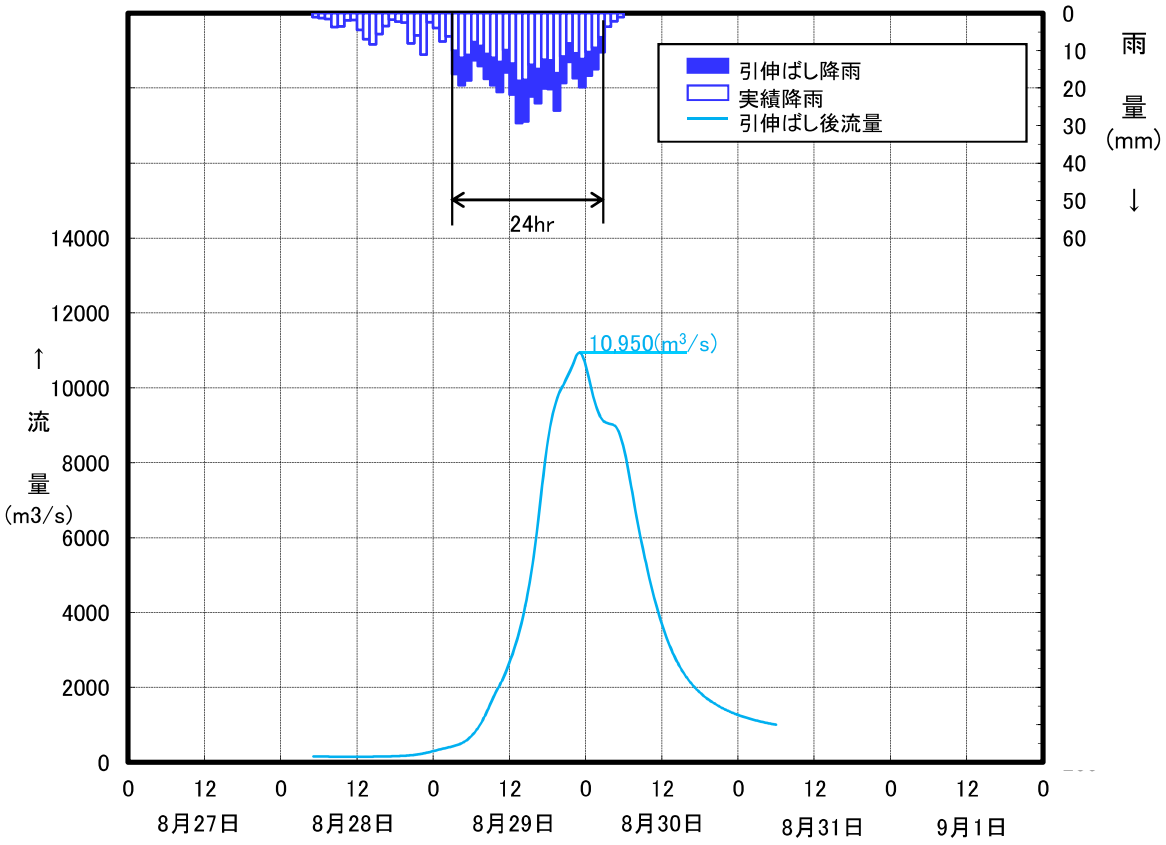


図6.5.3(8)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S46.8.30型）

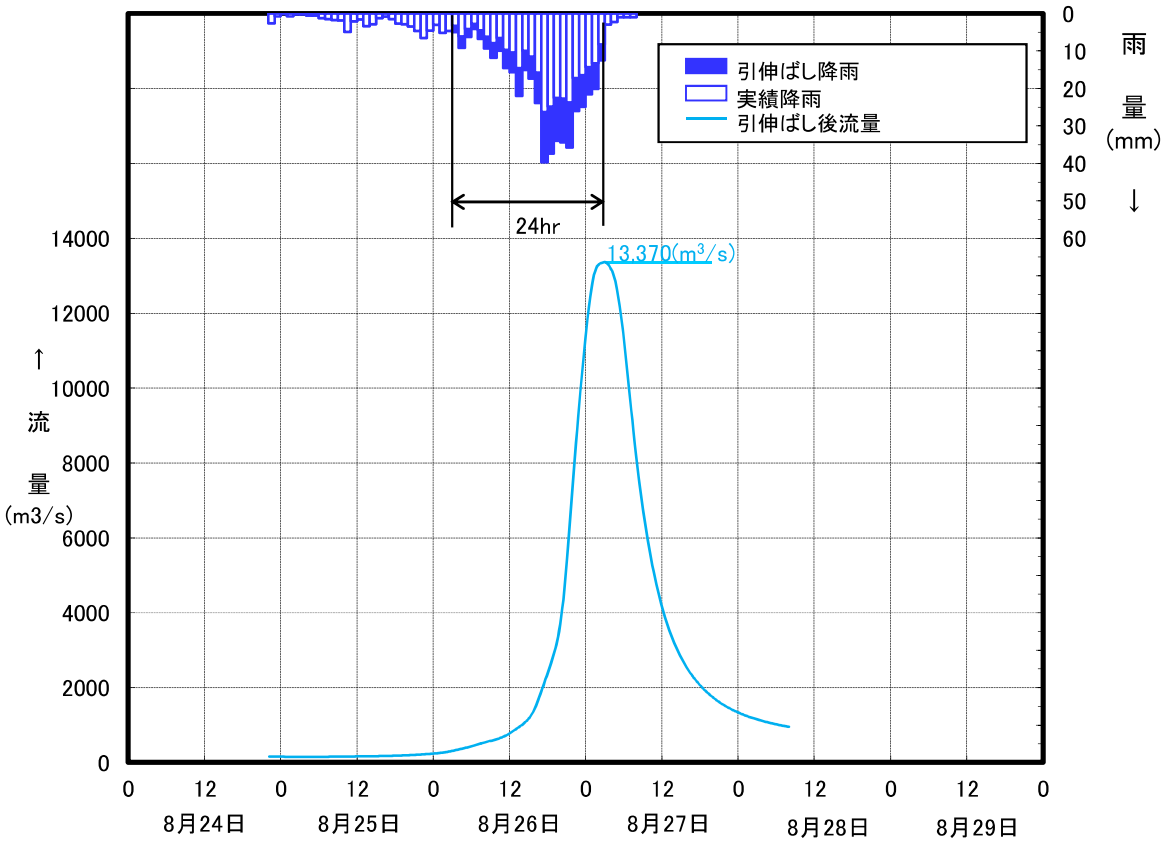


図6.5.3(9)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S57.8型）

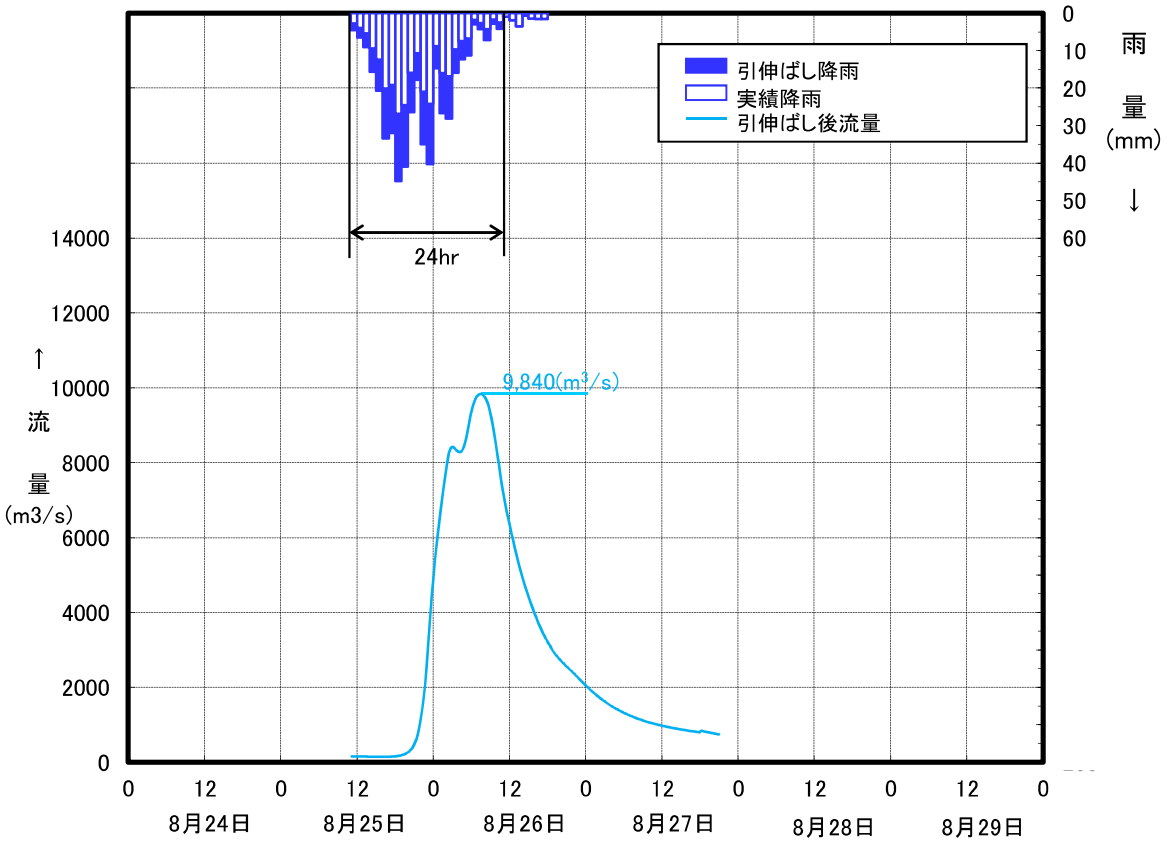


図6.5.3(10)　　基本高水ハイドロ図（W=1/150、S59.8型）

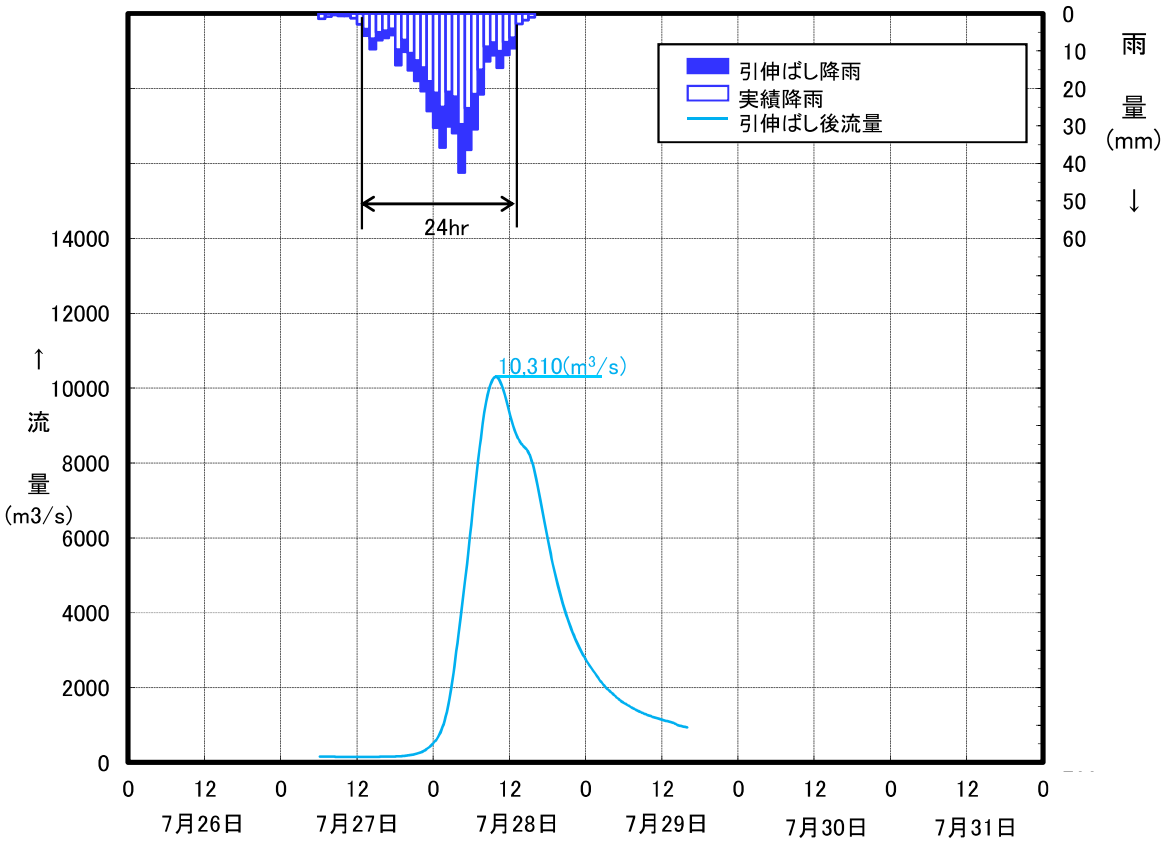


図6.5.3(11)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H1.7型)

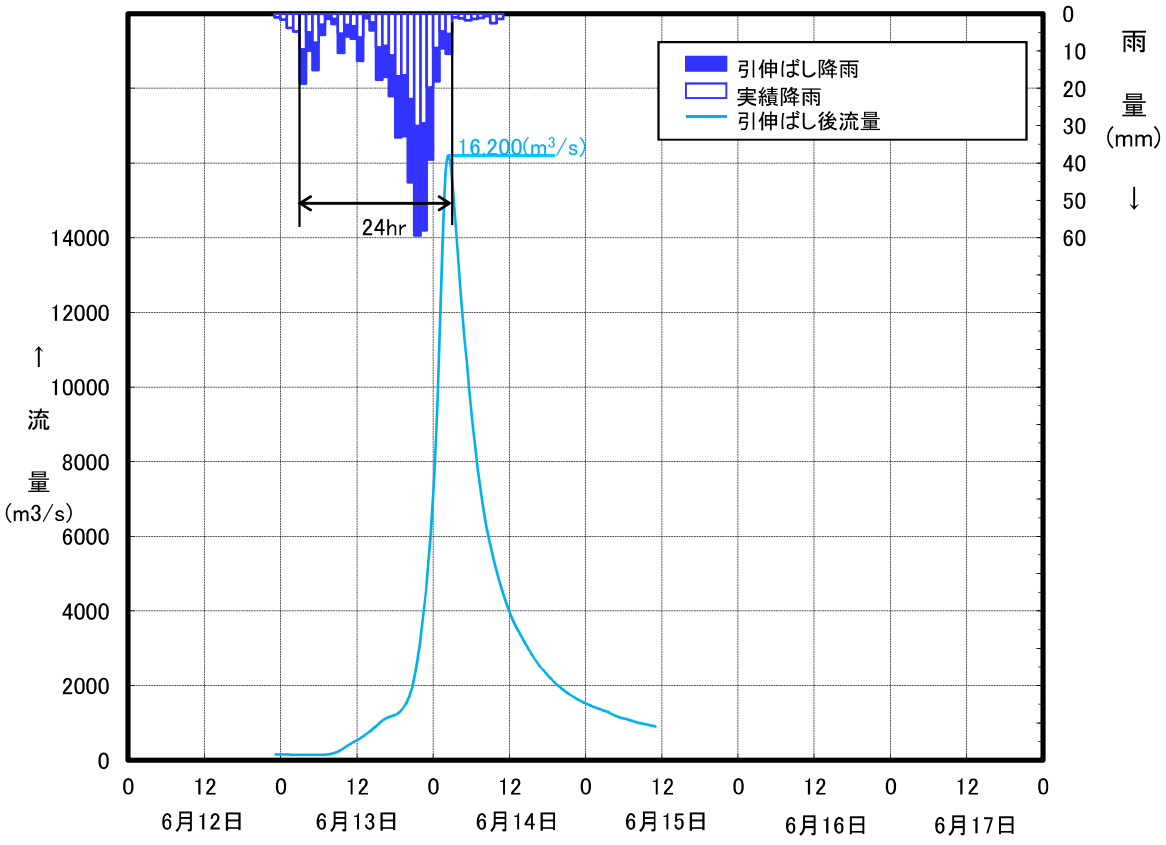


図6.5.3(12)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H5.6型)

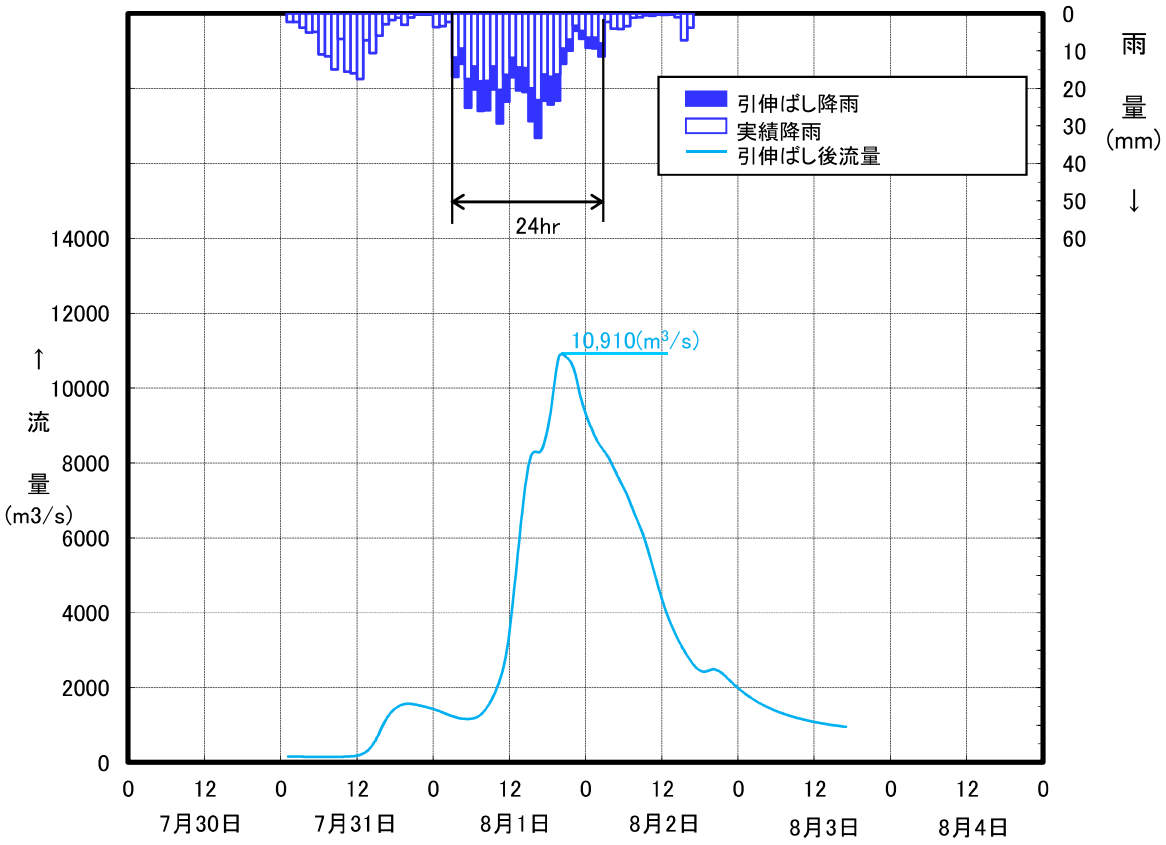


図6.5.3(13)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H5.8.1型)

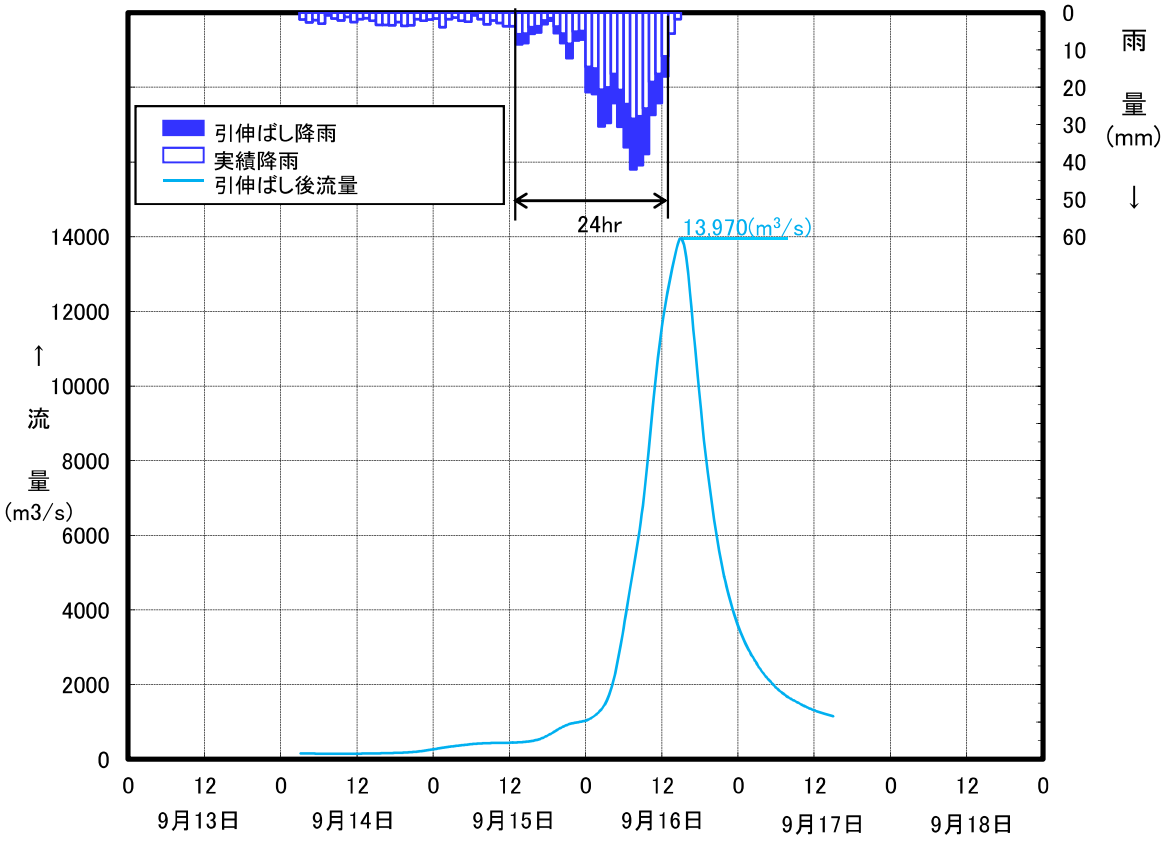


図6.5.3(14)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H9.9型)

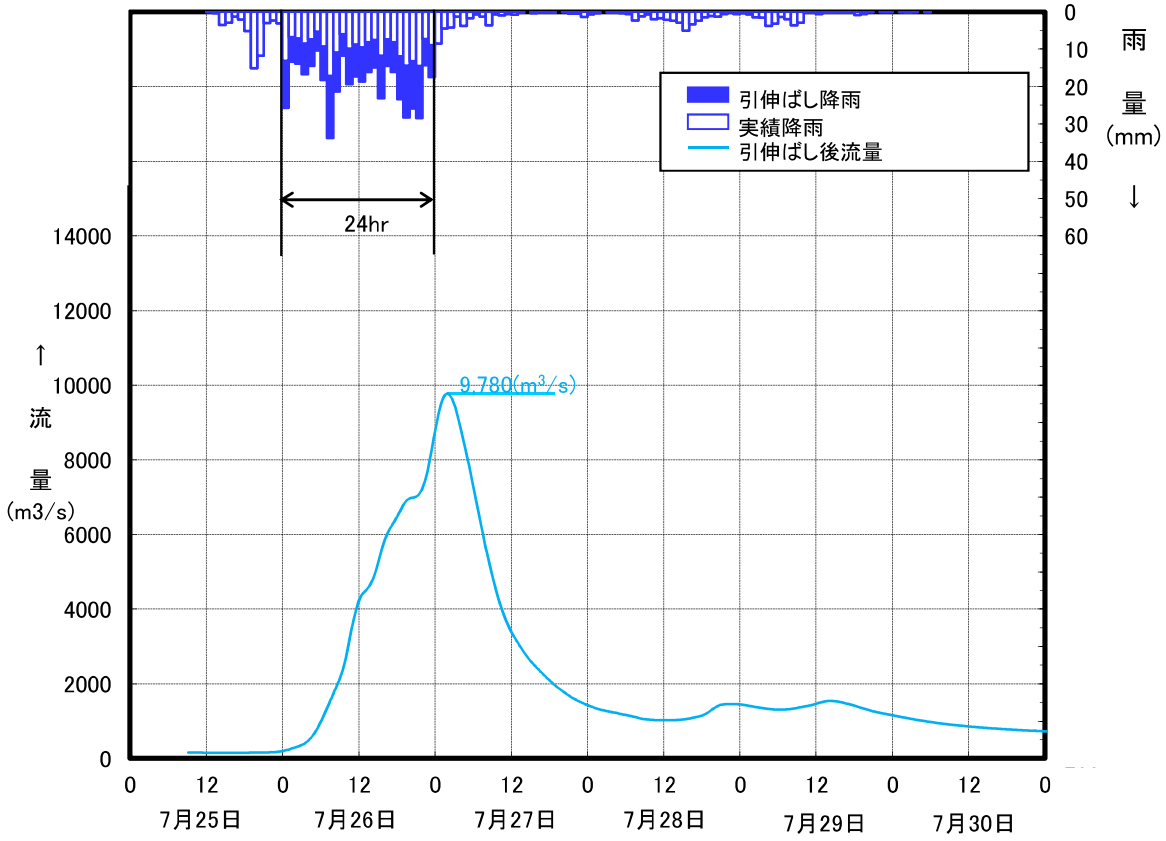


図6.5.3(15)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H11.7型)

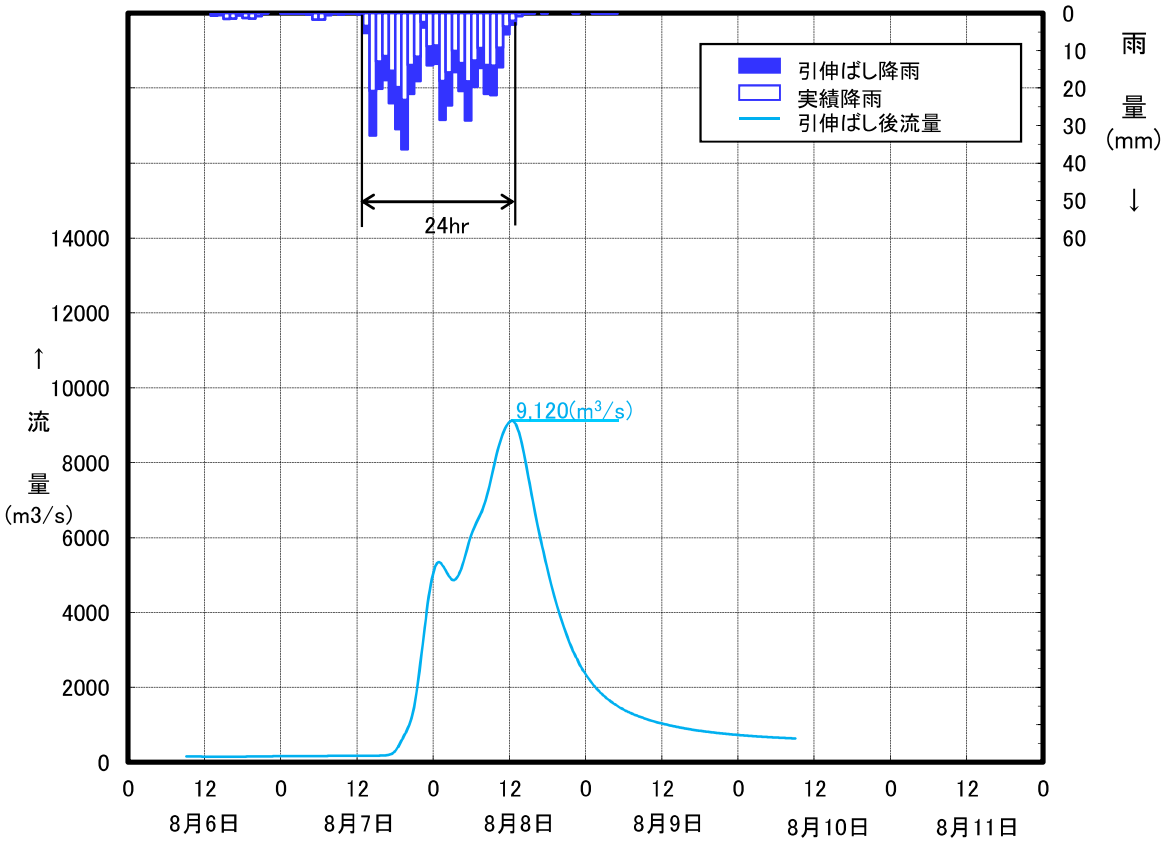


図6.5.3(16)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H15.8型)

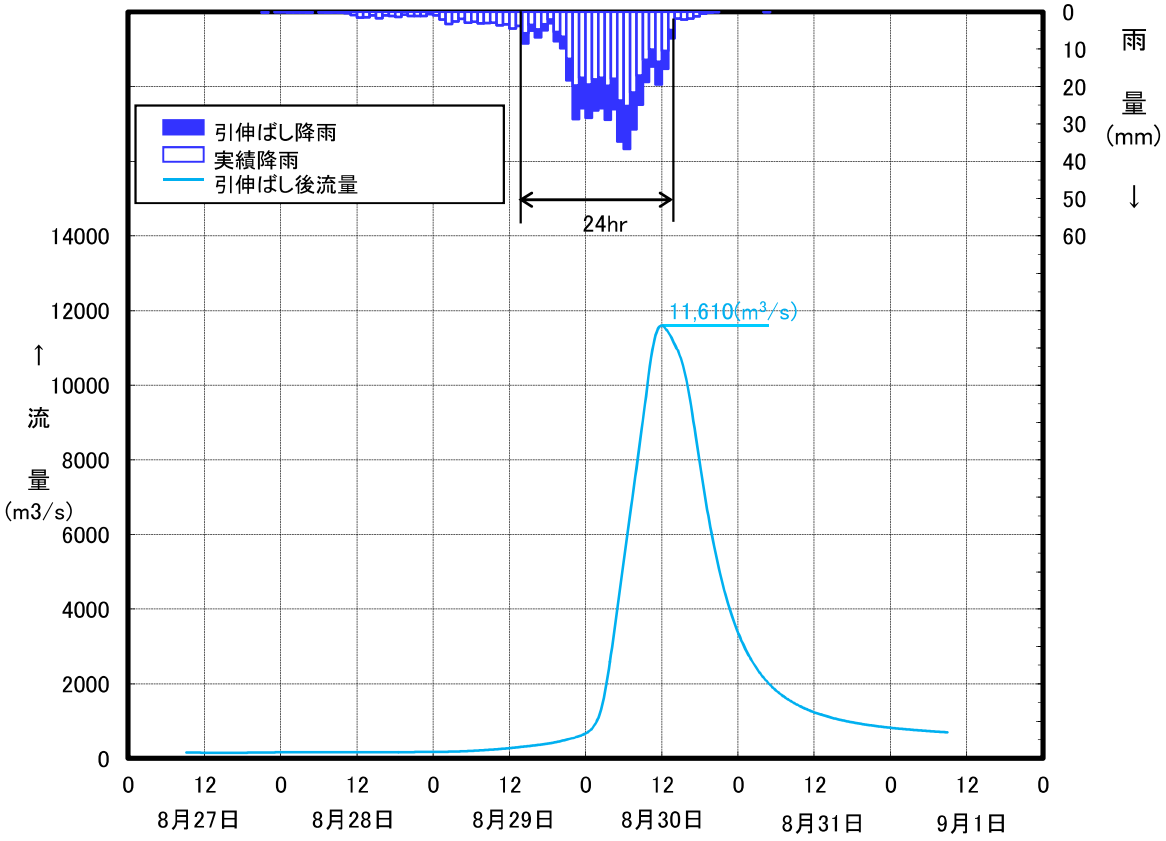


図6.5.3(17)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H16.8型)

