

相模川 (神奈川県)



2019.10.12
集中豪雨の検証

地政学的異文化研究所

鈴木 誠二

国土交通省資料より

さがみがわ

相模川

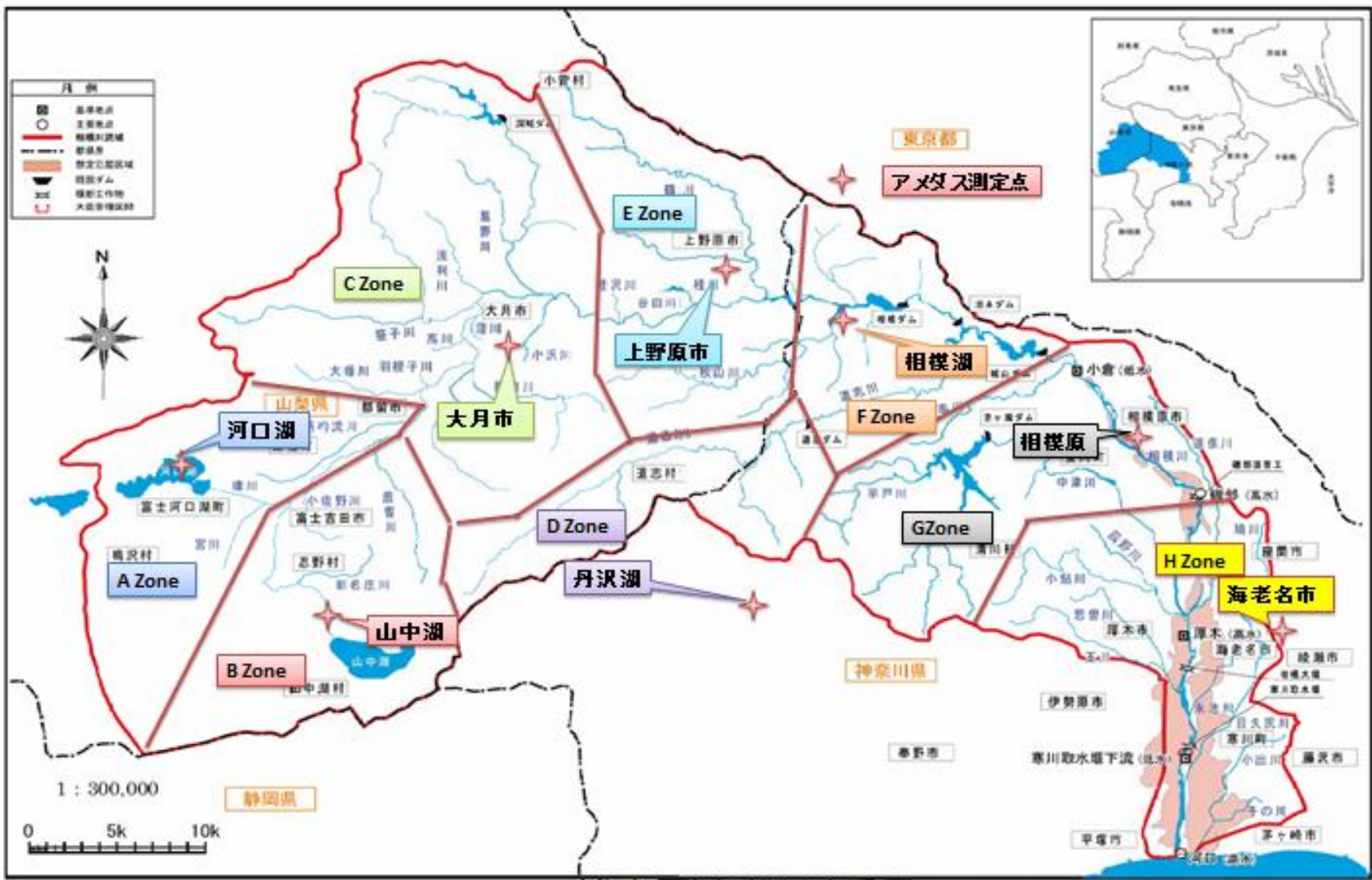
日本の川 | 関東の一級河川



相模川は、その源を富士山(標高3,776m)に発し、山梨県内では「桂川」と呼ばれ、山中湖から笹子川、葛野川などの支川を合わせ、山梨県の東部を東に流れて神奈川県に入り、「相模川」と名を変え、相模ダム、城山ダムを経て流路を南に転じ、神奈川県中央部を流下し、中津川などの支川を合わせて相模湾に注ぐ、幹川流路延長113km、流域面積1,680km²の一級河川



流域の区域分け



(参考図)相模川水系図

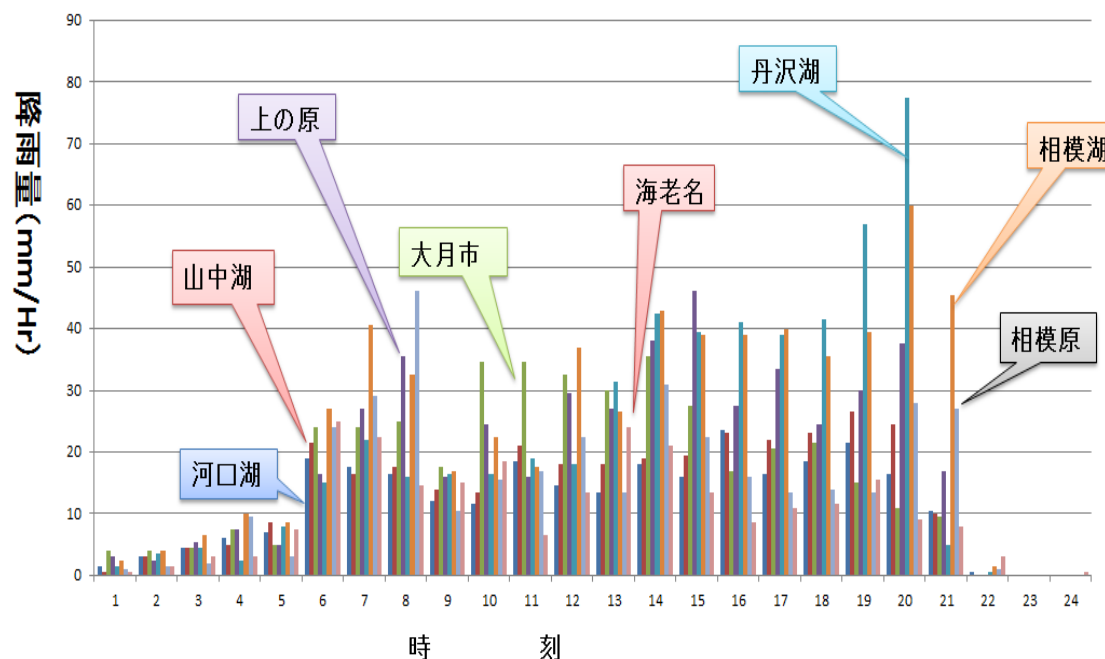
インプットデータ

2019.10.12

相模川 河口附近

S	ratio	Area(Km ²)	1680 Time	Rain(Y/Y/Hr)	浸透率
A	0.119	199.88	586.67		0.5
B	0.1154	193.89	593.33		0.5
C	0.2267	380.92	593.33		0.5
D	0.0623	104.71	433.33		0.5
E	0.1337	224.67	526.67		0.5
F	0.0816	137.01	320		0.45
G	0.1348	226.39	286.67		0.4
H	0.1265	212.52	106.67		0.3

