

第4回 流水型ダム環境保全対策検討委員会

参考資料 【シミュレーション結果】

令和4年8月24日



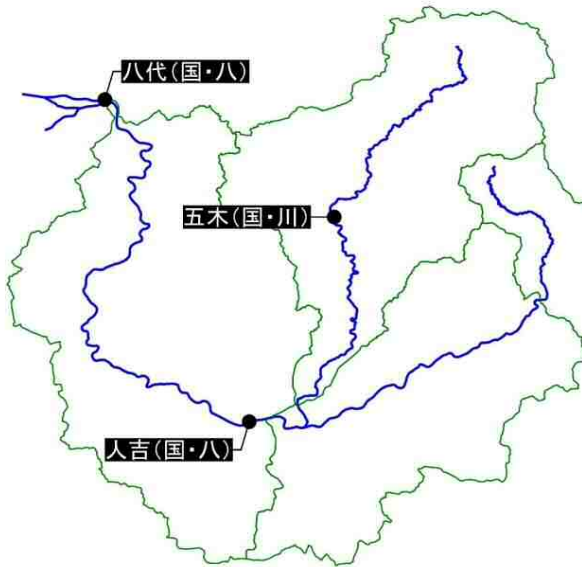
国土交通省 九州地方整備局 川辺川ダム砂防事務所

1. 湛水頻度シミュレーション結果 (過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合の湛水頻度)

- 対象洪水は、1953年(S28)～2020年(R2)の68年間で202洪水(五木・人吉・八代雨量観測所のいずれかで日雨量が概ね100mm程度を観測している代表洪水)を抽出し、対象洪水として設定。
- 抽出した実績洪水におけるダムへの流入量の設定は、既往検討で用いた流出解析モデル(貯留関数法)にて算出。

抽出した202洪水一覧表(年表)

No	洪水名	No	洪水名	No	洪水名	No	洪水名	No	洪水名
1	1953/6/4	41	1970/8/28	81	1984/8/25	121	1996/8/13	161	2010/7/10
2	1953/7/8	42	1971/6/3	82	1985/5/13	122	1997/7/6	162	2010/7/27
3	1953/7/16	43	1971/6/17	83	1985/6/20	123	1997/9/15	163	2011/6/9
4	1954/8/16	44	1971/7/21	84	1985/6/24	124	1998/6/1	164	2011/6/15
5	1954/9/12	45	1971/8/2	85	1985/7/1	125	1998/6/12	165	2011/7/3
6	1955/4/14	46	1972/6/11	86	1985/7/8	126	1998/6/18	166	2011/8/13
7	1955/9/28	47	1972/6/16	87	1986/6/24	127	1999/6/22	167	2011/9/15
8	1956/8/15	48	1972/6/21	88	1986/7/11	128	1999/7/25	168	2012/2/5
9	1956/9/7	49	1972/7/4	89	1987/7/1	129	1999/9/21	169	2012/6/14
10	1957/4/18	50	1973/4/20	90	1987/7/15	130	2000/6/2	170	2012/6/20
11	1957/7/25	51	1974/7/12	91	1988/6/7	131	2000/6/23	171	2012/7/10
12	1957/8/19	52	1975/6/19	92	1988/6/22	132	2001/6/18	172	2013/6/23
13	1958/4/20	53	1975/6/23	93	1988/7/20	133	2001/7/5	173	2013/8/3
14	1959/7/6	54	1976/6/22	94	1989/7/8	134	2002/6/28	174	2013/8/23
15	1959/7/13	55	1976/9/9	95	1989/7/27	135	2003/6/16	175	2013/8/29
16	1960/6/20	56	1977/5/4	96	1989/8/31	136	2003/8/6	176	2013/9/2
17	1961/7/29	57	1977/6/15	97	1990/6/28	137	2004/8/28	177	2014/6/20
18	1962/6/12	58	1977/6/27	98	1990/9/18	138	2004/9/5	178	2014/7/5
19	1962/7/4	59	1978/6/21	99	1991/6/9	139	2005/9/4	179	2014/9/2
20	1962/7/13	60	1978/8/1	100	1991/6/19	140	2006/5/6	180	2015/6/1
21	1962/7/31	61	1979/6/26	101	1991/6/29	141	2006/6/14	181	2015/6/10
22	1962/8/9	62	1979/7/14	102	1991/7/28	142	2006/6/20	182	2015/6/16
23	1963/5/8	63	1979/8/25	103	1991/9/29	143	2006/7/1	183	2015/6/29
24	1963/8/7	64	1980/6/17	104	1992/6/22	144	2006/7/18	184	2015/8/24
25	1963/8/16	65	1980/7/8	105	1992/8/7	145	2006/8/17	185	2015/8/28
26	1964/6/18	66	1980/7/26	106	1993/6/12	146	2006/9/8	186	2016/5/8
27	1964/6/24	67	1980/8/28	107	1993/6/22	147	2007/7/2	187	2016/6/18
28	1964/8/22	68	1980/9/9	108	1993/6/29	148	2007/8/2	188	2016/7/11
29	1965/6/28	69	1980/10/12	109	1993/7/16	149	2008/5/28	189	2016/10/7
30	1966/7/7	70	1981/5/10	110	1993/7/30	150	2008/6/10	190	2017/4/16
31	1966/8/22	71	1981/6/22	111	1993/8/9	151	2008/6/19	191	2017/5/11
32	1967/3/25	72	1981/7/30	112	1993/8/16	152	2008/7/17	192	2017/6/23
33	1967/6/30	73	1982/7/10	113	1993/9/1	153	2008/9/13	193	2018/4/23
34	1968/6/27	74	1982/7/16	114	1994/6/11	154	2008/9/27	194	2018/5/1
35	1968/7/8	75	1982/7/23	115	1995/6/2	155	2009/7/8	195	2018/5/6
36	1969/6/28	76	1982/8/25	116	1995/6/24	156	2009/7/23	196	2018/6/17
37	1969/7/4	77	1983/6/19	117	1995/6/30	157	2009/9/29	197	2018/7/2
38	1970/6/24	78	1983/7/14	118	1996/6/16	158	2010/5/21	198	2019/6/5
39	1970/7/12	79	1984/6/25	119	1996/6/29	159	2010/6/17	199	2019/6/28
40	1970/8/13	80	1984/8/19	120	1996/7/17	160	2010/6/27	200	2019/7/12
								201	2019/7/19
								202	2020/7/2



雨量観測所位置図

抽出した1年あたりの洪水数

年	洪水数	年	洪水数
1953	3	1987	2
1954	2	1988	3
1955	2	1989	3
1956	2	1990	2
1957	3	1991	5
1958	1	1992	2
1959	2	1993	8
1960	1	1994	1
1961	1	1995	3
1962	5	1996	4
1963	3	1997	2
1964	3	1998	3
1965	1	1999	3
1966	2	2000	2
1967	2	2001	2
1968	2	2002	1
1969	2	2003	2
1970	4	2004	2
1971	4	2005	1
1972	4	2006	7
1973	1	2007	2
1974	1	2008	6
1975	2	2009	3
1976	2	2010	5
1977	3	2011	5
1978	2	2012	4
1979	3	2013	5
1980	6	2014	3
1981	3	2015	6
1982	4	2016	4
1983	2	2017	3
1984	3	2018	5
1985	5	2019	4
1986	2	2020	1

