

第1回 畠敷・願万地地区内水対策検討会

平成 30年11月16日
三次河川国道事務所

「畠敷・願万地地区内水対策検討会」の今後の流れ

検討会

第1回(平成30年11月16日)

- ・平成30年7月豪雨の出水及び被害状況
- ・平成30年7月豪雨の施設効果
- ・既設排水施設の整備と土地利用状況
- ・想定される内水被害の要因として検討すべき項目
- ・内水氾濫解析モデル



第2回(平成30年12月)

- ・畠敷救急内水排水機場の排水ポンプが停止したことの
影響分析
- ・平成30年7月豪雨の浸水被害防止・軽減するための対策



第3回(平成31年1月)

- ・第2回検討会からの継続審議
- ・平成30年7月豪雨における対応方針のとりまとめ

※ 検討の進捗状況により開催
の時期・回数を変更

地域への説明

住民説明会(平成30年9月6日)

住民説明会

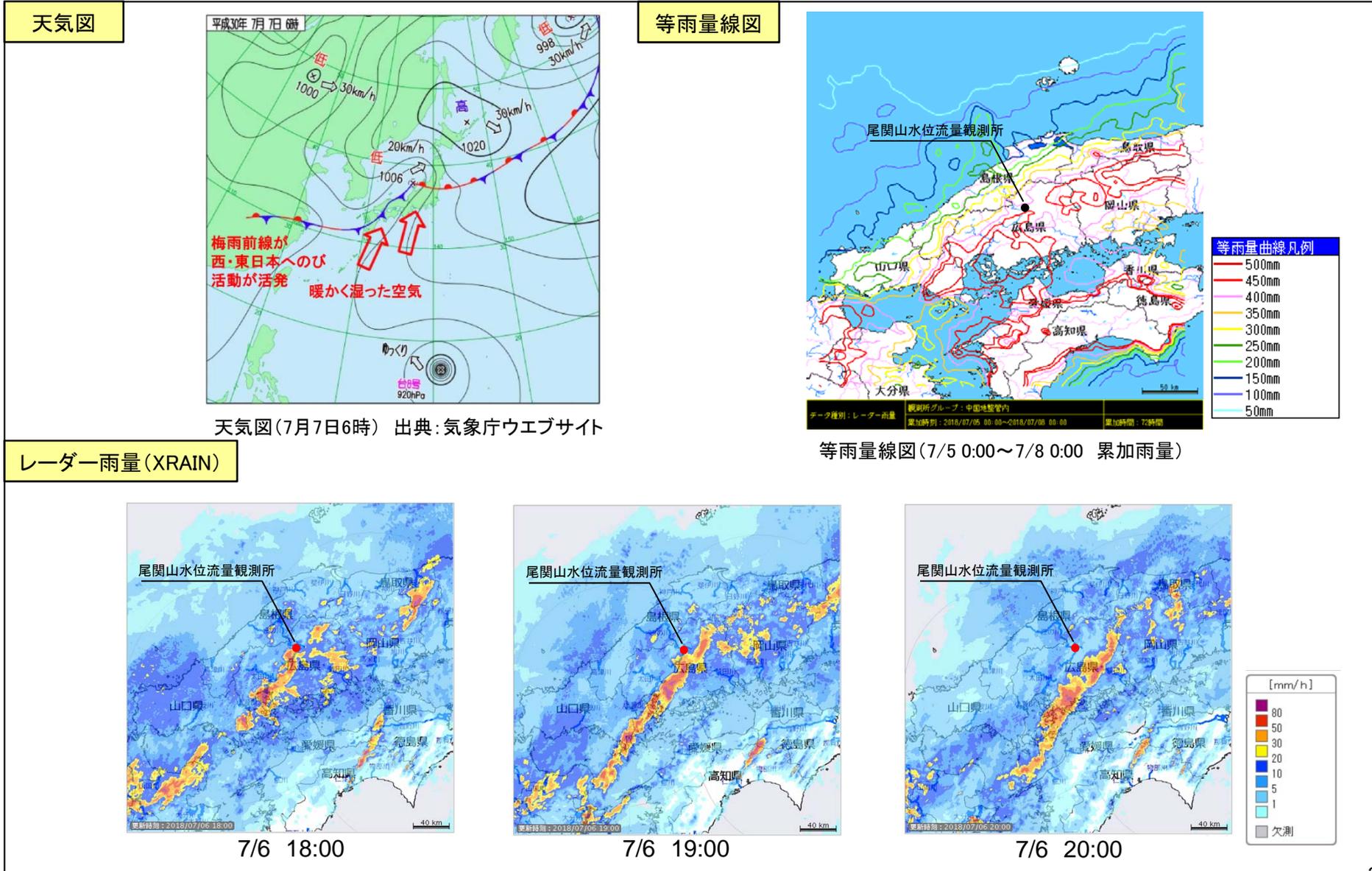
※ 検討会の進捗状況を踏まえて、開催時期は
三次市と調整

住民説明会

1. 平成30年7月豪雨の出水及び被害状況

平成30年7月豪雨の出水状況

■平成30年7月5日から7日にかけて梅雨前線が本州付近に停滞し、この前線へ向かって暖かく湿った空気が流れ込み前線の活発な活動が続いたため、中国地方をはじめ九州北部から四国、近畿地方にかけて記録的な大雨となった。

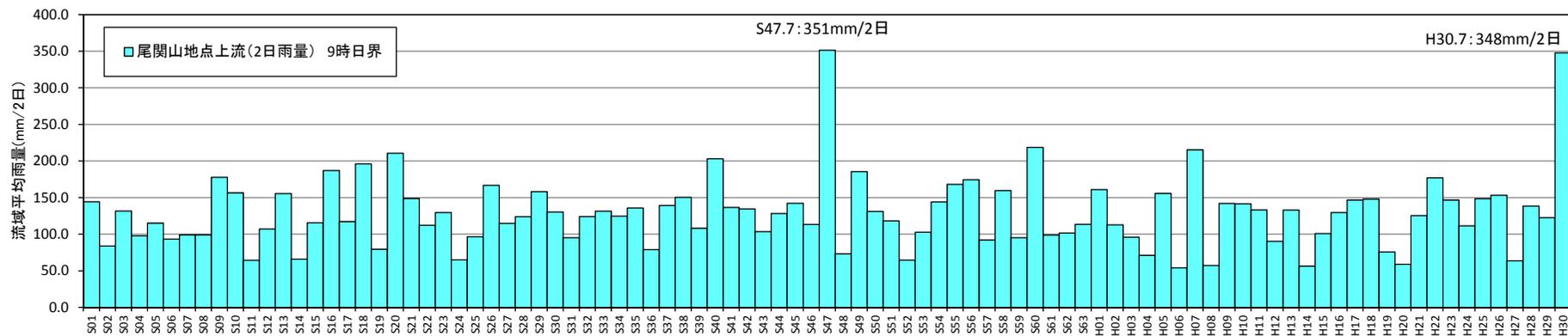


年最大降雨量・年最大流量

■平成30年7月豪雨における尾関山地点上流の流域平均雨量は348mm/2日（7月5日9時～7日9時）であり、昭和47年7月豪雨における流域平均雨量351mm/2日と同程度であった。

