

黒部川 (富山県)



国土交通省資料より

2019.10.12～13
集中豪雨の検証

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

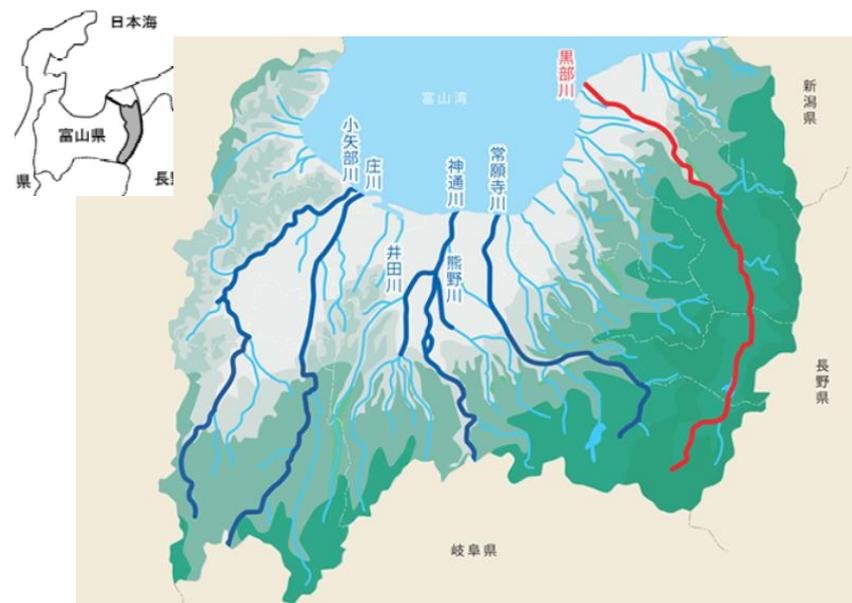


黒部川

日本の川 1 北陸の一級河川

清水（しょうず）湧く扇状地に激流の歴史刻むー黒部川ー

黒部川は富山県富山市と長野県大町市の境にある鷲羽岳にその源を発し、3000m級の山々が連なる立山連峰と後立山連峰の間に黒部峡谷を刻みながら流れ下っていきます。山地を抜けると黒部市愛本を扇頂とする広大な扇状地を北西に流下し、途中、左岸の黒部市、右岸の入善町を経て富山湾に注ぐ、流域面積682km²、流路延長85kmの日本屈指の急流河川。

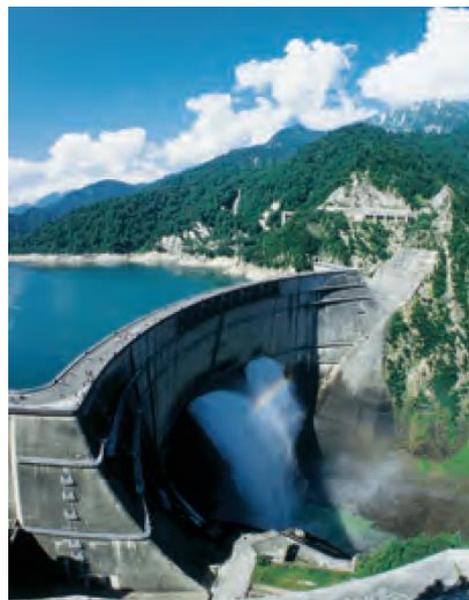


流域の区域分け

黒部川が溪谷を直線的に流れている。



黒部扇状地を流れる黒部川

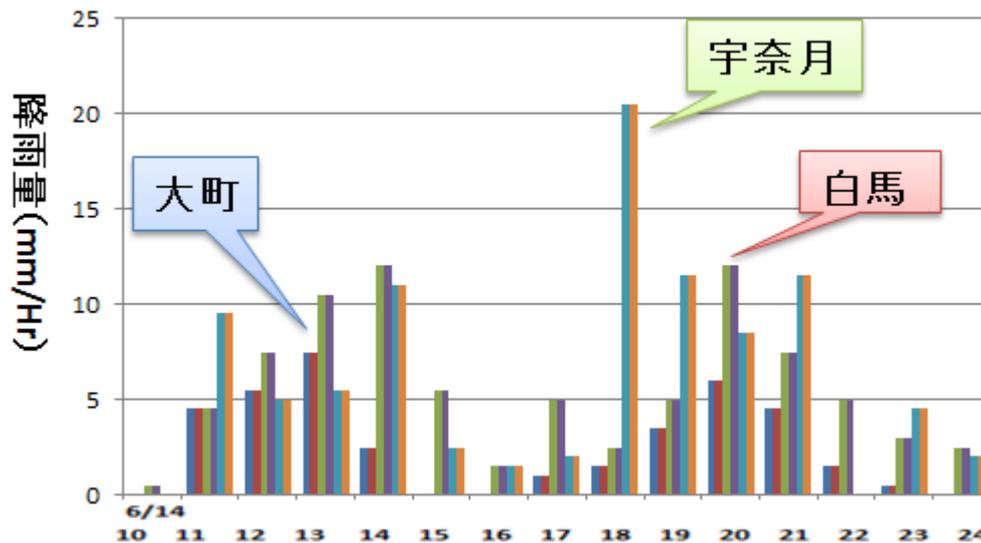


黒部川流域区分図



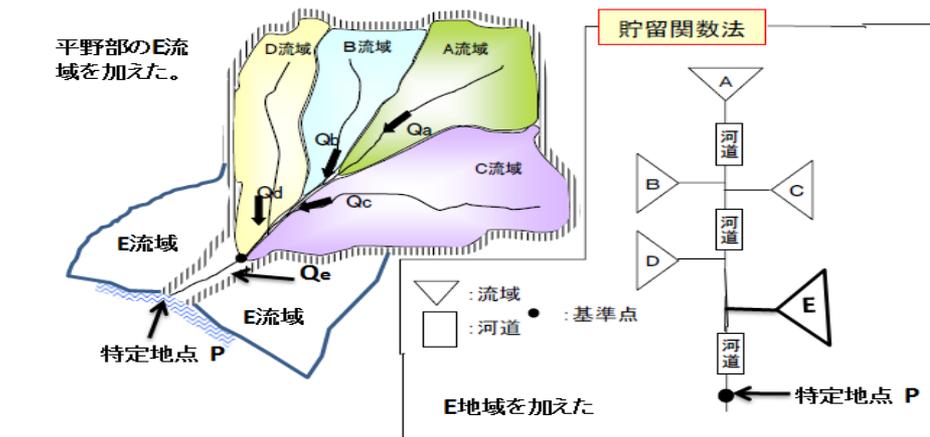
黒部川は、黒部市で富山湾に注いでいるが、その河口は、溪流が平野部にでたデルタ地帯にあり、ここまで山地で降った雨が一度に流れ出ている急流であり、黒部ダムに代表される多くの発電用のダムが建設されている。また、デルタ地帯に出る直前には、宇奈月ダムがあり、これが、洪水対策用として運営されているという、きわめて特色ある川である。こうした川のかなり下流域に設置されたダムの働きについては、まことに興味が湧く。

アメダスデータ

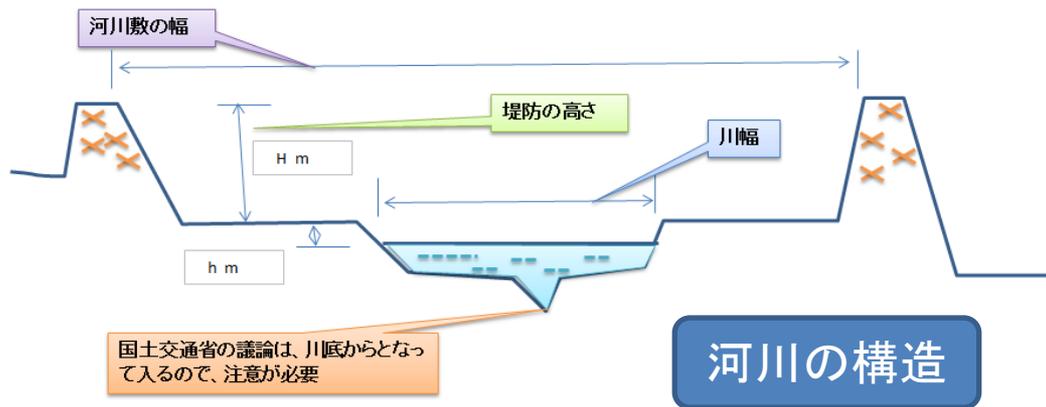


どのような理由なのか刃定かではないが、黒部川の流域には、アメダスの観測所は、宇奈月にあるだけである。そのため今回は上流では、大町、中流では白馬という、一つ山を越えた地域の観測値を借用した。したがって、正確な結論ではないが、これらの値をそれぞれ2地区に適用して流量計算をした。

