

(4) 流出計算結果

都治川の流出解析は、貯留関数法により算定する。

貯留関数法により算定された流出計算結果は下表のとおりであり、昭和 46 年 7 月洪水のハイドログラフを図 2.4.7 に示す。

洪水年月日	24時間	3時間	波積ダム	南 川	南 川	南 川	都治橋	江の川
	雨 量 (mm)	引き伸ばし率	上 流 13.5km ²	合流前 17.1km ²	合流前 17.3km ²	合流点 34.4km ²	基準点 44.0km ²	合流点 49.4km ²
S46. 7. 1	180.2	1.038	①96.7 59.8	①121.3 75.1	①123.9 76.6	①241.6 150.6	①304.3 190.0	②332.8 208.8
S47. 7.11	237.5	1.967	②94.1 55.1	②118.5 69.4	②120.6 70.6	②239.1 138.8	②302.6 175.9	①335.5 194.3
S50. 7.14	145.5	1.043	88.3	111.7	113.2	③223.9	③285.7	③319.3
S52. 8. 8	126.3	1.282	③88.7	③111.9	③113.7	223.6	283.3	314.4
S59. 6.26	170.1	1.615	69.2	87.6	88.7	176.4	225.2	251.6
S63. 7.15	185.7	1.511	81.3	102.9	104.1	206.6	263.8	295.1

注) 「S46. 7.1」洪水及び「S47. 7.11」洪水の下段の数字は実績雨量を投入した場合の流量値である。

放流管規模	区分	洪水名	雨 量	拡大率	波積ダム地点					都治橋基準点					
					調節前 流 量 (m³/s)	調節後 流 量 (m³/s)	調節量 (m³/s)	カット率 (%)	調節容量 (試算) (千m³)	治水容量 (1.2倍) (千m³)	調節前 流 量 (m³/s)	調節後 流 量 (m³/s)	調節量 (m³/s)	江の川 流 量 (m³/s)	
1.2 ×	1.2	1/50	S46. 7. 1	180.2	1.038	96.7	19.9	76.8	79.4	1,315	1,578	304.3	227.1	77.2	255.6
			S47. 7.11	237.5	1.967	94.1	24.5	69.6	74.0	2,254	2,705	302.6	230.3	72.3	263.2
			S50. 7.14	145.5	1.043	88.3	22.2	66.1	74.9	1,728	2,074	285.7	214.6	71.1	248.2
			S52. 8. 8	126.3	1.282	88.7	19.8	68.9	77.7	1,293	1,552	283.3	209.5	73.8	241.2
			S59. 6.26	170.1	1.615	69.2	20.4	48.8	70.5	1,391	1,669	225.2	169.6	55.6	195.6
			S63. 7.15	185.7	1.511	81.3	20.9	60.4	74.3	1,474	1,769	263.8	196.8	67.0	228.7

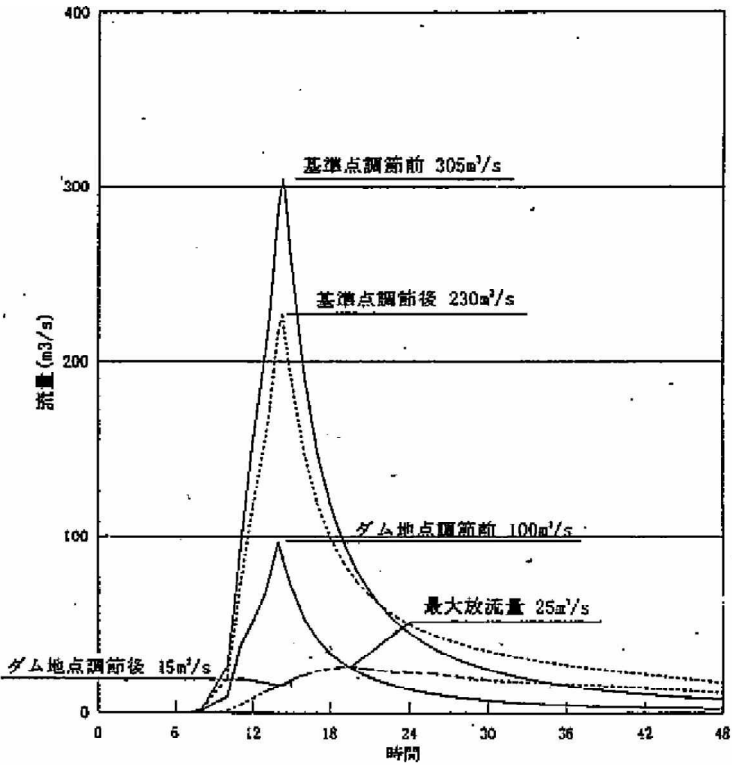


図 2.4.7 都治川流出計算結果ハイドロ

2.5 現行の利水計画

2.5.1 江の川水系河川整備基本方針(H19.11 国土交通省策定)の概要

尾関山地点から下流の既得水利は、工業用水約 $2.3\text{m}^3/\text{s}$ 、上水道用水約 $0.3\text{m}^3/\text{s}$ 、及び農業用水約 $0.9\text{m}^3/\text{s}$ で合計約 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ である。

これに対して、江の川の過去48ヵ年(昭和32年から平成16年)の尾関山地点における平均渇水流量は約 $18.7\text{m}^3/\text{s}$ 、平均低水流量は約 $31.9\text{m}^3/\text{s}$ 、10年に1回程度の規模の渇水流量は約 $10.6\text{m}^3/\text{s}$ である。

尾関山地点における流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、概ね $16\text{m}^3/\text{s}$ とし、以て流水の適正な管理、円滑な水利使用、河川環境の保全等に資するものとする。

なお、流水の正常な機能を維持するために必要な流量には、水利流量が含まれているため、水利使用等の変更に伴い、当該流量は増減するものである。

2.5.2 江の川水系下流支川域河川整備計画(H13.6 策定)の概要

概ね10年に1回発生する渇水時においても、流水の占用、流水の清潔の保持、動植物の生息地または生育地の状況、表2.5.1に示す農業取水の安定化等を図るために必要な流量を流下させる。

2.5.3 流水の正常な機能の維持

(1) 流水の正常な機能の維持に関する基本方針

概ね10年に1回発生する渇水時においても、波積ダムによりダム下流の流水の正常な機能の維持のための必要な流量を確保する。

表 2.5.1 計画対象農業用水一覧表

取 水 名 称	場 所	受益 面積 (ha)	灌漑期間		減 水 深	
			代掻期	普通期	代掻用水 (mm/日)	管理用水 (mm/日)
①本郷頭首工	左右岸江津市波積町	5.1	4/26～5/ 5	5/ 6～9/ 7	120	21.9
②大井出頭首工	右岸 〃 波積町	5.1	〃	〃	〃	〃
③中井出頭首工	左岸 〃 波積町	5.4	〃	〃	〃	〃
④田中頭首工	右岸 〃 波積町	0.7	〃	〃	〃	〃
⑤上都治頭首工	左岸 〃 都治町	13.4	〃	〃	〃	23.7
⑥大井出取水口	右岸 〃 都治町	2.2	〃	〃	〃	〃
⑦崖井揚水機	右岸 〃 都治町	10.4	〃	〃	〃	〃
⑧才迫揚水機	左岸 〃 都治町	3.5	〃	〃	〃	〃
⑨下り松揚水機	左岸 〃 松川町	5.0	〃	〃	〃	22.0
⑩階崎揚水機	右岸 〃 松川町	5.4	〃	〃	〃	〃
⑪浄落寺揚水機	左岸 〃 松川町	3.7	〃	〃	〃	〃
⑫下河戸揚水機	右岸 〃 松川町	1.7	〃	〃	〃	〃
計		61.6				

(2) 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する目標

概ね 10 年に 1 回の確率で発生すると予想される渇水時においても、流水の正常な機能の維持に必要な流量を利水の現況、流水の清潔の保持、景観の保全、動植物の生息地又は生育地の保全、人と河川との豊かな触れ合いの確保等に配慮した上で、都治橋地点でかんがい期最大概ね $0.32\text{m}^3/\text{sec}$ 、非かんがい期最大概ね $0.26\text{m}^3/\text{sec}$ を確保し流況の安定に努める。(表 2.5.2 及び表 2.5.3 参照)

今後、将来にわたり健全な河川水の利用が維持されるように、河川管理者と関係機関・団体及び地域住民とが協同して適正な水管理に努める。

表 2.5.2 基準地点の正常流量

期 間				代表地点
				都治橋 (m^3/s)
1	かんがい期	しろかき期	4/26～5/5	概ね 0.32
2		普通期	5/6～9/7	概ね 0.30
3	非かんがい期	9/8～4/25		概ね 0.26

表 2.5.3 正常流量検討一覧表

項 目	代表地点：都治橋（流域面積 44.0km ² ）			
	摘 要		期別	設定値 (m ³ /s)
①動植物の生息または生育	代表魚種にアユ、オイカワ、ウグイを設定し、水理的生息条件を満足する必要流量を検討した。その結果、ウグイの産卵(4月～5月)及び大型魚種(スズキ、ボラ、コイ)の移動に必要な水深を確保する流量とする。		ウグイの産卵 (4/1-5/31) 大型魚種の移動 (6/1-3/31)	0.256
②景 観	幹線道路等が走る橋梁や河川沿いで人々の目に触れる機会が多い箇所を設定し、河川幅の 20%を確保する流量とする。		通年	0.226
③流水の清潔	将来の汚濁源フレームを推定し、環境水質基準の A 類型を満足するものとする。		通年	0.202
④舟 運	舟運は行われてない。		—	—
⑤漁 業	漁業権が設定されており、アユに必要な水深、流速を確保する流量とする。			
⑥塩害の防止	塩害はないので、検討の必要はない。		—	—
⑦河口閉塞の防止	対象区間は河口部ではないので検討の必要はない。		—	—
⑧河川管理施設の保護	水位変動によって問題となる河川管理施設はない。		—	—
⑨地下水位の維持	対象区間は、地下水は利用されていない。		—	—
⑩水利流量	都治橋基準地点までの取水量計。		しろかき期 (4/26-5/5)	0.084
			かんがい期 (5/6-9/7)	0.059
維持流量	①～⑨の最大値			0.256
正常流量			しろかき期 (4/26-5/5)	0.321
			かんがい期 (5/6-9/7)	0.295
			非かんがい期 (9/8-4/25)	0.256
流 況	自然	1/10 渇水流量	通年	0.030
		平均渇水流量	通年	0.220
		平均低水流量	通年	0.460

(3) 利水計算

「江の川水系下流支川域河川整備計画」における利水計算概要を以降に示す。

① 利水計算モデル

- 1)基準地点は都治橋地点とし、各地点で取水するものとする。
- 2)確保流量は正常流量検討結果に基づき設定した。

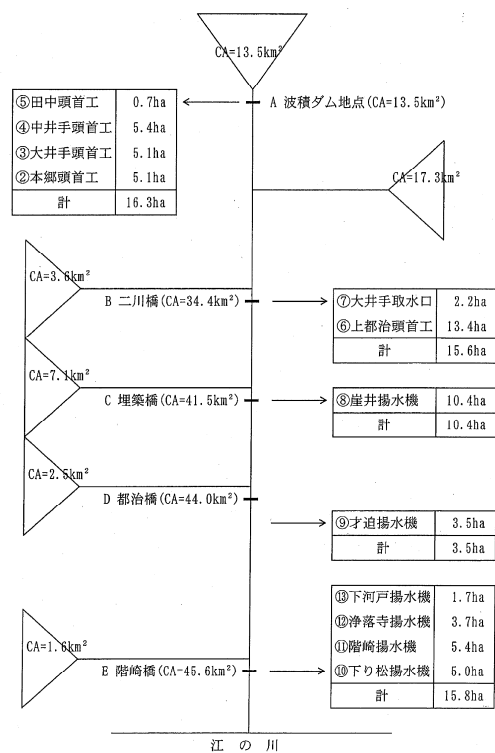


図 2.5.1 都治川利水計算モデル

② 確保流量

都治川における取水地点をもとに、表 2.5.4 のとおり確保地点を設定した。

表 2.5.4 都治川確保流量

項 目	階崎橋	都治橋	埋築橋	二川橋	波積ダム	摘 要
流域面積 (km ²)	45.6	44.0	41.5	34.4	13.5	
水利流量						
水利権数(件)	4	1	1	2	4	
灌漑用水(ha)	15.8	3.5	10.4	15.6	16.3	
水利流量(m ³ /s)						
	0.067	0.015	0.046	0.069	0.068	しろかき期
	0.047	0.011	0.034	0.050	0.049	普通灌漑期
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	非灌漑期
維持流量						
流量値 (m ³ /s)	0.238	0.256	0.256	0.179	0.070	
決定要因	(動植物)	(動植物)	(動植物)	(動植物)	(動植物)	
確保流量 (m ³ /s)						
	0.305	0.271	0.302	0.248	0.138	しろかき期
	0.285	0.267	0.290	0.229	0.119	普通灌漑期
	0.238	0.256	0.256	0.179	0.070	非灌漑期

(4) 利水容量

表 2.5.5 に示す水収支計算結果より、20 ヶ年第 2 位である昭和 54 年の渇水(図 2.5.2 参照)で容量を決定した。

- ・計画基準年：昭和 54 年
- ・不特定容量：650,000m³

表 2.5.5 水収支計算結果一覧表

年 度	年 雨 量		不 特 定 容 量		摘 要
	流域平均	順位 (最小)	波積ダム (m ³)	順位 (最大)	
昭和54年	1,491	9	647,100	2	タンクモリ推算流量使用
55	1,443	7	32,900	19	
56	1,540	11	171,400	13	
57	1,380	4	617,000	4	実績流量使用
58	1,898	18	118,900	16	
59	1,257	2	343,400	8	
60	1,859	16	646,600	3	
61	1,497	10	150,400	14	
62	1,651	14	36,000	18	
63	1,442	6	236,400	12	
平成元年	1,840	15	67,500	17	
2	1,560	12	533,800	5	
3	1,869	17	0	20	
4	1,318	3	521,000	6	
5	2,045	20	145,700	15	
6	1,104	1	2,277,700	1	
7	1,624	13	359,200	7	
8	1,412	5	312,100	9	
9	1,966	19	256,700	11	
10	1,460	8	298,200	10	

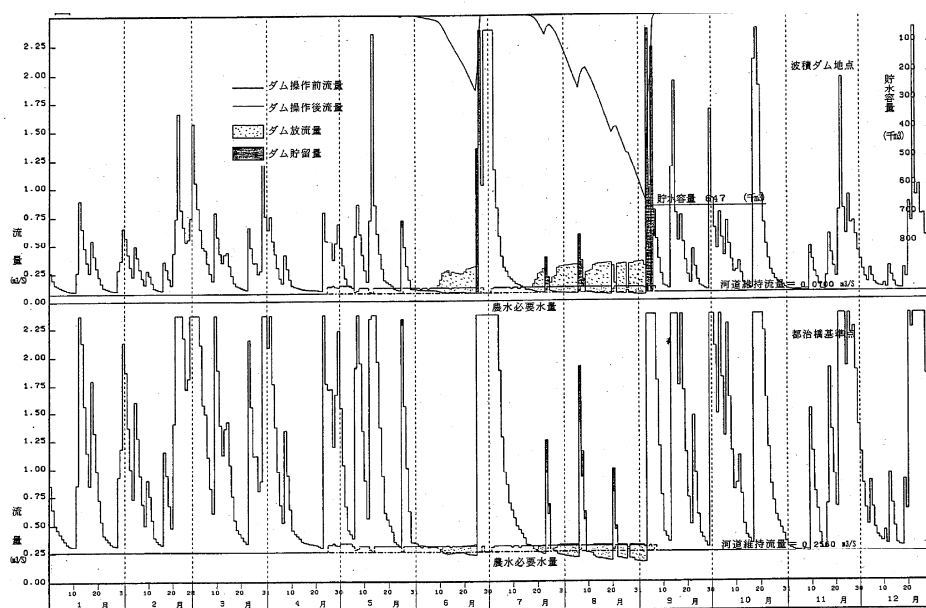


図 2.5.2 利水計算結果 (S.54 年)

3. 検証対象ダムの概要

3.1 波積ダムの目的

3. 検証対象ダムの概要

3.1 波積ダムの目的

本事業の目的は以下のとおりである。

(1) 洪水調節

治水基準地点（都治橋）の基本高水流量 $305\text{m}^3/\text{s}$ を、波積ダムにより $85\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行うことで、計画高水流量 $230\text{m}^3/\text{s}$ に低減し、洪水被害の防止、又は軽減を図る。

(2) 既得用水の安定化、河川環境の保全等

既得のかんがい用水の安定供給、魚類などの生息環境の保全や適正な河川水質の保持など「川らしさ」を維持するため、河川流量が少なくなった際には、都治川の利水基準地点（都治橋）の適正な流量（正常流量）を確保する。



図 3.1.1 波積ダム位置図

3. 検証対象ダムの概要

3.1 波積ダムの目的

ダム計画の概要は、以下のとおりである。

■箇 所

- ・河川名：一級河川江の川水系都治川
- ・位 置：島根県江津市波積町本郷（左岸）
島根県江津市波積町本郷（右岸）

■ダム概要

- ・全体事業費：169 億円
- ・ダム諸元
 - 型 式：重力式コンクリートダム
 - 堤 高：55.0m
 - 堤 頂 長：138.0m
 - 総貯水容量：3,810,000m³
 - 湛 水 面 積：22.0ha
- ・貯水池容量配分図：

