

平成30年7月豪雨災害を踏まえた 今後の水害・土砂災害対策の あり方検討会

河川・ダム部会
【沼田川流域】

平成30年12月19日

第2回 河川・ダム部会指摘事項の反映

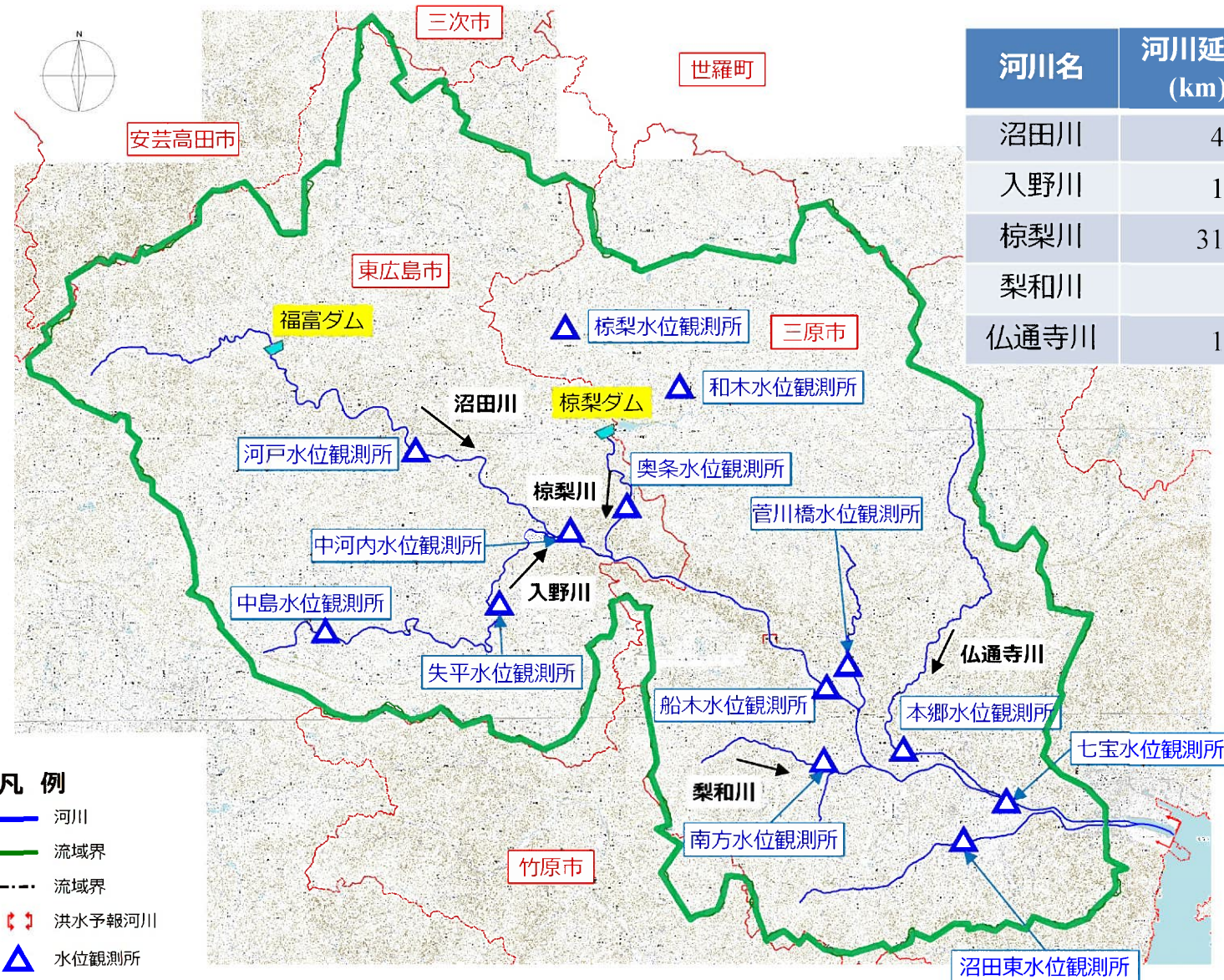
委員質問事項	事務局回答	本部会資料での修正内容
沼田川本川では、堰や橋梁等の河川横断工作物や河道内樹木による水位上昇が想定されるため、これらの影響を考慮する必要がある。	準二次元不等流計算手法により、左記をモデル化して検証を実施する。	検証を実施
予備放流方式のダムか。	そうである。	—
7月7日の朝など、更にダム水位を下げないような操作は、気象の予測や体制も含めて現実的にできるのか。	物理的には検討の余地はあると考える。	—
洪水調節前の立ち上がりで、水が溜まっているが、ゲート能力の問題か、操作の工夫の余地があるのか。	固定開度3.5mまで放流の原則に従って開けている。	—

目次 【沼田川流域】

1. 流域の概況
2. 出水時の降雨量
3. 出水時の水位等
4. 被害状況
5. 沼田川本川の水理現象の把握
6. 椋梨ダム・福富ダムについて
7. ダム操作実態の把握
8. 本出水時におけるダムの影響把握
9. 既存容量の有効活用に向けた検討
10. ダムにおける課題・対策案
11. 対策の内容

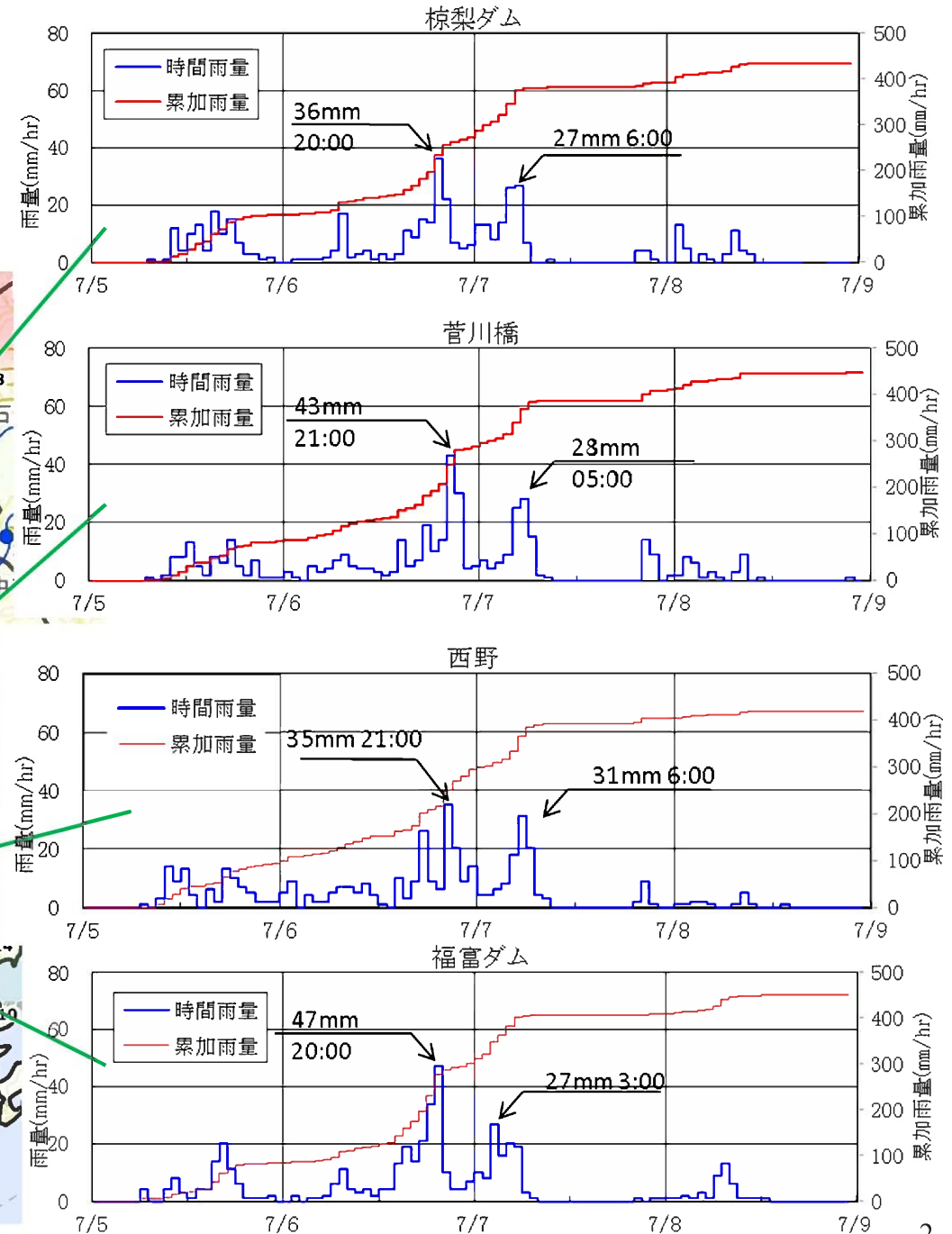
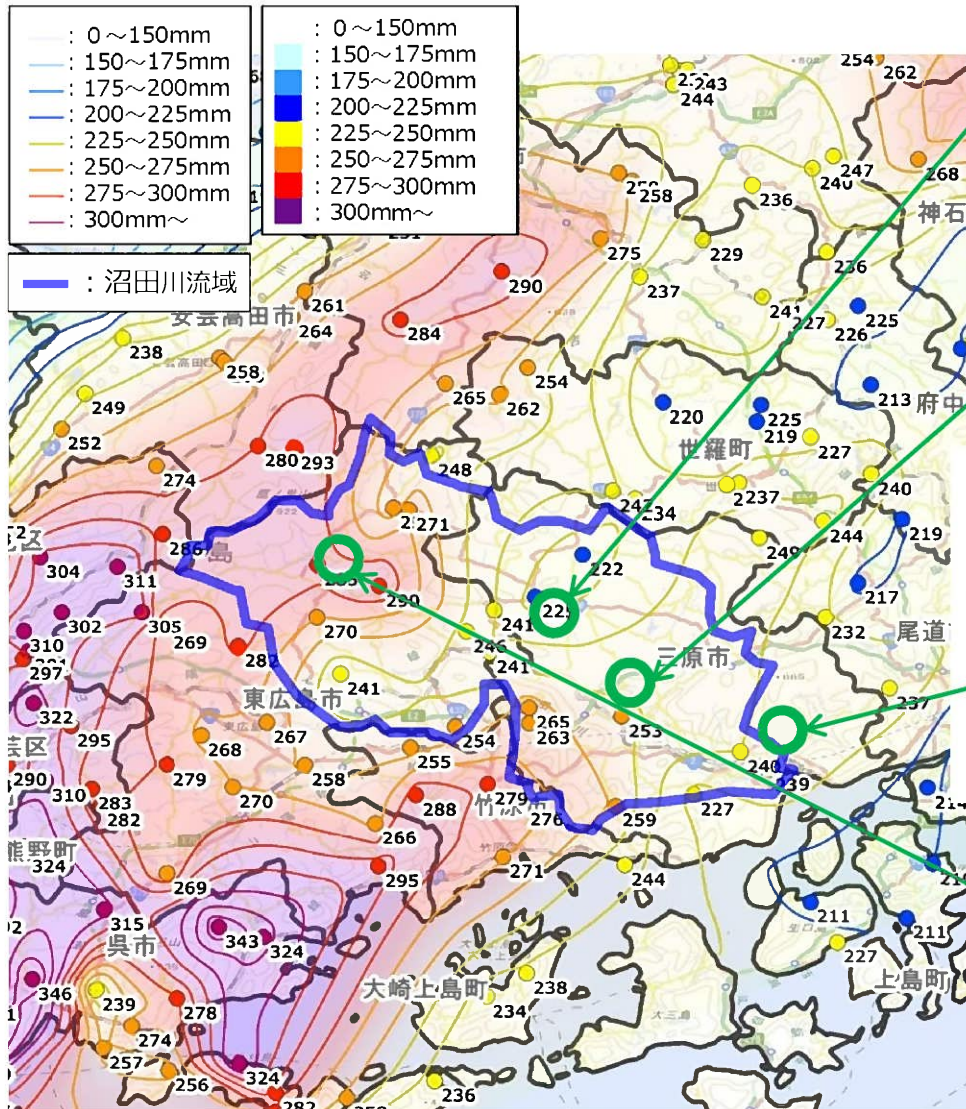
1. 流域の概況

- 沼田川は、その源を鷹ノ巣山に発し、途中、支川である入野川、棕梨川、梨和川、仏通寺川を合わせながら南東方向に流れ、三原市街地を貫流して瀬戸内海へ注ぐ二級河川である
- 流域面積は540.0km²、幹川流路延長47.8kmに及び、三原市、東広島市、竹原市の3市に及ぶ



2. 出水時の降雨量

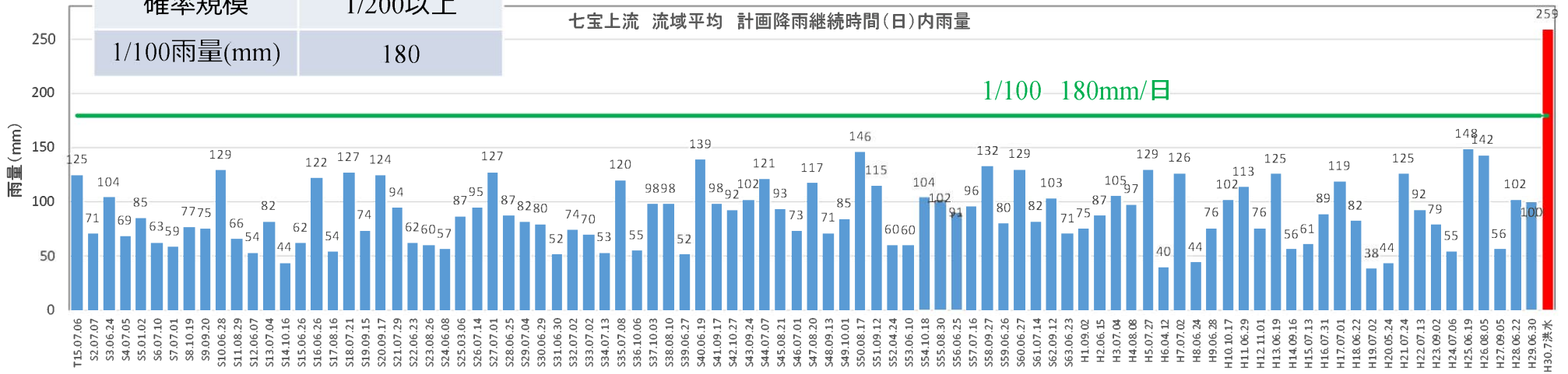
- 1時間雨量のピーク値は、福富ダムで47mm、菅川橋で43mmを観測
- 流域内のほとんどの雨量観測所で、5日0時～9日0時までの累加雨量は400mmを超えた