■ 川辺川の流水型ダムの洪水調節ルールは、以下のとおり、河川整備基本方針変更の検討時のルールにて算出。

- 河川整備基本方針変更の検討においては、過去の主要洪水をもとに設定した降雨波形群による洪水に対し、流水型ダムを含む流域内の洪水調節施設による洪水調節により、人吉地点における流量を人吉層を露出させない範囲での河道掘削により確保が可能な河道配分流量 $4,000\text{m}^3/\text{s}$ に低減させるため、川辺川の流水型ダムの洪水調節ルールを下図のとおり設定している。
- なお、当該ルールに基づく洪水調節により、令和2年7月洪水(実績)に対しても洪水調節効果を発揮し、球磨川水系流域治水プロジェクトによる効果[越水による氾濫防止(人吉市の区間等)、家屋の浸水防止(中流部)]を発現することも確認している。

【川辺川の流水型ダムの洪水調節ルール】

- ・洪水調節開始流量 : $600\text{m}^3/\text{s}$ …… 令和2年7月洪水のような立ち上がりの早い洪水に対応するため、「 $600\text{m}^3/\text{s}$ 」として設定
- ・不定率操作時放流量 : $200\text{m}^3/\text{s}$ …… 人吉地点の流量を計画高水流量($4,000\text{m}^3/\text{s}$)以下になるように、「 $200\text{m}^3/\text{s}$ 」として設定
- ・後期放流時の最大放流量 : $1,300\text{m}^3/\text{s}$ …… 下流河道の整備を考慮し、「 $1,300\text{m}^3/\text{s}$ 」として設定

河川整備基本方針変更の検討時に用いた川辺川の流水型ダムの洪水調節ルール

【 $200\text{m}^3/\text{s}$ の不定率操作への移行条件】

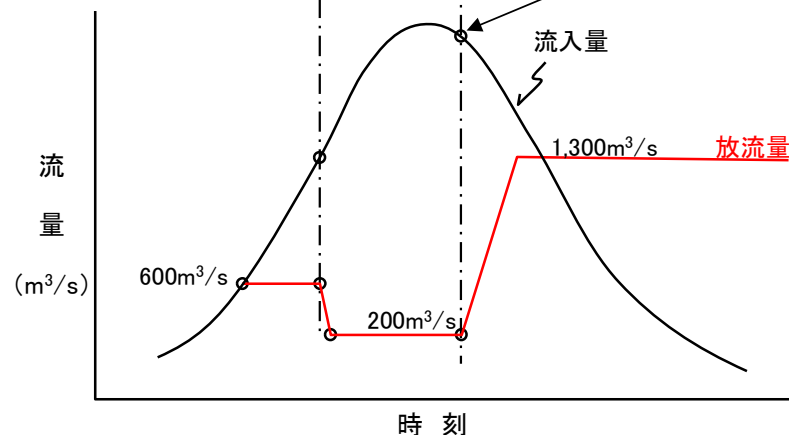
「流水型ダム地点」及び「球磨川本川(川辺川合流点上流)」の流量に応じて放流量を低減

【 $200\text{m}^3/\text{s}$ の不定率操作の解除条件】

直前ピーク流量 - $50\text{m}^3/\text{s}$

「球磨川本川(川辺川合流点上流)」流量減少時
「流水型ダム地点」流入量減少時

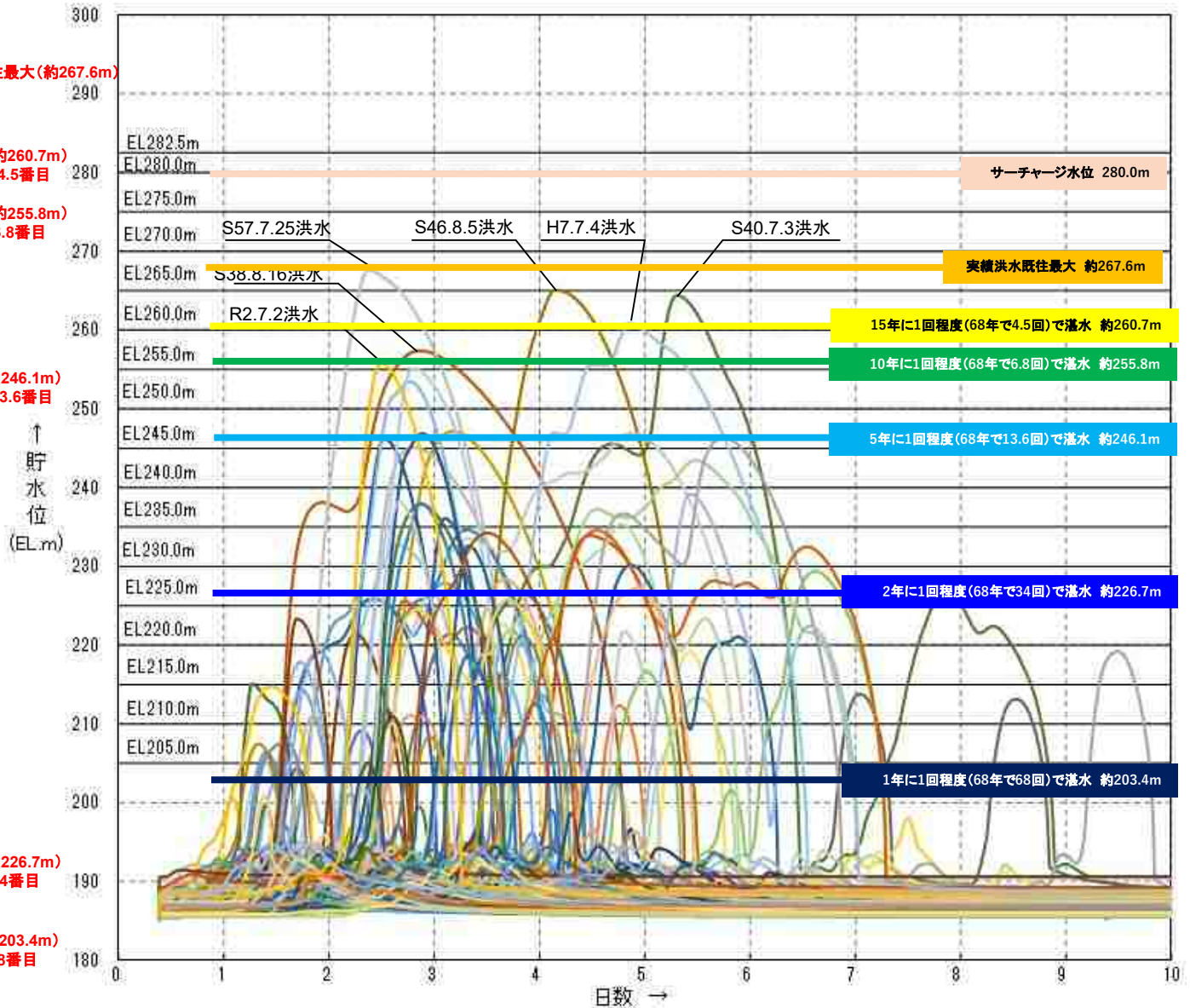
流水型ダム地点



■過去の実績洪水のシミュレーション結果を貯水位順に整理し、整理期間(68年間)における発生回数(順位)から湛水頻度を算出した。
 ※34番目であれば68年間に34回到達=2年に1回程度となる。