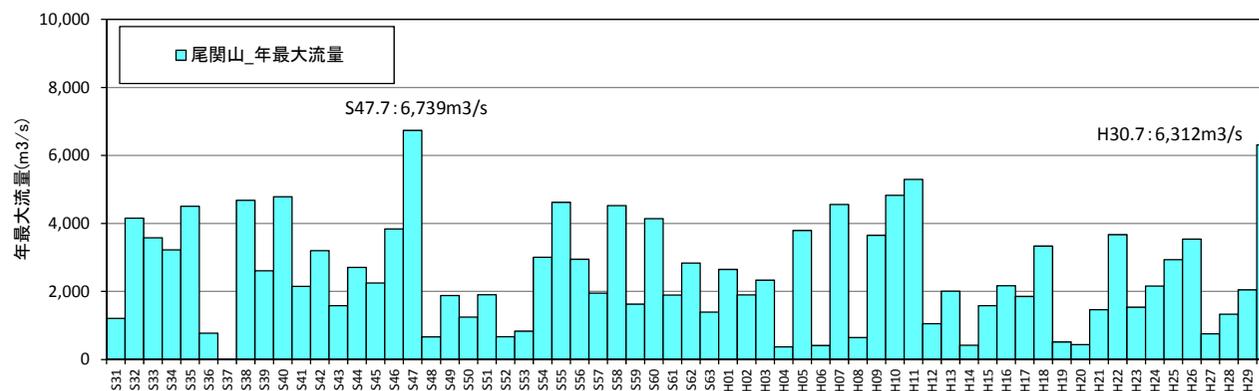
尾関山地点

尾関山地点上流 年最大流域平均雨量



※平成30年7月豪雨は速報値

尾関山地点 年最大流量



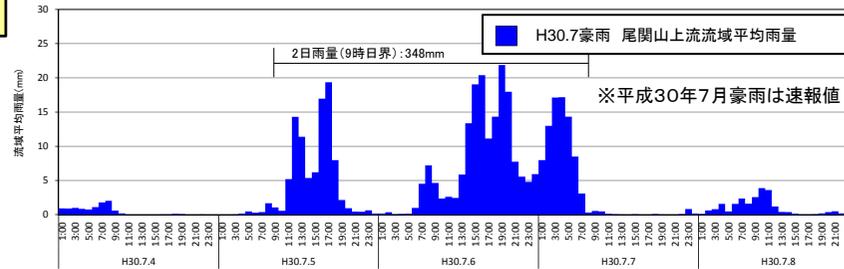
※平成30年7月豪雨は速報値

平成30年7月豪雨と昭和47年7月豪雨の比較

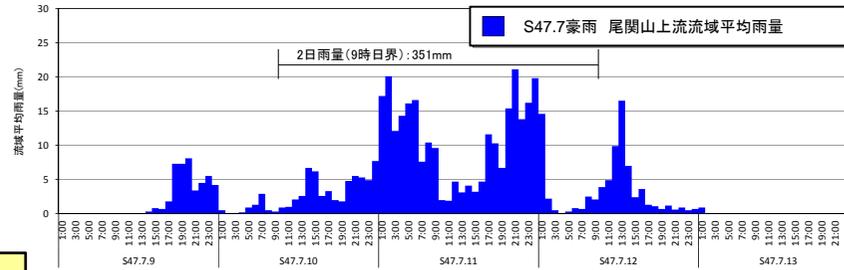
■平成30年7月豪雨は昭和47年7月豪雨と同様に三山の降雨波形となっている。そのため、尾関山地点の流量ハイドログラフも三山となっている。
 ■尾関山地点では平成30年7月豪雨は昭和47年7月豪雨と比べ流量規模は小さいが、雨量は同程度であった。

