

ダム事業等の点検

平成24年5月25日

宮 城 県

川内沢ダム の計画諸元 (河川整備計画策定時H21.2)

川内沢沿川の洪水被害の軽減、水需要への対応や渇水被害の軽減を図るため、名取市笠島地先に、洪水調節、流水の正常な機能の維持を目的に川内沢ダムを計画している。

川内沢ダムの諸元

ダム形式: 重力式コンクリートダム

堤高: 37.0m

堤頂長: 138.0m

堤体積: 44,400m³

総貯水容量: 1,700千m³

有効貯水容量: 1,480千m³

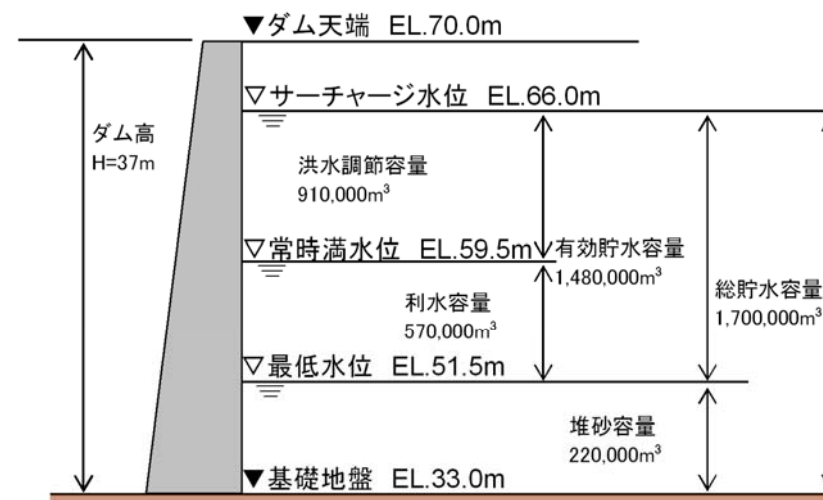


①洪水調節

川内沢ダムの建設される地点における計画高水流量40m³/sのうち、35m³/sの洪水調節を行う。

②流水の正常な機能の維持

川内沢川沿岸の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。



川内沢ダム貯水池容量配分図

ダム事業の点検

○ダム事業の点検にあたっては、「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」に基づいて、総事業費や堆砂計画、工期や過去の洪水実績など計画の前提となっているデータ等について点検する。

※:「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」抜粋

○川内沢ダム建設事業では以下事項について点検を行う。

1.総事業費 約80億円

2.堆砂計画 堆砂容量220,000m³(比堆砂量600m³/km²/年)