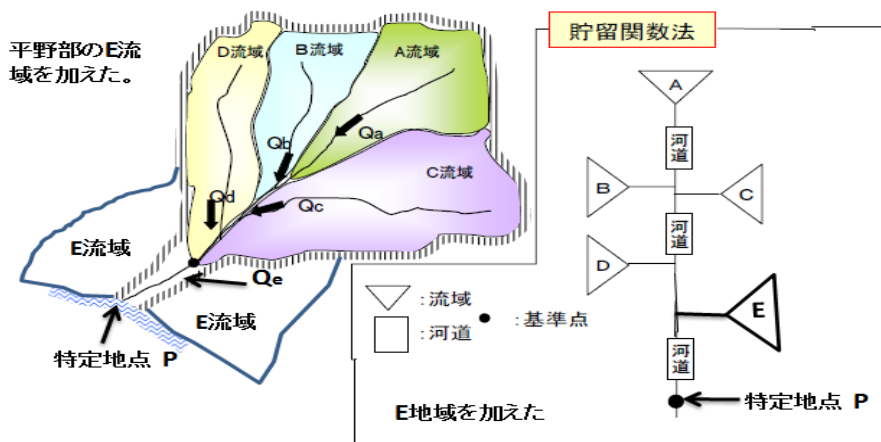
相模川の河口辺りでの氾濫の可能性を検討するための入力データ



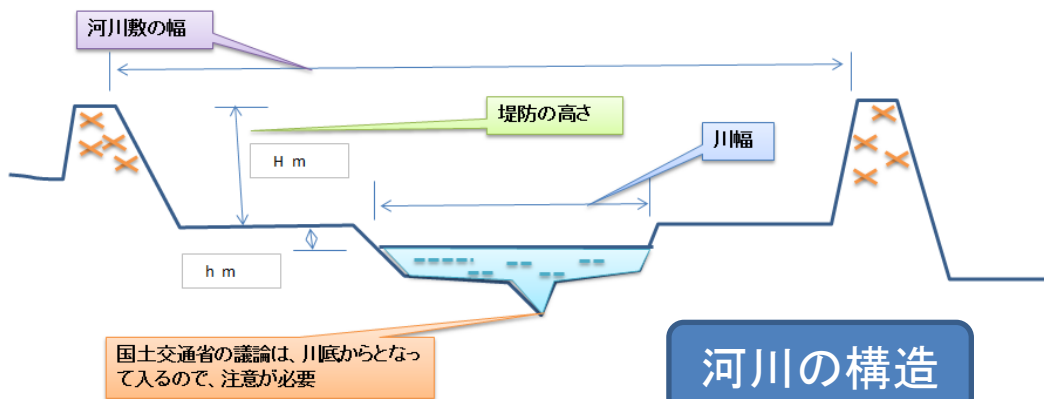
アメダスデータ

今回の集中豪雨では上流側では、相模川の流域では、どの地域においても、長時間にわたり、かなり豪雨に見舞われている。幹流に設けられたダム機能がいかにか働かがポイント

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。

$V_i > V_0$ なら、氾濫の恐れがある。

相模川には、沢山のダムが設置されており、この運用をどうすれば効率的かが問われる。

河口湖の扱い、



江戸時代、富士山のふもとの新倉村（富士吉田市）は溶岩流の上にあり「水無し村」といわれていた。一方、河口湖はたびたび増水による水害に悩まされた。そこで、河口湖から新倉村まで山を掘り抜いて水を流そうという計画が持ち上がった。これが延長約3.8kmにおよぶ日本最長の手掘りのトンネル、河口湖・新倉掘抜（あらくらほりぬき）だ。

トンネルの大きさが決まっているので、流れる量は、ここの断面積により決められる。

高さ、2M、幅 1Mで有るので、常時、1.5mの高さで保たれるとした。増水時は、流速、2.5m/secとした。

従がって、

$$1.5 \times 1.0 \times 2.5 \times 60 \times 10 = M$$

(ton/10min)

となる。



山中湖の扱い

山中湖



面積	6.57 ^[1] km ²
周囲長	13.87 ^[2] km
最大水深	13.3 ^[2] m
平均水深	－ m
貯水量	0.06392 ^[3] km ³
水面の標高	980.5 ^[2] m
成因	堰止湖
淡水・汽水	淡水
湖沼型	－
透明度	8.0 m

山中湖(やまなかこ)は、山梨県南都留郡山中湖村にある淡水湖。

富士五湖のひとつ。面積は6.57km²あり、富士五湖の中で最大の面積を持つ。また、湖面の標高は富士五湖の中では最も高い位置にあり、日本全体でも第3位。逆に水深は富士五湖の中で最も浅い 13.3m。富士箱根伊豆国立公園に指定されている。