氾濫の可能性



特定地点を決めてここに流入してくる雨水の流量 V を経時的に計算する。



特定地点での河川の構造を分析。これよりその地点での流出可能量 V_0 を経時的に計算する。関川には流れの長い支流が沢山あるので、注意が必要。

$V_i > V_0$ なら、氾濫の恐れがある。

ダムの機能

黒部川の流域には、ダムが設置されているが、いずれも黒部川の流れに設置されたもので、急流を利用した発電用のダムが主流だ。ただし、一番下流にある宇奈月ダムは洪水対策用のダムであり、その役割が極めて重要であると考えられる。大谷ダムも大谷川に設置されているという詳しい情報は分らない。ここでは、ダムの運用について、この宇奈月ダムを見本に、どのような貯水がなされているのか、その実態を検討した。これについては後述する。

ダムの仕様

有効貯水容量

ダム名	河川	所在地	目的	千m3	千m3
宇奈月ダム	黒部川	黒部市宇奈月町内山字大尾地先	FWP	24,700	12,700
大谷ダム	大谷川	黒部市吉城寺地先	FNS	325	1,270
北又ダム	黒薙川	下新川郡朝日町山崎	P	690	200
黒部ダム	黒部川	中新川郡立山町大字芦峯寺	P	199,285	148,843
小屋平ダム	黒部川	黒部市宇奈月町黒部奥山国有林内	P	2,122	505
仙人谷ダム	黒部川	黒部市宇奈月町黒部奥山国有林内	P	682	246
出し平ダム	黒部川	黒部市宇奈月町黒部奥山国有林	P	9,010	1,057

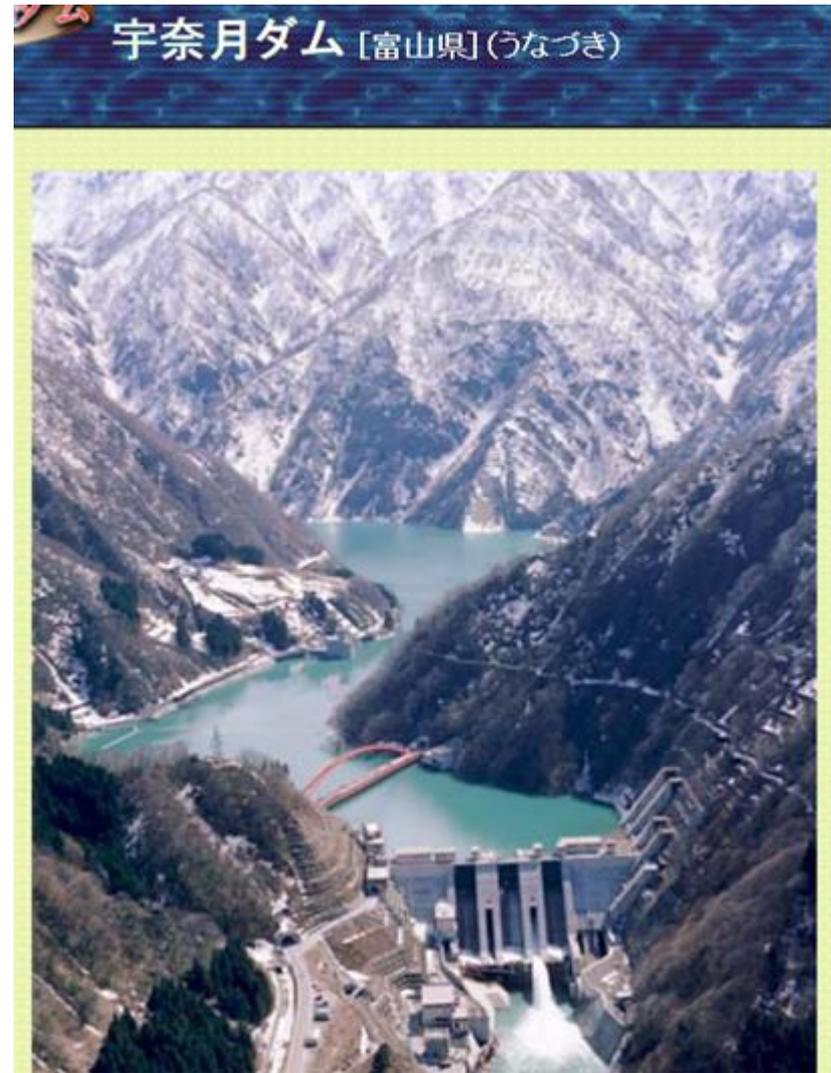
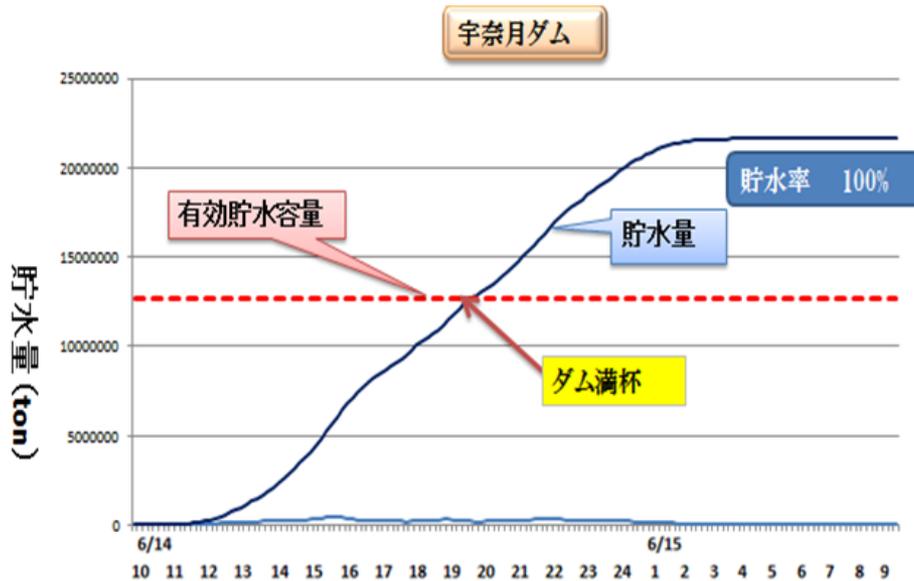
ダムの運用

ダム名	Zone	カバー	貯水率	ダムまで	所要時間	容量千m3
宇奈月ダム	F + flow	1/2		3	20	12,700
大谷ダム	Out of F	1/30		1	7	1,270
北又ダム	D	1/3		3	20	200
黒部ダム	A	1		10	67	148,843
小屋平ダム	C	1		5	33	505
仙人谷ダム	B	1		5	33	246
出し平ダム	E	1		5	33	1,057