3.工 期 平成9年度～平成32年度

4.過去の洪水実績など計画の前提となっているデータ等

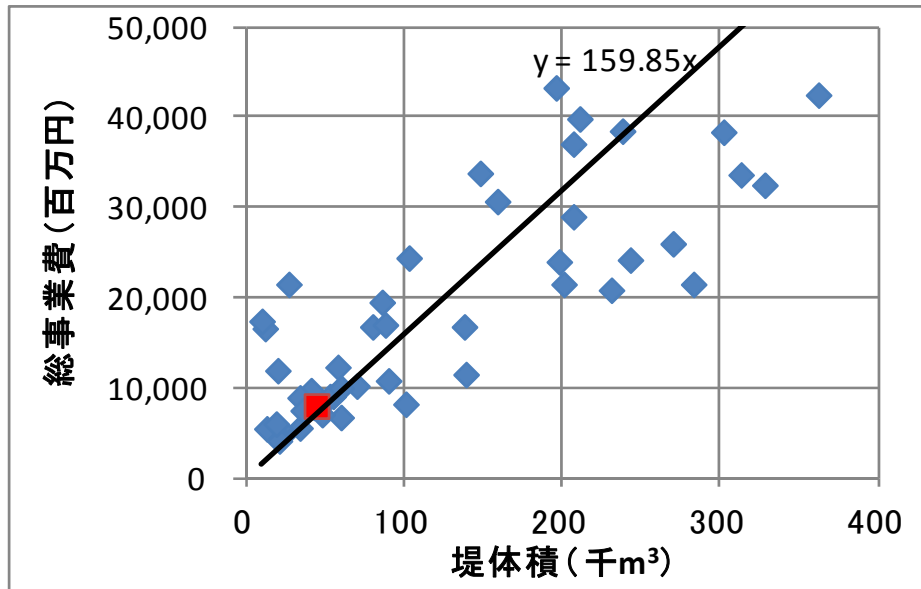
(1)計画降雨量 309mm/日

(2)基本高水ピーク流量 115m³/s

総事業費の点検結果

- 川内沢ダムは実施計画調査中で、総事業費は計画設計段階の精度である(今後、地質調査や概略設計、実施設計等を調査検討する段階にある)。
- 総事業費約80億円は、ダムサイトにおける主として地形より、重力式コンクリートダムを想定し、堤体積を44,400m³と算出した上で、他ダムの施工事例をもとに設定している。
- 至近10か年に竣工した重力式コンクリートダムで、目的に洪水調節を含むダムの堤体積と総事業費の関係を整理・点検し、ほぼ中間値であることから、川内沢ダムの総事業費が妥当であることを確認した。

堤体積と総事業費の関係



ダム名	目的	堤体積 (千m ³)	共同費(百万円)
小里川	F.N.P.	750	108,500
苫田	F.N.A.W.I.P.	300	204,000
灰塚	F.N.W.	164	180,000
横川	F.N.I.P.	240	85,000
尾原	F.N.W.	690	151,000
大保	F.N.W.	400	96,500
志津見	F.N.I.P.	416	145,000
滝沢	F.N.W.P.	1,670	232,000
久婦須川	F.N.P.S.	468	48,000
余地	F.N.W.	55	9,082
三河沢	F.N.W.	58	12,300
福智山	F.N.W.	201	21,500
小仁熊	F.N.W.	27	21,500
竹谷	F.N.W.	60	6,733
深城	F.N.W.	211	39,850
山田川	F.N.W.	43	8,500
ニッ屋分水堰	F.N.A.W.I.	12	16,600
河平	F.N.W.	34	5,567
中野方	F.N.W.	139	11,500
三室川	F.N.W.P.	243	24,200
但東	F.N.W.	24	4,900
湯免	F.N.W.	101	8,200
大内	F.N.W.	21	5,580
琴川	F.N.W.P.	207	29,000
みくまり	F.N.W.	18	5,080
浄土寺川	F.N.W.	270	26,008
太田川	F.N.W.	238	38,500
砂子沢	F.N.W.	283	21,500
上ノ国	F.N.W.	159	30,689
川辺	F.N.W.I.	103	24,425

ダム名	目的	堤体積 (千m ³)	共同費(百万円)
都川内	F.N.I.	53	9,064
東郷	F.N.A.	90	10,800
つつら	F.N.W.	13	5,480
大長見	F.N.W.	362	42,500
上津浦	F.N.W.	138	16,787
我喜屋	F.N.W.	41	9,718
庶路	F.N.I.	148	33,823
青野大師	F.N.W.	43	7,858
以布利川	F.N.W.	21	4,131
小山	F.N.W.I.	531	46,000
鷹生	F.N.W.	328	32,500
笛吹	F.N.I.	231	20,850
大和	F.N.W.	48	7,060
こまち	F.N.W.	34	8,921
伊木力	F.N.W.	70	10,210
高浜	F.N.W.	36	7,500
木戸	F.N.W.I.	501	38,958
中木庭	F.N.W.	313	33,650
福富	F.N.W.	207	37,070
北河内	F.N.W.	80	16,789
遠野第2	F.N.	20	11,928
姉川	F.N.	302	38,389
四川	F.N.	198	24,000
朝鍋	F.N.	60	10,000
岩井川	F.N.	86	19,500
稲葉	F.N.	196	43,300
浅虫	F.N.	10	17,400
小浦	F.N.W.	19	6,000
梶毛	F.N.	88	17,000

出典:ダム年鑑2012 財団法人日本ダム協会
 抽出条件:目的にF(洪水調節、農地防災)、N(不特定用水、河川維持用水)を含む至近10か年に竣工した重力式コンクリートダム(G)。(2002年以降竣工)

