

雄物川 (秋田県)



**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

国土交通省資料より



緑映え 秋田小町育む 雄物川

雄物川は、秋田・山形県境の大仙山(標高920m)にその源を発しています。東部及び南部には奥羽山脈があり、ここから発する皆瀬川、横手川等の各支川を合わせながら横手盆地を北上し、玉川を合流した後、進路を北西に変え、秋田市新屋で旧雄物川を分派し、本川は放水路を経て日本海に注いでいます。

その流域は、秋田県の県都秋田市を含む5市2町1村からなり流域面積4,710km²、幹川流路延長133kmの一級河川。



流域の区域分け

雄物川の流域区分わけ図



大きな支流の玉川が、南から北に流れる幹流に、北の地域から合流してくる。雄物川は複雑な流域構成になっている。



雄物川・玉川合流点(河口より61km付近 大仙市)



雄物川・皆瀬川合流点(河口より94km付近 横手市)

インプットデータ

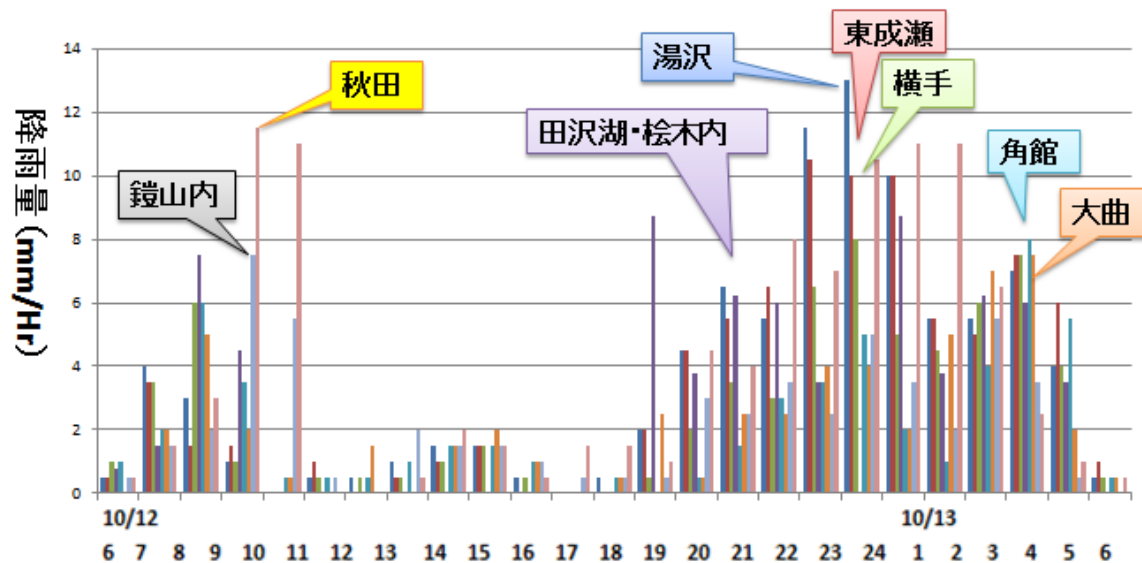
2019.10.12

雄物川 河口附近

S	ratio	Area(Km ²)	4710 Time	Rain(Y ² /Hr)	浸透率
A	0.1355	638.02	720		0.5
B	0.1245	586.24	786.67		0.5
C	0.1321	622.28	600		0.5
D	0.224	1054.9	766.67		0.5
E	0.0278	130.78	566.67		0.45
F	0.0859	404.58	500		0.45
G	0.1897	893.63	333.33		0.45
H	0.0806	379.55	86.667		0.3

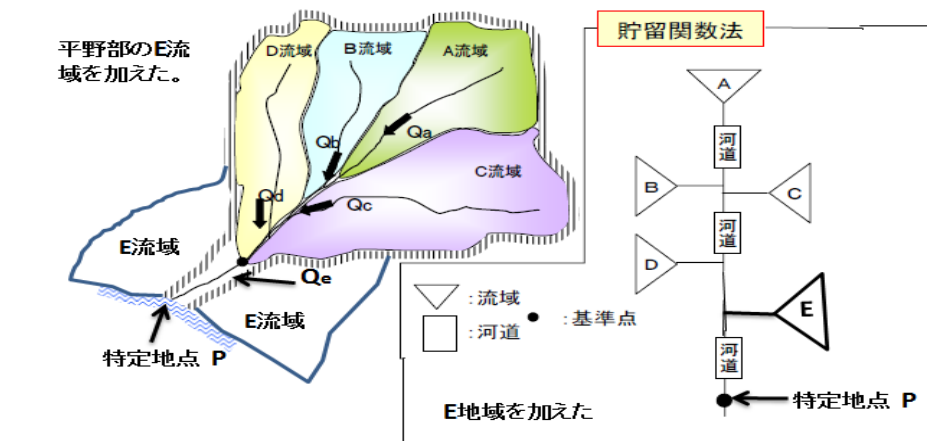
雄物川が秋田市で日本海に流れ込む辺りでの流れの構成を検討するための入力データ

アメダスデータ

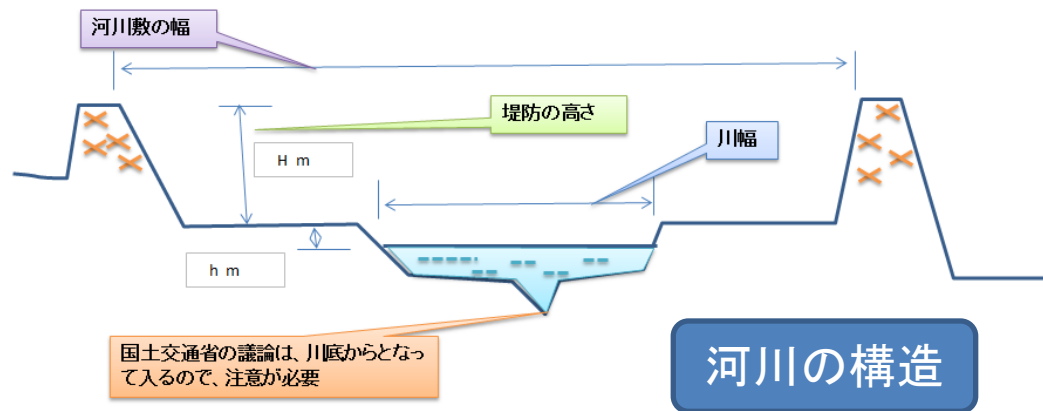


今回の集中豪雨では、際立った降雨の集中した地域はないが、後半には、支流によっては、異なった時間にかかなりの降雨があった所もあり、こうした時間的に異なる降雨がどのような形で流量に変化をもたらすかが注目される。

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_o を経時的に計算する。

$V_i > V_o$ なら、氾濫の恐れがある。

東北地方で、南から北に流れる河川は注意が必要。

ダムの機能

雄物川の流域には、沢山の支流にダムが設置されている。その支流が幹流の雄物川のどの地点で合流するかが問題である。玉川は、大きな流域をもち、かつまた、北上する幹流と異なり、南下してこれに合流しているのではこの支流に設置されたダムは非常に重要な意味をもっている。これが洪水対策としてどのように機能しているかが問題。

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
板戸ダム	皆瀬川	湯沢市皆瀬川向字下谷地19-8	NP	1,598	1,371
皆瀬ダム	皆瀬川	湯沢市皆瀬字小貝淵	FNAP	31,600	26,320
成瀬ダム			建設中		
相野野ダム	横手川	横手市山内山野沢	A	3,568	3,566
大松川ダム	松川	横手市山内松川	FNAWP	12,150	11,000
南外ダム	西の又川	大仙市南外字南檜岡十二ヶ沢	FA	1,724	1,604
玉川ダム	玉川	仙北市田沢湖田沢	FNAWIP	254,000	223,000
鎧畑ダム	玉川	仙北市田沢湖田沢字小蟹沢	FP	51,000	43,000
岩見ダム	三内川	秋田市河辺三内字財の神	FNP	19,300	16,000
協和ダム	淀川	大仙市協和船岡	FNW	7,800	7,050
旭川ダム	旭川	秋田市仁別マンダラメ	F	5,200	4,200

ダムの運用

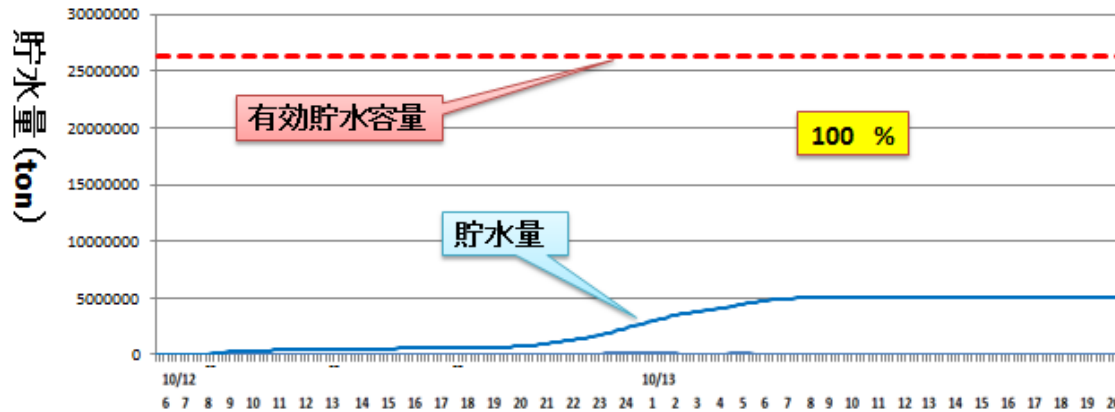
ダム名	Zone	カバー	貯水率	ダムまで	所要時間	容量千m3
板戸ダム	B	1/15		2	13	1,371
皆瀬ダム	B	1/5		8	53	26,320
成瀬ダム				検討外		0
相野野ダム	C			検討外		3,566
大松川ダム	C	1/12		5	33	11,000
南外ダム	F	1/20		2	13	1,604
玉川ダム	D	1/4		10	67	223,000
鎧畑ダム	D	1/20+玉川		5	33	43,000
岩見ダム	G	1/8		8	53	16,000
協和ダム	G	1/25		5	33	7,050
旭川ダム	H	1/10		5	33	4,200