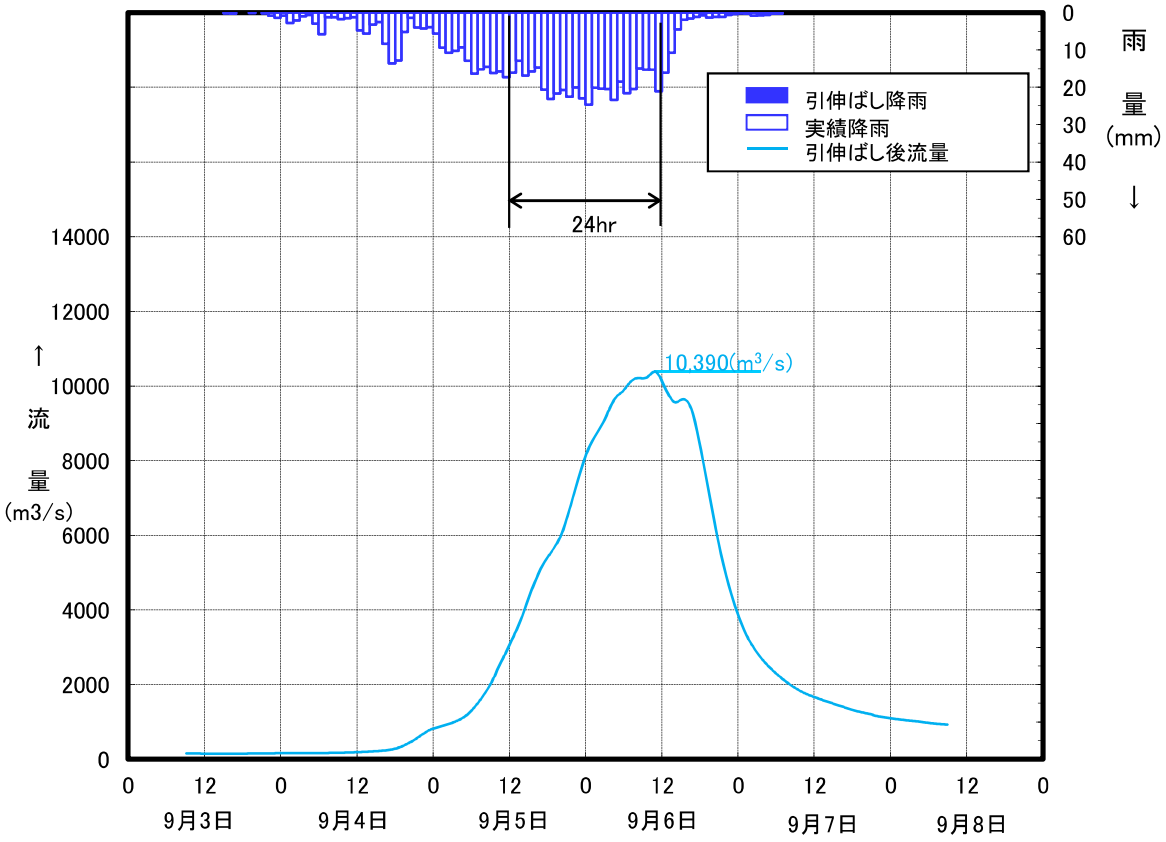


図6.5.3(18)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H17.9型)

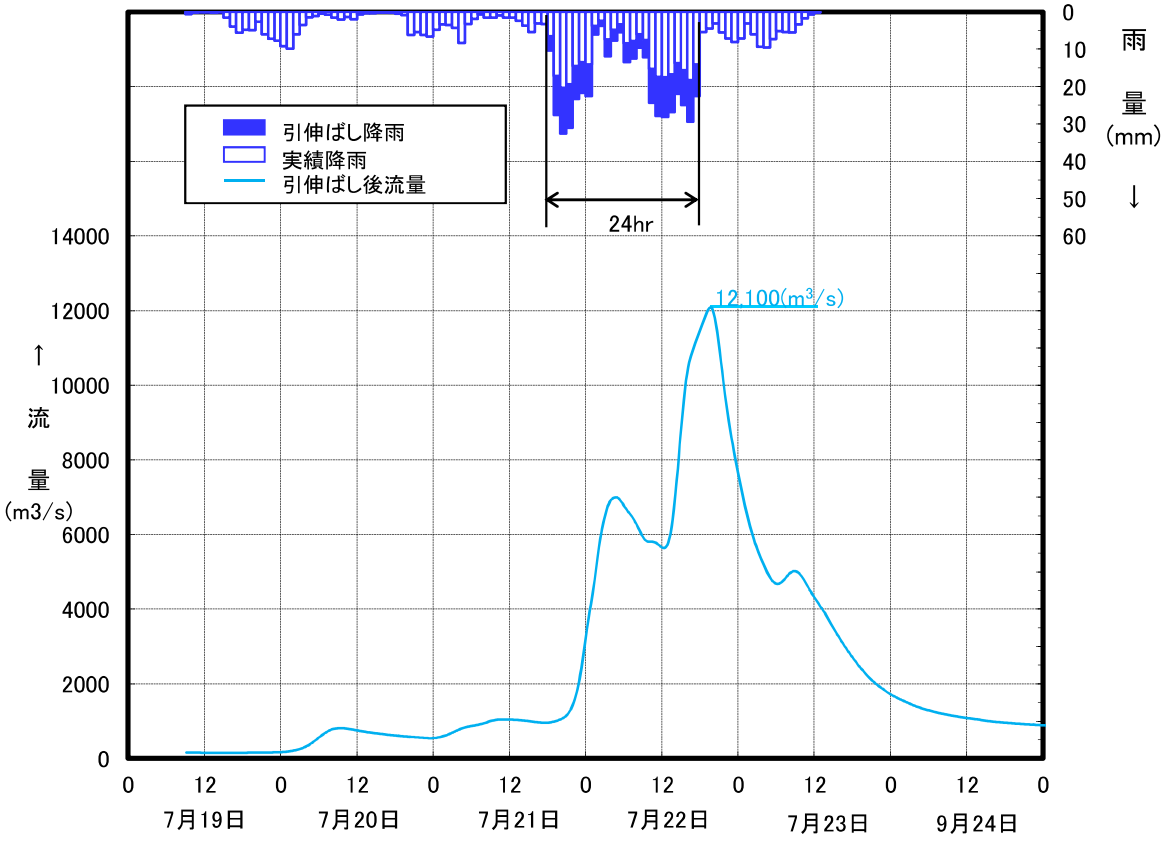


図6.5.3(19)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H18.7型)

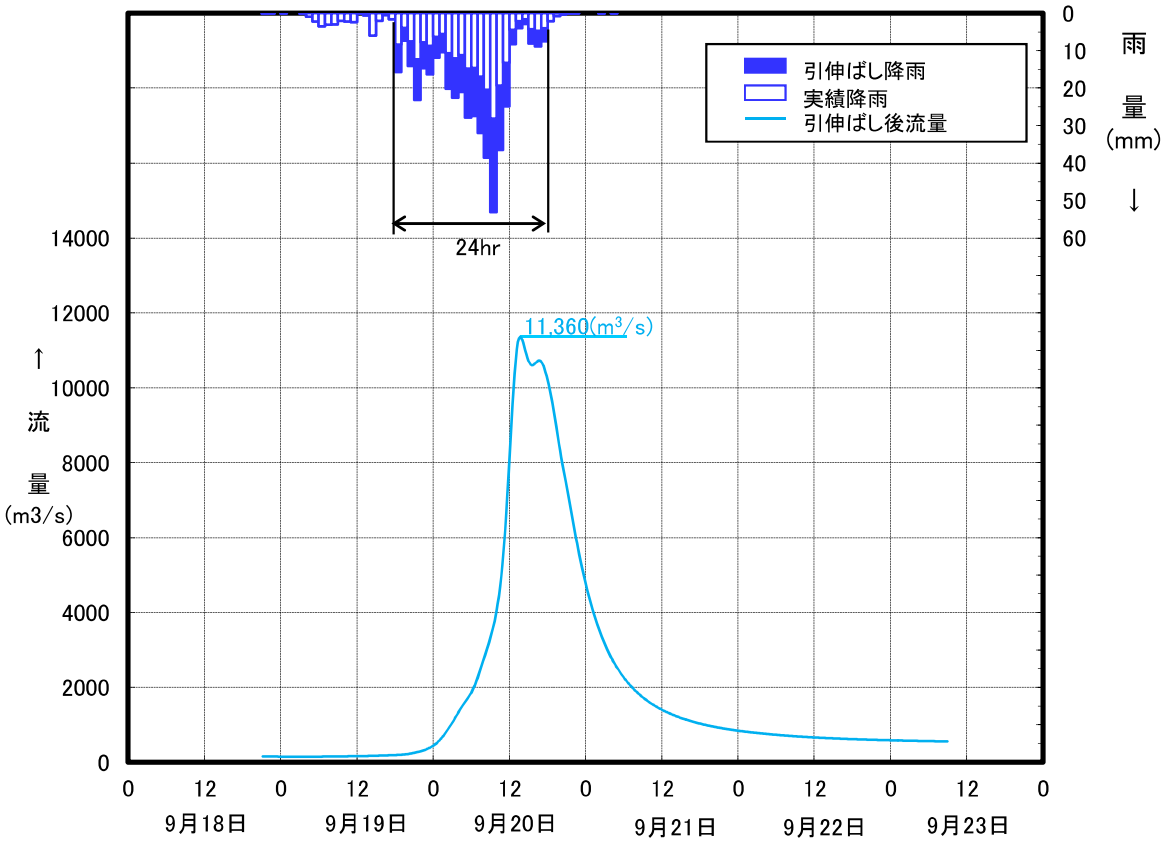


図6.5.3(20)　　基本高水ハイドロ図(W=1/150、H23.9型)

6.6　対象降雨の地域分布及び時間分布の検討

6.6.1　考え方

基本高水流量の検討対象洪水において、「短時間に降雨が集中する洪水」や「降雨の範囲が著しく偏った洪水」等を一律拡大すると、引き伸ばし後の短時間雨量が非現実的な確率値となる場合がある。そのため、実績降雨波形を計画降雨波形として採用するには、確率水文量への引き伸ばしによって異常な降雨になっていないか十分にチェックする必要がある。

従って、一次選定降雨について引き伸ばし後の降雨の地域分布及び時間分布を確認し、計画降雨としての妥当性評価により代表的な洪水に適さない洪水については検討対象から除外した上で計画降雨波形を設定する。

6.6.2　棄却基準の設定

今回、計画対象洪水の選定にあたっては、計画雨量までの引き伸ばしを行った結果、時間分布及び地域分布の異常な降雨として、1/500 以上の降雨をその判断基準とした。

6.6.3　地域分布の評価について

(1) 対象地域の選定

対象地域は、図 6.6.1 に示す通りであり、以下に示す 4 流域を選定した。

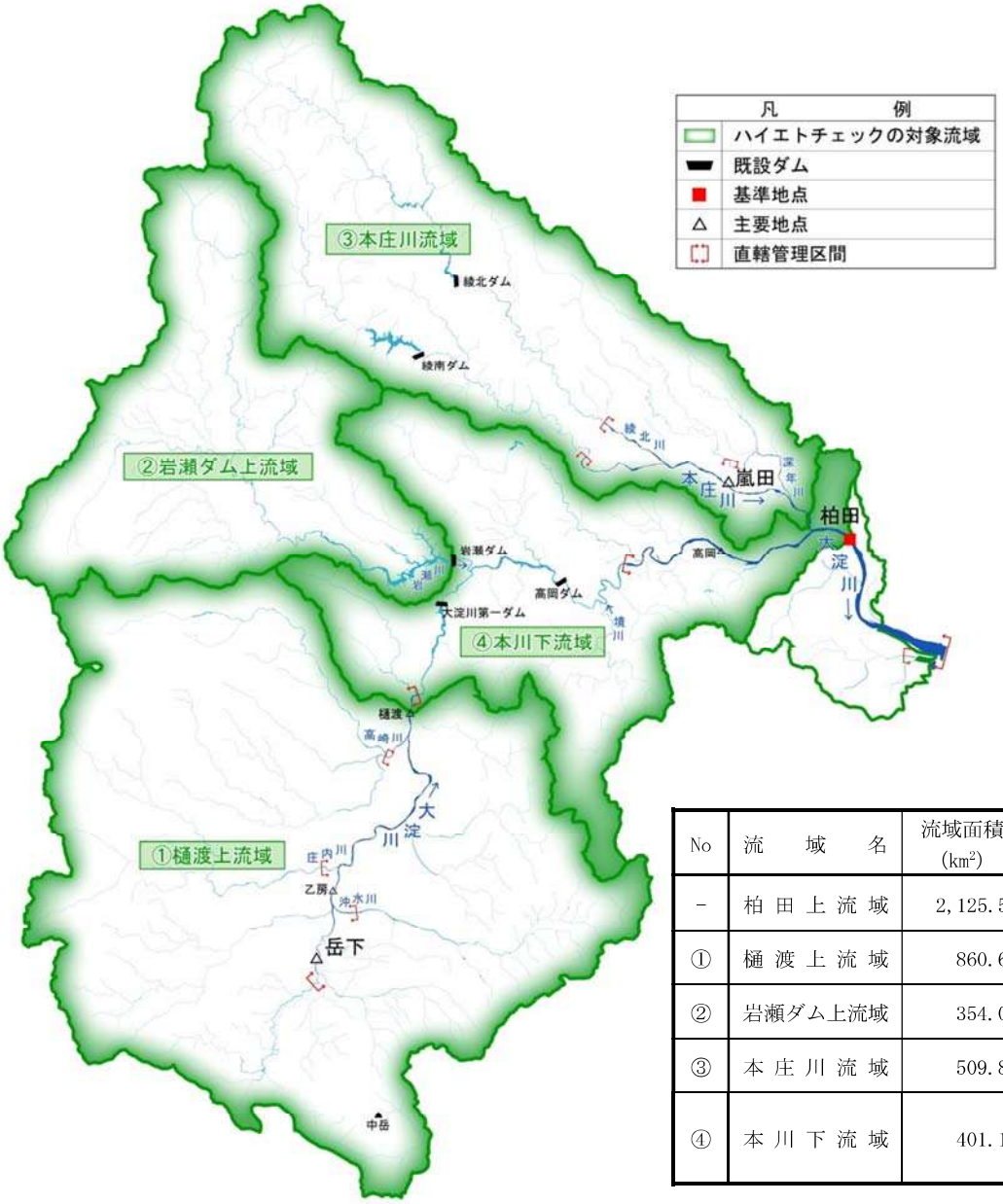
① 樋渡上流域

② 岩瀬ダム上流域

③ 本庄川流域

④ 本川下流域

なお、これらの対象流域を選定した主な理由について以降に示す。



No	流　域　名	流域面積 (km²)	備　考
－	柏田上流域	2,125.5	基準地点
①	樋渡上流域	860.6	本川上流代表地点
②	岩瀬ダム上流域	354.0	ダム地点上流
③	本庄川流域	509.8	主要支川
④	本川下流域	401.1	①～③を除く柏田上流残流域

図 6.6.1　検討対象地域位置図

＜対象流域の選定理由＞

① 樋渡上流域

・本川上流域の直轄下流端付近に位置しており、（都城市街部も含む）本川上流域全体のハイエトチェック用として選定

② 岩瀬ダム上流域

・本川中流に位置しており、中流域のハイエトチェック用として選定

③ 本庄川流域

・大淀川水系を代表する多雨地帯であり、かつ基準地点上流に位置する主要支川本庄川における河道流量のチェック用として選定

④ 本川下流域

・基準地点柏田上流域のうち、上記①～③を除く残流域のハイエトチェック用として選定

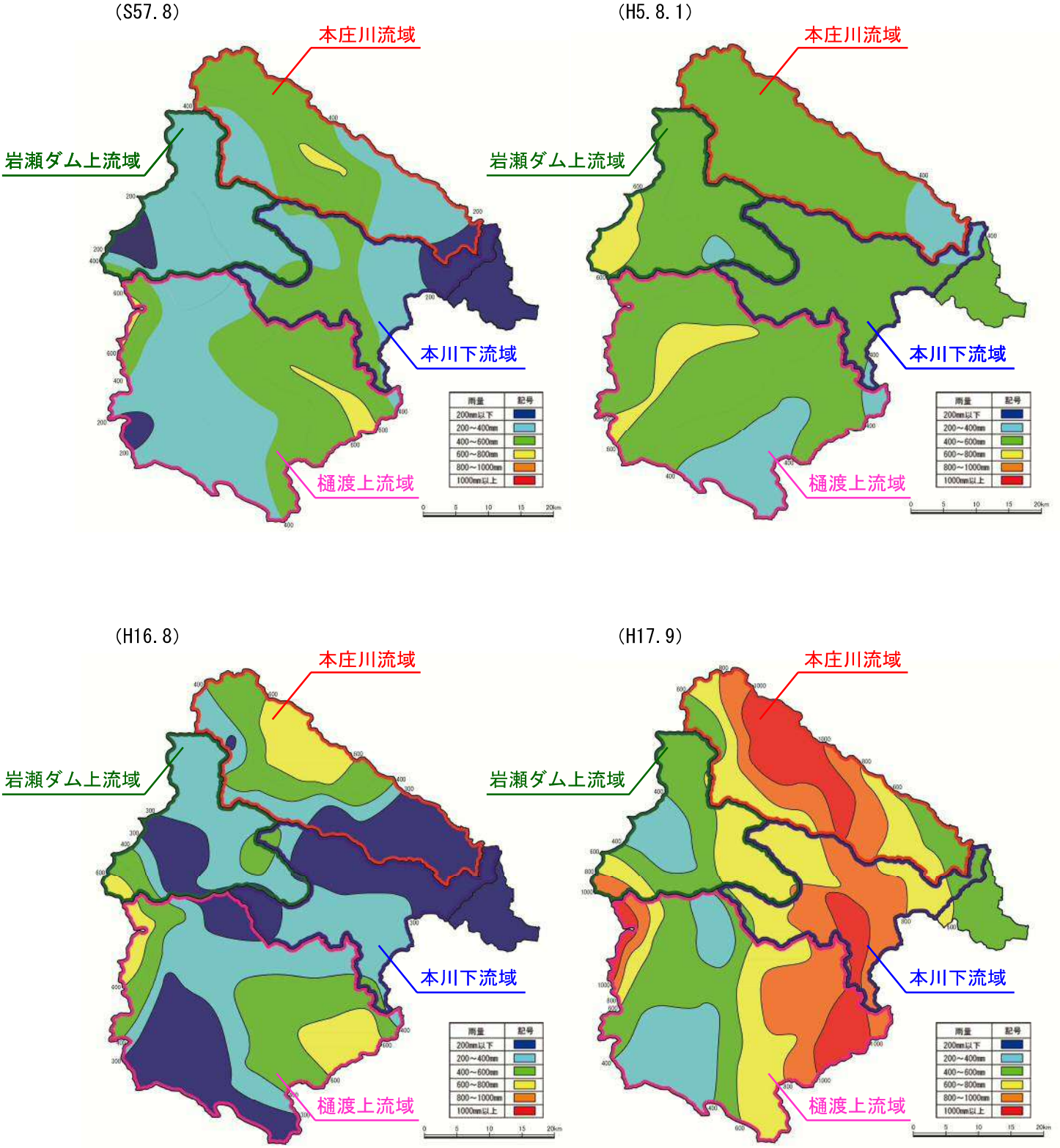


図 6.6.2　大淀川流域の等雨量線図（近年の主要洪水による）

(2) 棄却基準値の選定

各選定地域における棄却基準値を設定する。S29～H25（60 年間）の年最大 24 時間雨量を用いて確率計算を行った結果、1/500 雨量は以下の通りとなった。

表 6.6.1(1)　24 時間雨量 1/500 確率評価結果（樋渡上流域）

確率分布	計算方法	樋渡上流域			備考
		SLSC	確率1/500 24時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.023	475	74.6	
	グンベル分布 Gumbel	0.025	523	36.6	採用
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.043	693	70.6	
ガマン分布型	対数ピアソンⅢ型分布(実数空間法) LP3Rs	0.023	451	71.1	
	対数ピアソンⅢ型分布(対数空間法) LogP3	0.023	470	69.7	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.022	482	56.9	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.022	477	66.0	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.023	467	75.5	
	対数正規分布3母数(SladeⅡ) LN3PM	0.022	475	64.2	
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, L積率法) LN2LM	0.026	536	51.8	
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, 積率法) LN2PM	0.026	532	51.6	
	対数正規分布4母数(SladeⅣ, 積率法) LN4PM	－	—	—	

注:時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用

—:標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表 6.6.1(2)　24 時間雨量 1/500 確率評価結果（岩瀬ダム上流域）

確率分布	計算方法	岩瀬ダム上流域			備考
		SLSC	確率1/500 24時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.027	511	71.9	
	グンベル分布 Gumbel	0.029	561	42.8	
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.050	790	83.9	
ガマン分布型	対数ピアソンⅢ型分布(実数空間法) LP3Rs	0.027	477	49.9	
	対数ピアソンⅢ型分布(対数空間法) LogP3	0.027	470	75.2	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.028	546	68.7	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.026	511	49.1	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.028	479	42.1	採用
	対数正規分布3母数(SladeⅡ) LN3PM	0.026	508	47.9	
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, L積率法) LN2LM	—	—	—	
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, 積率法) LN2PM	—	—	—	
	対数正規分布4母数(SladeⅣ, 積率法) LN4PM	—	—	—	

注:時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用

—:標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表 6.6.1(3)　24 時間雨量 1/500 確率評価結果（本庄川流域）

確率分布	計算方法	本庄川流域			備考
		SLSC	確率1/500 24時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.016	708	160.7	
	グンベル分布 Gumbel	0.028	624	61.2	採用
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.017	778	79.4	
ガマン分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法） LP3Rs	—	—	—	
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法） LogP3	—	—	—	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.015	650	90.8	
	石原・高瀬法 IshiTaka	—	—	—	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.017	689	157.5	
	対数正規分布3母数（SladeⅡ） LN3PM	0.028	695	162.9	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，L積率法） LN2LM	0.015	646	80.3	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，積率法） LN2PM	0.015	641	78.0	
	対数正規分布4母数（SladeⅣ，積率法） LN4PM	—	—	—	

注：時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
　SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表 6.6.1(4)　24 時間雨量 1/500 確率評価結果（本川下流域）

確率分布	計算方法	本川下流域			備考
		SLSC	確率1/500 24時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.043	516	96.3	
	グンベル分布 Gumbel	0.038	565	42.7	採用
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.043	721	63.0	
ガマン分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法） LP3Rs	0.030	517	134.0	
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法） LogP3	—	—	—	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.033	518	53.9	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.031	548	122.3	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.033	652	191.4	
	対数正規分布3母数（SladeⅡ） LN3PM	0.031	544	118.6	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，L積率法） LN2LM	0.030	596	57.3	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，積率法） LN2PM	0.030	584	56.7	
	対数正規分布4母数（SladeⅣ，積率法） LN4PM	—	—	—	

注：時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
　SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表6.6.2(1)　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　基準地点：樋渡（A=860.6km²）　（24時間）												
		毎　年　値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		425.9												—
確率規模	1/2	191.9	188.9	185.6	193.5	192.3	192.2	192.4	193.2	192.6	188.9	188.9	—	191.5
	1/3	223.1	219.5	219.8	225.0	223.6	223.0	223.0	223.5	223.3	220.8	220.6	—	222.5
	1/5	256.4	253.7	260.8	257.6	256.7	255.8	255.5	255.4	255.7	256.2	255.7	—	255.9
	1/10	296.2	296.5	316.9	295.2	295.7	295.0	294.1	293.0	294.2	300.4	299.6	—	296.0
	1/30	352.5	361.3	410.7	346.0	350.1	350.9	349.2	345.9	348.7	366.9	365.4	—	353.7
	1/50	376.7	390.9	457.2	367.2	373.4	375.5	373.3	368.9	372.5	397.2	395.5	—	379.1
	1/70	392.1	410.3	488.9	380.5	388.2	391.4	388.8	383.6	387.9	417.2	415.2	—	395.5
	1/80	398.1	418.0	501.7	385.6	394.0	397.7	394.9	389.4	393.9	425.1	423.1	—	402.0
	1/100	408.0	430.8	523.5	394.1	403.6	408.1	405.0	399.0	403.9	438.4	436.2	—	412.7
	1/150	425.5	454.1	564.0	409.0	420.7	426.8	423.3	416.2	421.9	462.6	460.1	—	432.0
	1/200	437.6	470.6	593.6	419.3	432.5	439.9	436.1	428.3	434.5	479.8	477.1	—	445.6
	1/300	454.2	493.8	636.4	433.3	448.9	458.3	454.0	445.1	452.2	504.3	501.3	—	464.5
	1/400	465.7	510.3	667.7	443.0	460.4	471.3	466.7	456.9	464.6	521.7	518.5	—	477.9
	1/500	474.4	523.0	692.3	450.4	469.1	481.4	476.4	466.1	474.2	535.3	531.9	—	488.2
	1/600	481.4	533.5	712.8	456.3	476.2	489.6	484.4	473.5	482.0	546.5	543.0	—	496.6
	1/800	492.4	549.9	745.7	465.5	487.3	502.5	496.9	485.1	494.3	564.2	560.5	—	509.9
	1/1000	500.7	562.7	771.6	472.6	495.8	512.5	506.6	494.1	503.8	578.0	574.1	—	520.1
SLSC		0.023	0.025	0.043	0.023	0.023	0.022	0.022	0.023	0.022	0.026	0.026	—	—
SLSCH		0.039	0.045	0.084	0.039	0.040	0.039	0.040	0.040	0.039	0.050	0.049	—	—
相関係数(X)		0.994	0.992	0.980	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.992	0.992	—	—
相関係数(Y)		0.994	0.994	0.994	0.994	0.995	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	—	—
推定誤差		74.6	36.6	70.6	71.1	69.7	56.9	66.0	75.5	64.2	51.8	51.6	—	—

：精度の悪い手法（SLSC＞0.04）

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして"—"とした

表6.6.2(2)　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　基準地点：岩瀬ダム（A=354.0km²）　（24時間）												
		毎　年　値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		420.2												—
確率規模	1/2	197.4	194.3	190.8	199.4	200.0	196.1	198.3	201.0	198.5	—	—	—	198.1
	1/3	231.6	227.9	230.3	234.5	235.0	230.8	232.2	234.4	232.5	—	—	—	232.4
	1/5	268.2	265.4	278.0	270.8	270.9	268.5	268.1	268.7	268.3	—	—	—	268.6
	1/10	312.1	312.4	343.5	312.2	311.5	314.5	310.7	308.1	310.7	—	—	—	311.5
	1/30	374.4	383.5	454.1	367.2	365.0	381.8	371.1	362.0	370.6	—	—	—	372.0
	1/50	401.3	416.0	509.1	389.8	386.8	412.0	397.5	384.9	396.8	—	—	—	398.1
	1/70	418.4	437.2	546.8	403.9	400.3	431.6	414.5	399.4	413.6	—	—	—	414.9
	1/80	425.1	445.7	562.0	409.3	405.5	439.4	421.2	405.1	420.2	—	—	—	421.4
	1/100	436.1	459.7	587.9	418.2	414.0	452.3	432.3	414.5	431.1	—	—	—	432.3
	1/150	455.6	485.3	636.3	433.8	428.8	475.7	452.2	431.2	450.8	—	—	—	451.7
	1/200	469.1	503.4	671.6	444.4	438.9	492.3	466.2	442.8	464.6	—	—	—	465.2
	1/300	487.7	528.8	722.8	458.8	452.6	515.6	485.8	458.9	483.8	—	—	—	484.0
	1/400	500.6	546.9	760.2	468.8	462.0	532.2	499.6	470.2	497.4	—	—	—	497.2
	1/500	510.4	560.9	789.8	476.3	469.1	545.1	510.2	478.8	507.8	—	—	—	507.3
	1/600	518.3	572.3	814.3	482.3	474.7	555.6	518.9	485.8	516.4	—	—	—	515.5
	1/800	530.6	590.4	853.7	491.5	483.4	572.2	532.5	496.7	529.8	—	—	—	528.4
	1/1000	539.9	604.4	884.9	498.6	490.0	585.2	543.1	505.2	540.1	—	—	—	538.3
SLSC		0.027	0.029	0.050	0.027	0.027	0.028	0.026	0.028	0.026	—	—	—	—
SLSCH		0.050	0.050	0.093	0.069	0.072	0.054	0.059	0.071	0.060	—	—	—	—
相関係数(X)		0.992	0.990	0.974	0.991	0.991	0.991	0.992	0.990	0.992	—	—	—	—
相関係数(Y)		0.993	0.993	0.989	0.992	0.992	0.993	0.993	0.992	0.993	—	—	—	—
推定誤差		71.9	42.8	83.9	49.9	75.2	68.7	49.1	42.1	47.9	—	—	—	

：精度の悪い手法（SLSC＞0.04）

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして"—"とした

表6.6.2(3)　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　本庄川流域(A=509.8km²)　(24時間) 毎年値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		589.4												—
確率規模	1/2	200.0	204.1	198.1	—	—	201.9	—	199.7	198.8	202.4	202.4	—	200.9
	1/3	237.4	242.6	236.8	—	—	240.1	—	238.0	235.9	240.7	240.5	—	239.0
	1/5	281.0	285.4	283.3	—	—	283.4	—	282.6	279.6	284.1	283.5	—	282.9
	1/10	338.7	339.3	347.0	—	—	338.8	—	340.8	337.4	339.1	338.2	—	339.9
	1/30	432.7	420.6	454.2	—	—	424.1	—	433.1	430.5	423.6	421.9	—	430.1
	1/50	478.5	457.7	507.4	—	—	463.8	—	477.0	475.3	462.8	460.7	—	472.9
	1/70	509.5	482.1	543.7	—	—	490.2	—	506.5	505.5	488.8	486.4	—	501.6
	1/80	522.0	491.7	558.4	—	—	500.7	—	518.3	517.6	499.2	496.7	—	513.1
	1/100	543.2	507.8	583.4	—	—	518.4	—	538.2	538.1	516.6	513.8	—	532.4
	1/150	582.7	537.0	629.9	—	—	550.7	—	574.9	576.0	548.4	545.3	—	568.1
	1/200	611.4	557.7	663.9	—	—	574.0	—	601.4	603.5	571.2	567.8	—	593.9
	1/300	653.0	586.9	713.2	—	—	607.1	—	639.5	643.1	603.6	599.9	—	630.8
	1/400	683.3	607.5	749.1	—	—	630.9	—	667.0	671.9	626.9	622.9	—	657.4
	1/500	707.3	623.6	777.5	—	—	649.5	—	688.6	694.5	645.1	640.9	—	678.4
	1/600	727.2	636.7	801.1	—	—	664.8	—	706.5	713.3	660.1	655.7	—	695.7
	1/800	759.2	657.3	838.9	—	—	689.3	—	735.1	743.4	684.0	679.3	—	723.3
	1/1000	784.5	673.3	868.8	—	—	708.4	—	757.6	767.1	702.6	697.7	—	745.0
SLSC		0.016	0.028	0.017	—	—	0.015	—	0.017	0.028	0.015	0.015	—	—
SLSCH		0.030	0.054	0.030	—	—	0.033	—	0.027	0.028	0.035	0.036	—	—
相関係数(X)		0.996	0.992	0.996	—	—	0.994	—	0.996	0.996	0.994	0.994	—	—
相関係数(Y)		0.999	0.998	0.999	—	—	0.999	—	0.999	0.999	0.999	0.999	—	—
推定誤差		160.7	61.2	79.4	—	—	90.8	—	157.5	162.9	80.3	78.0	—	

：精度の悪い手法(SLSC＞0.04)

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして"—"とした

表6.6.2(4)　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　本川下流域(A=401.1km²)　(24時間) 毎年値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		462.1												—
確率規模	1/2	194.2	191.1	185.9	193.6	—	194.5	191.9	186.5	192.3	190.1	190.1	—	191.3
	1/3	229.0	225.4	221.7	228.6	—	228.6	225.9	221.9	226.4	225.6	224.9	—	225.9
	1/5	266.4	263.6	264.8	266.1	—	264.9	263.3	263.3	263.7	265.5	263.9	—	264.3
	1/10	311.3	311.6	323.6	311.0	—	308.5	309.4	317.8	309.5	316.1	313.2	—	312.1
	1/30	375.2	384.1	422.5	374.5	—	371.0	377.8	405.3	377.2	393.5	388.4	—	384.0
	1/50	402.8	417.2	471.6	402.0	—	398.6	408.8	447.2	407.6	429.4	423.1	—	416.7
	1/70	420.4	438.9	505.1	419.6	—	416.4	429.0	475.4	427.6	453.1	446.1	—	438.3
	1/80	427.3	447.5	518.7	426.5	—	423.4	437.1	486.7	435.5	462.6	455.2	—	446.8
	1/100	438.6	461.8	541.7	438.0	—	435.1	450.5	505.9	448.6	478.4	470.5	—	461.1
	1/150	458.7	487.9	584.6	458.4	—	456.1	474.8	541.2	472.5	507.4	498.5	—	487.1
	1/200	472.7	506.3	615.9	472.6	—	470.9	492.1	566.9	489.4	528.2	518.5	—	505.6
	1/300	491.9	532.3	661.3	492.4	—	491.7	516.6	603.7	513.3	557.7	547.0	—	531.8
	1/400	505.2	550.7	694.4	506.2	—	506.3	534.0	630.4	530.3	578.9	567.4	—	550.5
	1/500	515.3	565.0	720.6	516.8	—	517.7	547.5	651.5	543.5	595.5	583.3	—	565.1
	1/600	523.5	576.7	742.3	525.4	—	526.9	558.6	668.9	554.3	609.1	596.4	—	577.0
	1/800	536.2	595.1	777.2	538.9	—	541.5	576.2	696.8	571.4	630.8	617.3	—	596.0
	1/1000	545.9	609.3	804.7	549.2	—	552.8	589.9	718.7	584.8	647.8	633.6	—	610.8
SLSC		0.043	0.038	0.043	0.030	—	0.033	0.031	0.033	0.031	0.030	0.030	—	—
SLSCH		0.085	0.075	0.085	0.070	—	0.072	0.072	0.079	0.072	0.072	0.073	—	—
相関係数(X)		0.983	0.982	0.972	0.983	—	0.983	0.983	0.977	0.983	0.982	0.982	—	—
相関係数(Y)		0.995	0.995	0.994	0.996	—	0.995	0.995	0.994	0.995	0.995	0.995	—	—
推定誤差		96.3	42.7	63.0	134.0	—	53.9	122.3	191.4	118.6	57.3	56.7	—	

：精度の悪い手法(SLSC＞0.04)