黒部ダムは容量は極めて大きいですが、発電用のダムであるので、洪水対策としてどのような運用がなされるかは不明。

宇奈月ダムの貯水状況

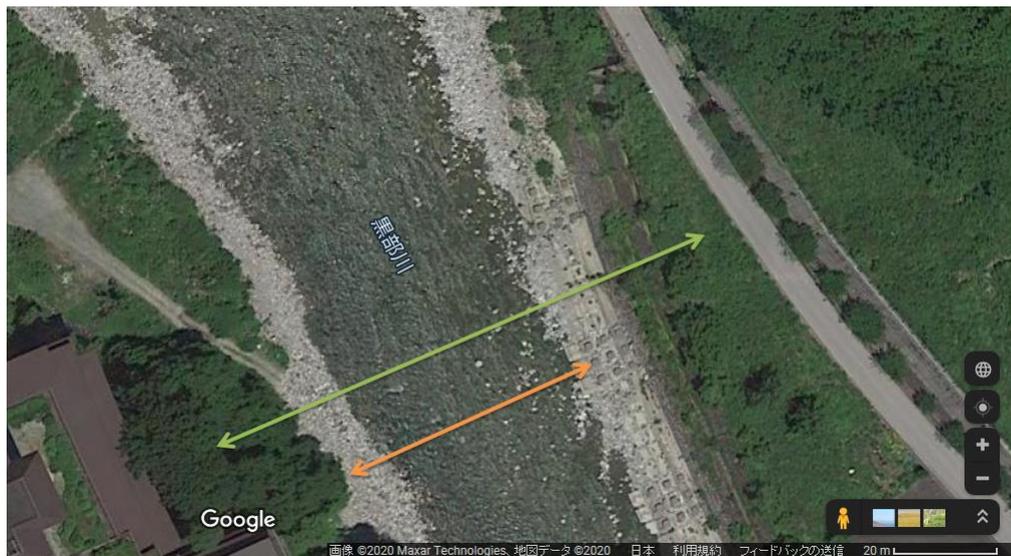
F Zone



上流で降雨したものは、全てが宇奈月ダムに流入して来る。ここでは、まず、全量を貯水すると仮定すると、ダムはほぼ9時間後に満杯になる。したがってこの時点で放流しなければならない。しかしながら、ダムの下流側で、ダムに貯水をゼロと仮定して、流量を計算すると、全く氾濫の危険性はなかった。したがって、ここでは、これ以上は議論しない。ただし、ダムの運用については、後に議論する。

宇奈月ダムに流入してくる流量

黒部川の渓谷部では、川の両岸の高さが高く、氾濫の判断ができない。



宇奈月温泉

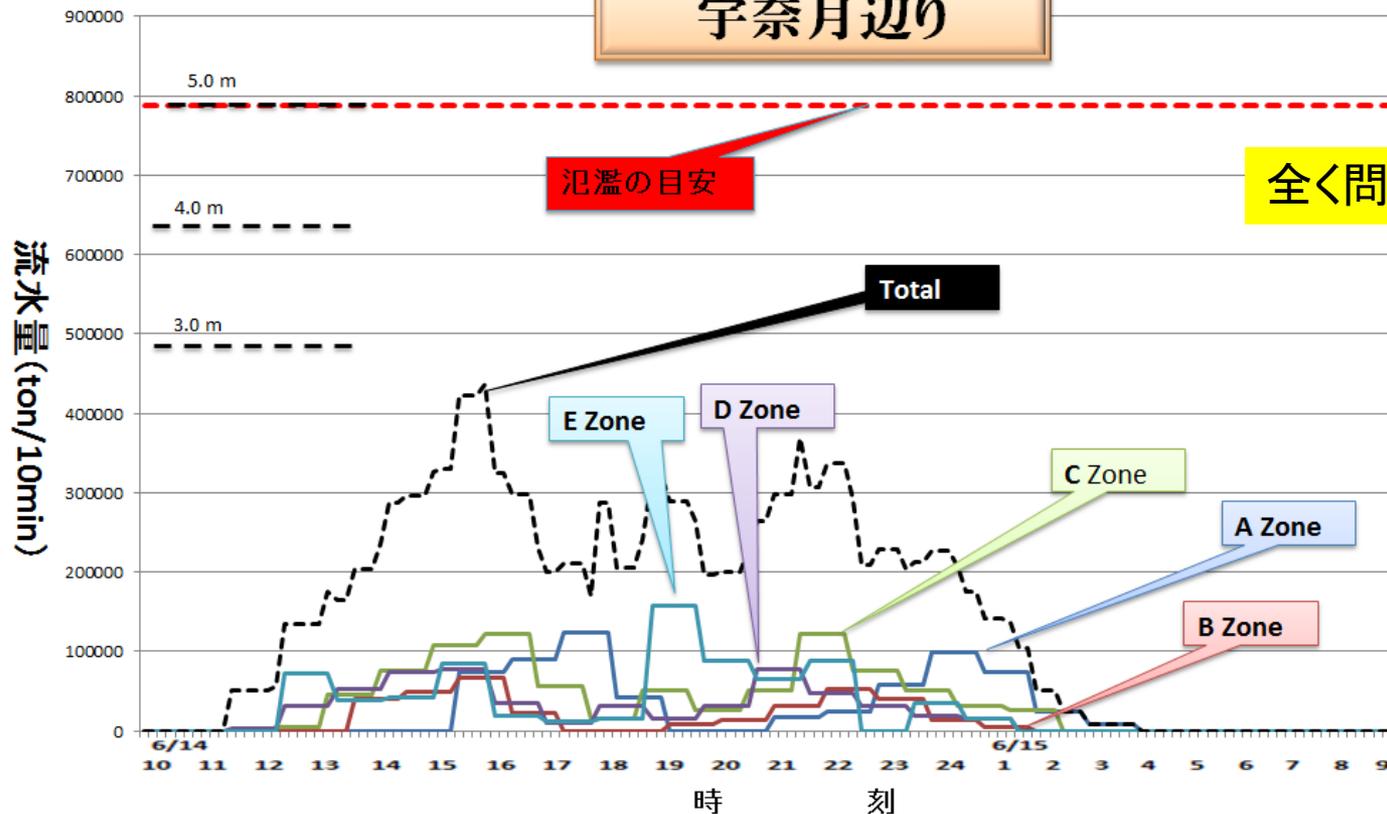
黒部川 宇奈月附近

Google を使用

S	ratio	Area(Km ²)	677.87 Time	Rain(YY/Hr)	浸透率
A	0.2928	198.45	293.33		0.5
B	0.1563	105.96	180		0.5
C	0.1811	122.77	146.67		0.5
D	0.1139	77.203	106.67		0.5
E	0.1235	83.693	106.67		0.5
F	0.1324	89.738	33.333		0.4
G	0	0	0		0.35
H	0	0	0		0.3

	river	basin
River width	50	100
height	0.5	5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	37500	750000

宇奈月辺り



愛本あたり

黒部川は、この辺りで溪谷からデルタ地帯にはいる。



黒部川 愛本附近

S	Area(K.m ²)		Time	Rain(YY/Hr)	浸透率
	ratio	504.38			
A	0.2928	198.45	413.33		0.5
B	0.1563	105.96	300		0.5
C	0.1811	122.77	266.67		0.5
D	0.1139	77.203	226.67		0.5
E	0.1235	83.693	226.67		0.5
F	0.1324	89.738	133.33		0.4
G					0.35
H					0.3