2. 出水時の降雨量

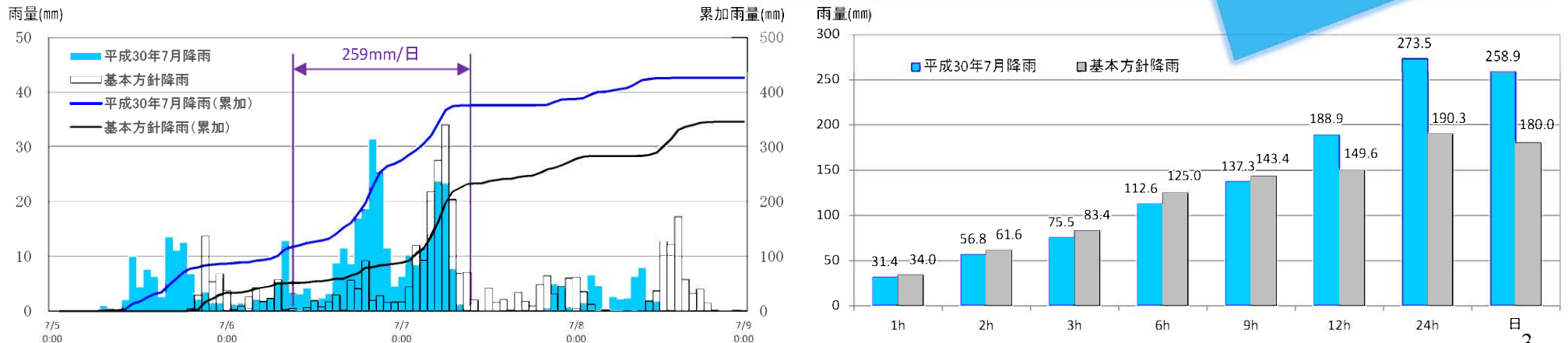
- 沼田川流域では、日雨量が昭和元年以降の既往最大雨量259mm/日を観測
- 24時間雨量の確率規模は、1/200確率以上相当と推算

継続時間	24時間
雨量(mm)	259
確率規模	1/200以上
1/100雨量(mm)	180



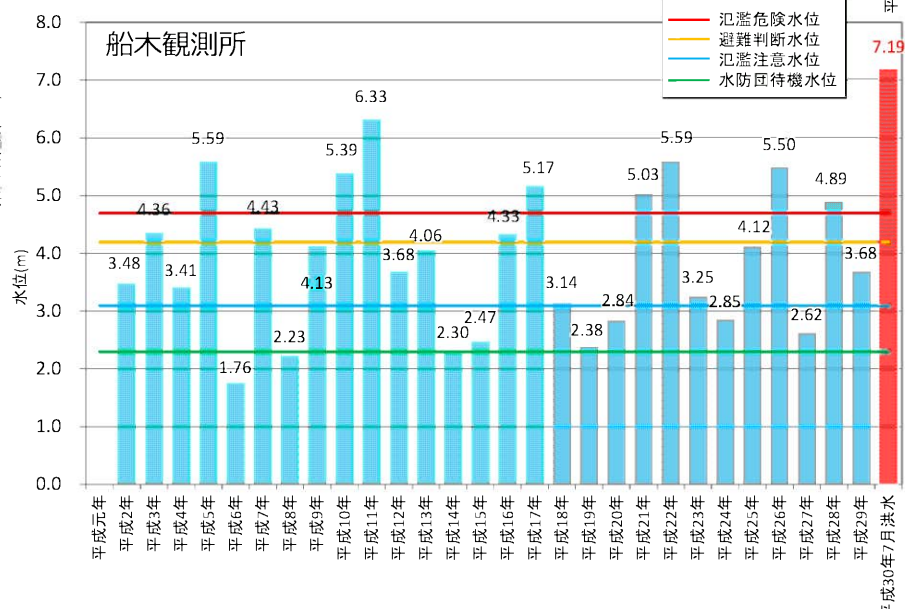
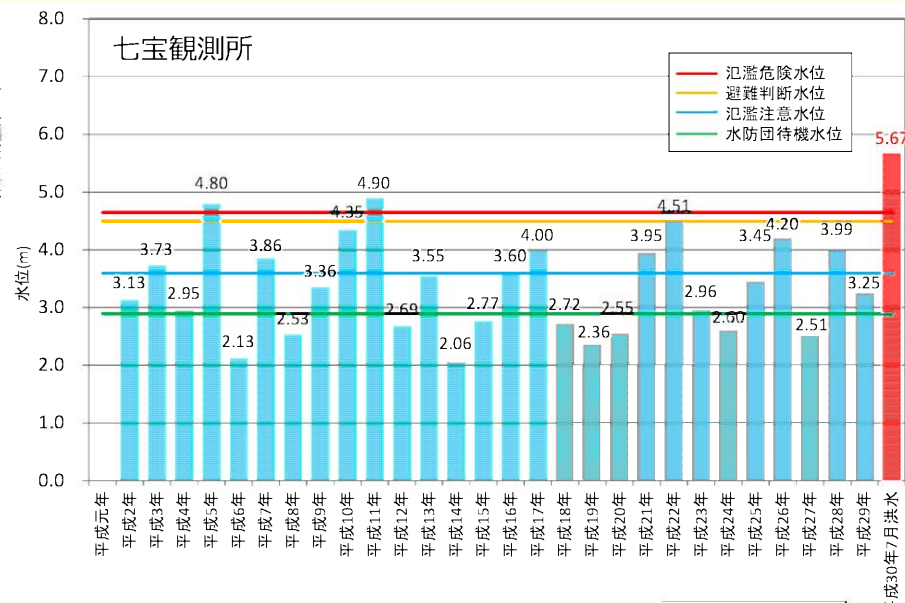
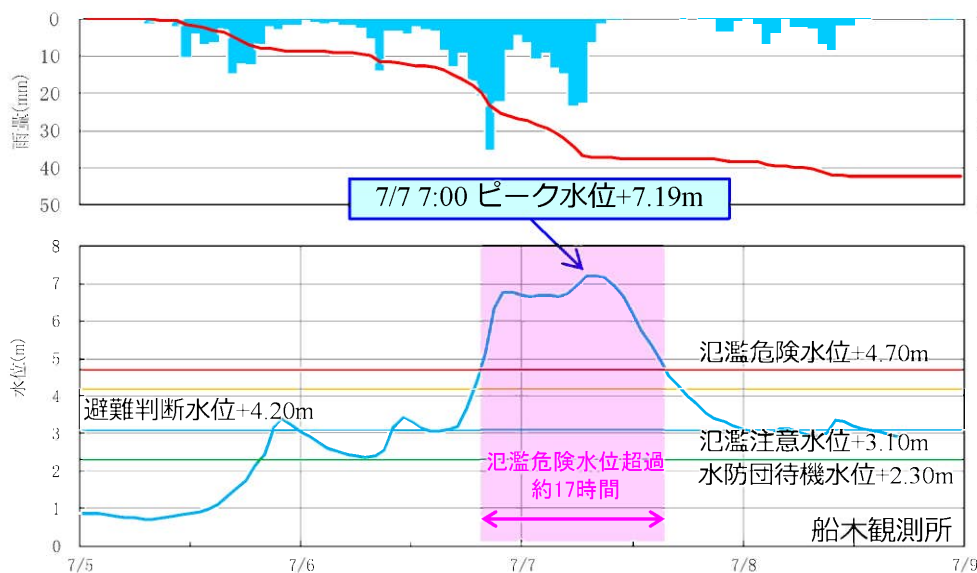
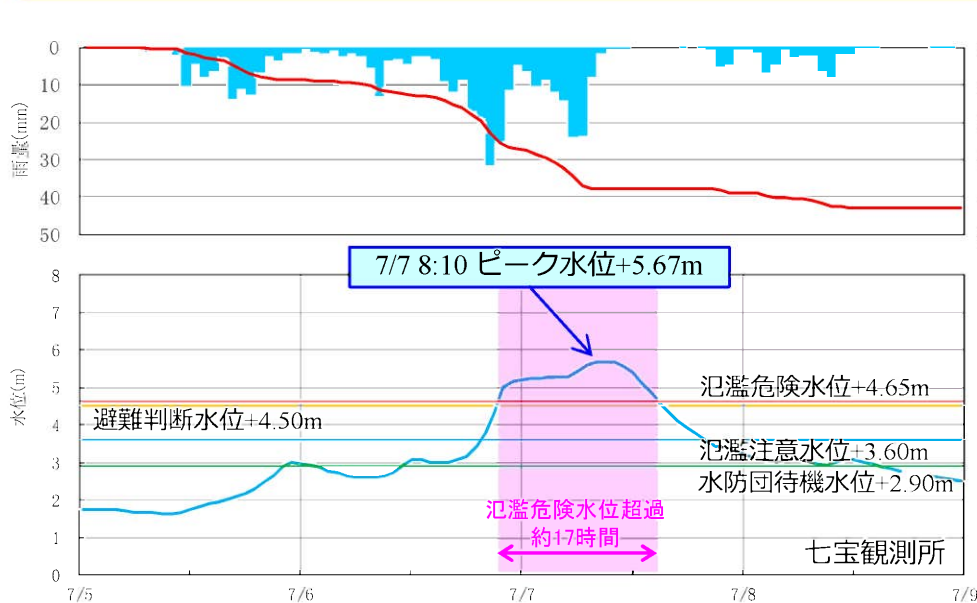
◆平成30年7月降雨と基本方針降雨の比較 (七宝上流 流域平均雨量)

- 降り始めからの累加雨量や24時間雨量は基本方針降雨(1/100規模)を上回っている。
- 洪水ピーク流量への寄与率が高い洪水到達時間内雨量(6時間前後)は基本方針降雨を下回り雨量確率では1/50~1/80程度と評価。



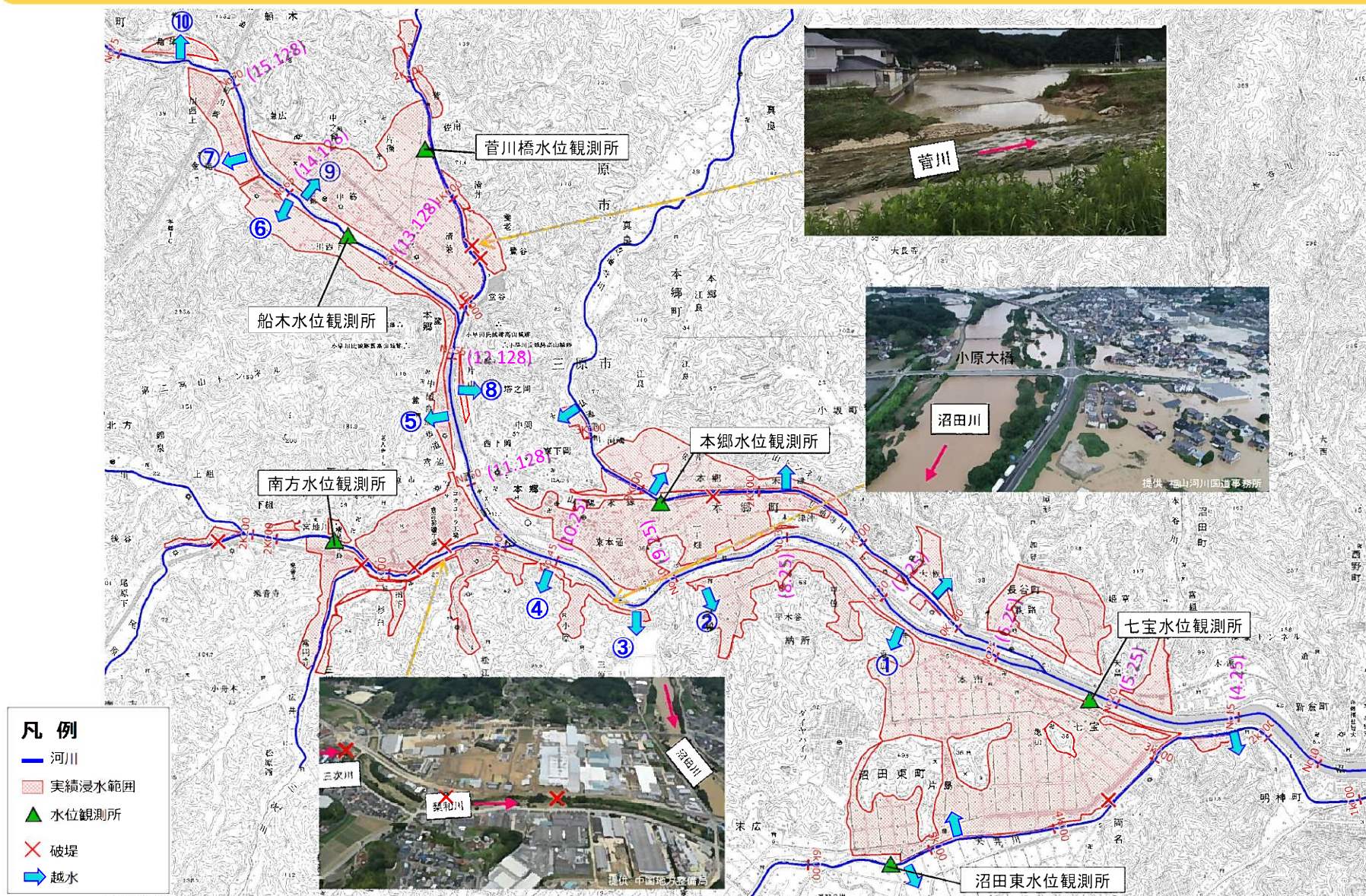
3. 出水時の水位等 (観測水位)

- 七宝観測所では、最高水位5.67mを記録 (氾濫危険水位を1.02m超過)
- 船木観測所では、最高水位7.19mを記録 (氾濫危険水位を2.49m超過)
- 本出水では、七宝・船木観測所ともに観測史上最高水位を記録



4. 被害状況 (全体)