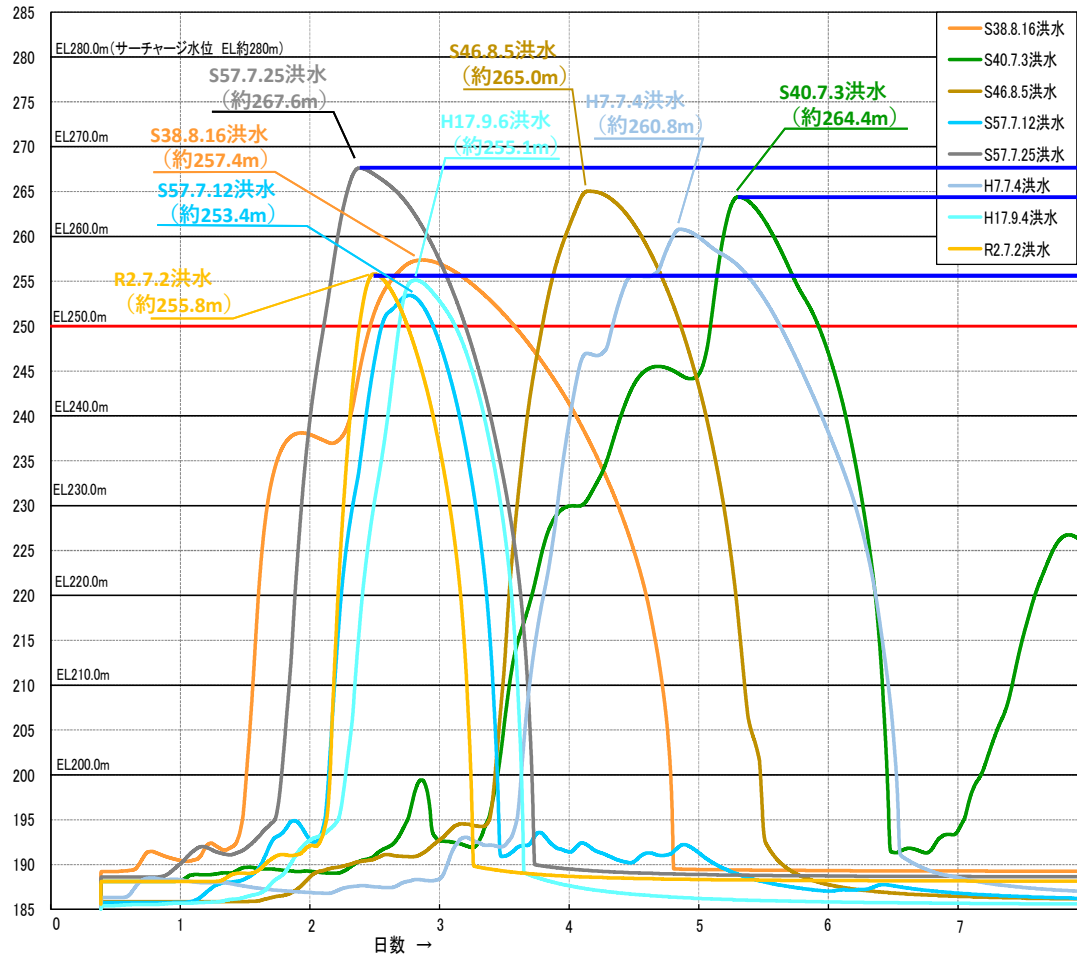
表-2 貯水位算定結果(貯水位順)

順位	洪水名	貯水位(ELm)
1	1982.07.23洪水	267.617
2	1971.08.02洪水	265.039
3	1965.06.28洪水	264.396
4	1995.06.30洪水	260.797
5	1963.08.16洪水	257.37
6	2020.07.02洪水	255.824
7	2005.09.04洪水	255.127
8	1982.07.10洪水	253.439
9	1954.08.16洪水	247.124
10	1979.06.26洪水	246.902
11	2004.08.28洪水	246.833
12	2007.07.02洪水	246.344
13	1964.08.22洪水	246.193
14	1972.07.04洪水	245.08
15	1997.07.06洪水	243.462
16	2018.07.02洪水	239.174
17	2012.07.10洪水	238.175
18	2011.06.09洪水	237.997
19	2004.09.05洪水	237.853
20	1993.09.01洪水	236.105
21	2006.07.18洪水	235.342
22	1975.06.19洪水	234.634
23	2011.06.15洪水	234.569
24	2016.07.11洪水	234.228
25	1984.06.25洪水	233.931
26	1955.09.28洪水	232.652
27	2008.06.19洪水	232.634
28	1990.06.28洪水	230.171
29	1993.06.29洪水	229.381
30	1999.09.21洪水	228.386
31	1969.06.28洪水	227.899
32	2012.06.20洪水	227.306
33	1963.08.07洪水	226.781
34	1954.09.12洪水	225.796
5	5	5
67	1962.07.04洪水	204.881
68	1956.08.15洪水	203.381
5	5	5
202	2019.06.05洪水	189.221