Google を使用

	river	basin
River width	40	90
height	2	10
Flow rate	2.5	2.5
Volume	120000	1E+06

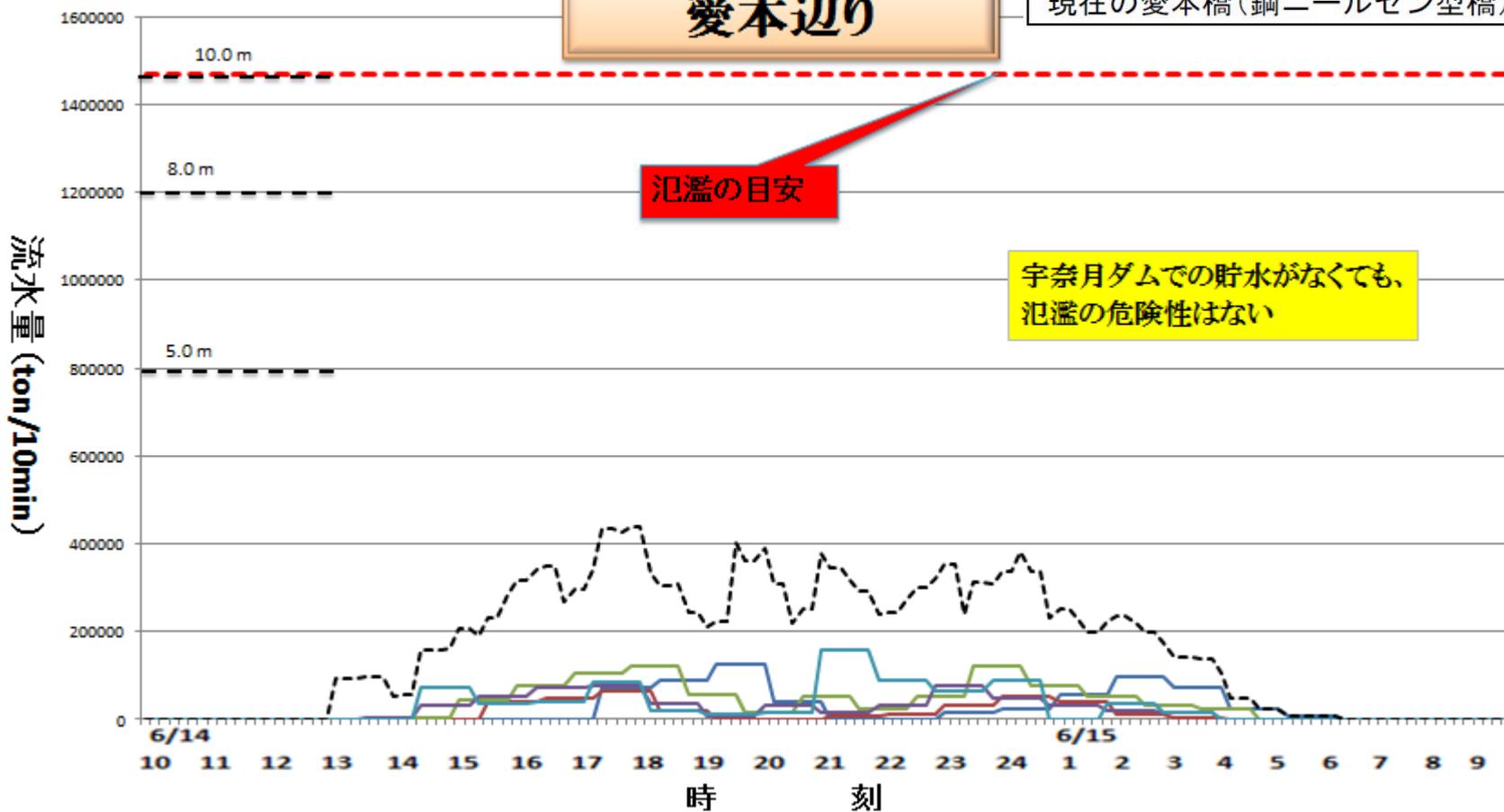


現在の愛本橋(鋼ニールセン型橋)

愛本辺り

氾濫の目安

宇奈月ダムでの貯水がなくても、
氾濫の危険性はない



黒部市朝日公園

黒部川がデルタ地帯にはいり、この平野を流れる状況。



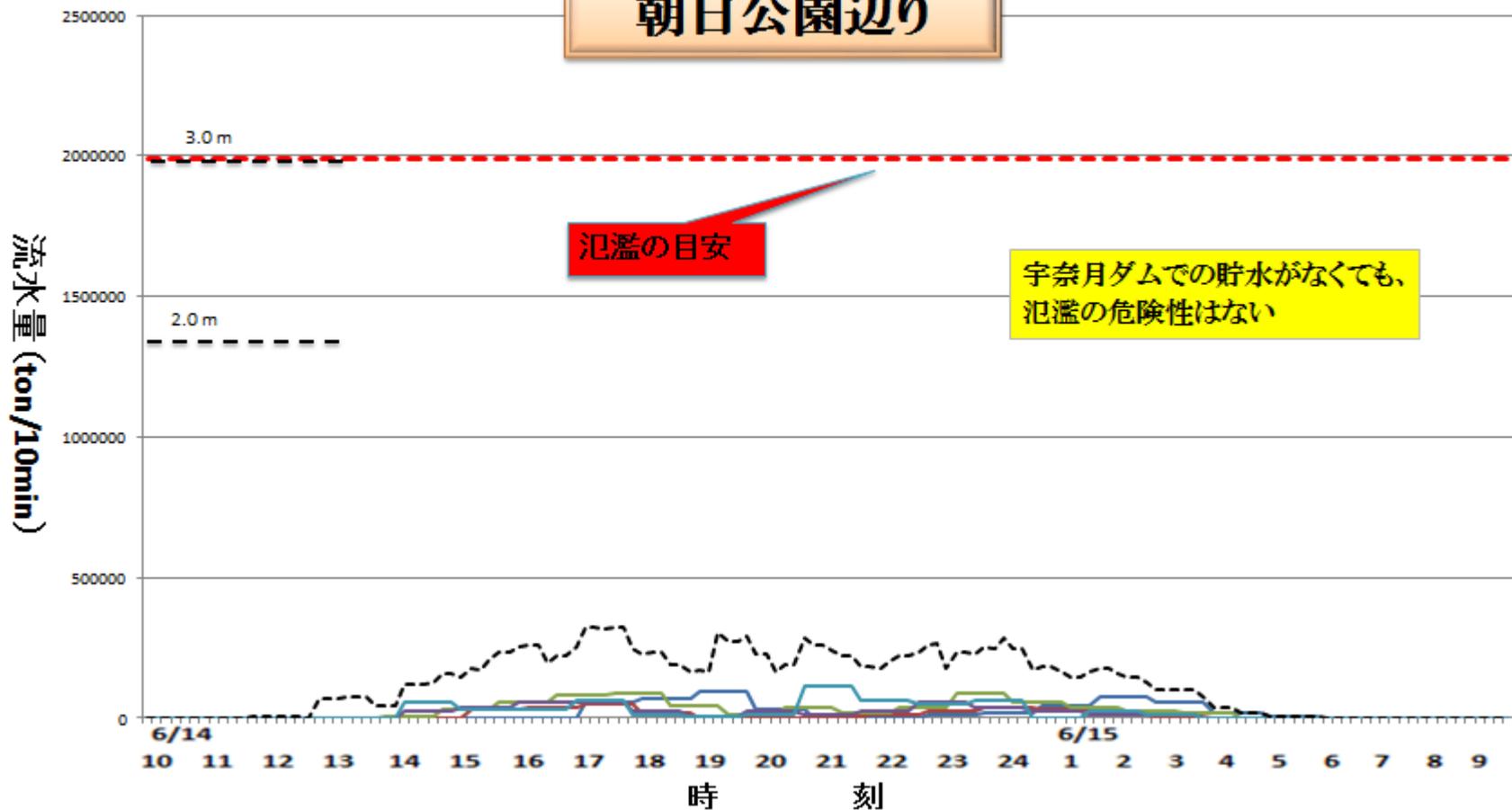
黒部川 朝日公園附近

S	ratio	Area(Km)	Time	Rain(YY/Hr)	浸透率
A	0.291	146.77	393.33		0.5
B	0.1554	78.367	280		0.5
C	0.18	90.793	246.67		0.5
D	0.1132	57.096	206.67		0.5
E	0.1227	61.896	206.67		0.5
F	0.1316	66.367	113.33		0.4
G	0.0061	3.0967	33.333		0.35
H	0	0			0.3

Google を使用

	river	basin
River width	250	400
height	0.5	3
Flow rate	2.5	2.5
Volume	187500	2E+06