- ・ 沼田川の浸水実績は、出水直後の空撮写真及び現地調査により確認
- ・ 破堤した箇所が支川で9箇所確認され、本川の越水氾濫や内水氾濫等を含めた浸水面積は約700ha
- ・ 浸水戸数は3,824戸 (※H30.7.21三原市災害対策本部及び被害状況等について(第40報)より算出)
- ・ 本郷取水場・浄水場が水没し、最大3市1町(三原市, 尾道市, 東広島市, 愛媛県上島町)で断水が発生
- ・ 中国電力沼田西変電所が水没し、最大11,500戸が停電(7/13に解消)



●沼田川本川では、堰や橋梁等の河川横断工作物や、被災時には河道内樹木による水位上昇が想定されるため、これらの影響を考慮できる計算手法を採用することが望ましい(第2回部会指摘事項)

準二次元不等流計算モデルにより、洪水時の水理現象を再現

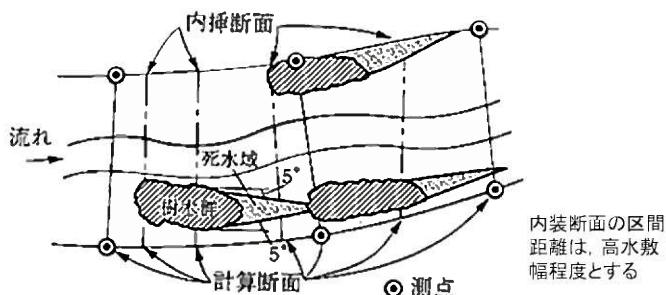
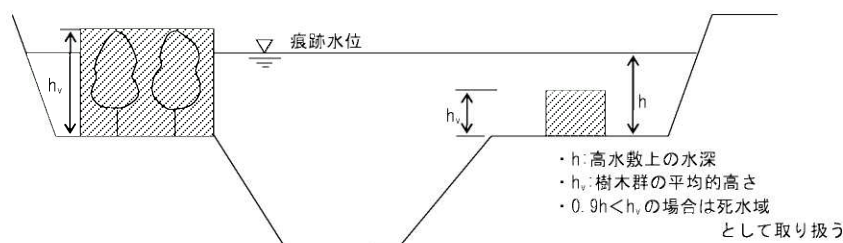


● 準二次元不等流計算モデルとは…

- 各断面における横断形状や樹木群の状況を簡易的に反映させることが出来る計算手法
- 河道断面内を横断形状や樹木群の状況からいくつかの断面に分割し、分割断面毎の流速と断面平均水位を求める
- 流速の境界で発生するせん断力(抵抗)を、水位に反映させることが可能

⇒特に樹木群を考慮する上では、準二次元不等流計算手法が有効である

● 樹木群モデル化のイメージ



● 本モデルの計算条件

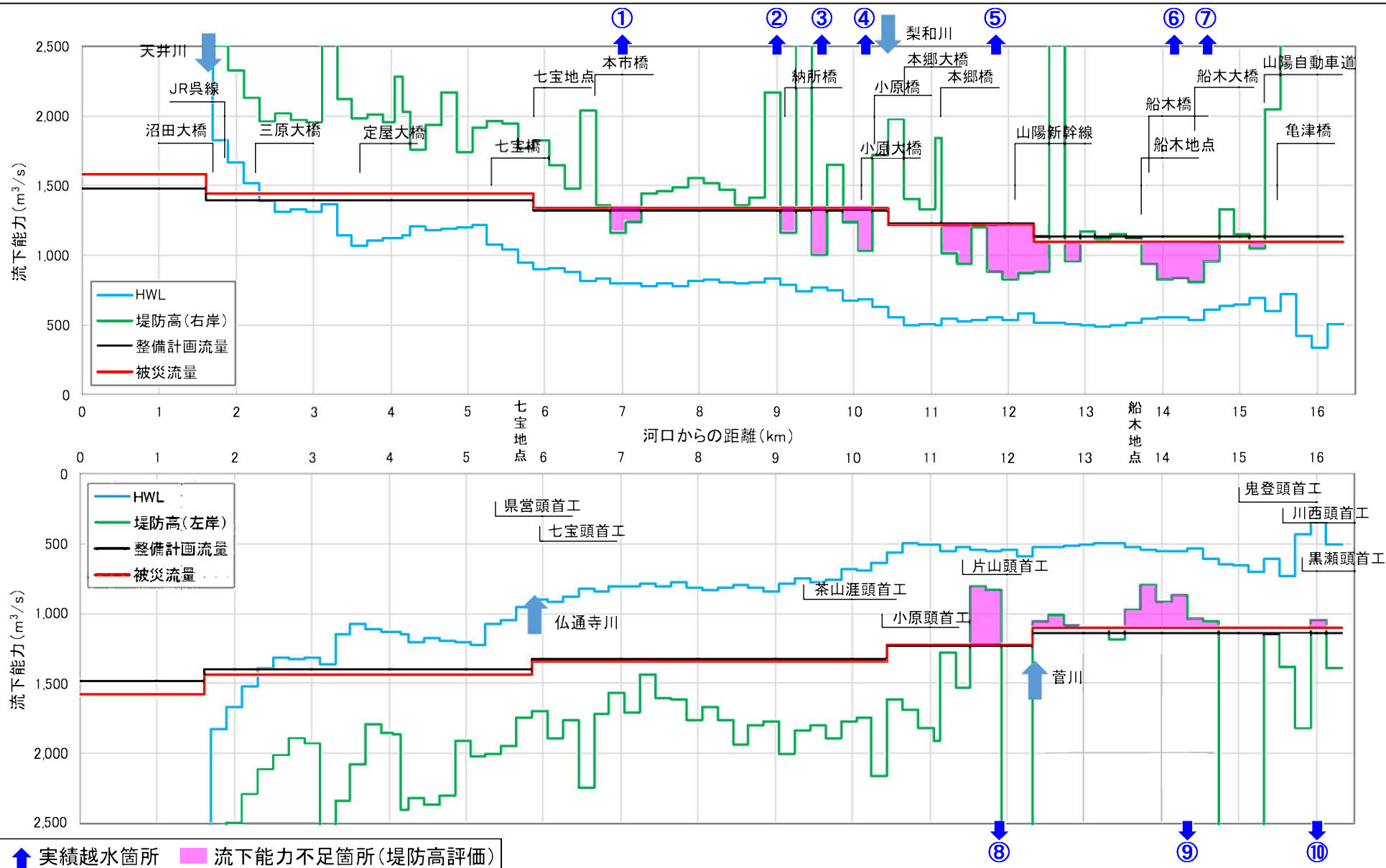
項目	内容
対象区間	沼田川 No.00(0.0k)～No.76(16.328k) 河口部を除き200mピッチ
使用断面	既存の資料をもとに、H28LP・H30測量で一部修正 No.40～45・No.67～69:H28LP, No.57～船木大橋:H30
出発水位	七宝地点ピーク水位時の糸崎港潮位 TP-0.02m
死水域設定	平面死水域及び樹木死水域を考慮
樹木群設定	H26及びH28航空写真をもとに、樹木域を死水域として設定し 現地踏査で補足 樹高、粗密は現地踏査をもとに設定
粗度係数	既定計画で設定された値 (菅川下流 $n=0.030$ 、菅川上流 $n=0.035$) 河床材料調査結果と水理量の関係からチェック実施
横断工作物	固定堰は、水理計算断面として堰上げ量を算出 橋梁は、ドビソン公式により橋脚堰上げ量を算出
水位上昇要素	$\Delta h2$: 構造物、 $\Delta h3$: 湾曲、 $\Delta h4$: 砂州 を考慮 $\Delta h1$: 支川合流は合流角度が小さいため考慮せず

5. 沼田川本川の水利現象の把握

※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

● 洪水時における流下能力の評価

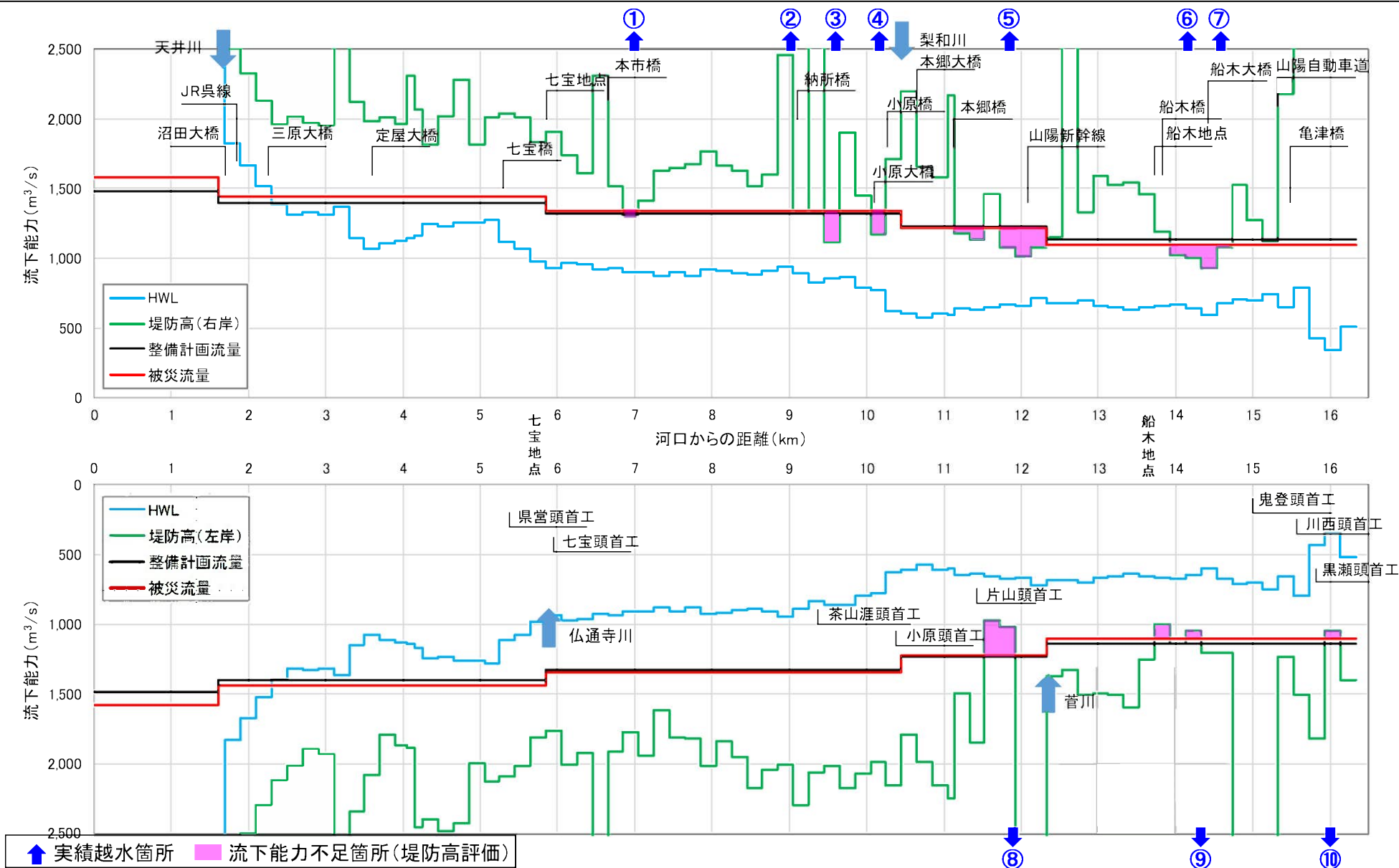
- ・ H.W.L.評価 : ほぼ全区間で流下能力が不足している
- ・ 堤防高評価: 仏通寺川合流点より上流において、一連区間で流下能力不足箇所が見られる



5. 沼田川本川の水利現象の把握

※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

- 樹木伐採を想定した場合の流下能力の評価
 樹木による影響を除いた現況河道条件での流下能力を評価した
 ⇒樹木伐採を行っても一連区間で流下能力不足が生じることが認められる



5. 沼田川本川の水理現象の把握

沼田川における課題

- ・ 沼田川沿いには下流から上流域まで全域にわたり耕地が広がっており、多くの取水堰が存在していることなどから、特に仏通寺川合流点より上流において流下能力が不足している
- ・ 河道内の堆積土や樹木による治水への影響が懸念される
- ・ 今次出水で本川・支川ともに多量の土砂の堆積が見られたように、出水等により河道の状況は常に変化する

これまでの取組

- ・ 沼田川においては、平成15年に河川整備計画を策定し、逐次治水安全度の向上に努めているところであり、近年は、納所橋上流に位置する茶山涯頭首工の改築を行っている
- ・ 平成27年度に「河川内の堆積土等除去計画」を策定し、河道の管理基準を定めるとともに、計画的な河道浚渫等に着手
- ・ 沼田川流域においても、本川・支川で計画に基づき優先度の高い箇所から、浚渫を行ってきたところである