堆砂計画の概要(河川整備計画策定時H21.2)

- 流域近傍で実績堆砂データのある樽水ダムにより設定
- 実績資料期間S52~H11(23年間) → 平均による実績比堆砂量588m³/km²/年
- 同上データによる確率処理結果は、確率比堆砂量565m³/km²/年
- 以上より、**比堆砂量は600m³/km²/年**
- 川内沢ダムの堆砂容量は
600m³/km²/年 × 3.65km² × 100年 = 220,000m³

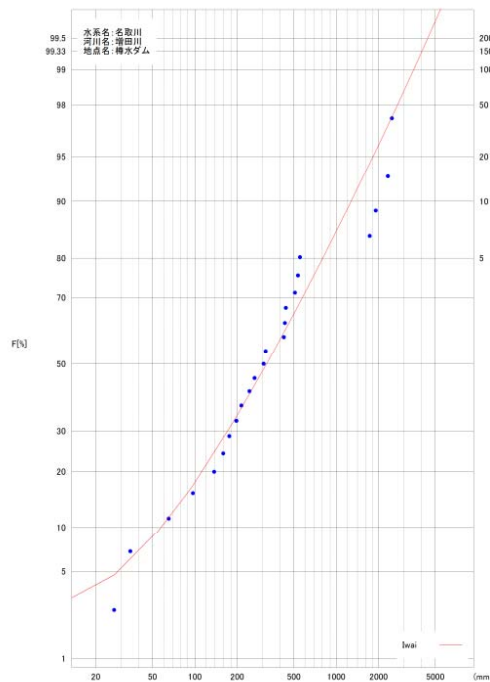
S52~H11までの堆砂量	131,091	m ³
経過年数	23	年
樽水ダム集水面積	9.7	km ²
実績比堆砂量	588	m ³ /年/km ²

堆砂計画点検結果

- H12以降の実績データを延伸し点検を実施。ただし、H18以降は2年に1度の観測となっている。
- 実績資料期間S52~H23(35年間) → 平均による実績比堆砂量537m³/km²/年 (⇒ 丸めると、600m³/km²/年)
- 以上より、**比堆砂量600m³/km²/年は妥当であることから、川内沢ダムの堆砂容量は220,000m³となる。**

S52~H23までの堆砂量	182,233	m ³
経過年数	35	年
樽水ダム集水面積	9.7	km ²
実績比堆砂量	537	m ³ /年/km ²

【対数正統確率紙】



T[年]

確率年	超過確率 N _i	① N _i -N _{i+1}	V _i	② (V _i +V _{i+1})/2	①×②	Σ(①×②)
1	1.0000		27.0			
2	0.5000	0.5000	321.5	174.3	87.1	87.1
3	0.3333	0.1667	519.3	420.4	70.1	157.2
5	0.2000	0.1333	805.0	662.2	88.3	245.5
10	0.1000	0.1000	1266.5	1035.8	103.6	349.1
20	0.0500	0.0500	1821.5	1544.0	77.2	426.3
30	0.0333	0.0167	2192.6	2007.1	33.5	459.7
50	0.0200	0.0133	2711.3	2452.0	32.7	492.4
80	0.0125	0.0075	3240.8	2976.1	22.3	514.7
100	0.0100	0.0025	3510.3	3375.6	8.4	523.2
300	0.0033	0.0067	5011.3	4260.8	28.4	551.6
500	0.0020	0.0013	5809.8	5410.6	7.2	558.8
1000	0.0010	0.0010	6996.2	6403.0	6.4	565.2

工期の点検結果

- 川内沢ダムは実施計画調査中で、平成32年度完成を目標に調査検討を進めている。
- 今後、水文調査、地質調査やダム本体概略設計、ダム環境部会、ダム本体実施設計、管理設備基本計画、管理設備実施設計等の調査検討を行う。
- 東日本大震災に伴う地盤沈下等により、洪水被害ポテンシャルが高まっており、総合的な洪水防御対策として10年間の復興計画(宮城県震災復興基本方針等)の中で重点整備を行うこととしており、平成32年度の完成を目標とする。