朝日公園辺り



ダムの運転をどうするか

宇奈月発電所
黒部川

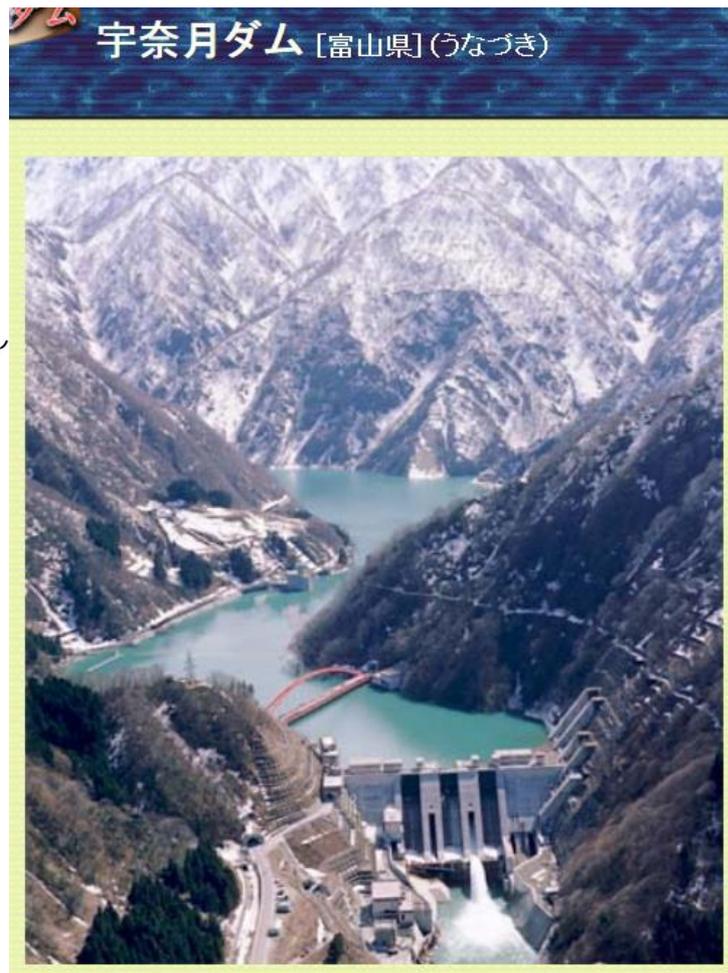
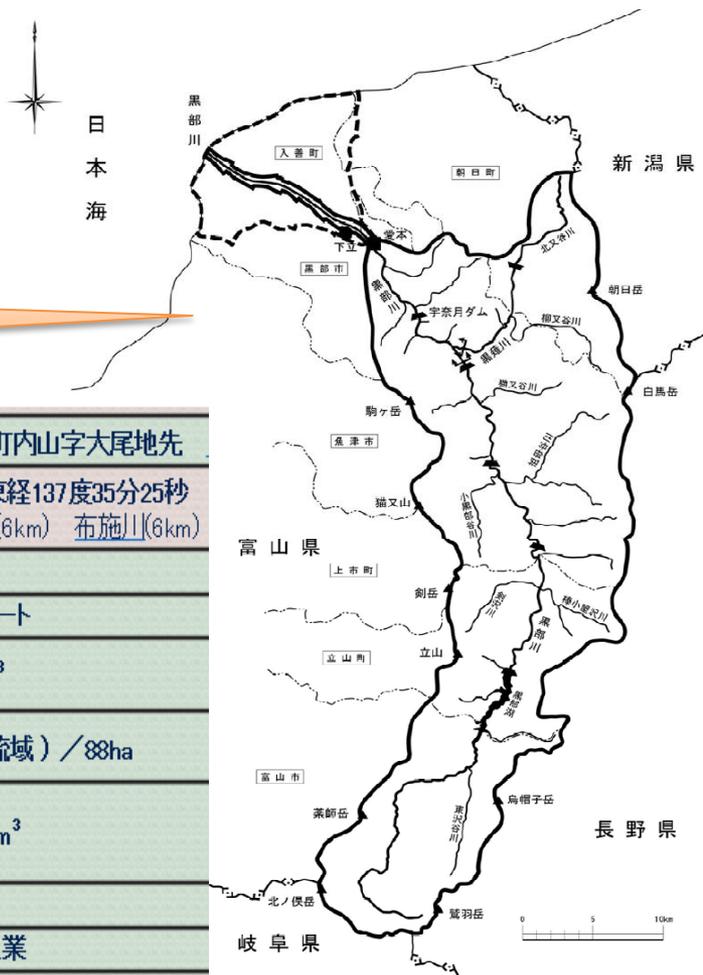


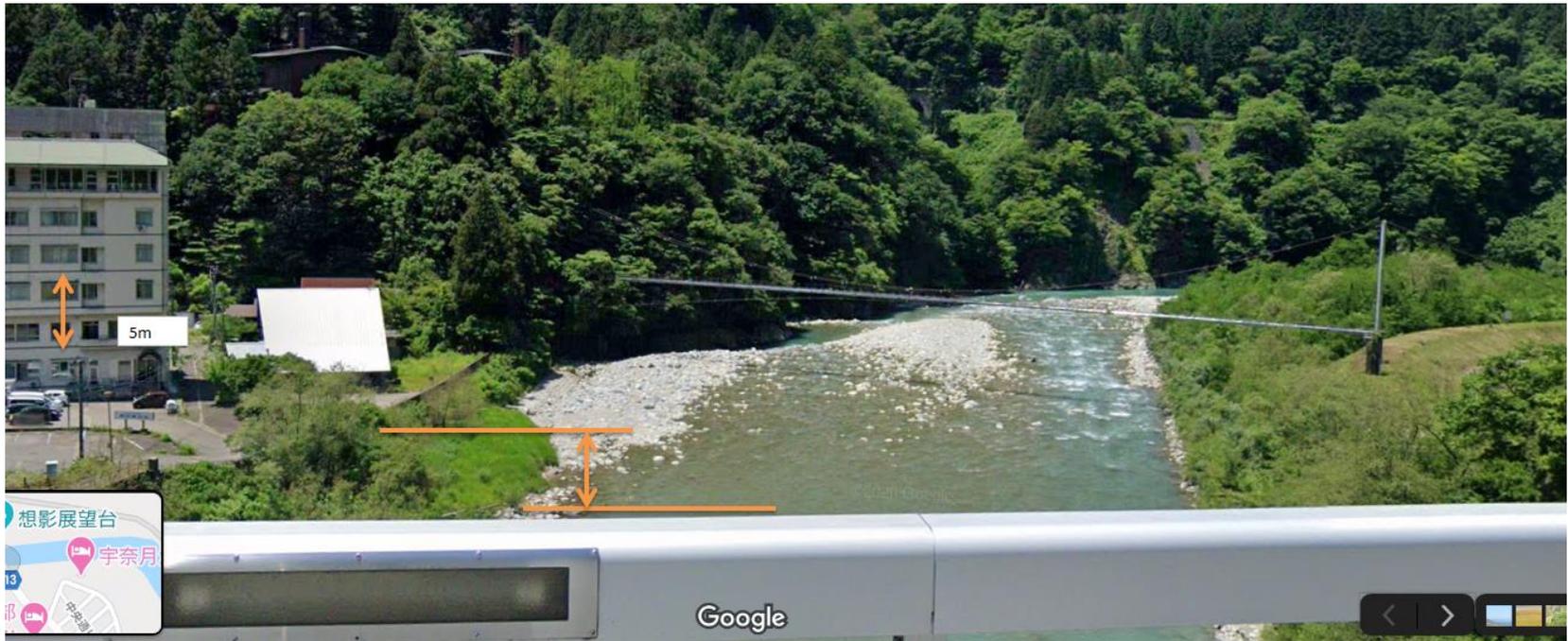
黒部川、宇奈月ダムの運転

ダム運転の現実はどうなっているのか？

宇奈月ダム

左岸所在	富山県黒部市宇奈月町内山字大尾地先
位置	北緯36度48分34秒, 東経137度35分25秒 [近くのダム] 出し平(6km) 布施川(6km)
河川	黒部川水系黒部川
目的/型式	FWP/重力式コンクリート
堤高/堤頂長/堤体積	97m/190m/510千m ³
流域面積/湛水面積	617.5km ² (全て直接流域) / 88ha
総貯水容量/有効貯水容量	24700千m ³ / 12700千m ³
ダム事業者	北陸地方整備局
本体施工者	前田建設工業・佐藤工業
着手/竣工	1974/2000
ダム湖名	うなづき湖 (うなづきこ)





黒部川 宇奈月附近

Area(Km²)