尾関山地点

平成30年7月豪雨

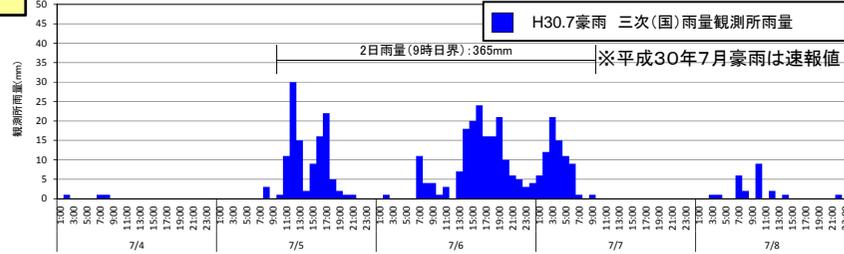


昭和47年7月豪雨

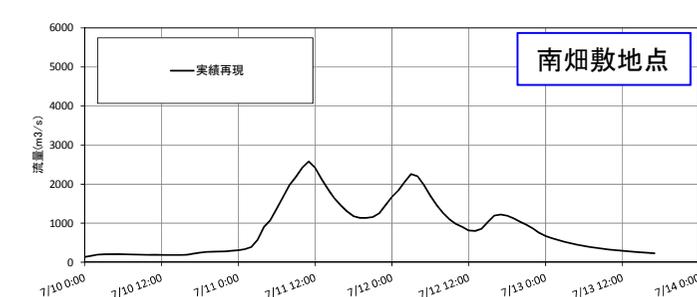
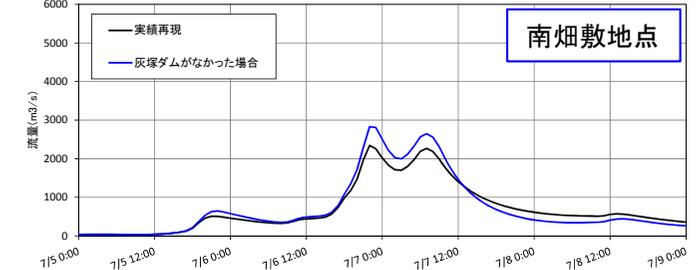
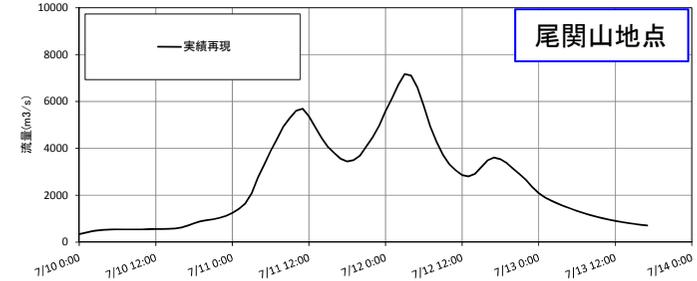
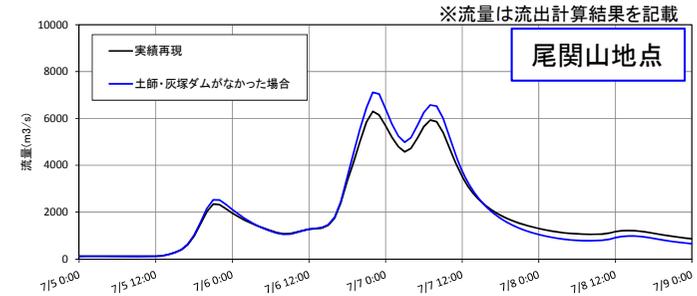
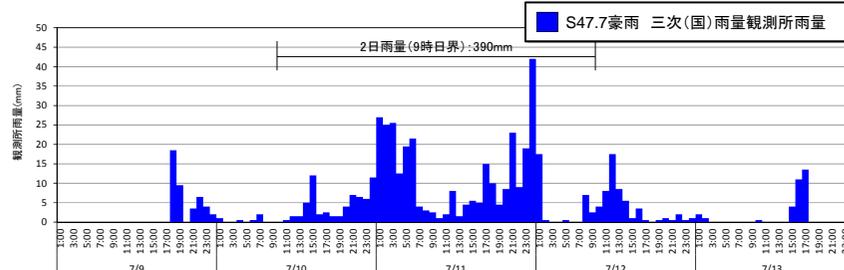