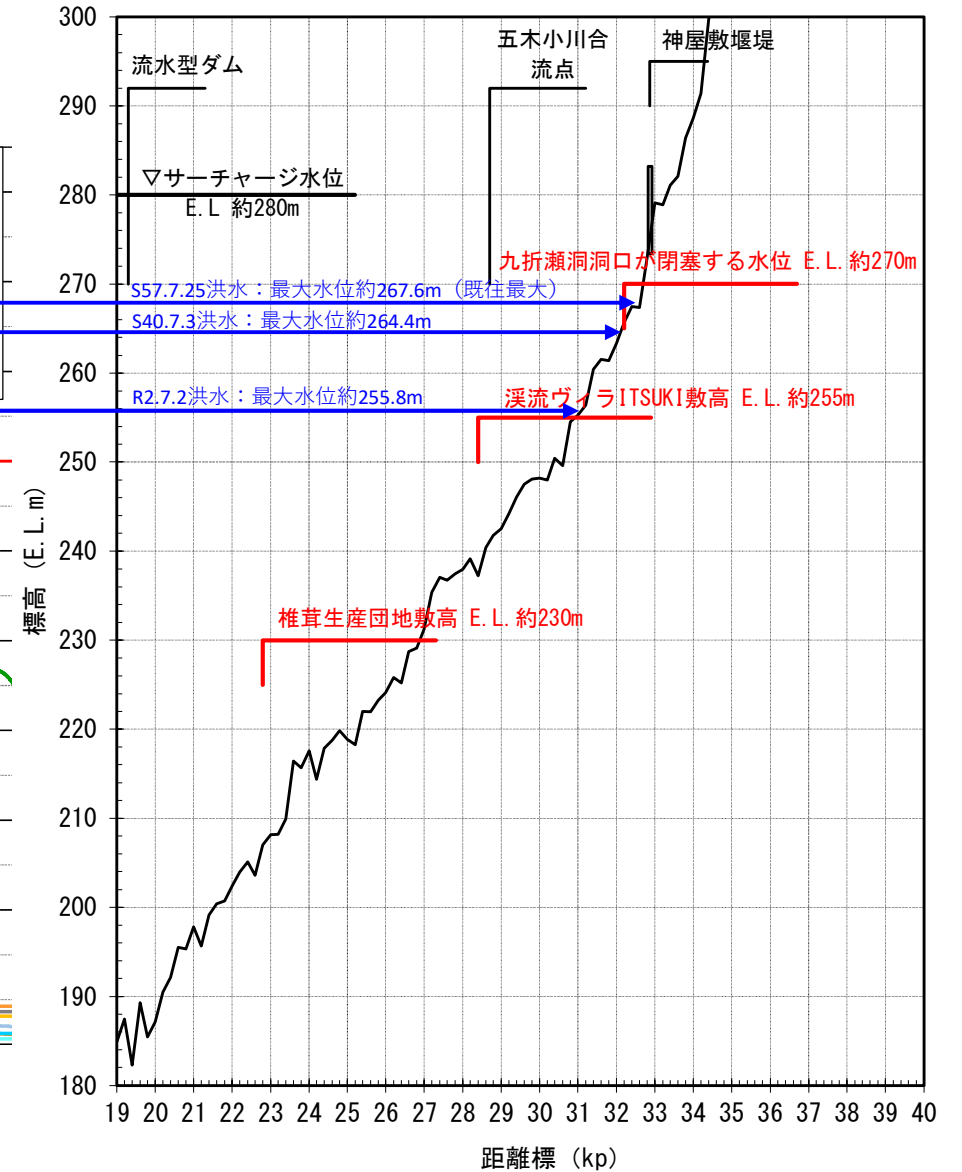


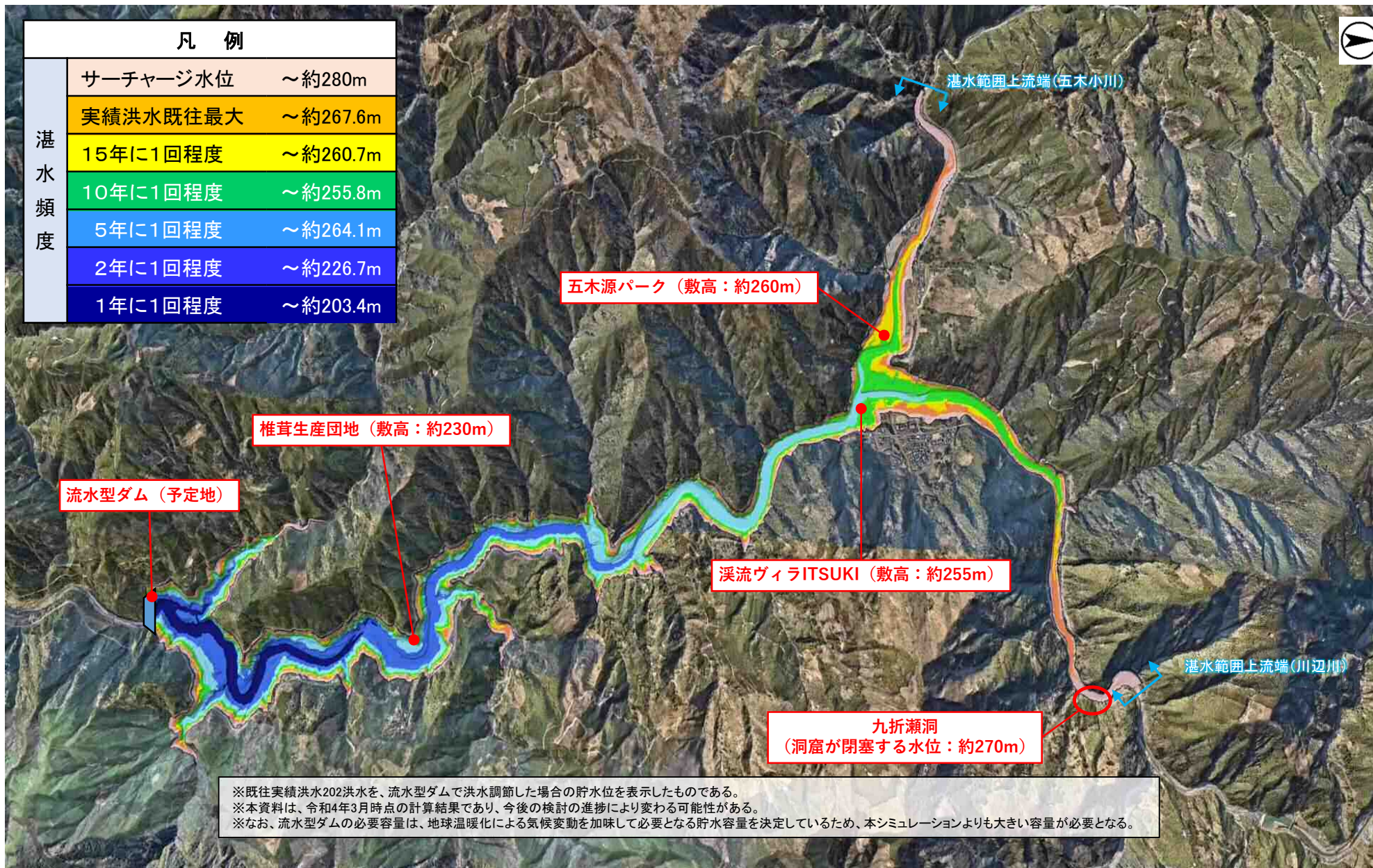
■ 計算結果より、標高250mを超過する洪水(8洪水)のみを抜粋し、湛水地内の各施設等の高さ(地形縦断図)との位置関係を以下に示す。

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果＜貯水位、湛水時間＞
 ※標高250mを超過する洪水(8洪水)のみを選定