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして"—"とした

【 対数正規確率紙 】

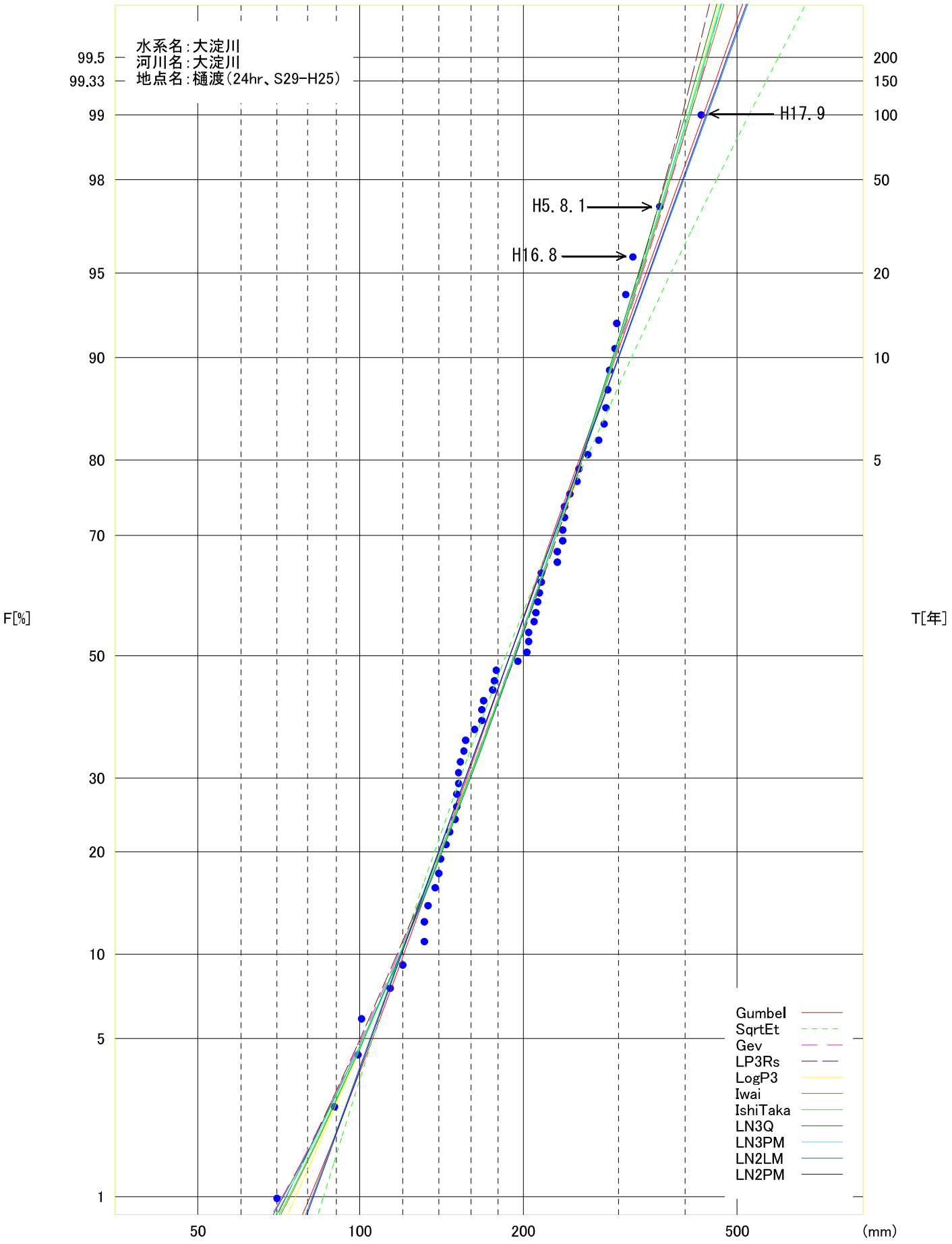


図6.6.3(1)　雨量確率計算結果（樋渡上流域、24時間雨量、昭和29年～平成25年）

【 対数正規確率紙 】

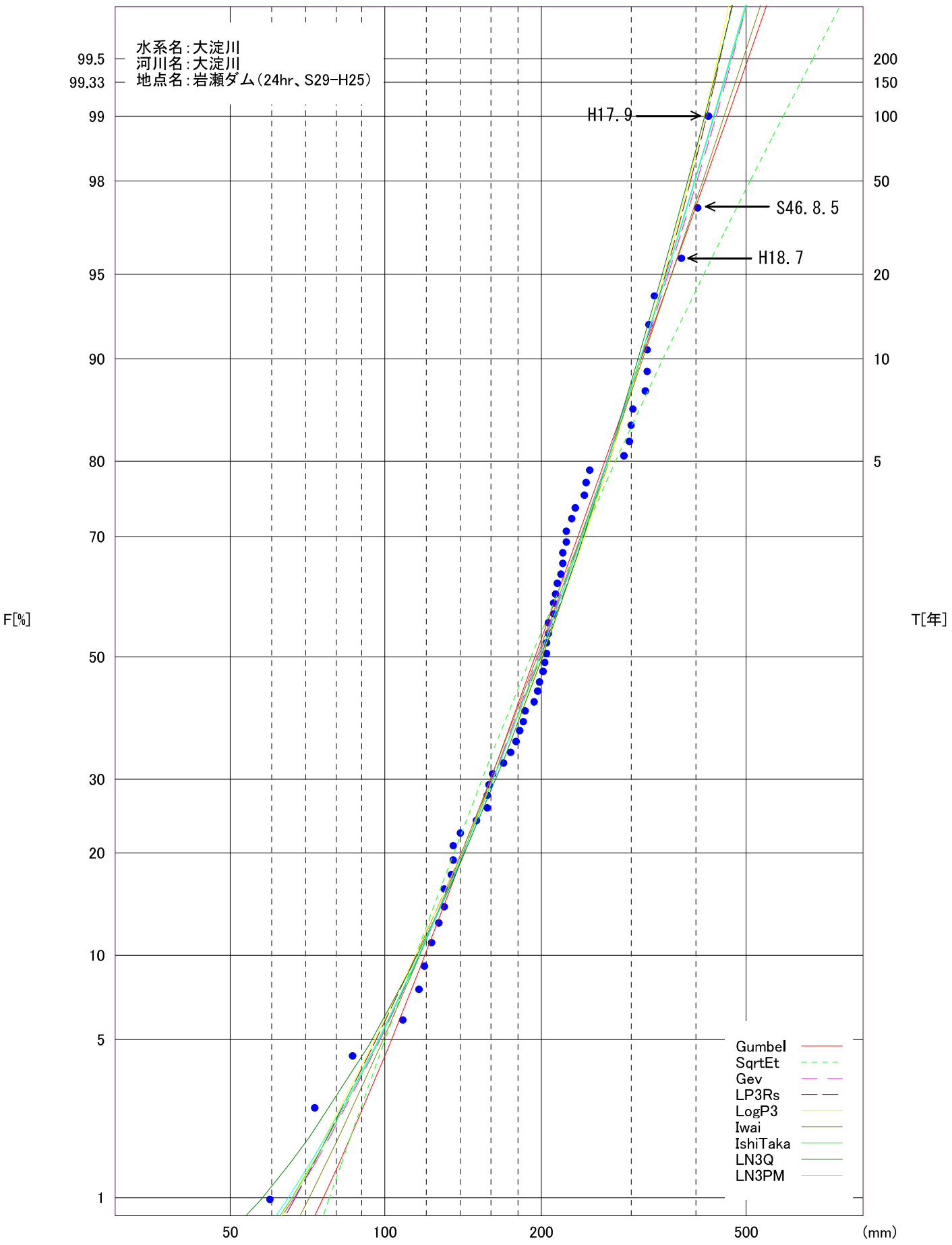


図6.6.3(2)　雨量確率計算結果（岩瀬ダム上流域、24時間雨量、昭和29年～平成25年）

【 対数正規確率紙 】

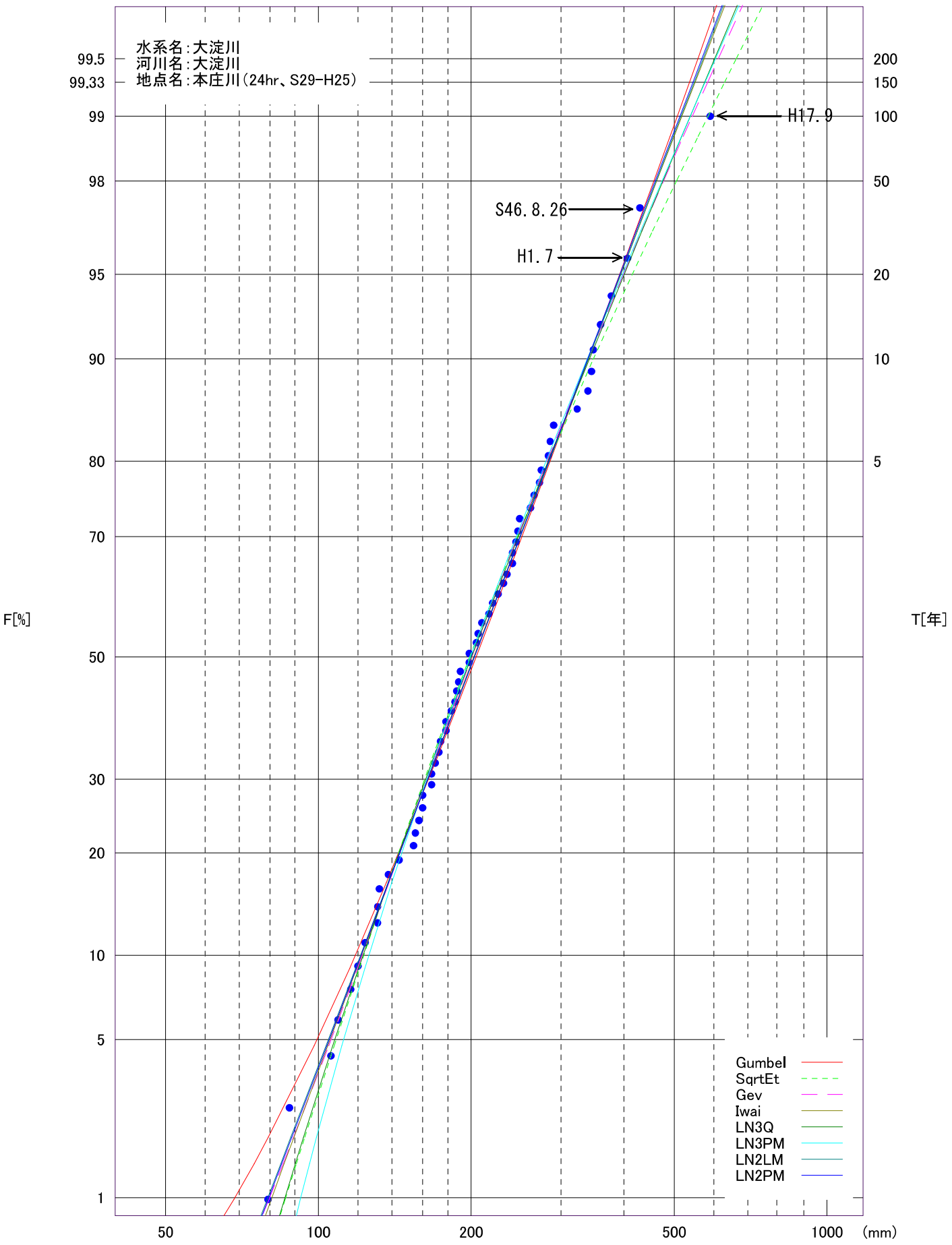


図6.6.3(3)　雨量確率計算結果（本庄川流域、24時間雨量、昭和29年～平成25年）

【 対数正規確率紙 】

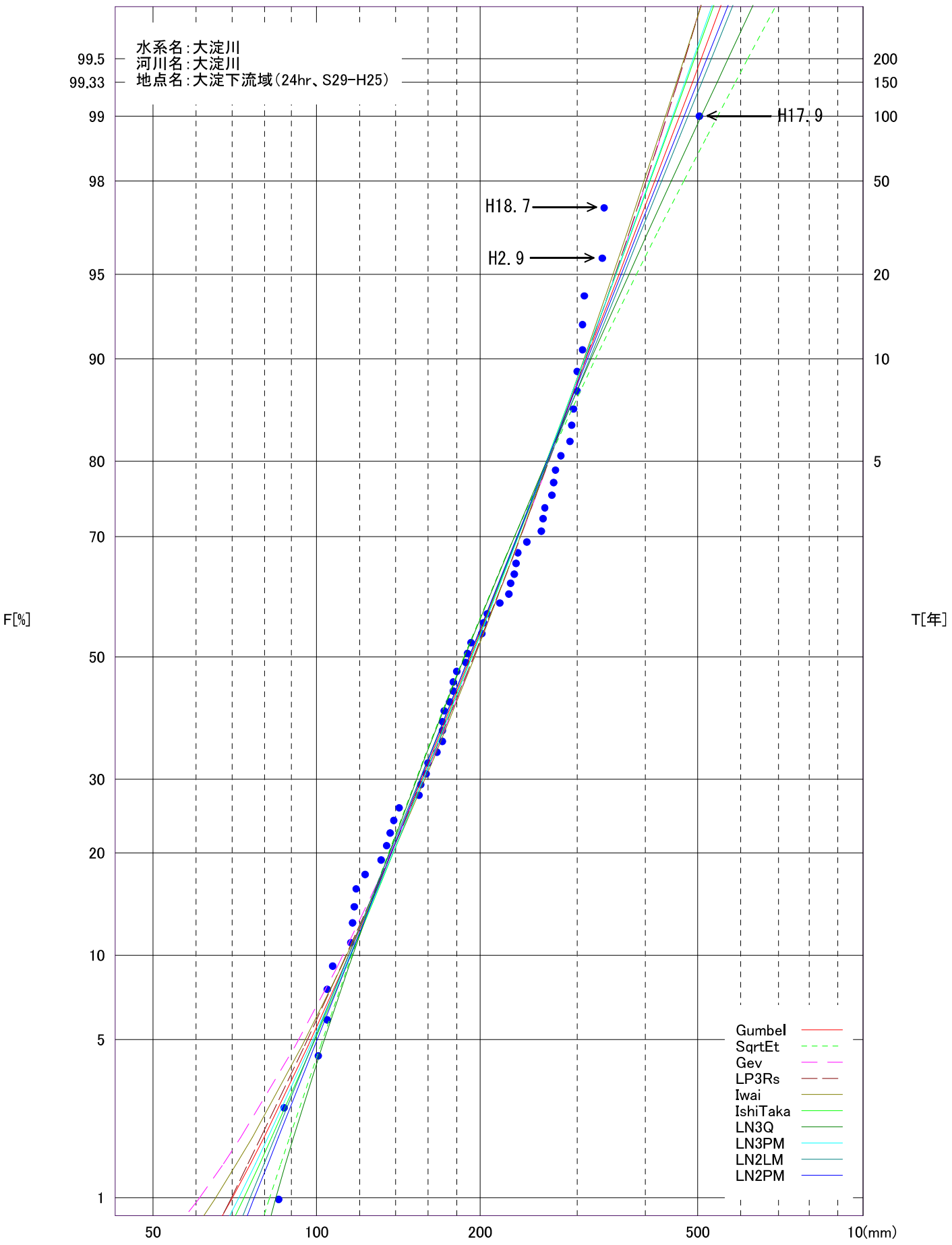


図6.6.3(4)　雨量確率計算結果（本川下流域、24時間雨量、昭和29年～平成25年）

表6.6.3　　年最大24時間雨量一覧

No.	西暦	年	24時間雨量(mm)				備考
			樋渡上流域	岩瀬ダム上流域	本庄川流域	本川下流域	
1	1954	S29	288.4	330.7	339.4	309.7	
2	1955	S30	287.0	205.5	166.7	291.4	
3	1956	S31	100.6	161.4	123.5	169.4	
4	1957	S32	215.5	245.0	204.5	206.2	
5	1958	S33	151.7	134.5	120.0	134.9	
6	1959	S34	253.5	224.5	219.3	272.6	
7	1960	S35	131.6	126.9	160.4	171.3	
8	1961	S36	214.2	206.0	249.5	232.2	
9	1962	S37	236.2	230.3	187.1	177.4	
10	1963	S38	137.6	198.7	177.5	180.0	
11	1964	S39	238.3	206.3	285.3	299.3	
12	1965	S40	167.3	184.6	206.3	159.5	
13	1966	S41	231.4	194.6	198.1	295.4	
14	1967	S42	152.1	108.2	87.8	104.8	
15	1968	S43	150.4	186.7	283.0	259.7	
16	1969	S44	282.6	247.8	209.5	200.2	
17	1970	S45	140.4	211.5	225.1	123.1	
18	1971	S46	298.3	400.6	430.5	257.6	
19	1972	S47	204.7	296.1	244.3	216.9	
20	1973	S48	70.4	59.9	79.6	87.4	
21	1974	S49	155.1	205.3	178.3	138.2	
22	1975	S50	153.2	123.2	109.2	116.6	
23	1976	S51	239.3	218.5	160.7	202.5	
24	1977	S52	98.7	157.8	153.7	131.2	
25	1978	S53	168.2	221.1	198.1	170.0	
26	1979	S54	251.5	232.7	264.6	242.5	
27	1980	S55	162.8	197.4	235.8	224.8	
28	1981	S56	120.1	130.3	131.9	85.6	
29	1982	S57	309.1	243.1	359.4	280.0	
30	1983	S58	145.8	118.6	137.0	155.5	
31	1984	S59	264.3	302.4	274.7	274.3	
32	1985	S60	216.4	129.6	154.5	229.7	
33	1986	S61	89.6	86.1	185.4	118.2	
34	1987	S62	139.4	213.9	169.1	234.3	
35	1988	S63	113.2	73.0	106.1	100.7	
36	1989	H 1	275.5	324.1	404.0	299.1	
37	1990	H 2	232.5	157.9	216.2	332.7	
38	1991	H 3	143.7	135.3	130.8	107.0	
39	1992	H 4	133.6	223.2	174.2	187.0	
40	1993	H 5	357.2	317.7	261.7	307.1	
41	1994	H 6	176.2	178.4	173.1	166.1	
42	1995	H 7	179.2	158.1	157.8	115.6	
43	1996	H 8	209.0	214.3	271.4	177.4	
44	1997	H 9	295.6	321.0	348.5	292.6	
45	1998	H10	203.3	204.1	182.5	169.4	
46	1999	H11	212.2	211.3	290.7	261.0	
47	2000	H12	205.5	150.3	189.4	141.8	
48	2001	H13	156.3	116.5	130.4	104.7	
49	2002	H14	195.9	169.0	241.2	154.3	
50	2003	H15	237.5	289.6	375.6	307.3	
51	2004	H16	319.5	320.4	345.9	270.1	
52	2005	H17	425.9	420.2	589.4	500.9	
53	2006	H18	210.9	373.8	321.7	335.3	
54	2007	H19	176.7	221.0	247.4	191.4	
55	2008	H20	131.9	182.4	188.1	136.6	
56	2009	H21	150.1	135.5	115.4	159.1	
57	2010	H22	243.9	174.9	144.3	174.9	
58	2011	H23	284.2	299.4	240.4	226.2	
59	2012	H24	169.0	201.6	231.9	188.9	
60	2013	H25	151.4	139.3	167.3	116.9	

(3) 対象地域の雨量評価

前項にて選定した地域について、拡大後雨量の異常性評価を確認する。なお、対象の時間は基準地点柏田における 24 時間雨量が最大となる時間帯（降雨継続時間帯）とする。

各地域の拡大後雨量及び 1/500 雨量は表 6.6.4 に示すとおりであり、8 洪水が棄却となる。

表 6.6.4　地域分布の評価結果

No	洪水年月日	計画降雨継続時間内(24h)の実績雨量（mm）				基準地点柏田拡大率	拡大後雨量（mm）				棄却洪水
		樋渡上流域	岩瀬ダム流域	本庄川流域	本川下流域		樋渡上流域	岩瀬ダム流域	本庄川流域	本川下流域	
1	S29. 8.18	262.5	329.1	222.4	203.5	1.814	476.2	597.2	403.6	369.1	×
2	S29. 9.13	287.5	240.3	330.3	307.0	1.558	447.9	374.0	514.3	478.2	
3	S30. 9.30	287.0	204.8	166.4	291.4	1.866	535.5	382.1	310.5	543.8	×
4	S39. 9.25	238.3	203.9	268.6	296.8	1.826	435.2	372.4	490.8	542.1	
5	S46. 8. 5	285.7	400.6	357.1	245.0	1.455	415.7	582.7	519.7	356.4	×
6	S46. 8.30	244.9	219.6	430.5	232.1	1.625	397.9	356.6	699.5	377.0	×
7	S57. 8.27	308.1	243.1	359.4	274.0	1.510	465.2	366.9	542.5	413.8	
8	S59. 8.26	264.3	302.4	272.9	274.3	1.667	440.5	503.8	454.9	457.4	×
9	H 1. 7.28	275.2	324.1	402.9	299.1	1.438	395.8	466.2	579.4	430.2	
10	H 5. 6.14	184.3	289.6	240.2	273.4	1.974	364.0	571.6	474.3	539.7	×
11	H 5. 8. 1	357.2	317.7	261.7	307.1	1.439	514.0	457.1	376.7	442.3	
12	H 9. 9.16	295.6	320.9	343.9	292.6	1.473	435.4	472.8	506.5	430.9	
13	H11. 7.27	212.2	209.7	290.1	226.5	1.964	416.7	411.9	569.9	444.7	
14	H15. 8. 8	237.5	289.6	375.2	307.3	1.566	372.0	453.6	587.5	481.4	
15	H16. 8.30	316.8	320.4	345.9	262.7	1.458	461.8	466.9	504.4	382.9	
16	H17. 9. 6	425.9	393.3	573.0	473.1	1.000	425.9	393.3	573.0	473.1	
17	H18. 7.22	208.5	373.8	319.9	329.7	1.604	334.4	599.7	513.1	529.0	×
18	H23. 9.20	281.2	299.4	171.1	201.0	1.884	530.0	563.9	322.4	378.7	×
棄却基準値【1/500雨量】		－	－	－	－	－	523	479	624	565	－

※ ▭ 拡大後雨量の確率評価が棄却基準値（1/500雨量）を超過しているため棄却
※1/500雨量は、SLSC≦0.04以下かつJackknife推定誤差が最小となる手法の値による
※H17.9洪水については実績降雨波形（引伸ばし率1.000）を用いた

6.6.4　時間分布の評価について

(1) 対象時間の選定

対象時間の考え方については、以下のとおりとした。

- ピーク流量と雨量の相関は洪水到達時間の最小値が7.8時間であることや、6時間以上で相関が高まることから、『6時間』を短時間雨量として確認した。
- また、対象降雨の降雨継続時間である24時間の1/2降雨継続時間の『12時間』を短時間雨量として確認した。

(2) 棄却基準値の選定

各選定地域における棄却基準値を設定する。S29～H25（60 年間）の年最大 24 時間雨量を用いて確率計算を行った結果、1/500 雨量は以下の通りとなった。

表 6.6.5(1)　24 時間雨量 1/500 確率評価結果（6 時間）

確率分布	計算方法	基準地点柏田			備考
		SLSC	確率1/500 6時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.025	186	16.1	
	グンベル分布 Gumbel	0.040	231	13.1	
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.058	308	22.5	
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布(実数空間法) LP3Rs	0.026	178	12.0	
	対数ピアソンⅢ型分布(対数空間法) LogP3	0.024	193	17.6	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.025	203	14.6	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.024	191	11.4	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.024	192	22.7	
	対数正規分布3母数(SladeⅡ) LN3PM	0.024	190	11.3	採用
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, L積率法) LN2LM	—	—	—	
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, 積率法) LN2PM	—	—	—	
	対数正規分布4母数(SladeⅣ, 積率法) LN4PM	—	—	—	

注:時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用

—:標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表 6.6.5(2)　24 時間雨量 1/500 確率評価結果（12 時間）

確率分布	計算方法	基準地点柏田			備考
		SLSC	確率1/500 12時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.019	319	36.0	
	グンベル分布 Gumbel	0.027	363	23.3	採用
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.046	476	41.5	
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布(実数空間法) LP3Rs	0.024	296	24.0	
	対数ピアソンⅢ型分布(対数空間法) LogP3	0.022	323	36.8	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.022	343	37.8	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.021	315	23.7	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.022	313	43.9	
	対数正規分布3母数(SladeⅡ) LN3PM	0.021	315	23.3	採用
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, L積率法) LN2LM	0.025	369	33.6	
	対数正規分布2母数(SladeⅠ, 積率法) LN2PM	0.026	365	31.7	
	対数正規分布4母数(SladeⅣ, 積率法) LN4PM	—	—	—	

注:時間雨量の統計範囲は昭和29年～平成25年
SLSC≦0.040の計算手法の中で Jackknife の推定誤差が最小になる確率雨量を採用
Jackknife推定誤差の最小値が同値のため、2手法の平均値を採用

—:標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表6.6.6(1)　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　基準地点：柏田（A=2125.5km^2）　（6時間）												
		毎　年　値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		161.9												—
確率規模	1/2	92.9	89.7	88.5	93.7	92.4	92.1	93.3	93.1	93.3	—	—	—	92.6
	1/3	106.2	102.6	103.6	107.0	105.7	105.1	106.1	105.7	106.1	—	—	—	105.6
	1/5	119.5	117.0	121.6	119.7	119.1	118.5	118.7	118.4	118.8	—	—	—	118.7
	1/10	134.3	135.1	146.0	133.3	134.2	134.1	132.9	132.7	132.9	—	—	—	133.7
	1/30	153.1	162.4	186.7	149.7	154.0	155.6	151.7	151.8	151.6	—	—	—	153.7
	1/50	160.4	174.8	206.8	155.9	162.1	164.8	159.4	159.7	159.3	—	—	—	162.1
	1/70	164.9	183.0	220.5	159.6	167.2	170.7	164.3	164.7	164.2	—	—	—	167.3
	1/80	166.6	186.2	226.0	161.0	169.1	173.0	166.2	166.6	166.1	—	—	—	169.4
	1/100	169.3	191.6	235.4	163.3	172.3	176.8	169.3	169.8	169.1	—	—	—	172.7
	1/150	173.9	201.4	252.8	167.2	177.8	183.6	174.8	175.5	174.6	—	—	—	178.6
	1/200	177.0	208.4	265.6	169.7	181.6	188.3	178.5	179.4	178.4	—	—	—	182.7
	1/300	181.1	218.1	284.0	173.1	186.8	194.9	183.7	184.8	183.5	—	—	—	188.3
	1/400	183.9	225.1	297.3	175.4	190.3	199.5	187.3	188.5	187.1	—	—	—	192.1
	1/500	185.9	230.5	307.9	177.1	193.0	203.0	190.1	191.3	189.9	—	—	—	195.1
	1/600	187.5	234.8	316.7	178.4	195.2	205.9	192.3	193.7	192.1	—	—	—	197.5
	1/800	189.9	241.8	330.8	180.4	198.5	210.4	195.7	197.2	195.5	—	—	—	201.2
	1/1000	191.6	247.2	341.9	181.9	201.0	213.9	198.4	200.0	198.1	—	—	—	204.0
SLSC		0.025	0.040	0.058	0.026	0.024	0.025	0.024	0.024	0.024	—	—	—	—
SLSCH		0.047	0.072	0.111	0.051	0.046	0.050	0.048	0.049	0.049	—	—	—	—
相関係数(X)		0.994	0.980	0.957	0.995	0.994	0.992	0.994	0.994	0.994	—	—	—	—
相関係数(Y)		0.997	0.993	0.988	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	—	—	—	—
推定誤差		16.1	13.1	22.5	12.0	17.6	14.6	11.4	22.7	11.3	—	—	—	

：精度の悪い手法（SLSC＞0.04）

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

表6.6.6(2)　　大淀川水系時間雨量確率計算結果（昭和29年～平成25年）　　（単位：mm）

項目		大淀川　基準地点：柏田（A=2125.5km^2）　（12時間）												
		毎　年　値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		60												—
最大値		261.2												—
確率規模	1/2	136.0	133.2	130.9	137.7	135.8	134.9	137.0	137.1	137.1	133.5	133.5	—	135.6
	1/3	157.4	154.2	154.3	159.3	157.2	156.2	157.9	157.8	158.0	155.4	155.2	—	156.9
	1/5	180.0	177.6	182.3	181.0	179.8	179.1	179.5	179.1	179.6	179.7	179.1	—	179.5
	1/10	206.6	207.0	220.5	205.3	206.2	206.7	204.5	203.8	204.5	209.9	208.8	—	206.3
	1/30	243.2	251.4	284.3	236.5	242.8	246.8	239.0	237.8	238.8	255.2	253.2	—	244.5
	1/50	258.7	271.6	315.8	249.1	258.4	264.6	253.8	252.4	253.5	275.8	273.4	—	261.1
	1/70	268.4	284.9	337.3	256.8	268.4	276.1	263.2	261.6	262.8	289.3	286.7	—	271.8
	1/80	272.1	290.2	346.0	259.8	272.3	280.7	266.9	265.3	266.5	294.6	291.9	—	276.0
	1/100	278.3	299.0	360.8	264.6	278.6	288.2	273.0	271.2	272.5	303.6	300.7	—	283.0
	1/150	289.1	314.9	388.2	273.1	290.0	301.9	283.9	281.9	283.3	320.0	316.7	—	295.5
	1/200	296.6	326.2	408.3	278.8	297.9	311.6	291.4	289.4	290.8	331.6	328.1	—	304.2
	1/300	306.7	342.1	437.3	286.4	308.8	325.1	302.0	299.7	301.2	348.1	344.2	—	316.4
	1/400	313.6	353.4	458.4	291.7	316.5	334.8	309.3	307.0	308.5	359.8	355.7	—	325.0
	1/500	318.9	362.1	475.1	295.6	322.3	342.2	315.0	312.5	314.1	369.0	364.6	—	331.6
	1/600	323.1	369.3	488.9	298.8	327.0	348.3	319.6	317.0	318.6	376.5	371.9	—	337.0
	1/800	329.5	380.5	511.2	303.6	334.3	357.9	326.8	324.1	325.7	388.4	383.6	—	345.4
	1/1000	334.4	389.3	528.7	307.2	340.0	365.3	332.3	329.5	331.2	397.6	392.6	—	351.9
SLSC		0.019	0.027	0.046	0.024	0.022	0.022	0.021	0.022	0.021	0.025	0.026	—	—
SLSCH		0.033	0.049	0.087	0.034	0.028	0.032	0.032	0.034	0.032	0.041	0.039	—	—
相関係数(X)		0.996	0.991	0.973	0.996	0.996	0.994	0.996	0.996	0.996	0.991	0.991	—	—
相関係数(Y)		0.998	0.997	0.993	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.998	0.997	0.997	—	—
推定誤差		36.0	23.3	41.5	24.0	36.8	37.8	23.7	43.9	23.3	33.6	31.7	—	