南畑敷地点

平成30年7月豪雨

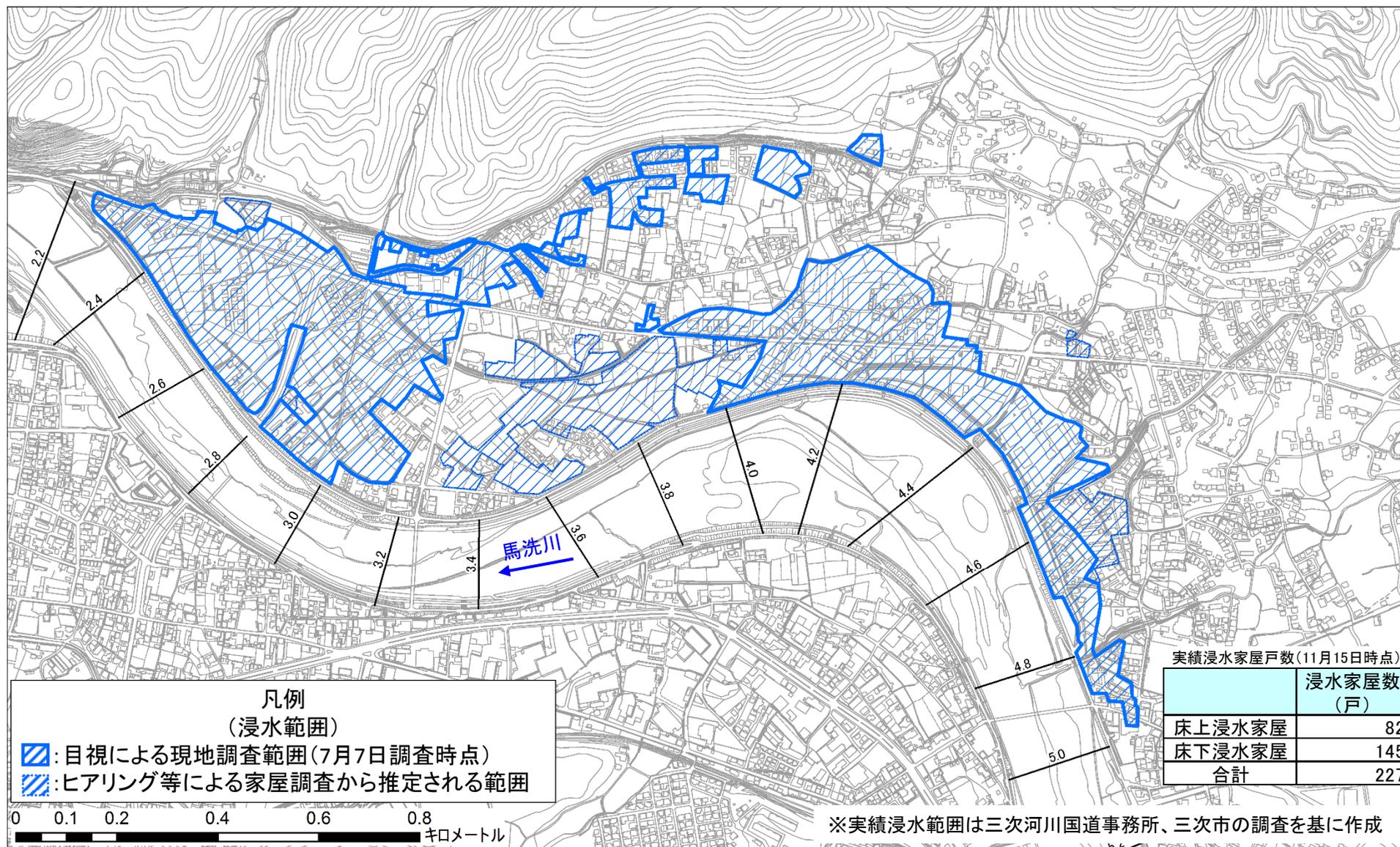


昭和47年7月豪雨



平成30年7月豪雨による被害状況

■ 畠敷・願万地地区では、平成30年7月豪雨で床上浸水家屋82戸、床下浸水家屋145戸の被害が発生した。



平成30年7月豪雨による浸水状況 畠敷・願万地地区

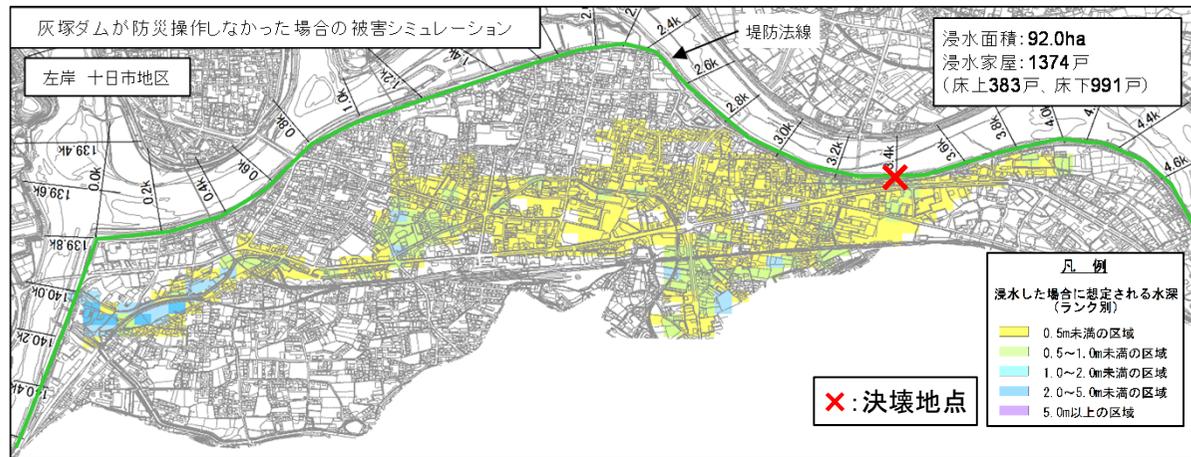
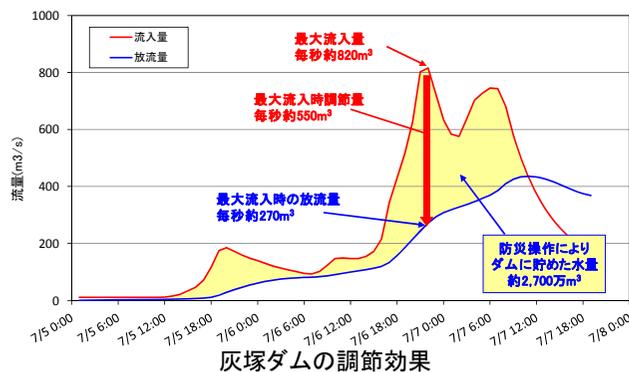
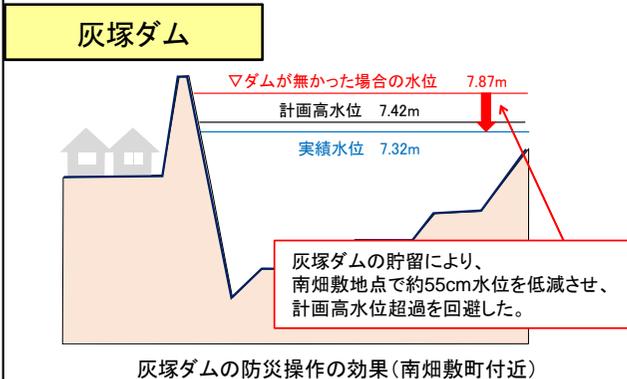
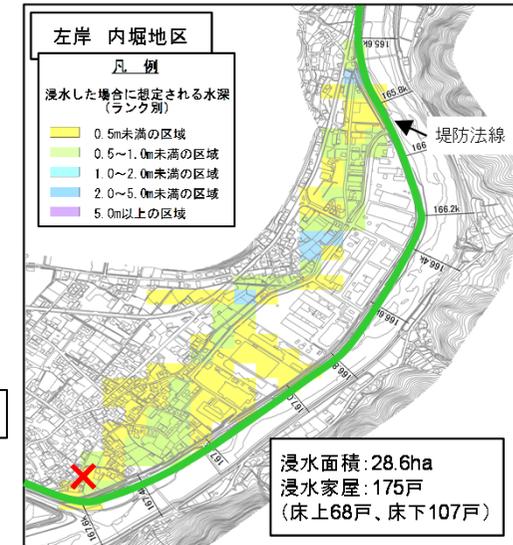
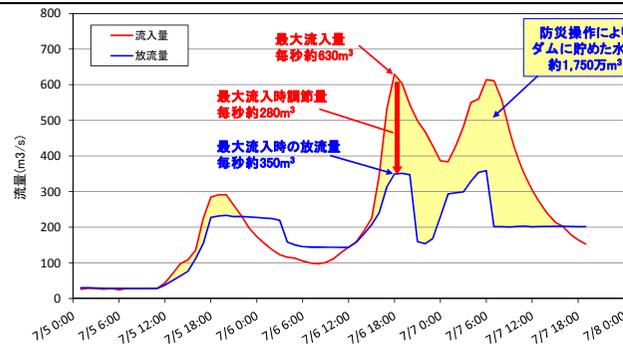
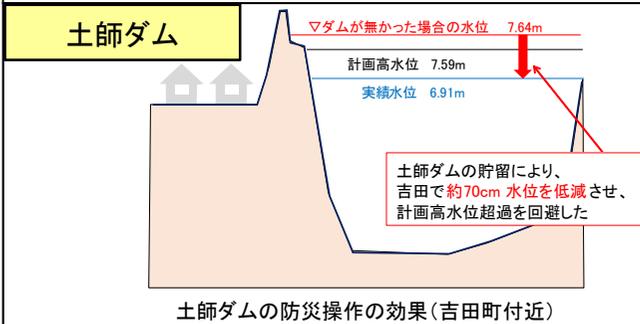
2. 平成30年7月豪雨の施設効果

ダムの防災操作による治水効果

■土師ダムでは、ダムへの毎正時流入量が最大で約630m³/s (1,900m³/s) に達し、このうち約280m³/s (1,100m³/s) をダムに貯留した。この結果、安芸高田市吉田町付近の江の川のピーク水位を約70cm低減させる効果があったと推定される。