川内沢ダム建設事業 工程表

項目	年 度																
	H9	...	H17	H18	...	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
測量試験費(測量・地質調査・設計・計画等)	←					補助事業休止					←			←			
用地交渉・買収										←	→						
本体工事													←	→	→	→	
仮設備													←	→	→	→	
付替道路												←	→				

1 宮城県震災復興基本方針:宮城県(平成23年4月策定)

基本的な考え方

全体10年間の計画期間を3期に区分し、被災者支援を中心に生活基盤や公共施設を復旧させる「復旧期」として3年間(H23～25年度)、直接の被災者だけでなく、震災の影響により生活・事業等に支障を来している方々へ支援をさらに広げていくとともに、本県の再生に向けたインフラ整備などを充実させる「再生期」として4年間(H26～29年度)、県勢の発展に向けて戦略的に取組を推進していく「発展期」として3年間(H30～32年度)を、それぞれ設定します。

5 県全体の復興の方向性(震災復興基本方針抜粋)

(5)公共土木施設

②海岸、河川などの県土保全

復旧期:特に地盤沈下等により、洪水被害ポテンシャルが高まった低平地においては、総合的な洪水防御対策を検討した上で着手します。

2 宮城県震災復興計画:宮城県(平成23年10月策定)

6 分野別の復興の方向性(震災復興計画抜粋)

(5)公共土木施設

②河川、海岸などの県土保全

洪水等による二次災害を防止するため、決壊した河川堤防等の応急復旧を早急に完了させ、本格復旧を実施します。また、地盤沈下等の影響により、洪水被害のリスクが高まった低平地の治水安全度を早急に向上させるため、河道改修やダムなどの整備による総合的な洪水防御対策を実施します。

【主な事業】

- 公共土木施設災害復旧事業(河川、ダム) 【復旧期】【再生期】
- 河川改修事業 【復旧期】【再生期】【発展期】
- 河川改修事業(復興) 【復旧期】【再生期】【発展期】
- 河川総合開発事業(ダム) 【復旧期】【再生期】【発展期】

3 宮城県社会資本再生・復興計画:土木部(平成23年10月策定)

事業計画編(社会資本再生・復興計画抜粋)

1. 主要施策の各期別の取組

(1)計減的な被害を回避する粘り強い県土構造への転換

2)多重防護などによる総合的な防災力の強化

【復旧期】(H23～H25)

・洪水被害のリスクが高まった低平地においては、**ダム施設の整備などを併せた総合治水対策に着手します。**

<取り組む事業>河川総合開発事業、河川改修事業、河川局部改良事業(ダム施設の整備と併せた総合治水対策)

【再生期】(H26～H29)

・**ダム建設の適切な事業進捗を図ると共に、流域が一体となった総合治水対策を進め、治水安全度の更なる向上を図ります。**

<取り組む事業>河川総合開発事業、河川改修事業、河川局部改良事業(ダム施設の整備と併せた総合治水対策)

計画降雨量の概要(河川整備計画策定時H21.2)

- 対象観測所: 流域近傍の雨量観測所である樽水ダム
- 統計期間: M21~H6(107年間)
- 計画規模1/50
- 確率統計解析の結果、計画降雨量は**309mm/日**(戦後の著名洪水S23.9洪水(アイオン台風と同程度))
- この雨量は、隣接する増田川・五間堀川と比べても同等(1/50)である。
- 計画上、S61.8洪水366mm/日やH6.9洪水474mm/日は、超過洪水

川内沢川の流域面積、想定氾濫区域内人口・一般資産額・工業出荷額

河川名	流域面積(km ²)	想定氾濫区域内		
		人口(人)	一般資産(億円)	工業出荷額(億円)
川内沢川	17.3	4035.0	651.6	187.0

治水計画規模を決定する指標(宮城県資料)

治水計画規模	流域面積(km ²)	想定氾濫区域内		
		人口(人)	一般資産(億円)	工業出荷額(億円)
1/10~1/30	100未満	3千未満	300未満	100未満
1/30~1/50	~200未満	~1万未満	~1千未満	~300未満
1/50~1/100	200以上	1万以上	1千以上	300以上

