

犀川の流量確率評価について
(既存2ダムなどを含めた流量観測記録26年間)
——犀川大橋基準点における26年間の観測流量による100年確率推定値——

1. 流量確率評価の方法

財団法人国土技術研究センターの「水文統計ユーティリティ Version1.5」を使用して、流量確率による評価を行う。

2. 流量観測場所および記録年数

使用するデータの流量観測地点および観測記録年数は以下のとおりである。

下菊橋測水所（犀川大橋直上流）は昭和53年～平成15年の26年間、犀川ダム地点は昭和41年～平成15年の38年間、内川ダム地点昭和49年～平成15年の30年間、浅野川放水路地点は昭和50年～平成15年の29年間、統計期間は、下菊橋測水所の観測年数で制約され、26年間とする。

3. 犀川大橋基準点の毎年最大流量

昭和40年に犀川ダム、昭和49年に内川ダムが完成し稼働している。犀川の洪水時には、これらの治水ダムによって洪水調節が行われている。さらに、昭和50年からは、田上地点に浅野川放水路が完成し、浅野川の洪水の一部をこの放水路を通じて犀川に受け入れている。したがって、下菊橋測水所の観測流量に犀川ダムと内川ダムの洪水調節量を加算し、浅野川放水路の分流量を減算したものが、犀川大橋基準点流量（ダム調節無し、放水量含まず）である。毎年の最大値を集計したものが、添付の「表1 流量観測記録による犀川大橋基準点流量（ダム調節無し、放水量含まず）の毎年最大」である。犀川大橋基準点流量だけを抜き出したものが、「表2 犀川大橋基準点の毎年最大流量（ダム調節無し、放水量含まず）」である。

4. 100年確率流量の推定

26年間の流量観測記録にもとづいて、100年確率の推定値を計算した結果が、「表3 統計解析結果」である。SLSC値が0.04以下の各確率分布はなく、わずかにオーバーしている分布LogP3があり、SLSC値は、0.041である。この分布の100年確率流量の推定値は、867m³/秒である。

2009年11月 中 登史紀

表1 流量観測記録による犀川大橋基準点流量(ダム調節無し、放水量含まず)の毎年最大

毎年の規模の出水量(昭和53年～平成15年、26年間)

犀川大橋基準点の毎年のピーク流量

単位:m3/秒

生起年 西暦	生起年月日 和暦	犀川ダム			内川ダム			浅野川放水路	犀川大橋基準点		備考
		流域 57.8 km2			流域 34.5 km2				150.2 km2		
		観測値	観測値	計算値	観測値	観測値	計算値	観測値	観測値	計算値	
		流入量	放流量	調節量	流入量	放流量	調節量	放水量	下菊橋測水所流量	ダム調節無し、放水量含まず	
	①	②	③=①-②	④	⑤	⑥=④-⑤	⑨	⑩	⑪=③+⑥+⑩-⑨		
1978	昭和53年6月27日	232.71	252.00	0	98.90	67.11	32	14.30	250.00	267	
1979	昭和54年10月1日	222.39	11.53	211	13.17	13.35	0	46.19	161.00	326	台風16号
1980	昭和55年4月6日	183.72	146.83	37	78.51	43.72	35	12.72	178.00	237	
1981	昭和56年8月23日	140.75	11.67	129	54.99	2.90	52	0.00	46.50	228	
1982	昭和57年9月11日	109.27	7.84	101	2.63	2.61	0	0.00	10.20	112	
1983	昭和58年7月25日	285.20	94.57	191	22.30	44.25	0	0.00	150.00	341	
1984	昭和59年6月26日	214.00	94.35	120	97.30	38.87	58	4.19	185.00	359	
1985	昭和60年7月1日	36.98	42.05	0	58.78	42.15	17	0.00	174.00	191	
1986	昭和61年7月16日	106.63	94.56	12	53.70	43.40	10	0.00	160.00	182	
1987	昭和62年5月24日	102.16	95.00	7	39.98	19.17	21	0.00	134.00	162	
1988	昭和63年7月10日	45.19	79.25	0	28.72	8.24	20	0.00	97.20	118	
1989	平成1年8月28日	125.16	7.47	118	42.46	7.53	35	0.97	24.60	176	
1990	平成2年9月20日	297.21	92.64	205	98.30	40.02	58	53.75	177.00	386	
1991	平成3年7月12日	157.55	94.67	63	103.89	51.31	53	36.08	302.00	381	
1992	平成4年7月18日	90.51	71.73	19	14.78	1.49	13	0.00	58.30	90	
1993	平成5年8月17日	162.41	38.58	124	63.42	9.66	54	18.00	109.00	269	
1994	平成6年4月13日	69.77	19.75	50	10.33	7.75	3	0.00	38.00	91	
1995	平成7年7月3日	161.04	39.73	121	14.07	7.85	6	0.00	88.30	216	
1996	平成8年6月25日	194.19	94.86	99	80.86	48.68	32	27.07	242.00	346	24時間雨量、史上第2位
1997	平成9年7月17日	174.56	37.12	137	80.22	16.75	63	18.00	145.00	328	
1998	平成10年9月22日	532.55	95.86	437	216.37	38.37	178	102.71	352.00	864	台風7号
1999	平成11年9月21日	144.14	5.53	139	29.40	4.91	24	4.47	26.90	186	
2000	平成12年8月9日	122.00	2.51	119	0.71	1.16	0	8.35	3.35	114	
2001	平成13年6月27日	94.85	57.15	38	24.28	7.65	17	1.49	79.20	132	
2002	平成14年7月13日	161.33	86.47	75	51.89	22.93	29	28.43	116.00	191	
2003	平成15年9月1日	89.72	31.60	58	46.64	8.07	39	0.00	109.00	206	