■灰塚ダムでは、ダムへの毎正時流入量が最大で約820m³/s (1,150m³/s) に達し、このうち約550m³/s (750m³/s) をダムに貯留した。この結果、三次市南畑敷町付近の馬洗川のピーク水位を約55cm低減させる効果があったと推定される。

※ () 書きの数値は、計画の流入量、貯留量を示す。



※十日市地区は3.4k断面を対象に河道水位がHWLを超過した時点で決壊したとの想定でシミュレーションを行った。

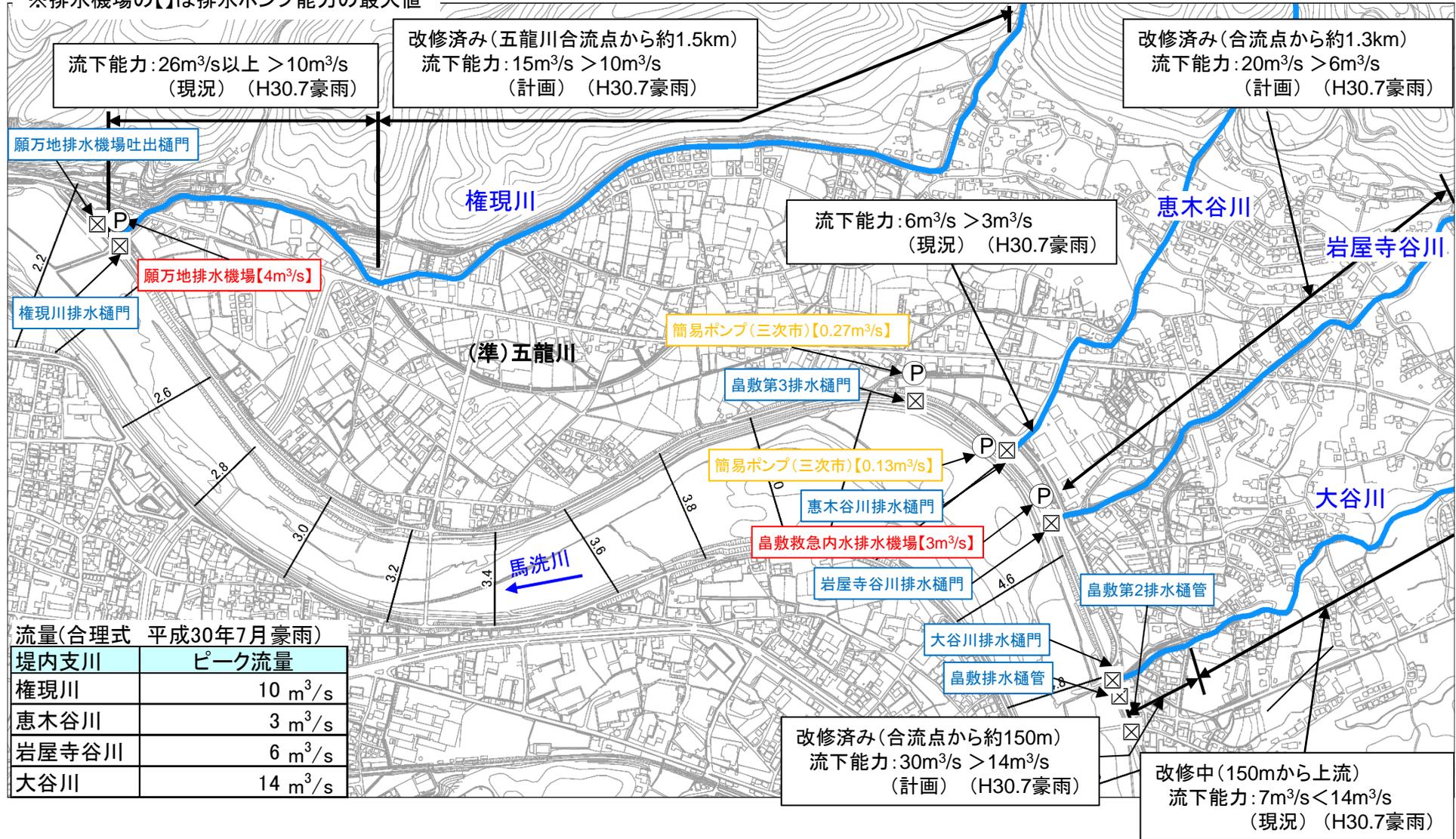
3. 既設排水施設の整備状況と 土地利用状況

既設排水施設の整備状況

■ 畠敷・願万地地区内の支川について、改修状況、現時点（平成30年10月時点）の流下能力及び平成30年7月豪雨時のピーク流量（合理式により算出）を整理した。

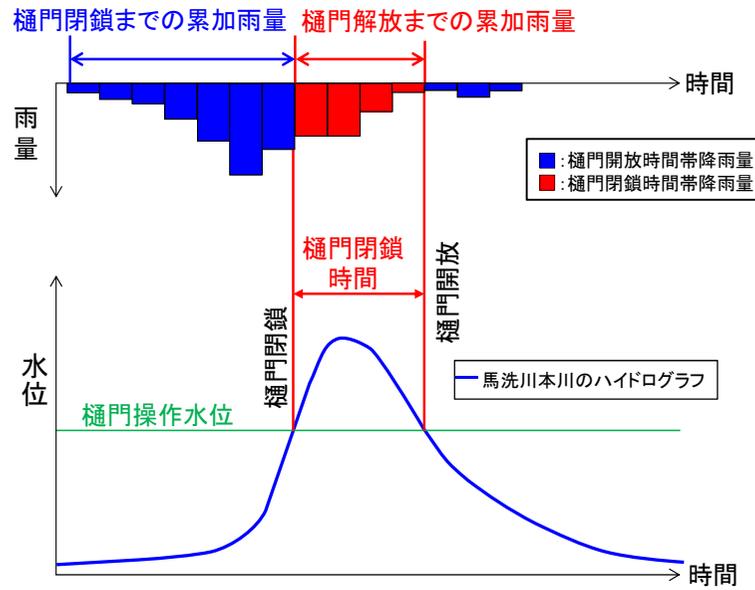
⇒現時点の流下能力から判断すれば、改修済みの区間では自己流による、溢水氾濫はしていないものと考えられる。

※排水機場の【】は排水ポンプ能力の最大値



既設排水機場の施設能力(樋門閉鎖時間帯の雨量確率)