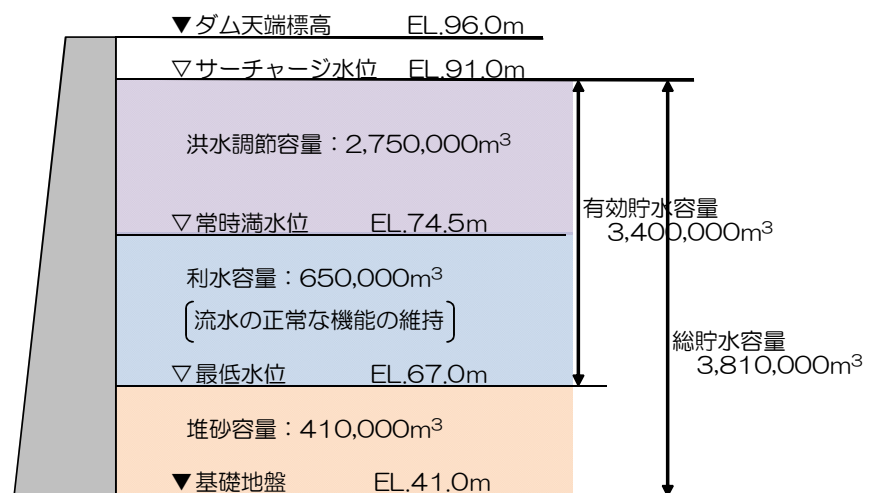


図 3.1.2 波積ダム貯水池概要図

■計画諸元

計画規模は 1/50 で、都治橋基準地点の計画高水流量は $230\text{m}^3/\text{s}$ である。図 3.1.3 に都治川計画流量配分図を示す。

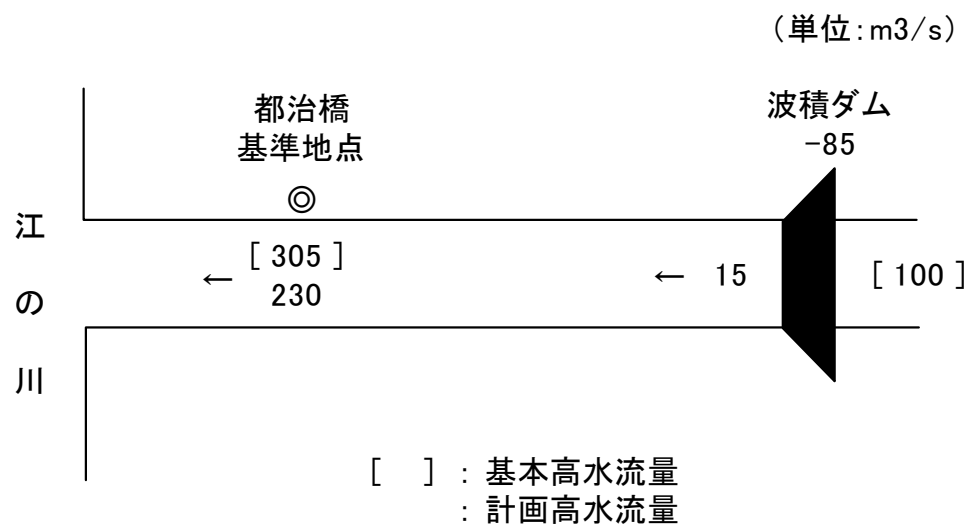


図 3.1.3 都治川計画高水流量配分図

3.2 波積ダム事業の経緯

昭和 46 年と昭和 47 年の洪水を契機にダム建設が計画され、平成 13 年 6 月に策定した江の川水系下流支川域河川整備計画に波積ダムが位置付けられ、同年 11 月に波積ダム全体計画が認可された。

なお、現在は生活再建工事中で、平成 31 年度の完成を予定している。

表 3.2.1 に事業の経緯を示す。

表 3.2.1 事業の経緯

年月	事業内容
昭和 46 年 7 月	梅雨前線豪雨により甚大な被害発生
昭和 47 年 7 月	梅雨前線豪雨により甚大な被害発生
昭和 48 年度～	実施計画調査に着手
平成 6 年度～	建設事業に着手
平成 13 年 6 月	江の川水系下流支川域河川整備計画策定
平成 13 年 11 月	江の川水系波積ダム全体計画認可
平成 16 年 2 月	損失補償基準締結
平成 16 年度～	生活再建工事中

3.3 波積ダム事業の現在の進捗状況

波積ダム事業の現在の進捗状況は、約 31%である。

なお、図 3.3.1 の各進捗率は、事業費比率で算出している。

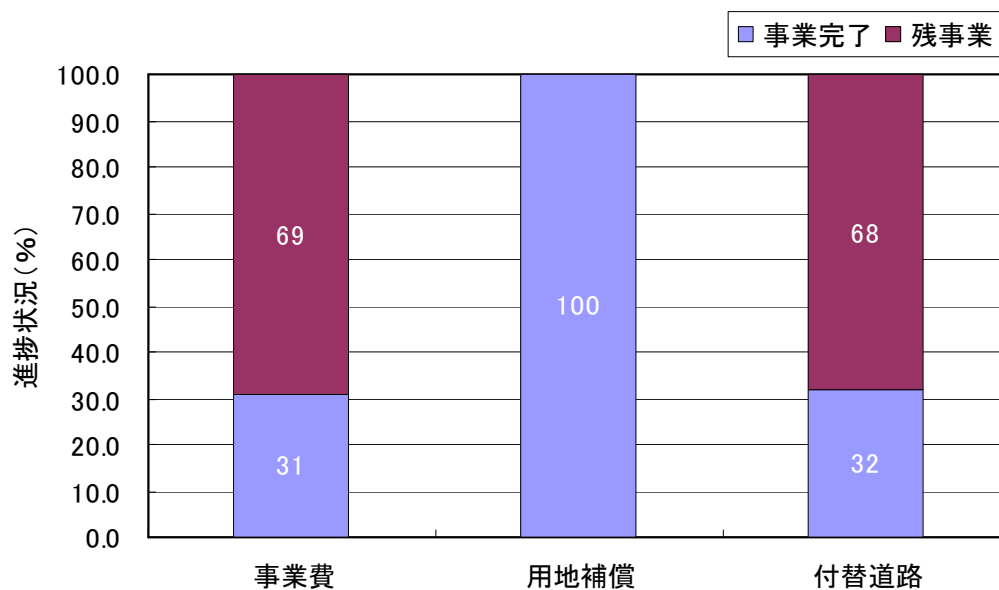


図 3.3.1 事業進捗状況 (H22 現在)

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

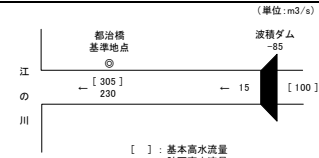
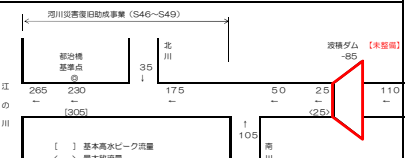
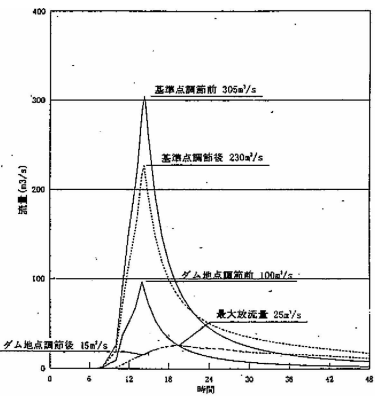
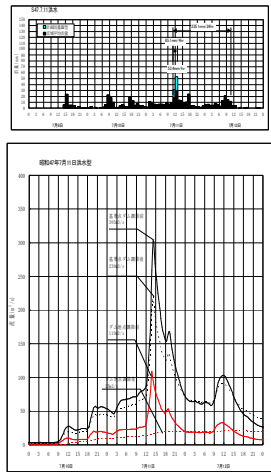
4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

検証対象ダム事業等の点検における既往計画と点検内容との比較を表 4.1.1 に示す。

なお、詳細点検内容については「4.1.1 計画規模」以降に示す。

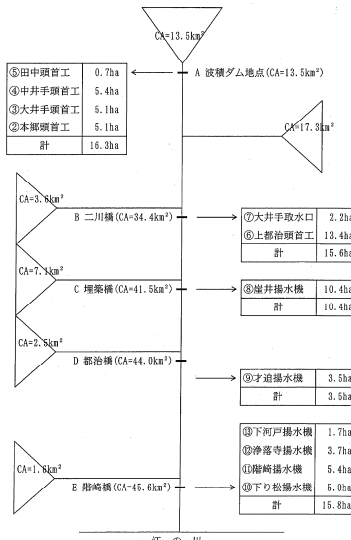
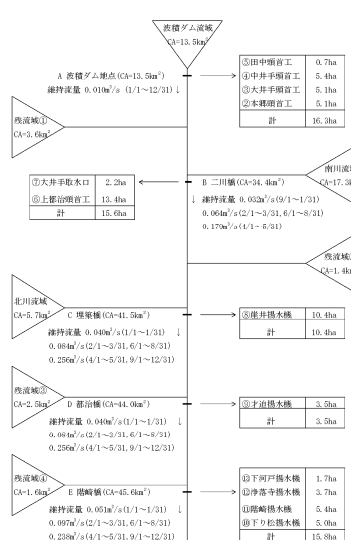
表 4.1.1 既往計画と点検内容との比較(1/2)

項目	既往計画	点検内容
治水計画		
1. 計画規模	1/50	1/50
2. 計画雨量	福光、桜江	福光、波積（H10以降追加）、 上津井（H10以降追加）
(1)雨量観測所		
(2)24時間雨量	S43～H7	S43～H21（H8～H21追加）
①統計期間		
②計画雨量	235 mm/24h	235 mm/24h
(3)洪水到達時間	3時間 (実績洪水の生起時間差による)	2時間 (クラーヘン式、流域面積と洪水到達時間の関係散布図、流路延長と洪水到達時間の関係散布図)
(4)洪水到達時間内の計画降雨量	120 mm/3h	85 mm/2h
3. 計画降雨波形	6洪水	9洪水（12降雨パターン）
4. 計画流量	貯留関数法	貯留関数法
(1)流出解析モデル		
(2)基本高水流量と計画高水流量	基本高水流量：305m ³ /s（都治橋） 計画高水流量：230 m ³ /s（都治橋）	基本高水流量：305m ³ /s（都治橋） 計画高水流量：230 m ³ /s（都治橋）
(3)流量配分	 (単位: m³/s) 都治橋 基準地点 波積ダム 15 305 230 100 [] : 基本高水流量 [] : 計画高水流量	 河川災害復旧助成事業 (S46～S49) 都治橋 基準地点 波積ダム 15 305 230 100 [] : 基本高水流量 [] : 計画高水流量
(4)計画ハイドログラフ	 流量 (m³/s) 時間 高水点観測前 305m³/s 高水点観測後 230m³/s ダム地点観測前 100m³/s 最大放流量 25m³/s ダム地点観測後 15m³/s	 流量 (m³/s) 時間 高水点観測前 305m³/s 高水点観測後 230m³/s ダム地点観測前 100m³/s 最大放流量 25m³/s ダム地点観測後 15m³/s

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

表 4.1.1 既往計画と点検内容との比較 (2/2)

項目	既往計画	点検内容
利水計画		
1. 安全度	1/10	1/10
2. 基準年	昭和 54 年	平成 8 年
3. 計算期間	S54～H10 年 20 年間	S57～H21 年 28 年間
4. 利水計算モデル		
5. 利水容量	650,000m³	500,000m³
堆砂計画		
1. 計画比堆砂量	300m³/km²/年	400m³/km²/年
2. 計画堆砂量	410,000m³	480,000m³

4.1.1 計画規模

「江の川水系江の川下流支川域河川整備計画」において計画規模を 1/50 と設定しており、今回の点検においても再度災害防止の観点から、契機洪水である昭和 47 年 7 月洪水（降雨確率 237.5mm/24hr）に対応する計画規模 1/50 とする。

4.1.2 計画雨量

(1) 観測所

①使用観測所：福光(気象庁)、桜江(気象庁)、波積(県)、上津井(県)

平成 10 年以降、流域内の波積、流域近傍の上津井で雨量観測が開始されたため、これらのデータを追加して検討を行った。

表 4.1.2 ティーセン係数(平成 10 年以降)

観測所名	ティーセン係数
福光(気象庁)	0.230
桜江(気象庁)	0.000
波積(県)	0.650
上津井(県)	0.120



図 4.1.1 観測位置

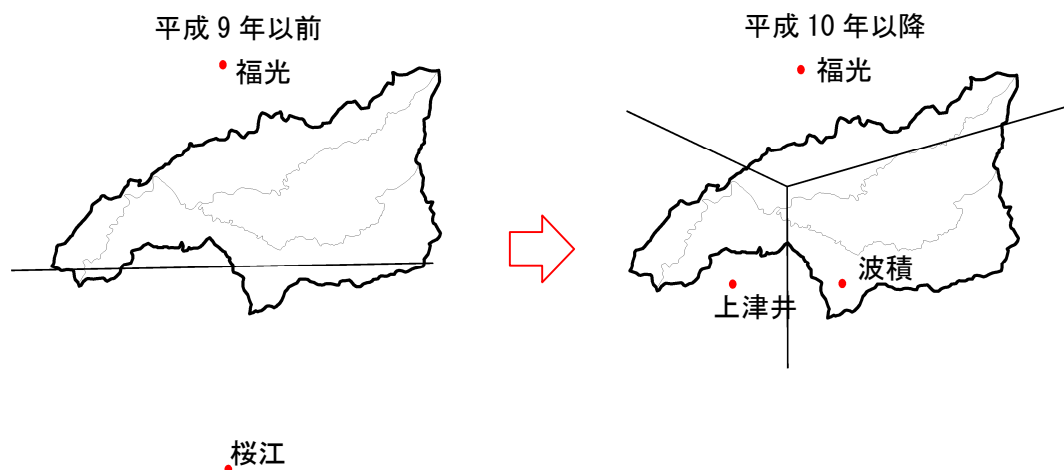


図 4.1.2 ティーセン分割

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

(2) 24 時間雨量

①統計期間：S43～H21（追加：H8～H21）

②確率雨量の算定方法：対数正規法を採用

③計画雨量：235mm/24hr は 12 手法から妥当である。

近年までの降雨資料を追加し、12 手法により確率雨量を確認した結果、優先的 3 手法(ガンベル分布、平方根指数型最大値分布、一般化極値)はともに、SLSC<0.04 の範囲にあり、その推定値は 221.4mm～258.3mm となる。また 12 手法のうち、10 手法が SLSC<0.04 の範囲内にあり、推定値の範囲は 220.9mm～258.3mm である。

よって、計画雨量 235 mm/24h は、優先的 3 手法により算定される上限値と下限値で示される範囲及び SLSC<0.04 となる 10 手法から算定される上限値と下限値で示される範囲内にあるため、妥当である。(表 4.1.3 及び図 4.1.3 参照)

表 4.1.3 都治橋基準点 24 時間雨量確率計算結果

手法	指数分布 (Exp)	ガンベル分布 (Gumbel)	平方根指数型 最大値分布 (SortE)	一般化極値 (Gev)	対数ピアソン Ⅲ型分布 [LP3Rs]	対数ピアソン Ⅲ型分布 [LogP3]	岩井法 (Iwai)	石原高瀬法 (IshiTaka)	対数正規 クォンタイル法 (LN3Q)	対数正規 積率法 (LN3PM)	対数正規 L 積率法 (LN2PLM)	対数正規 積率法 (LN2PM)
確率年	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値
500												
400	338.9	291.9	361.2	275.9	271	—	274	283.2	283	281.9	284.6	282.5
300												
250												
200	308.9	270.3	324	258.5	254.1	—	256.1	263	263	262	264.6	262.8
150	296.5	261.3	309.2	251.1	247	—	248.6	254.6	254.7	253.8	256.3	254.6
100	279	248.6	288.7	240.5	236.8	—	238	242.8	243	242.1	244.6	243.1
80	269.3	241.6	277.7	234.5	231.2	—	232.2	236.3	236.6	235.7	238.1	236.7
70												
60												
50	249	226.8	255.1	221.8	219.1	—	219.7	222.6	223	222.2	224.5	223.2
40												
30	226.9	210.7	231.5	207.6	205.7	—	205.8	207.6	208	207.4	209.4	208.4
20	209.4	197.8	213.3	196	194.7	—	194.6	195.5	196	195.4	197.3	196.4
15												
10	179.4	175.3	183.4	175.2	174.9	—	174.6	174.4	174.8	174.4	175.9	175.3
8												
5	149.5	151.9	154.4	152.9	153.3	—	152.9	151.9	152.3	152	153.2	152.8
3	127.4	133.3	133	134.5	135.2	—	134.9	133.7	134	133.8	134.5	134.4
2	109.9	116.6	114.9	117.6	118.2	—	118.1	117	117.2	117.2	117.5	117.5
SLSC1	0.046	0.018	0.031	0.02	0.018	—	0.018	0.021	0.019	0.02	0.017	0.018
X COR	0.975	0.996	0.991	0.996	0.995	—	0.995	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996
P COR	0.926	0.996	0.993	0.997	0.997	—	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997
標準偏差 定み係数												
確率年	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値	J K推定値
500												
400	338.9	291.9	367.1	270.4	281.5	—	285.9	281.9	275.6	278.5	282.9	282.4
300												
250												
200	308.9	270.3	329	255.3	262.5	—	265.8	262.8	257.7	260.2	263.2	262.8
150	296.5	261.3	313.7	248.7	254.6	—	257.4	254.8	250.2	252.5	255	254.6
100	279	248.6	292.8	239	243.3	—	245.6	243.4	239.5	241.6	243.5	243.1
80	269.3	241.6	281.5	233.5	237	—	239.1	237.1	233.6	235.5	237.1	236.8
70												
60												
50	249	226.8	258.3	221.4	223.6	—	225.2	223.7	220.9	222.6	223.6	223.3
40												
30	226.9	210.7	234.1	207.7	208.8	—	210	208.9	206.9	208.2	208.7	208.5
20	209.4	197.8	215.5	196.3	196.8	—	197.7	196.9	195.5	196.5	196.7	196.5
15												
10	179.4	175.3	184.9	175.7	175.6	—	176	175.6	175.1	175.7	175.6	175.4
8												
5	149.5	151.9	155.2	152.2	152.8	—	152.9	152.8	153	153.1	152.9	152.8
3	127.4	133.3	133.3	134.6	134.2	—	134.1	134.1	134.7	134.5	134.4	134.3
2	109.9	116.6	114.8	117.5	117.2	—	116.9	117	117.2	117.3	117.3	117.3
確率年	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差	J K推定誤差
500												
400	32.6	26.3	35.4	52.2	40.3	—	40	41.8	37.2	41.1	31.3	29.7
300												
250												
200	28.6	23.5	30.1	42.3	33.4	—	33.7	34.5	31.4	34	27.1	25.8
150	26.9	22.3	28	38.4	30.7	—	31.2	31.6	29	31.2	25.4	24.2
100	24.6	20.6	25.2	33.2	27.1	—	27.8	27.8	25.9	27.5	23.1	22.1
80	23.4	19.7	23.7	30.6	25.3	—	26	25.9	24.3	25.6	21.9	20.9
70												
60												
50	20.7	17.8	20.6	25.3	21.6	—	22.3	21.9	21	21.8	19.4	18.6
40												
30	17.8	15.7	17.5	20.2	18	—	18.6	18.1	17.7	18	16.7	16.1
20	15.6	14.1	15.3	16.6	15.4	—	15.9	15.4	15.2	15.3	14.7	14.2
15												
10	11.8	11.3	11.7	11.6	11.6	—	11.7	11.5	11.5	11.5	11.4	11.2
8												
5	8.4	8.7	8.6	8.2	8.7	—	8.4	8.6	8.4	8.6	8.5	8.4
3	6.3	6.8	6.7	6.6	7	—	6.6	7.1	6.5	7.1	6.7	6.7
2	5.3	5.6	5.6	5.7	5.9	—	5.7	6	5.5	6	5.7	5.7