：精度の悪い手法（SLSC＞0.04）　　※Jackknife推定誤差が最小値となる手法が2手法あるため、1/500雨量は平均値（339mm）を採用

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

【 対数正規確率紙 】

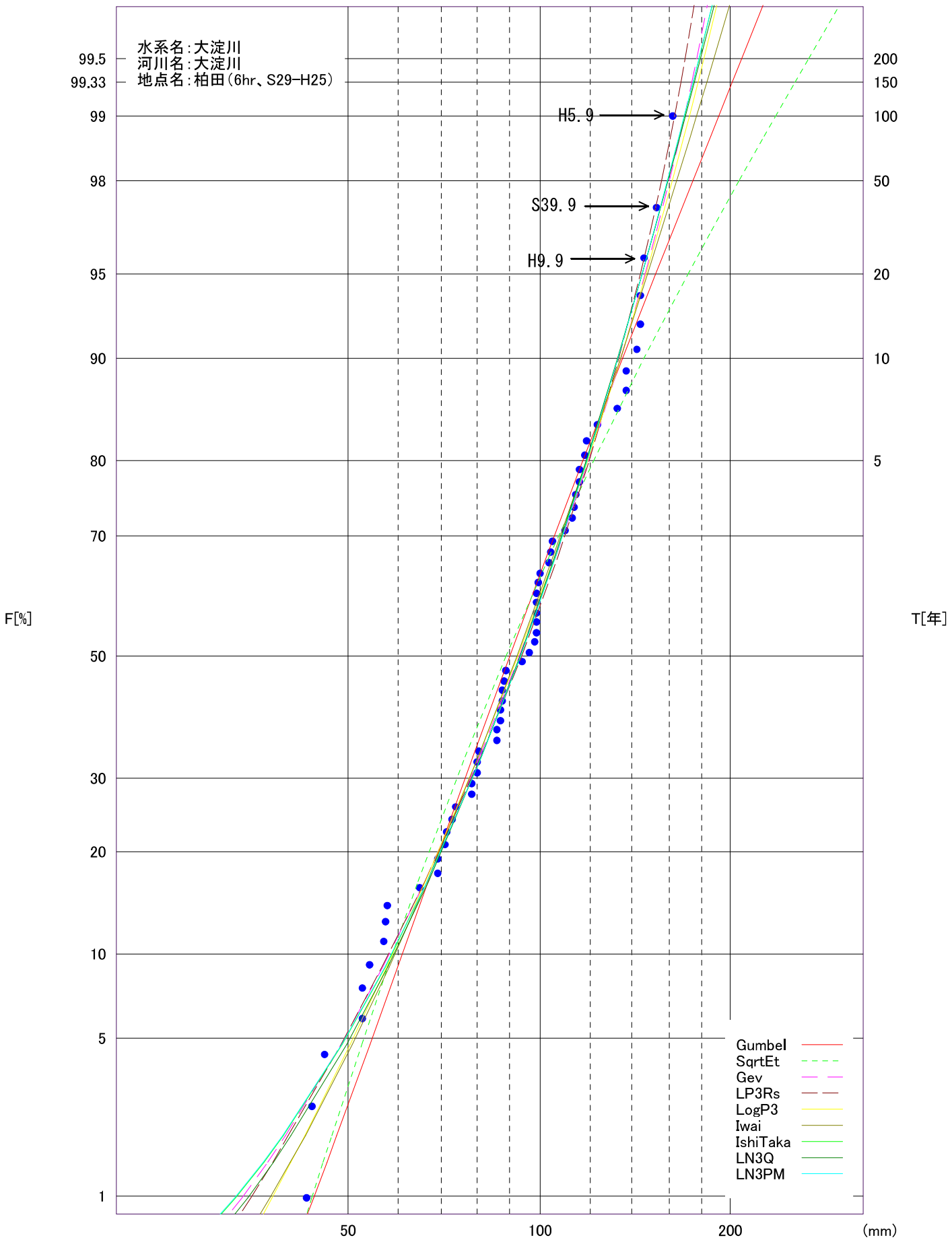


図6.6.4(1)　雨量確率計算結果（柏田地点、6時間雨量、昭和29年～平成25年）

【 対数正規確率紙 】

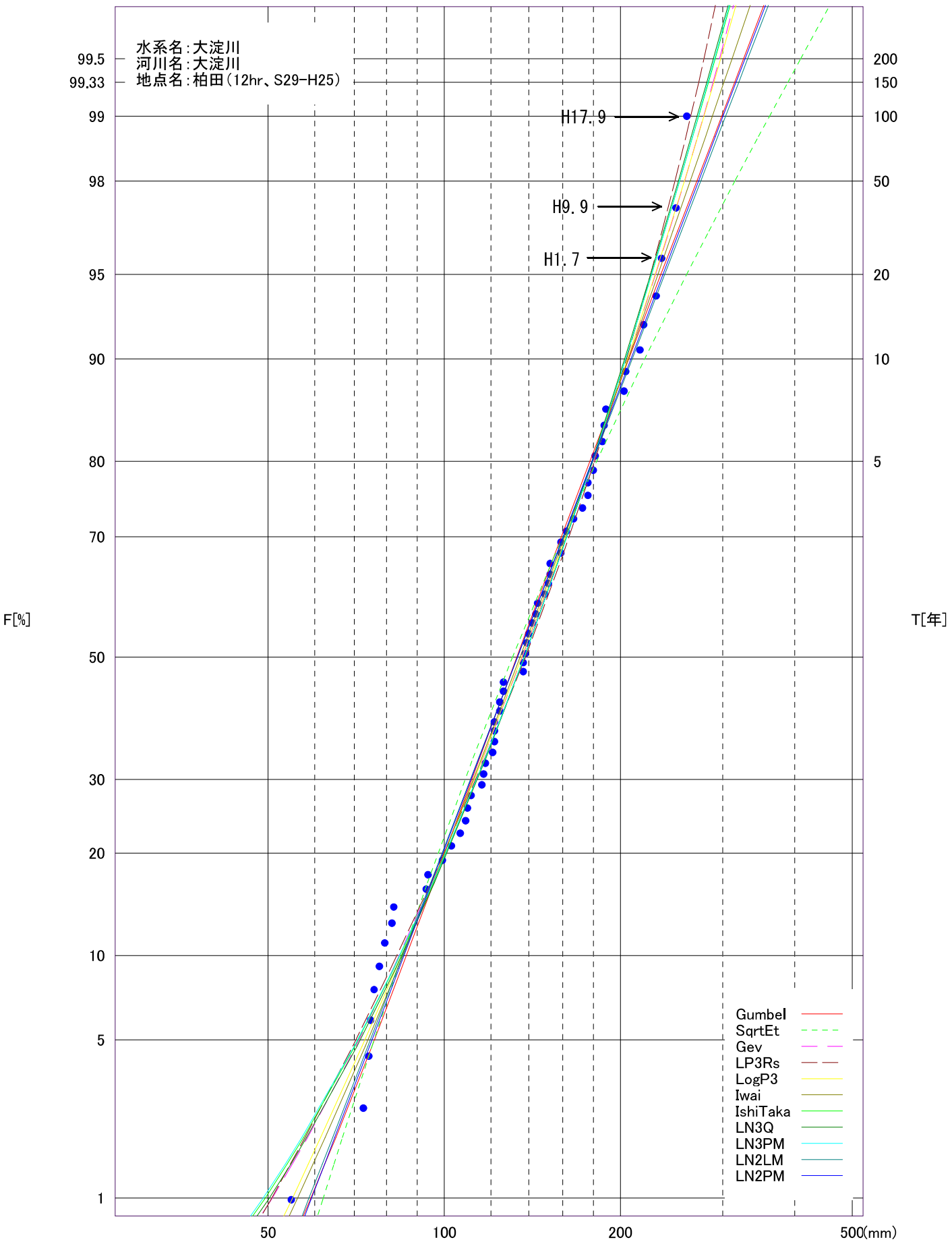


図6.6.4(2)　雨量確率計算結果（柏田地点、12時間雨量、昭和29年～平成25年）

表6.6.7　　年最大短時間雨量一覧

No.	西暦	年	基準地点柏田上流年最大雨量（mm）		備考
			6時間雨量	12時間雨量	
1	1954	S29	100.4	181.3	
2	1955	S30	112.8	188.4	
3	1956	S31	52.7	79.4	
4	1957	S32	86.9	141.8	
5	1958	S33	73.0	117.4	
6	1959	S34	109.5	162.7	
7	1960	S35	73.7	115.8	
8	1961	S36	87.5	150.6	
9	1962	S37	98.5	151.9	
10	1963	S38	57.6	93.3	
11	1964	S39	152.8	205.3	
12	1965	S40	96.7	117.6	
13	1966	S41	88.1	137.8	
14	1967	S42	43.1	81.8	
15	1968	S43	142.1	189.5	
16	1969	S44	94.1	143.8	
17	1970	S45	69.3	94.1	
18	1971	S46	98.8	179.9	
19	1972	S47	98.9	144.7	
20	1973	S48	45.8	54.7	
21	1974	S49	99.8	122.0	
22	1975	S50	57.3	77.7	
23	1976	S51	104.4	121.5	
24	1977	S52	54.1	74.1	
25	1978	S53	87.0	136.8	
26	1979	S54	113.6	159.0	
27	1980	S55	119.0	176.3	
28	1981	S56	78.3	106.8	
29	1982	S57	137.3	220.0	
30	1983	S58	88.8	103.0	
31	1984	S59	123.3	216.7	
32	1985	S60	80.0	126.9	
33	1986	S61	43.8	72.8	
34	1987	S62	80.4	110.1	
35	1988	S63	52.6	75.9	
36	1989	H 1	144.3	236.1	
37	1990	H 2	144.3	187.5	
38	1991	H 3	78.1	99.2	
39	1992	H 4	85.9	121.7	
40	1993	H 5	161.9	204.0	
41	1994	H 6	70.8	124.7	
42	1995	H 7	117.9	136.6	
43	1996	H 8	98.9	152.0	
44	1997	H 9	145.9	249.1	
45	1998	H10	87.4	111.7	
46	1999	H11	115.6	176.6	
47	2000	H12	105.1	138.9	
48	2001	H13	64.6	81.4	
49	2002	H14	71.4	122.1	
50	2003	H15	103.5	167.0	
51	2004	H16	136.6	231.0	
52	2005	H17	132.8	261.2	
53	2006	H18	99.2	158.3	
54	2007	H19	79.9	140.2	
55	2008	H20	98.9	125.1	
56	2009	H21	85.6	108.8	
57	2010	H22	116.0	148.4	
58	2011	H23	114.5	173.4	
59	2012	H24	69.1	126.7	
60	2013	H25	56.7	74.7	

(3) 時間分布の雨量評価

前項にて選定した短時間について、拡大後雨量の異常性評価を確認する。

各時間の拡大後雨量及び 1/500 雨量は表 6.6.8 に示すとおりであり、8 洪水が棄却となる。

表 6.6.8　時間分布の評価結果

No	洪水年月日	基準地点柏田実績雨量		基準地点柏田拡大率	拡大後雨量（mm）		棄却洪水
		6時間	12時間		6時間	12時間	
1	S29. 8.18	90.1	153.2	1.814	163.4	277.9	
2	S29. 9.13	100.4	181.3	1.558	156.5	266.0	
3	S30. 9.30	112.8	188.4	1.866	210.5	351.6	×
4	S39. 9.25	152.8	205.3	1.826	279.0	374.9	×
5	S46. 8. 5	98.8	179.9	1.455	143.8	261.9	
6	S46. 8.30	90.2	164.9	1.625	146.6	267.9	
7	S57. 8.27	137.3	220.0	1.510	207.3	332.2	×
8	S59. 8.26	123.3	216.7	1.667	205.4	361.2	×
9	H 1. 7.28	144.3	236.1	1.438	207.5	339.5	×
10	H 5. 6.14	135.6	183.7	1.974	267.7	362.8	×
11	H 5. 8. 1	107.0	204.0	1.439	153.9	293.5	
12	H 9. 9.16	145.9	249.1	1.473	214.9	366.9	×
13	H11. 7.27	70.2	125.4	1.964	137.9	246.3	
14	H15. 8. 8	103.5	167.0	1.566	162.1	261.6	
15	H16. 8.30	126.0	231.0	1.458	183.7	336.7	
16	H17. 9. 6	132.8	261.2	1.000	132.8	261.2	
17	H18. 7.22	99.2	158.3	1.604	159.2	254.0	
18	H23. 9.20	114.5	173.4	1.884	215.6	326.7	×
棄却基準値【1/500雨量】		－	－	－	190	339	－

※ ▭ 拡大後雨量の確率評価が棄却基準値（1/500雨量）を超過しているため棄却
※1/500雨量は、SLSC≦0.04以下かつJackknife推定誤差が最小となる手法の値による
※H17.9洪水については実績降雨波形（引伸ばし率1.000）を用いた

6.6.5　対象降雨の地域分布及び時間分布による評価結果

対象降雨の地域分布及び時間分布による評価を行った結果は表 6.6.9 に示す通りであり、妥当性評価後の 1/150 規模の流量は 9,200m³/s～11,700m³/s と推定される。

表 6.6.9　1/150 降雨のピーク流量一覧

No	洪水年月日	実績雨量（mm） 基準地点 柏田 24時間	計画降雨継続時間内雨量（mm）	拡大率	基本高水ピーク流量	
					流量(m³/s)	順位
1	S29. 8.18	252.5	458	1.814	10,000	15
2	S29. 9.13	294.0		1.558	10,800	12
3	S30. 9.30	245.4		1.866	11,600	8
4	S39. 9.25	250.8		1.826	13,900	3
5	S46. 8. 5	314.8		1.455	12,000	6
6	S46. 8.30	281.9		1.625	11,000	10
7	S57. 8.27	303.3		1.510	13,400	4
8	S59. 8.26	274.8		1.667	9,900	16
9	H 1. 7.28	318.4		1.438	10,400	13
10	H 5. 6.14	232.0		1.974	16,200	1
11	H 5. 8. 1	318.2		1.439	11,000	10
12	H 9. 9.16	310.9		1.473	14,000	2
13	H11. 7.27	233.2		1.964	9,800	17
14	H15. 8. 8	292.4		1.566	9,200	18
15	H16. 8.30	314.1		1.458	11,700	7
16	H17. 9. 6	464.8		1.000	10,400	13
17	H18. 7.22	285.5		1.604	12,100	5
18	H23. 9.20	243.1		1.884	11,400	9
棄却基準値【1/500雨量】			－		－	－

※□: 他流域の雨量もしくは短時間雨量が著しい引き伸ばしとなっている洪水
※H17.9洪水については実績降雨波形（引伸ばし率1.000）を用いた
※100m³/s未満の端数については、切り上げるものとした。

6.7　流量データによる確率からの検討

流量データ（統計期間：昭和 36 年～平成 25 年の 53 年間、ダム戻し流量）を用いた確率流量から検証した結果、柏田地点における 1/150 確率規模の流量は、10,000m³/s～14,800m³/s と推定される。

表 6.7.1　流量確率結果総括表

基準地点	流量確率範囲 (m³/s)
柏田 (S36～H25)	10,000～14,800

表 6.7.2　柏田地点　流量　1/150 確率評価結果

確率分布	計算方法	基準地点柏田			備考
		SLSC	1/150 流量確率 (m³/s)	Jackknife 推定誤差	
極値分布型	一般化極値分布 Gev	0.019	11,501	1,757	
	グンベル分布 Gumbel	0.020	11,013	1,052	
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.036	14,722	1,612	
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法）LP3Rs	0.025	10,154	1,532	
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法）LogP3	0.024	9,962	1,791	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.021	11,415	1,359	
	石原・高瀬法 IshiTaka	0.020	10,933	1,479	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.023	11,653	2,010	
	対数正規分布3母数（SladeⅡ）LN3PM	0.020	10,872	1,452	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，L積率法） LN2LM	－	－	－	
	対数正規分布2母数（SladeⅠ，積率法）LN2PM	－	－	－	
	対数正規分布4母数（SladeⅣ，積率法）LN4PM	－	－	－	

注：年最大流量の統計範囲は昭和29年～平成25年
　SLSC≦0.040の確率手法となる確率流量を採用

－：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“－”とした

表6.7.3　　柏田地点年最大流量表

No.	年	年最大流量 (m^3/s)	備考
1	昭和36年	3,046	
2	昭和37年	1,793	○柏田流量観測
3	昭和38年	2,161	S36～
4	昭和39年	4,777	
5	昭和40年	2,415	○ダム調節
6	昭和41年	2,775	・綾南：S33～
7	昭和42年	1,164	・綾北：S35～
8	昭和43年	4,993	・岩瀬：S42～
9	昭和44年	3,780	
10	昭和45年	2,784	
11	昭和46年	5,950	
12	昭和47年	3,930	
13	昭和48年	643	
14	昭和49年	2,781	
15	昭和50年	1,908	
16	昭和51年	3,896	
17	昭和52年	1,996	
18	昭和53年	2,958	
19	昭和54年	4,303	
20	昭和55年	4,186	
21	昭和56年	869	
22	昭和57年	7,811	
23	昭和58年	2,977	
24	昭和59年	5,865	
25	昭和60年	3,444	
26	昭和61年	1,312	
27	昭和62年	3,161	
28	昭和63年	1,323	
29	平成 1年	6,976	
30	平成 2年	6,277	
31	平成 3年	2,780	
32	平成 4年	3,438	
33	平成 5年	7,724	
34	平成 6年	2,340	
35	平成 7年	2,955	
36	平成 8年	4,766	
37	平成 9年	8,020	
38	平成10年	3,191	
39	平成11年	4,945	
40	平成12年	3,023	
41	平成13年	2,426	
42	平成14年	3,013	
43	平成15年	5,311	
44	平成16年	7,317	
45	平成17年	10,423	
46	平成18年	5,530	
47	平成19年	4,732	
48	平成20年	4,108	
49	平成21年	2,317	
50	平成22年	3,973	
51	平成23年	5,247	
52	平成24年	3,210	
53	平成25年	2,307	

※ 流量は、実績流量＋（ダム無し計算流量－ダムあり計算流量）の流量

表6.7.4　　大淀川水系流量確率計算結果（昭和36年～平成25年）　　（単位：m^3/s）

項目		大淀川　基準地点：柏田												
		毎　年　値												
		一般化極値分布 GEV	グンベル分布 Gumbel	平方根指数型最大値分布 SQRTET	対数ピアソンⅢ型分布 LP3(Rs)	対数ピアソンⅢ型分布 LogP3	対数正規分布（岩井法） LNIwai	対数正規分布（石原・高瀬法） IshiTaka	対数正規分布（クオンタイル法） LN3(Q)	3母数対数正規分布（積率法） LN3(PM)	2母数対数正規分布（L積率法） LN2(LM)	2母数対数正規分布（積率法） LN2(PM)	4母数対数正規分布（積率法） LN4(PM)	精度の良い手法群の平均値
標本数		53												—
最大値		10,423												—
確率規模	1/2	3,489	3,535	3,383	3,556	3,573	3,495	3,526	3,467	3,535	—	—	—	3,507
	1/3	4,343	4,399	4,331	4,468	4,483	4,369	4,383	4,340	4,395	—	—	—	4,390
	1/5	5,314	5,361	5,502	5,452	5,453	5,358	5,337	5,339	5,348	—	—	—	5,385
	1/10	6,568	6,571	7,141	6,614	6,588	6,617	6,532	6,626	6,536	—	—	—	6,644
	1/30	8,533	8,398	9,965	8,202	8,117	8,552	8,332	8,633	8,316	—	—	—	8,561
	1/50	9,459	9,232	11,391	8,863	8,746	9,451	9,156	9,576	9,128	—	—	—	9,445
	1/70	10,077	9,779	12,373	9,276	9,137	10,047	9,699	10,204	9,662	—	—	—	10,028
	1/80	10,324	9,995	12,772	9,435	9,287	10,285	9,915	10,455	9,873	—	—	—	10,260
	1/100	10,739	10,357	13,450	9,696	9,533	10,684	10,275	10,877	10,227	—	—	—	10,649
	1/150	11,501	11,013	14,722	10,154	9,962	11,415	10,933	11,653	10,872	—	—	—	11,358
	1/200	12,049	11,478	15,655	10,466	10,254	11,938	11,402	12,211	11,331	—	—	—	11,865
	1/300	12,831	12,133	17,012	10,891	10,649	12,684	12,068	13,008	11,981	—	—	—	12,584
	1/400	13,393	12,597	18,006	11,181	10,918	13,220	12,543	13,583	12,445	—	—	—	13,098
	1/500	13,833	12,957	18,795	11,400	11,121	13,639	12,914	14,033	12,807	—	—	—	13,500
	1/600	14,195	13,251	19,450	11,576	11,282	13,984	13,218	14,405	13,103	—	—	—	13,829
	1/800	14,773	13,715	20,506	11,846	11,531	14,533	13,702	14,997	13,574	—	—	—	14,353
	1/1000	15,225	14,075	21,342	12,050	11,718	14,963	14,079	15,462	13,941	—	—	—	14,762
SLSC		0.019	0.020	0.036	0.025	0.024	0.021	0.020	0.023	0.020	—	—	—	—
SLSCH		0.033	0.034	0.064	0.045	0.050	0.033	0.037	0.032	0.038	—	—	—	—
相関係数(X)		0.995	0.995	0.987	0.994	0.993	0.996	0.996	0.995	0.995	—	—	—	—
相関係数(Y)		0.996	0.996	0.995	0.995	0.995	0.996	0.996	0.996	0.996	—	—	—	—
推定誤差		1,757	1,052	1,612	1,532	1,791	1,359	1,479	2,010	1,452	—	—		

：精度の悪い手法（SLSC＞0.04）

—：標本と分布モデルとの適合性が明らかに良くないと判断される場合、すなわち母数推定を行う際に標本を標準変量に変換した値の歪係数が0.3より大きい場合は該当分布モデルには不適合とみなして“—”とした

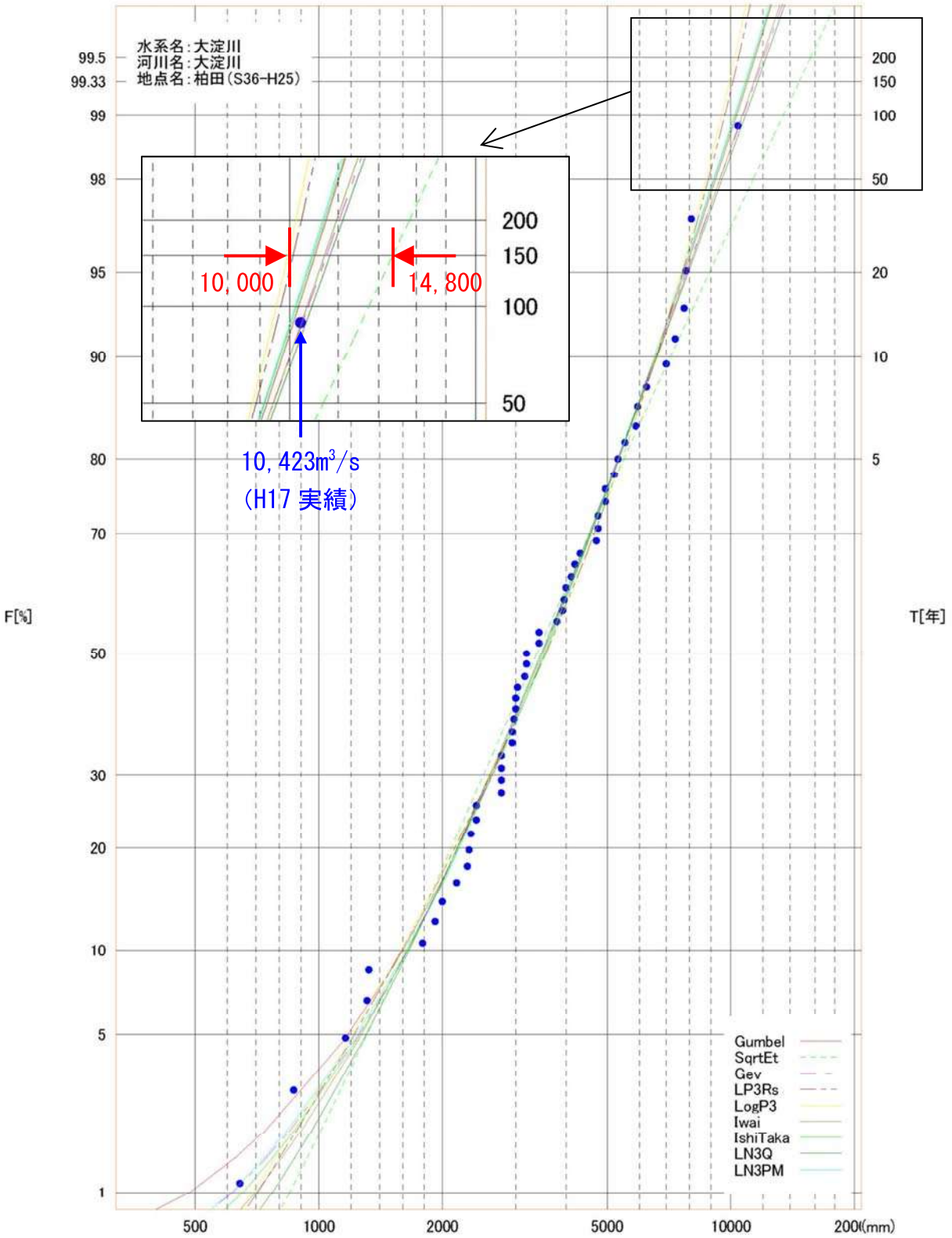


図 6.7.1　　柏田地点 流量確率計算結果

6.8　既往最大洪水の流量

大淀川基準地点（柏田地点）における既往最大となる流量は、平成 17 年 9 月 6 日洪水の約 10,500m³/s（ダム戻し流量）となる。

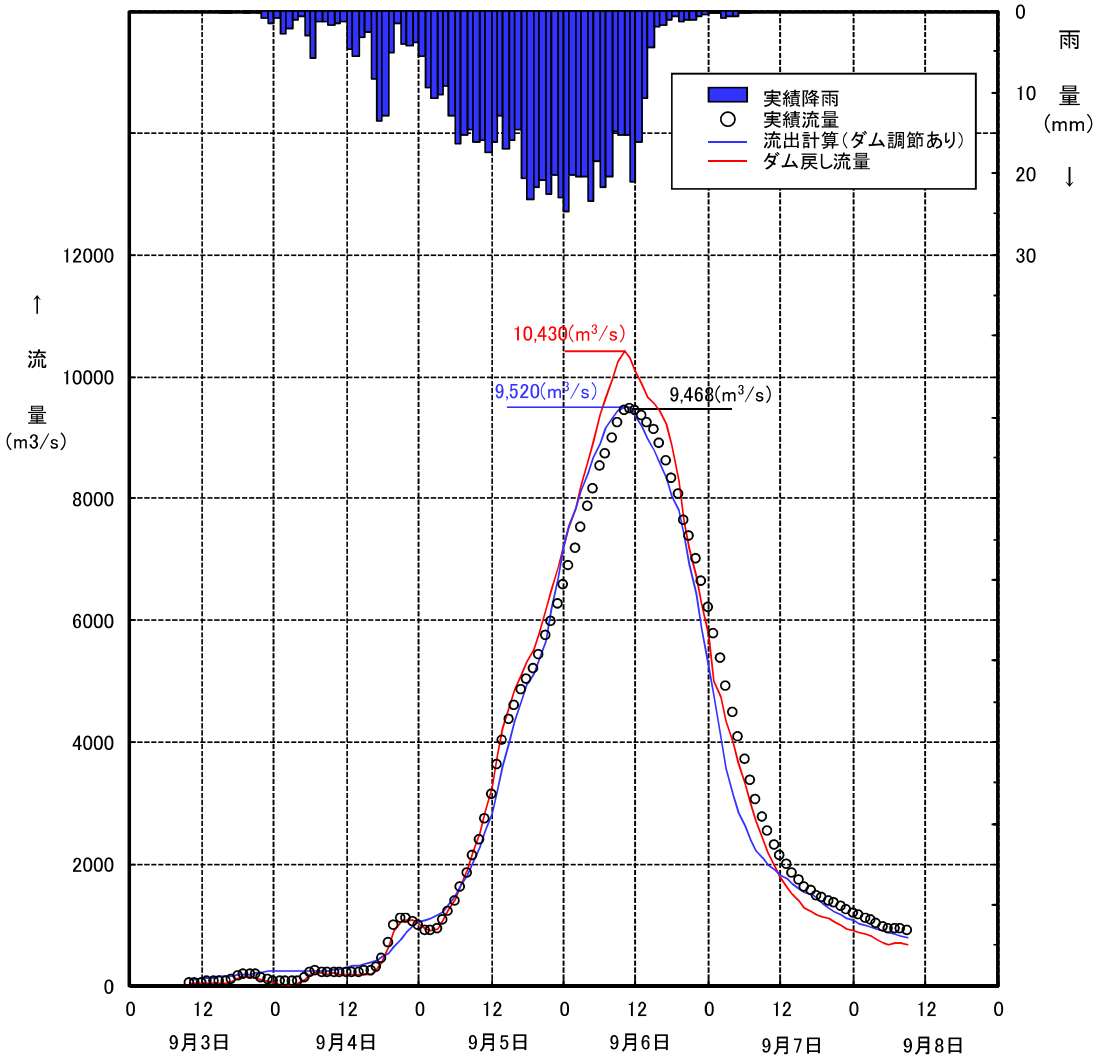


図 6.8.1　平成 17 年 9 月洪水の流出計算結果

6.9　全ての時間雨量が1/150となるモデル降雨波形の検討

主要な実績降雨群の波形をすべての降雨継続時間において、1/150 確率規模となるよう降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、柏田地点における 1/150 確率規模の流量は、8,300m³/s～14,500m³/s と推定される。

6.9.1　モデル降雨波形の考え方

モデル降雨波形は、以下の考え方で作成した。

各時間の 1/150 確率規模の降雨量を算出し、主要 18 洪水のそれぞれの降水波形の中から、まず 1 時間雨量が最大となる時間を抽出し、その雨量を 1/150 確率規模となる 1 時間雨量に置き換える。次にその時間の前後のうち、雨量の大きい方の時間を抽出し、その雨量を 1/150 確率規模となる 2 時間雨量と 1 時間雨量との差分となる雨量に置き換える。それ以降も同様に行い、大淀川の場合、対象洪水で最も降雨継続時間が長い洪水が、昭和 29 年 9 月洪水の 107 時間であるため、確率計算は 1～107 時間まで行うこととした。

なお、流出計算に用いる流域定数は表 5.4.11 に記載した定数を用いるものとした。

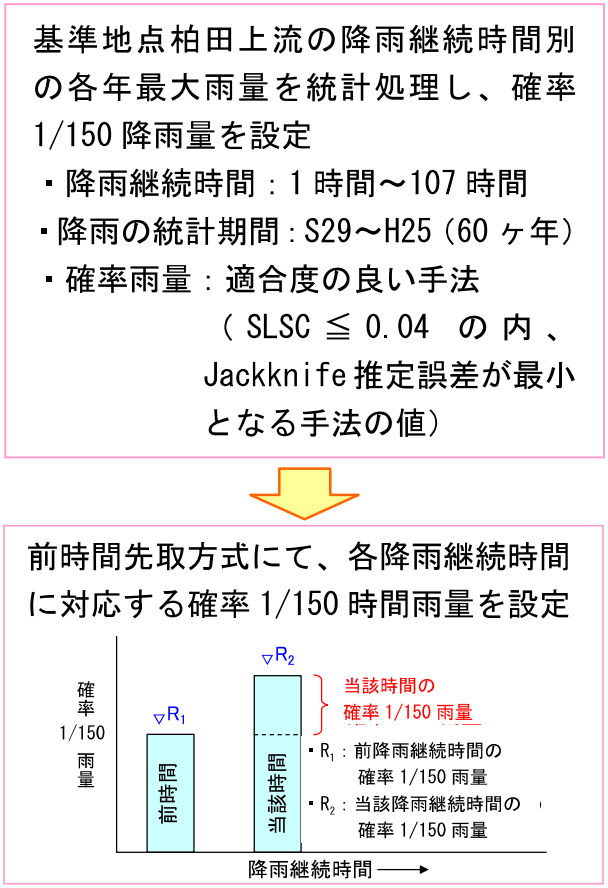


図 6.9.1　モデル降雨波形の作成方法

6.9.2　年最大雨量の整理

ここでは、確率計算に用いる S29～H25（60 年間）の 1～107 時間までの柏田上流域年最大雨量を整理した。

表6.9.1(1)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量（1時間～10時間）

年	1時間雨量 (mm)	2時間雨量 (mm)	3時間雨量 (mm)	4時間雨量 (mm)	5時間雨量 (mm)	6時間雨量 (mm)	7時間雨量 (mm)	8時間雨量 (mm)	9時間雨量 (mm)	10時間雨量 (mm)
S 29	24.3	39.2	54.6	69.3	85.9	100.4	113.1	124.7	138.9	156.4
S 30	21.6	41.5	60.4	77.3	92.7	112.8	131.7	146.9	158.6	169.6
S 31	14.0	26.3	34.2	41.7	45.9	52.7	61.5	65.6	69.1	72.5
S 32	18.4	35.3	51.9	66.2	77.0	86.9	95.5	104.7	115.7	123.6
S 33	16.0	30.4	44.2	53.5	61.7	73.0	82.3	90.7	98.2	105.4
S 34	22.4	44.0	65.4	80.0	96.6	109.5	120.2	132.7	139.1	148.8
S 35	16.4	28.8	41.0	52.3	63.1	73.7	84.0	92.5	100.5	106.7
S 36	18.2	33.1	46.3	61.2	74.5	87.5	100.4	111.1	123.0	133.0
S 37	19.9	35.7	52.7	69.3	84.1	98.5	110.4	120.8	131.5	139.3
S 38	21.3	35.6	45.4	50.5	53.5	57.6	60.3	66.4	74.5	79.6
S 39	39.5	68.1	94.8	117.6	135.7	152.8	168.0	180.1	186.8	190.3
S 40	25.5	42.2	58.3	72.8	88.2	96.7	98.2	99.4	105.3	110.2
S 41	21.4	37.9	56.4	70.8	81.2	88.1	96.2	103.0	109.4	121.6
S 42	14.0	20.6	26.2	31.9	38.4	43.1	47.7	55.6	61.8	69.6
S 43	33.1	61.3	89.4	115.8	129.9	142.1	156.2	169.9	180.5	185.0
S 44	24.4	42.6	59.8	68.7	78.8	94.1	104.6	111.4	115.8	124.3
S 45	18.1	34.3	45.9	54.5	61.8	69.3	76.6	82.9	87.3	89.5
S 46	19.3	35.9	51.1	66.0	81.7	98.8	114.3	129.2	142.4	153.5
S 47	31.1	51.9	72.5	83.0	90.7	98.9	107.0	113.2	122.2	132.4
S 48	14.4	28.3	35.3	40.2	43.5	45.8	48.0	48.8	49.3	50.8
S 49	24.7	46.1	60.3	76.4	87.2	99.8	108.8	117.5	119.8	120.4
S 50	15.4	26.3	36.7	45.2	52.0	57.3	61.8	65.7	67.7	71.8
S 51	21.5	40.6	59.8	79.3	96.0	104.4	111.6	114.5	117.6	119.3
S 52	17.9	29.1	37.1	43.3	49.7	54.1	57.0	58.6	59.5	64.5
S 53	19.6	32.8	47.5	60.4	72.7	87.0	99.9	109.6	115.1	120.5
S 54	33.3	66.2	78.4	92.4	102.7	113.6	124.0	127.9	137.6	145.6
S 55	29.5	53.9	73.7	84.9	102.6	119.0	129.9	140.5	146.2	155.7
S 56	17.0	31.5	43.5	57.1	69.0	78.3	85.7	92.6	98.2	102.8
S 57	26.3	51.1	73.6	96.4	120.1	137.3	153.8	169.6	183.9	197.2
S 58	20.3	40.1	55.3	67.3	79.2	88.8	94.4	97.6	99.6	100.7
S 59	26.9	51.5	70.7	90.8	106.7	123.3	142.5	162.6	175.0	187.4
S 60	21.3	36.2	50.0	63.2	71.8	80.0	88.5	100.3	108.9	114.7
S 61	13.7	24.6	34.1	41.2	42.5	43.8	46.6	48.8	56.3	62.7
S 62	18.3	33.7	48.6	61.1	72.9	80.4	87.7	93.1	97.0	100.9
S 63	17.1	26.0	31.1	39.0	44.1	52.6	59.1	62.8	66.1	70.6
H 1	29.5	54.8	77.0	98.5	122.8	144.3	165.5	183.6	198.6	213.0
H 2	27.5	53.3	76.8	102.6	126.0	144.3	158.1	164.5	170.0	175.1
H 3	23.2	42.2	54.3	61.5	72.3	78.1	86.8	88.0	89.5	91.8
H 4	19.5	34.6	51.1	64.8	75.0	85.9	94.2	101.2	108.0	112.6
H 5	47.5	86.8	104.9	128.0	149.7	161.9	169.6	175.8	180.7	183.9
H 6	17.7	34.4	47.3	53.4	67.1	70.8	80.5	95.1	103.0	111.5
H 7	27.8	52.9	78.6	96.3	111.0	117.9	123.4	127.7	131.3	133.9
H 8	25.2	44.9	52.1	68.3	84.4	98.9	113.1	124.0	134.4	141.6
H 9	28.5	56.3	82.0	106.5	127.3	145.9	163.9	184.6	203.2	219.7
H 10	21.5	36.3	52.5	66.7	81.9	87.4	89.7	96.0	100.1	104.3
H 11	30.0	55.4	71.5	86.7	102.0	115.6	129.1	147.2	159.1	168.2
H 12	24.1	45.7	67.2	82.7	95.7	105.1	113.3	120.7	126.7	132.4
H 13	21.7	37.1	47.5	55.2	60.1	64.6	66.2	68.1	72.4	74.3
H 14	15.4	27.4	38.3	49.8	63.0	71.4	80.0	91.1	100.8	108.7
H 15	23.2	43.0	58.4	72.2	83.8	103.5	117.3	128.9	132.3	140.2
H 16	26.4	49.1	73.2	95.6	115.5	136.6	155.1	169.2	181.3	201.0
H 17	24.6	47.6	67.8	90.3	111.1	132.8	156.0	176.7	196.9	217.3
H 18	20.3	39.6	56.8	71.3	84.8	99.2	114.4	128.5	136.1	142.1
H 19	22.9	42.9	58.4	68.0	73.4	79.9	86.3	100.6	111.2	121.2
H 20	21.7	42.6	58.3	69.4	82.3	98.9	107.0	112.7	118.3	122.3
H 21	30.6	51.4	64.1	73.3	81.6	85.6	88.4	94.9	99.7	101.7
H 22	25.3	48.2	64.8	82.0	99.4	116.0	126.6	135.3	140.5	144.2
H 23	28.2	48.7	68.1	85.1	99.7	114.5	127.7	138.9	150.9	161.6
H 24	19.7	29.5	37.0	50.5	60.1	69.1	80.3	88.1	99.1	106.6
H 25	14.6	27.8	36.3	44.5	48.3	56.7	62.3	66.2	68.7	70.2