■昭和44年以降の洪水を対象として、樋門閉鎖時間帯の降雨量を用い雨量確率を算定した。(対象期間はS44年～H30.7月、2山洪水は1山と2山目を合算して評価し、評価手法はトーマスプロット法を用いた。)
 ⇒皇敷救急内水排水機場(3m³/s)及び願万地排水機場(4m³/s)の施設能力が雨量確率で1/9、平成30年7月豪雨の雨量確率は1/31となる。



樋門閉鎖時間帯降雨量の算定図

確率規模別降雨量

再現年(T)	樋門閉鎖時間帯降雨量(mm)	
	願万地排水機場	皇敷救急内水排水機場
5	28	-
8	58	24
10	71	41
20	114	92
30	140	122
50	171	160
80	201	195
100	215	212
150	240	242
200	258	264
400	301	315
1000	358	383

雨量確率標本

皇敷救急内水排水機場

番号	洪水名	樋門閉鎖時間帯降雨量	順位	樋門閉鎖時間
1	S47.7.11洪水	208mm	1	25時間
2	S54.6.29洪水	3mm	10	3時間
3	S55.8.31洪水	2mm	11	3時間
4	S58.7.23洪水	14mm	5	2時間
5	S60.6.28洪水	5mm	7	2時間
6	S60.7.6洪水	34mm	3	5時間
7	S61.7.12洪水	2mm	11	2時間
8	H5.7.28洪水	30mm	4	5時間
9	H7.7.3洪水	11mm	6	2時間
10	H10.10.18洪水	0mm	13	4時間
11	H22.7.14洪水	5mm	7	4時間
12	H26.8.6洪水	4mm	9	3時間
13	H30.7.7洪水	125mm	2	16時間

願万地排水機場

番号	洪水名	樋門閉鎖時間帯降雨量	順位	樋門閉鎖時間
1	S45.8.21洪水	5mm	15	3時間
2	S46.7.1洪水	1mm	19	3時間
3	S46.7.24洪水	0mm	20	3時間
4	S47.5.9洪水	11mm	13	3時間
5	S47.7.11洪水	235mm	1	28時間
6	S54.6.29洪水	5mm	14	6時間
7	S55.8.31洪水	60mm	4	11時間
8	S56.6.27洪水	4mm	16	3時間
9	S58.7.23洪水	45mm	6	6時間
10	S60.6.25洪水	65mm	3	12時間
11	S60.6.28洪水	17mm	10	5時間
12	S60.7.6洪水	52mm	5	7時間
13	S61.7.12洪水	2mm	17	3時間
14	H1.9.19洪水	1mm	18	1時間
15	H3.7.5洪水	0mm	20	1時間
16	H5.7.28洪水	37mm	8	9時間
17	H7.7.3洪水	43mm	7	7時間
18	H9.8.5洪水	0mm	20	3時間
19	H10.10.18洪水	13mm	12	6時間
20	H11.6.29洪水	0mm	20	4時間
21	H18.7.19洪水	0mm	20	1時間
22	H22.7.14洪水	18mm	9	8時間
23	H26.8.6洪水	14mm	11	6時間
24	H30.7.7洪水	141mm	2	19時間

- 1) 樋門閉鎖時間帯降雨量の上位3洪水をハッチングした。
- 2) 樋門閉鎖時間帯降雨量は、外水位>堤内地盤高となる時間の累加雨量とした。
- 3) 平成22年以降の洪水は灰塚ダムが無かった場合の外水位を算定した。

樋門閉鎖時間帯の降雨量を用いた雨量確率

皇敷救急内水排水機場(3m ³ /s)		
洪水名	樋門閉鎖時間帯降雨量(mm)	確率規模
皇敷対象洪水 S60.7.6洪水	34	1/9
H30.7.7洪水	125	1/31

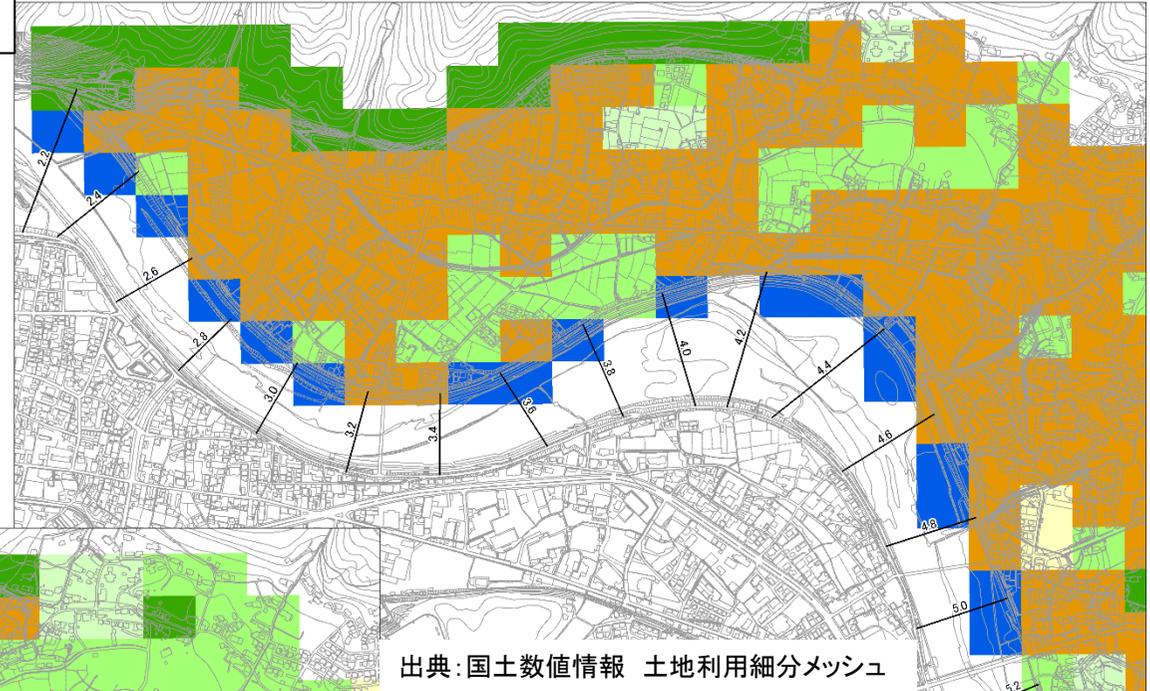
願万地排水機場(4m ³ /s)		
洪水名	樋門閉鎖時間帯降雨量(mm)	確率規模
願万地対象洪水 S60.6.25洪水	65	1/9
H30.7.7洪水	141	1/31