:SLSC<0.04
優先3手法
12手法
:最大値
:最大値
:最小値
:最小値

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

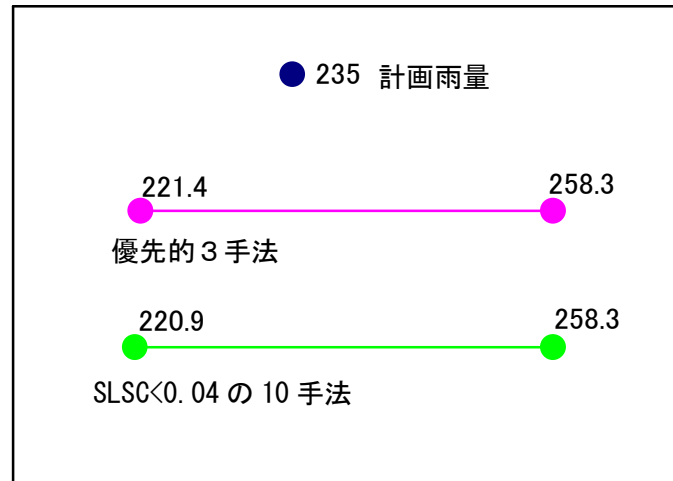


図 4.1.3 計画雨量の妥当性

【正規確率紙】

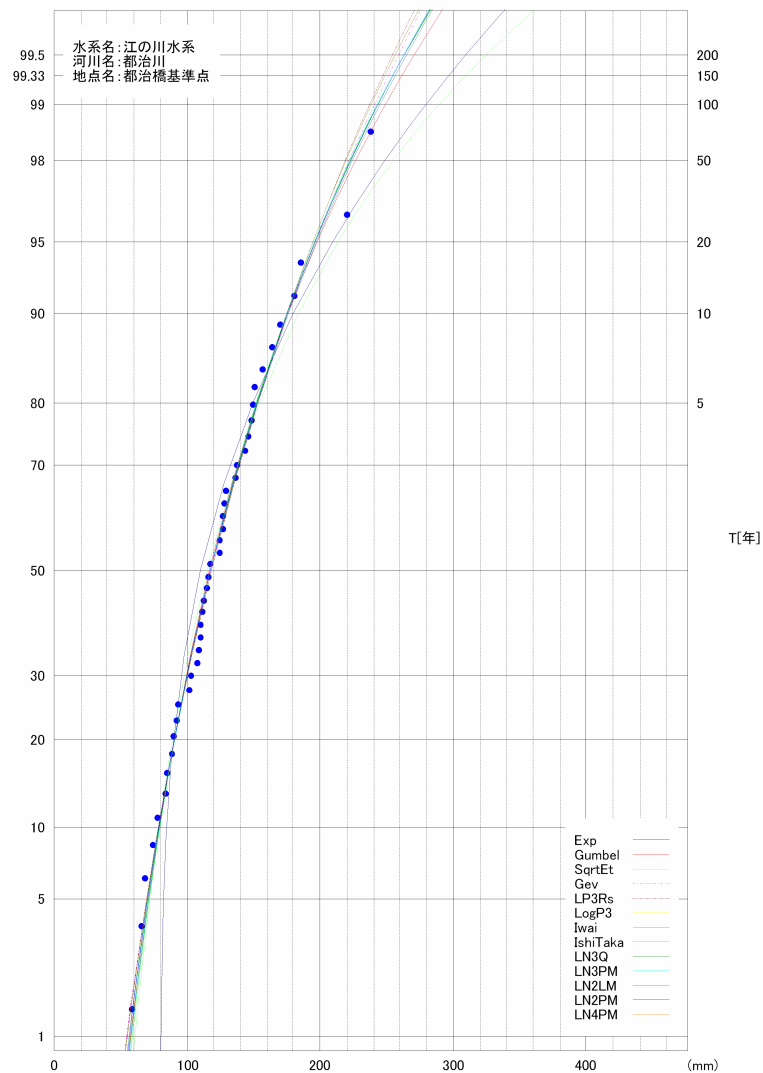


図 4.1.4 24 時間雨量確率

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

(3) 洪水到達時間

洪水到達時間は、既往計画では、時間雨量とピーク流量の生起時間差から 3 時間としていた。河道整備完了後の近年洪水(H16.8.2、H18.7.18 洪水)の時間雨量とピーク流量の生起時間差は 2 時間で既往計画と異なることから、今回の点検においては他の手法でも検討し、これらの平均値である 2 時間とした。

表 4.1.4 洪水到達時間の検討結果

	手法	算定値(hr)	設定された洪水到達時間(hr)
既往検討	①時間雨量とピーク流量の生起時間差	3.2	3
今回検討 (採用)	②クラーヘン式による洪水到達時間	1.9	2 (3 手法の平均 1.8hr から)
	③流域面積と洪水到達時間の関係を散布図から読取	1.6	
	④流路延長と洪水到達時間の関係を散布図から読取	1.9	

① 時間雨量とピーク流量の生起時間差

表 4.1.5 都治橋地点流量観測結果にもとづく、洪水到達時間

観測流量使用洪水	時間雨量とピーク流量の生起時間差 (hr)	実績ピーク流量 (m³/s)
S.58.6.20	4	70.0
S.59.6.25	3	96.9
S.62.8.5	4	70.7
S.63.7.14	4	195.6
H.16.8.2	2	109.0
H.18.7.18	2	275.0

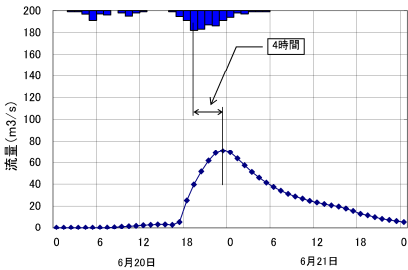


図 3.3.1(1) 洪水到達時間検証結果 (S58. 6.20 洪水)

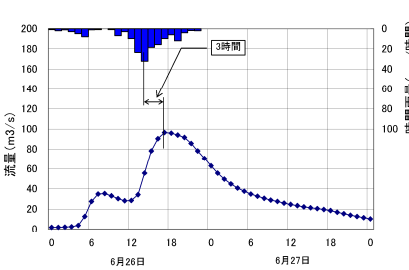


図 3.3.1(2) 洪水到達時間検証結果 (S59. 6.25 洪水)

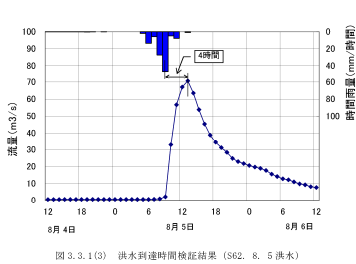


図 3.3.1(3) 洪水到達時間検証結果 (S62. 8. 5 洪水)

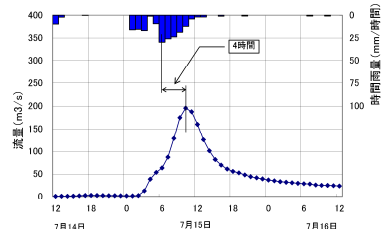


図 3.3.1(4) 洪水到達時間検証結果 (S63. 7. 14 洪水)

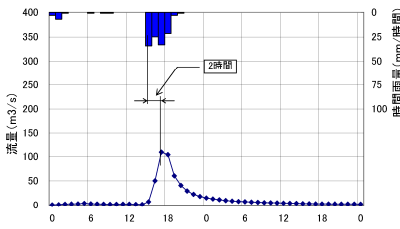


図 3.3.1(5) 洪水到達時間検証結果 (H16. 8. 2 洪水)

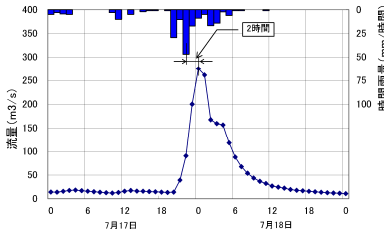


図 3.3.1(6) 洪水到達時間検証結果 (H18. 7. 18 洪水)

4. 波積ダム検証に係る検討の内容
4.1 検証対象ダム事業等の点検

② クラーヘン式による洪水到達時間

	区間	A	L(km)	I	W(m/s)	T(min)
	ダム ～ 上流	13.5	—	1/100以上	3.5	77.942
I	南川合流 ～ ダム	20.9	2.0	1/100～1/200	3	11.111
II	北川合流 ～ 南川合流	7.1	1.9	1/100～1/200	3	10.556
III	基準地点 ～ 北川合流	2.5	1.8	1/200以下	2.1	14.286
IV	江の川合流点 ～ 基準地点	5.4	4.7	1/200以下	2.1	37.302
	計	49.4	10.4			151.1963

ダム上流の流入域A=13.5km²の洪水到達時間tの算出方法

$$\begin{aligned}
 t &= \sqrt{A} \div \sqrt{2} \times 30 \\
 &= 13.5 \div \sqrt{2} \times 30 \\
 &= 77.942
 \end{aligned}$$

基準地点までの洪水到達時間

$$T = 113.895 \div 1.898 \text{hr}$$

③ 流域面積と洪水到達時間の関係を散布図から読取

表 4.1.6 流域面積と洪水到達時間の関係を散布図による洪水到達時間

項目	都治橋上流	洪水到達時間(hr)
流域面積	44.0km ²	1.6

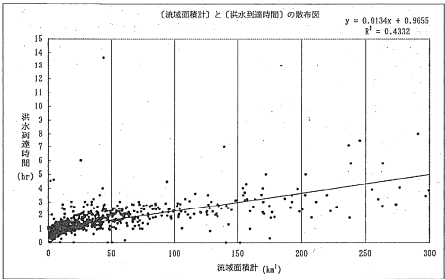


図-3.4.6(1) 流域面積と洪水到達時間の関係
データ：平成2年度に収集した全体計画策定済み河川の集計
(流域面積 300km²未満の河川、洪水到達時間はクラーク式による)

④ 流路延長と洪水到達時間の関係を散布図から読取

表 4.1.7 流路延長と洪水到達時間の関係を散布図による洪水到達時間

項目	都治橋上流	洪水到達時間(hr)
流路延長	15.2km (ダム上流 9.5km, ダム～都治橋 5.7km)	1.9

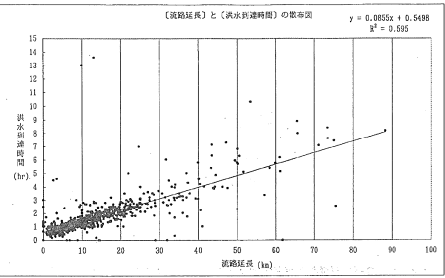


図-3.4.6(2) 流路延長と洪水到達時間の関係
データ：平成2年度に収集した全体計画策定済み河川の集計
(流路延長 100km未満の河川、洪水到達時間はクラーク式による)

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

(4) 洪水到達時間内の計画降雨量

統計期間：S43～H21

洪水到達時間（2時間）における計画降雨量はガンベル分布により 85mm/2h とした。

- ① 優先3手法（ガンベル法、一般化極値、平方根指数型最大値分布）で $SLSC < 0.04$ にあるのは、ガンベル法、一般化極値の2手法である。
- ② ガンベル法と一般化極値では、JK 推定誤差が小さい手法はガンベル法である。このため、ガンベル法を採用する。
- ③ ガンベル法による 1/50 の JK 推定値は 84.8mm であり、計画値は 85mm とする。

表 4.1.8 都治橋基準点 2 時間雨量確率計算結果

手法	指数分布 (Exp)	ガンベル分布 (Gumbel)	平方根指数 型 最大値分布	一般化極値 (Gev)	対数ピアソン Ⅲ型分布 [LP3Rs]	対数ピアソン Ⅲ型分布 [LogP3]	岩井法 (Iwai)	石原高瀬法 (IshiTaka)	対数正規 オントアル法 (LN3Q)	対数正規 積率法 (LN3PM)	対数正規 積率法 (LN2PLM)	対数正規 積率法 (LN2PM)
確率年	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値	統計値
500												
400	128.6	110.3	160.9	105.3	99	97.7	108	104.8	95.7	104.3	110.9	111.6
300												
250												
200	116.9	101.8	142.4	98.1	93.2	92.2	100.1	97.5	90.3	97.1	102.4	103
150	112.1	98.3	135.1	95.1	90.8	89.8	96.8	94.4	88	94.1	98.8	99.4
100	105.2	93.3	125	90.8	87.3	86.5	92.2	90.1	84.7	89.8	93.9	94.4
80	101.5	90.6	119.6	88.4	85.3	84.5	89.6	87.7	82.8	87.5	91.1	91.6
70												
60												
50	93.5	84.8	108.5	83.3	81	80.4	84.2	82.6	78.9	82.4	85.4	85.8
40												
30	84.9	78.5	97	77.6	76.1	75.7	78.3	77	74.3	76.9	79.1	79.4
20	78	73.5	88.2	72.9	72.1	71.8	73.5	72.5	70.6	72.4	74.1	74.4
15												
10	66.3	64.7	73.8	64.7	64.7	64.5	65.1	64.4	63.8	64.5	65.3	65.5
8												
5	54.6	55.6	60.1	55.9	56.4	56.4	56.1	55.8	56.1	55.9	56	56.2
3	46	48.3	50	48.7	49.3	49.4	48.8	48.7	49.5	48.8	48.6	48.6
2	39.1	41.8	41.7	42.1	42.6	42.7	42.1	42.2	43	42.2	41.8	41.8
SLSC1	0.053	0.029	0.055	0.029	0.03	0.029	0.03	0.03	0.031	0.03	0.033	0.033
X COR	0.966	0.99	0.98	0.99	0.989	0.989	0.99	0.99	0.988	0.99	0.99	0.99
P COR	0.892	0.996	0.992	0.996	0.995	0.995	0.995	0.996	0.995	0.996	0.995	0.995
標準偏差 歪み係数												
確率年	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値	JK推定値
500												
400	128.6	110.3	160.7	103.4	102.6	96	92.8	103.3	95.3	102.3	110	111.6
300												
250												
200	116.9	101.8	142.3	97.1	96.2	91.3	88.2	96.5	90.2	95.8	101.6	103
150	112.1	98.3	134.9	94.3	93.5	89.2	86.2	93.7	87.9	93	98.2	99.5
100	105.2	93.3	124.8	90.3	89.5	86.1	83.3	89.6	84.7	89.1	93.3	94.4
80	101.5	90.6	119.4	88.1	87.3	84.3	81.6	87.3	82.9	86.9	90.6	91.7
70												
60												
50	93.5	84.8	108.4	83.2	82.6	80.4	78	82.5	79	82.1	85	85.9
40												
30	84.9	78.5	96.8	77.6	77.3	75.8	73.8	77.1	74.5	76.9	78.8	79.5
20	78	73.5	88.1	73.1	72.9	72	70.3	72.7	70.8	72.6	73.8	74.5
15												
10	66.3	64.7	73.7	64.9	65	64.8	63.7	64.8	64	64.8	65.1	65.6
8												
5	54.6	55.6	59.9	56	56.3	56.6	56.1	56.2	56.2	56.3	55.9	56.2
3	46	48.3	49.9	48.7	49	49.5	49.5	49	49.4	49.1	48.5	48.6
2	39.1	41.8	41.6	42.1	42.2	42.6	43	42.3	42.9	42.4	41.8	41.8
確率年	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差	JK推定誤差
500												
400	12.7	10.2	4.2	19.1	10.9	17.5	12.4	11.4	12.5	11.2	14	13.7
300												
250												
200	11.1	9.1	3.9	15.3	9.2	14.3	10.4	9.6	10.3	9.5	12	11.7
150	10.5	8.7	3.9	13.8	8.5	13	9.6	8.9	9.5	8.9	11.2	10.9
100	9.6	8	3.7	11.9	7.7	11.3	8.6	8.1	8.4	8	10.1	9.8
80	9.1	7.7	3.6	11	7.3	10.5	8.1	7.6	7.8	7.5	9.5	9.3
70												
60												
50	8	6.9	3.5	9.1	6.5	8.8	7	6.7	6.6	6.7	8.3	8.1
40												
30	6.9	6.1	3.3	7.3	5.7	7.1	6	5.8	5.6	5.8	7.1	6.9
20	6.1	5.5	3.2	6.1	5.1	6	5.3	5.2	4.9	5.2	6.1	6
15												
10	4.6	4.4	2.9	4.5	4.3	4.5	4.2	4.3	4	4.3	4.7	4.5
8												
5	3.3	3.4	2.7	3.3	3.5	3.3	3.3	3.5	3.5	3.5	3.4	3.3
3	2.5	2.7	2.5	2.6	2.9	2.7	2.7	2.9	3.3	2.9	2.6	2.6
2	2.1	2.2	2.3	2.2	2.4	2.3	2.3	2.4	3.1	2.4	2.3	2.3