※一般資産とは、家屋資産、家庭用品資産、事業所資産、農漁家資産をいう

県内における代表的な都市河川の治水安全度

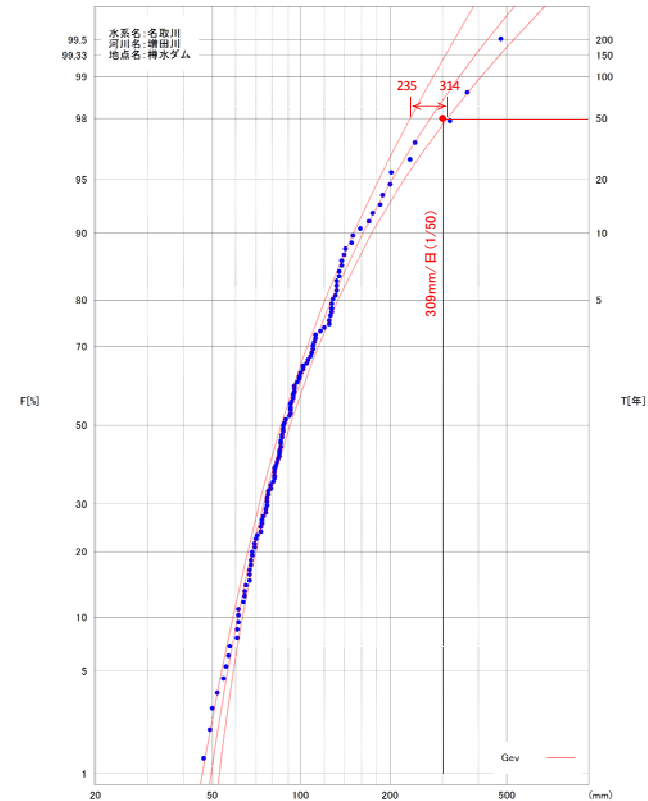
区分	河川名	流域面積	計画規模
1級	増田川	54.6km ²	1/50
	五間堀川	92.5	1/50
2級	砂押川	54.8	1/50
	高城川	139.6	1/50
	坂元川	19.2	1/50
	大川	168.0	1/50

計画降雨量の点検結果

- H7以降の樽水ダムの雨量データを延伸し、確率統計解析を実施
- 統計期間: M21~H22(123年間)
- 水文データについて最も適合性の高いGev(一般化極地分布)法の推定誤差の範囲を考慮すると**235~314mm/日**であり、現計画の計画降雨量**309mm/日**は妥当である。

	Exp	Gumbel	SarIEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM	
SLSC(99%)	0.076	0.107	0.073	0.019	-	-	0.032	-	0.032	-	-	-	-	
JackKnife推定値	確率年	Exp	Gumbel	SarIEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
	2	89	97	92.2	88.5	-	-	86.8	-	91.4	-	-	-	-
	3	109.9	116.9	108.7	104.9	-	-	105.8	-	109.8	-	-	-	-
	5	136.2	139.1	128.5	127	-	-	131.7	-	132.2	-	-	-	-
	10	172	167	155.5	161.6	-	-	171	-	163	-	-	-	-
	20	207.7	193.8	183.3	203.8	-	-	215.8	-	195	-	-	-	-
	30	226.6	209.2	200.6	232.7	-	-	244.3	-	214.5	-	-	-	-
	50	255	228.5	222.9	274.7	-	-	283.5	-	239.9	-	-	-	-
	80	279.2	246.1	244.2	319.4	-	-	322.6	-	264.2	-	-	-	-
	100	290.7	254.4	254.7	343	-	-	342.2	-	276.1	-	-	-	-
	150	311.6	269.6	274.1	390.2	-	-	379.6	-	298.2	-	-	-	-
	200	326.4	280.3	288.3	427.3	-	-	407.6	-	314.3	-	-	-	-
	400	362.2	306.1	323.7	530.8	-	-	480.2	-	354.7	-	-	-	-
JackKnife推定誤差	確率年	Exp	Gumbel	SarIEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
	50	27.6	23.6	17.1	39.7	-	-	36.2	-	31.8	-	-	-	-