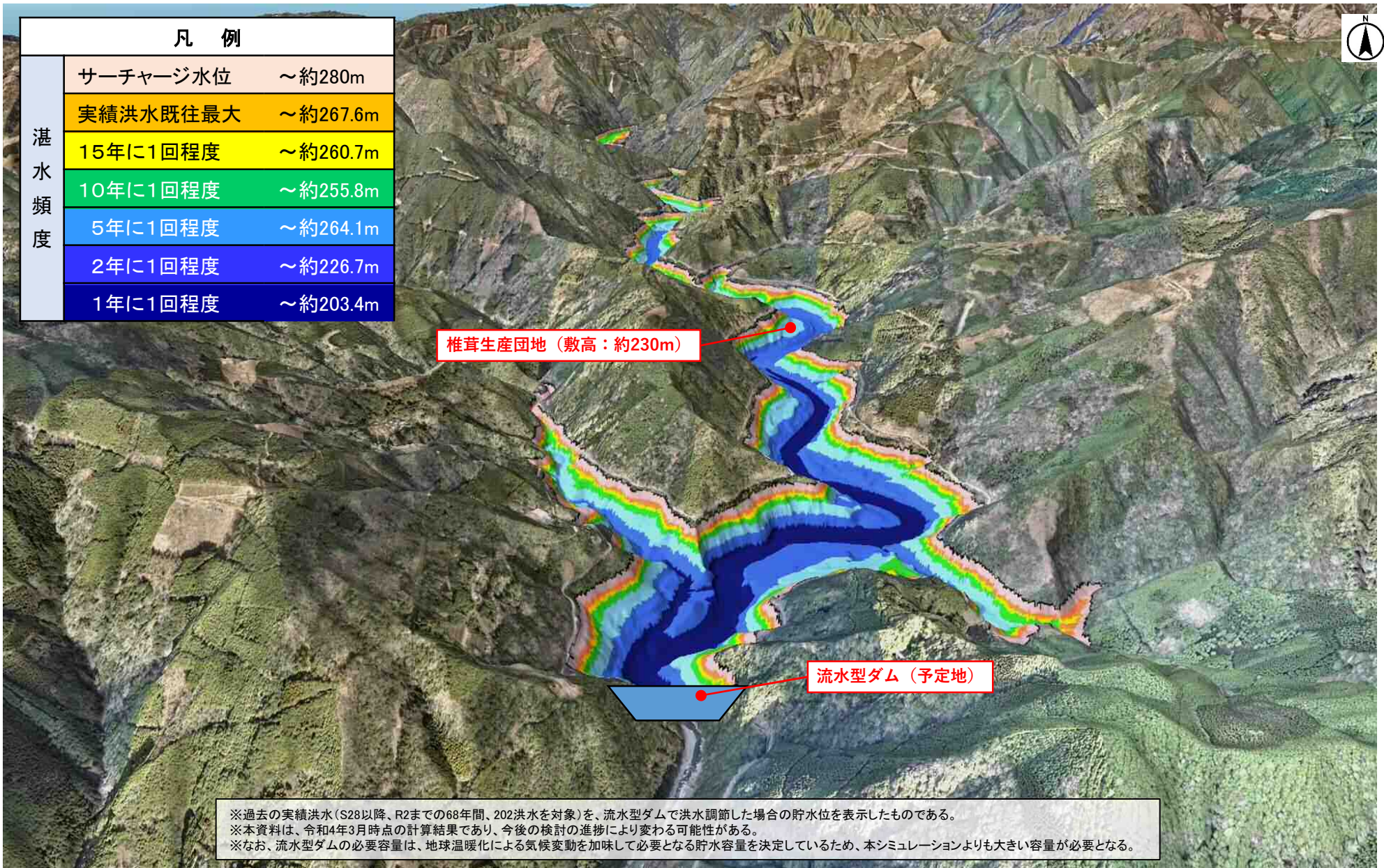


※本資料は、令和4年3月時点の計算結果であり、今後の検討の進捗により変わる可能性があります。

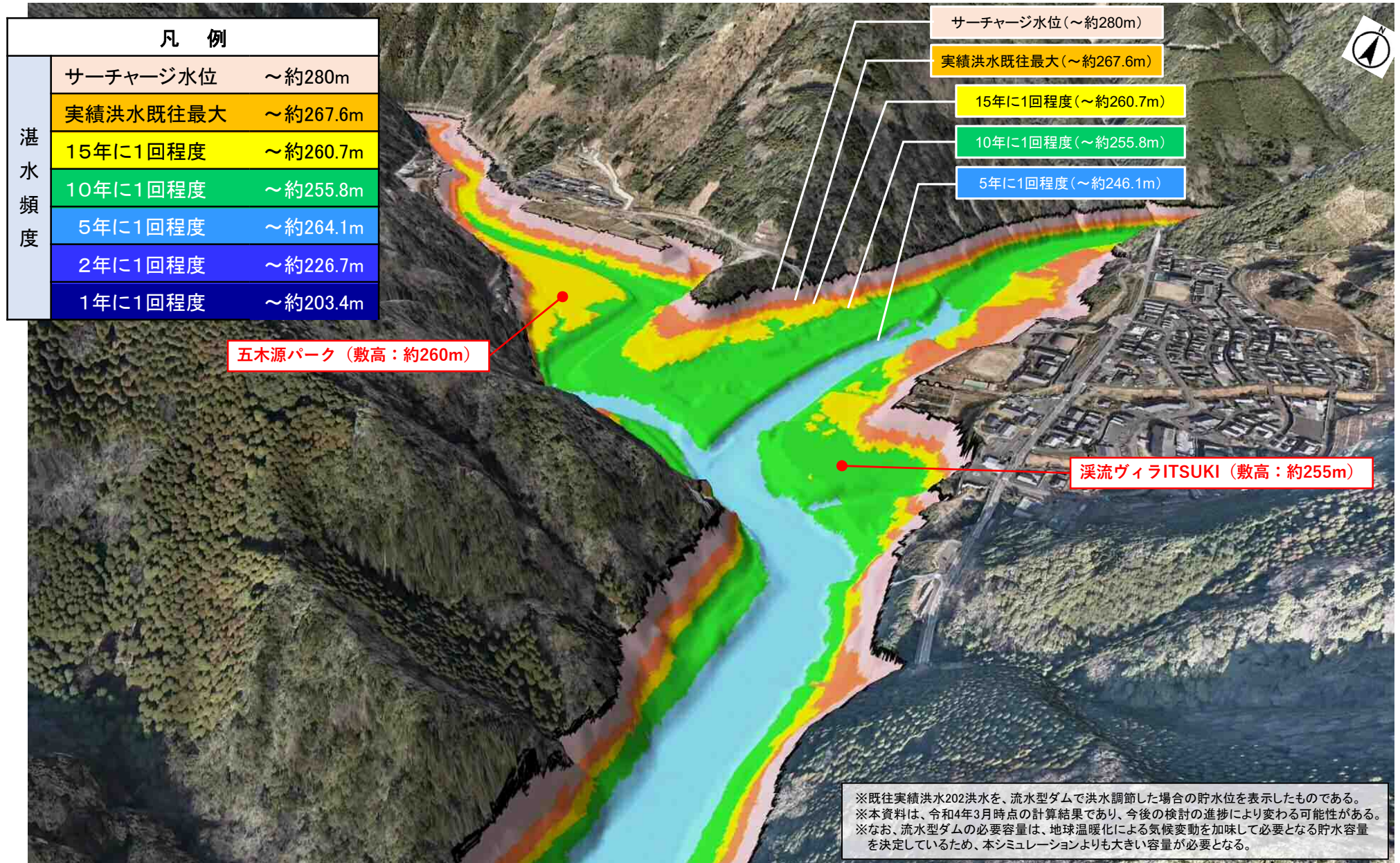




流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水頻度別湛水範囲(全景)