: SLSC < 0.04
優先3手法
12手法
: 最大値
: 最大値
: 最小値
: 最小値

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

【正規確率紙】

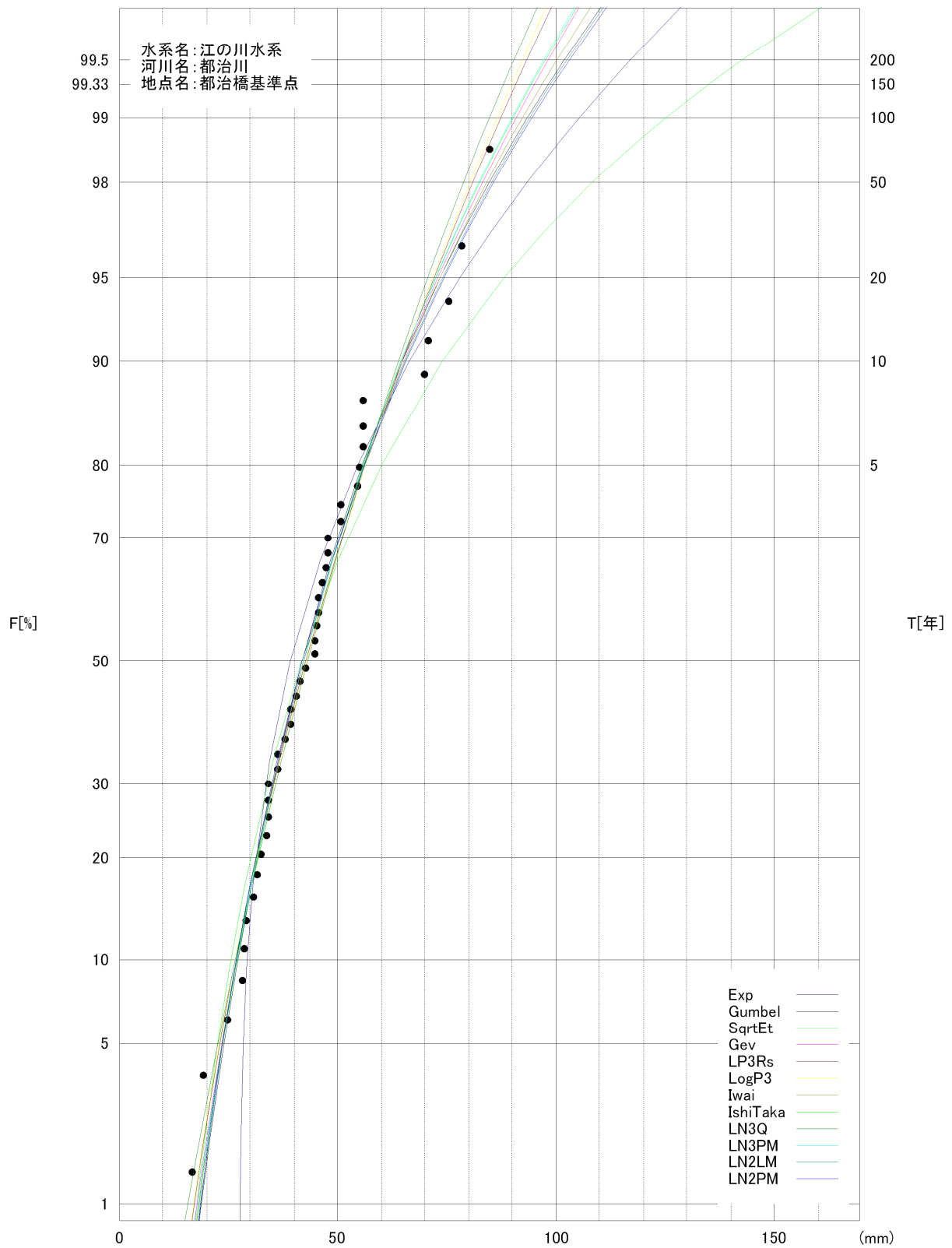


図 4.1.5 2時間雨量確率

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.3 計画降雨波形

統計期間：S43～H21

統計期間内の主要洪水に対して、Ⅰ型及びⅢ型で降雨の引き伸ばしを行い、24時間及び2時間の引き伸ばし率が2倍以下となる降雨を選定するとした棄却検討を行った結果、表4.1.9に示す9洪水（12降雨パターン：Ⅰ型3降雨パターン、Ⅲ型9降雨パターン）を選定した。

表 4.1.9 計画降雨波形

No	生起年月日			24時間 雨量 (mm)	最大2時間 雨量 (mm)	今回検討 最大2時間 雨量 (mm)	Ⅰ型降雨 (235mm/24hr)				Ⅲ型降雨 (85mm/2hr)				都治川治水計画 対象洪水
							計画雨量 235mm/24hr	引き伸ばし後の2時間雨 量	引き伸ばし率	採否	計画雨量 85mm/2hr	計画雨量 150mm/22hr	引き伸ばし率	引き伸ばし率	
1	昭和44年	7月	31日	156.6	50.7	105.9	1.501	76.0	1/25以下	×	1.677	1.416	×	○	○ (Ⅲ型)
2	昭和46年	6月	30日	180.2	84.8	95.4	1.304	110.5	1/100以上	×	1.003	1.572	×	○	○ (Ⅲ型)
3	昭和46年	7月	12日	141.5	47.1	94.4	1.661	78.2	-	○	1.805	1.589	×	○	○ (Ⅰ型・Ⅲ型)
4	昭和47年	7月	11日	237.7	47.0	190.7	1.000	47.0	1/25以下	×	1.809	0.787	×	○	○ (Ⅲ型)
7	昭和52年	8月	8日	126.3	36.0	90.3	1.861	67.0	1/25以下	×	2.361	1.661	×	×	
8	昭和54年	10月	18日	105.9	26.1	79.8	2.219	57.9	1/25以下	×	3.257	1.880	×	×	
9	昭和56年	6月	25日	150.5	20.6	129.9	1.561	32.2	1/25以下	×	4.122	1.155	×	×	
10	昭和56年	6月	28日	109.8	29.2	80.6	2.140	62.5	1/25以下	×	2.911	1.861	×	×	
11	昭和58年	6月	20日	127.0	34.8	92.2	1.850	64.4	1/25以下	×	2.443	1.627	×	×	
12	昭和58年	9月	27日	116.0	23.9	92.1	2.026	48.4	1/25以下	×	3.556	1.629	×	×	
13	昭和59年	6月	26日	170.1	55.7	114.4	1.382	77.0	-	○	1.526	1.311	×	○	○ (Ⅰ型・Ⅲ型)
14	昭和60年	6月	23日	109.8	24.0	85.8	2.140	51.4	1/25以下	×	3.542	1.748	×	×	
15	昭和62年	8月	5日	111.2	75.2	36.0	2.113	158.9	1/100以上	×	1.130	4.166	×	×	
16	昭和63年	7月	15日	185.7	55.6	130.1	1.265	70.4	1/25以下	×	1.529	1.153	×	○	○ (Ⅲ型)
17	平成1年	8月	7日	102.0	21.6	80.4	2.304	49.8	1/25以下	×	3.935	1.866	×	×	
18	平成1年	9月	2日	163.3	39.3	124.0	1.439	56.6	1/25以下	×	2.162	1.210	×	×	
19	平成3年	6月	2日	104.8	22.6	82.2	2.242	50.7	1/25以下	×	3.761	1.825	×	×	
20	平成5年	6月	29日	128.2	38.1	90.1	1.833	69.8	1/25以下	×	2.232	1.664	×	×	
21	平成7年	7月	2日	143.6	39.9	103.7	1.636	65.4	1/25以下	×	2.128	1.447	×	×	
22	平成8年	6月	28日	129.5	35.3	94.2	1.815	64.1	1/25以下	×	2.406	1.593	×	×	
23	平成9年	8月	5日	109.1	50.7	58.4	2.154	109.3	1/100以上	×	1.676	2.570	×	×	
24	平成9年	9月	6日	124.7	32.2	92.5	1.885	60.7	1/25以下	×	2.640	1.622	×	×	
25	平成10年	10月	17日	114.9	41.2	73.7	2.045	84.2	-	×	2.065	2.034	×	×	
26	平成11年	6月	29日	124.1	28.7	95.4	1.894	54.4	1/25以下	×	2.958	1.573	×	×	
27	平成12年	9月	9日	109.7	70.9	38.8	2.142	151.8	1/100以上	×	1.199	3.862	×	×	
28	平成12年	9月	22日	136.2	64.6	71.6	1.725	111.5	1/100以上	×	1.316	2.095	×	×	
29	平成13年	6月	19日	109.7	29.1	80.6	2.142	62.3	1/25以下	×	2.921	1.861	×	×	
30	平成15年	7月	10日	102.6	32.4	70.2	2.290	74.2	1/25以下	×	2.625	2.136	×	×	
31	平成16年	8月	2日	149.8	78.5	71.3	1.569	123.1	1/100以上	×	1.083	2.103	×	×	
32	平成16年	9月	7日	111.5	21.4	90.1	2.108	45.1	1/25以下	×	3.972	1.665	×	×	
33	平成17年	7月	2日	116.9	34.0	82.9	2.010	68.3	1/25以下	×	2.501	1.809	×	×	
34	平成18年	7月	17日	138.5	60.2	78.3	1.697	102.1	1/100以上	×	1.412	1.916	×	○	○ (Ⅲ型)
35	平成18年	7月	18日	219.7	69.8	149.9	1.070	74.7	1/25以下	×	1.218	1.001	×	○	○ (Ⅲ型)
36	平成19年	7月	2日	92.4	30.4	62.0	2.543	77.3	-	×	2.796	2.419	×	×	
37	平成21年	6月	22日	148.3	55.7	92.6	1.585	88.3	-	○	1.526	1.620	×	○	○ (Ⅰ型・Ⅲ型)
38	平成21年	7月	19日	101.9	51.5	50.4	2.306	118.8	1/100以上	×	1.650	2.978	×	×	

1/100 $\geq$ 93mm

1/25 $\leq$ 76mm

評価項目	適用する数値	評価基準	摘 要
引き伸ばし率 α	24時間引き伸ばし率	$2.0 \geq \alpha \rightarrow \bigcirc$	洪水到達時間
	2時間引き伸ばし率	$2.0 < \alpha \rightarrow \times$	
確率規模 R P Y	2時間雨量	$25 \geq R P Y \rightarrow \times$	"
		$25 < R P Y < 100 \rightarrow \bigcirc$	
		$100 \leq R P Y \rightarrow \times$	

※説 明

- Ⅰ型、Ⅲ型降雨とも計画降雨の継続時間内の降雨は原則として引き伸ばし倍率が2倍程度以下を目安とし、これを越える引き伸ばし倍率となる場合は棄却する。
- Ⅰ型降雨の場合、ピーク流量を支配する降雨継続時間あるいは洪水到達時間相当の継続時間内の引き伸ばし後の降雨の年超過確率の規模を調べ、これが計画規模を大幅に上回る場合はこれを棄却する。この場合は特に決め手はないが計画規模の2倍程度を目安とする。また、引き伸ばし後の降雨の年超過確率規模が計画規模の1/2以下の場合も棄却する。このような場合は、Ⅲ型降雨による方法で引き伸ばすものとする。
- Ⅲ型降雨の場合は、洪水到達時間内及び時間外の降雨の引き伸ばし倍率が2倍程度以下であることを確認し、これを越える場合は棄却する。

4. 波積ダム検証に係る検討の内容
4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.4 計画流量

(1) 流出解析モデル

洪水到達時間の変更に伴い、貯留関数法により流出解析モデルの再検討を行った。流域分割及び流出モデルは、図 4.1.6 および図 4.1.7 に示すとおりである。なお、流出計算に用いる定数は、表 4.1.10 に示す定数を用いた。

- ①流出解析モデル：貯留関数法
- ②定数設定：流域内の土地利用の変化が少ないためリザーブ定数を用いた。

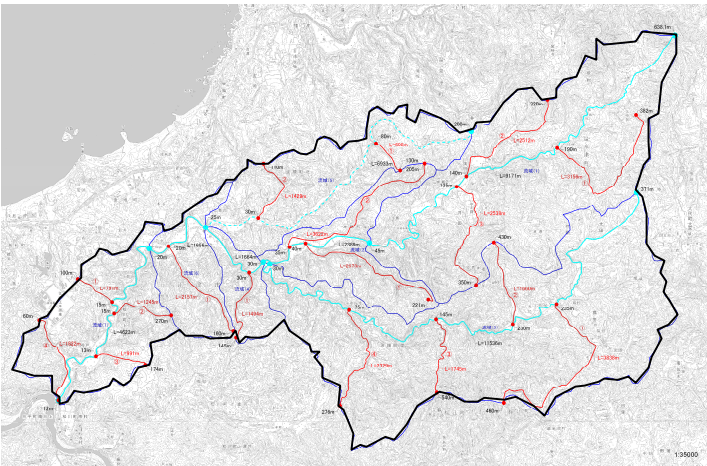


図 4.1.6 流域分割

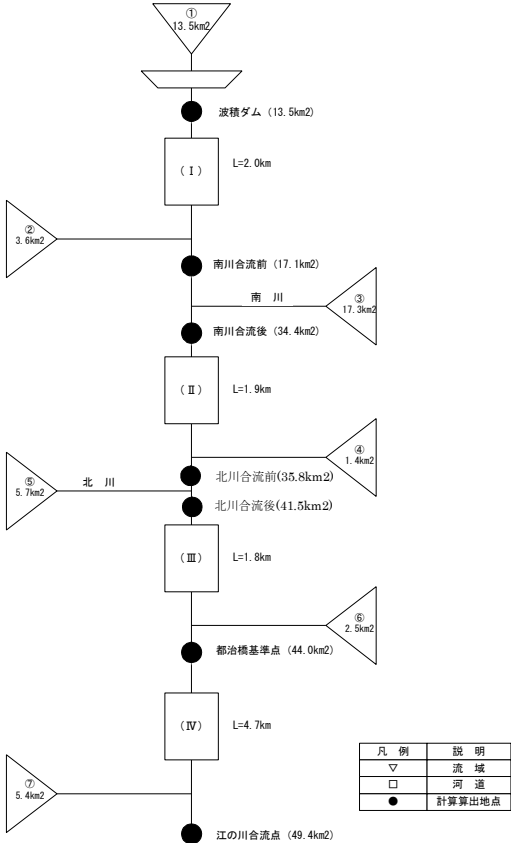


図 4.1.7 流域モデル

表 4.1.10 モデル定数

流域番号	流域面積 (km2)	計画定数		T _I (全ての ケースに適 用)
		K	p	
1	13.5	47.5	0.333	0
2	3.6	38.8	0.333	0
3	17.3	66.6	0.333	0
4	1.4	24.5	0.333	0
5	5.7	59.2	0.333	0
6	2.5	29.3	0.333	0
7	5.4	37.4	0.333	0
Rsa (mm)		80.0		
f _l		0.4		
Q _b (m3/s)		0.0		
備考				

河道名称	流路長 L (km)	平均河道幅 b (m)	流路勾配 I	洪水流出速度 W (m/s)	洪水到達時間 T _I (hr)
(I)	2.0	10.0	1/100	3.0	0.2
(II)	1.9	14.0	1/200	3.0	0.2
(III)	1.8	14.0	1/200	3.0	0.2
(IV)	4.7	16.0	1/450	2.1	0.6

流域番号	流域面積 (km ²)	再現洪水での基底流量(Q _b) 都治橋地点						
		A	H.5.6.29	H.12.9.22	H.12.9.22	H.16.8.2	H.17.7.2	H.18.7.17
1	13.5	0.17	0.23	0.09	0.09	0.06	0.30	4.54
2	3.6	0.05	0.06	0.02	0.02	0.02	0.08	1.21
3	17.3	0.22	0.30	0.12	0.11	0.08	0.39	5.82
4	1.4	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.47
5	5.7	0.07	0.10	0.04	0.04	0.03	0.13	1.92
6	2.5	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01	0.06	0.84
7	5.4	0.07	0.09	0.04	0.03	0.03	0.12	1.82

各洪水における初期流量(観測値)をもとに設定

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

③f1 について

一次流出率 f_1 については、実績の総雨量と総流出高（観測流量）の関係を表した下記のグラフから設定した。

表 4.1.11 流出率

洪水名	総雨量	総流出高	流出率 (総流出高/総雨量)
H.12.9.22	189.5	57.5	0.30
H.16.8.2	182.4	53.2	0.29
H.17.7.2	125.0	27.8	0.22
H.18.7.17	162.9	69.0	0.42
H.18.7.18	220.6	139.6	0.63
H.18.7.17,18	383.5	248.3	0.65

注) 総流出高 = $\Sigma Q / \Sigma t \times 3.6$
ここに、 ΣQ : 時間流量の合計値
 Σt : 洪水の継続時間

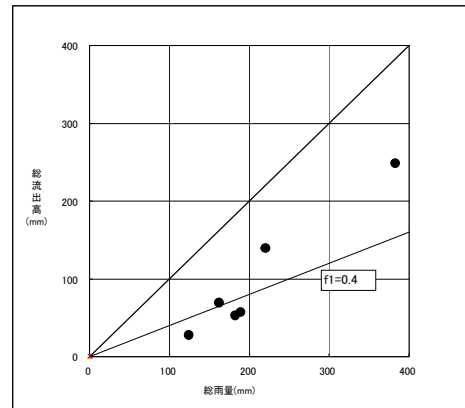


図 4.1.8 流出率関係

(2) モデル再現

再現洪水：流量観測を昭和 57 年より実施しており、それ以降の主要 7 洪水について再現を行った。

表 4.1.12 再現流量

洪水年月日			都治橋地点上流域平均雨量(mm)			都治橋地点最大流量(m ³ /s)		差 (m ³ /s)	誤差 (%)	備考
			1時間最大 雨量	2時間最大 雨量	24時間最大 雨量	実績	計算			
H.5	6	29	30.2	38.1	128.2	53.76	36.29	17.47	32.5	流域内の雨量観測所がない。
H.7	7	2	19.8	33.6	143.4	76.25	41.49	34.76	45.6	流域内の雨量観測所がない。
H.12	9	22	37.9	64.6	136.2	52.94	61.99	-9.05	17.1	
H.16	8	2	41.7	78.5	149.8	109.04	109.49	-0.45	0.4	流量観測値がある。
H.17	7	2	23.2	34.0	116.9	41.67	26.28	15.39	36.9	
H.18	7	17	38.8	60.2	138.5	103.27	45.53	57.74	55.9	
H.18	7	18	35.1	69.8	219.6	275.02	254.04	20.98	7.6	17 日洪水から連続して計算