形が牛に似ているので、別名は臥牛湖である^[4]。



山中湖の水は、排水口から流れ出ている。従って、湖の水面と同じ高さで流れ出ているとした。ただし、この排水口の高さが最大値とする。

排水口の出口

幅 3.2 m

高さ 1.5 m

とした。

湖の湖面の上を h m とすると、

$$W = S \times h + w \times h \times v \times 60 \times 10$$

$$= (6.57 \times 10^6 + 4.8 \times 10^3) \times h \quad \text{ton/10min}$$

$$\text{if } h < H \quad w = 4.8 \times 10^3 \times h$$

$$h > H \quad w = 4.8 \times 10^3 \times H$$

但し、 W 10分間の雨量

S 湖の面積

v 流速 2.5 m/sec

H 排水口の高さ

w 排水の数量 ton/ 10min

ダムの取り扱い

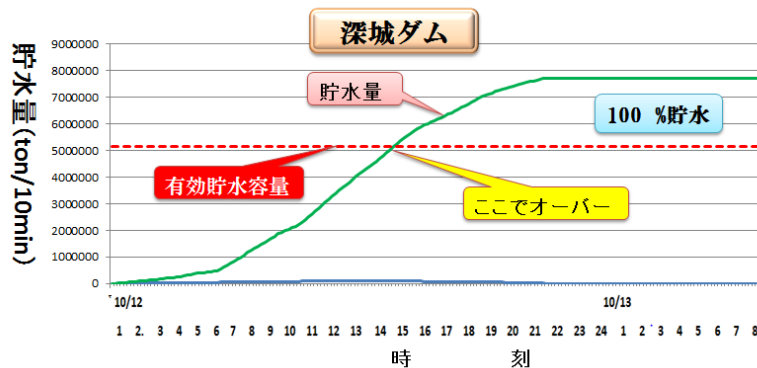
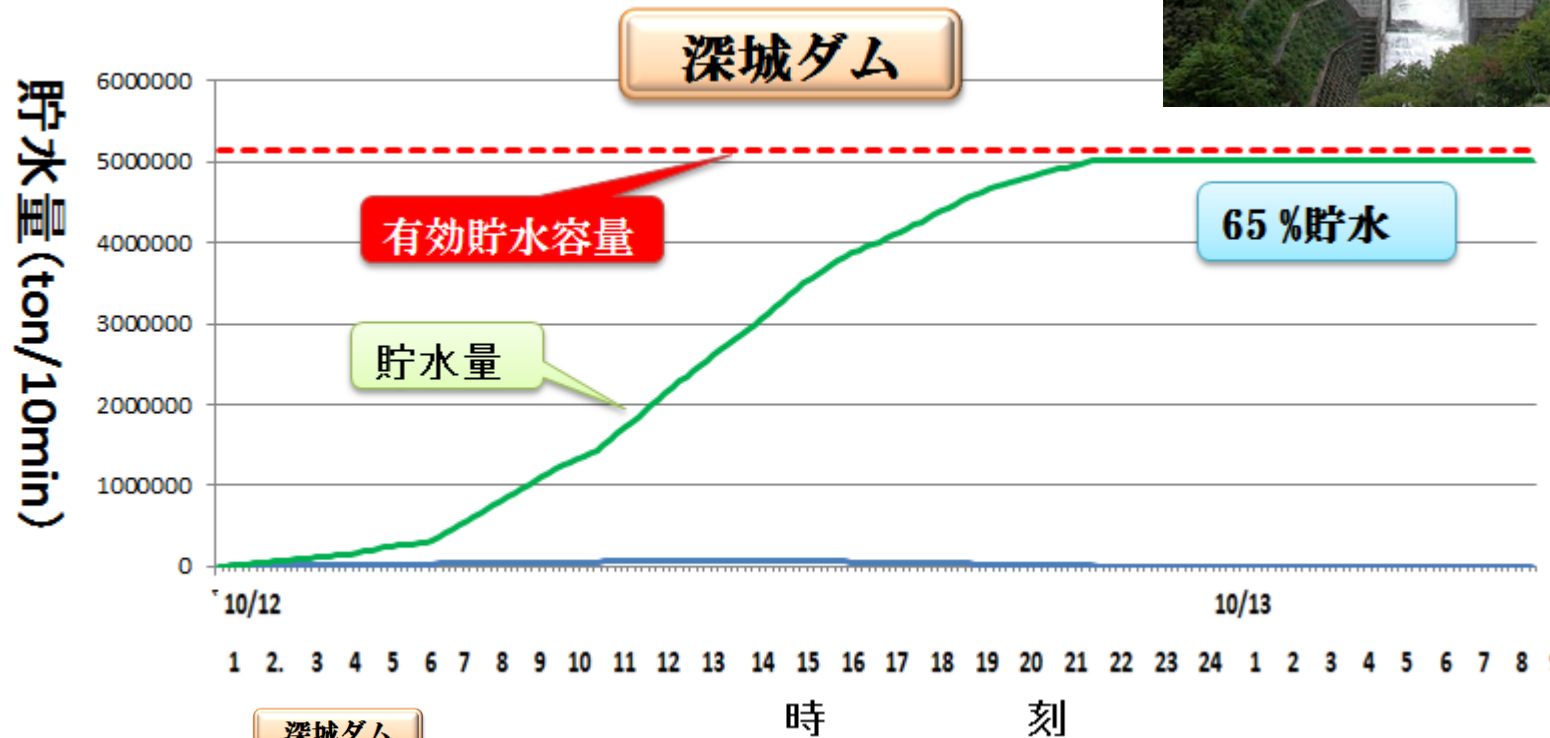
相模川には、支流にあるダム、そして、幹流にあるダムがある。幹流のダムの、相模ダム、沼本ダム、そして、城山ダムはシリーズであり、上流のダムの放出量が、流入量となっている。また、宮ヶ瀬ダムは、放出水は、中津川を通り、厚木で相模川と合流しているの、取扱いに注意が必要。

ダム名	河川	所在地	目的	総貯水量	有効貯水容量
				千m3	千m3
深城ダム	葛野川	大月市七保町瀬戸	FNW	6,440	5,140
相模ダム	相模川	相模原市緑区与瀬	WIP	63,200	48,200
沼本ダム	相模川	相模原市緑区三井	WIP	2,330	1,534
城山ダム	相模川	相模原市緑区川尻	FWIP	62,300	54,700
道志ダム		使わない			
宮ヶ瀬ダム	中津川	相模原市緑区青山	FNWP	193,000	183,000

ダム名	Zone	カバー	貯水率	ダムまで	所要時間
深城ダム	C	1/10		3	20
相模ダム	A,	河口		3	20
	B	山中湖			
	C	-深城ダム			
	E	100%			
	F	1/2			
沼本ダム	相模ダム	放出量		1	6.66667
	F	1/6 F			
城山ダム	沼本ダム	放出量		2	13.3333
	F	2/6 F			
道志ダム	使わず				
宮ヶ瀬ダム	G	3/5		3	20