表6.9.1(2)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(11時間～20時間)

年	11時間雨量 (mm)	12時間雨量 (mm)	13時間雨量 (mm)	14時間雨量 (mm)	15時間雨量 (mm)	16時間雨量 (mm)	17時間雨量 (mm)	18時間雨量 (mm)	19時間雨量 (mm)	20時間雨量 (mm)
S 29	169.1	181.3	188.3	194.0	201.1	209.5	217.9	228.4	236.9	243.9
S 30	181.3	188.4	193.4	199.6	206.2	211.9	217.4	224.0	230.7	234.9
S 31	76.3	79.4	81.6	82.7	87.6	92.2	96.0	102.1	105.3	108.8
S 32	132.1	141.8	150.6	157.7	165.8	169.5	170.3	172.5	179.7	187.2
S 33	112.5	117.4	121.0	124.1	125.1	126.1	127.1	128.6	130.4	131.9
S 34	156.3	162.7	169.6	176.7	189.3	200.0	212.5	218.9	225.8	230.9
S 35	111.9	115.8	122.9	128.1	132.0	134.8	137.0	138.2	140.0	141.2
S 36	143.9	150.6	156.5	161.0	163.6	167.8	174.7	183.9	191.5	198.9
S 37	146.8	151.9	156.5	164.2	172.0	179.7	184.1	187.0	189.3	190.8
S 38	85.7	93.3	99.9	110.1	120.2	125.3	128.0	131.6	139.7	144.8
S 39	194.7	205.3	210.7	217.0	221.6	227.5	232.4	235.9	238.7	241.4
S 40	112.2	117.6	122.9	126.5	131.9	136.8	139.7	143.2	144.8	146.2
S 41	129.8	137.8	142.3	153.9	163.3	171.4	176.1	181.1	189.2	193.9
S 42	75.3	81.8	86.9	91.6	96.6	101.3	105.2	109.3	111.3	113.8
S 43	188.9	189.5	192.5	197.0	199.8	202.4	203.0	203.4	204.0	204.1
S 44	134.4	143.8	151.5	159.0	164.0	167.0	176.4	185.7	196.4	205.1
S 45	91.9	94.1	95.8	99.0	101.5	105.2	115.3	124.9	131.6	137.1
S 46	166.7	179.9	191.8	202.0	209.7	217.4	228.5	239.5	255.2	266.3
S 47	140.5	144.7	148.4	152.1	160.2	166.6	174.7	181.9	189.1	197.2
S 48	52.8	54.7	56.2	56.7	57.2	57.4	57.5	57.7	57.8	57.8
S 49	120.8	122.0	125.8	134.3	143.0	146.1	149.0	150.6	154.8	158.7
S 50	74.2	77.7	82.0	86.7	91.3	95.0	99.1	105.1	109.7	112.6
S 51	120.7	121.5	122.6	125.3	130.5	135.2	138.9	145.2	154.2	162.0
S 52	69.1	74.1	79.5	83.6	87.7	90.8	92.8	95.1	103.4	112.3
S 53	127.8	136.8	142.2	147.2	150.0	155.4	159.3	164.0	167.4	171.0
S 54	153.1	159.0	165.3	175.3	184.3	189.7	195.4	202.0	207.4	211.0
S 55	166.6	176.3	182.6	186.1	188.8	189.7	189.9	189.9	189.9	190.0
S 56	105.1	106.8	108.3	109.1	109.4	109.7	110.0	110.2	110.2	110.4
S 57	208.7	220.0	233.3	243.7	253.4	261.7	268.3	276.2	282.4	286.9
S 58	102.0	103.0	103.7	105.2	107.0	108.3	109.2	112.4	115.7	117.5
S 59	204.3	216.7	226.3	235.7	243.1	249.9	255.3	259.2	261.9	264.0
S 60	119.3	126.9	132.7	137.9	143.4	150.8	157.1	162.9	166.5	168.8
S 61	68.0	72.8	75.2	77.3	79.3	81.7	83.5	85.4	87.9	89.8
S 62	104.2	110.1	116.2	121.6	125.5	128.5	132.7	137.6	142.0	145.7
S 63	73.9	75.9	78.1	79.6	81.3	81.9	82.4	83.6	85.1	86.4
H 1	225.5	236.1	245.0	252.8	262.9	270.6	279.6	287.3	293.8	297.9
H 2	182.0	187.5	191.9	194.4	197.8	202.4	207.9	210.1	212.3	213.4
H 3	95.3	99.2	105.7	108.1	109.5	111.0	113.5	116.3	117.4	119.0
H 4	117.1	121.7	126.3	131.3	138.1	142.7	147.0	151.1	155.7	160.2
H 5	189.2	204.0	220.2	235.6	251.8	261.2	273.0	282.4	289.3	292.6
H 6	121.0	124.7	127.7	129.4	130.1	135.3	143.2	151.7	161.2	165.0
H 7	135.4	136.6	137.1	137.9	141.3	143.9	146.5	148.0	150.6	152.6
H 8	147.5	152.0	161.8	171.4	179.0	188.3	197.8	205.0	210.9	214.0
H 9	234.6	249.1	260.8	266.4	271.3	279.1	284.7	290.3	294.0	295.7
H 10	107.1	111.7	116.8	121.0	123.4	125.0	127.3	132.4	143.9	154.2
H 11	173.5	176.6	178.0	179.0	179.3	180.7	181.9	185.4	193.5	198.8
H 12	136.5	138.9	140.2	144.7	150.7	156.4	158.8	160.7	161.1	161.5
H 13	78.5	81.4	84.1	87.8	92.7	96.2	98.2	103.1	106.1	107.7
H 14	116.2	122.1	128.0	134.2	139.3	145.2	150.3	154.3	157.1	158.8
H 15	149.1	167.0	182.8	192.9	206.2	224.5	237.1	246.4	260.2	274.2
H 16	218.1	231.0	243.6	254.5	267.1	277.6	284.3	289.7	294.6	296.7
H 17	240.5	261.2	280.6	301.3	321.8	336.7	352.3	369.2	388.4	404.5
H 18	149.9	158.3	163.6	168.1	173.9	179.2	183.8	200.6	217.3	231.0
H 19	130.2	140.2	148.5	156.6	164.4	167.4	168.4	171.7	174.7	176.6
H 20	123.8	125.1	125.7	125.9	126.6	128.0	129.3	129.7	129.9	130.2
H 21	103.3	108.8	118.0	123.4	124.7	125.5	126.3	127.1	127.7	131.5
H 22	147.0	148.4	149.8	150.7	151.4	152.3	153.6	155.9	166.1	171.9
H 23	167.1	173.4	182.1	189.9	202.2	209.7	214.1	222.0	226.4	228.5
H 24	120.1	126.7	134.1	144.5	151.1	156.5	163.2	166.1	169.9	174.5
H 25	70.9	74.7	82.7	85.4	89.4	94.0	95.5	98.5	101.0	105.0

表6.9.1(3)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(21時間～30時間)

年	21時間雨量 (mm)	22時間雨量 (mm)	23時間雨量 (mm)	24時間雨量 (mm)	25時間雨量 (mm)	26時間雨量 (mm)	27時間雨量 (mm)	28時間雨量 (mm)	29時間雨量 (mm)	30時間雨量 (mm)
S 29	255.5	268.7	280.9	294.0	311.5	323.7	335.9	348.1	355.8	362.8
S 30	239.1	242.2	244.1	245.4	246.6	247.7	249.4	251.5	253.4	254.3
S 31	110.7	115.8	121.1	124.0	127.7	130.9	132.8	135.5	137.4	139.2
S 32	194.2	201.0	206.5	211.6	215.9	220.1	225.6	231.0	236.1	240.8
S 33	133.2	135.0	136.7	137.9	138.7	139.4	139.9	140.4	140.9	141.3
S 34	234.4	235.7	240.1	243.3	245.7	247.8	249.7	252.2	257.3	258.1
S 35	142.1	142.9	143.6	144.3	146.2	147.3	149.2	150.1	150.9	151.7
S 36	204.2	209.9	215.2	220.5	225.8	230.0	234.0	236.4	238.1	241.3
S 37	192.8	194.0	194.6	194.8	195.0	195.2	195.3	195.6	195.8	196.1
S 38	149.3	152.0	155.6	158.4	160.7	162.4	162.8	163.5	163.7	164.2
S 39	244.0	246.5	248.8	250.8	252.7	254.4	255.2	255.9	256.6	257.1
S 40	150.0	153.7	156.6	160.1	163.0	164.6	165.9	166.4	166.9	167.9
S 41	198.4	201.4	205.9	208.3	209.8	212.2	213.8	219.4	223.9	226.2
S 42	115.8	117.7	119.4	120.0	121.1	121.4	121.7	121.9	122.2	122.5
S 43	204.6	205.3	206.1	206.8	207.7	208.3	208.7	208.9	209.4	209.9
S 44	215.3	223.0	229.6	238.4	248.3	258.4	268.3	276.0	281.0	285.2
S 45	142.4	146.6	151.4	155.4	159.2	161.7	165.5	169.5	173.4	175.9
S 46	277.8	292.7	304.6	314.8	325.8	336.0	343.7	352.9	363.1	371.2
S 47	204.3	209.6	213.3	215.8	217.1	217.5	225.3	232.6	236.2	239.6
S 48	57.9	57.9	57.9	59.0	60.0	60.9	64.4	72.8	79.3	82.5
S 49	161.1	162.0	162.2	162.3	163.6	164.0	164.2	164.3	165.4	166.5
S 50	116.1	119.2	120.1	126.7	131.3	135.0	138.2	141.4	144.6	147.7
S 51	169.2	174.2	178.9	181.2	187.6	192.6	197.2	201.5	204.4	209.6
S 52	118.2	121.3	122.9	127.8	131.8	134.9	136.3	137.0	137.6	138.4
S 53	174.8	178.0	180.5	183.7	186.0	188.4	190.7	192.0	193.7	195.2
S 54	213.6	219.4	224.8	229.7	234.8	236.8	238.3	239.0	239.9	241.2
S 55	190.1	190.2	190.3	190.3	190.3	190.3	190.3	190.4	191.8	192.7
S 56	110.4	110.5	110.5	110.5	111.0	111.8	113.3	114.4	115.7	121.8
S 57	289.9	293.9	300.0	303.3	308.0	313.2	316.3	320.9	327.5	332.2
S 58	119.3	119.7	120.0	120.4	120.6	121.0	125.9	130.9	133.6	137.1
S 59	267.9	270.6	272.3	274.8	275.7	278.4	281.1	281.8	283.2	284.7
S 60	170.6	174.4	182.3	188.9	194.7	199.7	205.5	209.1	212.0	214.3
S 61	91.6	92.2	92.7	93.0	94.0	94.8	96.3	100.5	105.8	108.6
S 62	148.1	149.8	153.8	157.5	161.2	163.6	164.8	166.8	167.9	168.3
S 63	88.2	89.2	90.2	90.8	91.2	91.5	91.8	93.1	94.6	95.2
H 1	302.5	307.7	314.2	318.4	321.3	324.1	326.0	327.3	328.3	329.2
H 2	213.9	217.5	221.3	226.7	228.9	229.8	230.3	230.3	230.3	230.3
H 3	120.2	121.1	122.0	122.8	123.3	124.1	124.8	125.2	125.2	125.5
H 4	164.4	166.0	167.0	167.9	168.7	169.4	170.0	170.2	170.4	170.5
H 5	297.3	303.7	310.2	318.2	320.5	324.5	328.7	332.1	334.4	338.1
H 6	169.2	172.2	173.0	173.7	174.0	174.3	174.7	175.4	175.7	175.9
H 7	153.7	155.7	157.1	158.2	158.4	158.5	158.7	158.8	159.0	159.5
H 8	215.8	217.5	218.1	218.6	219.1	219.9	220.6	221.2	221.7	223.5
H 9	297.6	301.2	305.1	310.9	316.5	320.1	323.7	326.5	328.6	331.7
H 10	163.0	173.2	182.5	190.5	195.6	200.2	205.3	207.1	208.3	210.4
H 11	206.2	217.0	224.3	233.2	241.7	246.2	252.3	259.6	268.5	277.0
H 12	162.0	162.3	162.5	166.7	172.6	178.6	183.1	189.2	193.3	194.6
H 13	110.7	119.3	126.1	131.1	136.4	143.2	150.1	155.0	159.9	166.2
H 14	159.9	160.5	163.3	165.0	168.2	173.1	178.0	182.5	186.9	191.4
H 15	283.4	287.0	290.4	292.4	293.2	293.5	293.7	293.8	294.0	294.2
H 16	300.1	304.8	309.2	314.1	317.9	322.4	325.8	329.4	332.3	335.3
H 17	419.2	435.8	451.9	464.8	482.1	498.2	514.1	530.2	544.7	560.2
H 18	247.7	264.9	279.0	285.5	290.8	295.3	298.5	304.5	312.6	319.7
H 19	181.9	188.8	194.6	202.1	210.4	218.2	225.9	229.5	232.5	234.9
H 20	133.8	138.7	141.1	142.8	143.8	144.7	146.7	150.3	154.3	156.3
H 21	135.9	138.4	139.7	141.0	144.6	147.8	154.4	157.1	160.0	163.1
H 22	173.9	176.4	179.5	181.1	182.1	183.1	183.3	183.4	183.5	186.3
H 23	230.1	234.4	239.1	243.1	245.2	246.8	249.2	253.2	255.3	256.1
H 24	176.7	178.0	179.3	180.5	181.2	181.9	182.5	183.3	184.0	184.7
H 25	113.8	117.3	120.5	123.1	124.5	127.9	135.7	140.0	143.5	146.1

表6.9.1(4)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(31時間～40時間)

年	31時間雨量 (mm)	32時間雨量 (mm)	33時間雨量 (mm)	34時間雨量 (mm)	35時間雨量 (mm)	36時間雨量 (mm)	37時間雨量 (mm)	38時間雨量 (mm)	39時間雨量 (mm)	40時間雨量 (mm)
S 29	368.5	375.0	380.9	386.5	391.0	393.7	397.2	400.7	405.1	408.7
S 30	255.3	256.2	257.1	258.2	259.1	259.9	260.3	261.4	262.2	262.6
S 31	143.2	150.9	158.0	161.9	165.4	167.6	168.5	169.9	170.8	171.1
S 32	245.7	250.0	255.1	257.2	262.3	266.5	271.6	275.8	281.3	286.4
S 33	141.7	142.2	142.5	142.9	143.2	143.4	143.6	143.9	144.2	144.4
S 34	259.9	260.7	261.5	263.0	264.8	265.6	267.4	268.2	268.5	269.1
S 35	152.5	153.2	153.7	154.1	154.2	154.4	154.8	155.2	155.5	156.0
S 36	244.5	249.8	251.5	253.9	255.6	257.3	258.3	262.2	265.8	268.7
S 37	196.7	196.9	197.0	197.1	197.1	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2
S 38	164.6	165.3	165.5	165.8	166.0	166.0	166.0	166.5	167.3	167.8
S 39	257.4	257.9	258.1	258.2	258.2	260.3	262.8	264.4	266.5	267.7
S 40	169.2	169.8	170.2	170.5	170.7	171.1	171.3	172.4	175.8	177.0
S 41	227.8	230.2	232.4	234.2	239.0	245.4	256.1	262.9	268.0	278.9
S 42	122.8	123.0	123.1	123.3	123.4	123.6	123.8	124.0	124.2	124.3
S 43	210.5	212.9	217.4	221.0	223.3	225.6	227.6	229.1	229.8	230.4
S 44	288.2	292.8	297.9	302.1	304.3	305.7	306.8	309.5	310.5	312.6
S 45	179.0	181.5	184.7	188.6	191.5	194.5	197.0	199.9	202.4	203.5
S 46	378.9	386.5	392.0	397.4	404.0	409.5	415.6	423.7	433.9	441.6
S 47	240.7	242.1	246.6	250.2	251.5	252.3	262.1	269.1	274.2	280.8
S 48	85.4	85.7	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9	85.9
S 49	167.5	168.9	171.6	172.0	172.6	174.5	175.5	176.0	176.2	176.6
S 50	148.7	149.6	150.6	152.9	153.7	155.5	159.2	163.3	166.9	173.9
S 51	215.2	219.8	223.1	227.0	233.0	238.0	241.2	243.5	247.2	255.0
S 52	139.1	139.6	139.9	140.4	140.6	140.8	141.0	142.4	143.8	145.2
S 53	196.8	198.7	201.0	202.3	204.0	205.5	207.1	208.6	209.4	210.3
S 54	244.8	247.1	248.6	249.9	253.3	256.7	259.8	264.7	268.6	272.0
S 55	192.9	193.1	193.2	201.2	213.1	220.9	225.5	230.2	234.3	235.5
S 56	128.9	135.8	142.1	144.8	146.4	147.9	149.3	149.7	150.0	150.3
S 57	335.7	338.7	341.6	344.2	346.5	348.0	349.0	351.2	354.2	356.5
S 58	139.2	140.2	142.1	146.9	152.5	156.1	159.4	161.2	162.6	164.4
S 59	286.2	287.0	287.7	288.3	288.4	288.5	288.7	288.8	288.9	289.1
S 60	215.6	217.9	218.6	219.4	219.8	222.4	225.3	227.8	229.1	231.4
S 61	110.9	112.6	114.0	115.3	117.2	121.7	123.8	126.0	129.8	134.8
S 62	173.7	183.2	190.3	196.1	199.7	204.0	208.0	214.9	222.0	226.5
S 63	95.8	96.2	96.5	96.8	97.3	97.4	97.5	97.7	98.0	98.5
H 1	330.0	330.7	331.4	332.4	333.3	334.1	334.5	335.1	335.4	336.0
H 2	230.3	230.3	230.3	230.3	230.3	230.3	230.3	230.3	230.4	230.4
H 3	128.9	133.1	136.1	139.2	142.2	146.0	150.3	152.7	158.1	161.4
H 4	170.6	170.6	170.6	170.6	170.6	170.6	170.6	170.6	170.6	170.6
H 5	341.5	342.7	350.2	365.7	375.1	387.4	398.8	409.7	419.1	426.0
H 6	176.6	177.2	177.4	177.4	177.5	177.5	177.5	177.5	177.5	178.7
H 7	160.7	161.2	161.4	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5
H 8	226.6	228.3	228.8	229.2	229.5	229.9	230.1	230.4	230.8	230.9
H 9	333.4	335.1	336.5	338.7	340.4	341.7	345.6	347.3	349.0	351.2
H 10	212.3	214.1	217.9	220.3	222.1	222.8	226.2	228.0	228.7	230.2
H 11	282.2	286.7	290.9	293.0	296.0	298.1	302.3	309.0	316.5	322.8
H 12	196.6	202.6	207.1	213.2	215.1	216.1	217.0	217.5	217.7	217.8
H 13	171.1	172.7	174.5	176.2	178.0	179.6	179.8	180.5	181.0	183.0
H 14	195.9	199.2	202.4	203.8	206.3	210.5	213.7	216.4	219.5	221.7
H 15	295.5	297.2	298.0	298.3	298.5	298.6	298.8	298.9	299.0	299.1
H 16	338.4	341.1	344.0	345.9	348.5	351.8	353.9	355.7	357.8	359.6
H 17	576.3	589.2	599.9	609.2	619.4	630.1	639.5	645.1	649.6	653.5
H 18	326.2	329.4	338.1	347.6	354.9	361.4	366.5	371.8	377.3	380.6
H 19	237.3	238.5	238.8	239.3	240.4	247.0	254.8	260.1	263.1	265.9
H 20	157.6	158.4	160.3	161.6	162.0	162.2	165.9	172.2	177.1	184.4
H 21	164.8	166.1	167.3	168.7	170.0	170.8	171.3	171.7	172.2	172.4
H 22	189.1	191.1	193.9	196.7	198.3	199.6	200.7	202.9	204.5	205.5
H 23	256.7	258.5	260.6	263.5	266.6	270.1	272.3	274.4	275.3	276.1
H 24	185.3	185.6	185.7	185.7	187.8	192.2	195.0	196.6	198.1	198.7
H 25	147.2	148.0	153.3	164.4	172.6	178.2	180.7	181.9	182.6	182.8

表6.9.1(5)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(41時間～50時間)

年	41時間雨量 (mm)	42時間雨量 (mm)	43時間雨量 (mm)	44時間雨量 (mm)	45時間雨量 (mm)	46時間雨量 (mm)	47時間雨量 (mm)	48時間雨量 (mm)	49時間雨量 (mm)	50時間雨量 (mm)
S 29	412.0	414.7	418.1	420.3	423.4	425.5	427.3	428.5	429.4	430.4
S 30	263.1	263.7	264.3	264.8	265.1	265.4	265.9	266.5	267.3	268.1
S 31	171.6	171.6	171.8	171.8	172.0	172.5	175.7	178.9	181.3	183.6
S 32	290.6	295.5	297.5	299.5	303.1	307.5	311.7	316.6	319.9	324.3
S 33	144.5	144.6	144.7	144.7	144.7	144.8	144.8	144.8	144.8	144.8
S 34	269.6	270.2	270.5	271.0	271.3	271.8	272.3	272.6	273.2	275.1
S 35	156.2	156.3	156.7	157.1	157.3	157.3	157.5	157.7	157.7	157.7
S 36	279.6	288.1	294.2	300.0	305.3	308.1	310.6	314.3	317.5	321.9
S 37	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2	197.2
S 38	171.3	180.5	185.0	188.6	190.9	191.8	192.3	192.4	192.8	193.6
S 39	269.0	271.6	274.2	276.3	278.0	278.9	279.6	280.2	281.3	282.3
S 40	177.9	178.8	179.9	181.1	182.0	182.9	183.5	184.1	185.0	185.8
S 41	289.6	297.7	302.6	307.1	308.5	311.0	313.6	318.1	320.1	325.1
S 42	124.4	124.8	125.3	125.6	126.0	130.1	132.0	133.7	136.3	138.2
S 43	231.2	231.6	232.2	232.4	232.8	233.5	234.4	235.1	235.7	236.5
S 44	313.2	313.7	314.5	315.1	315.2	315.3	319.7	322.7	326.9	331.5
S 45	204.6	205.6	206.1	206.4	206.9	207.1	207.2	207.3	207.4	207.4
S 46	450.0	459.8	470.0	480.3	492.1	502.3	511.5	523.4	533.6	541.7
S 47	285.0	289.1	294.3	302.6	309.9	314.1	317.7	319.5	321.8	322.7
S 48	85.9	85.9	85.9	88.7	91.0	92.4	93.8	95.1	96.1	96.9
S 49	176.8	176.9	176.9	177.1	178.5	179.3	179.5	179.6	179.6	179.7
S 50	177.5	179.4	180.4	181.9	182.9	195.5	199.2	202.8	206.0	207.9
S 51	260.6	263.8	264.8	267.8	276.1	281.7	283.8	286.9	289.0	290.0
S 52	146.2	146.9	147.4	147.8	148.2	148.6	148.7	148.8	148.8	153.7
S 53	211.6	212.4	213.3	214.2	215.9	217.2	218.3	219.2	220.4	221.7
S 54	275.9	278.8	280.6	282.8	284.9	287.6	290.7	293.0	294.5	296.0
S 55	237.0	238.7	239.9	241.3	242.3	243.2	243.7	244.0	244.2	244.6
S 56	150.4	150.4	150.5	150.5	150.5	150.5	150.6	150.9	151.1	151.4
S 57	359.8	362.8	365.1	367.0	368.8	370.3	371.6	372.6	373.6	374.6
S 58	166.2	167.5	168.3	169.9	171.4	175.2	177.9	181.4	183.0	185.0
S 59	289.2	289.2	289.3	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	232.1	234.5	237.4	238.7	241.0	241.7	242.5	242.9	243.2	243.5
S 61	136.6	140.5	147.7	150.0	151.7	153.1	154.4	155.4	156.8	157.9
S 62	229.5	231.6	232.8	232.9	233.4	233.6	236.3	237.3	238.1	238.8
S 63	99.1	103.9	107.6	109.7	111.2	113.7	115.8	117.3	118.4	119.3
H 1	336.3	336.5	337.0	337.5	338.1	339.2	339.8	340.3	340.9	341.3
H 2	230.5	230.6	230.7	230.8	231.0	231.3	231.6	233.7	234.1	234.3
H 3	165.7	169.0	177.1	183.5	185.7	186.9	188.5	192.0	196.0	202.4
H 4	170.7	173.7	175.3	176.2	177.0	178.2	179.8	180.7	181.5	182.2
H 5	430.9	436.0	440.4	446.9	454.9	459.8	464.9	468.7	471.2	475.4
H 6	185.9	192.4	197.7	204.9	209.7	213.5	217.7	219.0	219.8	220.2
H 7	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5
H 8	231.1	231.2	231.3	231.4	231.6	231.7	231.8	231.9	232.0	232.0
H 9	352.9	356.3	359.8	362.3	365.7	369.0	372.3	374.5	376.2	377.7
H 10	230.4	230.5	230.6	231.6	232.3	232.4	232.5	232.5	232.5	232.5
H 11	328.6	335.0	338.8	341.7	345.4	348.1	349.8	350.9	351.2	351.3
H 12	217.8	217.8	217.9	217.9	217.9	217.9	218.0	218.0	218.0	218.0
H 13	184.6	184.9	185.9	187.0	188.1	189.5	194.4	199.3	201.5	203.1
H 14	225.1	228.3	230.4	233.3	237.4	240.6	244.0	248.2	251.4	253.2
H 15	299.1	300.3	301.6	302.4	303.6	305.1	305.9	306.4	307.1	307.3
H 16	360.8	361.8	362.4	363.5	364.6	365.7	366.7	367.9	369.0	370.5
H 17	657.7	661.7	665.9	679.5	690.2	698.5	703.0	705.5	709.8	714.5
H 18	383.8	388.9	392.6	395.9	398.2	399.9	401.4	402.9	403.8	405.4
H 19	273.5	276.5	277.5	278.5	279.9	280.5	281.2	281.5	281.8	282.0
H 20	189.3	191.7	193.0	195.8	198.3	200.7	201.7	205.2	210.1	214.1
H 21	172.5	172.6	172.6	172.7	172.7	172.7	172.8	172.8	172.8	173.4
H 22	206.5	207.1	207.2	207.3	207.3	209.5	210.3	210.6	211.1	212.7
H 23	276.4	276.6	276.7	276.8	276.8	276.8	276.9	277.0	277.1	277.2
H 24	198.8	198.9	198.9	199.0	199.1	199.2	199.3	200.4	201.0	201.1
H 25	182.9	183.0	183.1	183.1	183.1	183.1	183.5	186.1	193.0	200.7

表6.9.1(6)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(51時間～60時間)

年	51時間雨量 (mm)	52時間雨量 (mm)	53時間雨量 (mm)	54時間雨量 (mm)	55時間雨量 (mm)	56時間雨量 (mm)	57時間雨量 (mm)	58時間雨量 (mm)	59時間雨量 (mm)	60時間雨量 (mm)
S 29	431.6	432.7	433.6	434.6	435.6	437.9	442.4	446.4	449.1	450.5
S 30	268.8	269.1	269.2	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3	269.3
S 31	187.6	192.1	197.7	201.3	206.5	212.1	216.0	217.9	220.6	222.7
S 32	327.6	331.1	333.1	335.5	338.7	341.3	344.0	346.9	348.9	351.6
S 33	144.8	144.8	144.8	144.9	145.0	145.2	145.3	145.4	145.5	145.6
S 34	275.9	276.1	276.8	278.9	280.8	282.8	285.0	286.5	288.2	291.3
S 35	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7
S 36	324.4	326.9	331.0	339.9	348.4	354.5	359.8	362.5	365.0	366.7
S 37	201.2	203.5	204.8	207.8	210.9	213.2	215.3	216.2	216.7	217.7
S 38	194.1	194.3	194.6	194.8	195.6	200.4	205.4	210.2	213.5	215.9
S 39	283.3	284.8	285.8	286.8	287.6	288.5	293.5	297.7	300.3	303.5
S 40	189.3	190.1	191.4	192.7	193.5	195.0	196.7	197.4	197.8	200.7
S 41	329.6	333.3	334.7	337.2	338.5	340.3	341.7	344.2	345.5	349.2
S 42	139.9	140.2	140.4	140.9	141.2	141.4	141.7	142.0	144.2	150.7
S 43	236.9	237.1	237.3	237.7	238.4	239.1	239.7	239.9	240.0	240.1
S 44	336.6	337.4	338.0	338.2	338.5	339.1	339.4	340.9	345.9	350.1
S 45	207.4	207.4	207.4	207.4	207.4	207.4	207.4	211.6	212.8	213.7
S 46	549.4	556.2	561.7	565.4	568.4	569.8	571.1	572.7	575.4	578.6
S 47	323.5	323.9	324.0	324.0	324.0	324.0	324.0	324.1	324.1	324.2
S 48	97.8	98.4	99.3	100.4	101.6	101.9	102.1	102.3	102.4	102.5
S 49	179.8	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	179.9	180.1	180.2
S 50	208.9	209.9	211.2	213.1	214.1	215.0	215.6	216.0	216.5	216.6
S 51	290.7	290.9	298.4	313.6	324.2	337.1	351.7	360.7	369.1	376.9
S 52	158.8	164.8	168.2	170.0	175.4	178.8	180.9	182.7	184.7	185.5
S 53	223.6	226.2	227.0	228.2	229.5	230.6	232.0	233.9	237.5	240.7
S 54	297.2	297.6	298.0	298.1	299.6	302.7	305.7	307.8	310.1	312.7
S 55	244.9	246.3	248.0	249.0	249.4	249.7	249.9	250.0	250.1	250.2
S 56	151.9	152.2	152.5	152.5	152.6	153.2	153.6	153.9	154.2	154.3
S 57	375.3	376.0	376.6	377.2	377.7	378.5	379.5	380.5	381.2	381.9
S 58	185.8	186.7	188.5	189.2	190.6	191.8	192.5	193.1	193.5	193.8
S 59	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	243.7	244.0	244.2	244.3	244.4	244.5	244.6	245.2	245.6	246.0
S 61	159.2	160.0	160.4	161.1	161.5	161.8	163.5	165.2	166.6	167.9
S 62	239.1	239.5	241.9	245.4	248.4	249.4	257.2	268.5	278.0	283.8
S 63	120.6	121.5	122.6	123.5	126.9	129.0	130.3	133.0	135.1	136.3
H 1	341.8	342.2	342.6	343.0	343.1	343.3	343.8	344.2	344.3	344.3
H 2	235.8	236.8	238.2	239.3	241.5	242.7	243.7	245.9	247.1	247.2
H 3	204.8	207.0	208.4	210.2	213.0	215.2	216.3	217.0	217.7	217.8
H 4	182.9	183.5	184.0	184.2	184.4	184.5	184.6	184.6	184.6	184.6
H 5	479.2	482.6	484.9	487.2	488.4	489.4	489.9	490.6	490.9	491.3
H 6	220.6	221.4	222.2	222.9	223.4	223.7	224.0	224.7	225.1	225.4
H 7	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5
H 8	232.0	232.0	232.0	232.0	232.0	232.0	232.0	232.4	233.1	233.4
H 9	380.2	381.9	383.4	385.1	386.7	388.6	390.6	393.2	395.0	396.7
H 10	232.6	232.7	232.9	233.0	233.0	233.0	233.3	233.4	233.5	233.7
H 11	352.5	353.7	357.9	361.7	364.4	365.5	365.8	366.0	367.1	367.9
H 12	221.6	225.0	226.3	228.0	230.3	232.6	236.0	239.1	241.3	242.3
H 13	206.1	210.4	213.8	217.3	218.9	222.2	227.8	232.2	236.6	238.3
H 14	254.7	255.7	256.3	259.5	262.7	263.4	264.3	265.0	265.7	266.6
H 15	307.4	307.4	307.5	307.5	307.5	307.5	307.5	307.6	307.6	307.6
H 16	371.7	373.0	374.6	375.8	376.7	377.2	377.6	377.9	378.2	378.4
H 17	719.0	720.9	722.5	723.7	725.3	727.1	731.6	734.5	736.4	738.0
H 18	407.0	410.5	416.0	420.3	423.8	428.9	434.3	440.5	445.6	450.9
H 19	282.0	282.0	282.0	282.0	282.1	282.1	282.2	282.3	282.4	282.4
H 20	214.7	215.4	216.6	217.3	218.4	220.4	223.0	227.4	230.9	231.6
H 21	174.2	174.9	175.4	175.5	175.6	175.6	175.7	175.7	175.7	175.7
H 22	214.0	216.0	219.3	224.4	226.8	227.9	229.5	233.6	236.4	247.9
H 23	277.2	277.2	277.5	277.8	278.0	278.3	279.1	283.8	289.1	306.5
H 24	201.4	202.0	202.6	204.7	209.5	213.9	216.8	219.6	221.3	222.9
H 25	204.3	205.5	209.1	217.3	223.3	227.9	231.8	235.2	236.4	237.5