計算条件: 貯留関数法

H12以降は波積, 上津井の観測所を考慮した雨量

再現状況は以下のとおりである。

- ・流域内に雨量観測所があり、流量観測が実施された H.16.8.2 洪水について、ピーク流量は精度よく再現できている。
- ・流域内に雨量観測所がない 2 洪水（H.5.6.29 洪水, H.7.7.2 洪水）については、流域雨量が実態を表現していないため、再現精度が悪いと考えられる。
- ・H.18.7.17～H.18.7.18 洪水については、ピーク流量が大きい H.18.7.18 洪水の再現精度は比較的高い。

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

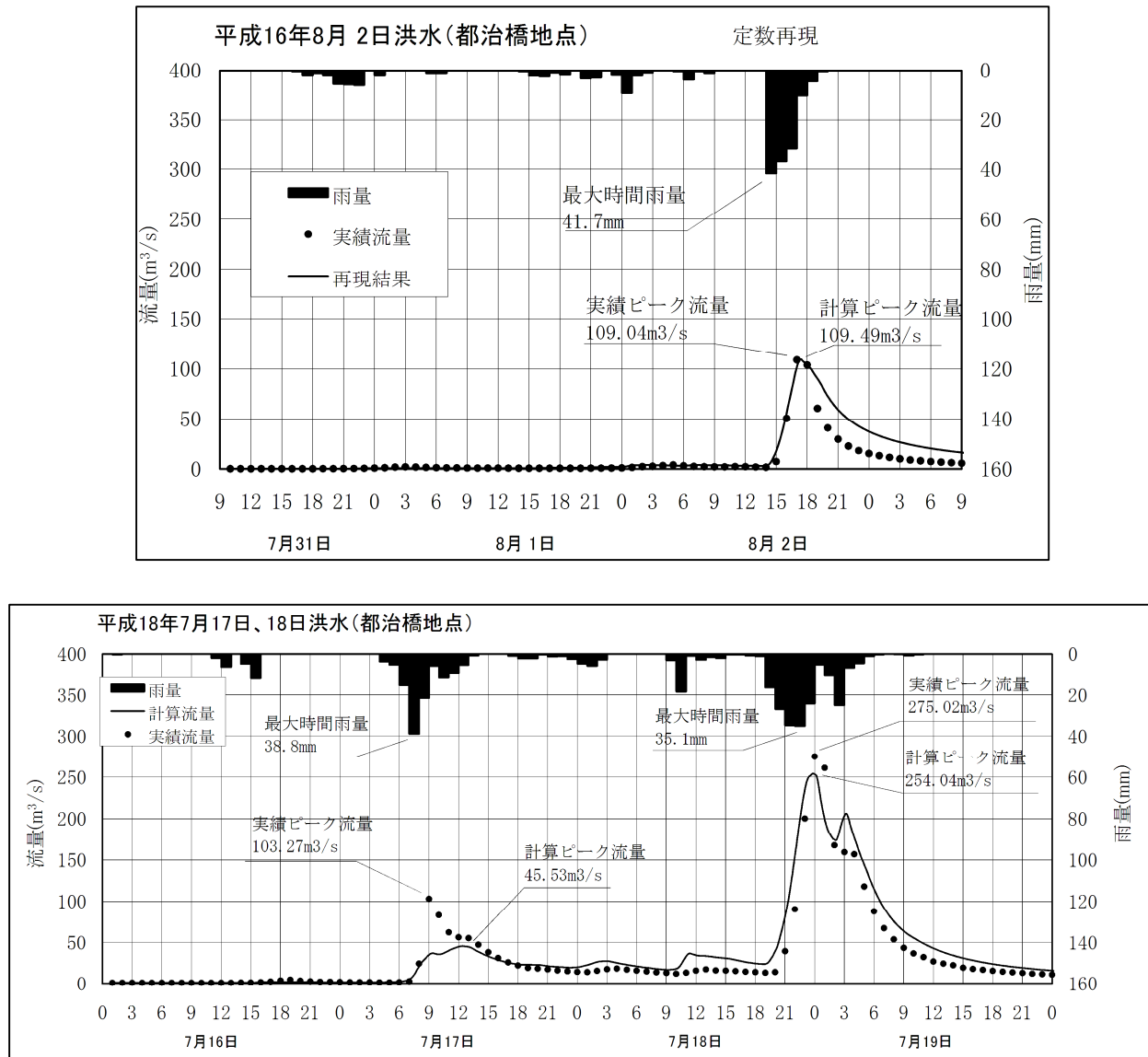


図 4.1.9 洪水再現ハイドログラフ

4.1 検証対象ダム事業等の点検

以上のモデルをもとに、基本高水流量と計画高水流量を算定した。

[illegible][illegible]

なお、都治橋基準地点での基本高水流量は 305m³/s、計画高水流量は 230m³/s となる。

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

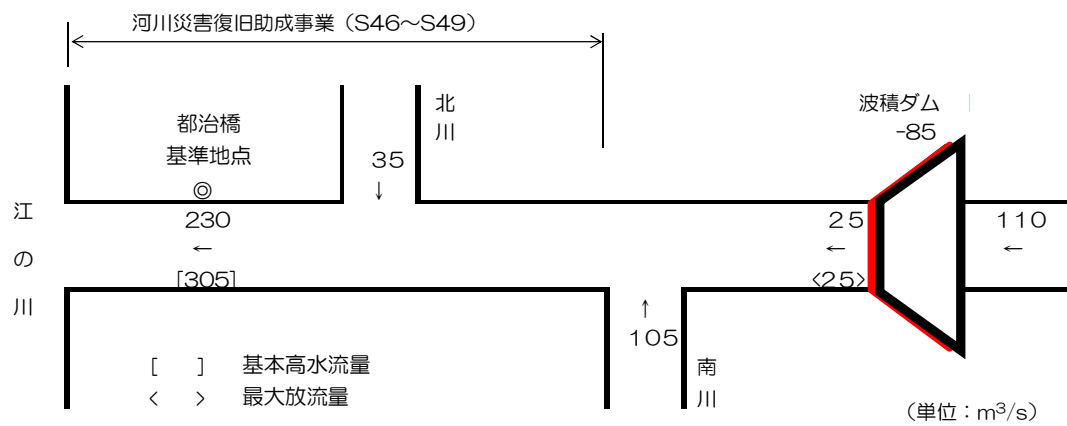


図 4.1.10 都治川流量配分

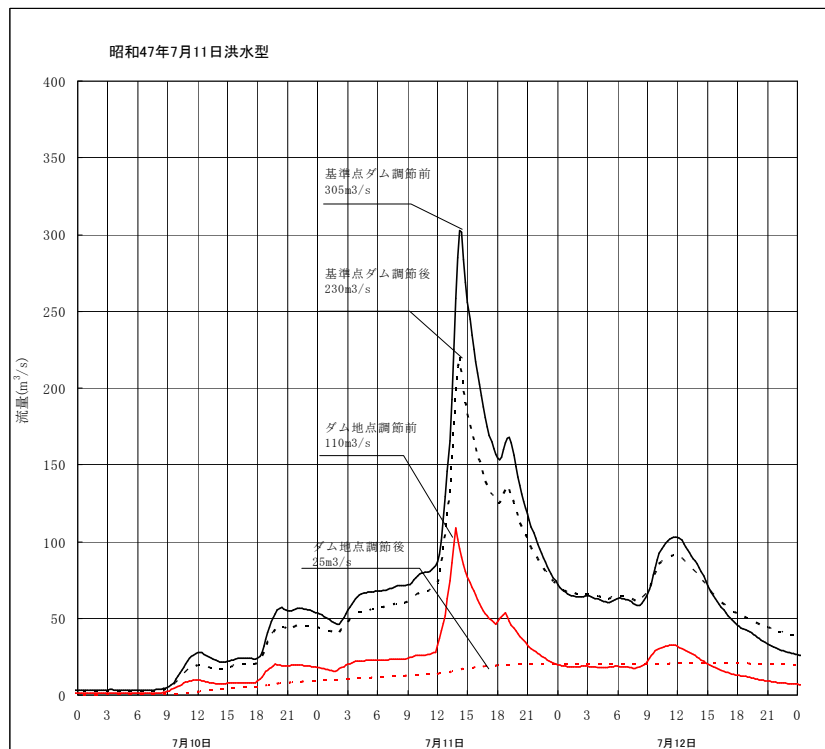
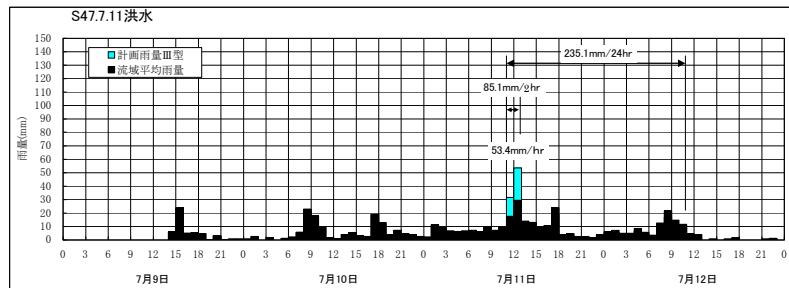


図 4.1.11 計画ハイドログラフ

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.5 利水容量

都治橋基準地点での正常流量を確保するために、波積ダムの利水容量を検討した。

波積ダムの利水容量は、1/10 渇水基準年である平成 8 年における不足流量を確保するための必要容量として決定しており、500,000m³が必要である。

表 4.1.15 不特定利水容量検討概要

利水基準地点流域面積	44.0km ²
安全度及び基準年	1/10 (2/28) H8 年
計算期間	S57 年～H21 年 28 年間
基準点流量決定の根拠	タンクモデルによる流量の換算と水収支計算
既得用水(農水)	61.6ha max 0.273m ³ /s
既得用水(上水・工水)	—
維持流量(確保地点)	都治橋基準地点 0.256m ³ /s (0.582m ³ /s/100km ²)
決定根拠	都治橋基準地点 : 動植物の生息地又は生育地の状況
平均渇水流量	都治橋基準地点 (S57～H21) 0.251m ³ /s
貯留制限の有無	無
新規用水取水量及び地点	—
新規用水事業者名	—
専用施設事業工程	—
利水容量	500,000m ³

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

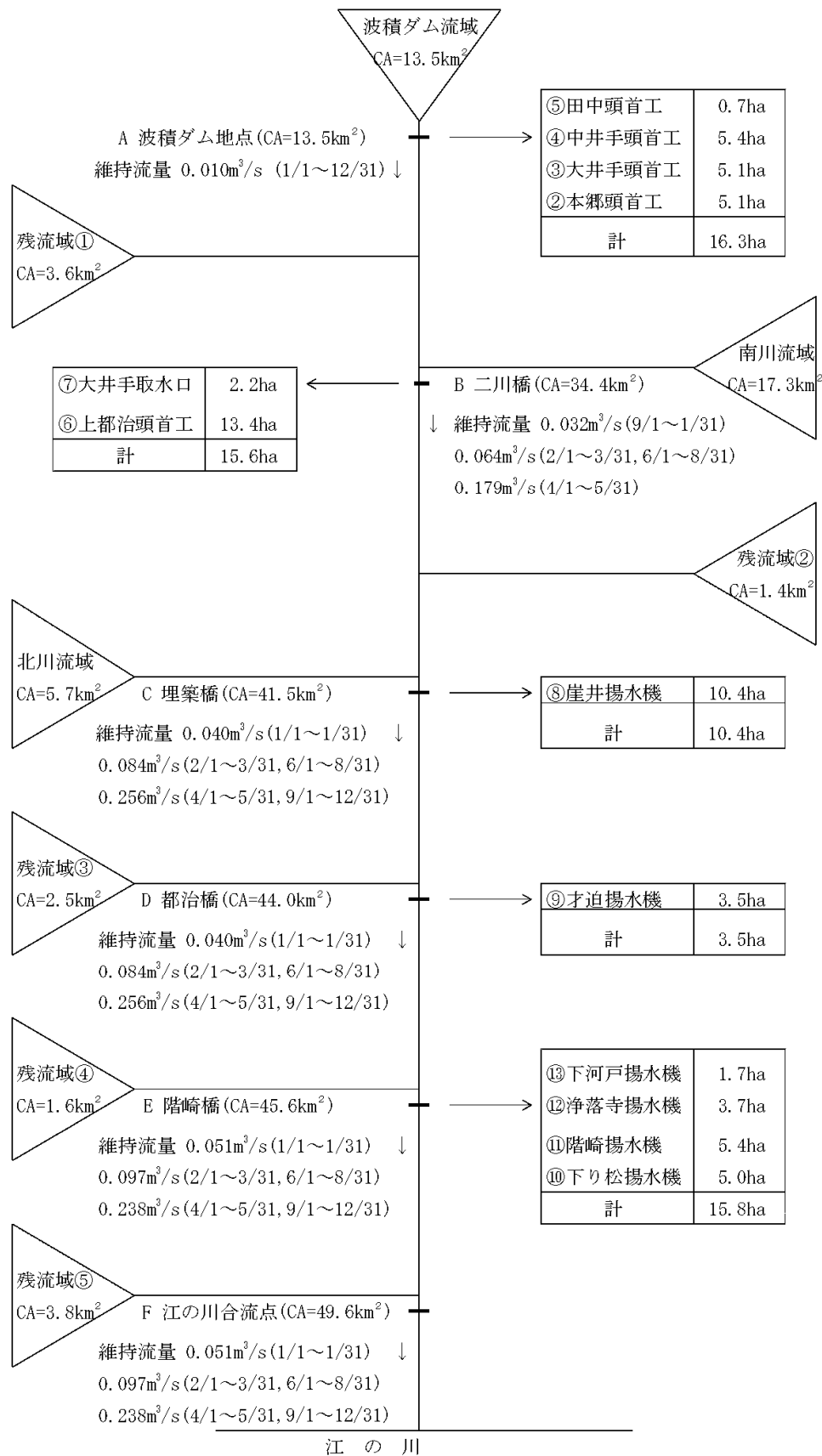


図 4.1.12 利水計算モデル

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

表 4.1.16 利水計算地点の確保流量

項 目		江の川 合流点	階崎橋	都治橋	埋築橋	二川橋	波積 ダム	摘要
流域面積(km ²)		49.4	45.6	44.0	41.5	34.4	13.5	
利水流量	利水権数(件)	—	4	1	1	2	4	
	灌漑用水(ha)	—	15.8	3.5	10.4	15.6	16.3	
	水利流量(m ³ /s)	0	0.069	0.016	0.047	0.071	0.070	代かき期最終日(5/5)
		0	0.047	0.011	0.034	0.050	0.049	普通灌漑期(5/6～9/7)
		0	0	0	0	0	0	非灌漑期(9/8～4/25)
維持流量	流量値 (m ³ /s)	1/1～1/31	0.051	0.051	0.040	0.040	0.032	0.010
		2/1～3/31	0.097	0.097	0.084	0.084	0.064	0.010
		4/1～5/31	0.238	0.238	0.256	0.256	0.179	0.010
		6/1～8/31	0.097	0.097	0.084	0.084	0.064	0.010
		9/1～12/31	0.238	0.238	0.256	0.256	0.032	0.010
	決定要因	(動植物)	(動植物)	(動植物)	(動植物)	(動植物)	(動植物)	
確保流量(m ³ /s)		1/1～1/31	0.051	0.051	0.040	0.040	0.032	0.010
		2/1～3/31	0.097	0.097	0.084	0.084	0.064	0.010
		4/1～4/25	0.238	0.238	0.256	0.256	0.179	0.010
		4/26～5/5	0.238	0.307	0.272	0.303	0.250	0.080
		5/6～5/31	0.238	0.285	0.267	0.290	0.229	0.059
		6/1～8/31	0.097	0.144	0.095	0.118	0.114	0.059
		9/1～9/7	0.238	0.285	0.267	0.290	0.082	0.059
		9/8～12/31	0.238	0.238	0.256	0.256	0.032	0.010