大松川ダムは、ゾーンの極上流にあり、ゾーンの中心地域まで、20分かかる。この時間差を考慮した。

各ダムの貯水状況

B Zone

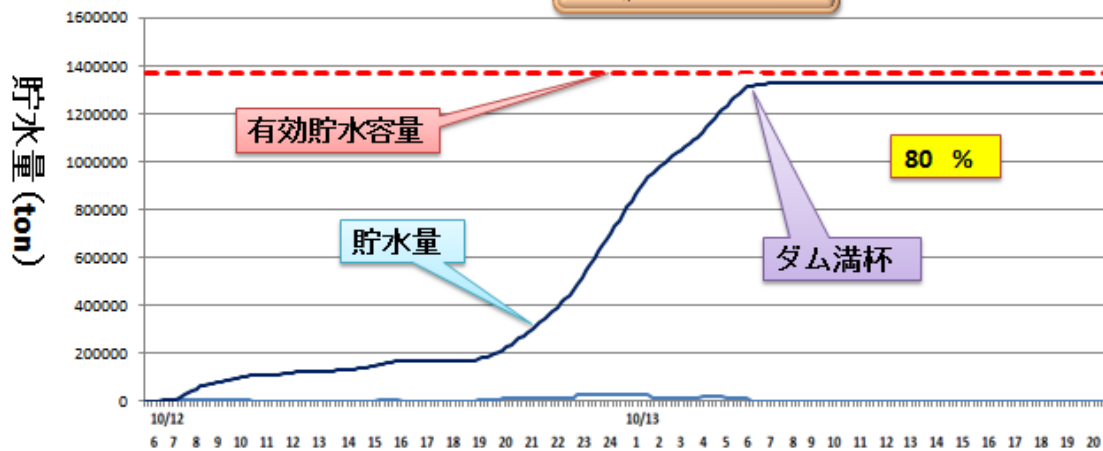
皆瀬ダム



降雨の当初から100%の貯水が可能

B Zone

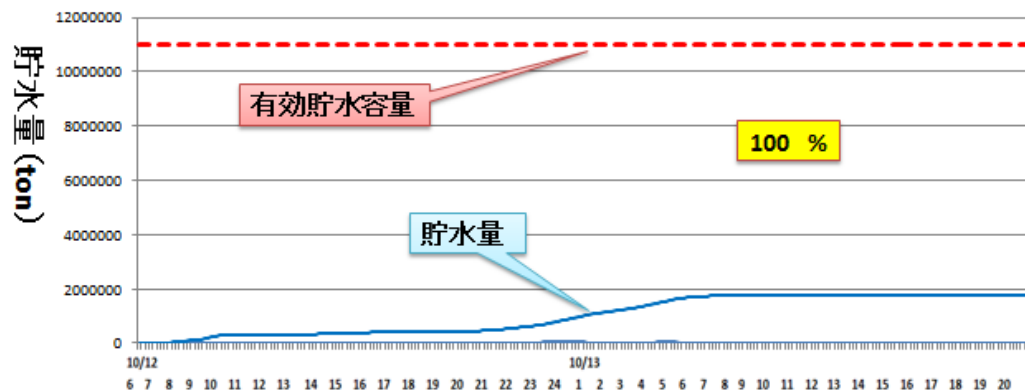
板戸ダム



板戸ダムは皆瀬ダムの下流にある。皆瀬ダムからは、放流はないが、カバーするゾーンの降雨を80%の貯水で、満杯になる。

C Zone

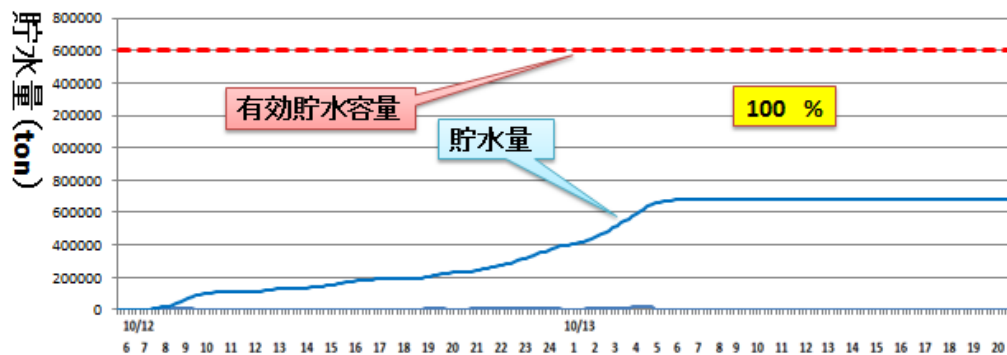
大松川ダム



有効貯水容量が大きく、まだ、ゆとりがある。

F Zone

南外ダム



有効貯水容量は小さいが、流域が狭く、まだ、ゆとりがある。

大松川ダム「秋田県」(おおまつがわ)



降雨の当初から100%の貯水が可能

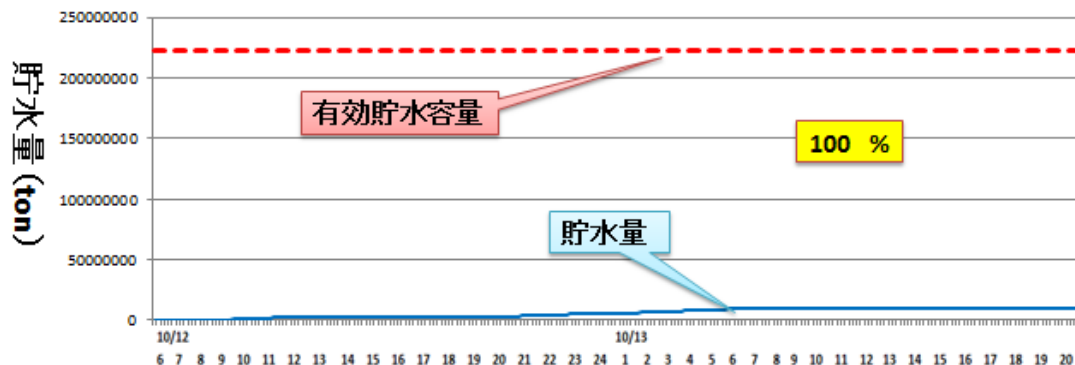
南外ダム「秋田県」(なんがい)



降雨の当初から100%の貯水が可能

D Zone

玉川ダム

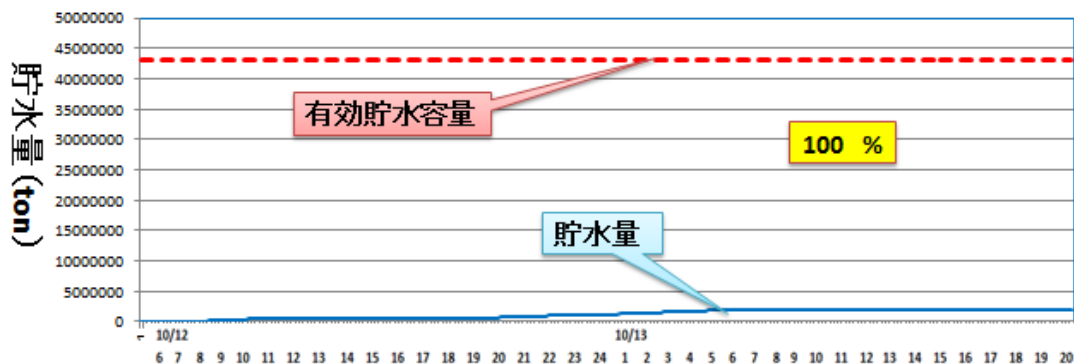


玉川ダム [秋田県] (たまがわ)

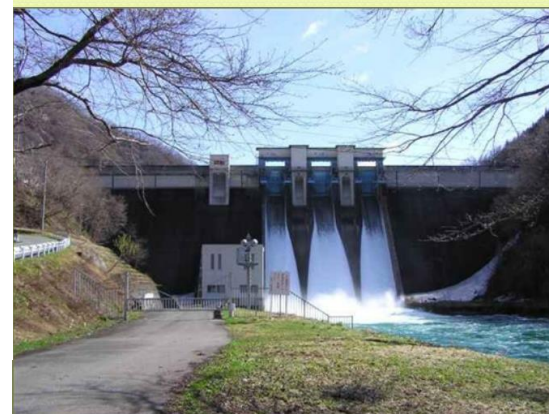


D Zone

鎧畑ダム



鎧畑ダム [秋田県] (よろいはた)



ともに、玉川に設置されたダムであり、鎧畑ダムは、玉川ダムの放流したものを受け入れる形になっている。但し、玉川ダムの貯水容量は極めて大きく、貯水量にゆとりがある。また、鎧畑ダムの容量もかなり大きく、ふたつのダムの機能は、かなり有効である。