土地利用状況(畠敷・願万地地区)

■ 畠敷・願万地地区の状況について、排水機場建設前（平成3年調査）と近年（平成26年調査）の土地利用状況を比較した。
⇒建設前（平成3年調査）と近年（平成26年調査）で多くの田やその他農用地が建物用地となっている。

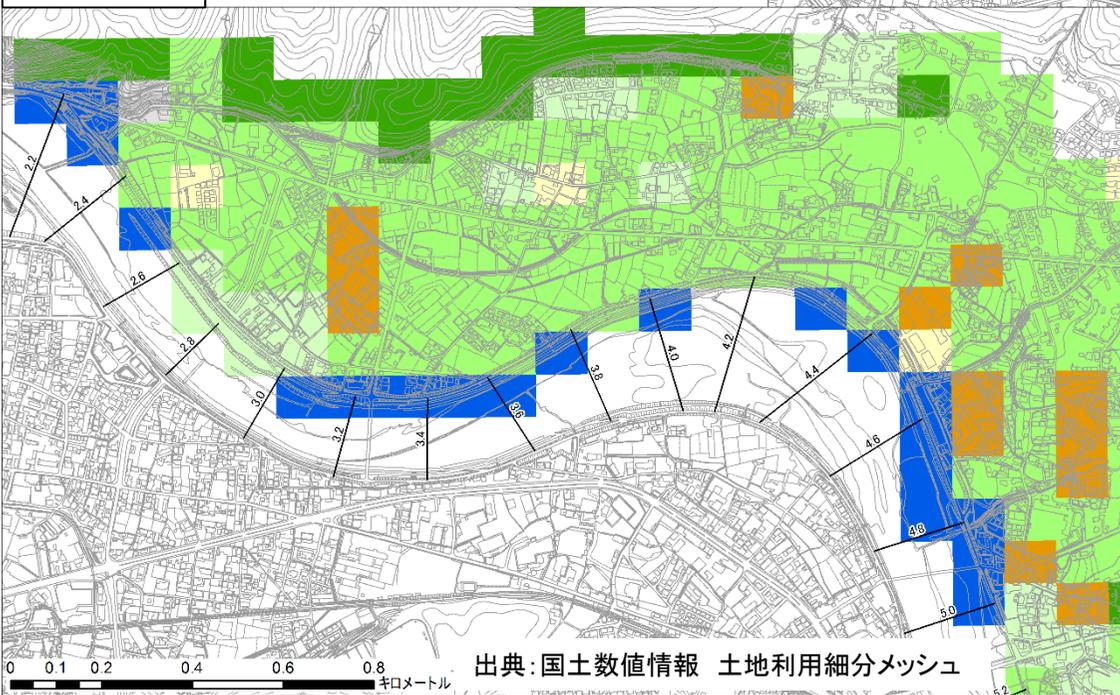
平成26年調査

- 凡例
土地利用
- 田
 - その他の農用地
 - 森林
 - 荒地
 - 建物用地
 - その他の用地
 - 河川地及び湖沼

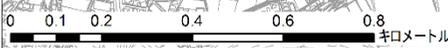


出典：国土数値情報 土地利用細分メッシュ

平成3年調査

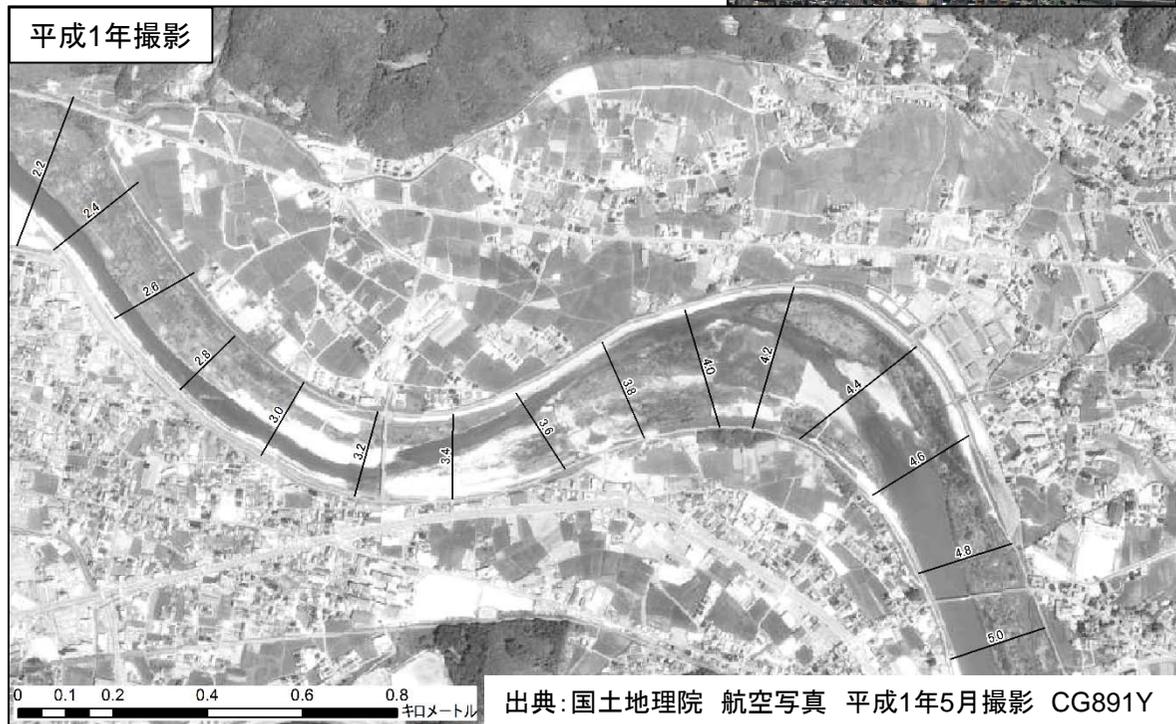
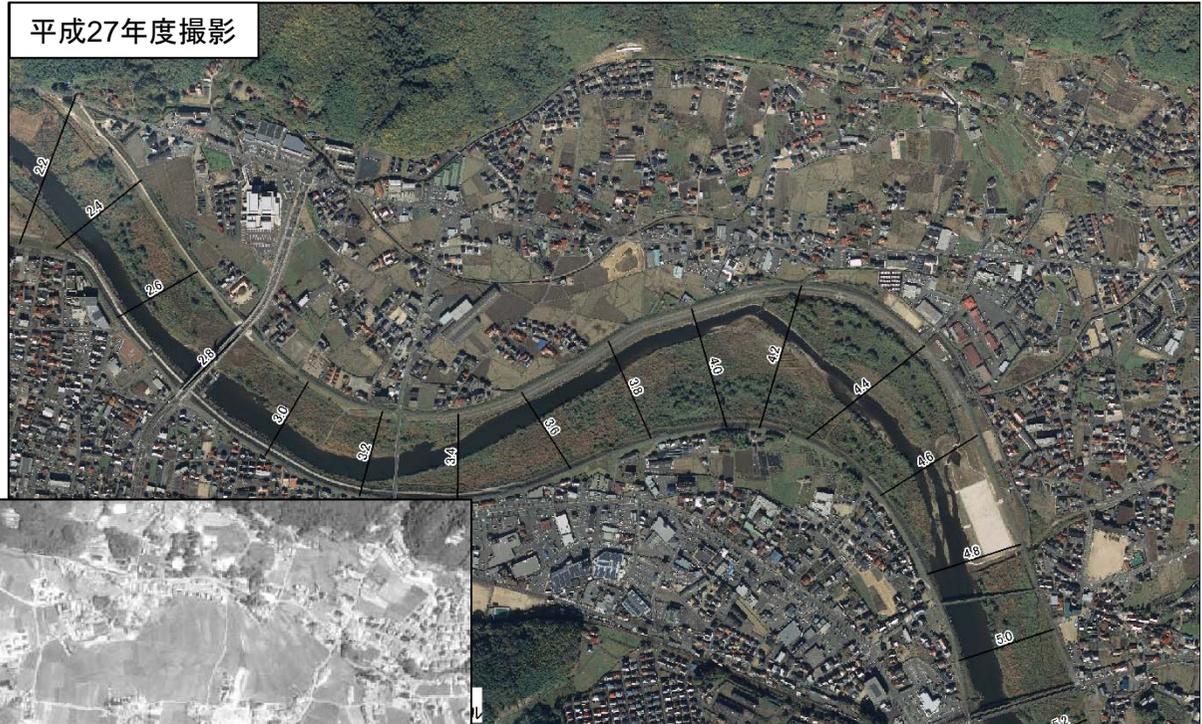