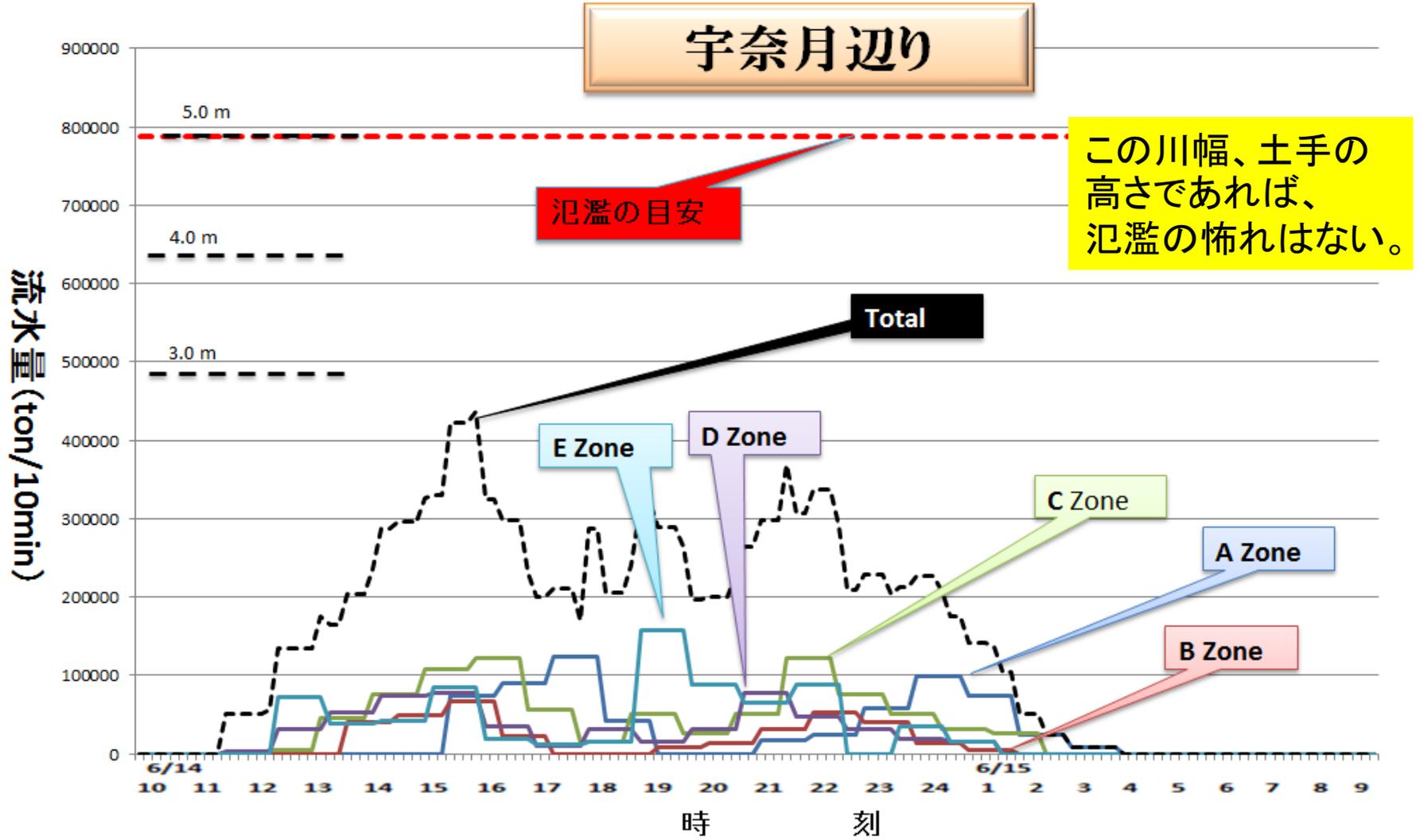
S	ratio	677.87	Time	Rain(YY/Hr)	浸透率
A	0.2928	198.45	293.33		0.5
B	0.1563	105.96	180		0.5
C	0.1811	122.77	146.67		0.5
D	0.1139	77.203	106.67		0.5
E	0.1235	83.693	106.67		0.5
F	0.1324	89.738	33.333		0.4
G	0	0	0		0.35
H	0	0			0.3

Google を使用

	river	basin
River width	50	100
height	0.5	5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	37500	750000



上流からどれくらいの水が流れてくるか。この
辺りでの氾濫の危険性はあるのか



宇奈月ダムの運転

降雨量に対し、一定の割合で貯水する。

上流での降雨の量に応じて、それに対してある比率で最初から放水する。

降雨の雨量は絶えず変化するので、これに応じて放水量を変える必要がある。

降水量の予測はできないので、現実にはダムを制御するのは難しい。

一定の水量を放水する。

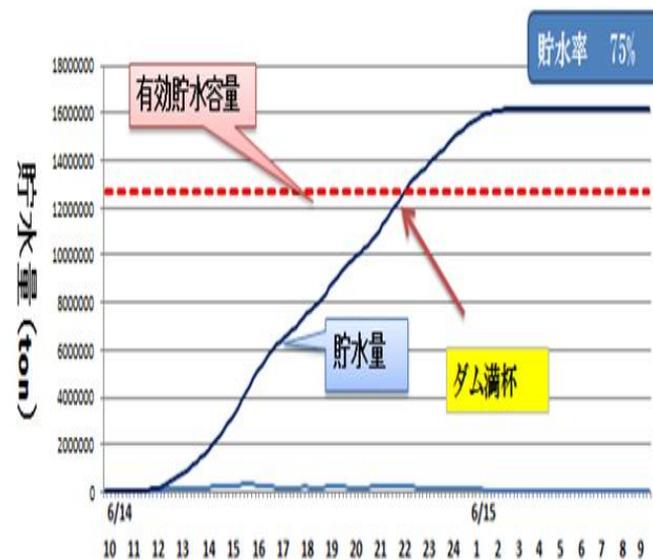
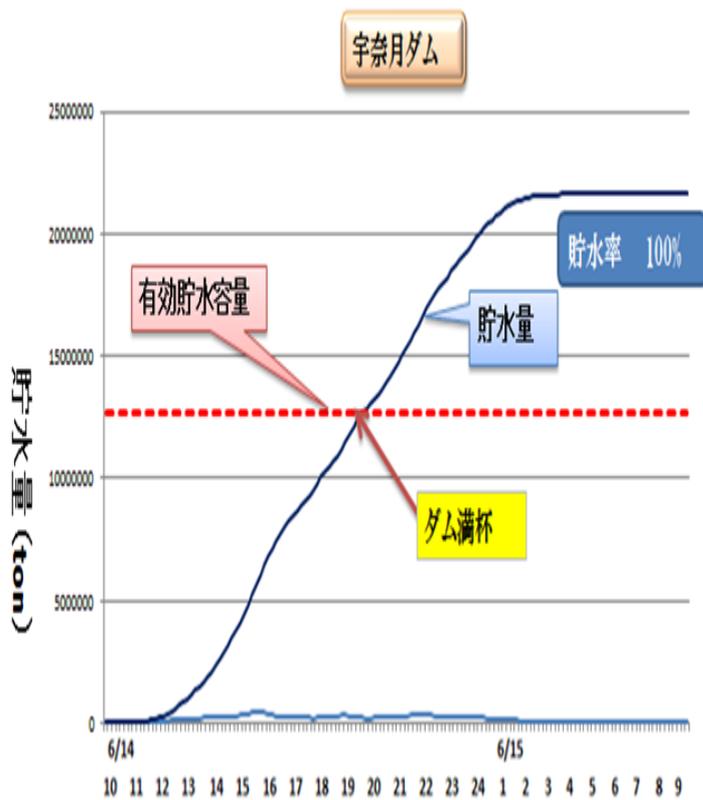
上流での降雨の状況に寄らず、一定の放水量で当初から放水する。