【対数正規分布線】



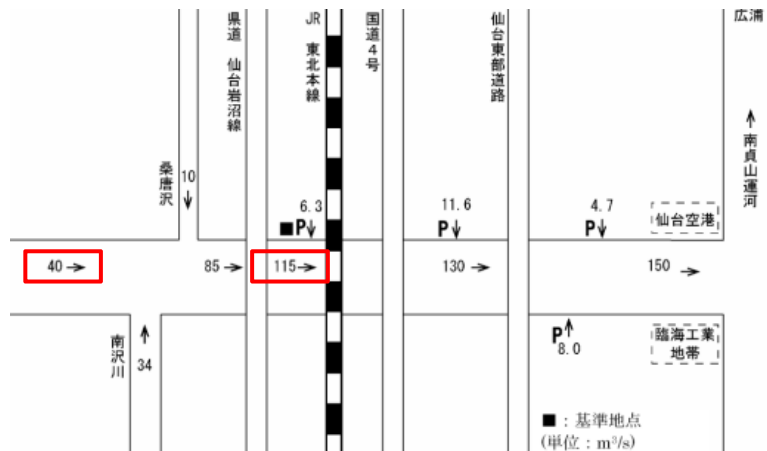
基本高水ピーク流量の概要(河川整備計画策定時H21.2)

- H6までの過去の主要な豪雨を引き伸ばして1/50流量を検討
- 基本高水ピーク流量はダム地点40m³/s、館腰基準点115m³/s
- 計画上、S61.8洪水やH6.9洪水は超過洪水

	日雨量 (mm)	ピーク雨量 (mm/h)	引伸し率
S19.9.12	280.68	60.43	1.100
S23.9.16	330.03	94.11	0.936
S25.8.4	169.91	23.82	1.817
S61.8.4	366.00	44.00	0.844
H2.9.20	185.00	45.00	1.669
H6.9.22	474.00	84.00	0.652

基本高水ピーク流量

洪水名	ダム 流域 3.65km ²	中の次 流域 0.10km ²	南次 1.96km ²	桑唐次 0.85km ²	南次 合流後 6.56km ²	県道仙 岩沼橋 8.29km ²	館腰 基準点 13.55km ²	仙台東部 道 (6.3+11.6)	南貞山運河 合流地点 (7.8, 0+4.7)	6洪水 順位
S19.9	34.3	1.2	27.9	7.3	67.9	80.7	109.2	127.1	139.8	3
S23.9	37.1	1.4	33.6	7.8	70.0	83.9	112.0	129.9	142.6	1
S25.8	29.0	1.0	20.5	6.3	55.1	66.5	90.3	108.2	120.9	4
S61.8	24.4	0.8	17.4	5.3	46.6	55.8	74.9	92.8	105.5	6
H2.9	35.7	1.3	29.6	7.5	68.9	82.2	109.8	127.7	140.4	2
H6.9	24.3	0.9	20.4	5.0	46.9	55.7	75.5	93.4	106.1	5
最大 比流量 (m ³ /s/km ²)	37.1	1.4	33.6	7.8	70.0	83.9	112.0	129.9	142.6	
基本高水	40	2	35	10	70	83	115	130	145	



参考1) 既往洪水被害の実態

- 川内沢川流域では、過去に以下のような洪水により被害が発生している。
 - 昭和61年8月5日洪水 確率1/80~1/100程度
 - 平成6年9月22日洪水 確率1/180程度
 - 平成14年7月11日洪水 確率1/10~1/20程度

基本高水ピーク流量の点検結果

- H7以降の樽水ダムの実測流量より基本高水ピーク流量が過大となっていないか、点検を行った。
- 現計画の基本高水ピーク流量は過大であるとは言えず、妥当な計画水準である。