これからの取組

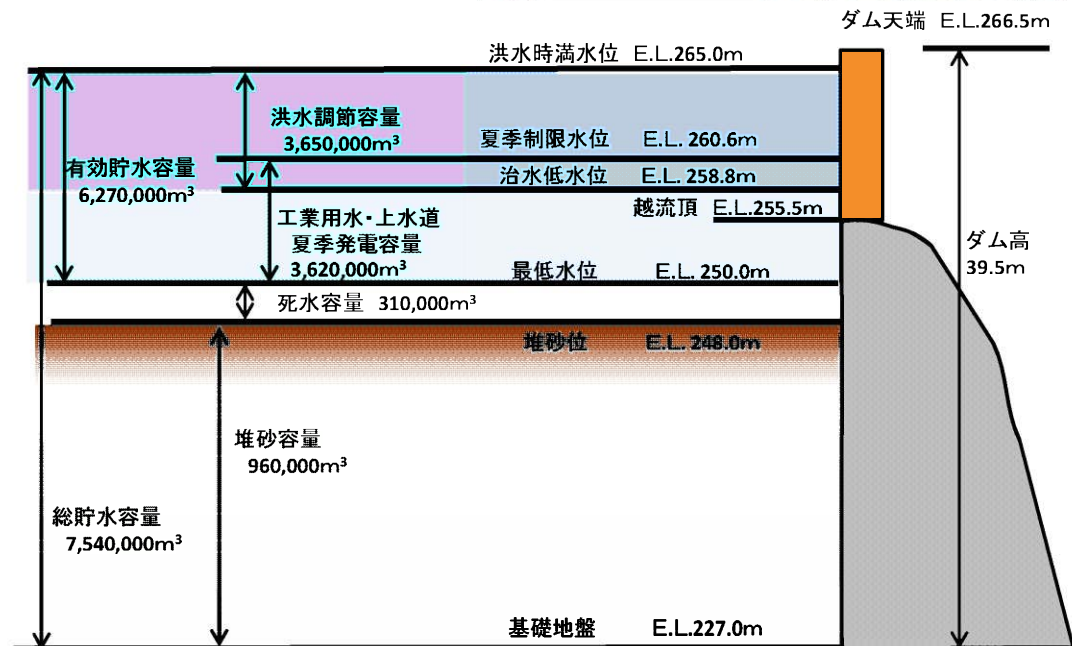
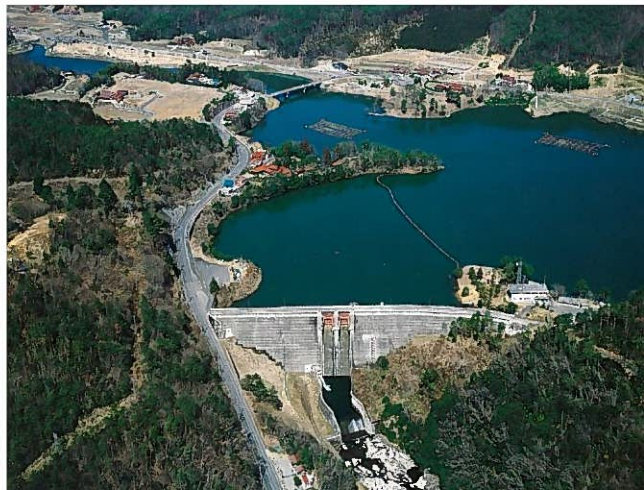
- ☞ 緊急的・集中的に治水機能の強化を図るための対策を実施
 - ・ 早期の治水安全度向上を図るための河床掘削
 - ・ 堰の改築・撤去による河積の確保など
- ☞ 適切な維持管理により流下能力を確保
 - ・ 検証結果に基づいた重点監視区間の設定による、効果的・効率的な維持管理の実施
 - ・ 河川環境に配慮した浚渫等の実施
- ☞ 河道管理のための河川情報の収集方法を検討
 - ・ 定点観測や航空レーザー測量等により河道の状況を適切に把握

6. 椋梨ダム・福富ダムについて

- 椋梨ダムは、二級河川沼田川水系椋梨川に位置しており、沼田川の流域面積540.0km²のうち、160.0km²の集水面積を有している。

【椋梨ダムの諸元】

- ①ダム竣工年 : 昭和44年3月竣工
- ②放流設備
 - ・非常用洪水吐
ラジアルゲート H:9.5m×B:7.5m 2門
 - ・低水放流設備
ホロージェットバルブ Φ:0.75m 1門
- ③ダムの容量
 - ・有効貯水容量 : 6,270千m³
(内洪水調節容量) : (3,650千m³)
 - ・死水容量 : 310千m³
 - ・堆砂容量 : 960千m³
 - ・総貯水容量 : 7,540千m³



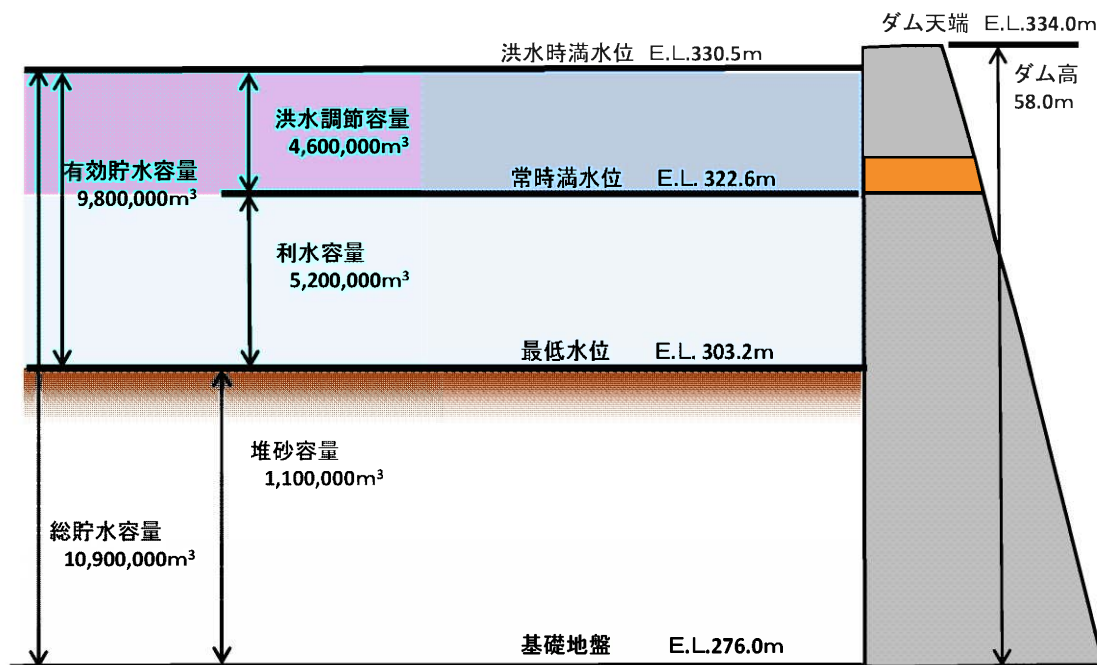
6. 椋梨ダム・福富ダムについて

- 福富ダムは、二級河川沼田川の本川に位置しており、沼田川の流域面積540.0km²のうち、53.8km²の集水面積を有している。

【福富ダムの諸元】

- ①ダム竣工年 : 平成21年10月竣工
- ②放流設備
 - ・非常用洪水吐
 - 自然越流 H:2.5m × B:8~13m 9門
 - ・常用洪水吐
 - 自然調節 H:3.0m × B:3.8m 2門
 - ・低水放流設備
 - ジェットフローゲート Φ:0.8m,Φ:0.2m 各1門
- ③ダムの容量

・洪水調節容量	:	4,600千m ³
・利水容量	:	5,200千m ³
・堆砂容量	:	1,100千m ³
・総貯水容量	:	10,900千m ³



6. 棕梨ダム・福富ダムについて

平成30年7月出水時の計画雨量との比較

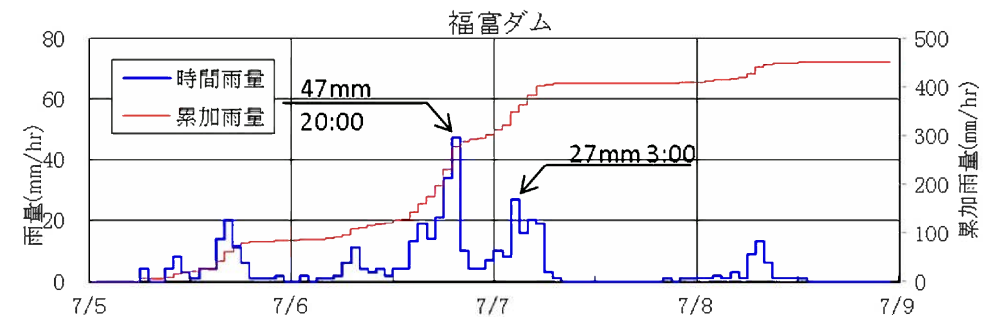
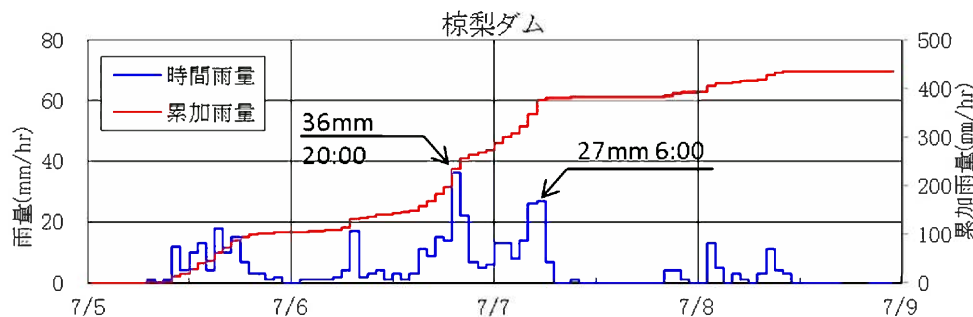
○棕梨ダム

- 平成30年7月出水時の棕梨ダム地点における計画降雨継続時間の24時間雨量は、267mm/24hrであり、昭和44年4月の運用開始以降、最大雨量であった。

○福富ダム

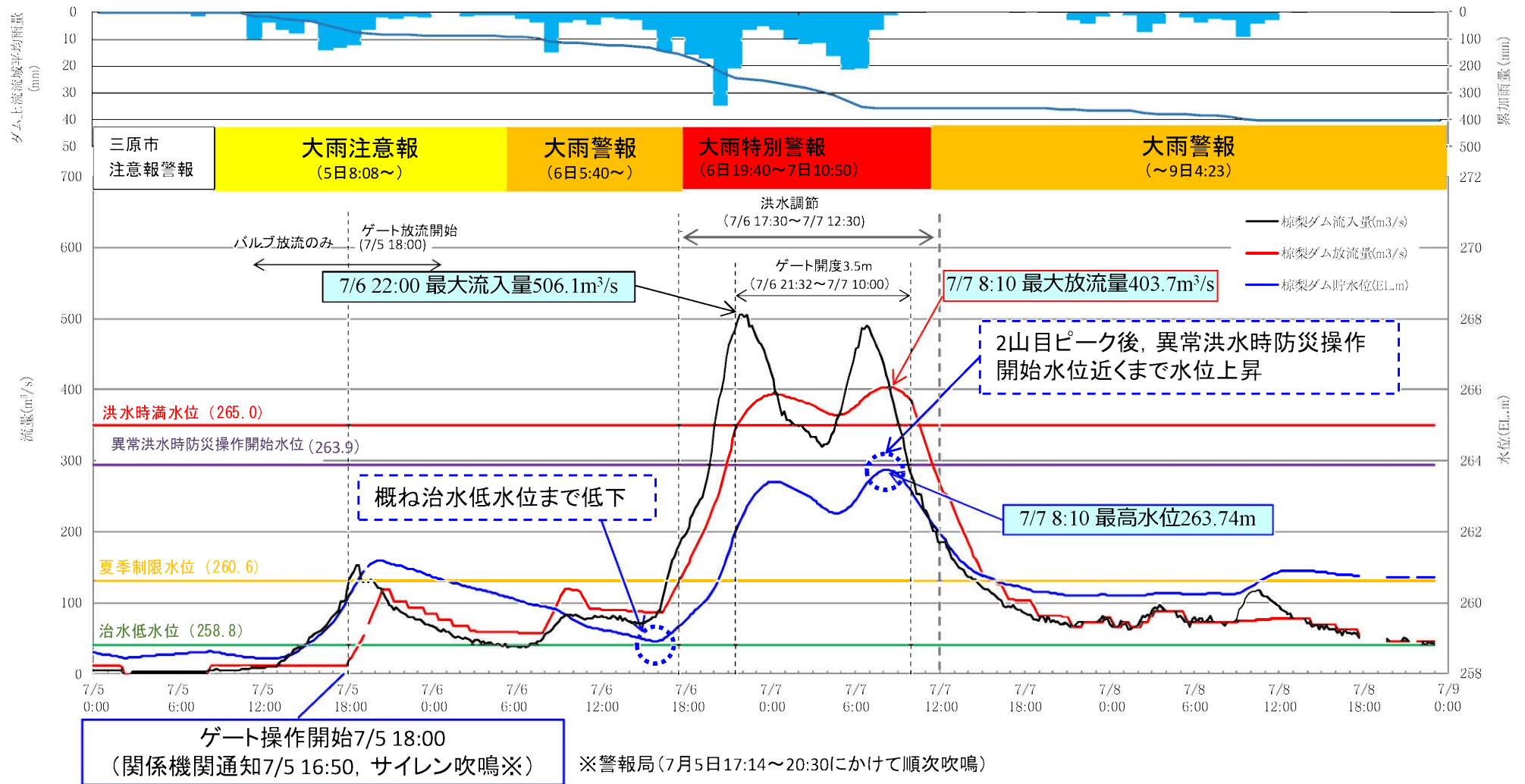
- 平成30年7月出水時の福富ダム地点における計画降雨継続時間の24時間雨量は、331mm/24hrであり、平成21年10月の運用開始以降、最大雨量であった。

項目	雨量 (棕梨ダム)	雨量 (福富ダム)	備考
計画 (100年確率)	185mm/24h	180mm/日	流域平均雨量
平成30年7月 出水	267mm/24h	331mm/24h	7/6 7時～7/7 6時
確率規模	200年確率以上	200年確率以上	