降雨の当初から100%の貯水が可能

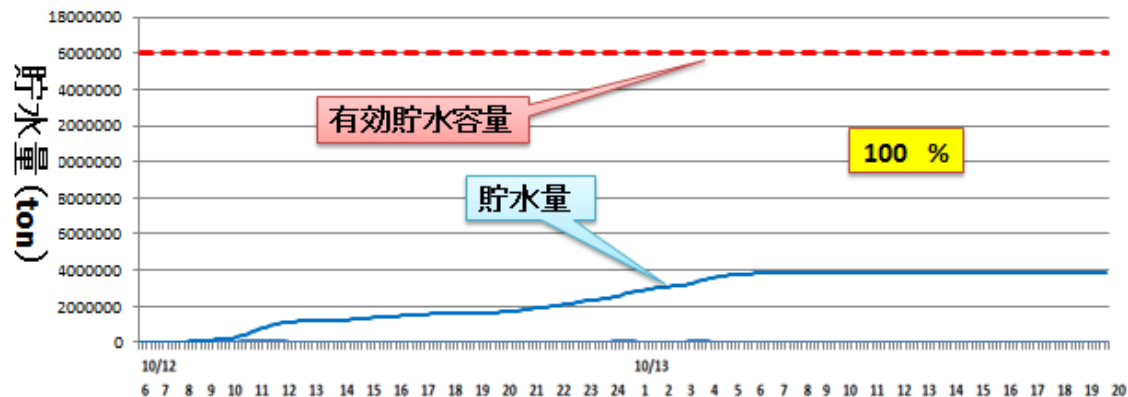
降雨の当初から100%の貯水が可能



ダムの取り扱い

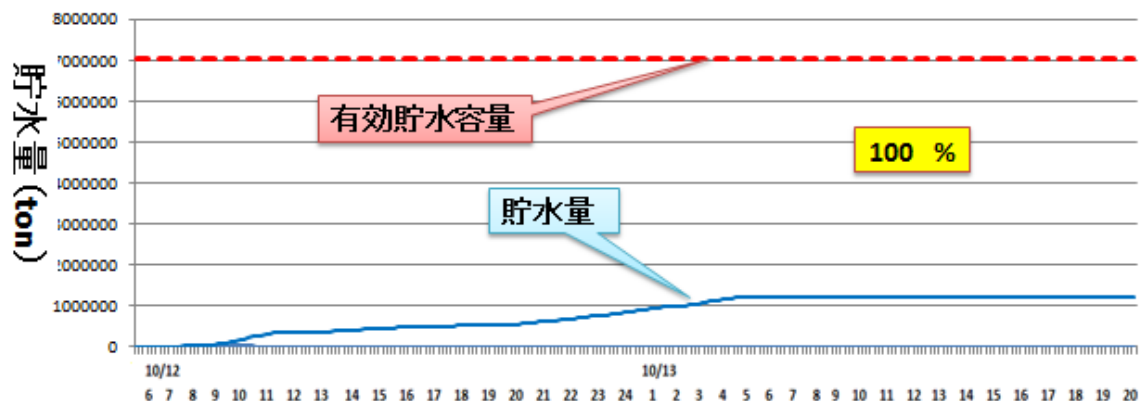
G Zone

岩見ダム



G Zone

協和ダム



岩見ダムは三内川に、協和ダムは淀川に設置されたダムで、容量にはまだ余裕があった。

岩見ダム [秋田県] (いわみ)



降雨の当初から100%の貯水が可能

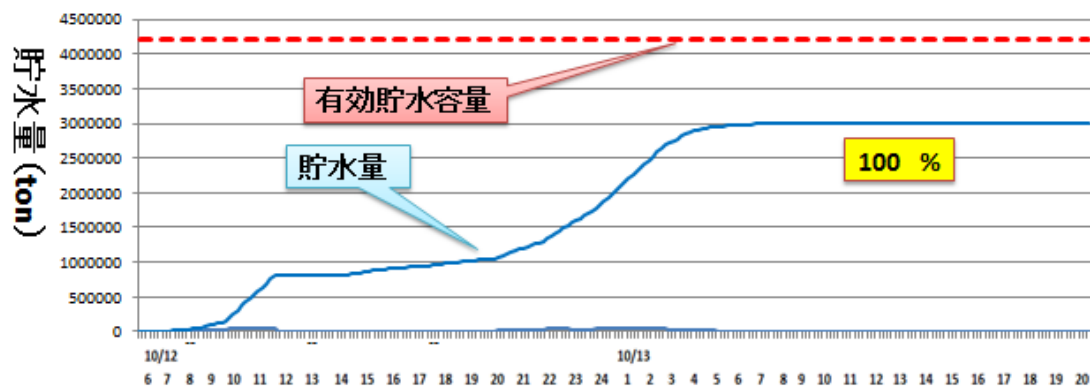
協和ダム [秋田県] (きょうわ) [旧名] 淀川ダム (よどがわ)



降雨の当初から100%の貯水が可能

H Zone

旭川ダム



降雨が分散している時の貯水のされ方がよく
分る

その他

旭川ダム [秋田県] (あさひかわ)



降雨の当初から100%の貯水が可能

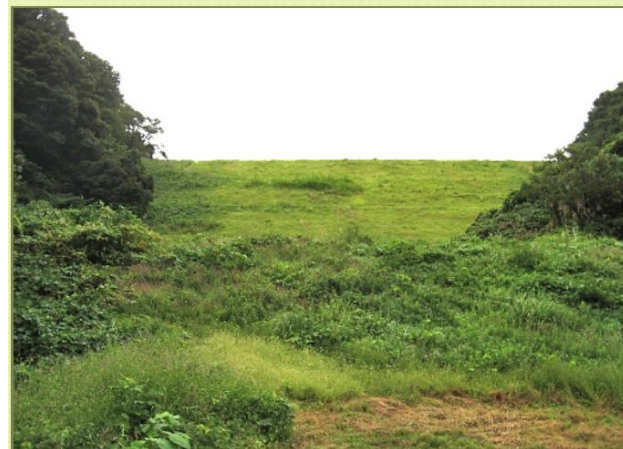
なる せ 成瀬ダム (建設中)

FNAWP



Ver.0.1(2017.6)

相野々ダム [秋田県] (あいなの)

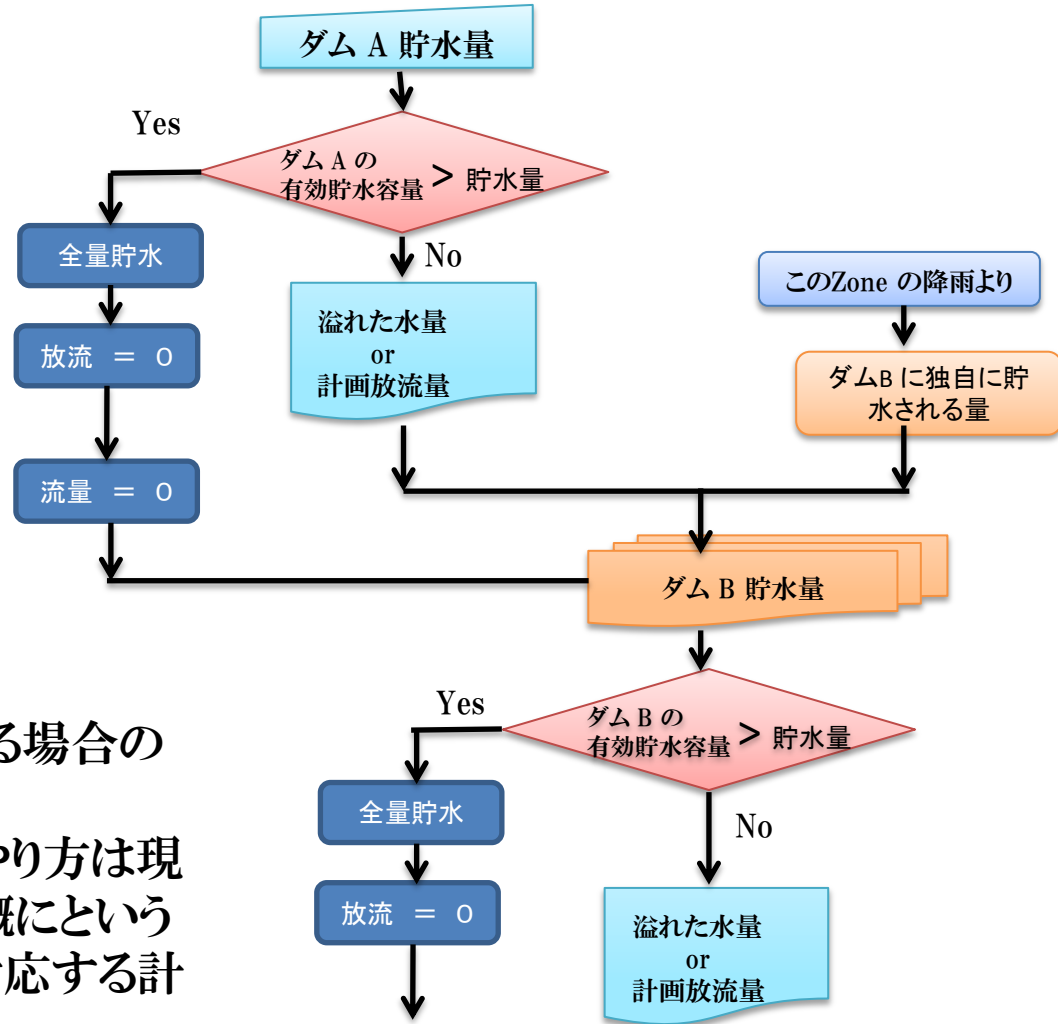


玉川ダムと鎧畑ダムの取り扱い



玉川ダム = ダム A
鎧畑ダム = ダム B

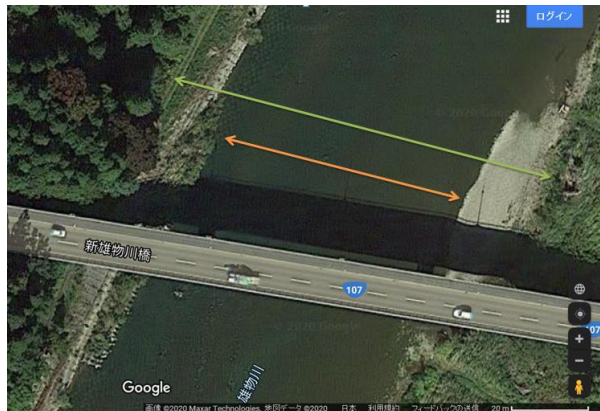
ダムがシリーズとなっている場合の
取り扱いについて、
実際には貯水・放水のやり方は現
場で決められるので、一概にとい
う訳ではないが、これらに対応する計
算のフローを確認した。