注 1) 水利流量は圃場整備計画資料等に基づき設定した。

注 2) 代かき期は 4/26～5/5、普通灌漑期は 5/6～9/7、非灌漑期は 9/8～4/25 である。

○基準地点確保流量パターン

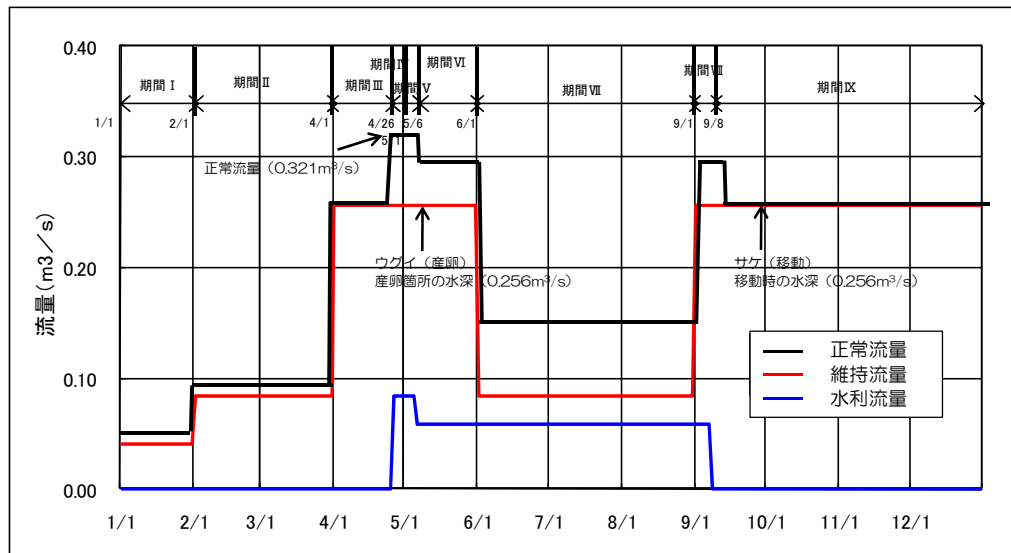


図 4.1.13 都治橋地点の正常流量

維持流量について

期別の「動植物の生息地又は生育地の状況」及び「漁業」により決定した都治橋地点での必要流量で、期間及び必要流量は①1/1～1/31: 0.040m³/s、②2/1～3/31: 0.084m³/s、③4/1～4/31: 0.256m³/s、④5/1～5/31: 0.256m³/s、⑤6/1～8/31: 0.084m³/s、⑥9/1～12/31: 0.256m³/sとなる

水利流量について

期別の水利使用の実態を踏まえた都治川最下流から都治橋までの必要流量で、期間及び必要流量は①4/26～5/5(代かき期): 0.084m³/s、②5/6～9/7(かんがい期): 0.059m³/sとなる

正常流量について

維持流量と水利流量を基に、都治川最下流から都治橋までの水収支計算を行って算出した都治橋地点での必要流量で、期間及び必要流量は①1/1～1/31: 0.050m³/s、②2/1～3/31: 0.096m³/s、③4/1～4/25: 0.256m³/s、④4/26～4/31: 0.321m³/s、⑤5/1～5/5: 0.321m³/s、⑥5/6～5/31: 0.295m³/s、⑦6/1～8/31: 0.154m³/s、⑧9/1～9/7: 0.295m³/s、⑨9/8～12/31: 0.256m³/sとなる

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

表 4.1.17 年別最大空容量

年	不特定容量 (m^3)	順位
昭和57年	212,121	7
昭和58年	112,795	21
昭和59年	261,118	5
昭和60年	159,935	13
昭和61年	130,015	16
昭和62年	77,976	22
昭和63年	189,924	10
平成元年	75,004	23
平成2年	153,645	14
平成3年	33,022	27
平成4年	197,338	9
平成5年	265,689	4
平成6年	557,453	1
平成7年	114,661	19
平成8年	493,137	2
平成9年	113,417	20
平成10年	73,259	24
平成11年	229,141	6
平成12年	284,274	11
平成13年	201,450	8
平成14年	119,154	17
平成15年	28,348	28
平成16年	139,035	15
平成17年	483,287	3
平成18年	47,788	25
平成19年	179,496	12
平成20年	115,491	18
平成21年	47,788	26

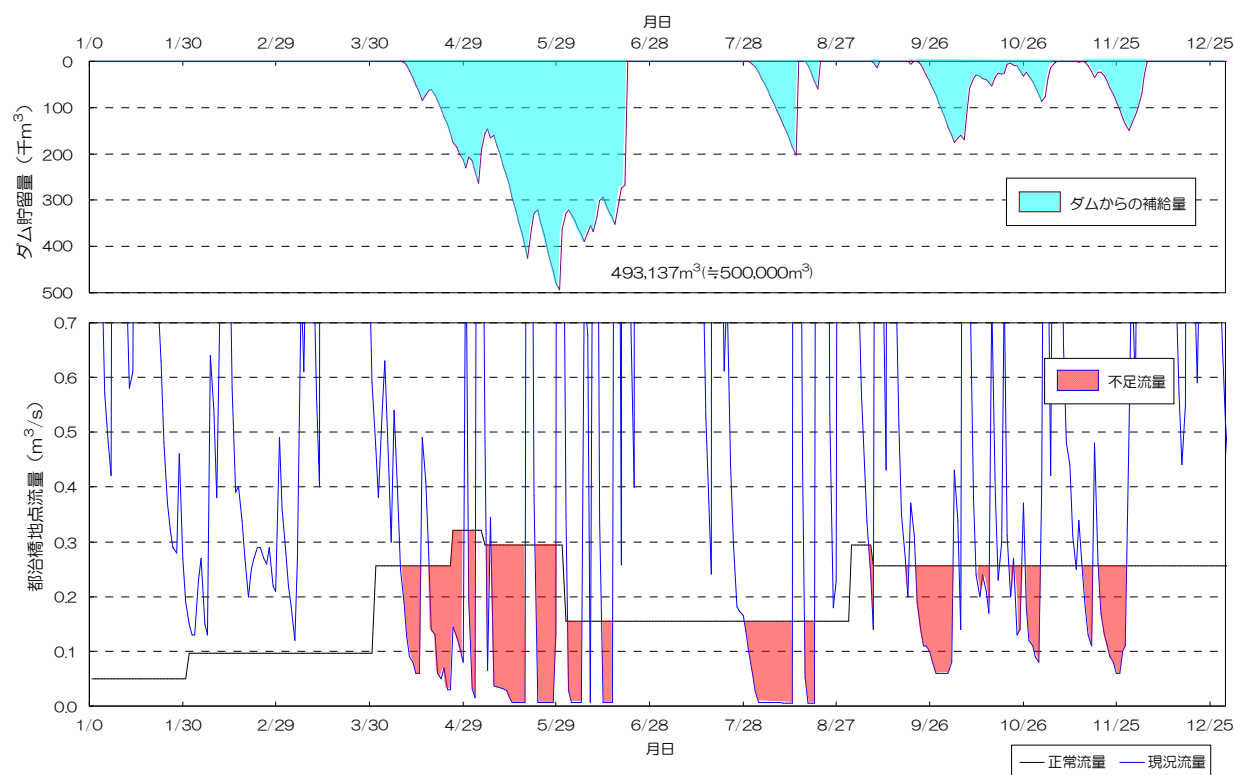


図 4.1.14 ダム補給計画図（計画基準年：平成8年）

4.1.6 計画堆砂量

波積ダムの計画堆砂量は、計画堆砂年を 100 年とし、計画比堆砂量に基づき決定する。

(1) 既往計画での計画堆砂量

波積ダムの計画比堆砂量は、波積ダムに最も近く、また同じ江の川水系に位置する「八戸ダム」の堆砂実績に基づき $300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ とする。

$$\begin{aligned}\text{計画堆砂量} &= 300 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} \times 13.5 \text{ km}^2 \times 100 \text{ 年} = 405,000 \text{ m}^3 \\ &= 410,000 \text{ m}^3\end{aligned}$$

(2) 計画比堆砂量の点検

計画比堆砂量は、波積ダムと流域特性が類似した項目が多い近傍の三瓶ダム、八戸ダム、浜田ダムの 3 ダムの確率比堆砂量の平均 $309 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ に、余裕を見込んだ $350 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ を採用した。

$$\begin{aligned}\text{計画比堆砂量} &= (\text{三瓶ダムの確率比堆砂量} : 362 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} + \text{八戸ダムの確率比堆砂量} : 269 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} + \text{浜田ダムの確率比堆砂量} : 296 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}) \div 3 \\ &= 309 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} \text{ (表 4.1.18 参照)} \\ &\rightarrow 350 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}\end{aligned}$$

(3) 計画堆砂量

計画堆砂量は堆砂期間を 100 年とし、 $480,000 \text{ m}^3$ とした。

$$\begin{aligned}\text{計画堆砂容量} &= \text{計画比堆砂量} (\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}) \times \text{流域面積} (13.5 \text{ km}^2) \times \text{堆砂期間} (100 \text{ 年}) \\ &= 350 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} \times 13.5 \text{ km}^2 \times 100 \text{ 年} = 472,500 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年} \\ &\rightarrow 480,000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{年}\end{aligned}$$

表 4.1.18 計画堆砂量

算定方法	比堆砂量($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)	
実績比堆砂量	三瓶ダム	205
	八戸ダム	252
	浜田ダム	224
確率比堆砂量	三瓶ダム	362
	八戸ダム	269
	浜田ダム	296
	平均	309

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.7 貯水池容量

最新の地形データを基に、貯水池容量について見直しを行った。

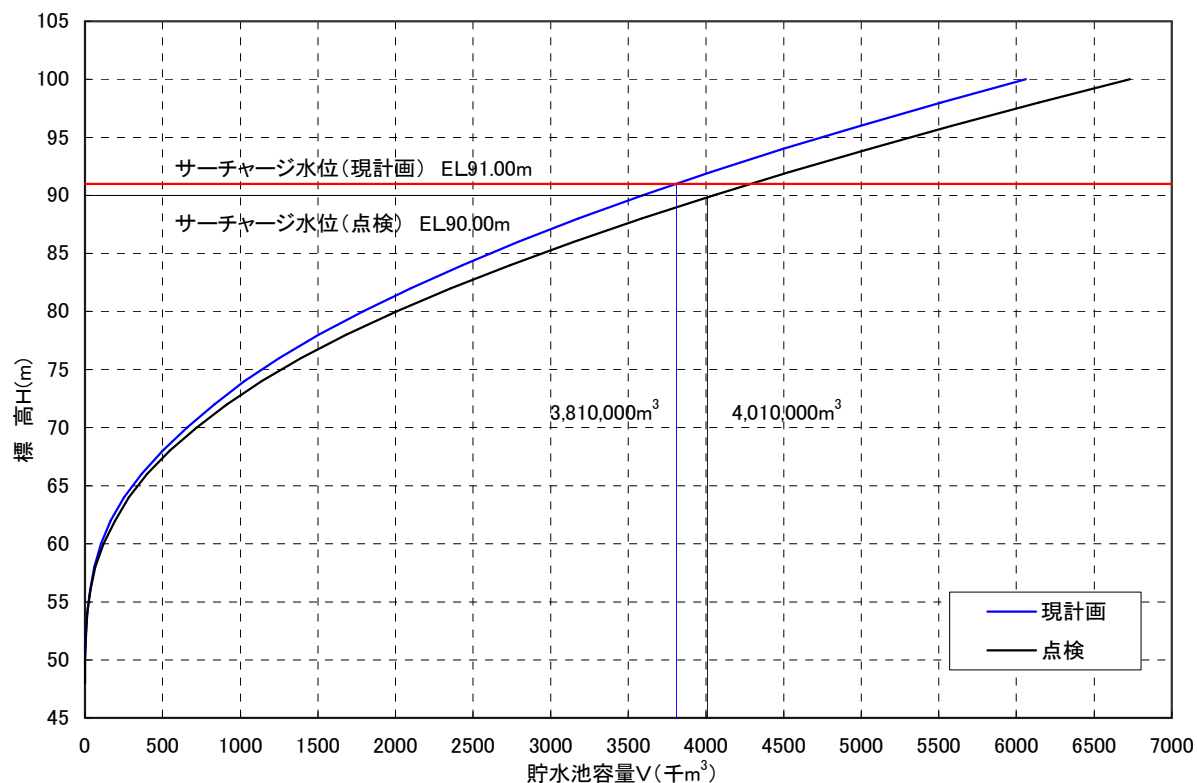


図 4.1.15 波積ダム H-V 関係

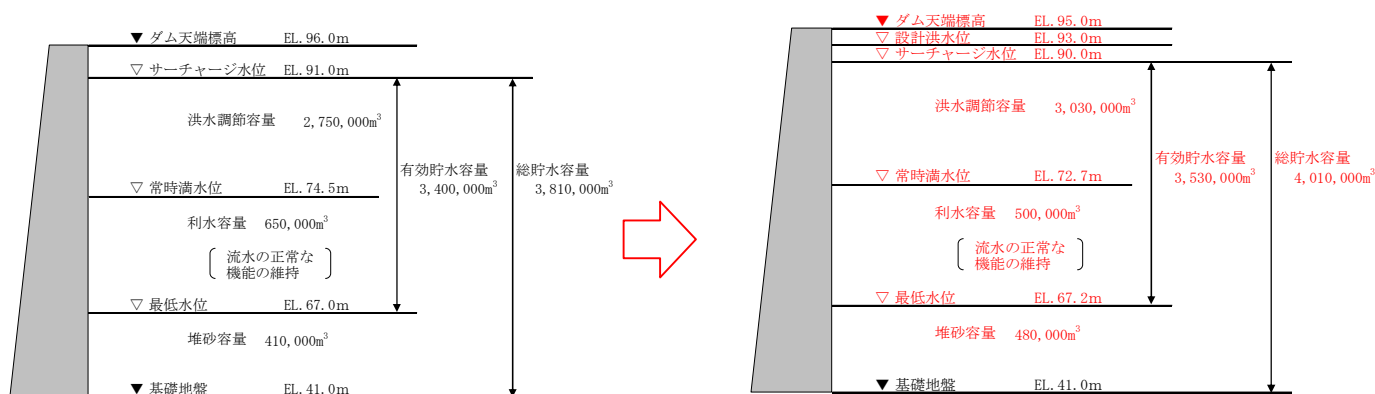


図 4.1.16 波積ダム貯水池容量配分図の比較

4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

4.1.8 ダム計画の点検

(1) ダム規模

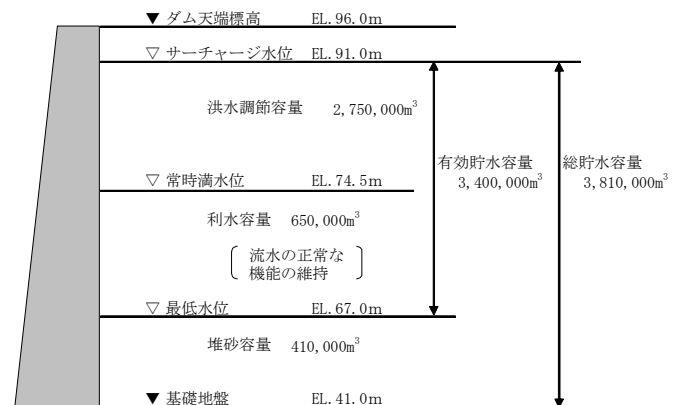
平成 13 年 11 月に認可された江の川水系波積ダム全体計画を点検した結果、治水・利水計画の点検による容量の増減および堆砂計画の点検による容量の増により、ダムの諸元は以下のとおりとなった。なお、ダムの貯水池容量は増加傾向にあるが、貯水池内の地形データの精度向上に伴い、ダム高としては低くなる結果となった。

現計画

ダムの諸元

形式	重力式コンクリートダム
目的	洪水調節、流水の正常な機能の維持
堤高	55.0m
堤頂長	138.0m
堤体積	78,000m ³
湛水面積	22.0ha

貯水池容量配分図



- ・洪水調節容量の変更
(雨量観測所及び近年雨量データ追加)

- ・利水容量の変更
(流量データ追加及び基準の改定による正常流量の見直し)

- ・堆砂容量の変更
近傍ダムの近年データ追加

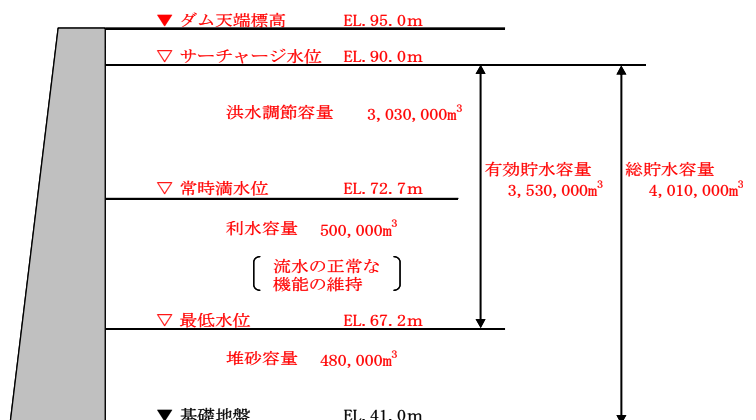
- ・貯水池内の地形データの精度向上

点検結果

ダムの諸元

形式	重力式コンクリートダム
目的	洪水調節、流水の正常な機能の維持
堤高	54.0m
堤頂長	138.0m
堤体積	70,000m ³
湛水面積	23.7ha

貯水池容量配分図



4. 波積ダム検証に係る検討の内容

4.1 検証対象ダム事業等の点検

(2) 事業費

事業費の点検は、これまでの実績金額を反映し、また近年、本体工事を施工しているダムの最新単価を用いて点検を行った。その結果、事業費は 169 億円から 163 億円と、6 億円の減額となった。

現計画

総事業費		単位：千円
項目	工種	金額
工事費	ダム工事費	8,549,000
	生活再建工事費	3,997,000
用地補償費	用地費	483,309
	補償費	1,206,691
調査設計費		2,073,000
事務費他		591,000
事業費		16,900,000



- ・最新単価による見直し
- ・用地補償費は実績金額

点検結果

総事業費		単位：千円
項目	工種	金額
工事費	ダム工事費	7,296,000
	生活再建工事費	4,302,000
用地補償費	用地費	620,271
	補償費	1,469,729
調査設計費		2,250,000
事務費他		362,000
事業費		16,300,000

4.2 概略評価による治水対策案の抽出

「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」で示されている 26 手法の治水の方策から都治川流域の地形および土地利用状況等を踏まえ、方策の抽出を行う。