7. ダム操作実態の把握（棕梨ダム）

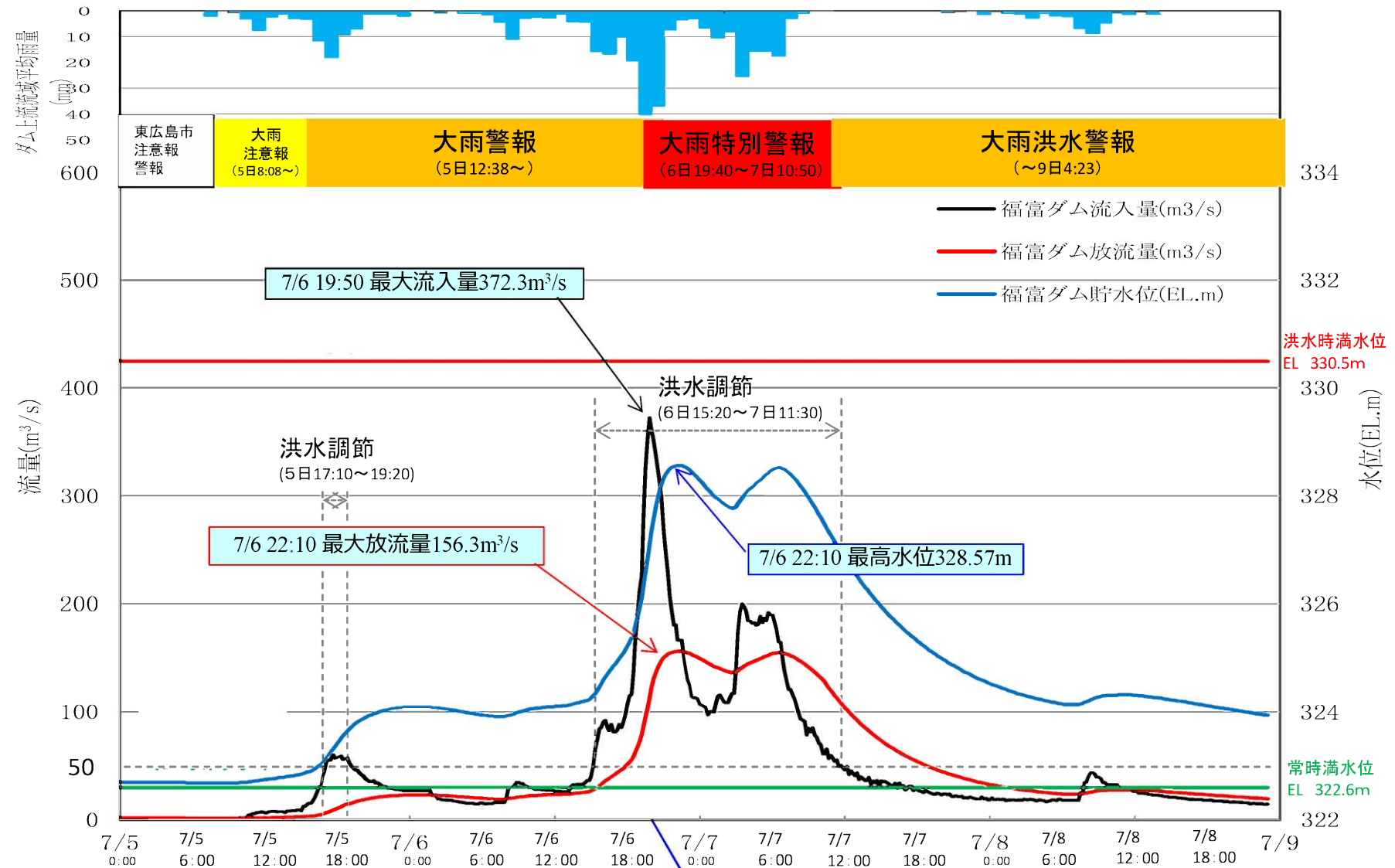
- 洪水調節開始流量を超過する前に、概ね治水低水位まで貯水位を低下させて、洪水の貯留に備えている。
- 洪水調節開始後は、ゲート開度を速やかに上げ、ピーク流量発生前後（6日21：32～7日10：00）ではゲート開度3.5mに保ち、洪水調節を行っている。
- 1山目以降、ゲート最大開度で貯水位を低下させ2山目に備えており、2山洪水に対応している。
- 2山目後の流入量と放流量が等しくなった後、貯水位を制限水位以下に低下させた。



【棕梨ダム操作状況（流入量，放流量，貯水位 他）】

7. ダム操作実態の把握（福富ダム）

- 常用洪水吐からの自然調節により洪水調節を行った。
- 洪水調節を行った後、常用洪水吐からの自然放流により、水位を低下させた。



洪水時満水位到達の恐れ
 (関係機関通知7/6 20:00, サイレン吹鳴※) ※警報局(7月6日20:53~吹鳴)

【福富ダム操作状況（流入量，放流量，貯水位 他）】

7. ダム操作実態の把握（時系列整理結果）

(1) 7月5日の時系列整理結果

日にち	時間	棕梨ダム事象	ゲート操作 (棕梨ダム)	福富ダム	船木水位局水位 (沼田川)	七宝水局水位 (沼田川)	広島県河川課	県東部建設 三原支所	県西部建設 東広島支所	棕梨ダム事務所	福富ダム事務所	三原市
7月5日	16:45									関係機関通知 〔洪水警戒体制(発令)〕		
	16:50									関係機関通知 〔放流開始〕		
	17:10			洪水調節 開始流量超過①								
	17:14~									サイレン吹鳴〔放流前告知〕 (棕梨ダム警報局)		
	17:17										関係機関通知 〔洪水警戒体制(発令)〕	
	17:21~									サイレン吹鳴〔放流前告知〕 (河内警報局)		
	17:29										関係機関通知 〔洪水開始①〕	
	17:23~									サイレン吹鳴〔放流前告知〕 (三本松警報局)		
	18:00		ゲート放流開始									
	18:00~									サイレン吹鳴 (三本松警報局)		
	18:12~									サイレン吹鳴 (河内警報局)		
	18:30											避難準備 (本郷・久井・大和)
	19:14~									サイレン吹鳴 (花園警報局)		
	19:20			洪水調節 終了①								
	19:40~									サイレン吹鳴 (亀津警報局)		
	20:00~									サイレン吹鳴 (船木警報局)		
	20:05										関係機関通知 〔洪水調節終了①〕	
	20:18~									サイレン吹鳴 (本郷警報局)		
	21:30											避難準備 (沼田東)

7. ダム操作実態の把握（時系列整理結果）

(2) 7月6日（～22時）の時系列整理結果

日にち	時間	棕梨ダム事象	ゲート操作 (棕梨ダム)	福富ダム事象	船木水位局水位 (沼田川)	七宝水位局水位 (沼田川)	広島県河川課	県東部建設 三原支所	県西部建設 東広島支所	棕梨ダム事務所	福富ダム事務所	三原市
7月6日	10:30							沼田川 氾濫注意情報				
	11:00											避難勧告 (沼田東)
	15:20			洪水調節 開始流量超過②								
	15:24										関係機関通知 〔洪水開始②〕	
	16:00				氾濫注意水位 超過							
	17:00											避難勧告 (船木、北方、南方、大和)
	17:30	洪水調節 開始流量超過										
	18:15									関係機関通知 〔洪水時〕		
	18:50				避難判断水位 超過							
	17:10							沼田川 氾濫警戒情報				
	19:30				氾濫危険水位 超過	氾濫注意水位 超過						
	19:40											避難指示 (市内全域)
	19:50			流入量ピーク								
	20:00										関係機関通知 〔洪水時最高位超過予想1 時間前〕	
	20:53										サイレン吹鳴 (福富ダム・上戸野警報局)	
	20:54										サイレン吹鳴 (大渡警報局)	
	21:00						【福富】水位上昇 マスコミへ情報提供					
	21:15							沼田川 氾濫危険情報				
	21:20					避難判断水位 超過						
	21:30					氾濫危険水位 超過						
	21:32		開度3.5m (～7日10時)									

7.ダム操作実態の把握（時系列整理結果）

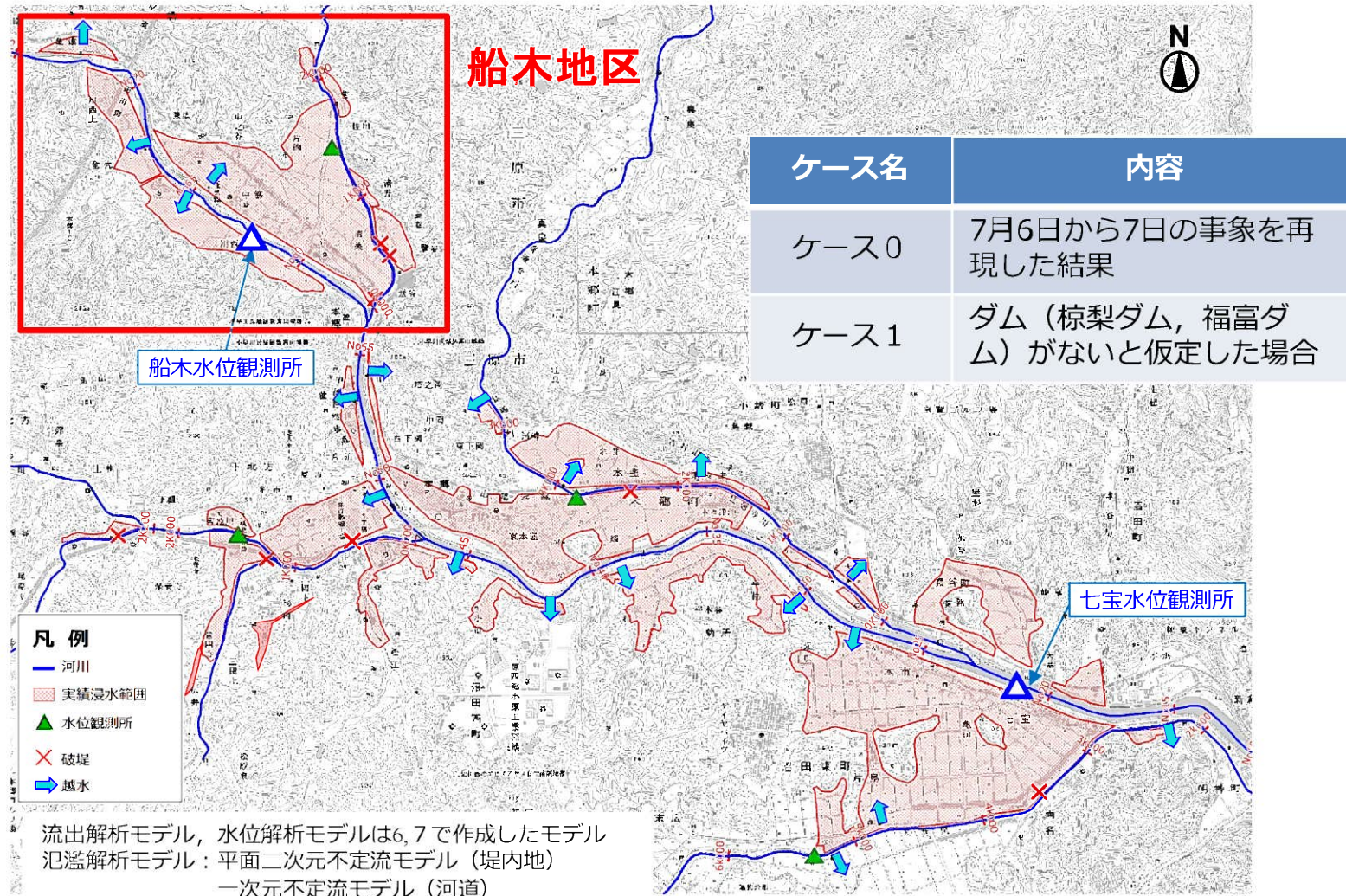
(3)7月6日22時～7日の時系列整理結果

日にち	時間	棕梨ダム事象	ゲート操作 (棕梨ダム)	福富ダム事象	船木水位局水位 (沼田川)	七宝水位局水位 (沼田川)	広島県河川課	県東部建設 三原支所	県西部建設 東広島支所	棕梨ダム事務所	福富ダム事務所	三原市
7月6日	22:00	流入量ピーク										
	22:10			放流量ピーク 貯水位ピーク								
	22:10							沼田川 氾濫発生情報				
7月7日	1:50							沼田川 氾濫発生情報 (本郷町, 沼田西町)				
	6:59								異常洪水時防災操作申請 (棕梨ダム事務所→支所)			
	7:00				水位ピーク							
	7:05								異常洪水時防災操作承認 (支所→棕梨ダム事務所)			
	7:18							異常洪水時防災操作申請 (棕梨ダム事務所→河川課)		異常洪水時防災操作申請 (棕梨ダム事務所→河川課)		
	7:30							【棕梨】水位上昇 マスコミへ情報提供				
	8:05							異常洪水時防災操作承認 (河川課→棕梨ダム事務所)		異常洪水時防災操作承認 (河川課→棕梨ダム事務所)		
	8:10	放流量ピーク 貯水位ピーク				水位ピーク						
	10:00		開度3.5m 終了									
	11:30			洪水調節終了②								
	12:00							【福富】水位上昇(解除) マスコミへ情報提供				
	12:02										関係機関通知 〔洪水調節終了②〕	
	12:30	洪水調節終了										
	12:40									関係機関通知 〔洪水時終了〕		
	13:30							【棕梨】水位上昇(中止) マスコミへ情報提供				
	14:10							沼田川 氾濫注意情報解除				

8. 本出水時におけるダムの影響把握

(1) ダムの影響の算定方針

浸水エリアの最上流でダムの影響を一番受けやすく、また被害が甚大な船木地区を対象に氾濫解析を行い、ダム（棕梨ダム及び福富ダム）が有る場合（今回の事象を再現した結果）と、ダムがないと仮定した場合について、それぞれ浸水範囲、ボリュームを算出し比較する。



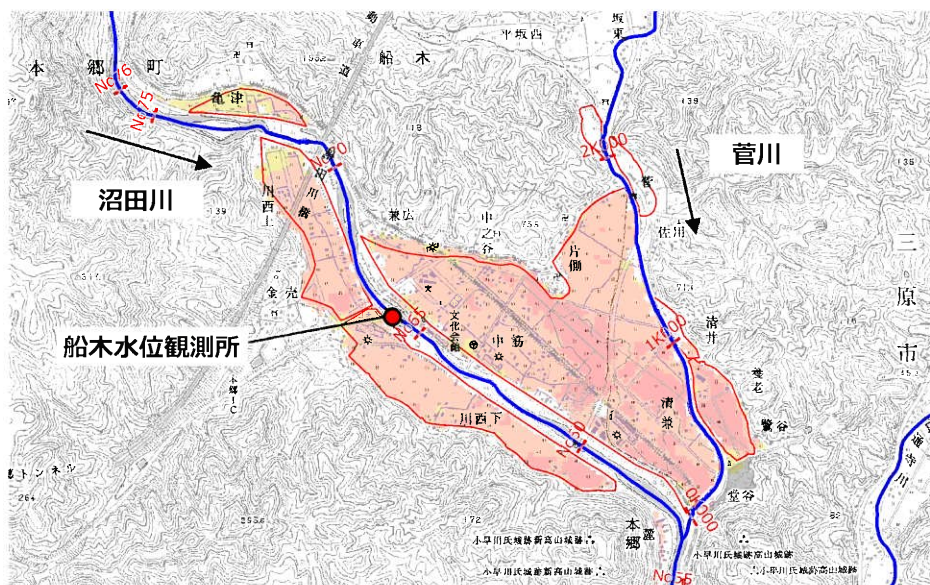
8. 本出水時におけるダムの影響把握

※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

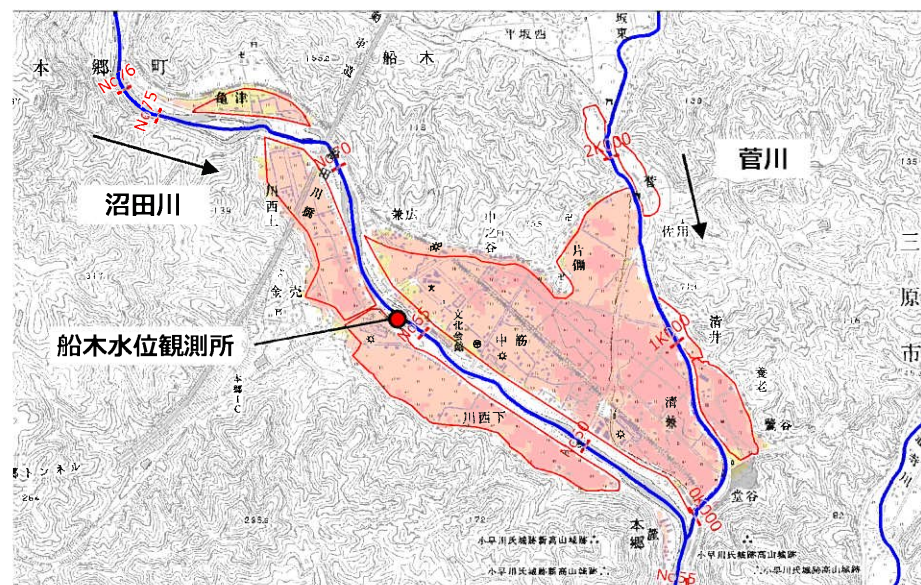
(2) 検討の結果

- ・ 流出解析結果をもとに、浸水解析モデルを用いてダムの影響を算定した。
- ・ 棕梨ダム、福富ダムがないものと仮定した場合、船木地区の浸水範囲が2.1%、浸水容量が11.4%増加していたと想定される。