雄物川上流での氾濫の可能性 ・横手市雄物川橋辺り



皆瀬川合流の下辺り



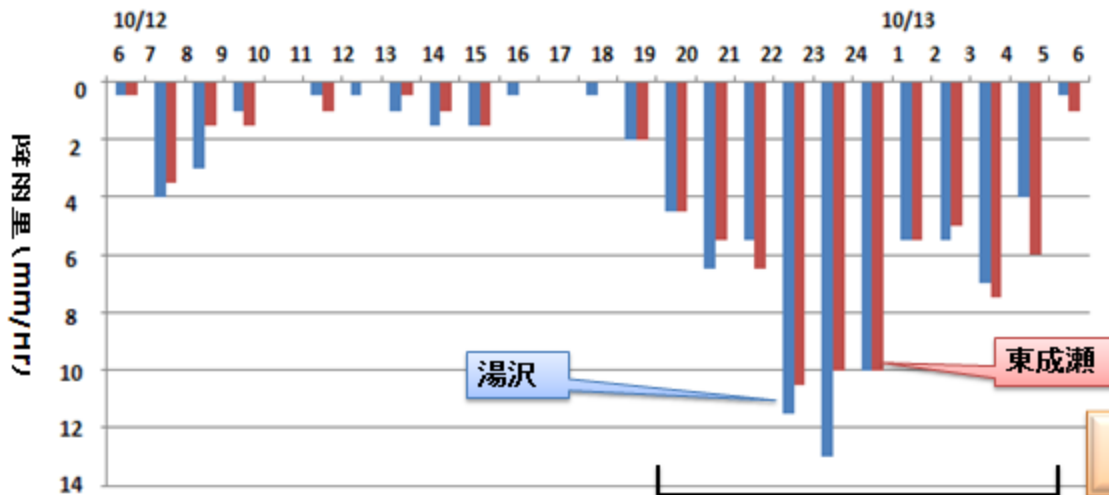
雄物川上流雄物川橋あたり

		Area(Km ²)					
S	ratio	1224.3	Time	Rain(Y/Y/Hr)	浸透率		
A	0.5211	638.02	140			0.5	
B	0.4789	586.24	206.67			0.5	
C						0.5	
D						0.5	
E						0.45	
F						0.45	
G						0.45	
H						0.3	

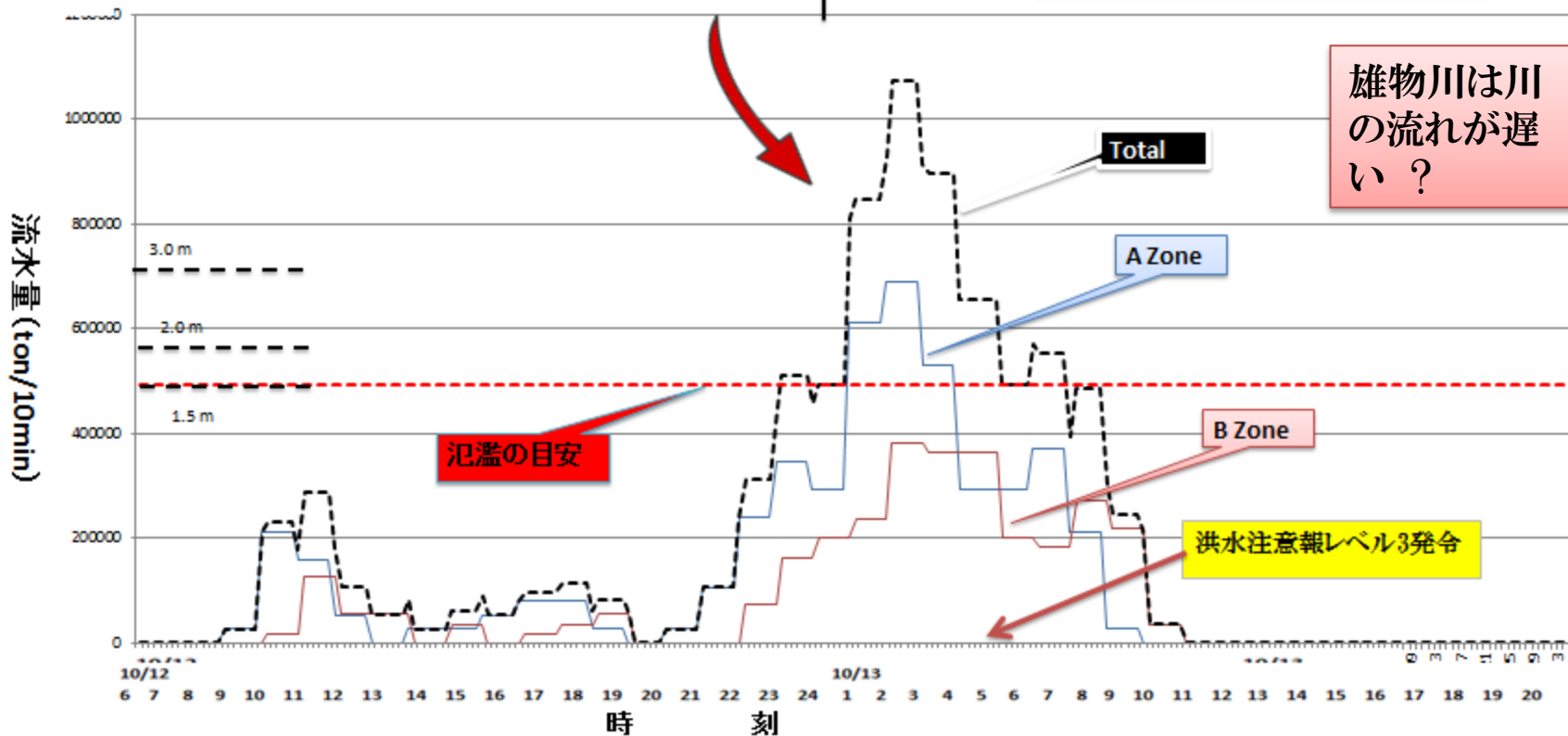
Google を使用

	river	basin
River width	60	100
height	3	1.5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	270000	225000





氾濫は、13日の午前1時頃に起こる可能性が指摘されているが、実際には、警告は午前5時半前後に発令された。この差については検討が費用



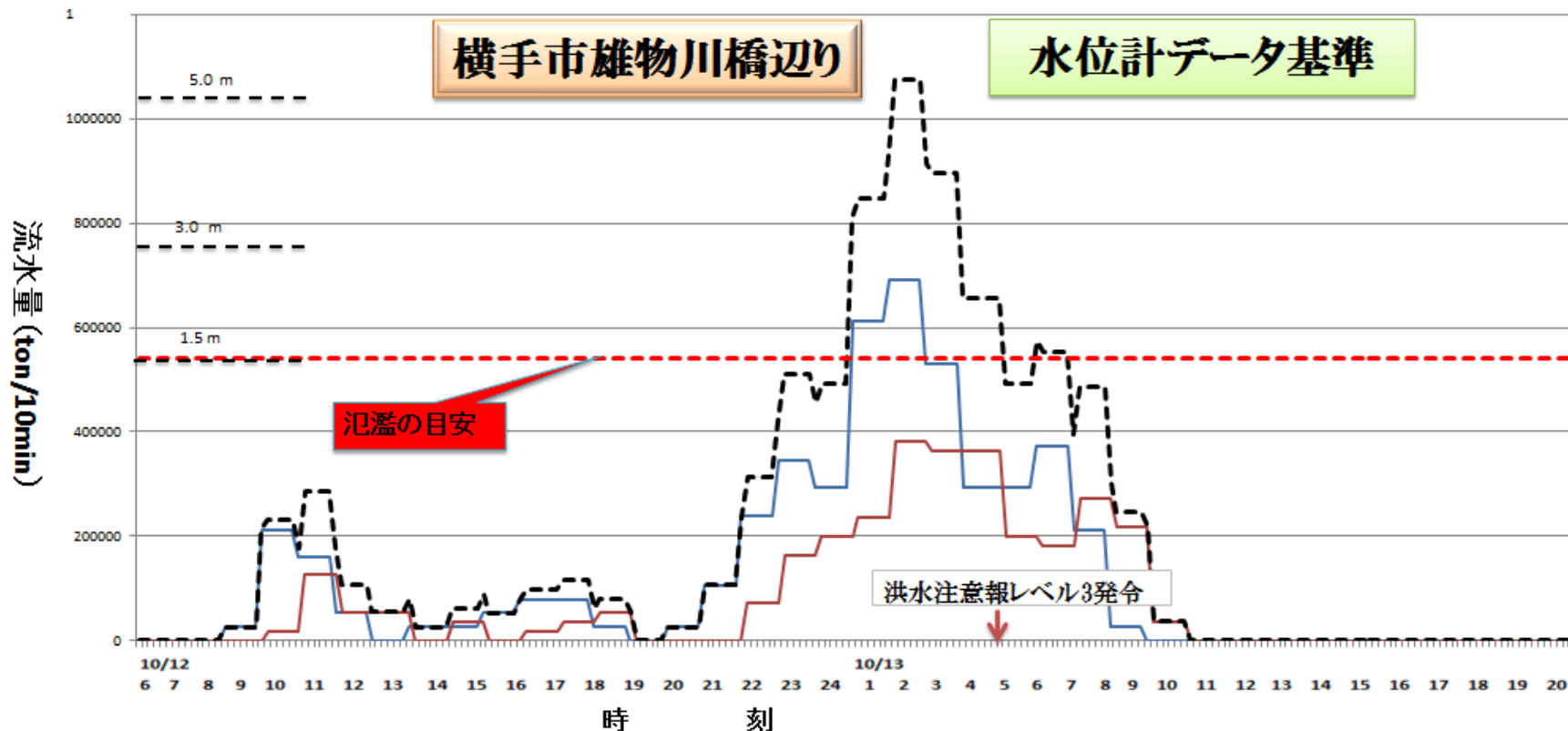
雄物川は川の
流れが遅い？

水位測定データを引用

水位計を使用

	river	basin
River width	60	100
height	3.5	1.5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	315000	225000