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水頻度別湛水範囲 (ダムサイト付近)



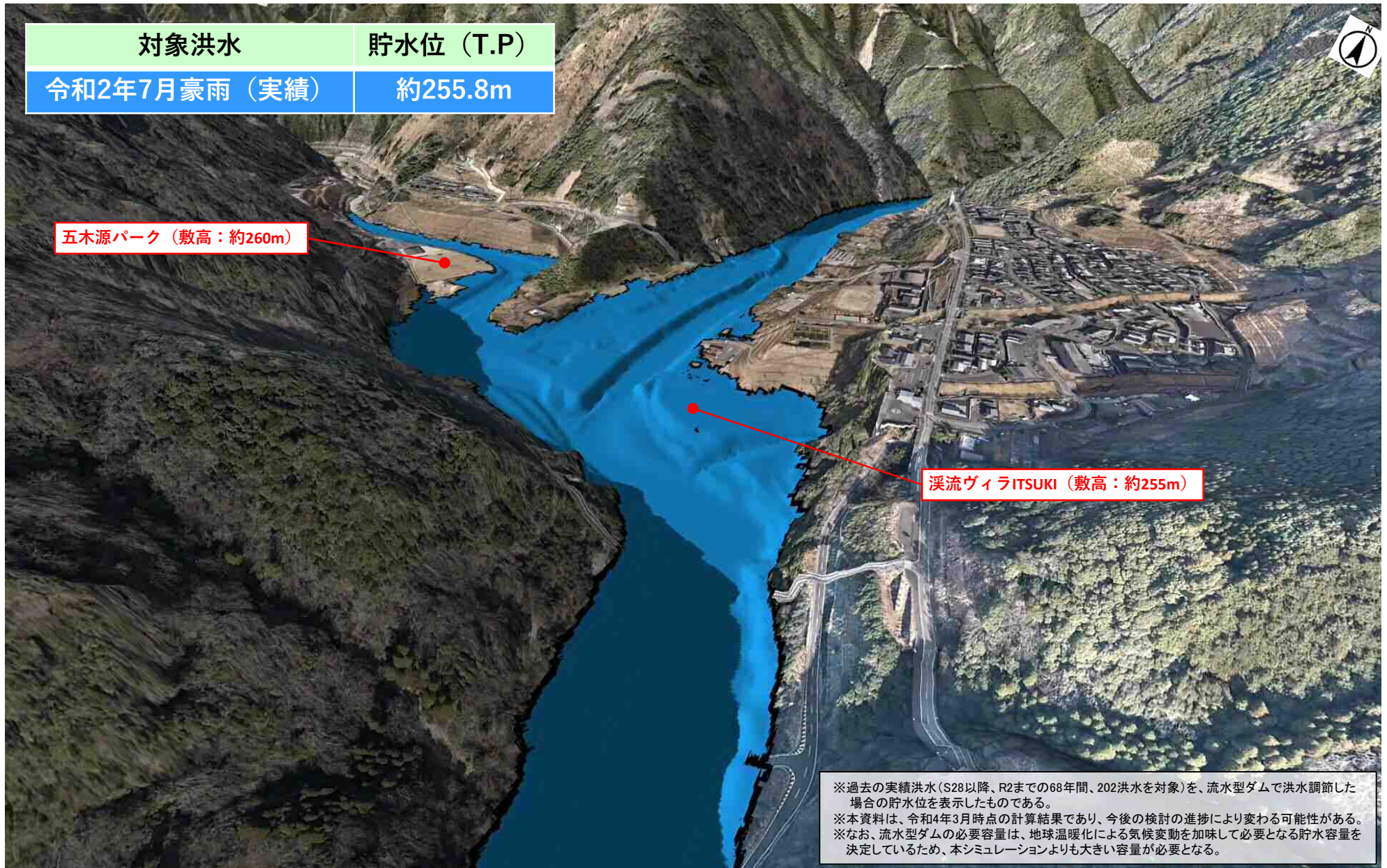
流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水頻度別湛水範囲(頭地地区付近)



流水型ダムで洪水調節した場合のR2.7洪水の実績湛水範囲 (全景)



流水型ダムで洪水調節した場合のR2.7洪水の実績湛水範囲 (ダムサイト付近)



流水型ダムで洪水調節した場合のR2.7洪水の実績湛水範囲 (頭地地区付近)

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果
＜頻度別の最大水位(1年に1回程度)＞

表示している湛水頻度

1年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で68回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：1年に1回程度】(全景)

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果
＜頻度別の最大水位(2年に1回程度)＞

表示している湛水頻度

2年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で34回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：2年に1回程度】(全景)

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果
＜頻度別の最大水位(5年に1回程度)＞

表示している湛水頻度

5年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で13.6回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：5年に1回程度】(全景)

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果
＜頻度別の最大水位(10年に1回程度)＞

表示している湛水頻度

10年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で6.8回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：10年に1回程度】(全景)

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果
＜頻度別の最大水位(15年に1回程度)＞

表示している湛水頻度

15年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で4.5回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：15年に1回程度】(全景)

表示している湛水頻度

1年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で68回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:1年に1回程度】(ダムサイト付近)

表示している湛水頻度

2年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で34回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:2年に1回程度】(ダムサイト付近)

表示している湛水頻度

5年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で13.6回湛水



※過去の実績洪水(S28以降、R2までの68年間、202洪水を対象)を、流水型ダムで洪水調節した場合の貯水位を表示したものである。
※本資料は、令和4年3月時点の計算結果であり、今後の検討の進捗により変わる可能性がある。
※なお、流水型ダムの必要容量は、地球温暖化による気候変動を加味して必要となる貯水容量を決定しているため、本シミュレーションよりも大きい容量が必要となる。

流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:5年に1回程度】(ダムサイト付近)

表示している湛水頻度

10年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で6.8回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:10年に1回程度】(ダムサイト付近)

表示している湛水頻度

15年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で4.5回湛水



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:15年に1回程度】(ダムサイト付近)

表示している湛水頻度

1年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で68回湛水

五木源パーク(敷高:約260m)

湛水範囲外

溪流ヴィラITSUKI(敷高:約255m)

※過去の実績洪水(S28以降、R2までの68年間、202洪水を対象)を、流水型ダムで洪水調節した場合の貯水位を表示したものである。
※本資料は、令和4年3月時点の計算結果であり、今後の検討の進捗により変わる可能性がある。
※なお、流水型ダムの必要容量は、地球温暖化による気候変動を加味して必要となる貯水容量を決定しているため、本シミュレーションよりも大きい容量が必要となる。

流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:1年に1回程度】(頭地地区付近)