ケース0 今回の事象を再現した結果



ケース1 ダム（棕梨ダム、福富ダム）がないと仮定した場合



凡例	
浸水した場合に想定される浸水(ラングレ)	
0.5m未満	Yellow
0.5m~3.0m未満	Light Orange
3.0m~5.0m未満	Orange
5.0m~10.0m未満	Dark Orange
10.0m~20.0m未満	Red
20.0m以上	Pink
実測浸水範囲	Red outline

ダムがなかった場合、次のとおり浸水範囲が増加していた可能性がある。
⇒浸水範囲：3.9ha増（189.8⇒193.7）
約2.1%に相当
⇒浸水容量：493.4千m³増（4320.4⇒4813.9）
約11.4%に相当

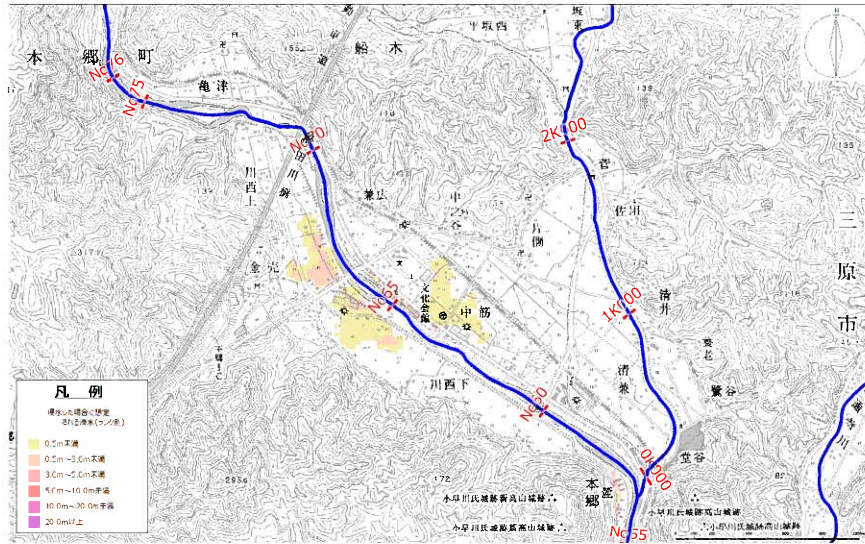
10. 本出水時におけるダムの影響把握

(3) 検討の結果 (時系列)

※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

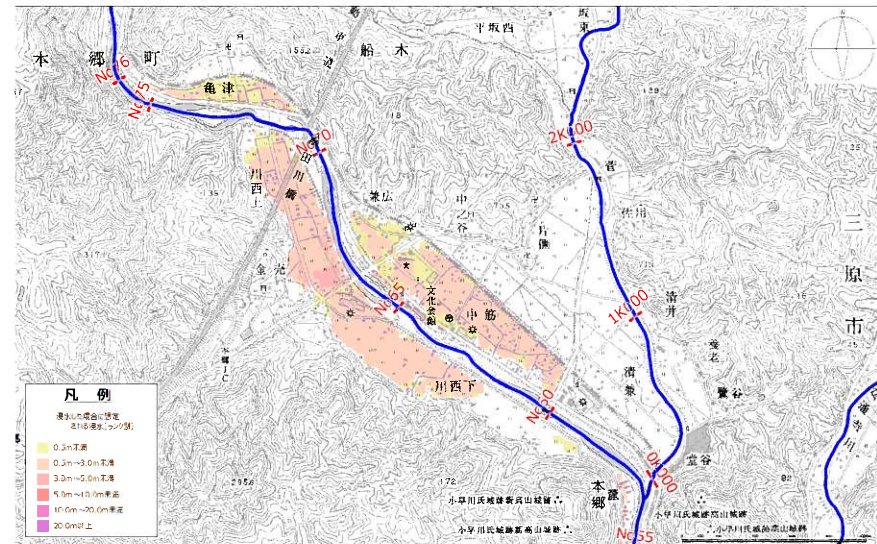
ケース0 今回の事象を再現した結果

■7月6日 22時 (本川越水開始頃)

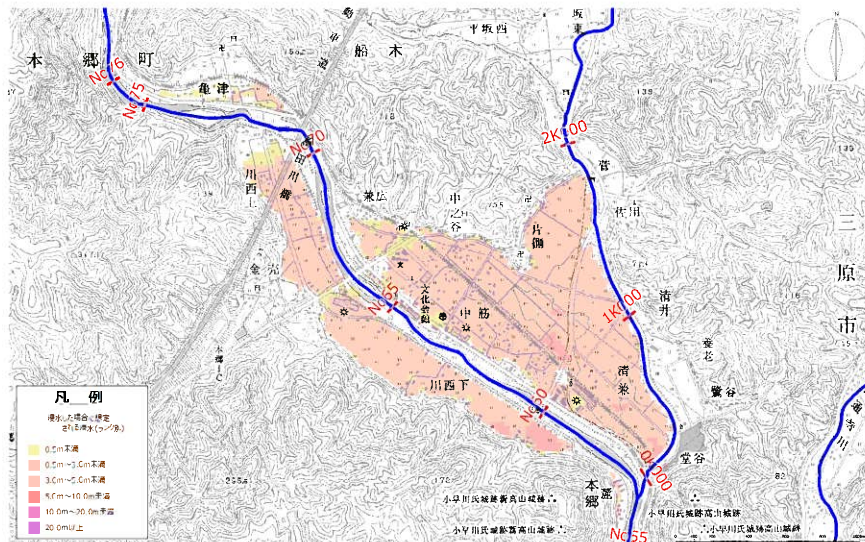


ケース1 ダム(棕梨ダム, 福富ダム)がないと仮定した場合

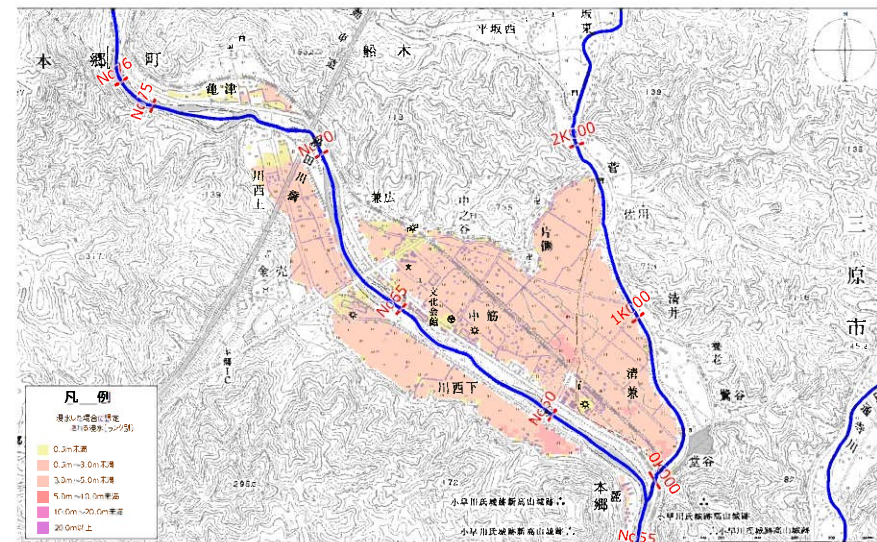
■7月6日 22時 (本川越水開始頃)



■7月7日 4時 (2山ピーク前, 菅川右岸破堤後)



■7月7日 4時 (2山ピーク前, 菅川右岸破堤後)



8. 本出水時におけるダムの影響把握

(3) 検討の結果 (時系列)

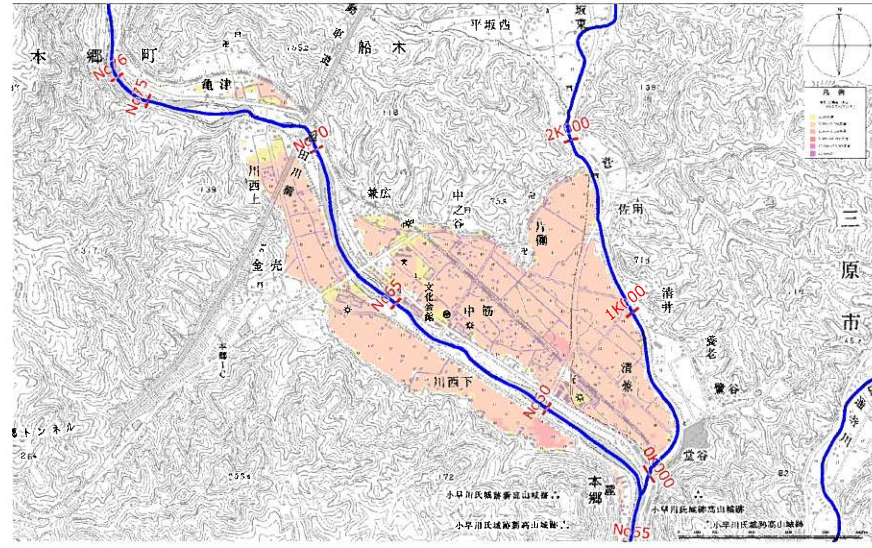
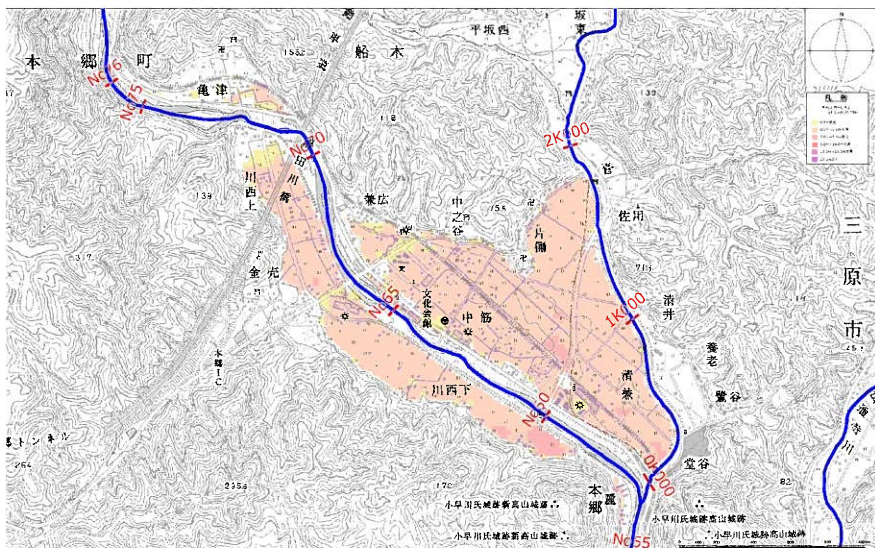
※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

ケース0 今回の事象を再現した結果

ケース1 ダム(椋梨ダム, 福富ダム)がないと仮定した場合

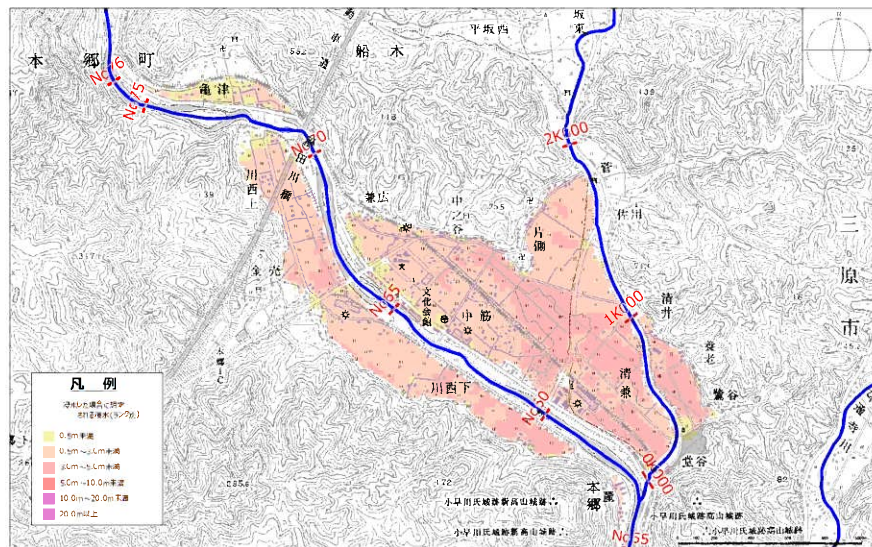
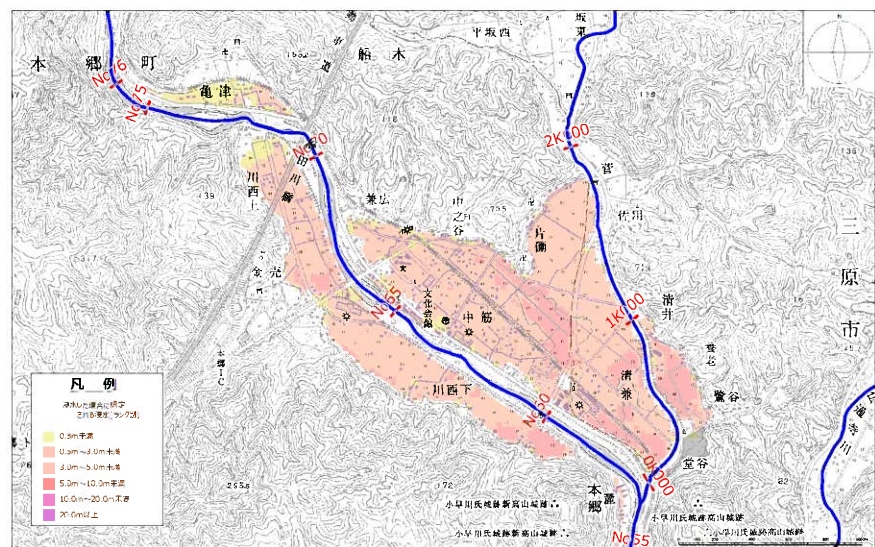
■7月7日 5時