雄物川橋では、幹流の水位が測定されている。これを河川の構造に適用すると、……？



河川敷までの高さが、0.5 m 高くなっただけであるので、結果に顕著な差は確認されなかった。この地点で氾濫の可能性はあるが……。

雄物川中流・大曲 板沢辺り



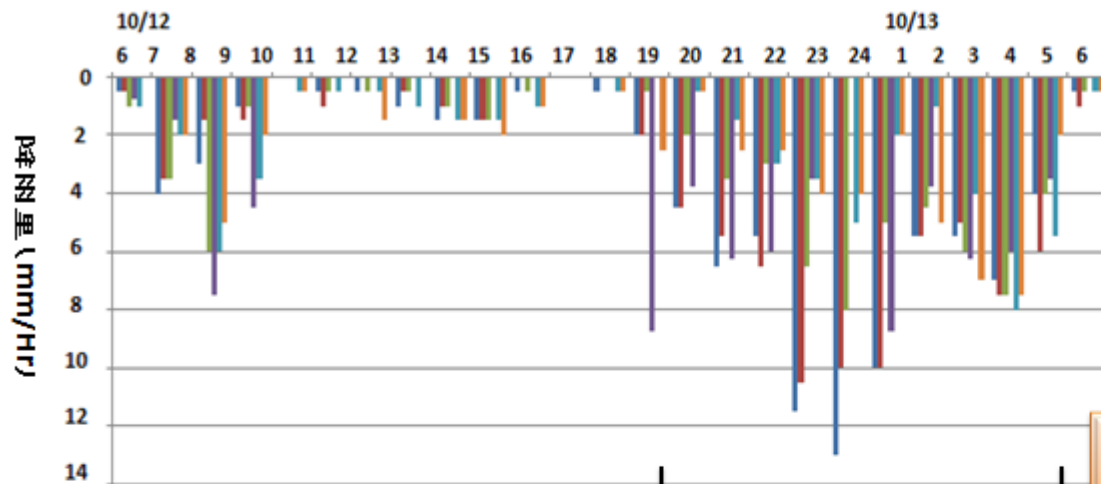
大曲、玉川合流前

S	ratio	2251.1	Time	Rain(YY/Hr)	浸透率
A	0.2834	638.02	287		0.5
B	0.2604	586.24	353.67		0.5
C	0.2764	622.28	167		0.5
D	0	0			0.5
E	0	0			0.45
F	0.1797	404.58	60		0.45
G					0.45
H					0.3

Google を使用

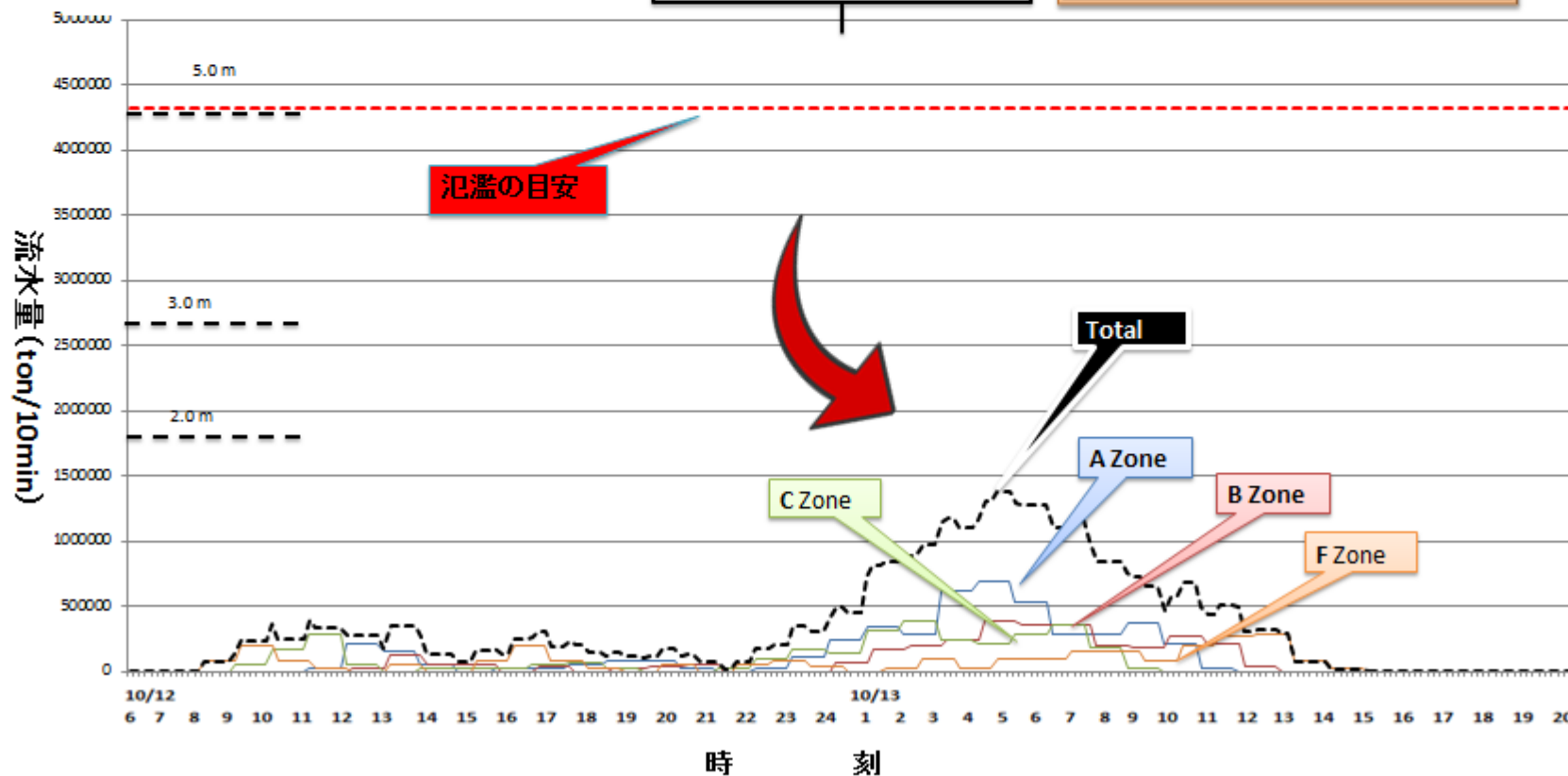
	river	basin
River width	90	540
height	2	5
Flow rate	2.5	2.5
Volume	270000	4E+06