表6.9.1(7)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(61時間～70時間)

年	61時間雨量 (mm)	62時間雨量 (mm)	63時間雨量 (mm)	64時間雨量 (mm)	65時間雨量 (mm)	66時間雨量 (mm)	67時間雨量 (mm)	68時間雨量 (mm)	69時間雨量 (mm)	70時間雨量 (mm)
S 29	452.2	453.1	454.1	455.1	455.8	456.6	457.3	458.8	460.3	461.9
S 30	269.3	269.3	269.3	269.3	271.1	273.7	274.1	279.0	281.6	282.9
S 31	229.9	234.7	239.4	243.8	246.7	255.2	262.4	267.2	271.6	273.0
S 32	355.9	358.3	360.3	363.5	366.1	368.8	371.2	373.1	374.9	377.1
S 33	145.6	145.6	145.6	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7
S 34	294.0	296.2	298.0	299.8	302.1	308.1	311.2	313.5	321.1	328.1
S 35	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7
S 36	367.8	369.0	370.2	371.2	378.1	386.2	388.9	390.1	391.9	394.6
S 37	218.1	218.4	219.1	219.5	219.9	219.9	220.5	221.6	221.9	222.2
S 38	218.1	219.2	221.1	222.8	223.9	226.2	228.1	233.8	243.0	247.5
S 39	306.1	308.8	310.9	314.6	317.2	319.0	320.4	323.2	324.1	324.8
S 40	203.1	204.0	205.7	209.1	213.0	215.7	218.5	221.2	223.9	226.1
S 41	357.5	365.6	370.1	375.2	383.3	390.0	394.5	398.4	399.8	402.3
S 42	155.4	159.3	163.4	165.3	167.0	167.3	167.5	167.8	168.1	168.4
S 43	240.1	240.1	240.1	240.1	240.3	241.0	241.6	242.2	242.4	242.4
S 44	353.1	355.5	357.7	359.7	361.1	362.9	364.9	366.0	368.0	368.7
S 45	214.6	217.6	220.7	224.1	228.6	233.1	237.5	238.7	239.8	240.7
S 46	581.0	582.6	584.1	585.4	586.5	587.4	588.4	589.4	590.9	592.6
S 47	324.2	324.2	324.2	324.2	324.3	324.4	324.4	325.3	328.0	329.8
S 48	103.6	104.9	105.1	105.3	105.4	105.5	105.5	106.3	107.5	107.7
S 49	180.2	180.6	181.1	181.5	182.3	182.9	183.5	184.7	185.7	186.3
S 50	216.6	216.9	219.2	221.1	222.3	223.3	224.2	224.6	225.1	225.2
S 51	384.1	389.1	391.4	394.2	397.8	406.1	411.7	413.1	414.1	414.7
S 52	185.9	186.6	188.0	191.2	193.3	193.5	193.7	193.7	193.7	194.1
S 53	243.2	246.4	248.7	250.0	251.7	253.2	255.4	258.6	260.3	263.3
S 54	314.2	315.7	316.7	317.8	319.3	320.0	322.7	327.3	331.0	337.3
S 55	250.2	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3
S 56	154.3	154.4	154.4	154.5	154.5	154.5	154.5	154.5	154.6	154.6
S 57	382.5	383.2	383.7	384.3	384.9	385.1	385.2	385.4	385.6	386.3
S 58	194.0	194.3	198.1	200.8	204.3	205.1	205.6	206.7	208.5	209.9
S 59	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	246.4	246.6	246.8	247.1	247.3	247.5	247.5	247.5	247.5	247.5
S 61	168.9	170.3	171.4	172.7	173.3	173.7	173.9	176.0	179.9	182.4
S 62	287.4	291.7	295.7	302.0	311.3	319.9	330.2	342.1	347.9	351.9
S 63	137.4	138.4	139.6	140.4	140.8	141.7	143.2	145.7	147.8	149.3
H 1	344.4	344.6	344.8	345.3	345.7	346.1	346.6	347.3	348.0	348.7
H 2	247.2	247.4	247.5	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6
H 3	218.0	218.5	218.9	219.3	219.9	220.3	220.7	221.0	223.0	224.4
H 4	184.6	184.6	184.6	184.6	184.6	184.6	184.7	184.8	184.8	184.9
H 5	495.1	498.9	501.2	503.5	504.1	504.2	504.2	504.2	504.2	504.2
H 6	225.8	226.4	226.9	227.2	227.6	228.2	228.5	228.7	228.7	228.8
H 7	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5
H 8	233.6	233.8	234.0	234.2	234.2	234.8	235.9	237.0	238.4	239.5
H 9	397.1	397.4	397.7	397.9	398.0	398.1	398.2	398.3	398.4	398.5
H 10	234.1	234.4	234.5	234.6	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7
H 11	368.5	369.4	370.1	371.2	371.8	373.5	374.6	377.3	382.6	387.4
H 12	243.3	244.7	246.2	247.2	248.2	249.6	250.0	250.3	250.6	251.6
H 13	240.0	241.7	243.5	245.2	245.5	246.1	246.4	248.5	250.2	250.5
H 14	267.3	268.1	268.8	269.7	270.4	270.9	271.2	272.1	272.8	273.7
H 15	307.7	307.9	308.1	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3
H 16	378.7	378.9	379.0	379.2	379.4	379.6	379.8	379.9	380.0	380.1
H 17	739.1	741.0	742.9	744.5	745.6	746.8	747.9	748.8	749.9	751.0
H 18	456.4	459.7	461.4	462.2	462.9	463.4	463.7	463.9	464.1	464.5
H 19	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4
H 20	233.4	234.2	235.0	236.4	237.7	238.3	238.6	238.8	239.0	239.1
H 21	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7
H 22	255.5	261.9	271.2	278.0	280.0	283.5	286.3	287.4	290.9	298.8
H 23	319.7	329.7	335.4	339.8	342.3	344.4	347.8	352.5	359.4	368.8
H 24	223.5	223.7	223.9	224.5	225.1	226.3	227.6	228.9	230.2	231.0
H 25	238.3	239.2	243.3	244.5	247.2	248.4	249.0	249.5	249.8	250.0

表6.9.1(8)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(71時間～80時間)

年	71時間雨量 (mm)	72時間雨量 (mm)	73時間雨量 (mm)	74時間雨量 (mm)	75時間雨量 (mm)	76時間雨量 (mm)	77時間雨量 (mm)	78時間雨量 (mm)	79時間雨量 (mm)	80時間雨量 (mm)
S 29	462.6	463.4	464.0	464.4	464.8	465.0	465.6	466.4	466.8	467.3
S 30	283.3	283.6	284.1	285.4	286.7	286.8	286.8	287.8	287.8	287.9
S 31	276.2	278.0	279.4	280.7	281.8	283.2	284.0	284.9	285.2	285.3
S 32	379.8	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4
S 33	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7	145.7	145.8	145.8
S 34	332.8	335.3	337.7	339.0	342.2	346.2	350.8	353.6	358.2	360.6
S 35	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7
S 36	396.5	397.6	398.8	400.0	401.3	402.6	405.1	407.0	408.9	410.2
S 37	223.0	223.4	223.5	223.7	224.1	224.1	224.4	224.6	224.6	225.8
S 38	249.8	251.7	253.3	255.6	257.7	261.5	264.3	269.5	277.0	281.5
S 39	325.5	326.1	326.7	327.9	329.4	332.2	332.9	333.6	334.0	335.5
S 40	228.0	228.9	231.2	238.2	245.2	250.6	253.9	257.0	258.2	259.6
S 41	403.6	405.2	405.4	405.4	405.4	405.4	405.4	406.0	406.1	406.1
S 42	168.6	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7
S 43	242.6	243.3	244.2	244.7	245.3	245.8	246.2	246.4	246.8	247.4
S 44	370.3	371.2	373.2	374.1	375.2	379.6	384.6	387.6	390.0	392.0
S 45	241.6	242.9	244.6	247.0	248.2	249.1	250.2	251.4	252.6	253.5
S 46	594.9	596.2	597.2	598.1	599.4	600.7	601.7	602.6	603.1	603.7
S 47	330.6	331.3	331.8	332.6	336.6	340.2	341.0	341.7	341.7	341.7
S 48	107.9	108.0	108.4	109.0	109.3	109.6	109.9	111.1	112.8	115.1
S 49	186.5	186.6	186.6	186.6	186.6	186.7	186.8	186.8	186.8	186.8
S 50	225.6	226.4	227.3	227.7	228.2	228.8	229.5	230.1	230.5	231.0
S 51	415.0	415.6	416.2	416.5	416.7	418.1	419.1	420.0	420.4	421.1
S 52	194.5	194.7	194.9	194.9	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0
S 53	264.4	265.5	268.9	274.3	277.9	282.3	284.8	288.0	290.3	291.6
S 54	344.3	350.7	354.5	357.4	363.2	369.6	374.2	377.1	381.0	384.4
S 55	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3
S 56	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6
S 57	386.8	387.0	387.0	387.3	387.5	387.9	388.1	388.1	388.2	388.2
S 58	211.1	211.8	212.2	212.5	212.8	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9
S 59	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	247.5	247.5	249.4	252.8	255.7	257.9	262.0	264.9	266.4	268.5
S 61	188.9	192.8	195.3	197.6	199.3	200.7	202.0	203.0	204.4	205.5
S 62	355.8	359.8	363.8	373.8	378.3	382.3	385.3	386.1	386.4	386.7
S 63	149.8	150.4	150.6	150.7	150.9	151.0	151.1	151.2	151.2	151.8
H 1	349.9	350.7	351.1	351.6	352.5	354.3	356.1	357.4	359.4	360.7
H 2	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6
H 3	225.1	225.3	225.6	225.9	226.3	226.5	226.8	226.9	227.0	227.1
H 4	185.1	185.3	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4
H 5	504.3	504.4	510.7	514.0	518.7	525.1	532.3	539.6	541.8	545.9
H 6	228.8	228.8	228.8	228.8	228.8	228.8	228.8	229.1	229.4	229.7
H 7	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5	161.5
H 8	240.6	241.7	242.8	244.5	246.6	248.1	249.2	250.0	250.8	251.4
H 9	399.5	401.2	402.9	404.1	405.2	406.2	406.3	406.3	406.3	406.3
H 10	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7	234.7
H 11	394.5	399.3	402.2	405.9	408.3	411.2	414.9	416.9	418.6	419.5
H 12	252.4	253.5	255.0	256.4	258.2	259.7	260.7	261.7	263.1	264.1
H 13	251.5	252.6	253.7	256.0	260.4	264.8	267.0	268.7	271.6	273.5
H 14	274.2	274.7	276.2	277.4	278.0	279.0	279.5	279.8	280.4	281.4
H 15	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3
H 16	380.3	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.4	380.5
H 17	752.1	753.0	753.6	754.0	754.2	754.5	755.4	756.1	756.7	757.0
H 18	465.1	466.8	468.4	470.1	471.7	472.4	475.8	483.5	490.8	498.0
H 19	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4
H 20	239.1	239.1	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2
H 21	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7
H 22	302.7	304.7	307.2	310.3	311.9	312.9	313.9	315.7	321.3	323.3
H 23	375.2	380.8	385.2	388.8	393.0	395.1	397.9	401.9	405.7	409.7
H 24	234.7	238.9	247.3	249.1	250.4	251.7	252.4	252.7	253.4	254.5
H 25	250.1	250.8	251.0	251.1	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2

表6.9.1(9)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(81時間～90時間)

年	81時間雨量 (mm)	82時間雨量 (mm)	83時間雨量 (mm)	84時間雨量 (mm)	85時間雨量 (mm)	86時間雨量 (mm)	87時間雨量 (mm)	88時間雨量 (mm)	89時間雨量 (mm)	90時間雨量 (mm)
S 29	467.8	469.4	469.8	470.0	470.2	470.3	470.6	470.7	470.7	470.9
S 30	287.9	287.9	287.9	287.9	288.0	288.4	288.7	290.6	296.9	299.5
S 31	285.4	285.8	286.2	286.9	287.2	287.3	287.3	287.3	287.3	287.3
S 32	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4
S 33	145.8	145.8	145.8	145.8	145.8	145.8	145.8	146.4	147.3	147.5
S 34	362.8	364.8	368.0	371.6	376.2	379.0	381.7	385.4	387.6	390.2
S 35	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7	157.7
S 36	413.2	419.9	422.2	423.4	425.6	429.0	433.8	437.7	440.2	442.1
S 37	226.6	227.8	228.6	229.2	229.7	230.5	230.9	231.1	231.3	231.4
S 38	283.9	286.2	287.3	287.5	287.6	288.0	289.1	289.3	289.6	289.8
S 39	336.2	338.3	339.0	339.3	339.7	340.0	341.3	342.1	345.3	347.0
S 40	261.5	270.1	275.9	282.6	288.0	292.6	295.9	297.0	298.5	300.2
S 41	406.4	407.0	407.1	407.1	407.1	407.1	407.1	407.1	407.3	407.9
S 42	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7
S 43	247.9	248.5	249.0	249.2	249.2	249.2	249.2	249.2	249.9	257.3
S 44	392.8	394.3	395.2	397.2	398.1	399.2	400.1	400.9	401.3	401.5
S 45	254.4	255.6	256.8	257.0	257.2	257.4	257.7	257.8	258.6	259.8
S 46	603.9	604.1	604.2	604.8	605.8	606.3	606.9	607.1	607.6	607.8
S 47	341.7	341.7	341.7	342.7	343.8	344.6	344.8	345.9	348.3	350.7
S 48	118.3	121.6	123.0	124.3	124.6	124.8	125.0	125.1	125.1	125.1
S 49	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8
S 50	231.1	231.3	231.8	232.6	233.5	233.9	235.4	238.4	240.3	241.3
S 51	421.3	421.4	421.5	421.6	421.7	421.8	421.8	422.0	422.5	422.9
S 52	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0
S 53	293.3	294.8	296.4	297.9	298.6	299.8	301.3	302.9	304.4	305.2
S 54	387.4	389.5	391.8	394.4	395.9	398.1	399.6	401.7	403.2	403.6
S 55	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3
S 56	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6
S 57	388.3	388.4	388.4	388.6	388.8	388.8	388.8	388.8	388.9	388.9
S 58	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9
S 59	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	270.0	271.1	271.8	273.3	275.1	275.8	276.6	277.0	277.3	277.6
S 61	206.8	207.8	209.1	209.5	209.8	210.0	210.1	210.2	210.4	210.5
S 62	387.0	387.2	387.3	389.1	389.4	390.3	390.6	390.9	392.7	393.5
S 63	155.3	156.5	157.5	158.3	158.7	159.6	160.4	160.7	160.9	161.0
H 1	361.4	362.1	362.5	363.4	364.8	365.2	365.7	366.1	366.4	366.8
H 2	247.6	247.6	247.6	247.6	247.6	247.7	247.7	247.7	247.7	247.7
H 3	227.1	227.1	227.3	227.4	227.5	227.5	227.5	228.8	231.0	233.5
H 4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4	185.4
H 5	550.1	553.5	555.5	557.6	562.0	564.6	568.3	572.5	575.9	578.5
H 6	230.1	230.8	231.1	231.3	232.0	232.6	232.8	232.9	233.0	233.1
H 7	161.5	162.8	166.4	168.8	169.8	171.0	175.0	179.0	182.6	185.1
H 8	252.2	253.0	253.3	253.7	254.6	255.7	256.5	256.8	258.1	259.2
H 9	406.3	406.3	406.3	406.3	406.3	406.3	406.5	407.0	409.8	411.5
H 10	247.8	250.8	253.3	254.4	255.0	255.8	256.7	257.3	258.1	258.6
H 11	419.9	420.1	422.2	424.2	427.0	431.2	433.2	434.1	434.5	434.7
H 12	264.9	265.3	265.5	266.1	266.9	267.1	267.3	267.6	267.8	268.2
H 13	275.2	275.5	276.5	278.0	278.3	278.5	278.8	279.2	279.5	279.8
H 14	281.6	281.8	282.0	282.3	283.4	284.0	284.3	284.4	284.5	284.8
H 15	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3
H 16	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5
H 17	757.3	757.5	757.5	757.6	757.6	757.6	757.9	758.1	758.1	758.1
H 18	503.9	509.0	514.3	519.8	523.1	527.4	532.3	537.8	541.8	545.1
H 19	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4
H 20	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2
H 21	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7
H 22	333.3	344.0	349.8	354.7	355.0	355.2	355.3	355.3	355.3	355.3
H 23	411.8	412.6	413.4	413.7	413.8	413.9	413.9	413.9	413.9	414.0
H 24	255.2	255.5	255.7	256.4	258.9	270.0	276.4	282.1	289.7	295.9
H 25	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2

表6.9.1(10)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量(91時間～100時間)

年	91時間雨量 (mm)	92時間雨量 (mm)	93時間雨量 (mm)	94時間雨量 (mm)	95時間雨量 (mm)	96時間雨量 (mm)	97時間雨量 (mm)	98時間雨量 (mm)	99時間雨量 (mm)	100時間雨量 (mm)
S 29	471.1	471.3	471.3	471.4	471.4	471.4	471.4	471.4	471.4	471.4
S 30	301.7	302.1	302.4	302.9	303.4	305.5	305.5	305.5	305.5	305.5
S 31	288.0	288.8	289.7	290.2	290.3	290.3	290.3	290.3	290.3	290.3
S 32	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4
S 33	147.7	147.9	148.1	148.5	148.7	149.0	149.6	149.8	149.8	149.8
S 34	393.4	395.6	396.9	397.8	398.8	399.9	400.7	401.2	402.0	403.2
S 35	157.7	157.7	158.4	158.9	159.2	159.4	159.6	160.2	160.5	160.7
S 36	443.8	444.5	446.7	448.5	455.4	460.2	464.1	466.0	467.2	469.8
S 37	231.9	232.3	232.5	232.6	232.7	232.8	232.9	232.9	232.9	232.9
S 38	289.8	289.8	289.8	289.8	289.8	290.0	290.9	294.7	297.0	299.2
S 39	348.2	349.0	349.7	350.2	351.4	352.1	353.2	354.8	357.9	364.3
S 40	301.2	302.0	302.9	304.3	305.3	306.1	306.5	307.4	308.6	311.5
S 41	408.4	408.6	408.6	408.6	408.6	408.6	408.6	408.7	408.7	408.8
S 42	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7
S 43	263.5	270.9	277.0	280.0	281.5	282.0	282.5	283.2	283.8	284.5
S 44	402.0	402.4	402.7	402.9	402.9	402.9	402.9	402.9	402.9	402.9
S 45	260.6	260.8	260.9	261.2	261.4	261.5	261.5	261.5	261.5	261.6
S 46	607.9	608.0	608.1	608.3	608.4	608.5	608.6	608.7	608.8	608.9
S 47	353.5	357.1	359.2	360.0	360.8	361.0	362.5	363.3	363.7	363.8
S 48	125.3	125.3	125.3	125.3	125.3	125.3	125.3	125.3	125.3	125.4
S 49	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8
S 50	242.2	242.9	243.3	243.8	243.8	244.0	244.8	245.2	245.7	245.7
S 51	423.6	423.9	424.0	424.0	424.0	424.0	424.0	424.0	424.0	424.0
S 52	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0
S 53	306.5	307.4	308.2	309.5	311.4	312.7	314.4	315.9	317.5	319.0
S 54	404.1	404.5	406.2	407.6	408.6	409.0	409.8	410.4	410.7	410.8
S 55	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3
S 56	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6
S 57	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9
S 58	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9
S 59	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	277.8	278.1	278.2	278.3	278.4	278.5	278.7	279.3	279.7	280.1
S 61	210.6	210.7	210.7	210.8	210.9	211.0	211.0	211.0	211.0	211.0
S 62	393.8	394.0	394.1	394.2	394.3	396.5	396.8	397.7	398.0	398.2
S 63	161.2	161.3	161.4	161.4	161.4	164.0	169.3	172.1	174.6	176.7
H 1	366.9	367.1	368.4	369.1	370.4	371.5	372.7	373.4	374.1	374.7
H 2	247.7	247.7	247.7	247.7	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8	247.8
H 3	235.7	236.9	238.5	240.4	242.2	244.4	245.6	247.7	249.9	250.7
H 4	185.4	185.4	185.4	185.5	185.5	185.5	185.5	185.5	185.5	185.5
H 5	579.7	582.1	586.0	589.4	590.8	594.5	596.7	600.8	605.0	608.4
H 6	233.1	233.2	233.2	233.2	233.2	233.2	233.2	233.2	233.2	233.2
H 7	186.8	194.2	199.3	203.3	206.9	209.1	209.9	211.5	213.7	215.7
H 8	260.0	260.6	261.1	261.5	262.2	263.1	264.2	265.7	266.8	267.6
H 9	412.3	413.0	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1
H 10	259.2	260.6	263.1	264.9	265.6	266.3	267.2	267.9	268.3	268.9
H 11	435.2	435.5	436.4	437.1	438.9	439.8	440.4	442.3	444.1	446.7
H 12	269.0	269.8	270.6	271.3	271.6	272.0	272.2	272.3	272.5	272.9
H 13	280.9	282.6	284.3	284.6	285.9	286.3	286.6	286.8	287.1	287.7
H 14	285.1	286.2	288.1	289.3	289.6	289.8	290.0	290.2	290.2	290.2
H 15	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3
H 16	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5
H 17	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1
H 18	546.8	548.4	549.1	549.3	549.5	549.7	549.8	549.9	550.5	550.7
H 19	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4
H 20	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2
H 21	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7
H 22	355.3	358.8	364.2	369.1	371.9	373.2	374.3	374.9	378.1	378.7
H 23	414.0	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1
H 24	301.6	305.1	315.3	325.5	331.2	335.4	338.9	341.7	346.0	350.2
H 25	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2

表6.9.1(11)　　基準地点柏田上流域における年最大雨量（101時間～107時間）

年	101時間雨量 (mm)	102時間雨量 (mm)	103時間雨量 (mm)	104時間雨量 (mm)	105時間雨量 (mm)	106時間雨量 (mm)	107時間雨量 (mm)
S 29	471.4	471.4	471.4	471.4	471.5	471.5	471.6
S 30	305.5	305.5	305.5	305.5	305.5	305.5	305.5
S 31	290.9	291.7	292.6	292.6	292.6	292.8	293.0
S 32	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4	381.4
S 33	149.8	149.9	149.9	149.9	149.9	149.9	149.9
S 34	406.1	408.3	409.4	411.2	413.4	414.7	415.5
S 35	160.7	160.7	160.7	160.7	160.7	160.7	160.7
S 36	471.7	473.6	474.3	475.5	475.8	476.5	477.7
S 37	232.9	232.9	233.5	236.5	238.0	241.1	243.1
S 38	302.3	304.6	305.7	306.0	307.4	309.7	310.6
S 39	370.1	374.3	376.9	380.0	385.6	389.8	392.4
S 40	312.9	314.1	315.3	322.4	329.6	335.4	342.1
S 41	408.8	408.9	409.0	409.0	409.0	409.0	409.0
S 42	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7	168.7
S 43	285.0	285.1	285.2	285.3	285.3	285.3	286.6
S 44	402.9	404.0	405.4	405.9	406.1	406.1	406.1
S 45	261.6	262.6	263.4	263.6	263.8	264.0	264.3
S 46	609.0	609.0	609.0	609.0	609.0	609.0	609.0
S 47	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9	363.9
S 48	125.4	125.4	125.4	127.1	129.4	130.8	131.8
S 49	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8	186.8
S 50	245.8	246.2	246.2	247.5	252.1	258.1	259.7
S 51	424.1	425.1	425.8	426.2	426.6	427.0	427.2
S 52	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0	195.0
S 53	319.7	320.4	322.0	322.8	328.3	333.7	338.7
S 54	410.9	410.9	411.2	411.5	411.6	411.7	411.8
S 55	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3	250.3
S 56	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6	154.6
S 57	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9	388.9
S 58	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9	212.9
S 59	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4	289.4
S 60	280.5	280.7	280.9	281.2	281.4	281.5	281.5
S 61	211.0	211.0	211.0	211.0	211.1	211.2	211.4
S 62	398.3	398.4	398.7	401.9	405.7	408.7	410.8
S 63	177.3	177.8	178.4	178.5	181.2	182.7	183.6
H 1	375.6	376.8	377.4	378.1	380.7	384.5	389.3
H 2	247.8	247.9	248.0	248.0	248.0	248.7	249.1
H 3	251.4	251.8	252.0	252.3	252.7	253.0	253.2
H 4	185.5	185.5	185.5	185.5	185.5	185.5	185.5
H 5	610.0	611.2	612.2	612.7	613.4	613.9	614.5
H 6	233.2	233.2	233.3	233.5	233.7	233.8	235.5
H 7	217.4	218.6	219.2	219.4	219.6	219.7	219.8
H 8	267.9	268.0	268.3	268.5	268.7	268.9	269.1
H 9	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1	413.1
H 10	269.3	269.6	275.3	281.2	283.7	286.2	287.3
H 11	448.7	449.6	450.4	451.1	452.0	452.8	453.2
H 12	273.1	273.4	273.7	274.0	274.4	274.6	274.7
H 13	289.0	289.3	290.5	291.8	292.0	292.0	292.1
H 14	290.2	290.2	290.2	290.2	290.2	290.2	290.2
H 15	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3	308.3
H 16	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5	380.5
H 17	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1	758.1
H 18	550.7	550.7	550.7	550.7	550.7	550.7	550.7
H 19	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4	282.4
H 20	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2	239.2
H 21	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7	175.7
H 22	379.0	379.1	379.1	379.2	379.2	379.2	379.2
H 23	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1	414.1
H 24	352.1	353.4	354.3	354.7	355.3	355.8	359.0
H 25	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2	251.2

6.9.3　確率計算

前項で整理した年最大雨量を用いて確率計算を行い、各時間における 1/150 確率雨量を整理した。（付属資料 9 参照）

表 6.9.2　1/150 雨量確率計算結果一覧表（基準地点柏田上流）

継続時間	各時間の1/150雨量 (mm)	時間雨量 (mm)
1	45	45
2	85	40
3	117	32
4	147	30
5	166	19
6	175	9
7	185	10
8	202	17
9	218	16
10	236	18
11	260	24
12	279	19
13	301	22
14	344	43
15	359	15
16	372	13
17	385	13
18	396	11
19	408	12
20	417	9
21	426	9
22	437	11
23	448	11
24	458	10
25	467	9
26	476	9
27	483	7
28	490	7
29	497	7
30	503	6
31	509	6
32	514	5
33	520	6
34	526	6
35	532	6
36	534	2
37	542	8
38	549	7
39	558	9
40	564	6
41	570	6
42	576	6
43	580	4
44	586	6
45	593	7
46	597	4
47	602	5
48	606	4
49	609	3
50	611	2
51	612	1
52	614	2
53	616	2
54	618	2
55	619	1
56	621	2
57	623	2
58	627	4
59	641	14
60	646	5
61	650	4
62	654	4
63	656	2
64	659	3
65	662	3
66	666	4
67	669	3
68	672	3
69	675	3
70	679	4
71	682	3
72	685	3
73	688	3
74	690	2
75	694	4
76	697	3
77	701	4
78	705	4
79	708	3
80	711	3
81	713	2
82	716	3
83	718	2
84	720	2
85	722	2
86	724	2
87	727	3
88	729	2
89	731	2
90	732	1
91	734	2
92	735	1
93	737	2
94	738	1
95	740	2
96	741	1
97	742	1
98	743	1
99	744	1
100	746	2
101	747	1
102	748	1
103	749	1
104	750	1
105	752	2
106	753	1
107	754	1

6.9.4　モデル降雨波形の作成および流出計算結果

6.9.1 の考え方に基づき、これまで検討してきた主要 18 洪水についてモデル降雨波形を作成した。なお、モデル降雨波形の作成期間について、実績ピーク雨量発生以降は、1mm 未満の降雨が連続 3 時間発生する時間帯までとした。

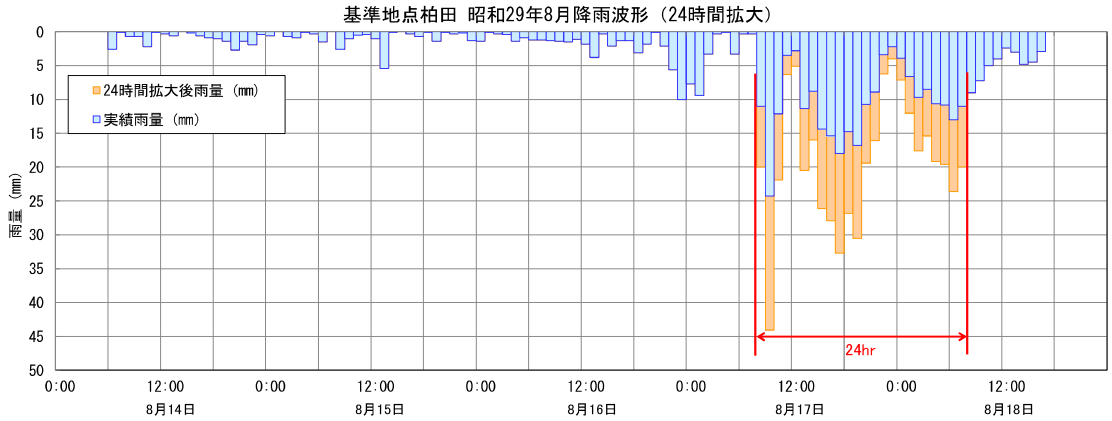
モデル降雨波形を用いて流出計算を行った結果、基準地点柏田における 1/150 確率規模の流量は、8,300m^3/s～14,500m^3/s と推定された。

表 6.9.3　1/150 モデル降雨波形によるピーク流量一覧表（基準地点柏田）

年　月　日	モデル降雨 基準地点柏田ピーク流量 (m^3/s)
S　29．　8．　18	11,700
S　29．　9．　13	10,600
S　30．　9．　30	10,800
S　39．　9．　25	10,000
S　46．　8．　5	12,600
S　46．　8．　30	10,700
S　57．　8．　27	12,000
S　59．　8．　26	8,300
H　1．　7．　28	10,600
H　5．　6．　14	10,300
H　5．　8．　1	10,900
H　9．　9．　16	13,600
H　11．　7．　27	9,300
H　15．　8．　8	10,000
H　16．　8．　30	14,500
H　17．　9．　6	13,000
H　18．　7．　22	10,000
H　23．　9．　20	11,500

※対象洪水の選定は、基準地点柏田ピーク流量がはん濫注意水位相当以上、且つ基準地点における対象降雨の降雨継続時間内雨量の引き伸ばし率が概ね 2 倍以下である 18 洪水とした