F:洪水調節、農地防災
 N:不特定用水、河川維持用水
 A:かんがい用水
 W:上水道用水
 I:工業用水
 P:発電
 S:消流雪用水

深城ダム

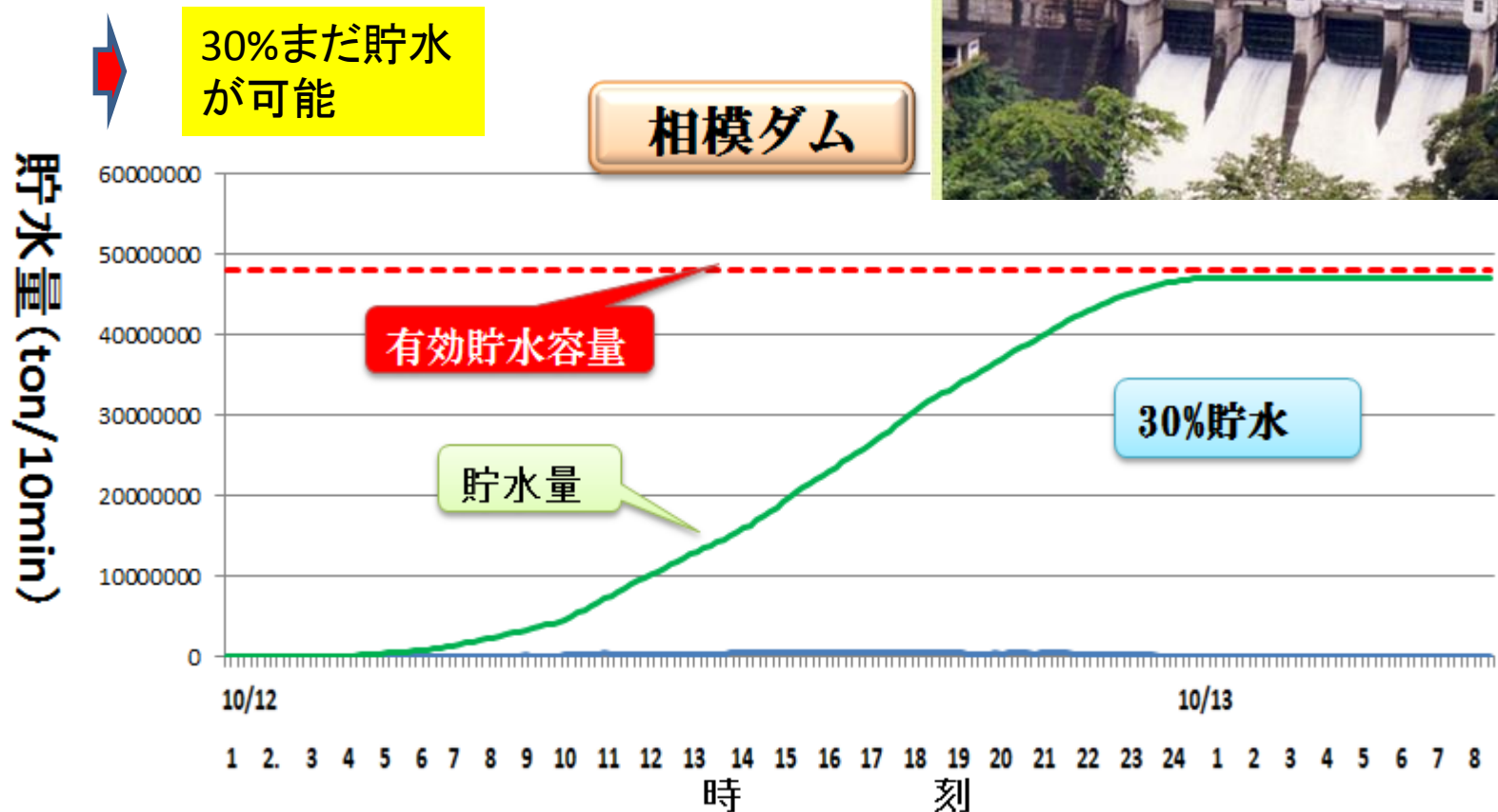


ちなみに、100%貯水すると、13時頃にダムが有効貯水容量を超えてしまう。
65%程度にすると、21時頃に満杯になるが、以後の降水が無くなるのでOK

相模ダム

相模ダムには、河口湖、山中湖、そして、C, E Zone と、F Zone の相模ダムの上流での雨水が流入して来る。これをどれだけ貯水できるかが問題。

相模ダム〔神奈川県〕(さがみ)