玉川が合流するまえ。土手の
高さが十分あり、危険水位ま
で至っていない。

大曲・玉川合流前辺り



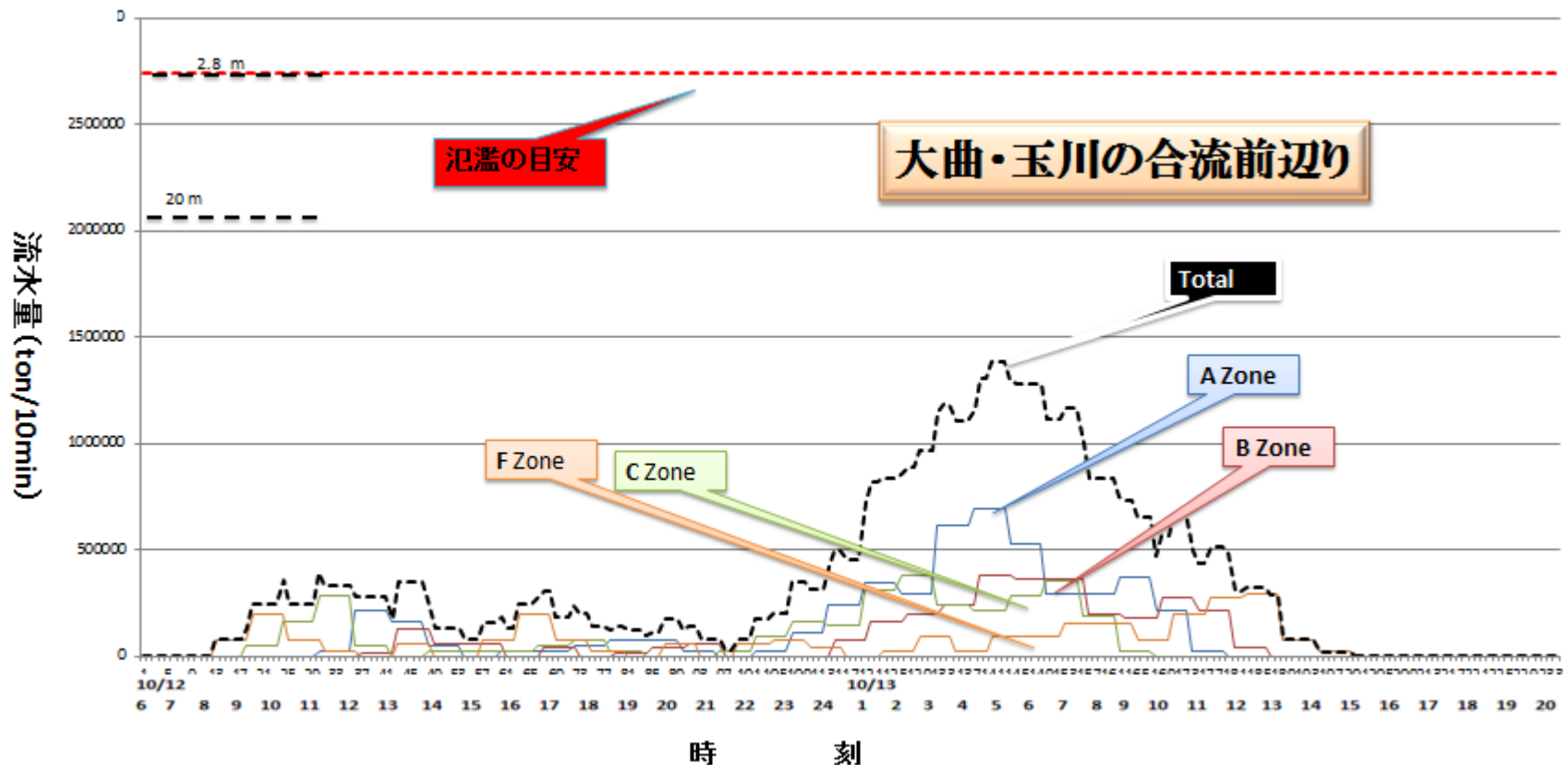
水位測定データを引用

河口より65kmの地点に水位測定所がある。
この地点は玉川の合流地点より上流にある
ので、これを引用

土手の高さが低くなっているが、流
水量の限界には、まだゆとりがあり、
氾濫の可能性は低い。

水位計のデータを使用

	river	basin
River width	90	540
height	3.5	2.8
Flow rate	2.5	2.5
Volume	472500	2E+06



大曲・玉川の合流点辺り



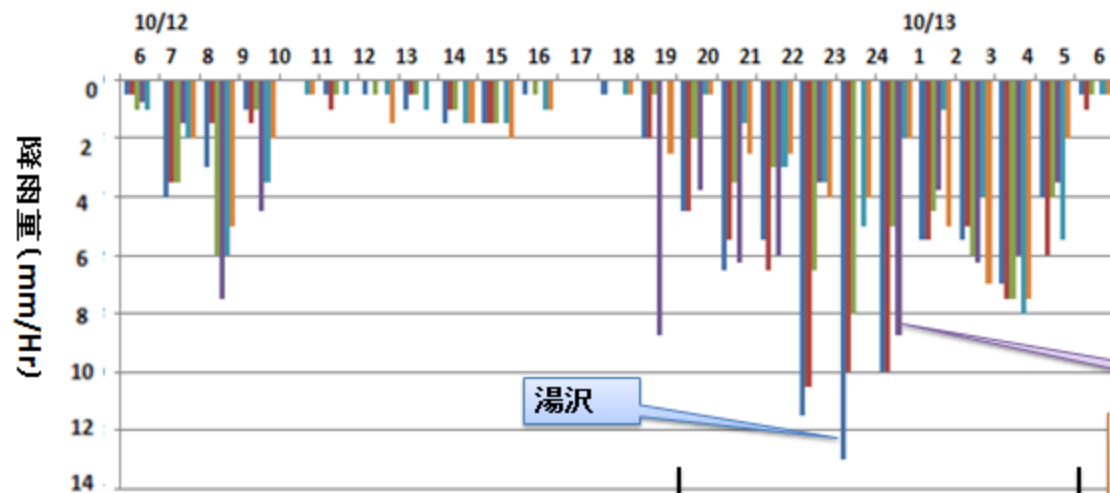
大曲・玉川合流点した附近

S	ratio	Area(Km ²)		Time	Rain(Y/Y/Hr)	浸透率
		3436.8				
A	0.1856	638.02	287.0			0.5
B	0.1706	586.24	353.7			0.5
C	0.1811	622.28	167.0			0.5
D	0.3069	1054.9	333.7			0.5
E	0.0381	130.78	133.7			0.45
F	0.1177	404.58	66.7			0.45
G			0.0			0.45
H			0.0			0.3

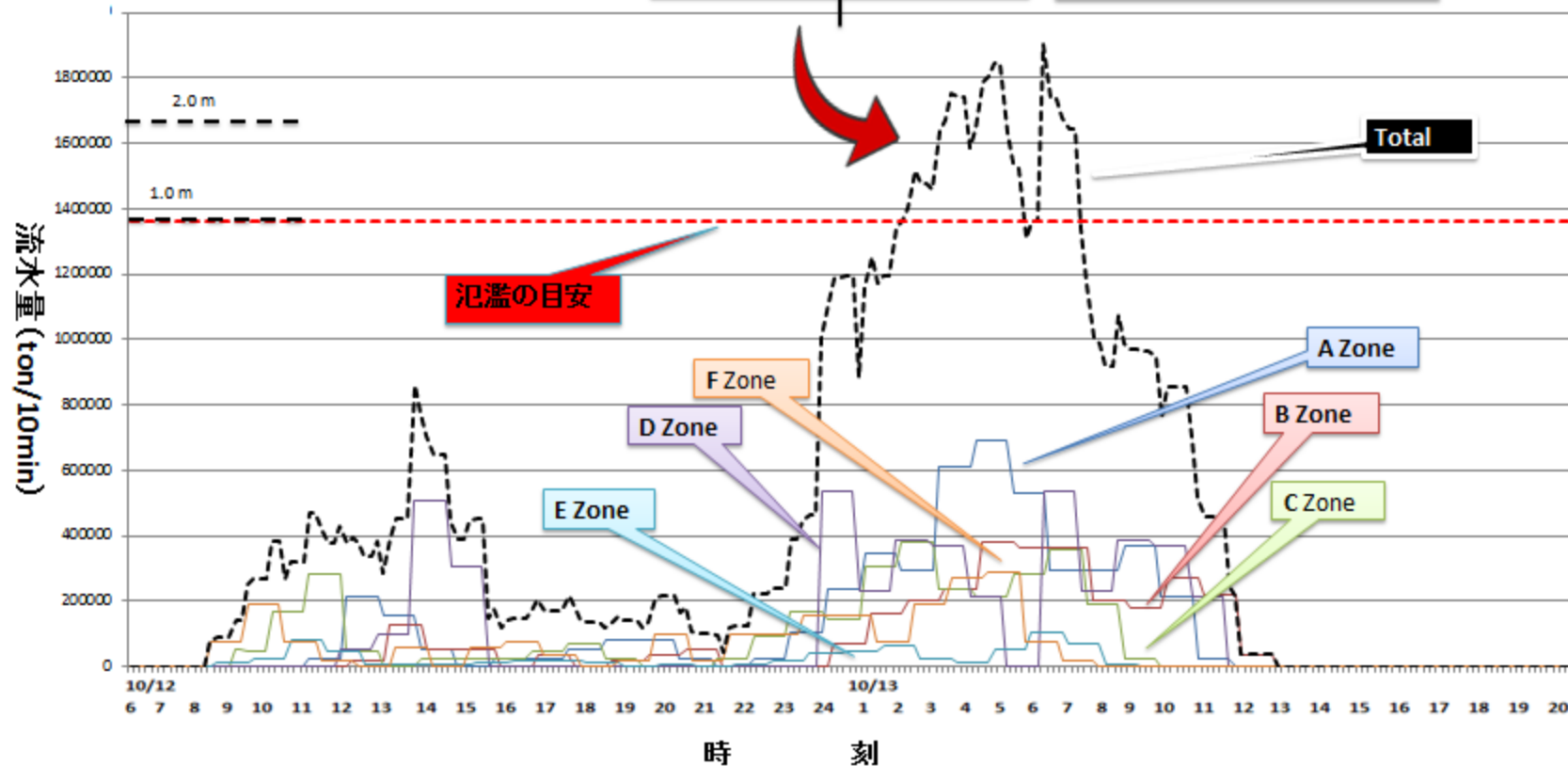
Google を使用

	river	basin
River width	140	210
height	5	1
Flow rate	2.5	2.5
Volume	1E+06	315000





この辺りでは、堤防はそれほど高くはない。二つの地域の降雨したものが合流している。



雄物川下流・秋田市椿川あたり



秋田南大橋の辺り

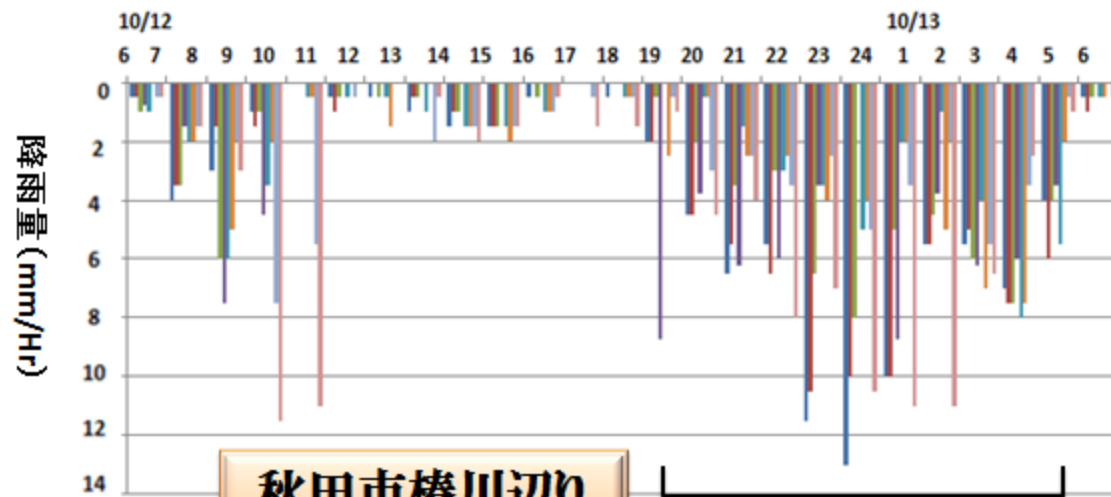
雄物川秋田市 椿川あたり

		Area(K㎡)					
S	ratio	4710	Time	Rain(YY/Hr)		浸透率	
A	0.1473	638.02	633.3			0.5	
B	0.1354	586.24	699.97			0.5	
C	0.1437	622.28	513.3			0.5	
D	0.2436	1054.9	679.97			0.5	
E	0.0302	130.78	479.97			0.45	
F	0.0934	404.58	413.3			0.45	
G	0.2064	893.63	246.63			0.45	
H						0.3	