■7月7日 5時



■7月7日 8時 (2山ピーク付近, 菅川左岸破堤後)

■7月7日 8時 (2山ピーク付近, 菅川左岸破堤後)



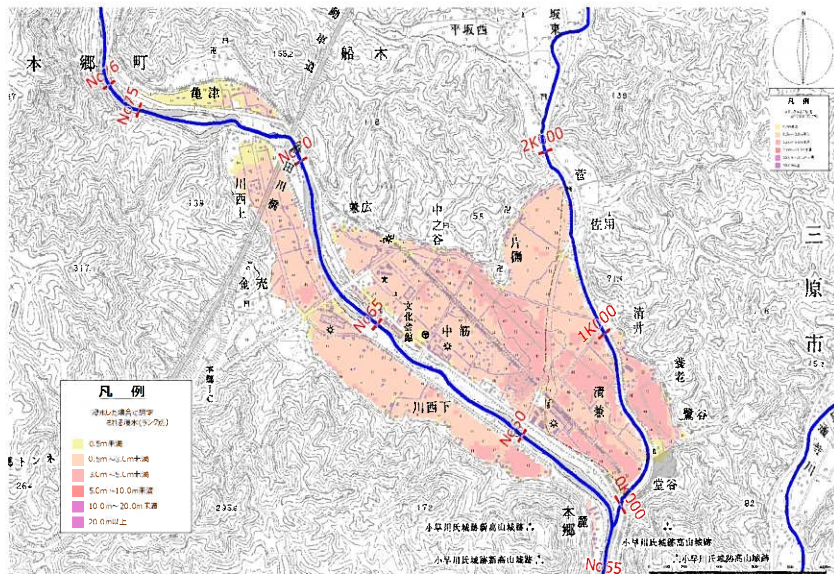
8. 本出水時におけるダムの影響把握

(3) 検討の結果 (時系列)

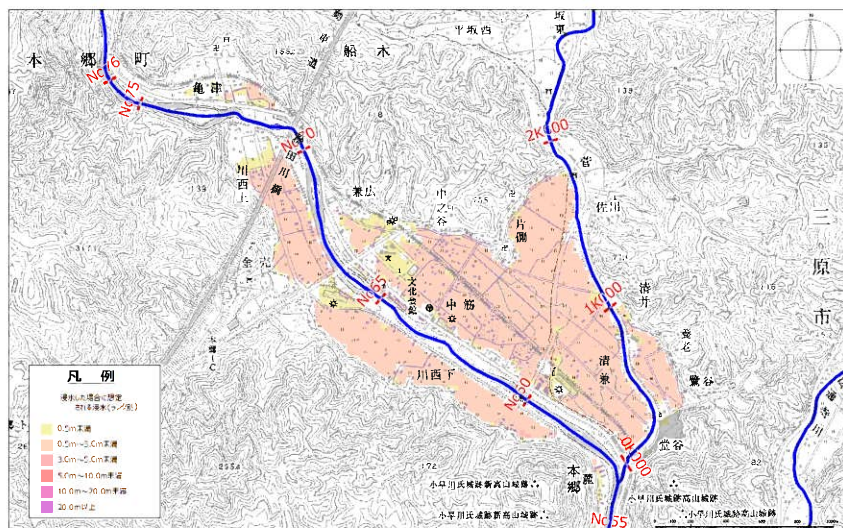
※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

ケース0 今回の事象を再現した結果

■7月7日 9時 (2山ピーク後)

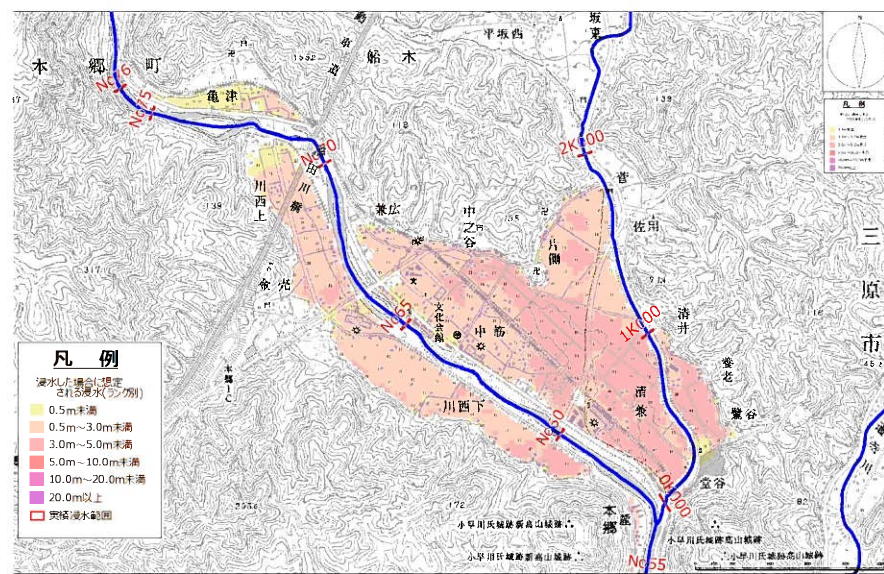


■7月7日 14時 (ピーク6時間後)

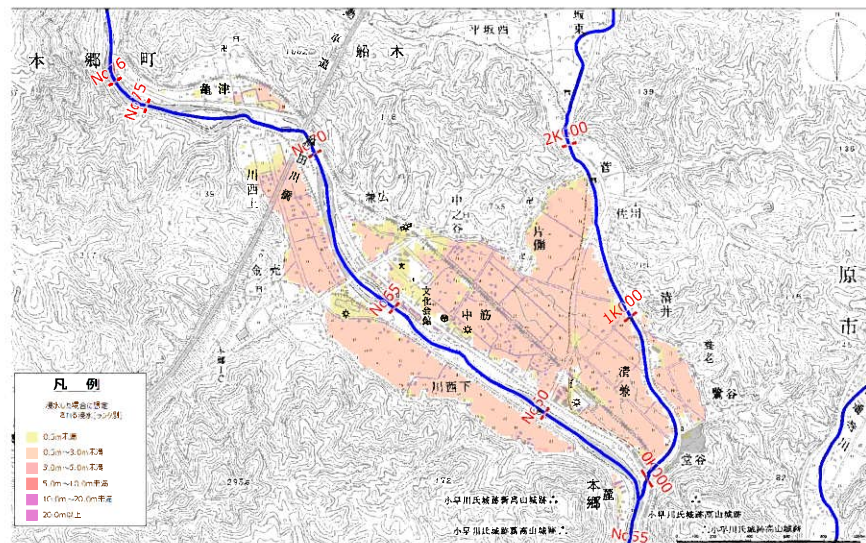


ケース1 ダム(椋梨ダム, 福富ダム)がないと仮定した場合

■7月7日 9時 (2山ピーク後)



■7月7日 14時 (ピーク6時間後)

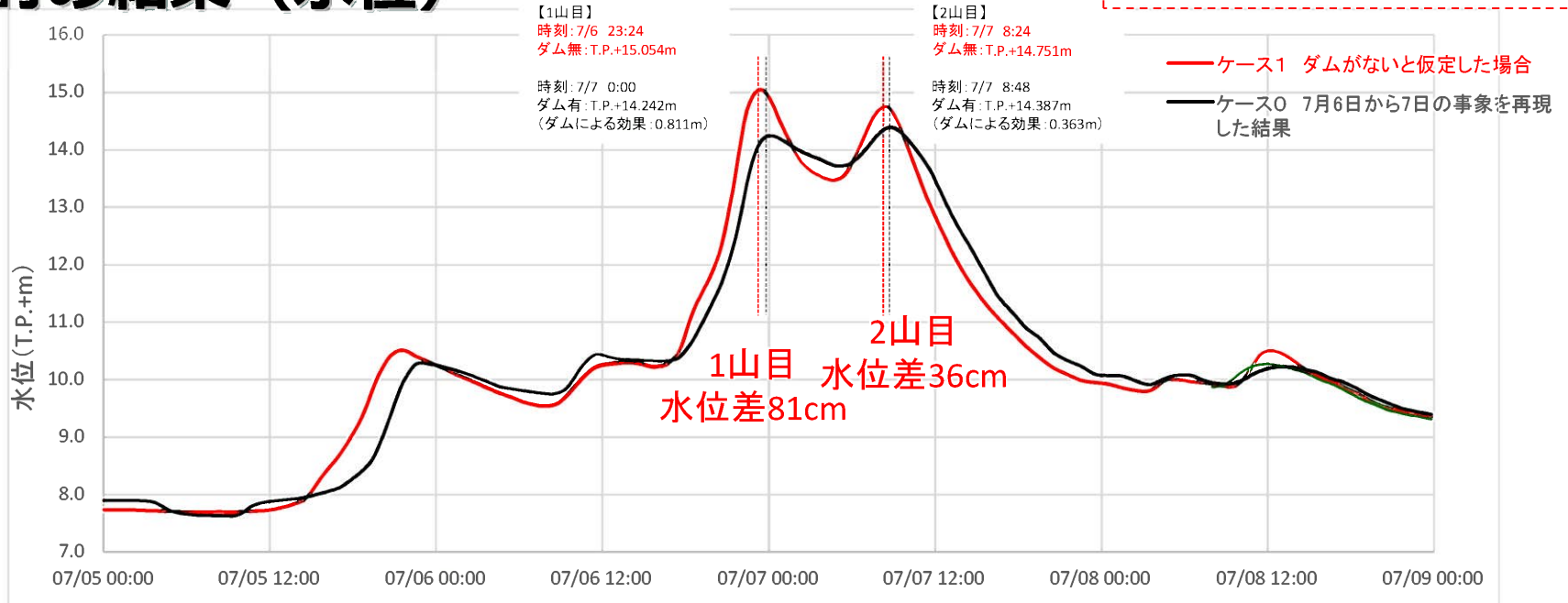


8. 本出水時におけるダムの影響把握

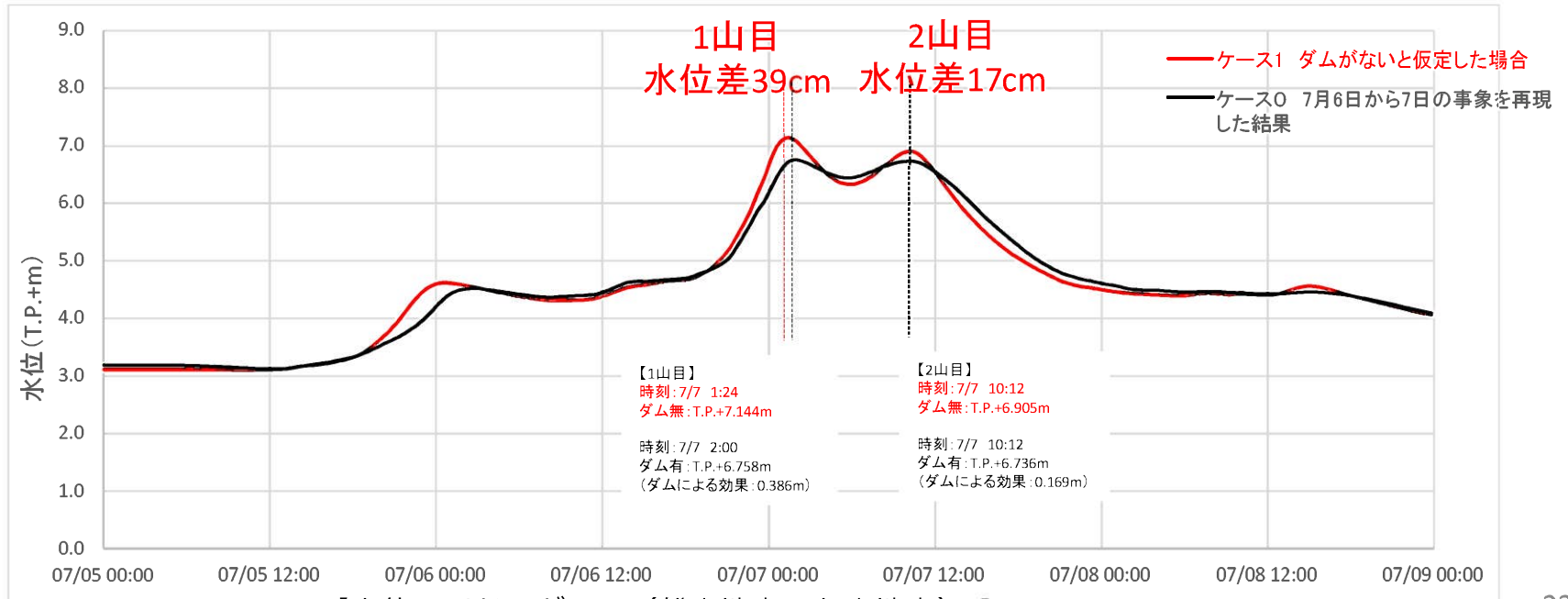
※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。

(4) 検討の結果 (水位)