- ①実現性…土地所有者の協力の見通し、技術上の観点など
- ②治水安全度の向上・被害軽減効果…効果の内容、範囲、安全度の確保、治水効果の定量的判断の可否など

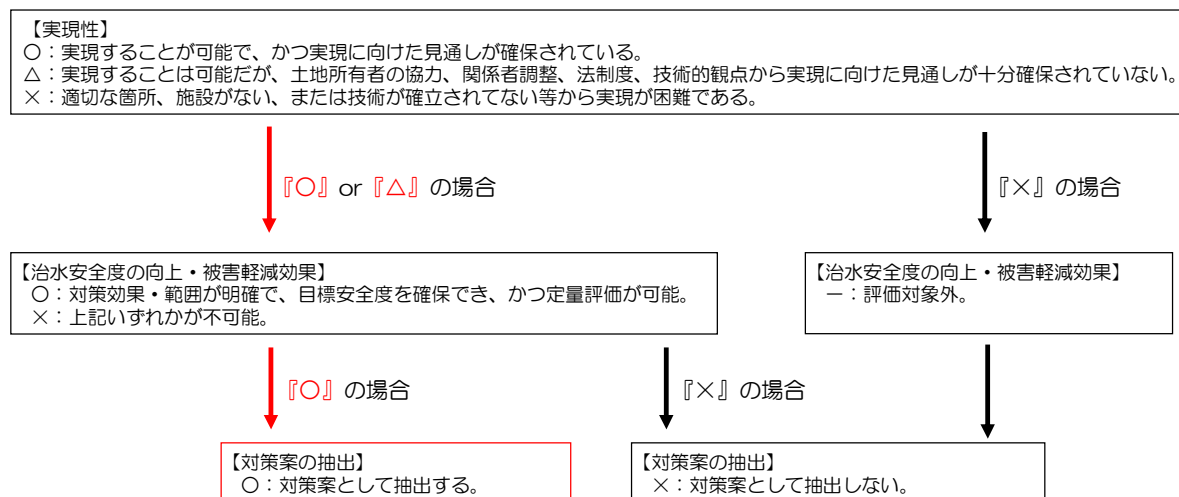


図 4.2.1 治水対策案の抽出フロー

4.2.1 ダム

都治川においては、江の川水系波積ダム全体計画が認可され、全体事業の約 31%が実施済みである。家屋移転等は完了し、今後地域の同意を得るために時間を要することはない。

ダム建設によって、洪水時のピーク流量が低減し、ダム地点下流にその効果が発揮される。また、目標とする治水安全度 1/50 を確保することが可能である。なお、ダムを前提とした河道改修は完了している。

このため、「波積ダム」を建設する案を抽出する。



図 4.2.2 三隅川水系・御部ダムの状況

4.2.2 ダムの有効活用

都治川流域には、既設のダムがない。

このため、ダムの有効活用は抽出しない。

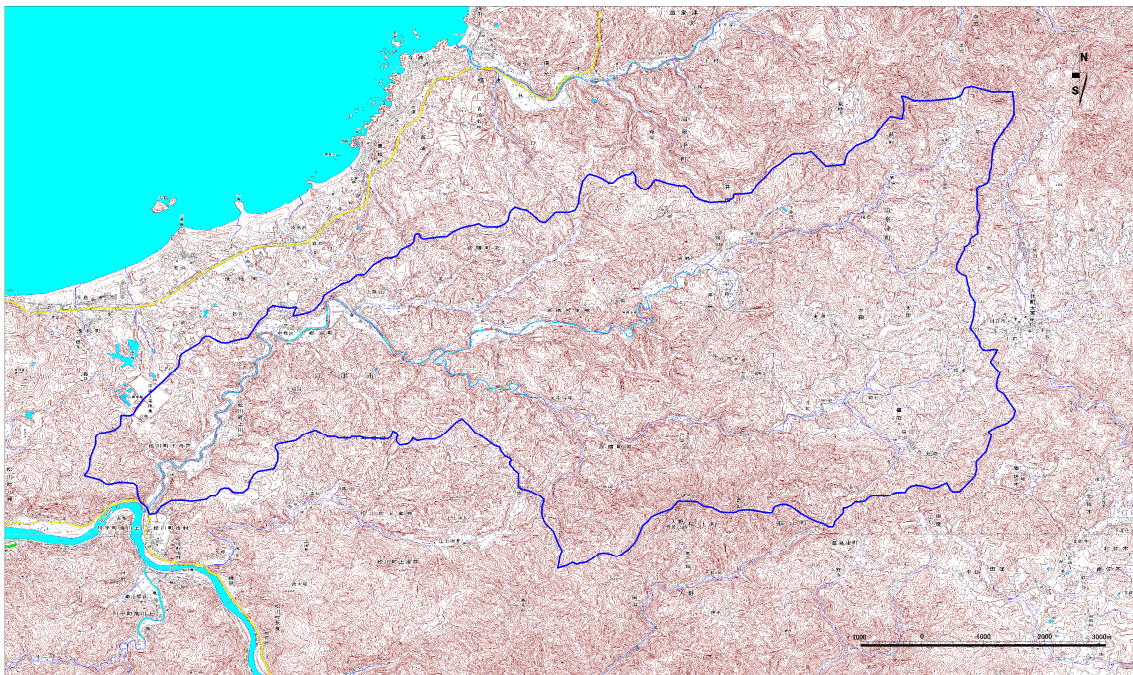
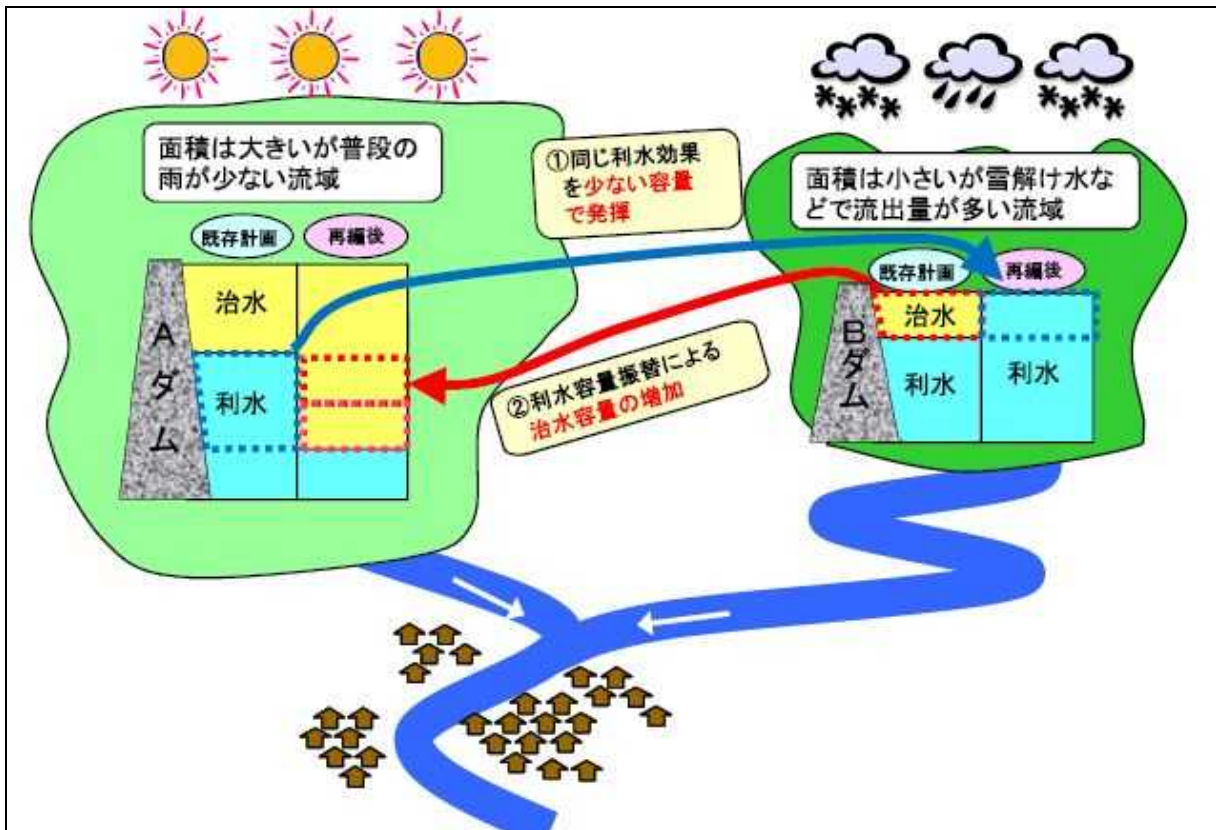


図 4.2.3 都治川流域図



出典：今後の治水対策のあり方に関する有識者会議

図 4.2.4 ダムの有効活用のイメージ（ダム容積振替）



出典：今後の治水対策のあり方に関する有識者会議

図 4.2.5 ダムの有効活用のイメージ（ダムのかさ上げ）

4.2.3 遊水地

都治川においては、土地所有者の同意を得るのに時間を要するものの、河川沿いに水田などがあるため、遊水地の建設が可能である。

遊水地建設によって、洪水時ピーク流量が低減し、遊水地地点下流にその効果が発揮される。また、目標とする治水安全度 1/50 を確保することが可能である。

このため、遊水地を建設する案を抽出する。



出典：今後の治水対策のあり方に関する有識者会議

図 4.2.6 遊水地のイメージ

4.2.4 放水路

都治川においては、土地所有者の同意を得るのに時間を要するものの、直接日本海に放水路を建設することが可能である。

放水路建設によって、洪水時のピーク流量が低減し、放水路地点下流にその効果が発揮される。また、目標とする治水安全度 1/50 を確保することが可能である。

このため、放水路を建設する案を抽出する。



図 4.2.7 放水路のイメージ

4.2.5 河道の掘削

都治川においては、漁業関係者等の同意を得るのに時間を要するものの、河道を掘削して流下能力を確保することは可能である。

河道の掘削によって、流下能力が向上し、対策箇所に効果が発揮される。また、目標とする治水安全度 1/50 を確保することが可能である。

このため、河道を掘削する案を抽出する。

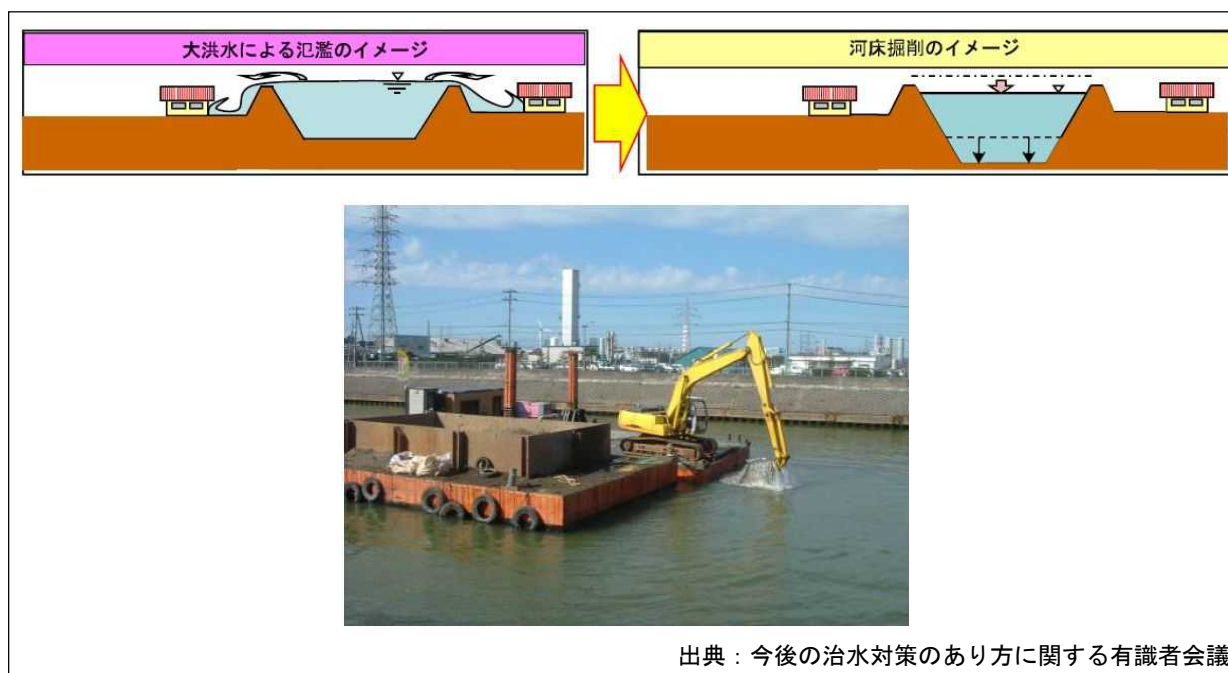


図 4.2.8 河道の掘削のイメージ

4.2.6 引堤

都治川においては、土地所有者や漁業関係者等の同意を得るのに時間を要するものの、引堤して流下能力を確保することは可能である。

引堤によって流下能力が向上し、対策箇所に効果が発揮される。また、目標とする治水安全度 1/50 を確保することが可能である。

このため、引堤する案を抽出する。

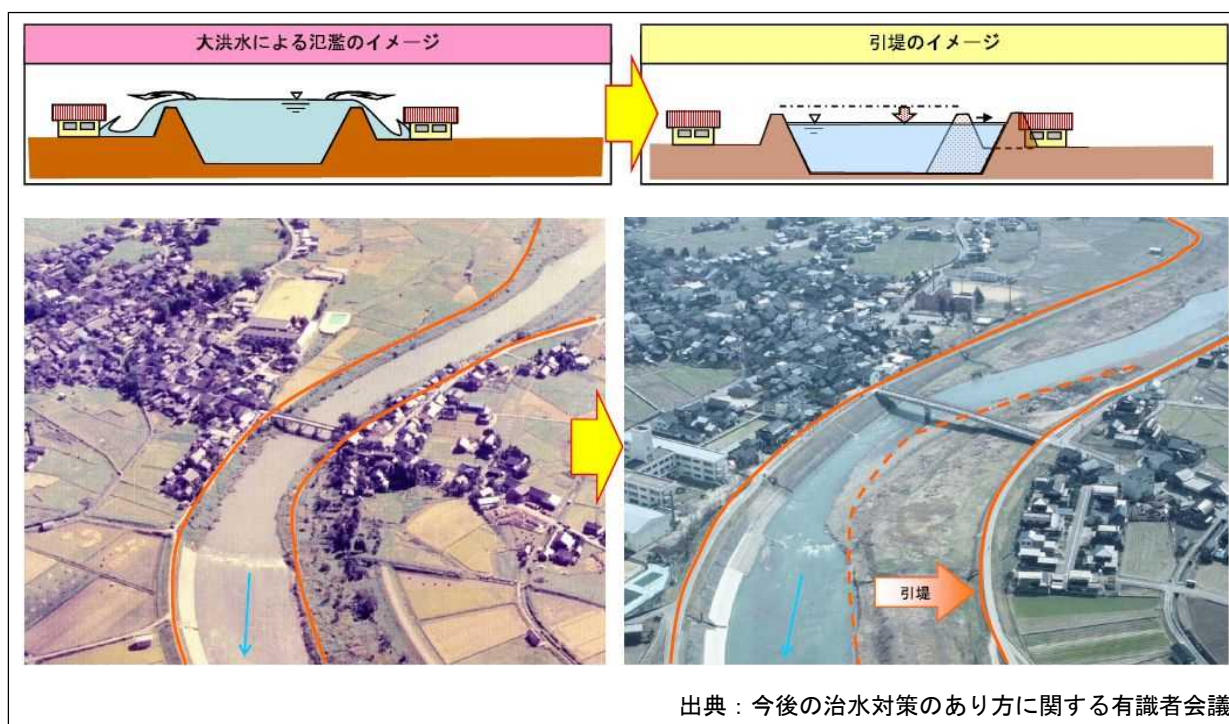


図 4.2.9 引堤のイメージ

4.2.7 堤防のかさ上げ

都治川においては、土地所有者の同意を得るのに時間を要するものの、堤防をかさ上げして流下能力を確保することは可能である。

堤防のかさ上げによって、流下能力が向上し、対策箇所に効果が発揮される。また、目標とする治水安全度 1/50 を確保することが可能である。

このため、堤防をかさ上げする案を抽出する。

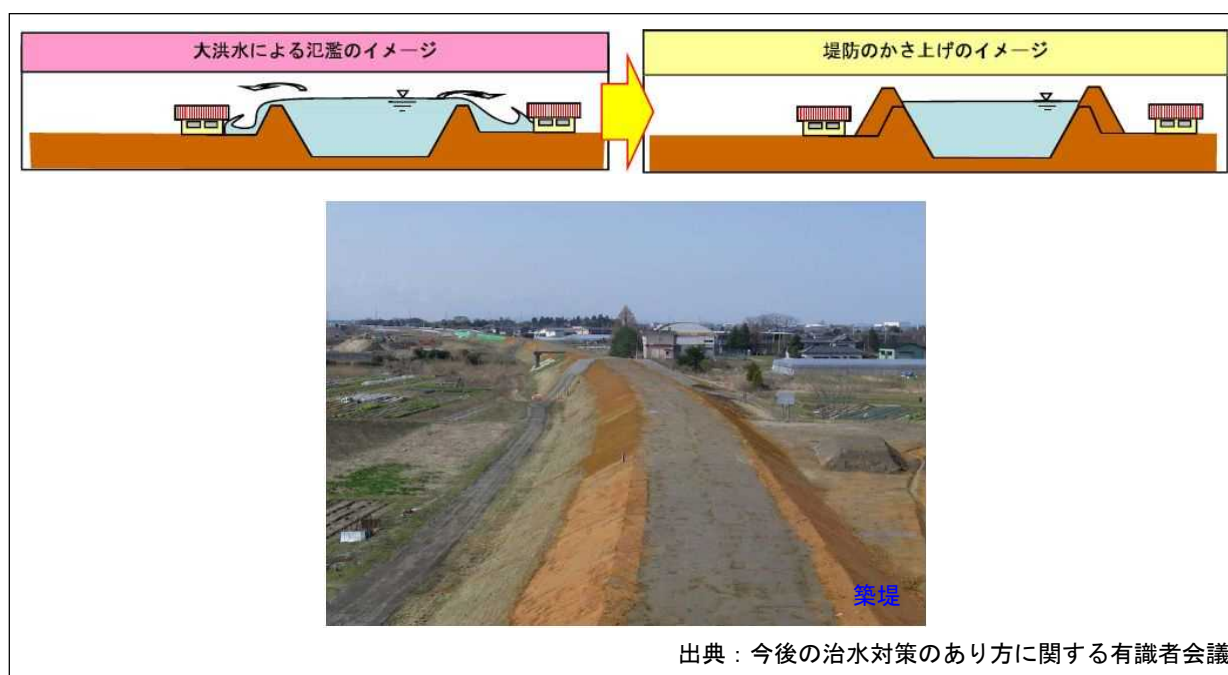


図 4.2.10 堤防のかさ上げのイメージ

4.2.8 河道内の樹木の伐採

都治川の河道内には、一部樹木が繁茂しており、これらを伐採することは可能である。ただし繁茂域はまばらで小さく、洪水時に著しく水位を上昇させる樹木は存在しない。河道内の樹木を全て伐採したとしても、目標とする治水安全度 1/50 を確保することができない。

