

石木ダム無しで 1/100 洪水が流下した時の水位について

嶋津暉之（水源開発問題全国連絡会）

長崎県は、石木ダム無しでは川棚川水系河川整備計画が定める治水規模の洪水に対応できないと主張している。石木川合流点より下流の治水規模 1/100 の目標流量 1,400 m³/秒（山道橋地点、ダム無しの場合）は机上の計算による過大な値であり、実際の 1/100 洪水流量はこれよりかなり小さいと考えられるが、そのことはさておき、長崎県が主張する 1,400 m³/秒が流下した時に、石木ダム無しでは川棚川がどうなるのかを、長崎県の新しい開示資料を使って計算してみた。

1 長崎県の計算による河道改修後の流下能力

今回開示された**資料 1**は、河川整備計画による河道整備が行われた後の流下能力を計算するために県が使用した各地点の水位流量関係式（HQ式）である。**資料 1**のとおり、距離標 100mピッチでHQ式の係数が示されている。

この流下能力は、県が河道整備後の河道断面を前提として、洪水流量の設定値を何段階か変えて不等流計算（河道の形状に変化のある川で用いられる計算方法）を行い、それによる各地点での計算結果から水位（H）と流量（Q）の関係式（ $Q = A(H + B)^2$ ）の係数（AとB）を各地点ごとに求めたものである。

2 石木ダムが無い場合の 1/100 洪水流量が流下した時の水位

長崎県による河道改修後のHQ式を使って、石木ダムが無い場合の 1/100 洪水流量が流下した時の水位を計算してみた。各地点の流量は県の資料に従って、既設の野々川ダムの効果を見込んで 1,320 m³/秒とした（野口川合流点より下流は 1,360 m³/秒）。

その計算結果を図 1 に示す。同図には現況左右堤防高、計画堤防高、計画高水位、「石木ダムが無い場合の 1/100 洪水流量が流下した時の水位」を示した。

このうち、計画堤防高は河川整備計画による河道整備後に少なくとも確保される堤防高であり、不足するところは嵩上げ、築堤が行われ、現況堤防高が計画堤防高より高い区間は現況堤防高のままとなる。なお、距離標 0 km より上流は河川管理者が、0 km より下流は港湾管理者が河道整備を行うことになっている^{〔注〕}。

そこで、河川整備計画による河道整備後の左右兩岸の堤防高と、上記の計算水位との関係を見たのが図 2 である。河道整備後の左右堤防高は計算水位をかなり上回っており、1/100 洪水流量が流下しても溢れることはない。問題は堤防の安全を確保する上で必要とされている余裕高を確保できるか否かである。

〔注〕今回、**資料 2**の川棚川現況河道縦断図が新たに開示された。今までに開示された縦断図は距離標 0 km より上流の区間だけであったが、この縦断図は 0 km より下流の

区間も含まれている。この区間も河川整備計画による河道整備の対象であるが、管理者が港湾管理者という理由で、その堤防整備費用は石木ダムを検証では除かれているとのことである。

なお、この縦断図にある方針河道計画河床高は河川整備基本方針による河道整備後の河床高である。川棚川の河川整備計画は石木川合流点より下流は基本方針と同じ1/100の治水安全度であるので、石木川合流点下流の方針河道計画河床高は整備計画による河道整備後の河床高を示していることになる。

3 河道整備後の堤防高と石木ダム無しの計算水位との差

河川整備計画による河道整備後の左右兩岸の堤防高と、石木ダムが無い場合の1/100洪水流量が流下した時の水位との差を見たのが図3である。

堤防高と計算水位との差が河川整備計画で定めた余裕高1mを下回っているのは概ね、左岸が距離標0.5km近傍、1.17～1.23km、右岸が0.52～0.95km、1.06～1.23kmであり、不足区間の総延長が短く、不足高も44cm以下の範囲である。これらの限られた区間のみ、不足高の堤防嵩上げをするのにそれほど高額の工事費が必要とは考えられず、現実に実施可能であると判断される。