沼本ダム

沼本ダムは、相模ダムから放流されるものと、F Zoneで、このダムに直接流入してくるものが溜まる。



このダムの容量は小さく、ほとんど貯水されない。1.3%が貯水できるのみ。



城山ダム

城山ダムは、沼本ダムから放流されるものと、F Zoneで、このダムに直接流入してくるものが溜まる。



このダムの容量から、27%が貯水できる。

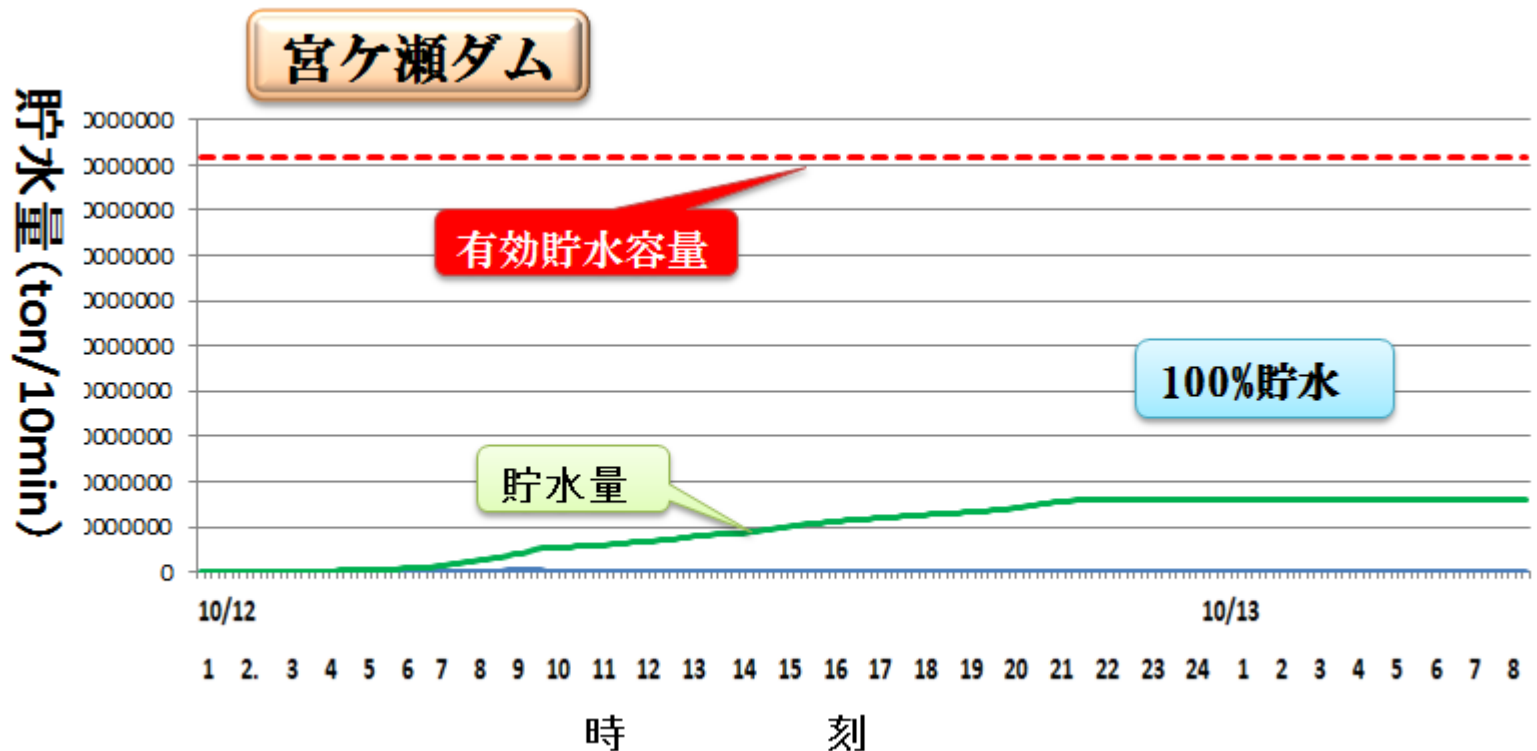


宮ヶ瀬ダム

宮ヶ瀬ダムは、G Zoneで、このダムに直接流入してくるものが溜まるが、放出されるものは、H Zoneへ流れる。



このダムの容量は大きく、100%を貯水できる。



氾濫の可能性 相模川、上流・上の原出口あたり、



相模川 上の原出口 附近

S	ratio	Area(Km ²)		Rain(Y/Y/Hr)	浸透率
		999.36	Time		
A	0.2001	199.88	169.67		0.5
B	0.1941	193.89	176.33		0.5
C	0.3813	380.92	176.33		0.5
D	0	0			0.5
E	0.2249	224.67	109.67		0.5
F		0			0.45
G		0			0.4
H		0			0.3

Google を使用

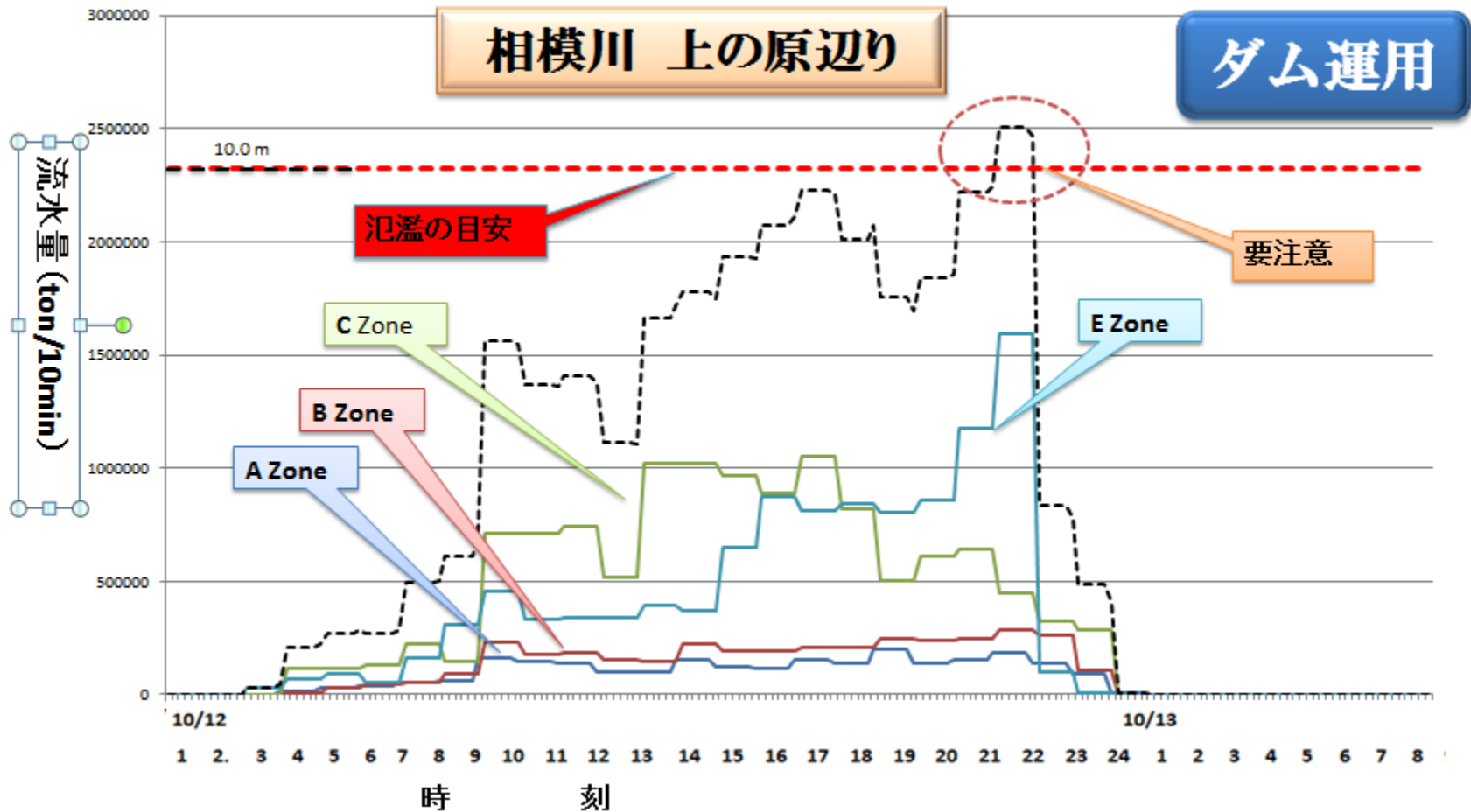
	river	basin
River width	100	150
height	0.5	10
Flow rate	2.5	2.5
Volume	75000	2E+06