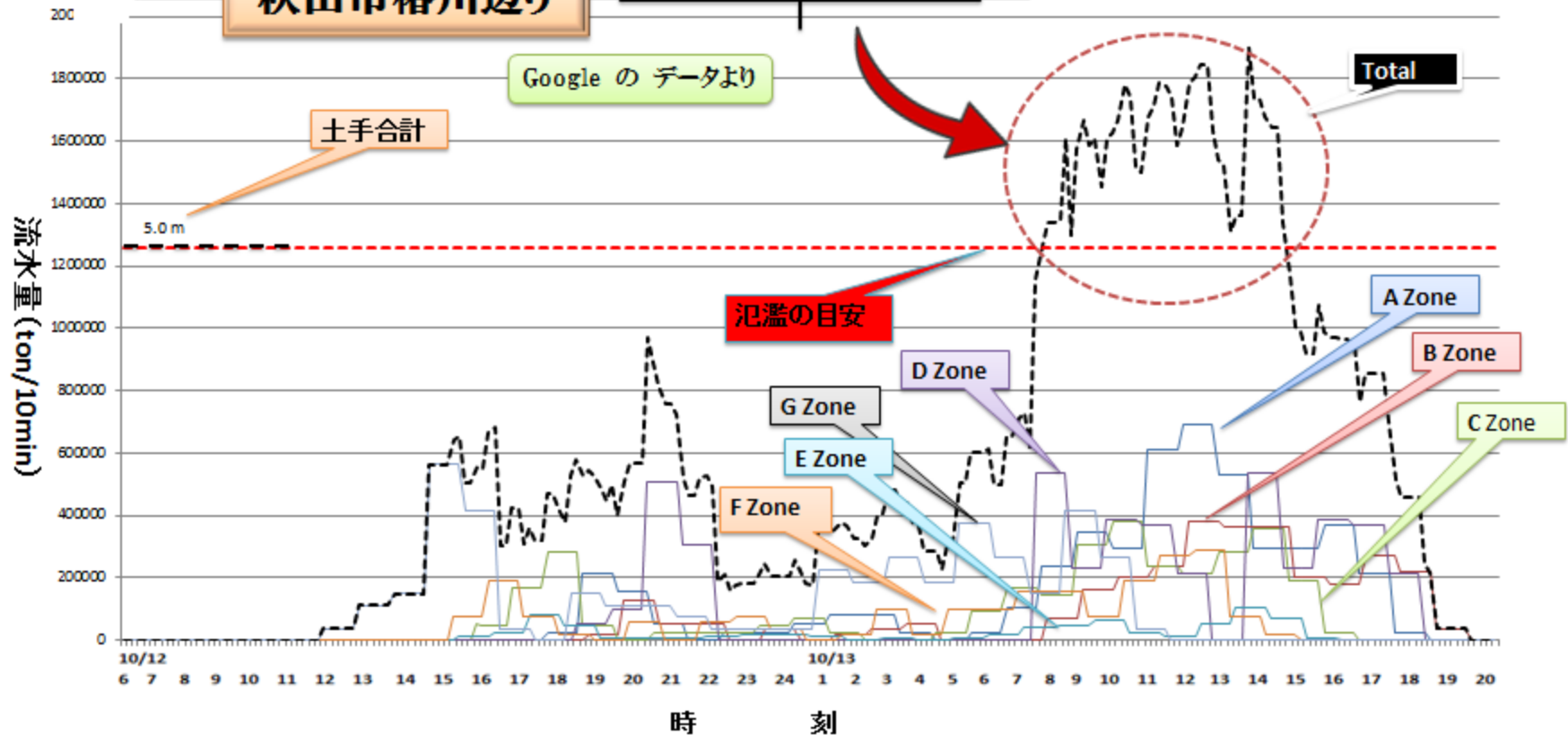
Google を使用

	river	basin
River width	100	225
height	0.5	7
Flow rate	2.5	2.5
Volume	75000	2E+06