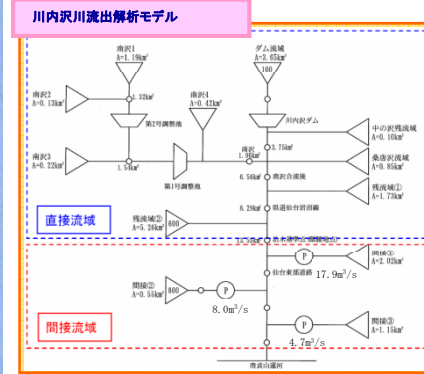
地点名	樽水ダム	川内沢ダム	館腰基準点	河川整備計画での位置づけ
集水面積	9.7km ²	3.65km ²	13.55km ²	
基本高水ピーク流量	170m ³ /s	40m³/s	115m³/s	1/50(S23.9洪水(アイオン台風)と同等)

樽水ダム洪水調節履歴	要因	実績流量	流出解析 比率按分	流出解析 比率按分	河川整備計画での位置づけ等
昭和61年8月4~5日	台風10号	97.7m ³ /s	29.7m ³ /s	92.0m ³ /s	
平成6年9月22~23日	低気圧	277.5m ³ /s	84.4m ³ /s	261.2m ³ /s	超過洪水・・・現整備計画に明示
平成8年9月22~23日	台風17号	19.4m ³ /s	5.9m ³ /s	18.3m ³ /s	計画策定後の洪水、現計画でカバー
平成9年6月28~29日	台風8号	16.0m ³ /s	4.9m ³ /s	15.1m ³ /s	〃
平成10年8月7日	梅雨前線	10.8m ³ /s	3.3m ³ /s	10.2m ³ /s	〃
平成10年8月30日	停滞前線	11.4m ³ /s	3.5m ³ /s	10.7m ³ /s	〃
平成10年9月16日	台風5号	15.4m ³ /s	4.7m ³ /s	14.5m ³ /s	〃
平成11年4月25日	低気圧	14.7m ³ /s	4.5m ³ /s	13.8m ³ /s	〃
平成11年6月30日	梅雨前線	27.4m ³ /s	8.3m ³ /s	25.8m ³ /s	〃
平成11年8月15日	低気圧	61.5m ³ /s	18.7m ³ /s	57.9m ³ /s	〃
平成11年9月15日	台風16号	14.5m ³ /s	4.4m ³ /s	13.6m ³ /s	〃
平成11年10月28日	低気圧	13.2m ³ /s	4.0m ³ /s	12.4m ³ /s	〃
平成12年7月8日	台風3号	21.8m ³ /s	6.6m ³ /s	20.5m ³ /s	〃
平成12年9月23~24日	低気圧	15.8m ³ /s	4.8m ³ /s	14.9m ³ /s	〃
平成14年7月10~11日	台風6号	66.3m ³ /s	20.2m ³ /s	62.4m ³ /s	〃
平成16年10月9~10日	台風22号	15.3m ³ /s	4.7m ³ /s	14.4m ³ /s	〃
平成17年8月15日	低気圧	26.4m ³ /s	8.0m ³ /s	24.9m ³ /s	〃
平成18年9月27日	低気圧	20.7m ³ /s	6.3m ³ /s	19.5m ³ /s	〃
平成18年10月7日	低気圧	17.9m ³ /s	5.4m ³ /s	16.8m ³ /s	〃
平成18年12月27日	低気圧	15.2m ³ /s	4.6m ³ /s	14.3m ³ /s	〃
平成19年7月15日	台風4号	41.0m ³ /s	12.5m ³ /s	38.6m ³ /s	〃
平成22年5月24日~25日	低気圧	17.4m ³ /s	5.3m ³ /s	16.4m ³ /s	〃
平成22年12月22日	低気圧	60.5m ³ /s	18.4m ³ /s	56.9m ³ /s	〃
平成23年9月19日~22日	台風15号	91.4m ³ /s	27.8m ³ /s	86.0m ³ /s	〃
平成24年5月2日~4日	低気圧	32.6m ³ /s	9.9m ³ /s	30.7m ³ /s	〃
最大値		91.4m³/s	27.8m³/s	86.0m³/s	

参考資料
(第1回検討の場 資料－3抜粋)

治水計画：流出解析モデル

- 設定した降雨から流量を算出するため、**流出解析モデル**を作成している。
- 流出解析は、川内沢川流域を地形状況から小流域に分割した上で行う。このとき、雨水が直接河川に流入する「**直接流域**」と、雨水が直接河川に流入せず、ポンプ等により排水する「**間接流域**」に流域が分割している。