上流での降雨の状況に応じて、適宜放水量を変える事ができる。

現実的な運転の手法

降雨量に対し、一定の割合で貯水する。

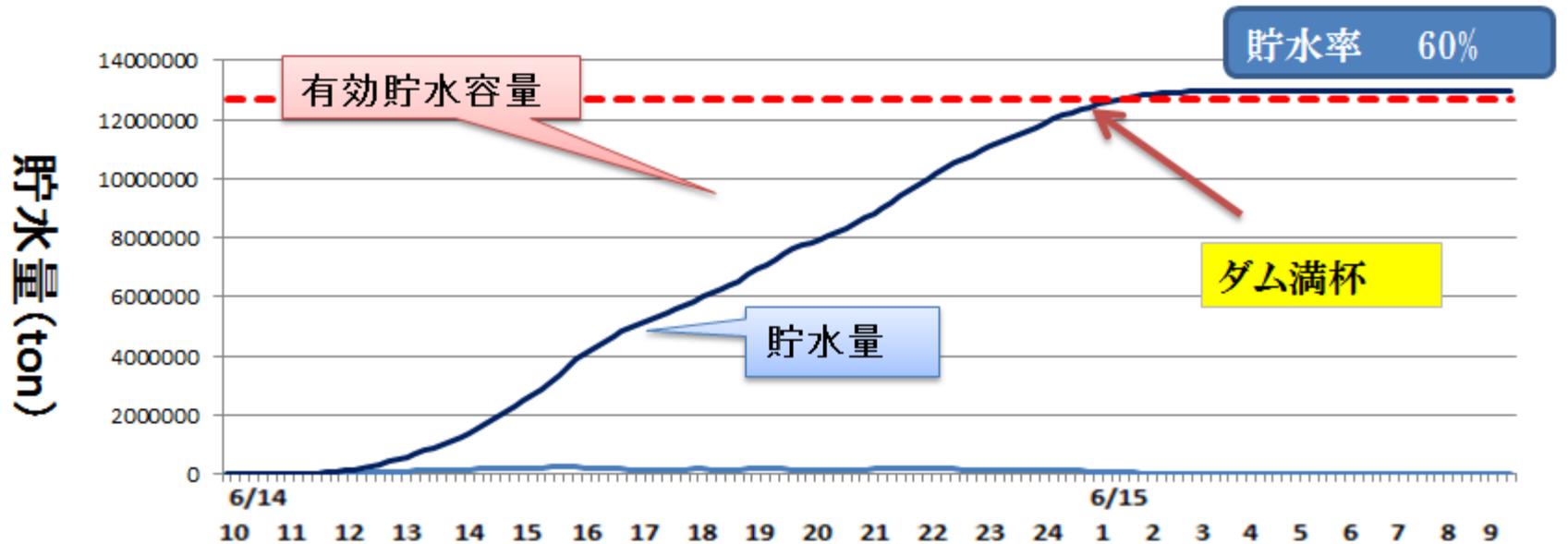
上流での降雨の状態をみて、その量に応じて水門の高さを調整する。
対応は遅れ気味となる。