流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：2年に1回程度】（頭地地区付近）

表示している湛水頻度

5年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で13.6回湛水

五木源パーク(敷高:約260m)

溪流ヴィラITSUKI(敷高:約255m)

※過去の実績洪水(S28以降、R2までの68年間、202洪水を対象)を、流水型ダムで洪水調節した場合の貯水位を表示したものである。
※本資料は、令和4年3月時点の計算結果であり、今後の検討の進捗により変わる可能性がある。
※なお、流水型ダムの必要容量は、地球温暖化による気候変動を加味して必要となる貯水容量を決定しているため、本シミュレーションよりも大きい容量が必要となる。

流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:5年に1回程度】(頭地地区付近)

表示している湛水頻度

10年に1回程度

※68年間(実績202洪水)
で6.8回湛水

五木源パーク(敷高:約260m)

溪流ヴィラITSUKI(敷高:約255m)

※過去の実績洪水(S28以降、R2までの68年間、202洪水を対象)を、流水型ダムで洪水調節した場合の貯水位を表示したものである。
※本資料は、令和4年3月時点の計算結果であり、今後の検討の進捗により変わる可能性がある。
※なお、流水型ダムの必要容量は、地球温暖化による気候変動を加味して必要となる貯水容量を決定しているため、本シミュレーションよりも大きい容量が必要となる。

流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度:10年に1回程度】(頭地地区付近)

過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のシミュレーション結果
＜頻度別の最大水位（15年に1回程度）＞

表示している湛水頻度

15年に1回程度

※68年間（実績202洪水）
で4.5回湛水



五木源パーク（敷高：約260m）

溪流ヴィラITSUKI（敷高：約255m）

※過去の実績洪水（S28以降、R2までの68年間、202洪水を対象）を、流水型ダムで洪水調節した場合の貯水位を表示したものである。
※本資料は、令和4年3月時点の計算結果であり、今後の検討の進捗により変わる可能性がある。
※なお、流水型ダムの必要容量は、地球温暖化による気候変動を加味して必要となる貯水容量を決定しているため、本シミュレーションよりも大きい容量が必要となる。

流水型ダムで洪水調節した場合の202洪水実績による湛水範囲【湛水頻度：15年に1回程度】（頭地地区付近）

2. ダム下流の流量シミュレーション結果 (過去の洪水時に流水型ダムがあったと仮定した場合のダム下流の流量変化)

■ 湛水頻度のシミュレーションと同じ既往の実績洪水(68年間、202洪水)を対象として、再現計算流量よりダム操作ルール※に入るか否かを整理。

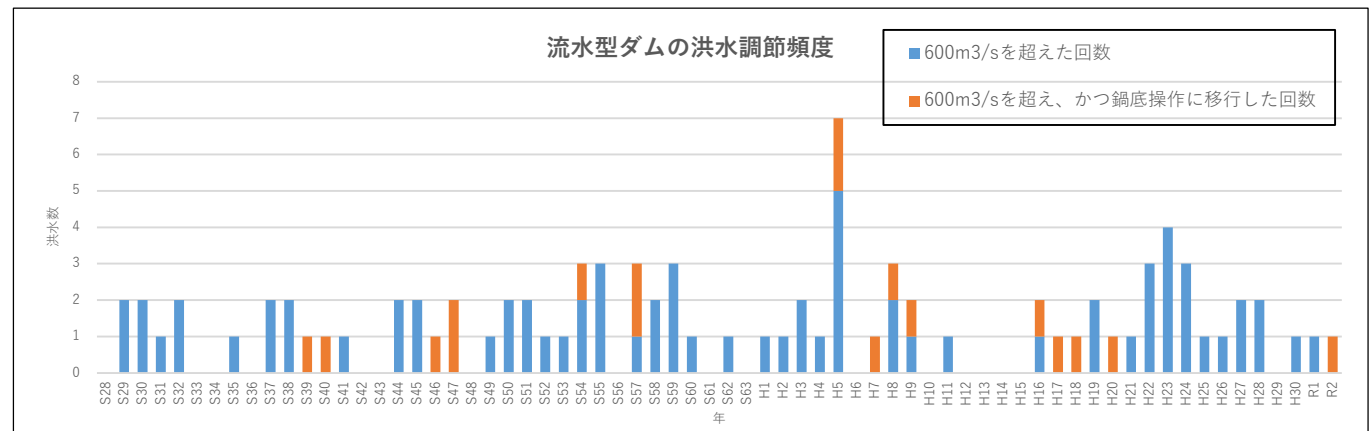
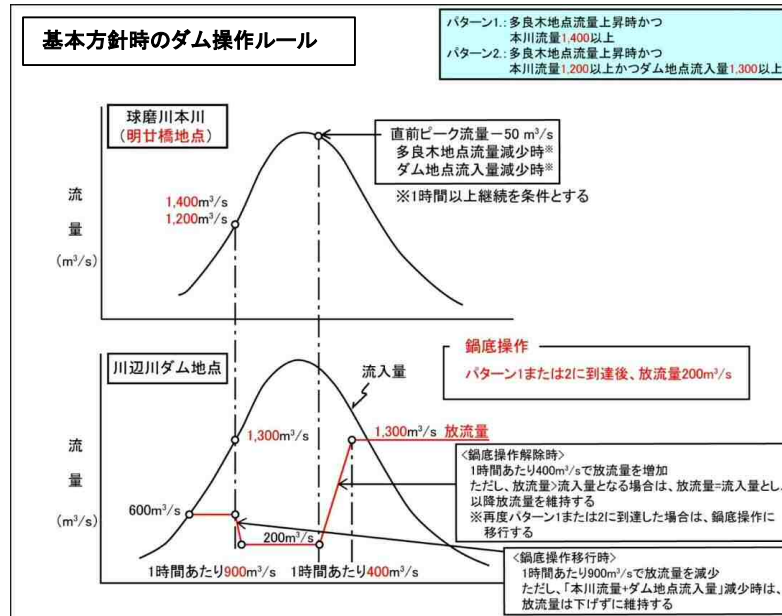
※流水型ダムの操作ルールは、基本方針における計画高水計算の検討時に使用したルールを踏襲。

■ 洪水調節開始(600m³/s一定量放流を実施)する洪水は91洪水、鍋底操作に入る洪水は18洪水(約4年に1回程度)である。

流水型ダムの操作回数

年	洪水数	600m ³ /sを超えた回数	鍋底操作に移した回数
S28	3	0	0
S29	2	2	0
S30	2	2	0
S31	2	1	0
S32	3	2	0
S33	1	0	0
S34	2	0	0
S35	1	1	0
S36	1	0	0
S37	5	2	0
S38	3	2	0
S39	3	1	1
S40	1	1	1
S41	2	1	0
S42	2	0	0
S43	2	0	0
S44	2	2	0
S45	4	2	0
S46	4	1	1
S47	4	2	2
S48	1	0	0
S49	1	1	0
S50	2	2	0
S51	2	2	0
S52	3	1	0
S53	2	1	0
S54	3	3	1
S55	6	3	0
S56	3	0	0
S57	4	3	2
S58	2	2	0
S59	3	3	0
S60	5	1	0
S61	2	0	0