4 余裕高の特例を当てはめた場合

そして、川棚川は掘込河道であるから、余裕高の特例を当てはめることができる。「改定解説・河川管理施設等構造令」に「堤内地盤高が計画高水位より高い区間にあつて、地形の状況等により治水上の支障がないと認められる場合は、所定の余裕高を持たない低い堤防を計画することがあり、令第20条第1項のただし書が定められている。」「掘込河道であっても一般には0.6m程度の余裕高を確保するものとされている。」と書かれている。また、処分庁（九州地方整備局）の弁明書でも同様に、「掘込河道にあつても、一般には0.6m程度の余裕高を確保するものとされている。」と記述されており、掘込河道においては少なくとも0.6mの余裕高を確保すればよい。（構造令と弁明書の記述は【参考】を参照）

図3において、河道整備後の堤防高と石木ダム無しの計算水位との差がこの0.6mを下回るのは、距離標0.7km付近のきわめて限られた区間だけ（図3からは数十mと推測される）であり、しかも、0.6mに対する不足高は最大でわずか4cmに過ぎない。この不足高は治水計画の誤差範囲のオーダーである。この非常に短い区間のみ、堤防のかさ上げをしてもその河川工事費は小さな金額で済むことは明らかである。

5 まとめ

以上のとおり、河川整備計画による河道整備が行われた後の流下能力の計算式（長崎県が使用）を用いて、石木ダムが無い場合の1/100洪水流量が流下した時の水位を計算してみると、河道整備後の堤防高と石木ダム無しの計算水位との差が余裕高の特例0.6mを下回

るのは、非常に短い区間で、不足高は最大でわずか4cmに過ぎず、堤防のかさ上げをするとしてもさほどの河川工事費を要しない。したがって、河川整備計画通りの河道整備が実施されれば、石木ダム無しで県が示す1/100洪水流量に対応することは十分に可能であり、石木ダムは川棚川の治水対策として無用のものである。

〔補足〕 余裕高の不足分を河床掘削で対応する場合について

堤防の不足高を河床掘削で対応することももちろん可能であるが、県の水位流量関係式は河道整備後の河道を前提にしたものであり、河床掘削の場合は河道の断面が変わるので、河床掘削の必要深さを求めるためには河床掘削後の河道を前提とした不等流計算を行う必要がある。長崎県による川棚川の不等流計算は、河口部（距離標－1.0km）の出発水位を大村湾朔望満潮位＋T.P. 0.36mとして行われているので、河床掘削後の河道の不等流計算もこのことを前提として行う必要がある。しかし、いずれにせよ、さほど大きな掘削が必要になることはなく、現実に十分に実施できる範囲にとどまることは明らかである。

〔参考〕 余裕高の特例の根拠

（１）「改定解説・河川管理施設等構造令（財団法人国土技術研究センター編）」

第３章 堤防 第２０条 高さ

解説

「２．余裕高の特例

堤内地盤高が計画高水位より高い区間にあつて、地形の状況等により治水上の支障がないと認められる場合は、所定の余裕高を持たない低い堤防を計画することがあり、令第 20 条第 1 項のただし書が定められている。この場合の堤防の高さについては、背後地の状況や上下流又は対岸の堤防の高さ等を考慮のうえ決定する。

中小河川では、一般に計画の規模（安全度）が小さく、計画を超える洪水の頻度が高いため、越水被害を極力小さくする配慮が特に必要である。このため、中小河川では掘込河道が一般的である。以下、中小河川を中心に、本条第 1 項ただし書運用の例を紹介しておきたい。

① 堤内地盤高が、計画高水位より高い、いわゆる掘込河道の場合であっても、溢流部を特定させるのを避けるため、又は管理用通路の設置や官地の明確化等のため河岸にはある程度の盛土部分があることが望ましい。このような場合には掘込河道であっても一般には 0.6m 程度の余裕高を確保するものとされている。」