ダムが有効に機能しているが、十分な土手の高さにも拘わらず氾濫の危険性がある。



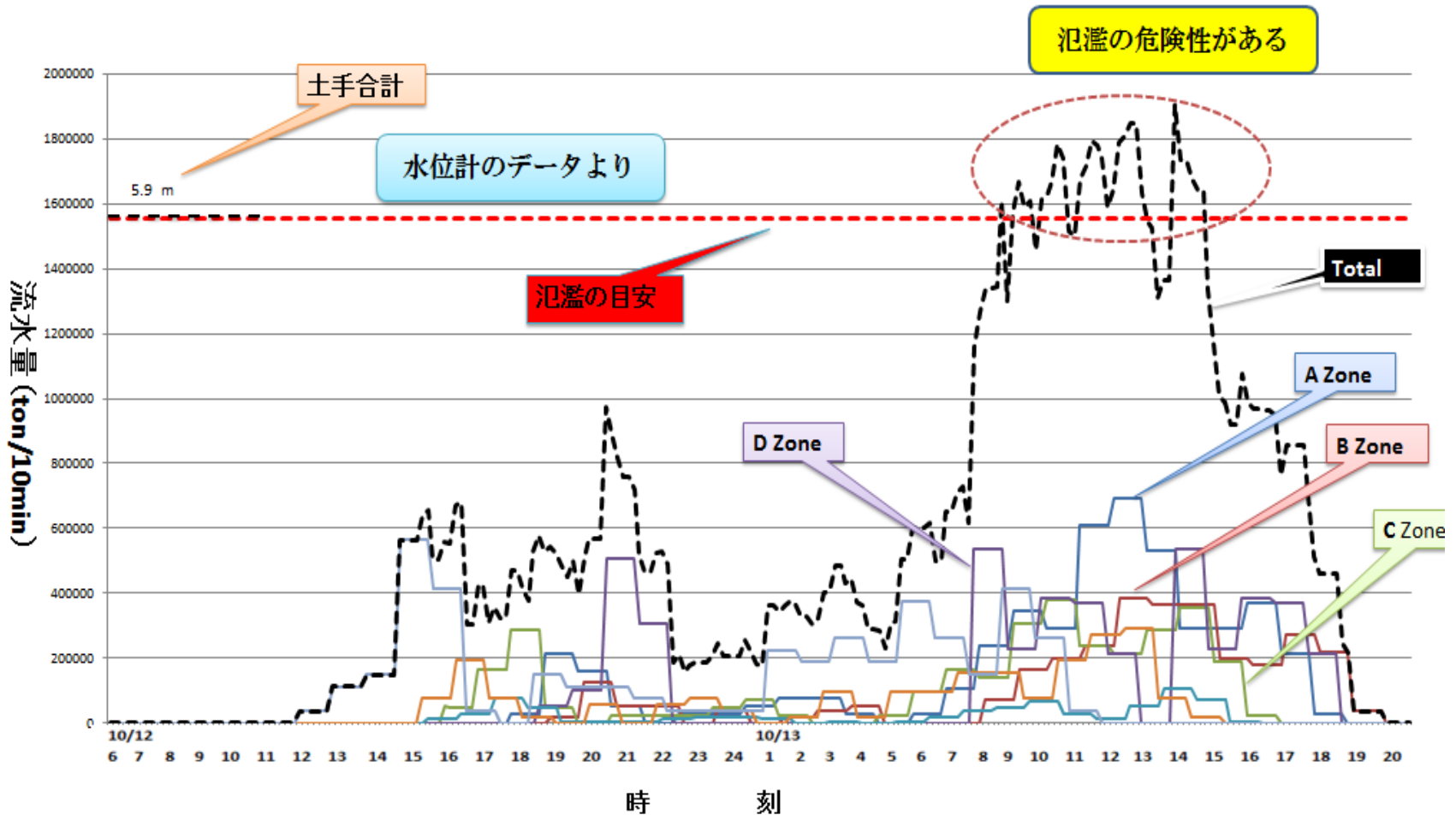
水位測定データを引用

秋田市雄和椿川字方福に水位測定所
が有り、このデータを引用した。

水位計のデータを使用

	river	basin
River width	140	280
height	4.4	1.5
Flow rate	2.5	2.5

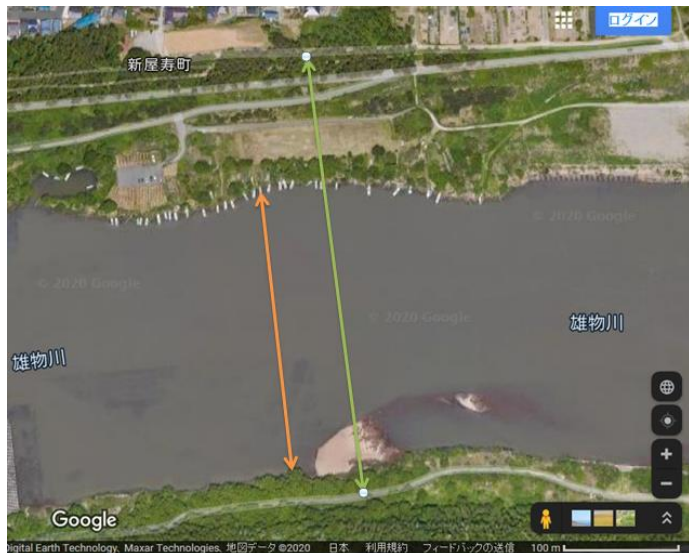
河川敷までの高さ、土手の高さが僅かに高い



ダムを運用した時の河口辺りでの水量



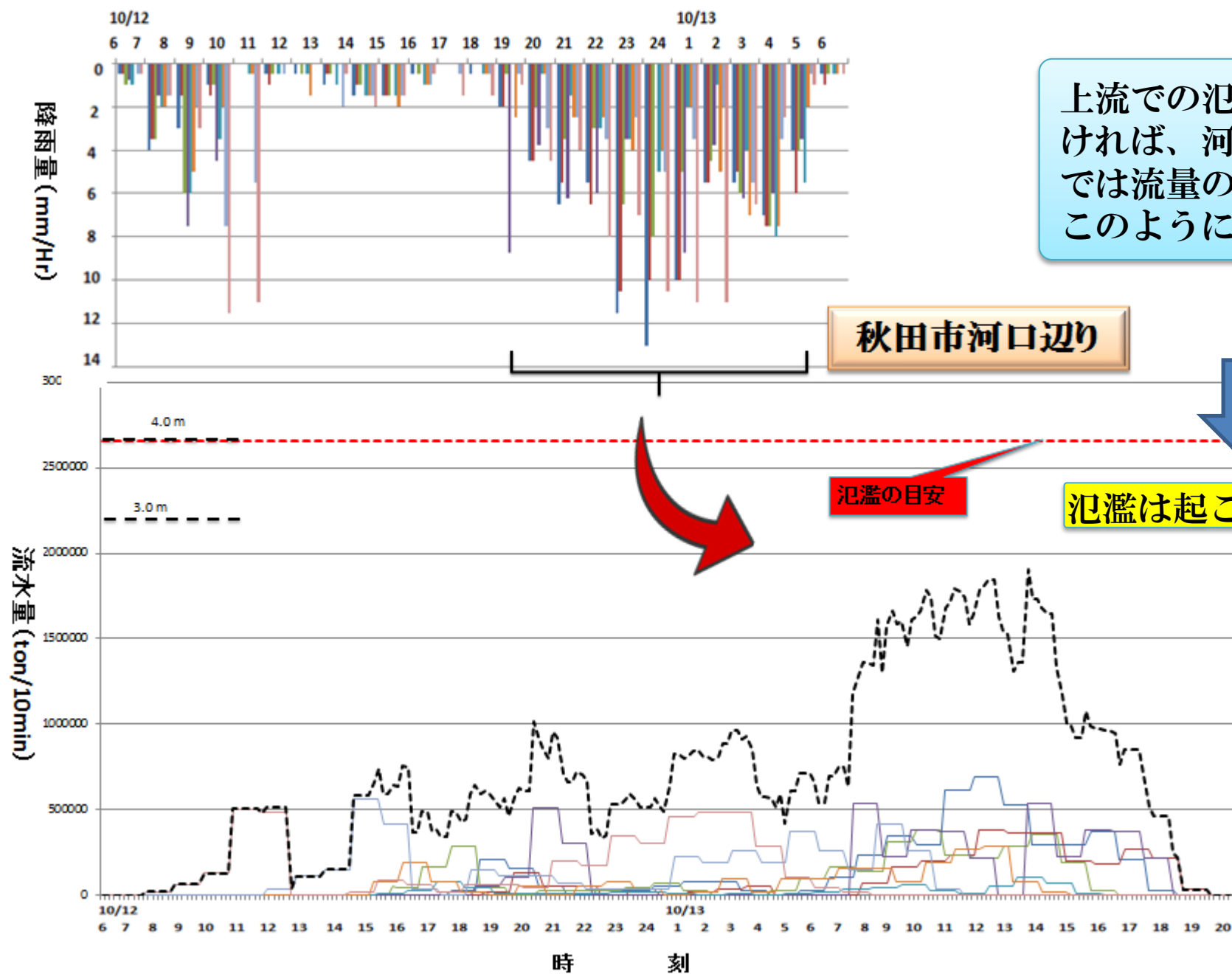
秋田市新屋寿町



Google を使用

	river	basin
River width	350	360
height	1	4
Flow rate	2.5	2.5
Volume	525000	2E+06





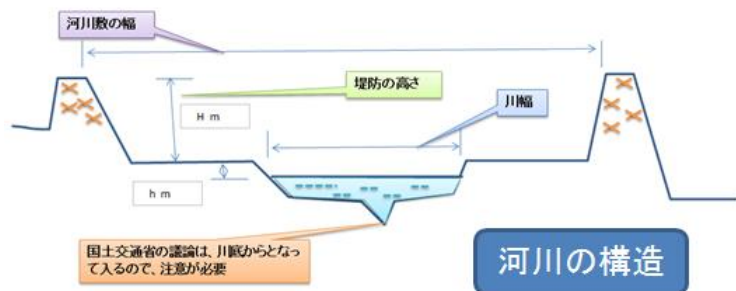
上流での氾濫が無ければ、河口附近では流量の変化はこのようなになる。

河川の構造に関して、

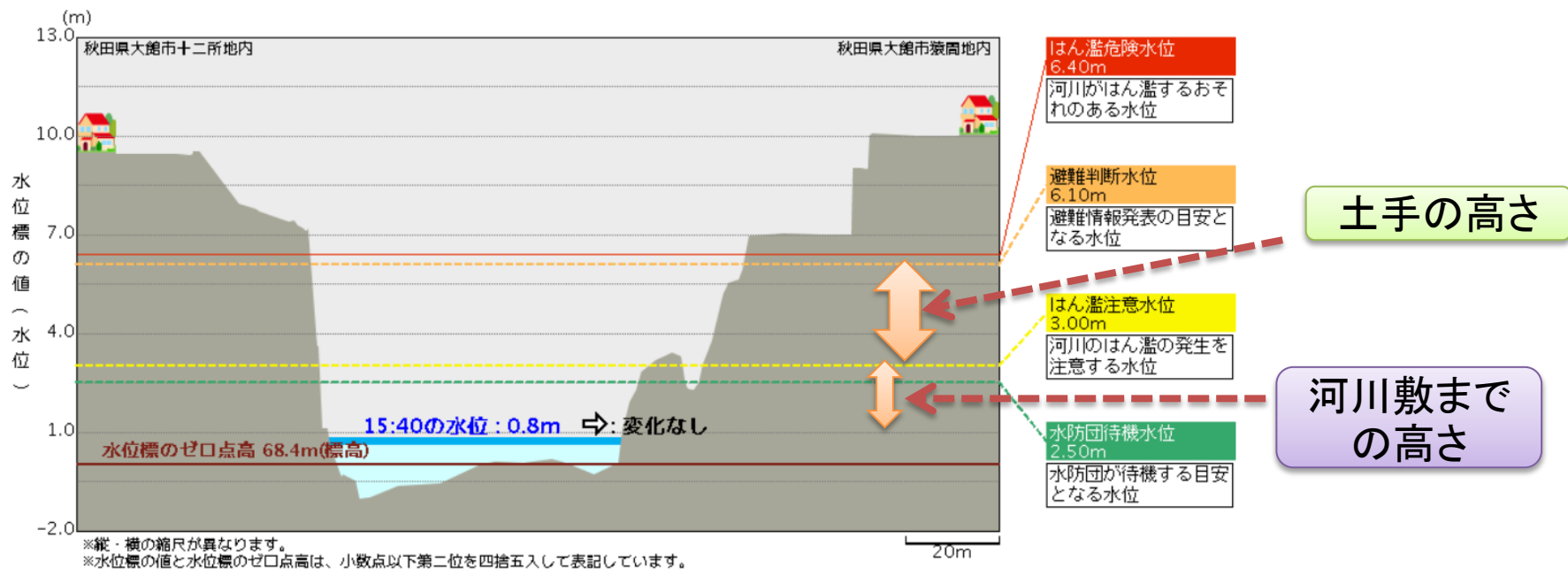
ここまでの考察では、氾濫の可能性を考察するうえで、河川敷までの高さ
と土手の高さ、並びに、河川敷の広さを基準として考えて来た。これまで
河川敷の広さ、川幅については、Google Mapの航空写真を基礎として来た
が、河川敷までの高さ、土手の高さについては、洪水という、きわめて
重要な判断にかかわることから、現地を視察する事が不可欠である。とは
言いながら、従来から、ここではGoogle Mapの現地の写真をもとに、周り
の建築物を参考にしてその高さを求めて来た。しかしながら、氾濫は、そ
の近辺で最も弱い所から発生するはずであるので、なかなか正確な判断は
できない。

そこで、ちなみに、ここでポイントとして指定した地域での水位計の
データがある場合には、その実績を基準にして、河川敷までの高さ、そし
て、土手の高さを推定してみた。

河川の構造に必要なデータと水位計のデータの関係を次に示す。



本手法で採用している河川の構造の基本図
 Google Map より、河川の幅、河川敷の広さ、
 そして、河川敷までの高さ、土手の高さを読み
 込んでいる。



国土交通省の水位計の報告データ

川幅、河川敷の幅は、Google Mapの
 航空写真を参考としている。

氾濫注意水位と現状水位との差を、
 河川敷までの高さ、
 氾濫危険水位と氾濫注意水位との差を
 土手の高さ
 とした

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