年	洪水数	600m ³ /sを超えた回数	鍋底操作に移した回数
S62	2	1	0
S63	3	0	0
H1	3	1	0
H2	2	1	0
H3	5	2	0
H4	2	1	0
H5	8	7	2
H6	1	0	0
H7	3	1	1
H8	4	3	1
H9	2	2	1
H10	3	0	0
H11	3	1	0
H12	2	0	0
H13	2	0	0
H14	1	0	0
H15	2	0	0
H16	2	2	1
H17	1	1	1
H18	7	1	1
H19	2	2	0
H20	6	1	1
H21	3	1	0
H22	5	3	0
H23	5	4	0
H24	4	3	0
H25	5	1	0
H26	3	1	0
H27	6	2	0
H28	4	2	0
H29	3	0	0
H30	5	1	0
R1	4	1	0
R2	1	1	1
68年間(合計)	202	91	18



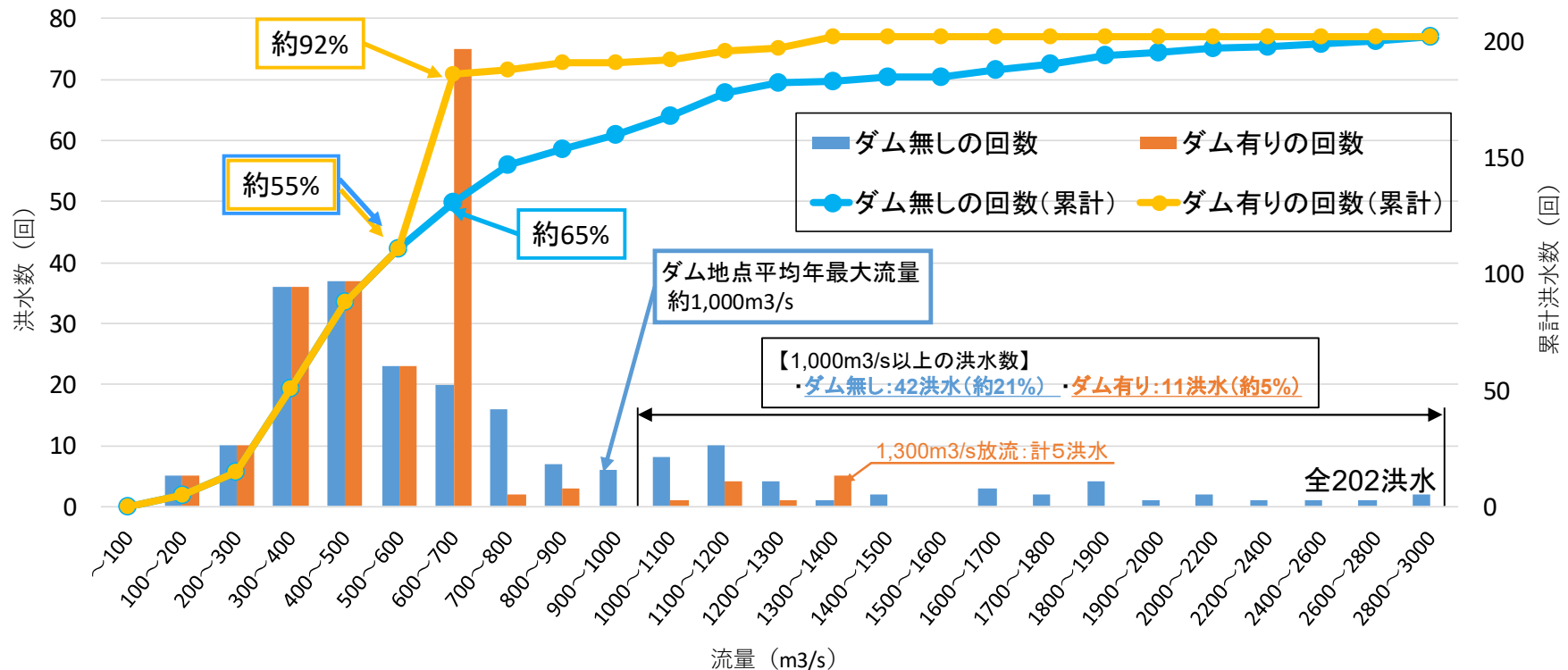
⇒600m³/s一定放流に移行(洪水調節開始)する回数:68年間あたり91回以上※
⇒さらに鍋底操作にまで移行する回数:68年間あたり18回(約4年に1回程度)

※検討対象洪水以外でも対象となる洪水がある可能性があるため「以上」と表記

- 既往の実績洪水(68年間、202洪水)を対象として、ダム操作ルール※1による川辺川の流水型ダム地点の流量変化を整理。
 ※1: 流水型ダムの操作ルールは、基本方針における計画高水計算の検討時に使用したルールを踏襲。
- ダム地点流入量が600m³/s未満の洪水は、洪水調節をしないため、ダム無し・有りによる下流への流量変化はない。
- ダム地点流入量が600m³/s以上から洪水調節開始し、600m³/s一定量放流となるため、ダム有りの場合の流量は600m³/s(下図で600以上~700m³/s未満)が主体となる。(600以上~700m³/s未満までの累計はダム無しで約65%、ダム有りで約92%)
- ダム地点の平均年最大流量は約1,000m³/sであるが、1,000m³/s以上の流量は、ダム無しで42洪水(全体の約21%)、ダム有りで11洪水(全体の約5%)となり、平均年最大流量以上の規模の流量が大きく減少している。
- ダム洪水調節操作により、1,300m³/sまでしか放流しない※2ため、それ以上の流量は無い。
 ※2: 異常洪水時防災操作(緊急放流)となる場合は、流入量=放流量となるため、1,300m³/s以上の放流をすることもあるが、実績洪水で異常洪水時防災操作となる洪水は無い。

※本資料は、流水型ダム無し・有りによる流量変化の比較であり、流水型ダム以外の河川整備計画メニューによる治水効果は反映していない。

流水型ダム無し・有りの流量変化(ダム地点)



- 既往の実績洪水(68年間、202洪水)を対象として、ダム操作ルール※1による球磨川人吉地点の流量変化を整理。
- ※1: 流水型ダムの操作ルールは、基本方針における計画高水計算の検討時に使用したルールを踏襲。
- 人吉地点900m³/s程度までは、ダム無し・有りによる流量の変化はない。
- 人吉地点の平均年最大流量は約2,400m³/sであり、2,000m³/s以上～2,600m³/s未満の流量の回数は増加しているが、2,400m³/s以上の流量は、ダム無しで42洪水(全体の約21%)、ダム有りで25洪水(全体の約12%)となり、平均年最大流量以上の規模の流量が減少している。

※本資料は、流水型ダム無し・有りによる流量変化の比較であり、流水型ダム以外の河川整備計画メニューによる治水効果は反映していない。

流水型ダム無し・有りの流量変化(人吉地点)