※100m^3/s 未満の端数については、切り上げるものとした



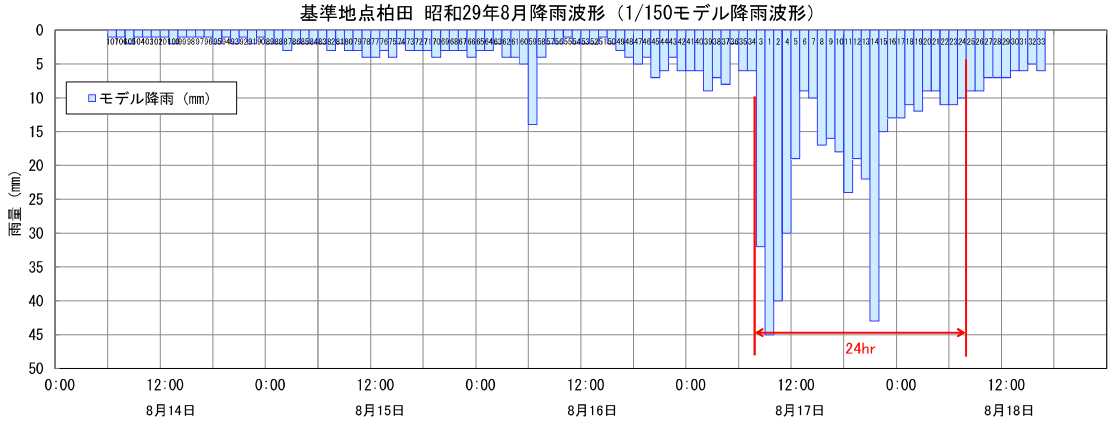
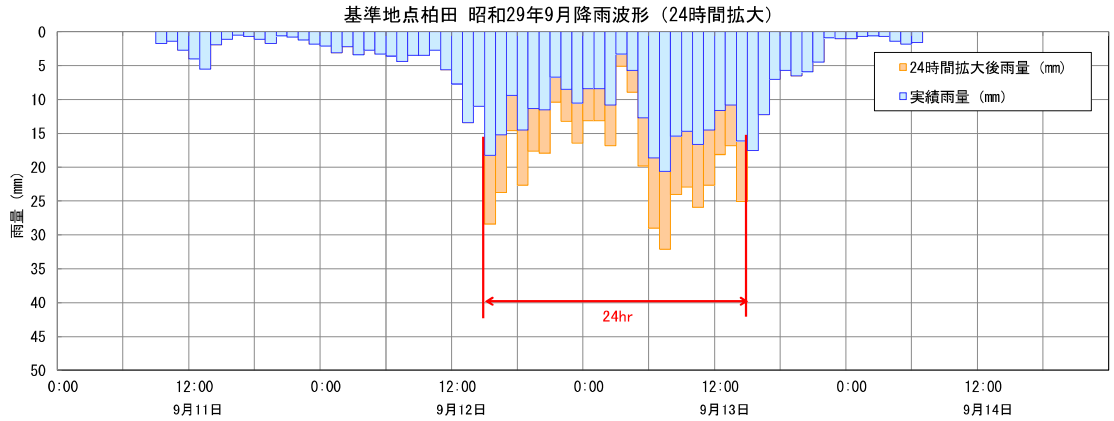


図 6.9.2(1)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S29.8）



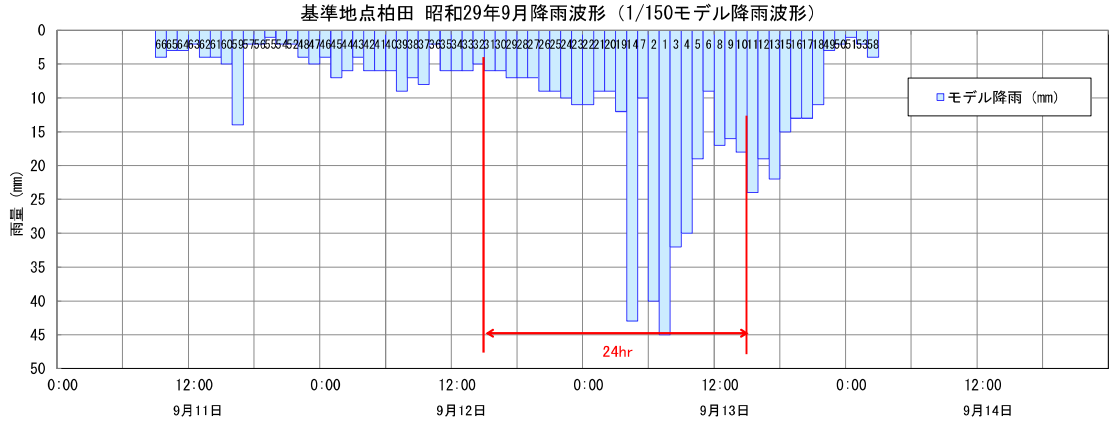


図 6.9.2(2)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S29.9）

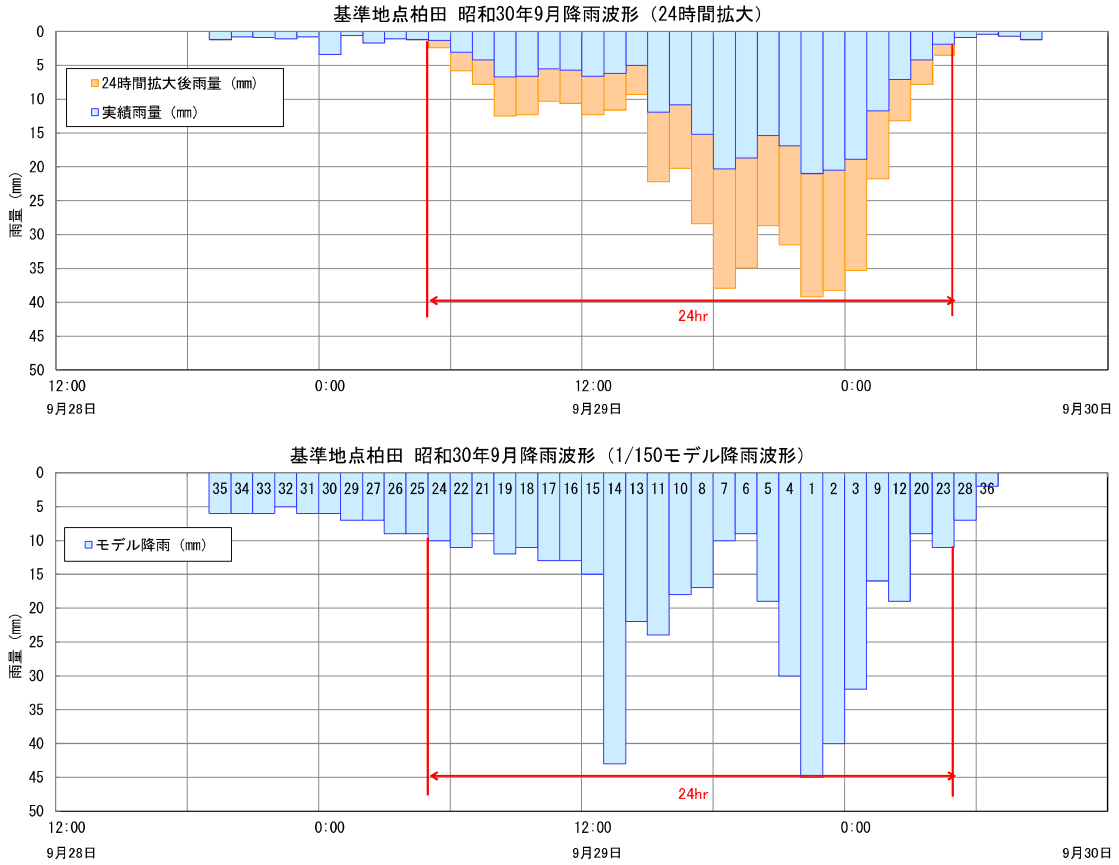


図 6.9.2(3)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S30.9）

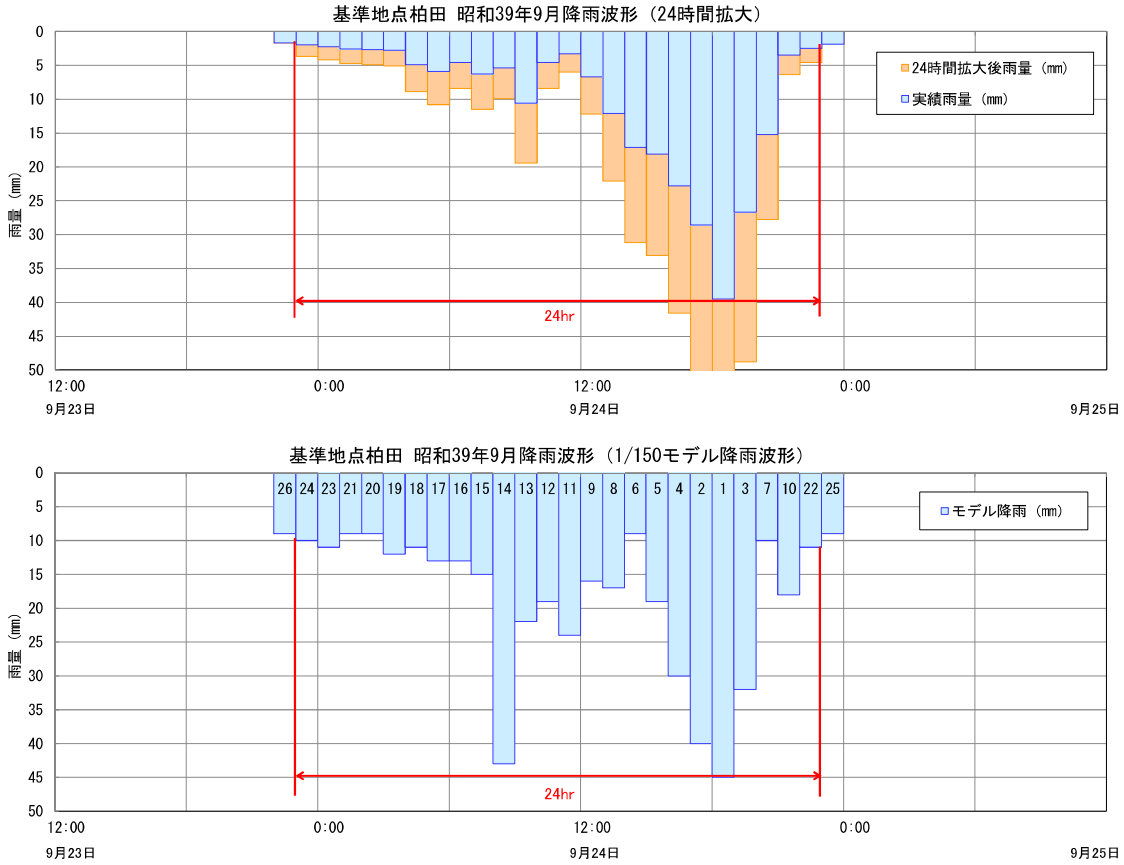
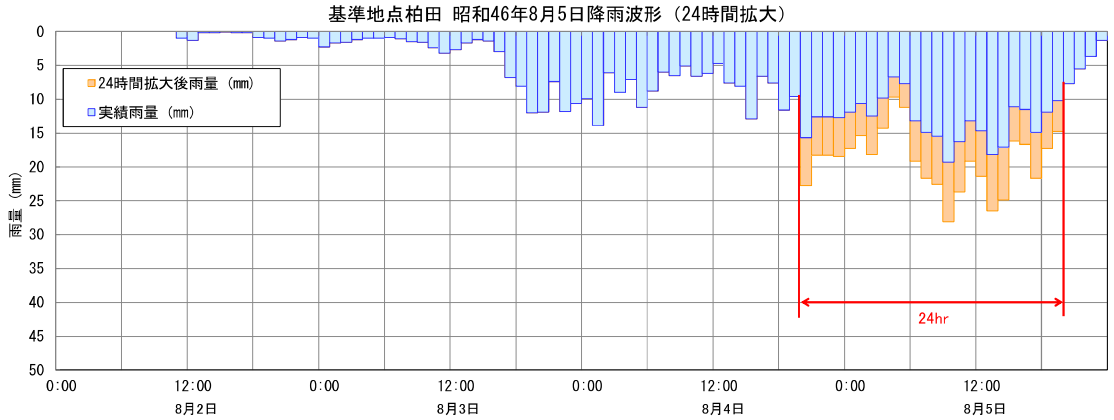


図 6.9.2(4)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S39.9）



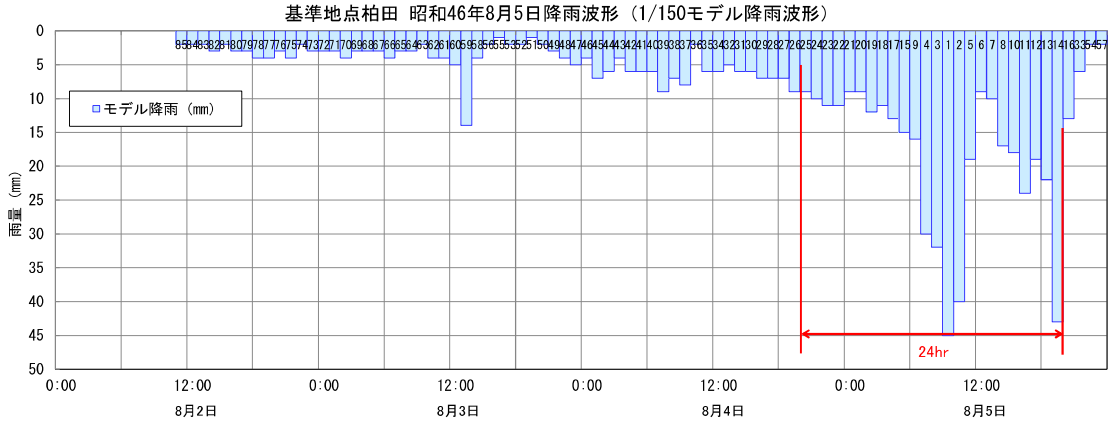
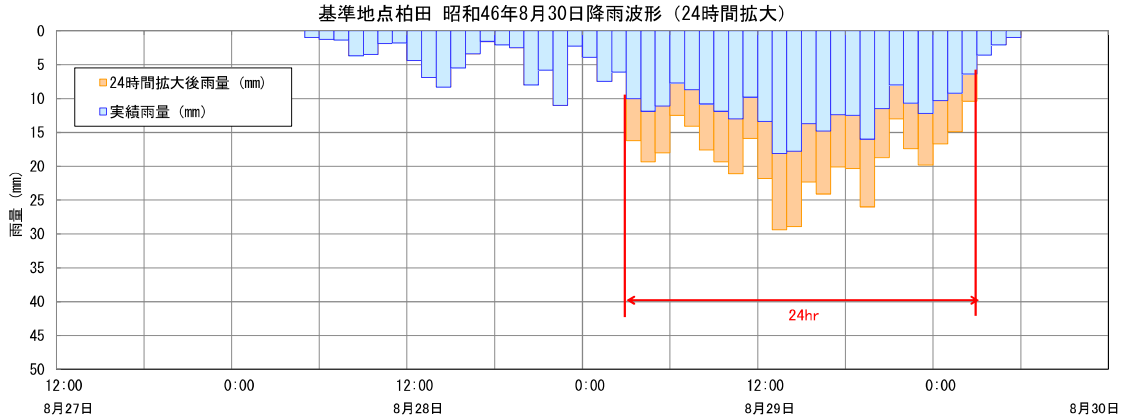


図 6.9.2(5)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S46.8.5）



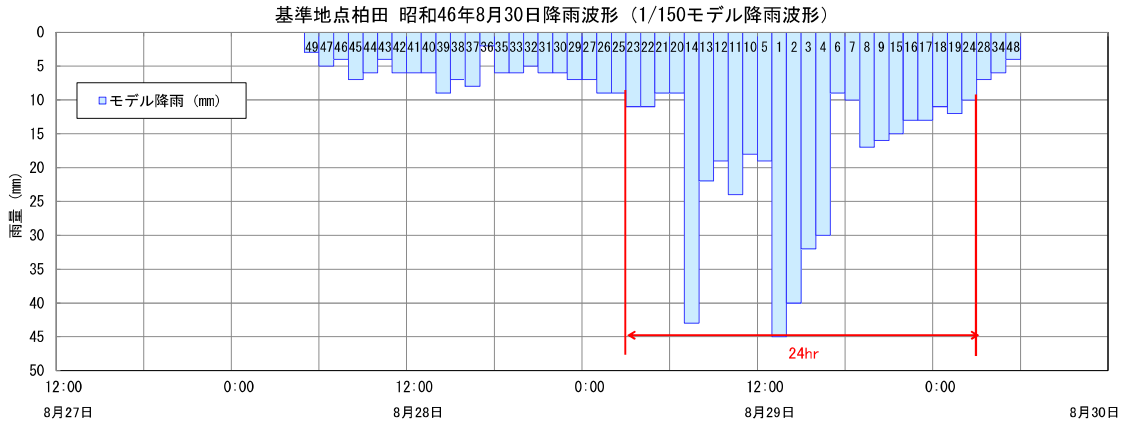


図 6.9.2(6)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S46.8.30）

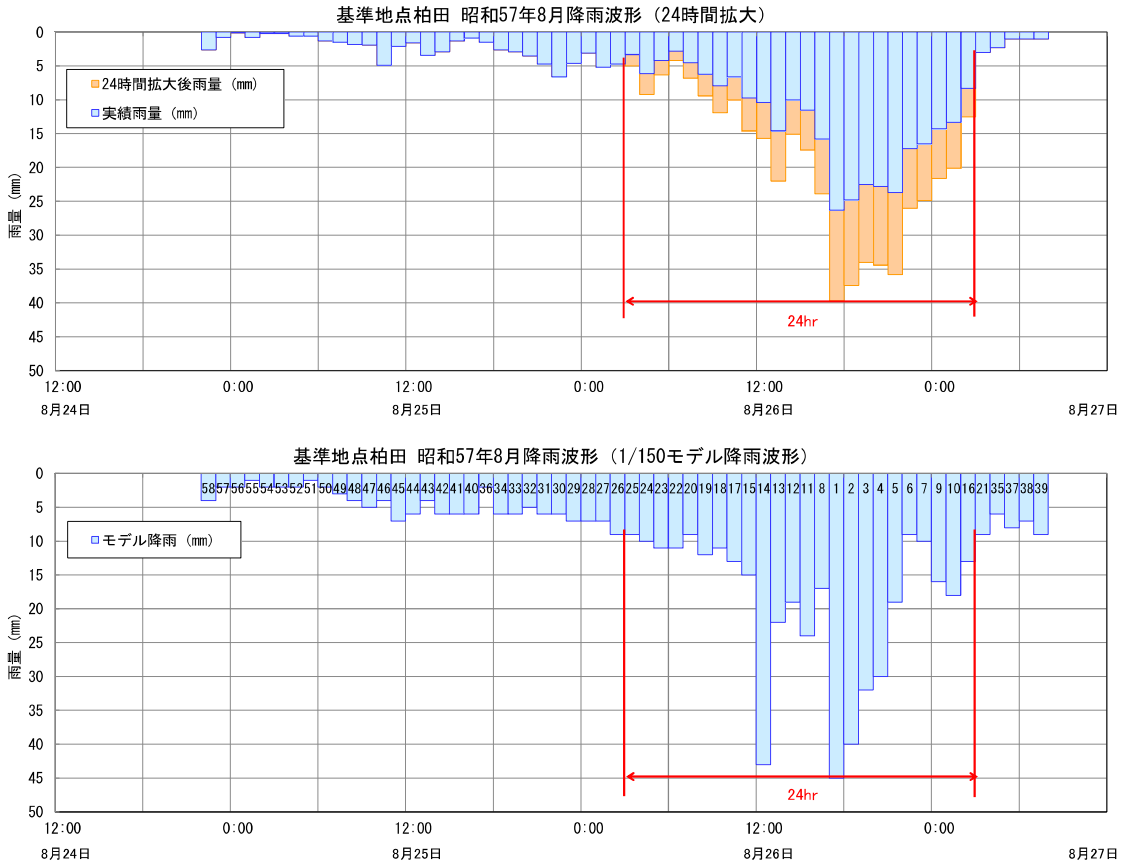


図 6.9.2(7)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S57.8）

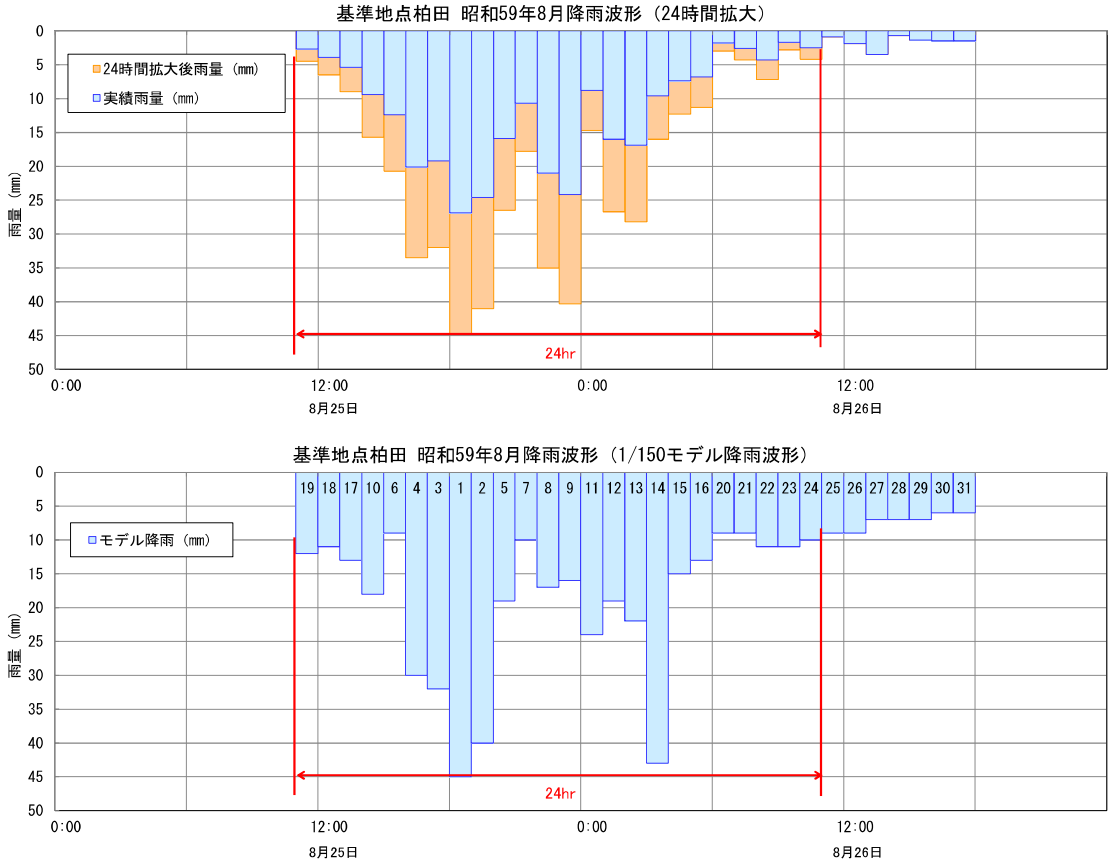
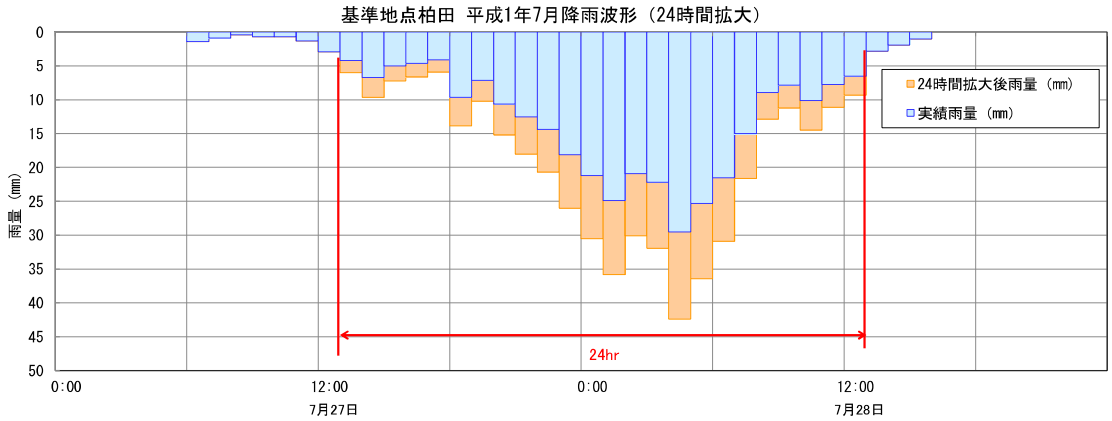


図 6.9.2(8)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（S59.8）



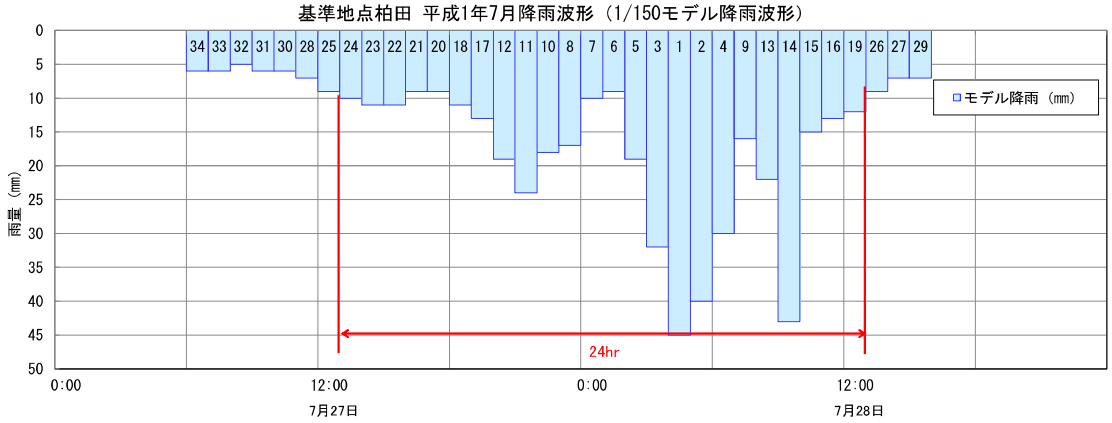
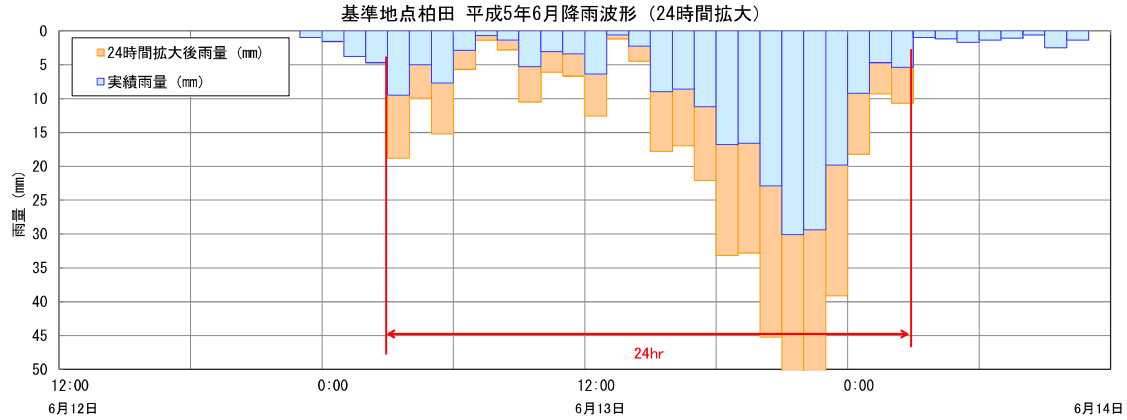


図 6.9.2(9)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H1.7）



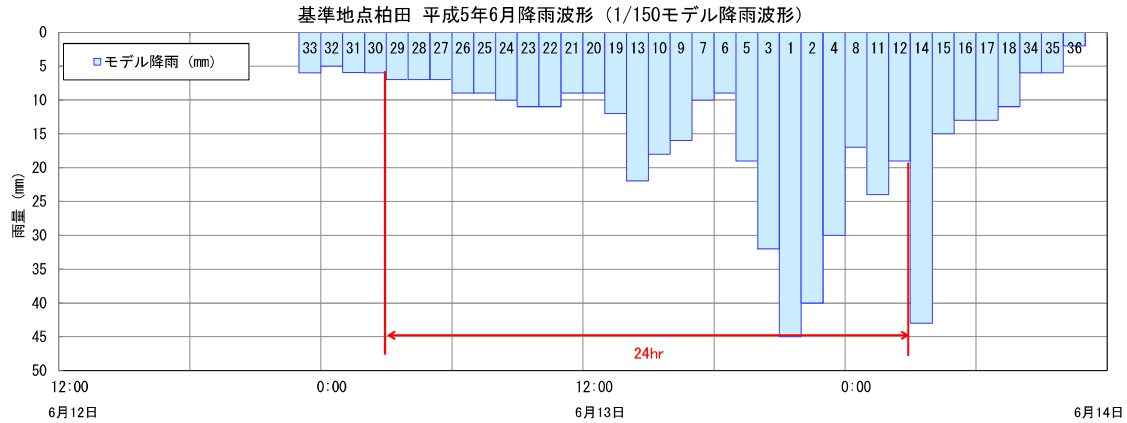
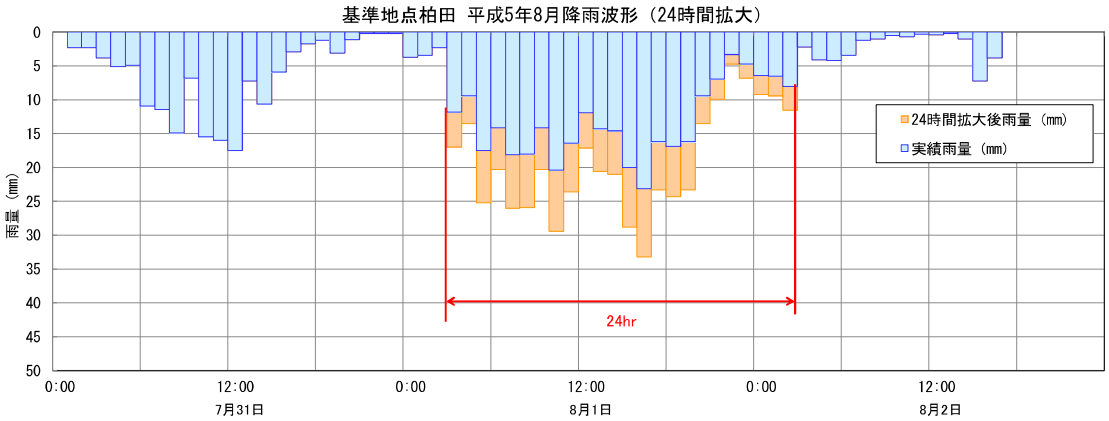


図 6.9.2(10)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H5.6）



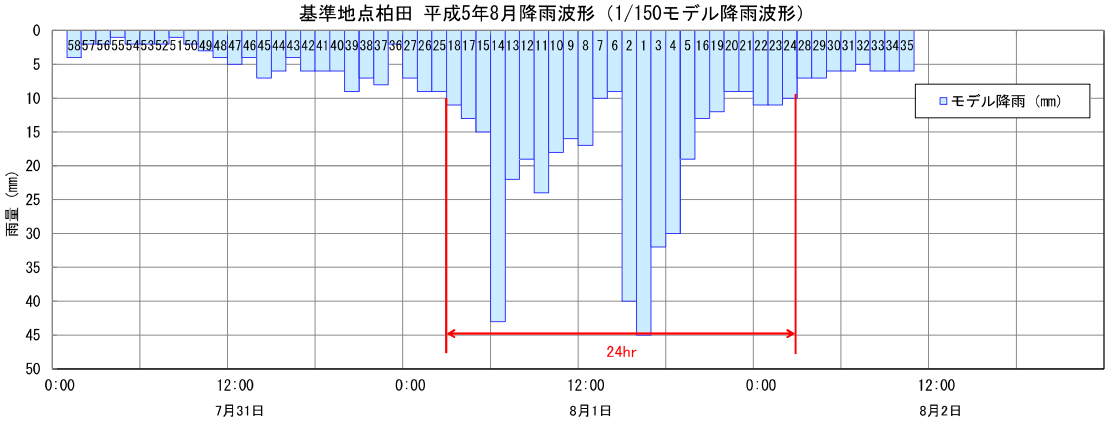
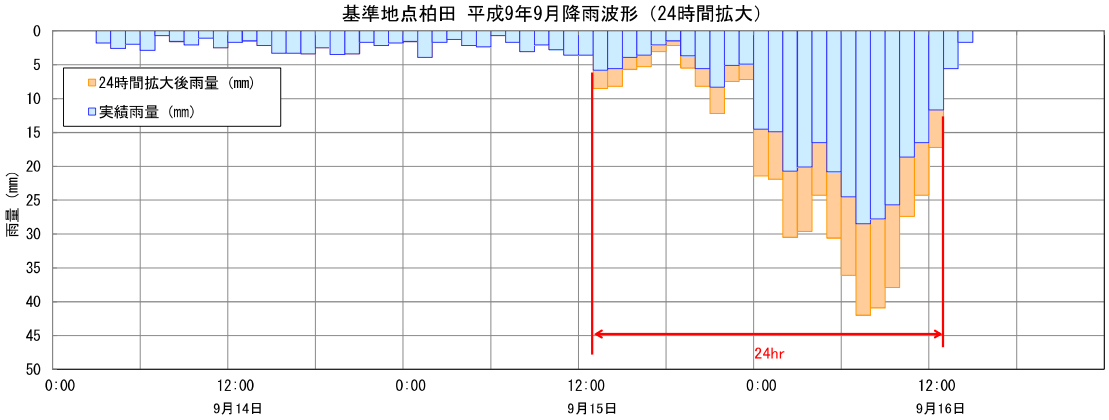