このため、河道内の樹木の伐採は抽出しない。

なお、今後樹木が繁茂した場合は、維持管理により対応していく。



図 4.2.11 都治川・樹木繁茂状況

4.2.9 決壊しない堤防

決壊しない堤防は研究途中で、技術的に確立されておらず、現段階で使用できない。

このため、決壊しない堤防は抽出しない。

4.2.10 決壊しづらい堤防

決壊しづらい堤防は研究途中で、技術的に確立されておらず、現段階で使用できない。

このため、決壊しづらい堤防は抽出しない。

4.2.11 高規格堤防

高規格堤防を建設した場合、7.堤防のかさ上げと同じ高さの堤防が必要で、堤内地には盛土が多くなる。つまり、高規格堤防は用地買収が広範囲で、補償物件が多数発生するため、7.堤防のかさ上げよりコストがかかるのは明らかである。

このため、高規格堤防は抽出しない。

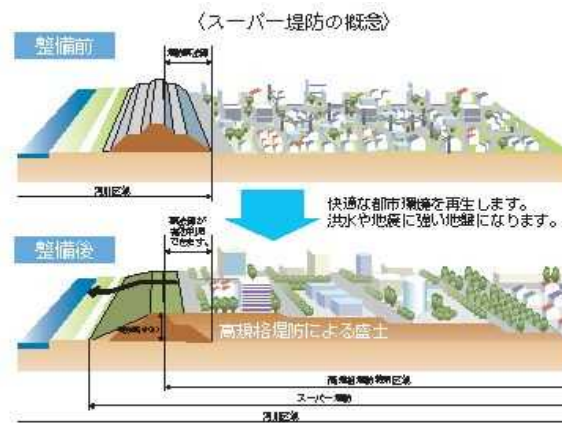


図 4.2.12 高規格堤防のイメージ

4.2.12 排水機場

都治川沿川は、堤内地が低くて自然排水が困難な氾濫域が少ない。

このため、排水機場は抽出しない。

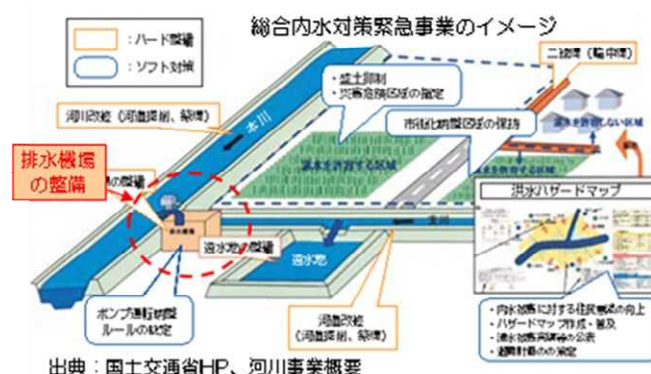


図 4.2.13 排水機場のイメージ

4.2.13 雨水貯留施設

都治川の流域内には雨水貯留できる施設は少ないが、図 4.2.15 に示すとおり実現可能な箇所を全て選定し、雨水貯留効果を検討した。その結果、基準点における洪水低減効果が 0% となり、その対策に費やす事業費は 0.6 億円となった。

洪水低減効果に対して、事業の投資効果が低いため、雨水貯留施設は抽出しない。



図 4.2.14 雨水貯留施設のイメージ

<検討内容>

流域内において雨水貯留施設として整備可能な箇所を抽出し、都治橋基準地点でのピーク流量に対する調節効果を定量的に評価した。

【検討条件】

対象箇所は、グラウンド等がある公共の場で、貯留が見込める箇所を選定する。

【検討施設】

波積ふれあい交流センター多目的広場及び井田小学校校庭を雨水貯留施設として整備する。

- ・面 積・・・9,000 m²
- ・貯留量・・・4,500m³（湛水深：50cm）

表 4.2.1 貯水量一覧

貯留量一覧

No.	施設名	面積 (m ²)	貯留量 (m ³)	備考
1	波積ふれあい 交流センター	5,000	2,500	多目的広場
2	井田小学校	4,000	2,000	グラウンド
合計		9,000	4,500	

【検討結果】

- ①都治橋基準地点での計画高水流量・・・230m³/s
- ②都治橋基準地点での基本高水流量
(施設が無い場合の流量)・・・302.97m³/s
- ③低減しなければならない流量 (②-①)
・・・72.97m³/s
- ④雨水貯留施設を設けた場合・・・302.97m³/s
- ⑤調節量・・・0.0m³/s
- ⑥低減効果・・・0%
- ⑦上記②及び④の水位差・・・0 cm

事業費 0.6億円

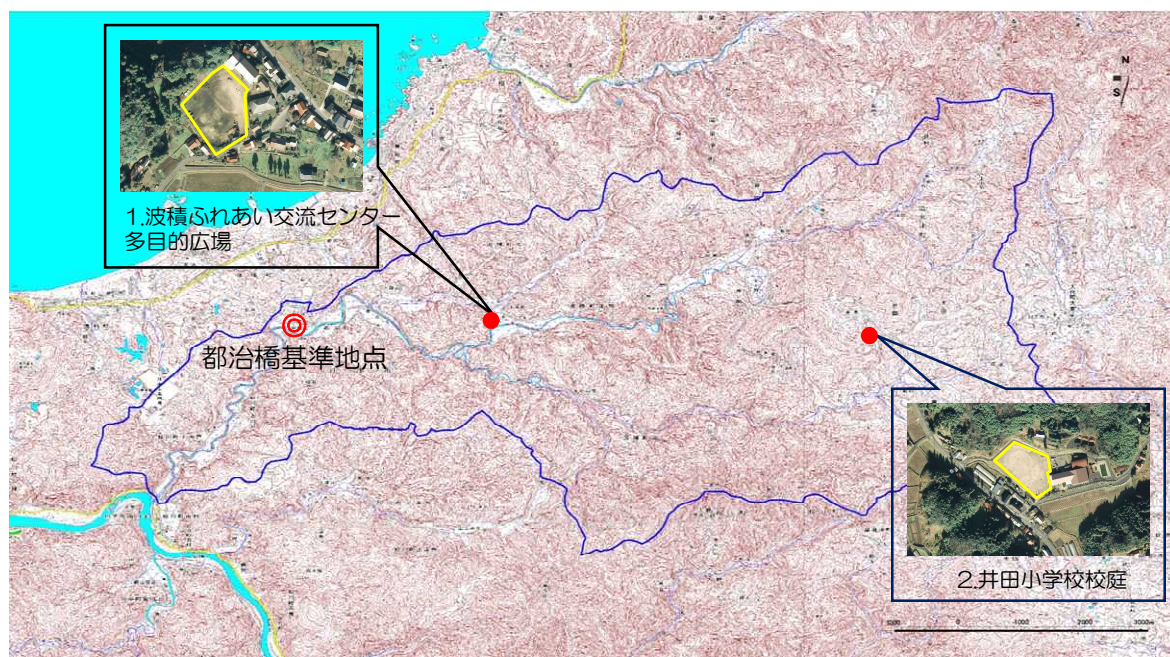


図 4.2.15 都治川の沿川平面図

4.2.14 雨水浸透施設

都治川流域は山間地が大部分を占めているため、雨水浸透施設を設置する場所が少ないが、図 4.2.17 に示すとおり実現可能な土地を全て選定し、雨水浸透効果を検討した。その結果、基準点における洪水低減効果が 0.96% となり、その対策に費やす事業費は 2.3 億円となった。

洪水低減効果に対して、事業の投資効果が低いため、雨水浸透施設は抽出しない。



図 4.2.16 雨水浸透施設のイメージ

<検討内容>

流域内において雨水浸透施設を整備し、都治橋基準地点でのピーク流量に対する調節効果を定量的に評価した。

【検討条件】

対象箇所は、都治川流域（49.4km²）内にある宅地（0.3km²）全てを選定する。

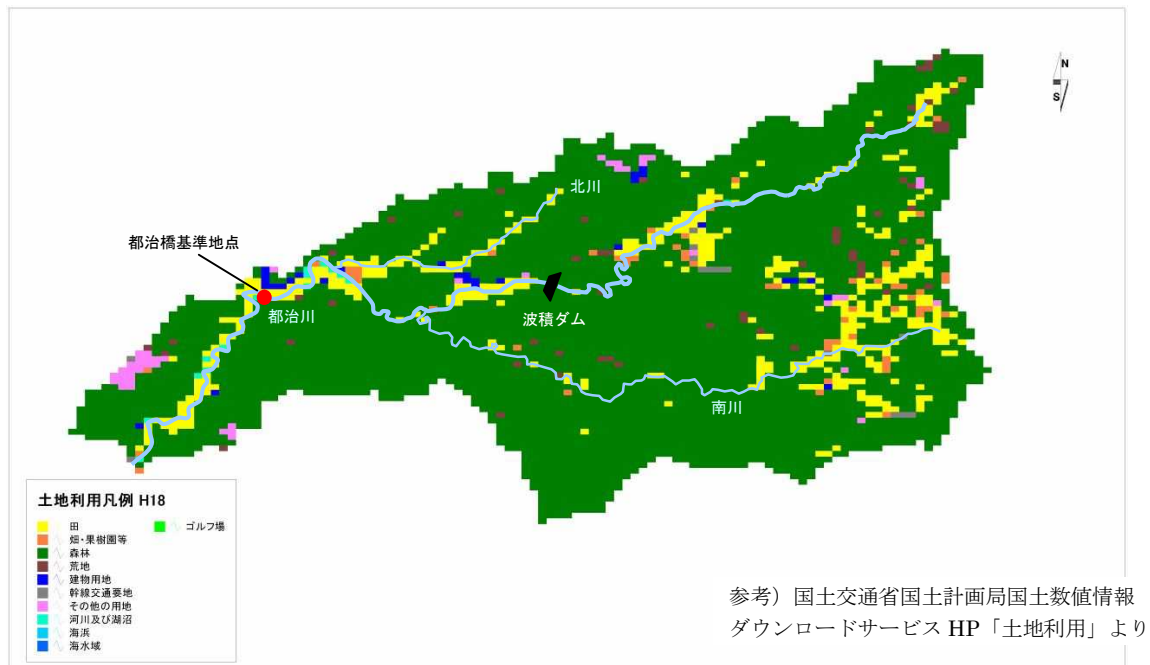
【検討施設】

宅地内に、浸透施設として浸透ます（浸透量 5mm/hr）を整備する。

【検討結果】

- ①都治橋基準地点での計画高水流量・・・230m³/s
 ②都治橋基準地点での基本高水流量
 (施設が無い場合の流量)・・・・・・302.97m³/s
 ③低減しなければならない流量 (②-①)
 ・・・・・・・・72.97m³/s
 ④雨水浸透施設を設けた場合・・・・・・302.27m³/s
 ⑤調節量・・・・・・・・0.7m³/s
 ⑥低減効果・・・・・・・・0.96%
 ⑦上記②及び④の水位差・・・・・・・・▲0.5 cm

事業費 2.3億円



流域名	面積 (km ²)	水田 (km ²)	畑 (km ²)	森林 (km ²)	宅地 (km ²)	内水面 (km ²)	その他 (km ²)
都治川流域	49.4	2.4	0.6	42.5	0.3	0.2	3.4
		4.9 %	1.2 %	86.0 %	0.6 %	0.4 %	6.9 %

図 4.2.17 都治川流域における土地利用状況

4.2.15 遊水機能を有する土地の保全

都治川沿川は、水田に利用されており、また河道整備は完成している。つまり、沿川には、氾濫を許容し、遊水機能を有することが可能な土地はない。

このため、遊水機能を有する土地の保全は抽出しない。

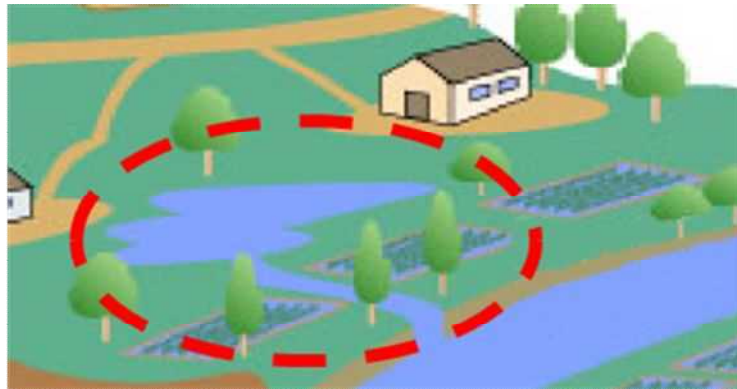


図 4.2.18 遊水機能を有する土地の保全のイメージ

4.2.16 部分的に低い堤防の存置

都治川には、堤防高が低い箇所が存在するため、これを活用することは可能である。ただし、氾濫対象面積は約 5,000 m²とわずかであり、目標とする治水安全度 1/50 を確保することはできない。

このため、部分的に低い堤防の存置は抽出しない。

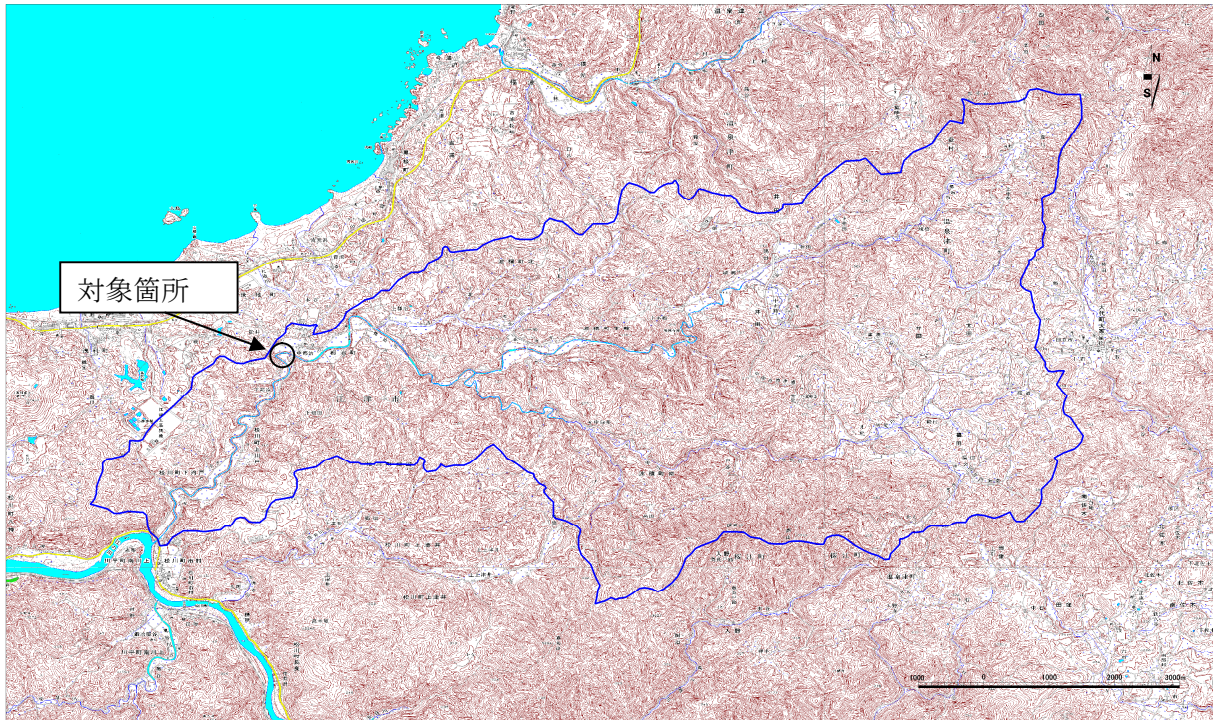


図 4.2.19 堤防の低い箇所

4.2.17 霞堤の存置

都治川沿川には、霞堤として活用され、遊水機能を有している箇所はない。

このため、霞堤の存置は抽出しない。



図 4.2.20 霞堤のイメージ

4.2.18 輪中堤

生産基盤である都治川沿川の耕地への氾濫を許容する案であり、地元の理解を得ることが困難である。

このため、輪中堤は抽出しない。



図 4.2.21 輪中堤のイメージ

4.2.19 二線堤

生産基盤である都治川沿川の耕地への氾濫を許容する案であり、地元の理解を得ることが困難である。

このため、二線堤は抽出しない。



図 4.2.22 二線堤のイメージ

4.2.20 樹林帯

都治川沿川に樹林帯は存在しないが、新たに整備することは可能である。しかし、樹林帯を設置しても目標とする治水安全度 1/50 を確保することはできない。

このため、樹林帯は抽出しない。

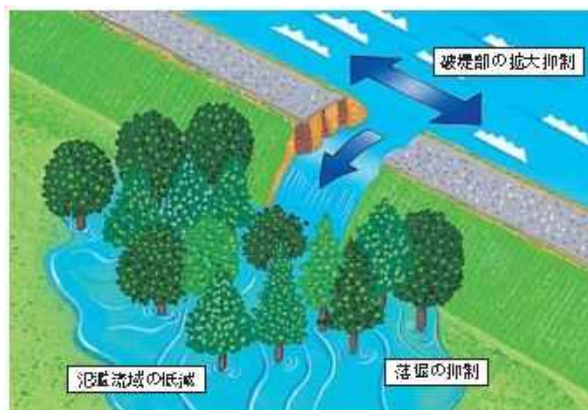


図 4.2.23 樹林帯のイメージ