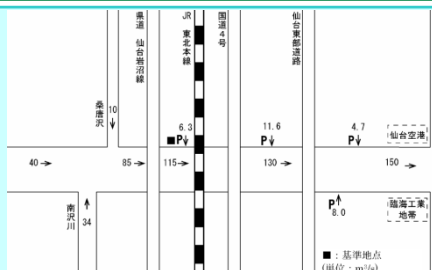
治水計画：基本高水ピーク流量

- 前項の流出解析モデルをもとに、選定した6降雨を対象に、ダム等の洪水調節施設で調節する前の流量「**基本高水ピーク流量**」を算出している。
- 6降雨のうち、**S23.9型が最もピーク流量が大きくなる降雨波形**となり、この降雨波形により算定された各地点のピーク流量を基本高水ピーク流量としている。

基本高水ピーク流量

洪水名	ダム流域 3.65km ²	中の沢 残流域 0.10km ²	南沢 1.96km ²	桑唐沢 0.85km ²	南沢 合流域 6.56km ²	麻道仙台 岩倉線 8.29km ²	新橋 13.55km ²	仙台東部 路 (P=6.3+11.6)	南賀山運河 合流地点 (P=8.0+4.7)	6洪水 順位
S19.9	34.3	1.2	27.9	7.3	47.9	80.7	109.2	127.1	139.8	3
S23.9	37.1	1.4	33.6	7.8	70.0	83.9	112.0	129.9	142.6	1
S25.8	29.0	1.0	20.5	6.3	55.1	66.5	90.3	108.2	120.9	4
S61.8	24.4	0.8	17.4	5.3	46.6	55.8	74.9	92.8	105.5	6
H2.9	35.7	1.3	29.6	7.5	68.9	82.2	109.8	127.7	140.4	2
H6.9	24.3	0.9	20.4	5.0	46.9	55.7	75.5	93.4	106.1	5
最大	37.1	1.4	33.6	7.8	70.0	83.9	112.0	129.9	142.6	
比流量 (m ³ /s/km ²)	10.2	14.0	17.1	9.2	10.7	10.1	8.3	—	—	
基本高水	40	2	35	10	70	85	115	130	145	

川内沢川基本高水ピーク流量配分図



治水計画：計画高水流量

- 川内沢川の洪水防御方式は、「**ダム+放水路+河道拡幅**」とし、計画高水流量を算出している。
- 計画高水流量も、基本高水ピーク流量と同様、選定した6降雨波形を対象に計算を行い、各地点毎の流量を設定する。この結果、**計画高水流量は各地点のピーク流量が最も大きいS23.9型で決定した。**

計画高水流量

洪水名	ダム 流域 3.65km ²	中の沢 残流域 0.10km ²	南沢 1.96km ²	桑唐沢 0.85km ²	南沢 合流域 6.56km ²	麻道仙台 岩倉線 8.29km ²	新橋 13.55km ²	仙台東部 路 (P=6.3+11.6)	南賀山運河 合流地点 (P=8.0+4.7)	ダムの水容量 (千m ³)
S19.9	34.3	1.2	27.9	7.3	47.9	80.7	109.2	127.1	139.8	850
S23.9	37.1	1.4	33.6	7.8	70.0	83.9	112.0	129.9	142.6	885
S25.8	29.0	1.0	20.5	6.3	55.1	66.5	90.3	108.2	120.9	899
S61.8	24.4	0.8	17.4	5.3	46.6	55.8	74.9	92.8	105.5	902
H2.9	35.7	1.3	29.6	7.5	68.9	82.2	109.8	127.7	140.4	843
H6.9	24.3	0.9	20.4	5.0	46.9	55.7	75.5	93.4	106.1	783
最大	37.1	1.4	33.6	7.8	70.0	83.9	112.0	129.9	142.6	902
比流量 (m ³ /s/km ²)	10.2	14.0	17.1	9.2	10.7	10.1	8.3	—	—	—
計画高水流量	40	2	35	10	70	85	115	130	145	95

川内沢川計画高水流量配分図