（２）処分庁（九州地方整備局）の弁明書（国九整計建第 293 号 平成 26 年 3 月 13 日）

なお、河川の堤防は、河川管理施設等構造令第 20 条第 1 項で「堤防の高さは計画高水流量に応じ、計画高水位に次の表の下欄に掲げる値を加える値以上とするものとする。」と定められており、改定解説・河川管理施設等構造令(116 ページ)において、「堤防は計画高水流量以下の流水を越流させないように設けるべきものであり、洪水時の風浪、うねり、跳水等による一時的な水位上昇に対し、堤防の高さにしかるべき余裕をとる必要がある。また、堤防にはその他洪水時の巡視や水防活動を実施する場合の安全の確保、流木等流下物への対応等種々の要素をカバーするためにもしかるべき余裕の高さが必要である。」、また、「掘込河道にあつても、一般には 0.6m 程度の余裕高を確保するものとされている。」旨記載されており、起業者が余裕高を考慮した計画は妥当であると認められる。

図 1

T. P. m

川棚川の堤防高と石木ダム無し計算水位

堤防高と計画高水位：長崎県の資料
石木ダム無し1/100流量の流下時の水位
：長崎県の「計画河道の水位流量関係式」から計算

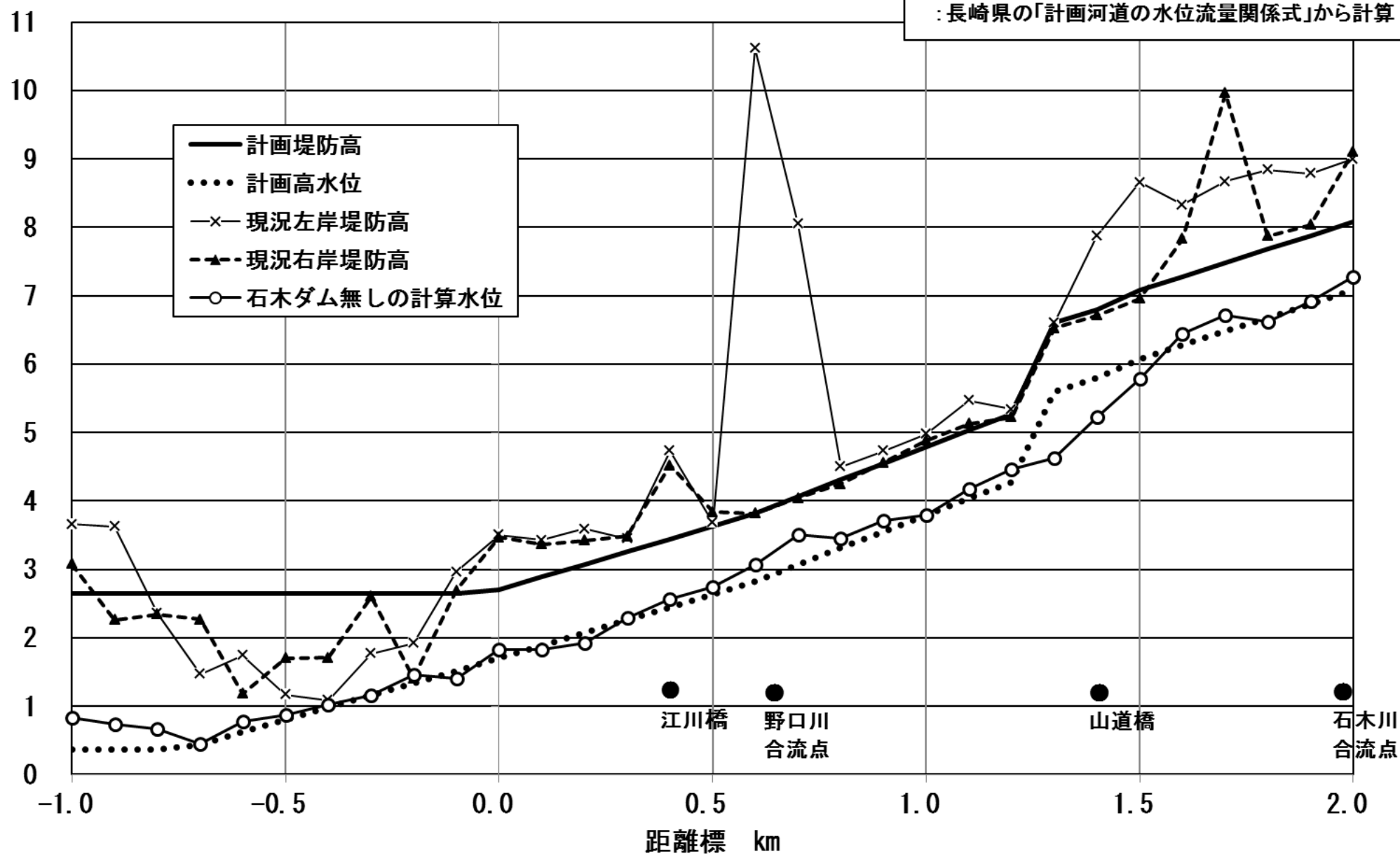


図 2

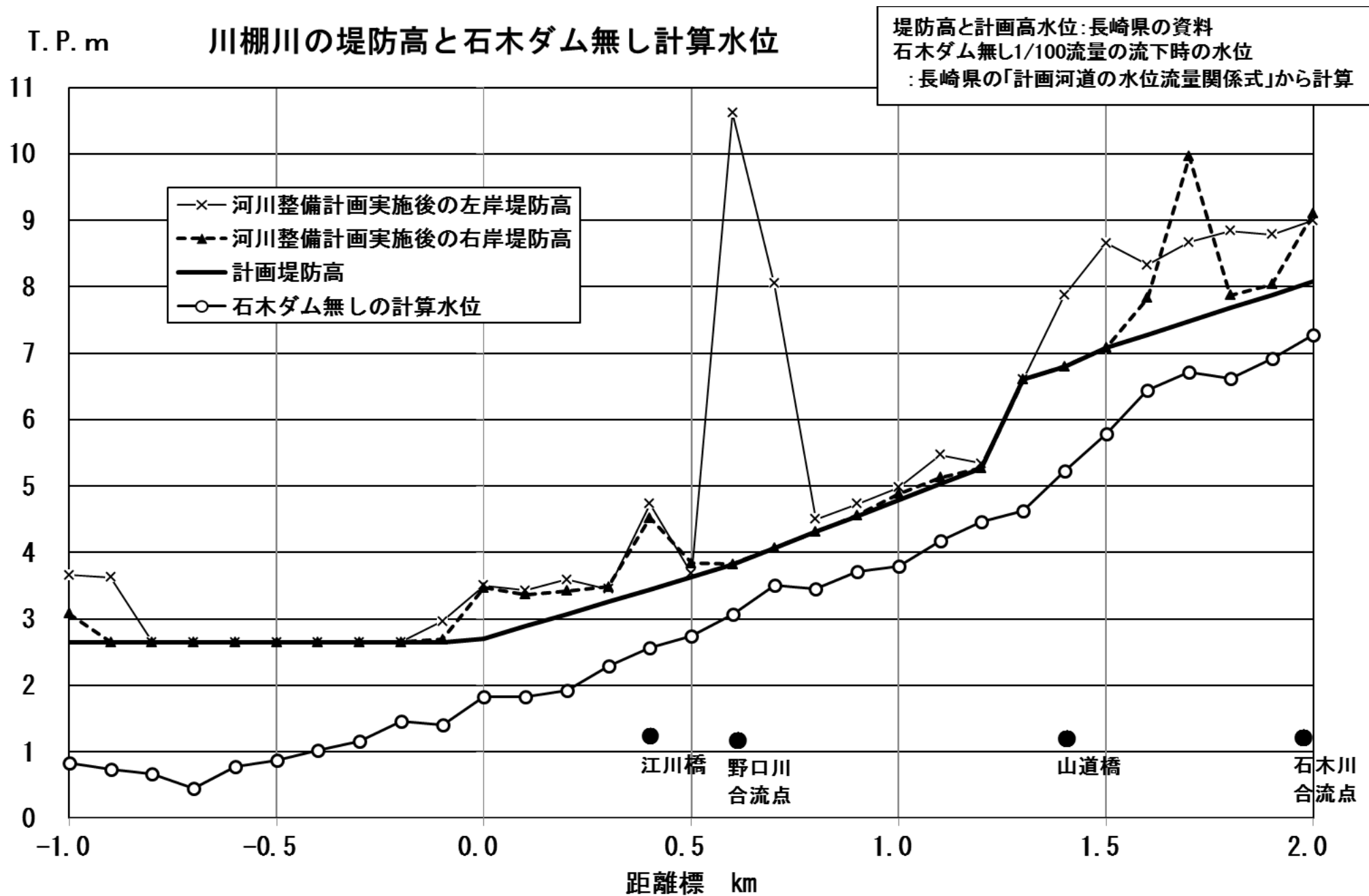
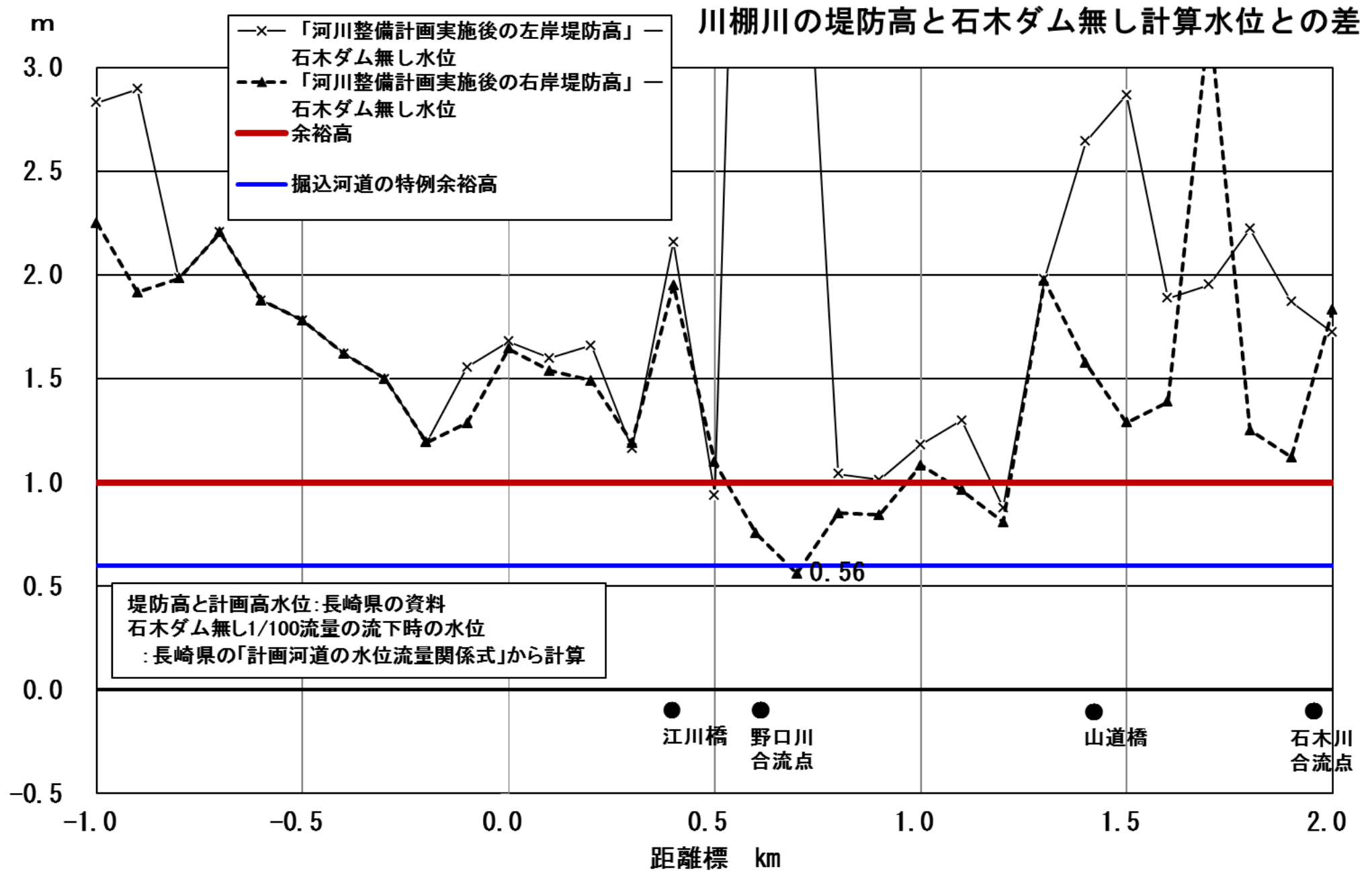