堤防の高さは10.0メートルとしたが、大丈夫か？

この辺りでの氾濫の可能性は？





20時過ぎに、上の原地域での豪雨があり、これにより、河川の氾濫の目安になる所まで、水位が上昇する可能性がある。



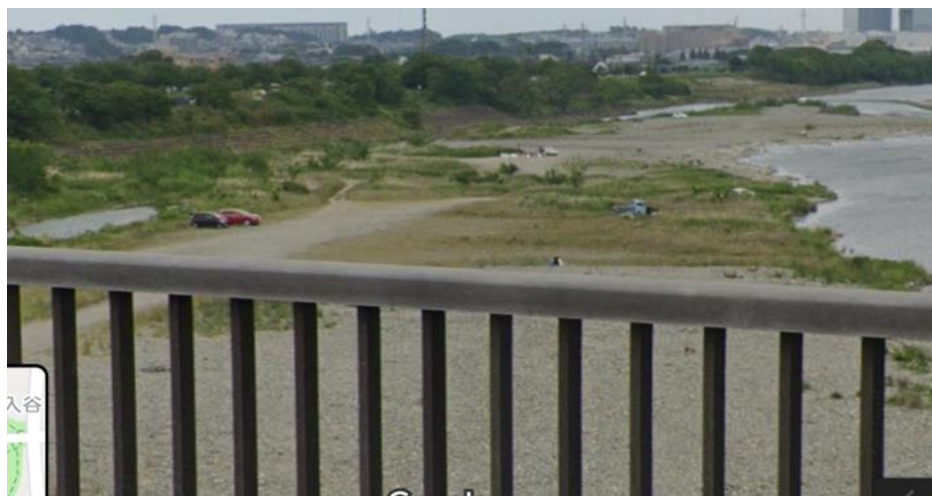
相模川 磯部 附近

Area(Km²)

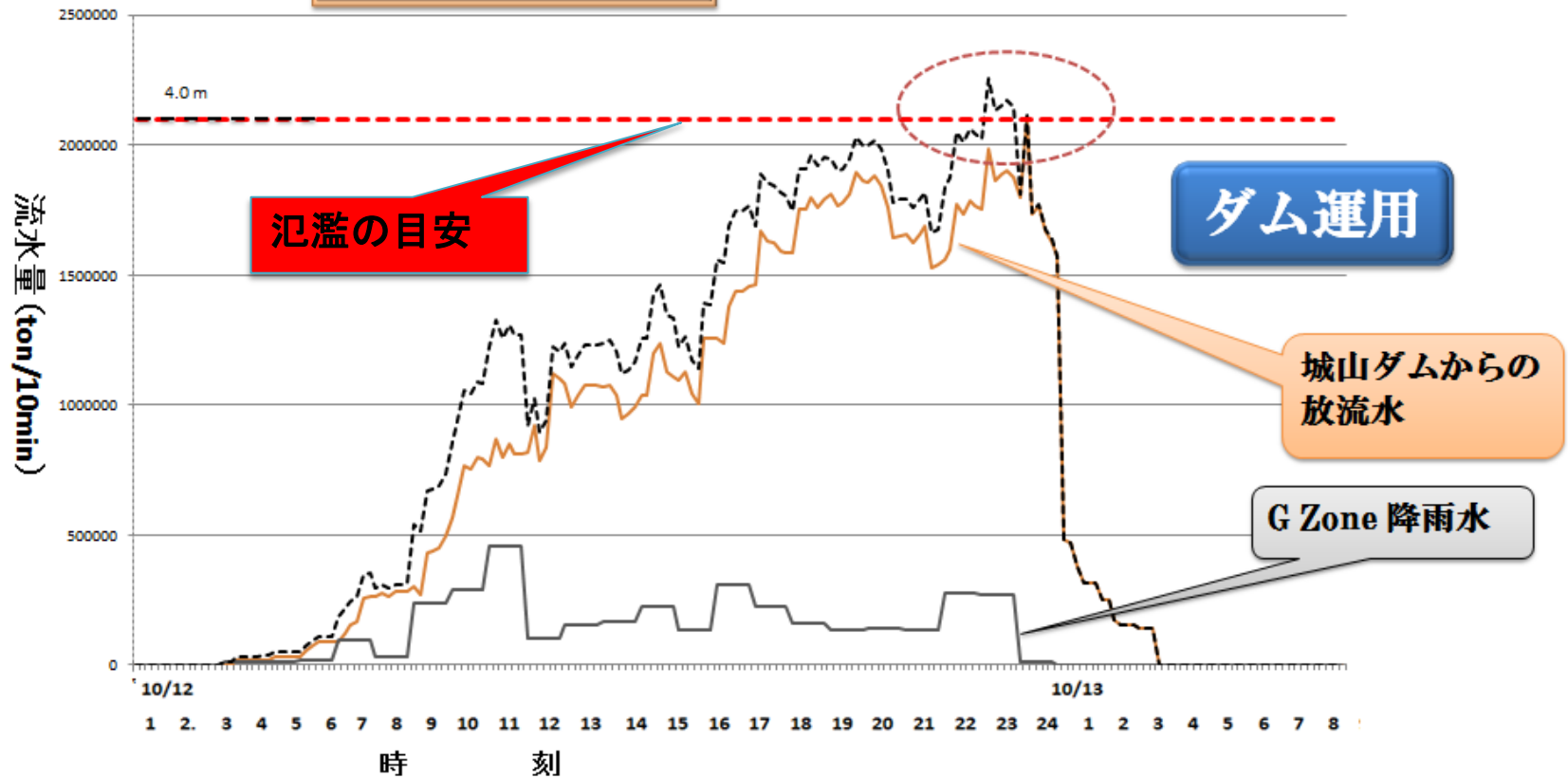
S	ratio	1467.5	Time	Rain(YY/Hr)	浸透率
A	0.1362	199.88	426.67		0.5
B	0.1322	193.89	433.33		0.5
C	0.2597	380.92	433.33		0.5
D	0.0714	104.71	273.33		0.5
E	0.1531	224.67	366.67		0.5
F	0.0934	137.01	160		0.45
G	0.1543	226.39	126.67		0.4
H	0.1265	185.64	106.67		0.3

Google を使用

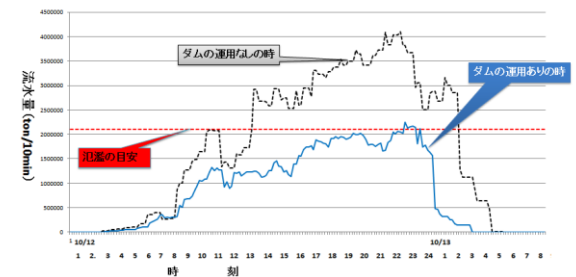
	river	basin
River width	80	330
height	1	4
Flow rate	2.5	2.5
Volume	120000	2E+06