図 6.9.2(11)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H5.8）



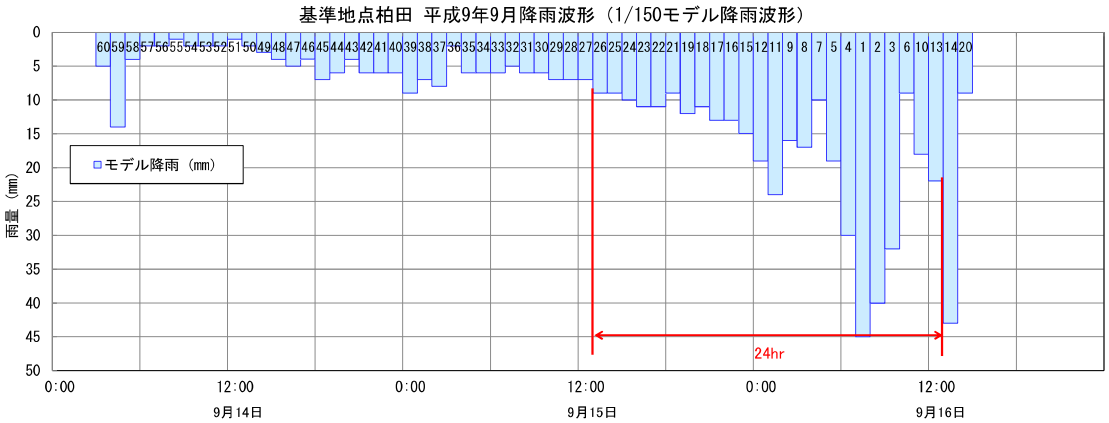
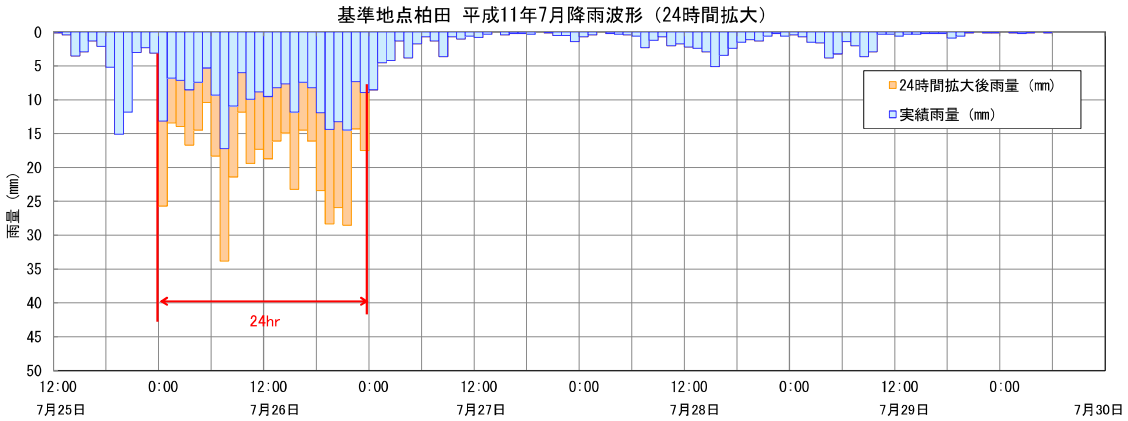


図 6.9.2(12)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H9.9）



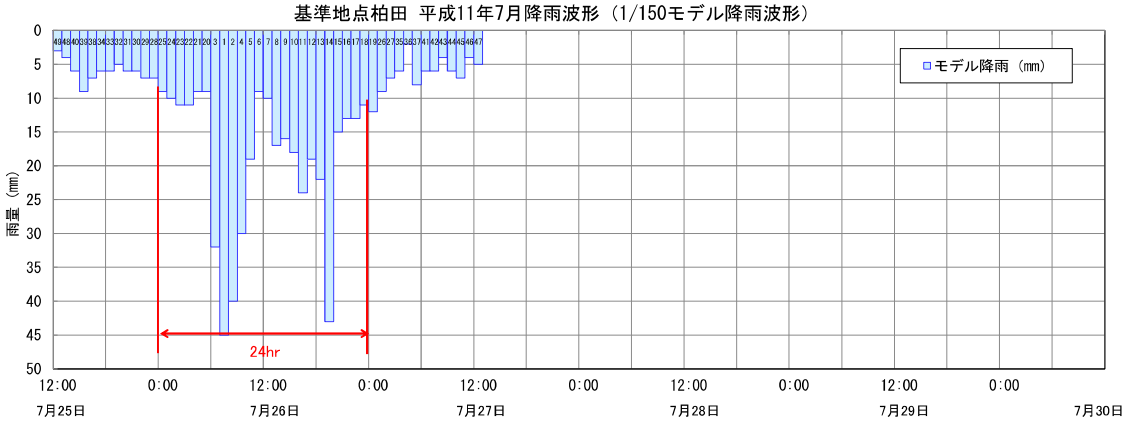
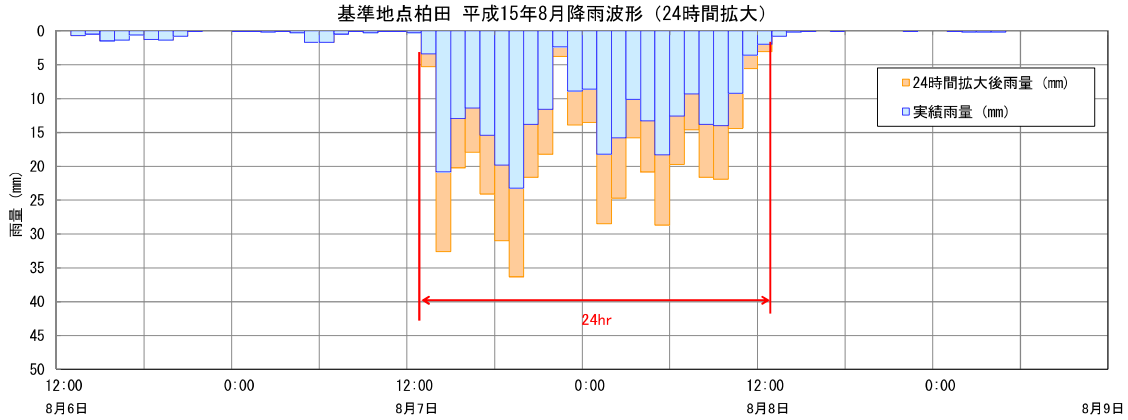


図 6.9.2(13)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H11.7）



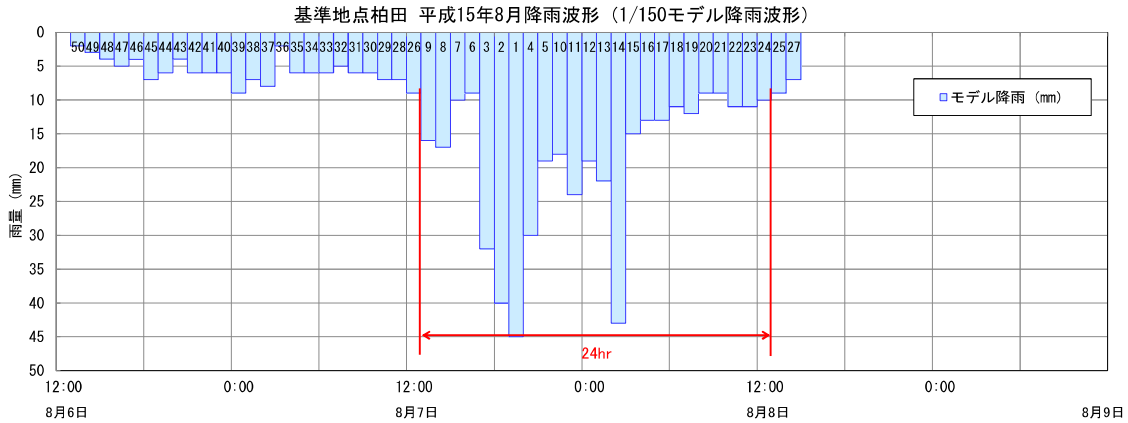
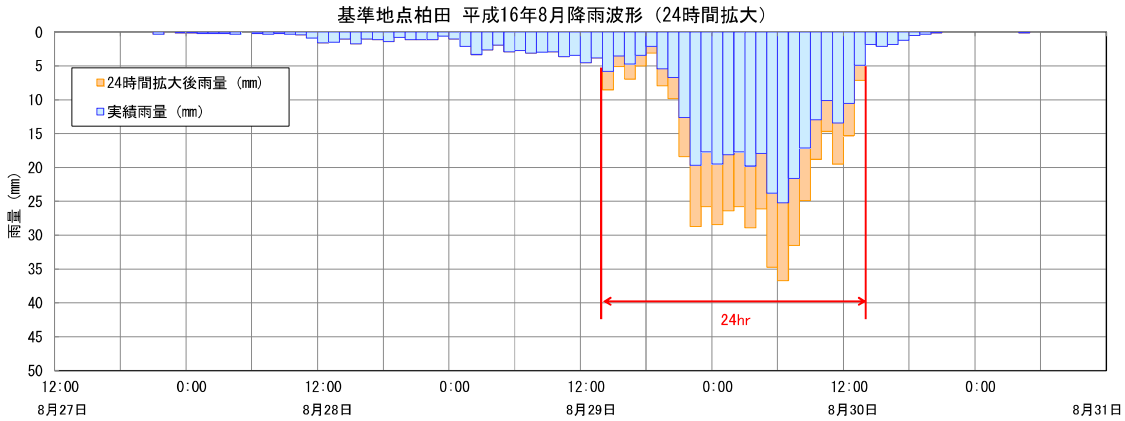


図 6.9.2(14)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H15.8）



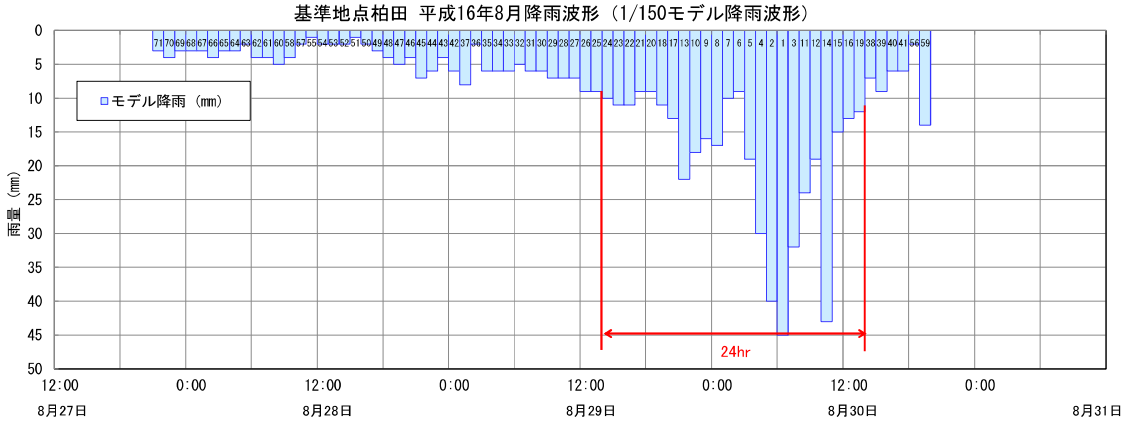
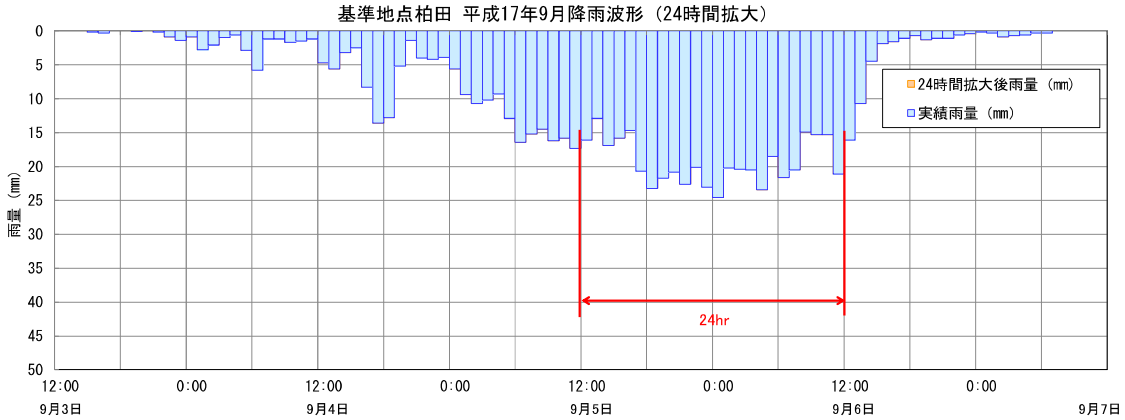


図 6.9.2(15)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H16.8）



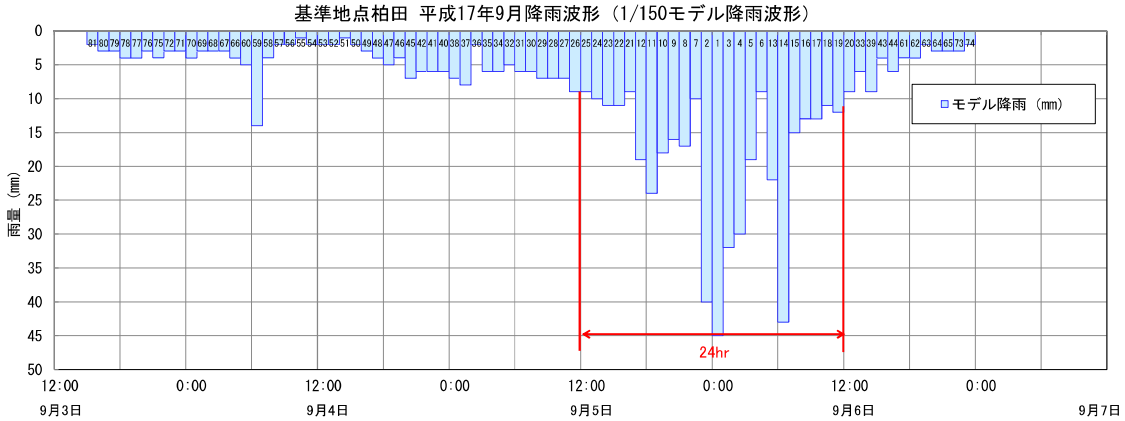
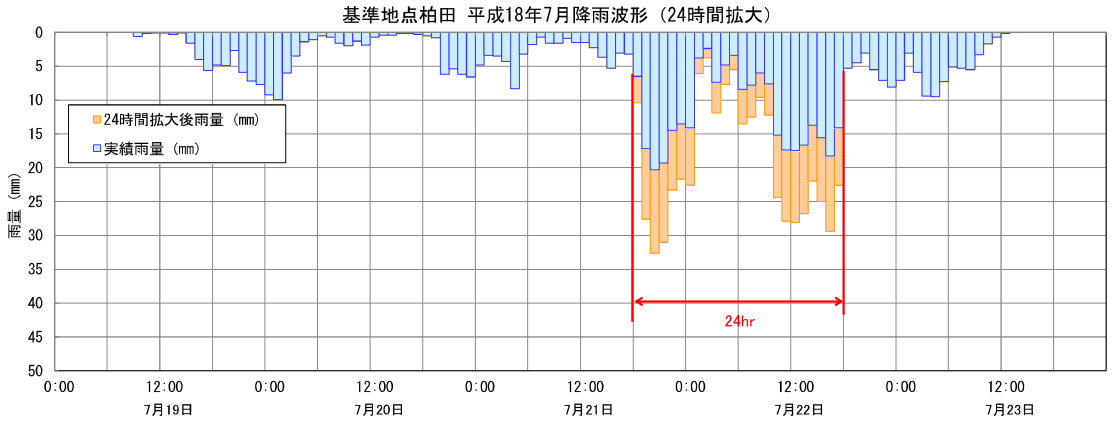


図 6.9.2(16)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H17.9）



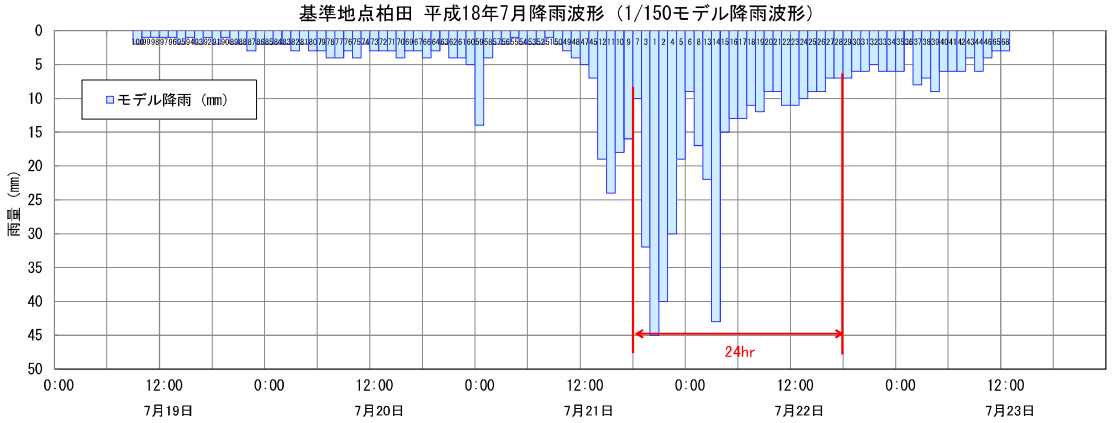
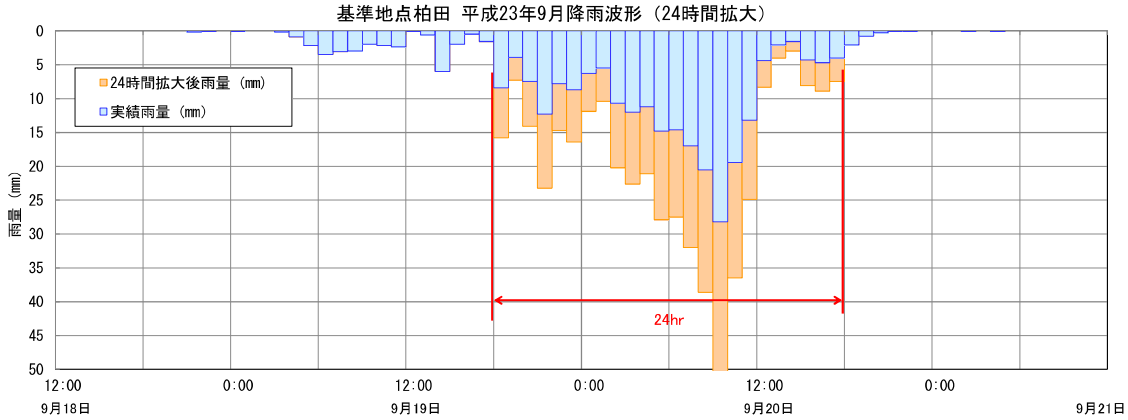


図 6.9.2(17)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H18.7）



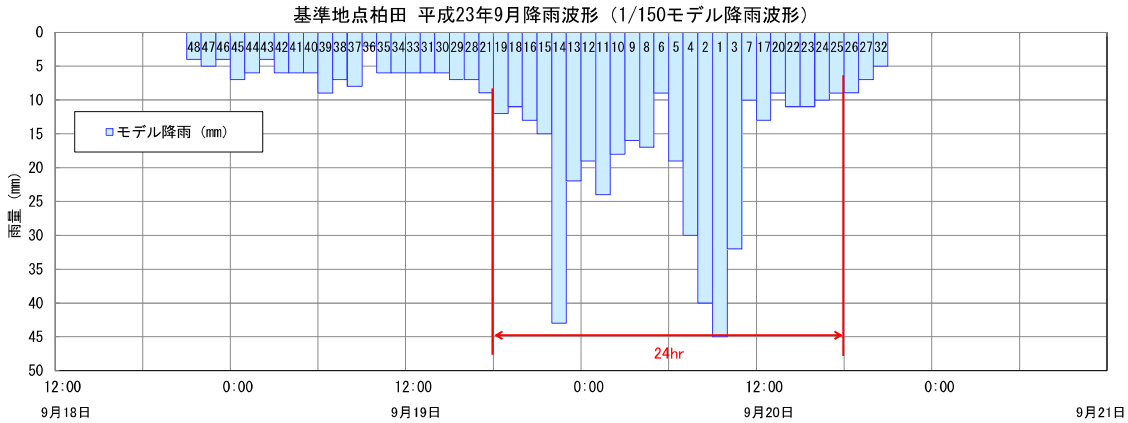


図 6.9.2(18)　1/150 モデル降雨波形における降雨ハイエトグラフ（H23.9）

6.10 基本高水のピーク流量の設定

雨量データによる確率からの検討により算出された結果について、短時間雨量が著しい引き延ばしとなっている洪水を除き最大となる流量について、様々な手法による検討の結果と併せて総合的に判断し、基準地点柏田における基本高水のピーク流量 11,700m³/s と判断される。

既定計画基本高水のピーク流量
流量データによる確率（S36～H25）
雨量データによる確率（24 時間）（S29～H25）
全ての時間降雨が 1/150 となるモデル降雨波形の検討
既往最大洪水の流量

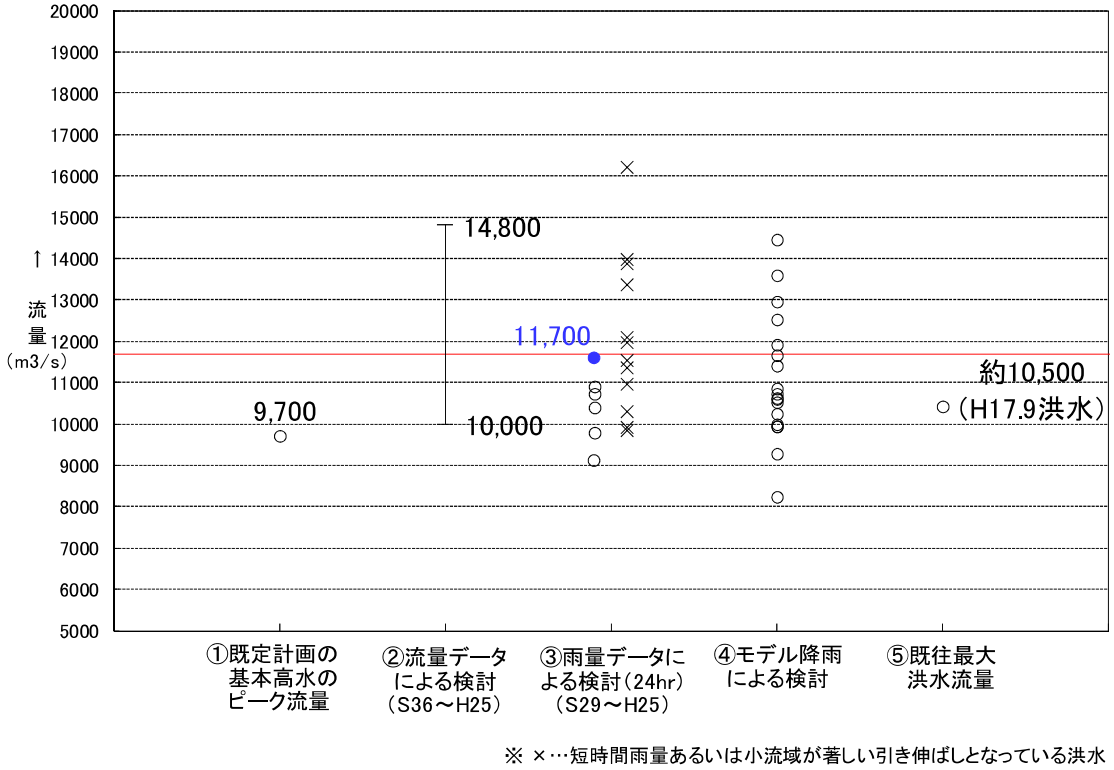
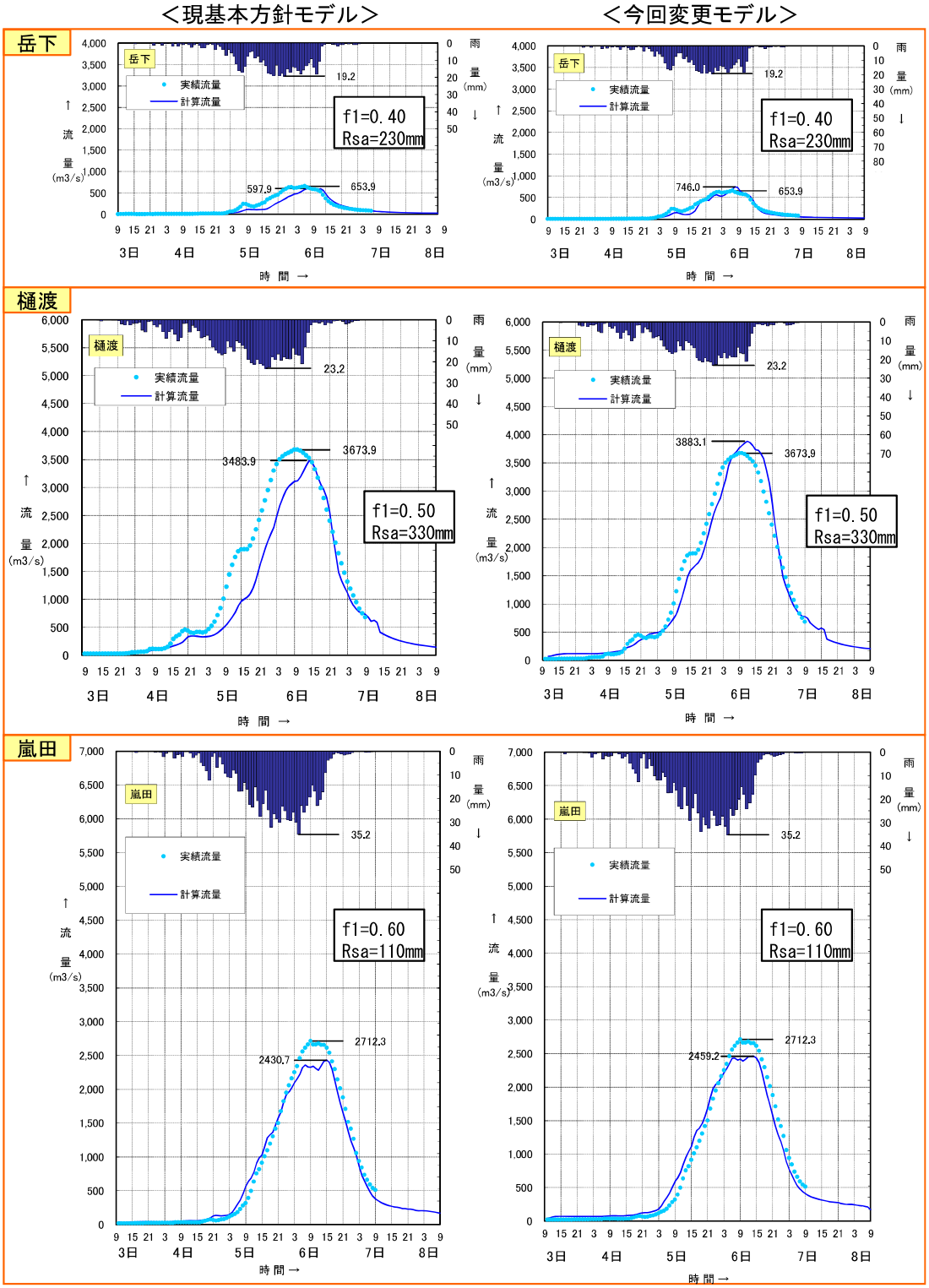


図 6.10.1　基本高水のピーク流量の総合評価

参考 既定の河川整備基本方針策定時の流出解析モデルとの比較検討

平成 17 年 9 月洪水を対象に、平成 15 年に策定した大淀川水系河川整備基本方針時に作成した流出モデル（既往モデル）と再現性を比較検討した。

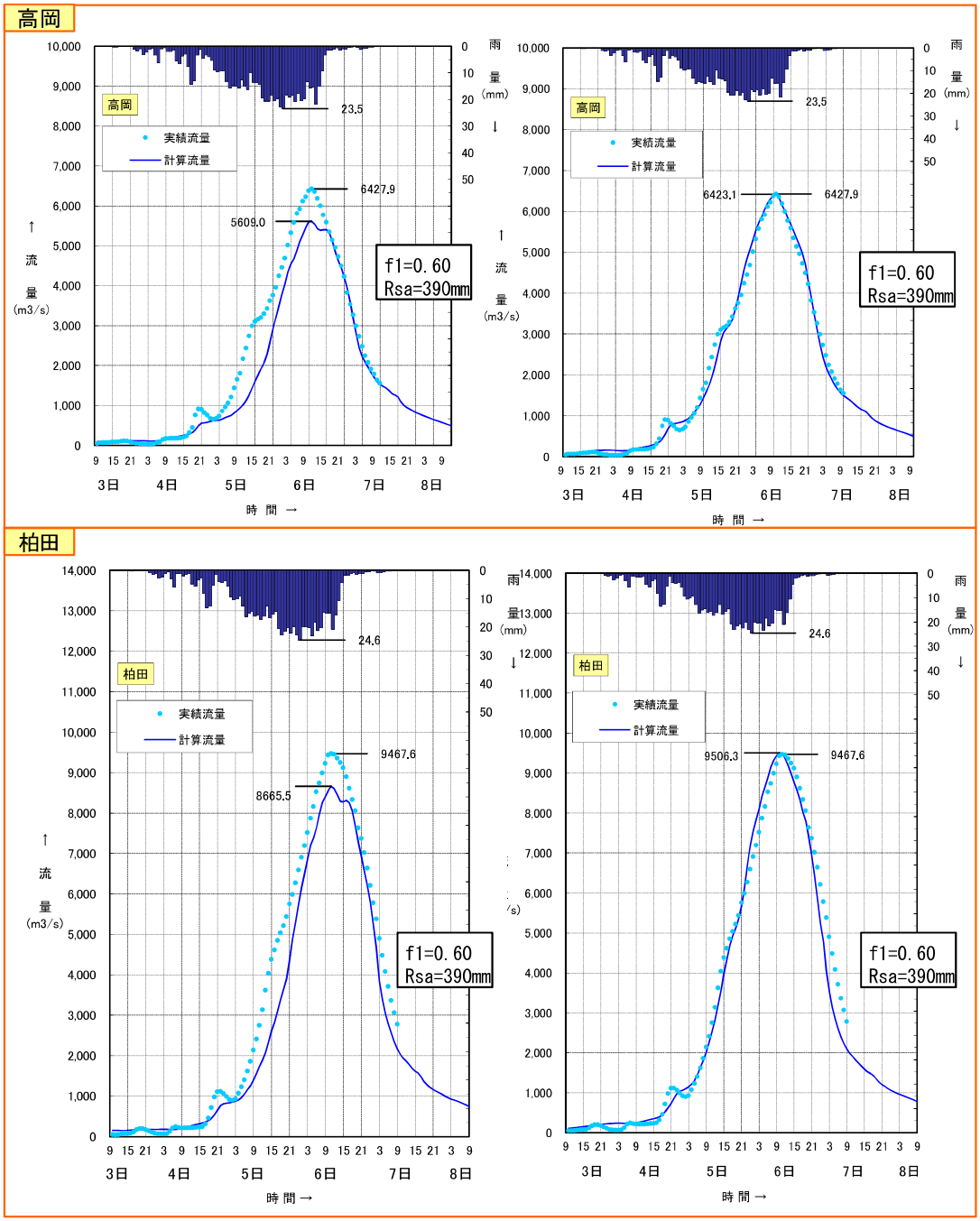
その結果、今回新たに構築したモデルのほうが再現性が高いことが確認された。



※Rsa：両モデルとも実績値

図 1(1)　平成 17 年 9 月洪水の再現性の比較

＜現基本方針モデル＞　　＜今回変更モデル＞



※Rsa：両モデルとも実績値

図 1(2)　平成 17 年 9 月洪水の再現性の比較

参考文献

1) 国土交通省：利根川の基本高水の検証について，p.279，2011.

2) 日本学術会議：河川流出モデル・基本高水の検証に関する学術的な評価について(回答)，p.5，2011.

3) 椎葉充晴，立川康仁，市川温：水文学・水工計画学，pp.368-370，京都大学学術出版会，2013.

4) （社）全日本建設技術協会：流出計算例題集 2（建設省水文研究会編），pp.91-92，1992.

5) 木村俊晃：水文研究資料，貯留関数法，p.23，河鍋書店，1976.

6) 椎葉充晴，立川康仁，市川温：水文学・水工計画学，pp.370-371，京都大学学術出版会，2013.

7) 木村俊晃：貯留関数法の最近の進歩，第 22 回水理講演会論文集，p.193，1978.