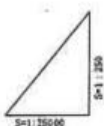
図3



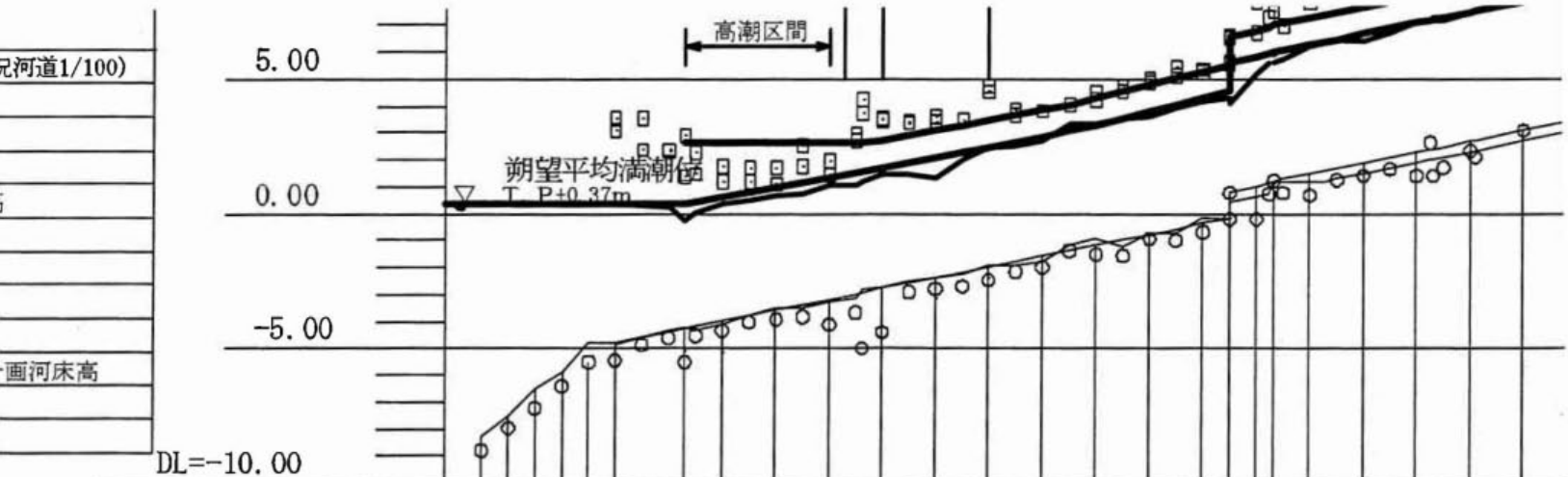
川棚川計画河道水位流量計算表

距離標 (km)	流量 (m ³ /s)	計算水位 (TPm)	HQ 定数				
				A1		B1	
-1.000	1,170	0.370	Q=	33.00	(H+	5.59	)2
-0.900	1,170	0.288	Q=	34.55	(H+	5.54	)2
-0.800	1,170	0.229	Q=	36.47	(H+	5.44	)2
-0.700	1,170	0.034	Q=	41.36	(H+	5.29	)2
-0.600	1,170	0.358	Q=	40.66	(H+	5.01	)2
-0.500	1,170	0.471	Q=	45.97	(H+	4.57	)2
-0.400	1,170	0.641	Q=	51.11	(H+	4.13	)2
-0.300	1,170	0.765	Q=	52.45	(H+	3.94	)2
-0.200	1,170	1.056	Q=	49.57	(H+	3.78	)2
-0.100	1,170	1.042	Q=	57.18	(H+	3.47	)2
0.000	1,170	1.438	Q=	49.60	(H+	3.41	)2
0.100	1,170	1.452	Q=	50.85	(H+	3.34	)2
0.200	1,170	1.577	Q=	58.31	(H+	2.90	)2
0.300	1,170	1.912	Q=	52.52	(H+	2.80	)2
0.400	1,170	2.189	Q=	49.15	(H+	2.69	)2
0.500	1,170	2.363	Q=	50.25	(H+	2.46	)2