相模川 磯部辺り



相模ダムでの貯水がうまく機能しており、この辺りでの氾濫が抑えられる範囲まで、水位が低くなっている。



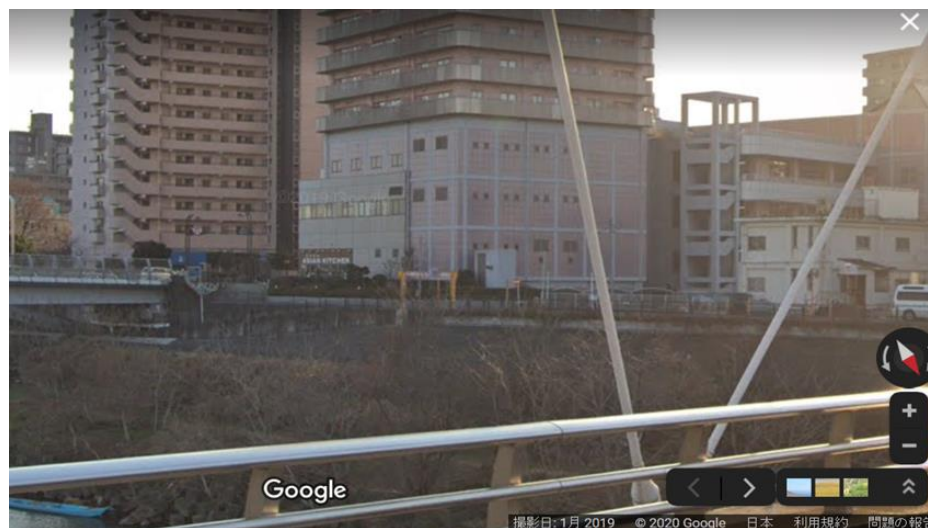


相模川 厚木 附近

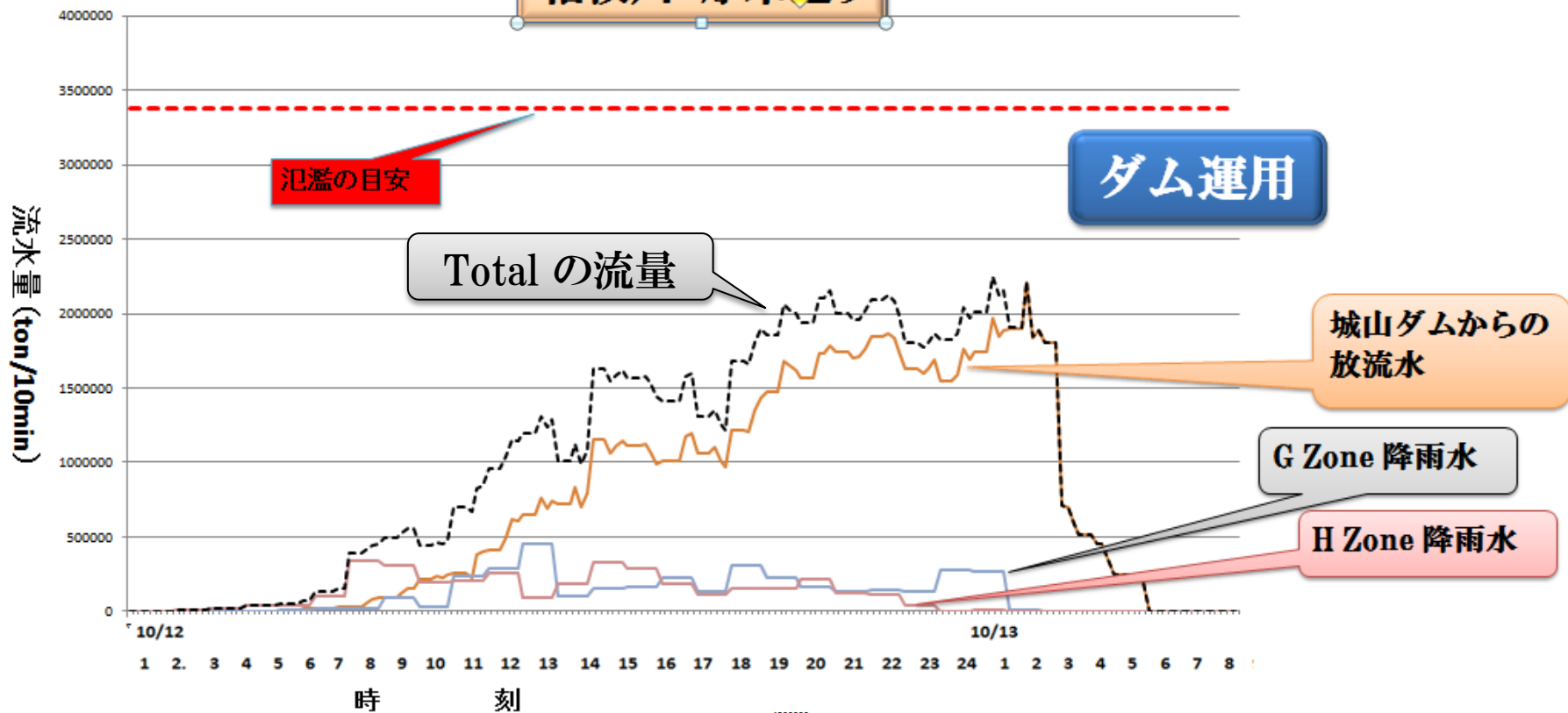
S	ratio	Area(K.m ²)		Time	Rain(Y/Y/Hr)		浸透率
		1573.7					
A	0.127	199.88	557.97				0.5
B	0.1232	193.89	564.63				0.5
C	0.242	380.92	564.63				0.5
D	0.0665	104.71	404.63				0.5
E	0.1427	224.67	497.97				0.5
F	0.087	137.01	291.3				0.45
G	0.1438	226.39	257.97				0.4
H	0.0675	106.26	77.967				0.3

Google を使用

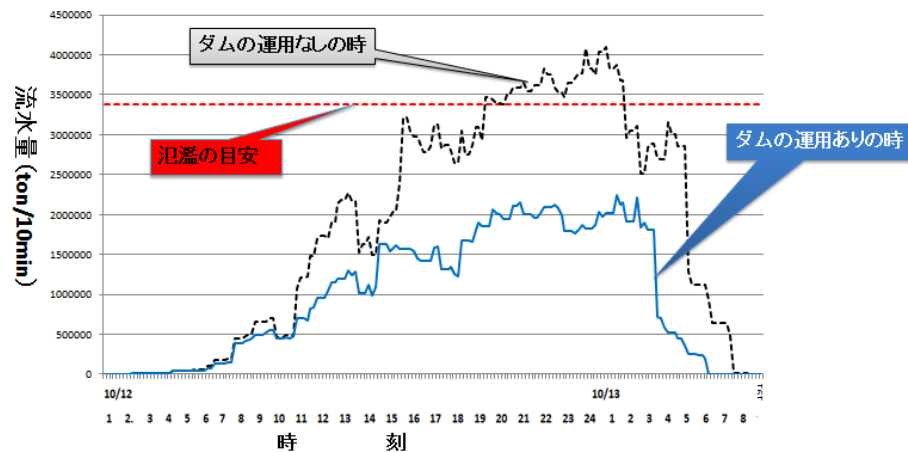
	river	basin
River width	450	600
height	1	3
Flow rate	2.5	2.5
Volume	675000	3E+06