宇奈月ダム

ダムの貯水容量に達したら放流しなければならない。



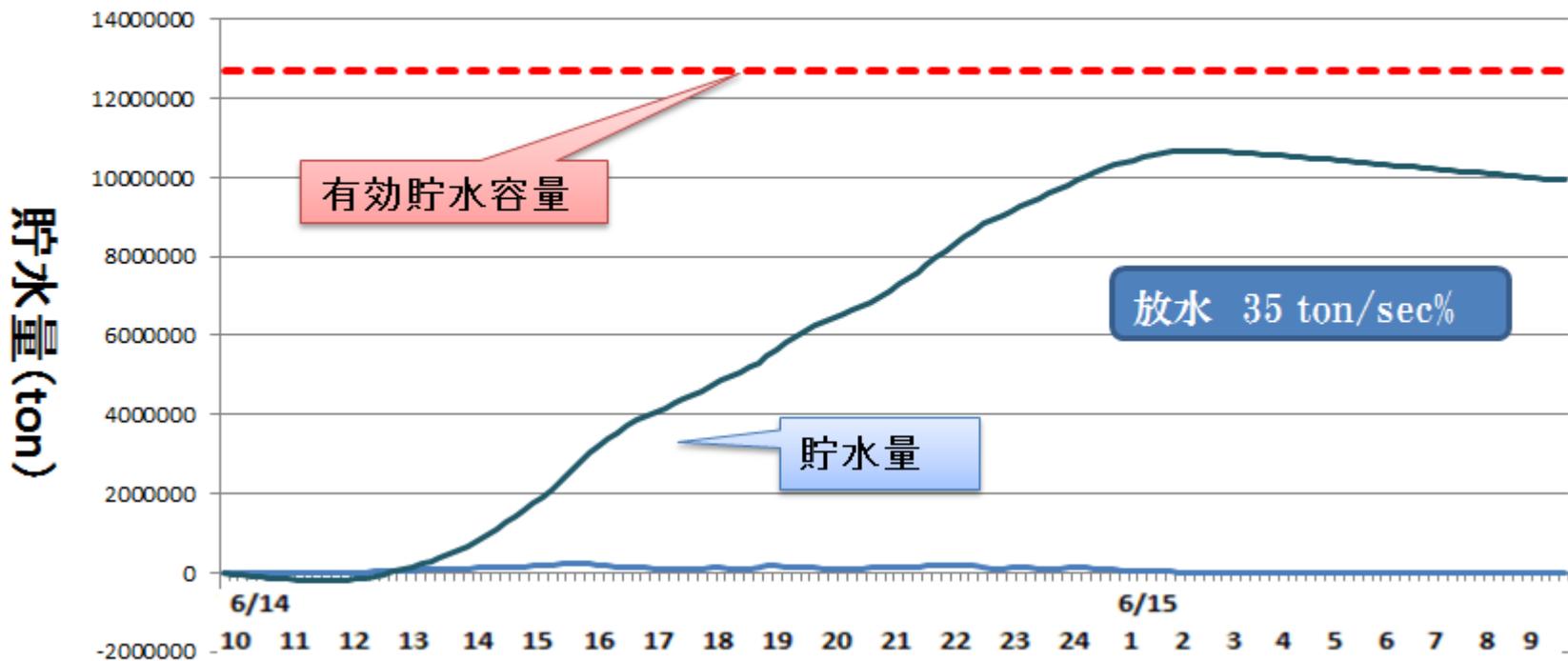
一定の水量を放水する。

降雨の量に関係なく、下流の状況を見て、放水の水準を決める。随時、制御が可能。

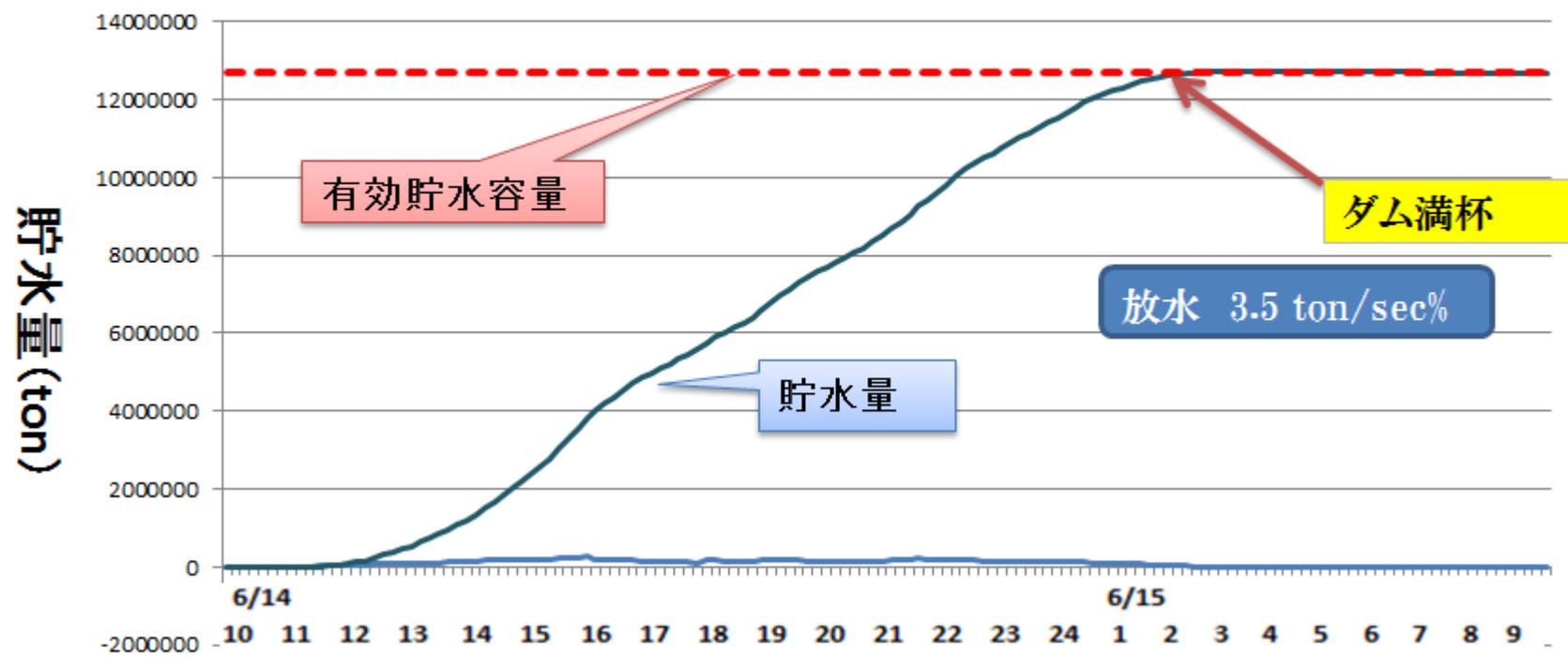
初めは、水位が下がることもある。



宇奈月ダム



宇奈月ダム

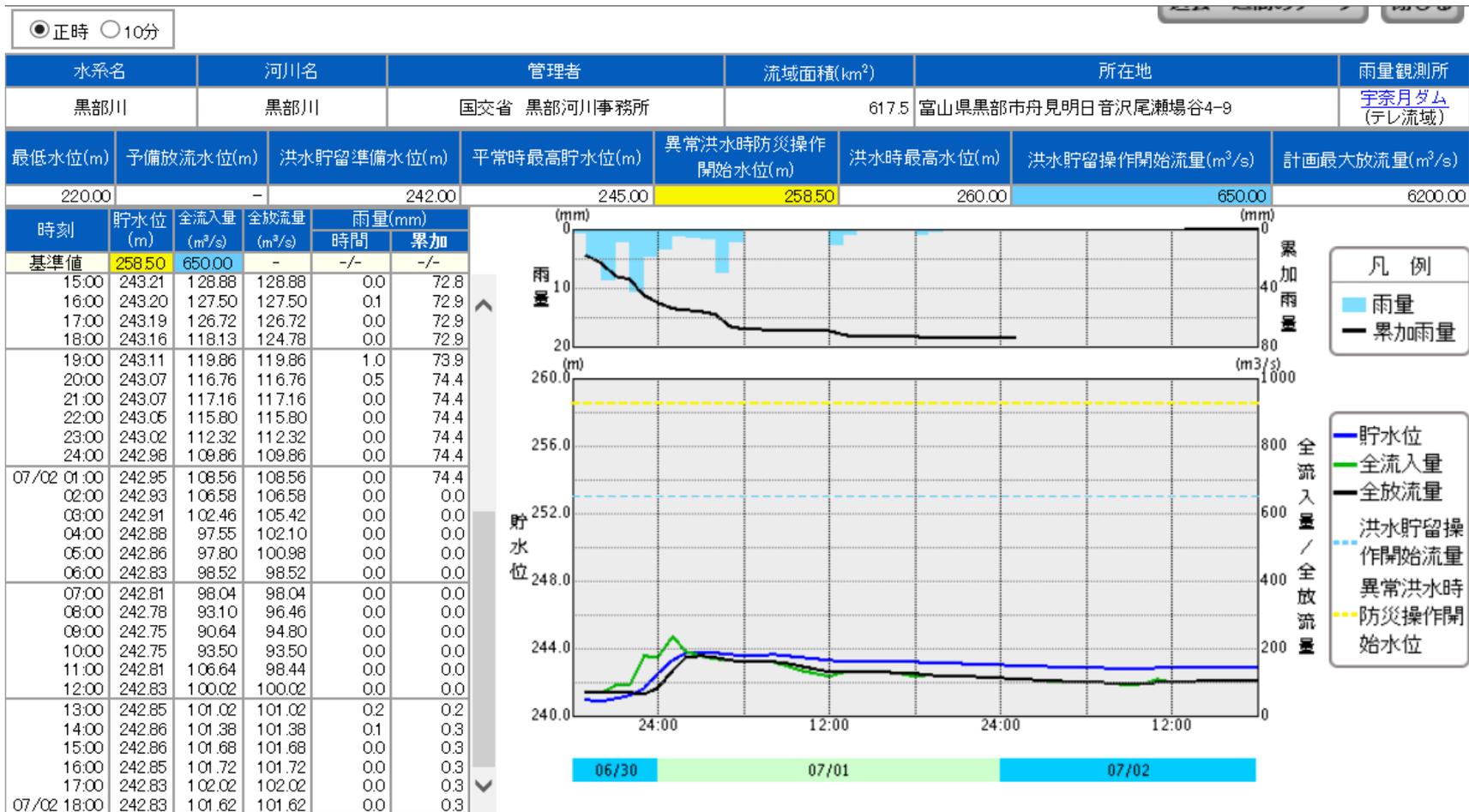


有効貯水容量の初期値を如何にするかが問題
当初の水位をどのように確保するか？



運転の記録

実際に行われている放水の管理。
時間ごとに放水量を制御している。



黒部川流域での降雨量のデータはアメダスでは得られない。この川は、二つの山脈にはさまれた渓谷であるので、両岸の斜面の向きが対峙している。そのため、右岸と左岸とでは、降雨量がことなる可能性がある。アメダスでは測定されていないものの、県では降雨量を把握している可能性がある。(次ページに降雨量の観測所が示されている。) どのようなものであるかは、不明であるが、これらのデータを用いて、降雨の状態が把握でき、氾濫の危険性が予測できるようにすることが重要だ。データをどのように使っているのか、是非、一度議論してみたい。

アメダスの観測点を増やしてもらい、と同時に、黒部ダムの利用についても、是非、洪水対策用のダムとして検討してもらいたい。

(2020.07.04)

表 9-5 水位流量観測所一覧表

	観測所名	記録方法
1	宇奈月	自記・テレ
2	愛本	テレ・ロガー

表 9-6 雨量観測所一覧表

	観測所名	記録方法
1	愛本新	自記・ロガー
2	北又	自記・ロガー
3	朴木谷	自記・ロガー
4	宇奈月ダム	テレ・ロガー
5	黒薙	テレ・自記・ロガー
6	猫又	テレ・自記・ロガー
7	不婦谷	自記・ロガー
8	樺平	テレ・自記・ロガー
9	唐松	自記・ロガー
10	餓鬼の田圃	自記・ロガー
11	仙人谷	自記・ロガー
12	池ノ平	自記・ロガー
13	赤牛	自記・ロガー
14	桜井	自記



図 9-2 黒部川流域の雨量・水位観測所位置図

参考資料

1) 鈴木 誠二 私信 集中豪雨時の河川氾濫の予測手段の考察 (2019)

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/FLOOD%2001.pdf>

2) 鈴木 誠二 私信 河川氾濫の予測手段の検証 (2019.10)

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2001.pdf>

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2002.pdf>

<http://www.catv296.ne.jp/~kentaurus/HANRAN%2003.pdf>

3) 資料 国土交通省

https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouiinkai/kihonhoushin/060906/pdf/ref2.pdf

4) 国土交通省 気象庁のホームページ

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

5) 日本の川

https://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/index.html

6) その他 多くの資料を国土交通省の資料より引用させて頂いた。

http://www.mlit.go.jp/river/toukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/0803_niyodo/0803_niyodo_00.html