0.600	1,170	2.680	Q=	45.90	(H+	2.37	)2
0.700	1,130	3.069	Q=	38.20	(H+	2.37	)2
0.800	1,130	3.060	Q=	44.95	(H+	1.96	)2
0.900	1,130	3.319	Q=	46.68	(H+	1.60	)2
1.000	1,130	3.412	Q=	48.48	(H+	1.42	)2
1.100	1,130	3.781	Q=	47.53	(H+	1.10	)2
1.200	1,130	4.060	Q=	44.34	(H+	0.99	)2
1.300	1,130	4.230	Q=	46.15	(H+	0.72	)2
1.400	1,130	4.892	Q=	65.90	(H+	-0.75	)2
1.500	1,130	5.420	Q=	52.56	(H+	-0.78	)2
1.600	1,130	6.024	Q=	42.66	(H+	-0.88	)2
1.700	1,130	6.291	Q=	39.54	(H+	-0.94	)2
1.800	1,130	6.214	Q=	44.63	(H+	-1.18	)2
1.900	1,130	6.497	Q=	42.25	(H+	-1.33	)2
2.000	1,130	6.835	Q=	38.75	(H+	-1.44	)2

※ 国土地理院による水準点標高の見直し（平成14年4月）により、下記標高



凡 例	
——	不等流計算水位 (現況河道1/100)
計 面	
——	計面邊防高
——	計面水位
——	方針河道計面河床高
○	最低河床高
現 況	
□	現況右岸邊防高
□	現況左岸邊防高
——	本城基幹河川改修計面河床高
○	最低河床高
——	現況平均河床高