相模川 厚木辺り



ダムでの貯水の効果が顕著にでている。



相模川河口辺りでの氾濫の可能性





相模川 河口 附近

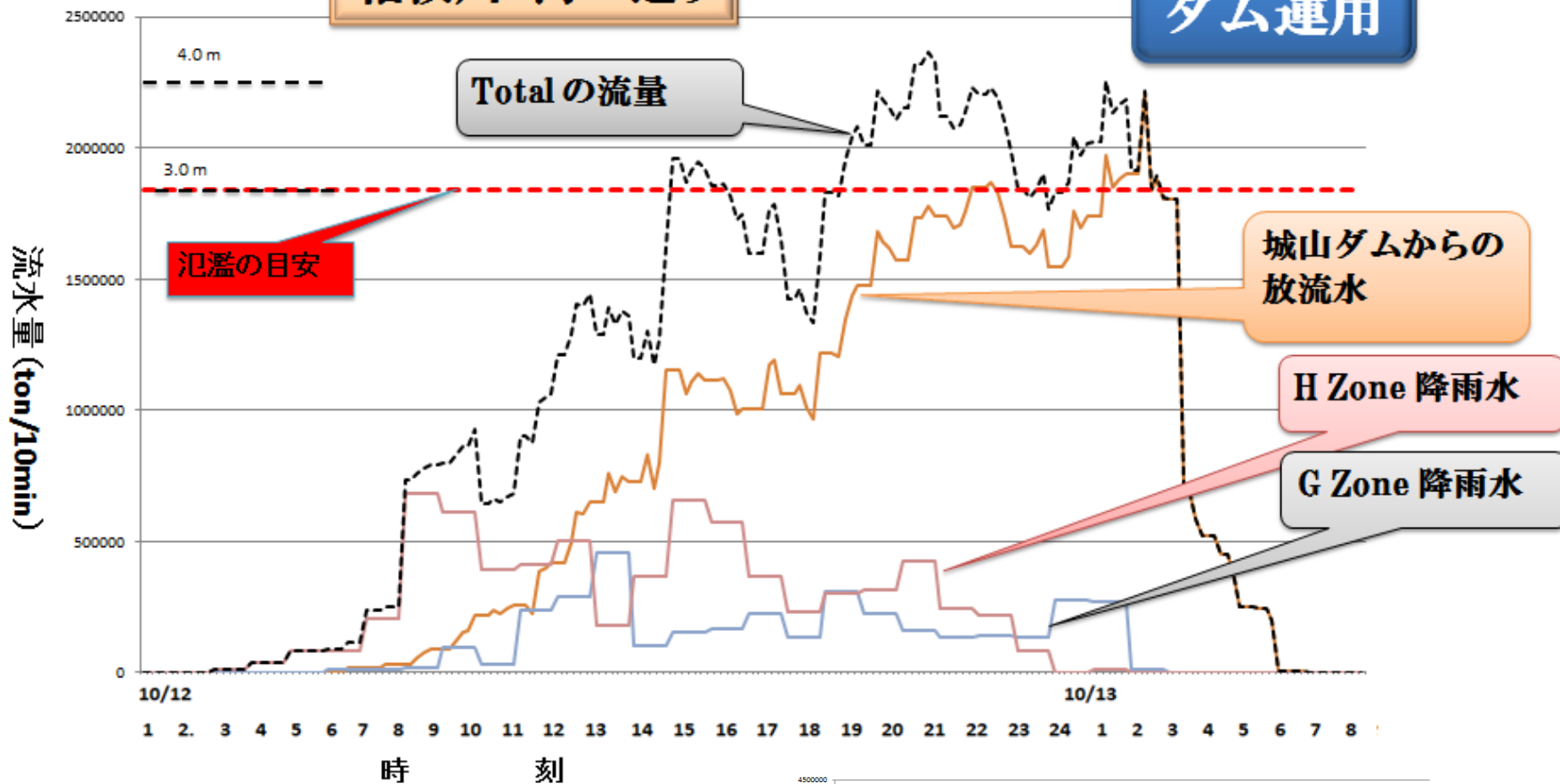
		Area(Km ²)				
S	ratio	1680	Time	Rain(YY/Hr)		浸透率
A	0.119	199.88	586.67			0.5
B	0.1154	193.89	593.33			0.5
C	0.2267	380.92	593.33			0.5
D	0.0623	104.71	433.33			0.5
E	0.1337	224.67	526.67			0.5
F	0.0816	137.01	320			0.45
G	0.1348	226.39	286.67			0.4
H	0.1265	212.52	106.67			0.3

Google を使用

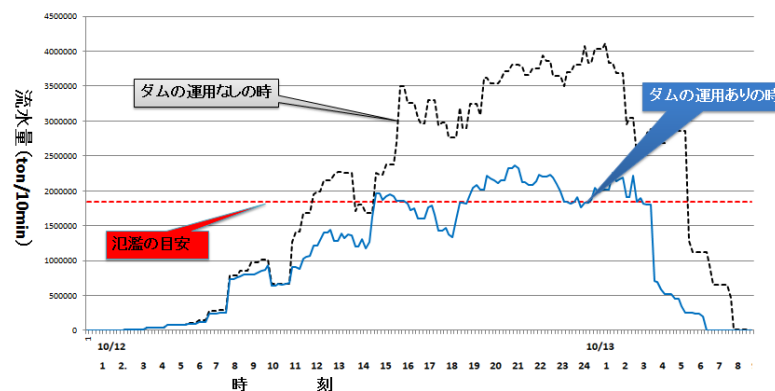
	river	basin
River width	200	275
height	2	3
Flow rate	2.5	2.5
Volume	600000	1 E+06

相模川 河口辺り

ダム運用



ダムの貯水効果は認められるが、
氾濫を防ぐ程の効果が見られない。
堤防の高さ、河川敷の改善
などが必要か？



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