出典:犀川ダム、内川ダムの流入量、放流量は、「ダム管理年報」石川県土木部河川課による。

出典:下菊橋測水所流量は、「流量報告書(下菊橋測水所)」石川県土木部河川課による。

出典:浅野川放水量は、「浅野川放水路実績一覧表(S50～H13)」、「洪水によるゲート操作実績表(平成14-16年)」石川県土木部河川課ダム管理係による。

注:犀川大橋基準点流量(ダム調節無し、放水量含まず)は、時間的なズレを無視して単純にピーク流量を加算した。実際には時間的なズレがあるのでこれよりも小さな数値となる。

注:ダムの流入量、放流量は、「ダム管理年報」から「日時分最大」の欄の値が記載されていればその記載数値とする。

注:ダムの調節量がマイナスになる場合は、ゼロとして計算した。ダムは流入量よりも放流量が小さくなるように運用されているので普通はマイナス値にならないから

表2 犀川大橋基準点の毎年最大流量
(ダム調節無し、放水量含まず)

昭和53年～平成15年、26年間、時系列

		単位:m3/秒
1	1978 昭和53年6月27日	267
2	1979 昭和54年10月1日	326
3	1980 昭和55年4月6日	237
4	1981 昭和56年8月23日	228
5	1982 昭和57年9月11日	112
6	1983 昭和58年7月25日	341
7	1984 昭和59年6月26日	359
8	1985 昭和60年7月1日	191
9	1986 昭和61年7月16日	182
10	1987 昭和62年5月24日	162
11	1988 昭和63年7月10日	118
12	1989 平成1年8月28日	176
13	1990 平成2年9月20日	386
14	1991 平成3年7月12日	381
15	1992 平成4年7月18日	90
16	1993 平成5年8月17日	269
17	1994 平成6年4月13日	91
18	1995 平成7年7月3日	216
19	1996 平成8年6月25日	346
20	1997 平成9年7月17日	328
21	1998 平成10年9月22日	864
22	1999 平成11年9月21日	186
23	2000 平成12年8月9日	114
24	2001 平成13年6月27日	132
25	2002 平成14年7月13日	191
26	2003 平成15年9月1日	206

表3 統計解析結果

水系名	犀川
河川名	犀川
地点名	犀川大橋
データ件数	26
α	0.4
Bootstrapサンプル数	2000
LN4PMの上限值 g	-9999
LN4PMの下限值 b	0
$K(\text{毎年}) = (X_p - X)/S$	2.68
$K(\text{非毎年}) = (X_p - X)/S$	2.68

	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
X-COR(99%)	0.944	0.924	0.948	0.954	—	0.956	—	—	—	—	—	—	—
P-COR(99%)	0.981	0.991	0.992	0.992	—	0.99	—	—	—	—	—	—	—
SLSC(99%)	0.074	0.089	0.059	0.048	—	0.041	—	—	—	—	—	—	—
対数尤度	-156.4	-161.1	-159.4	-159.5	—	-159.3	—	—	—	—	—	—	—
pAIC	316.8	326.2	322.8	325	—	324.5	—	—	—	—	—	—	—
X-COR(50%)	0.9	0.89	0.911	0.919	—	0.956	—	—	—	—	—	—	—
P-COR(50%)	0.964	0.97	0.965	0.965	—	0.99	—	—	—	—	—	—	—
SLSC(50%)	0.12	0.179	0.118	0.095	—	0.085	—	—	—	—	—	—	—

確率水流量	確率年	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
		2	204	227	214	212	—	209	—	—	—	—	—	—
3	265	285	266	266	—	263	—	—	—	—	—	—	—	—
5	342	350	329	332	—	333	—	—	—	—	—	—	—	—
10	446	432	418	426	—	434	—	—	—	—	—	—	—	—
20	551	510	511	531	—	546	—	—	—	—	—	—	—	—
30	612	555	569	597	—	618	—	—	—	—	—	—	—	—
50	689	611	644	688	—	717	—	—	—	—	—	—	—	—
80	759	663	718	780	—	817	—	—	—	—	—	—	—	—
100	793	687	753	826	—	867	—	—	—	—	—	—	—	—