船木観測所
地点



七宝観測所
地点



【水位ハイドログラフ (船木地点, 七宝地点)】

8. 本出水時におけるダムの影響把握

(5) 棕梨ダム・福富ダムの影響・効果（まとめ）

・本出水時におけるダムの影響・効果について、つぎのとおり確認した。

○棕梨ダム，福富ダムがないものと仮定した場合，

・船木地区の浸水範囲は2.1%，浸水ボリュームは11.4%増加していたと想定される。

・船木観測所地点において，沼田川水位は最大で81cmを増加していたと想定される。

9. 既存容量の有効活用に向けた検討

- ・今回、棕梨ダムや福富ダムは異常洪水時防災操作等に至っていないが、更なる下流への効果発現に向けた容量の有効活用について次の操作方法を検討する。
- ・対象は、治水容量の他、利水容量、発電容量などを有していること、また、放流施設としてゲート形式を採用していることを踏まえ、棕梨ダムとする。

検討するダム操作方式

- (1)事前放流方式：予測雨量情報等に基づいて洪水の発生を予測した場合に、事前に貯水位を低下させ、利水容量等を治水容量として一時的に活用する方式
- (2)特別防災操作：予測雨量情報等に基づいて、ダムの残貯水容量を有効に活用する操作方式
- (3)異常洪水時防災操作：8割水位から開始し、2次曲線、直線式を用いた一般的な操作方法に対し、更なる効率的な操作等
を検討

※これらの操作は、現在の操作規則では規定しておらず、7月豪雨時点での実施は不可能であった

9. 既存容量の有効活用に向けた検討

(1) 事前放流

- ・ 棕梨ダムでは、洪水期、夏季制限水位に保つとともに、出水前に予備放流を実施して治水低水位まで低下させ、洪水調節容量を確保している。流出解析モデルを活用し、洪水期初期水位を変更した計算を実施し、解析結果を比較することとし、平成30年7月洪水に対して、更なる治水効果発現の可能性を検討した。

【①開始水位】事前放流により確保する洪水期初期水位は、以下の2ケースとした。

ケース1) クレスト高 (EL+255.5m) ※洪水調節容量+1,220千 m^3 の増

ケース2) 最低水位 (EL+250.0m) ※洪水調節容量+1,220千 m^3 +1,400千 m^3 の増

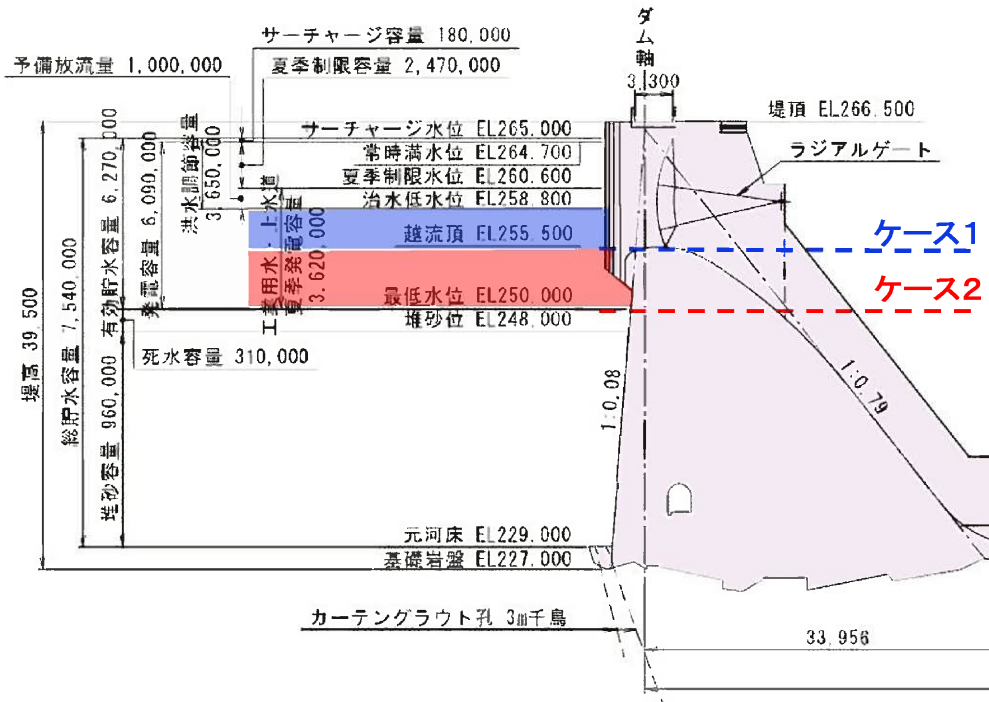
【②放流量】現実の放流量計算やゲート可動速度による放流の遅れを考慮しない計算値※

【③流入量】7月豪雨による1時間データ (10分平均値)

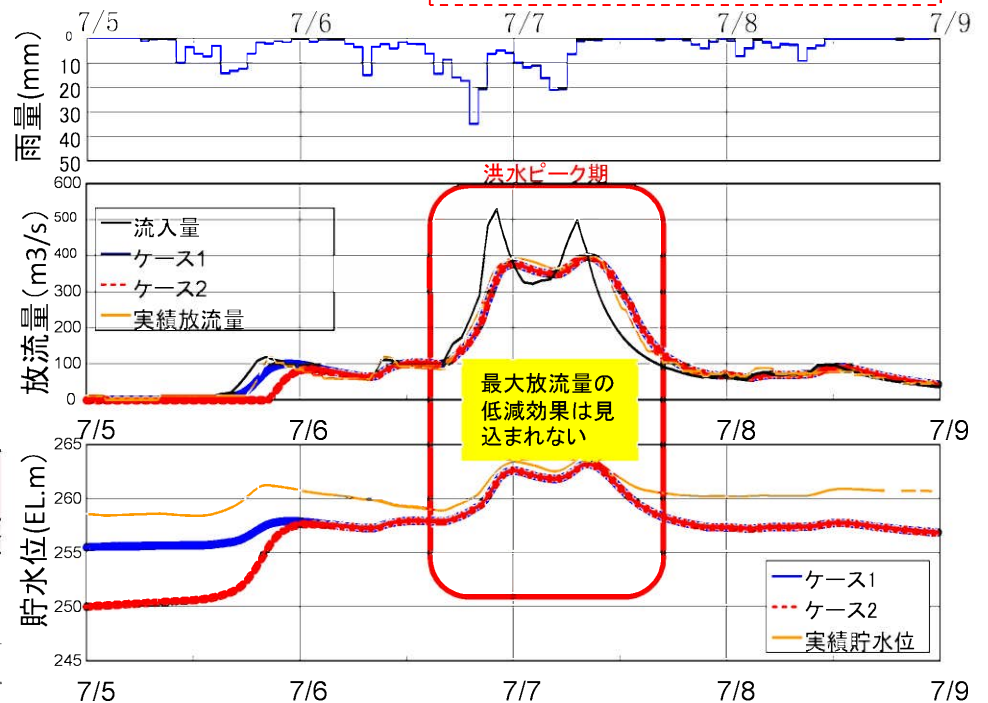
※放流計算値：流入量が100%予測でき、かつ、ゲート放流の遅れが発生しないような放流

- ・ その結果、平成30年7月出水の場合、洪水ピーク期にはケース1・2共に最大放流量の低減効果は得られないものとなった。

※シミュレーション結果は、一定条件のもとで解析したものであり、実現象と完全に一致するものではありません。



【棕梨ダム 貯水池容量配分図及びダム標準断面図】



【棕梨ダム ハイドログラフ】

- ・ 棕梨ダムにおける、事前放流実施の課題と対策案を整理した。

課題

① 予測雨量・予測流入量の精度

- ・ 予測雨量に従い水位低下させた後、予測通りの降雨がない場合、貯水位が回復せず渇水に陥る可能性があるため、予測の精度が求められる。

② 放流能力

- ・ ダム構造上、水位低下速度に限界がある（水位低下に要する時間は、ケース1が約5～6時間、ケース2は約20時間）

③ 確保できる洪水調節容量

- ・ 7月豪雨におけるシミュレーション結果、ピーク時の下流への放流量は軽減しない。

④ 利水者の同意を得る必要がある

- ・ 事前放流には利水容量を使用するため、事前に利水者の同意を得る必要がある。

⑤ 放流施設の追加や堆砂容量を活用した事前放流の検討

- ・ 更なる可能性として、放流施設の追加や堆砂容量を活用した事前放流（排砂を含む）についても検討する必要がある。

方針案

⇒平成30年7月豪雨においては、事前放流により貯水容量を確保していたとしても、ピーク時の放流量の低減効果は見込めない。しかし、一定程度の洪水に対しては効果が見込める可能性があることなどから、実現に向けて**継続的に取り組んでいく。**

9. 既存容量の有効活用に向けた検討

(2) 特別防災操作

- ・ 特別防災操作とは、予測雨量情報等に基づいて、ダムの残貯水容量を有効に活用する操作方式

課題：予測雨量の精度，予測期間等

- ・ 降雨や流入量の予測を基に操作をするため、予測が外れた場合本来回避できたはずの被害が発生する恐れがあることから、予測の精度が求められる。

方針案

⇒予測精度に応じてどのような操作ができるか慎重な検討を行うとともに、予測精度の更なる向上にも取り組んでいく。

(3) 異常洪水時防災操作

- ・ 異常洪水時防災操作とは、洪水調節を行っている場合において、更に洪水時満水位(サーチャージ水位)を超えると予測される場合に、ダムからの放流量を流入量まで徐々に増加させる操作

課題：効率的な手法の確認・検討

- ・ 現在の手法の他に、効率的な手法があるか確認・検討をする必要がある

課題：予測雨量の精度，予測期間等

- ・ 手法によっては、降雨や流入量の予測を基に操作をするため、予測の精度が求められる

方針案

⇒新たな手法も含めて、効率的な異常洪水時防災操作を検討していく。

10. ダムにおける課題・対策案

ダム操作に関する課題・対策

棕梨ダム・福富ダムにおいては、野呂川ダムのように操作体制や情報収集といった課題は発生していないが、下流域の住民にダムの情報が十分伝わっていないという課題は、同様である。

ダム操作に係る対策や、下流域の住民に対する周知の見直し等について取り組んでいく。

ダムの洪水調節に関する課題・対策

平成30年7月豪雨において、棕梨ダム・福富ダムは異常洪水時防災操作等に至っておらず、洪水調節容量の不足といった課題は発生していない。

災害復旧などを早急に実施していくとともに、ダムの容量の更なる有効活用に向けた検討に継続して取り組んでいく。

11. 対策の内容

今後の予定(ロードマップ)	対策実施期間	
	当面(5年)	中長期
ハード対策		
①災害復旧	○災害復旧の早期実施	継続的な維持管理
②災害復旧(ダム堆砂土砂・流木除去)	○ダム湖内の土砂・流木撤去の実施	
③河道掘削	○河道掘削の実施による断面の確保	
⑤容量の有効活用に向けた検討	○ダムの容量の有効活用に向けた操作方式を検討	
ソフト対策		
ダム操作		
①サポート、バックアップの体制を確保	○異常洪水時防災操作時のサポートを強化 ○異常洪水時防災操作体制の確実化	適切なダムの運用
②通信方法の多重化・予測システムの精度向上	○衛星携帯電話の導入など ○精度の高い気象予測データを取り入れた流入量予測システムの構築	
下流周知		
③河川防災情報システム等によるダム情報の発信(継続実施)	○河川防災情報システムによるリアルタイムのダム情報 ○テレビを通じた注意喚起	継続実施
④ダム管理者による下流への周知見直し	○警報局、警報車からの放送内容の見直し等 ○下流市町に対し、ホットラインなどによるダム情報の伝達	適切な住民周知
⑤ダム下流河川への監視カメラ設置	○河川の状況をリアルタイムで確認できるように監視カメラを設置	
⑥ダム下流河川への危機管理型水位計設置	○これまで水位計のなかった河川に危機管理型水位計を設置	
⑧新たな情報提供手段の検討	○市町などと連携したダム情報提供 ・防災無線等を活用したダム情報の提供 ・メール通知を活用したダム情報の提供 ・ケーブルテレビと連携したダム情報の提供	

11. 対策の内容

ダム・河川における対策案(ハード対策)

当面の対策

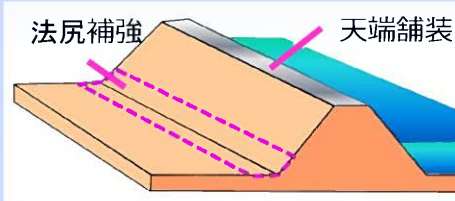
①災害復旧

○災害復旧の早期実施



○粘り強い堤防に補強

(整備イメージ)



②災害復旧

(ダム堆砂土砂・流木除去)

○土砂・流木撤去の実施



③河道掘削

○河道掘削の早期実施



今後に向けた対策

⑤容量の有効活用に向けた検討

○ダムの容量の有効活用に向けた操作方式を検討

【事前放流】

・放流設備の必要性も踏まえ継続検討

【特別防災操作】

・予測精度に応じた操作検討

【異常洪水時防災操作】

・効率的な操作を継続検討

11. 対策の内容

ダム操作における対策案(ソフト対策)

ダム操作

①サポート、バックアップの体制を確保

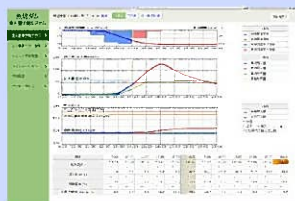
- サポート体制
・異常洪水時防災操作時のサポートを強化
- バックアップ体制
・異常洪水時防災操作体制の確実化

②通信方法の多重化・予測システムの精度向上

- 通信方法の多重化
・衛星携帯電話の導入など



- 予測情報の精度向上
・精度の高い気象予測データを取り入れた流入量予測システムの構築



下流周知

③ダム情報の発信(継続実施)

- 河川防災情報システムによるリアルタイムのダム情報



- テレビを通じた注意喚起



⑥ダム下流河川への危機管理型水位計設置

- これまで水位計のなかった河川に危機管理型水位計を設置



【水位計写真】
御幸橋上流左岸

(中畑川)



④ダム管理者による下流への周知見直し

- 警報局、警報車からの放送内容の見直し等



- 下流市町に対し、ホットラインなどによるダム情報の伝達

⑤ダム下流河川への監視カメラ設置

- 河川の状況をリアルタイムで確認できるように監視カメラを設置



(菅川)



⑧新たな情報提供手段の検討

- 市町などと連携したダム情報提供
 - ・防災無線等を活用したダム情報の提供
 - ・メール通知を活用したダム情報の提供
 - ・ケーブルテレビと連携したダム情報の提供