距離標	距離	追加距離	現況			計畫圖				不等流計算水位		
			現況断面最深河床高	広域基幹河川改修 計畫河床高	左岸堤防高	右岸堤防高	計畫断面最深河床高	方針河道計畫河床高	計畫高水位		計畫堤防高	HWL 勾配
1/500	(-100.000)	(-500.000)	(-8.810)		3.660	3.080	-5.283	-0.283	0.370	2.660	0.370	0.370
1/400	(-100.000)	(-400.000)	(-7.976)		3.530	2.360	-5.076	-0.076	0.370	2.650	0.370	0.287
1/300	(-100.000)	(-300.000)	(-7.230)		3.360	2.340	-4.880	-0.880	0.370	2.650	0.370	0.229
1/200	(-100.000)	(-200.000)	(-6.410)	1.450	1.340	2.280	-4.590	-1.590	0.370	2.650	0.370	0.160
1/100	(-100.000)	(-100.000)	(-5.500)	1.450	1.340	2.280	-4.300	-1.300	0.370	2.650	0.370	0.092
0/1000	0.000	0.000	-6.400		1.740	1.180	-4.476	-3.976	0.421	2.650	0.362	0.358
0/900	100.000		-4.870		1.170	1.700	-4.275	-3.775	0.801	2.650	0.475	0.471
0/800	100.000		-4.610		1.090	1.710	-4.081	-3.581	0.981	2.650	0.644	0.641
0/700	100.000		-4.350		1.770	2.500	-3.876	-3.376	1.180	2.660	0.768	0.765
0/600	100.000		-4.100		1.920	1.410	-3.679	-3.179	1.340	2.660	1.059	1.056
0/500	100.000		-3.820		3.890	2.690	-3.478	-2.978	1.580	2.660	1.365	1.363
0/400	100.000		-3.530		3.590	3.420	-3.282	-2.782	2.072	2.660	1.685	1.683
0/300	100.000		-3.280		3.450	3.480	-2.705	-2.205	2.268	2.660	1.912	1.912
0/200	100.000		-2.970		4.730	4.520	-2.477	-1.977	2.444	2.660	2.169	2.169
0/100	100.000		-2.620		3.890	3.840	-2.271	-1.771	2.636	2.660	2.363	2.363
0/0	100.000		-2.280		10.620	3.820	-2.076	-1.576	2.828	2.660	2.580	2.580
0/100	100.000		-1.970		4.500	4.250	-1.682	-1.182	3.310	4.310	3.319	3.319
0/200	100.000		-1.680		4.730	4.560	-1.473	-0.973	3.551	4.551	3.519	3.519
0/300	100.000		-1.380		4.990	4.880	-1.288	-0.788	3.792	4.792	3.585	3.585
0/400	100.000		-1.080		5.468	5.132	-1.083	-0.583	4.033	5.033	3.891	3.891
0/500	100.000		-0.780		5.523	5.223	-0.871	-0.371	4.274	5.274	4.147	4.147
0/600	100.000		-0.480		5.632	5.572	-0.208	-0.208	4.521	5.521	4.286	4.286
0/700	100.000		-0.180		6.810	6.530	0.400	0.400	5.600	6.600	4.078	4.078
0/800	100.000		0.120		7.870	7.710	0.900	0.900	6.800	7.800	5.206	5.206
0/900	100.000		0.420		8.823	8.653	1.207	1.207	7.810	8.810	5.644	5.644
1/000	100.000		0.720		8.859	8.659	1.207	1.207	8.060	9.060	6.082	6.082
1/100	100.000		1.020		8.330	7.830	1.207	1.207	8.280	9.280	6.227	6.227
1/200	100.000		1.320		8.670	8.280	1.282	1.282	8.480	9.480	6.481	6.481
1/300	100.000		1.620		8.940	8.780	1.476	1.476	8.680	9.680	6.813	6.813
1/400	100.000		1.920		9.490	9.040	1.683	1.683	8.880	9.880	7.144	7.144
1/500	100.000		2.220		9.990	9.110	1.873	1.873	9.080	10.080	7.497	7.497
1/600	100.000		2.520		10.314	9.410	2.066	2.066	9.580	10.580	7.850	7.850
1/700	100.000		2.820		10.310	9.400	2.259	2.259	9.870	10.870	8.203	8.203
1/800	100.000		3.120		9.998	9.328	2.452	2.452	10.160	11.160	8.556	8.556
1/900	100.000		3.420		9.996	9.656	2.645	2.645	10.450	11.450	8.909	8.909
2/000	100.000		3.720		9.996	9.656	2.838	2.838	10.740	11.740	9.262	9.262
2/100	100.000		4.020		9.996	9.656	3.031	3.031	11.030	12.030	9.615	9.615
2/200	100.000		4.320		9.996	9.656	3.224	3.224	11.320	12.320	9.968	9.968
2/300	100.000		4.620		9.996	9.656	3.417	3.417	11.610	12.610	10.321	10.321
2/400	100.000		4.920		9.996	9.656	3.610	3.610	11.900	12.900	10.674	10.674