出典：国土数値情報 土地利用細分メッシュ



土地利用状況(畠敷・願万地地区)

■ 畠敷・願万地地区の状況について、排水機場建設前（平成1年撮影）と近年（平成27年度撮影）の航空写真より土地利用状況を比較した。 ⇒ 建設前（平成1年撮影）と近年（平成27年度撮影）で家屋や事業所が増えている。



土地利用状況(畠敷地区)

■ 畠敷救急内水排水機場周辺について、排水機場建設後（平成10年撮影）と近年（平成27年度撮影）の航空写真より土地利用状況を比較した。

⇒ 建設後（平成10年撮影）と近年（平成27年度撮影）で家屋や事業所の増減はほとんど見られない。

平成27年度撮影



平成10年撮影



土地利用状況(願万地地区)

■ 願万地排水機場周辺について、排水機場建設前（平成10年撮影）と近年（平成27年度撮影）の航空写真より土地利用状況を比較した。

⇒ 建設前（平成10年撮影）と近年（平成27年度撮影）で家屋や事業所等が増加している。



4. 想定される内水被害の要因として 検討すべき項目

既設排水施設の状況

- ・平成30年7月豪雨は、尾関山地点上流の流域平均雨量(348mm/2日)で戦後最大規模である昭和47年7月降雨量(351mm/2日)以来の記録的な豪雨であり、長時間雨が降り続いたことで、馬洗川の水位が長時間にわたり高い水位となったため、樋門の閉鎖時間が長くなった。
- ・畠敷・願万地地区近傍においても雨が長時間降り続き、三次雨量観測所(国)で雨量確率1/31の降雨を記録し、畠敷救急内水排水機場及び願万地排水機場の排水能力を大きく超える規模の降雨であった。
- ・支川上流からの流木等の流下物により、河道の流下能力が低下したことで越水・溢水氾濫が発生した可能性がある。
- ・道路側溝等の排水施設の一部で排水不良などと推察される浸水被害が発生した。

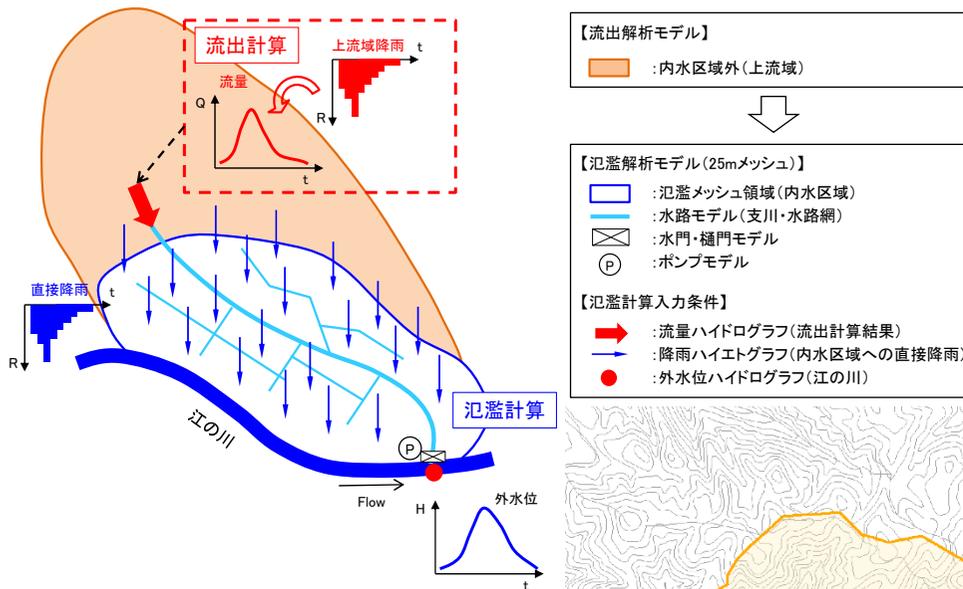
土地利用

- ・新たに家屋が建てられる等の土地利用形態の変化により、貯留機能が低下した。

5. 内水氾濫解析モデル

内水氾濫解析の概要

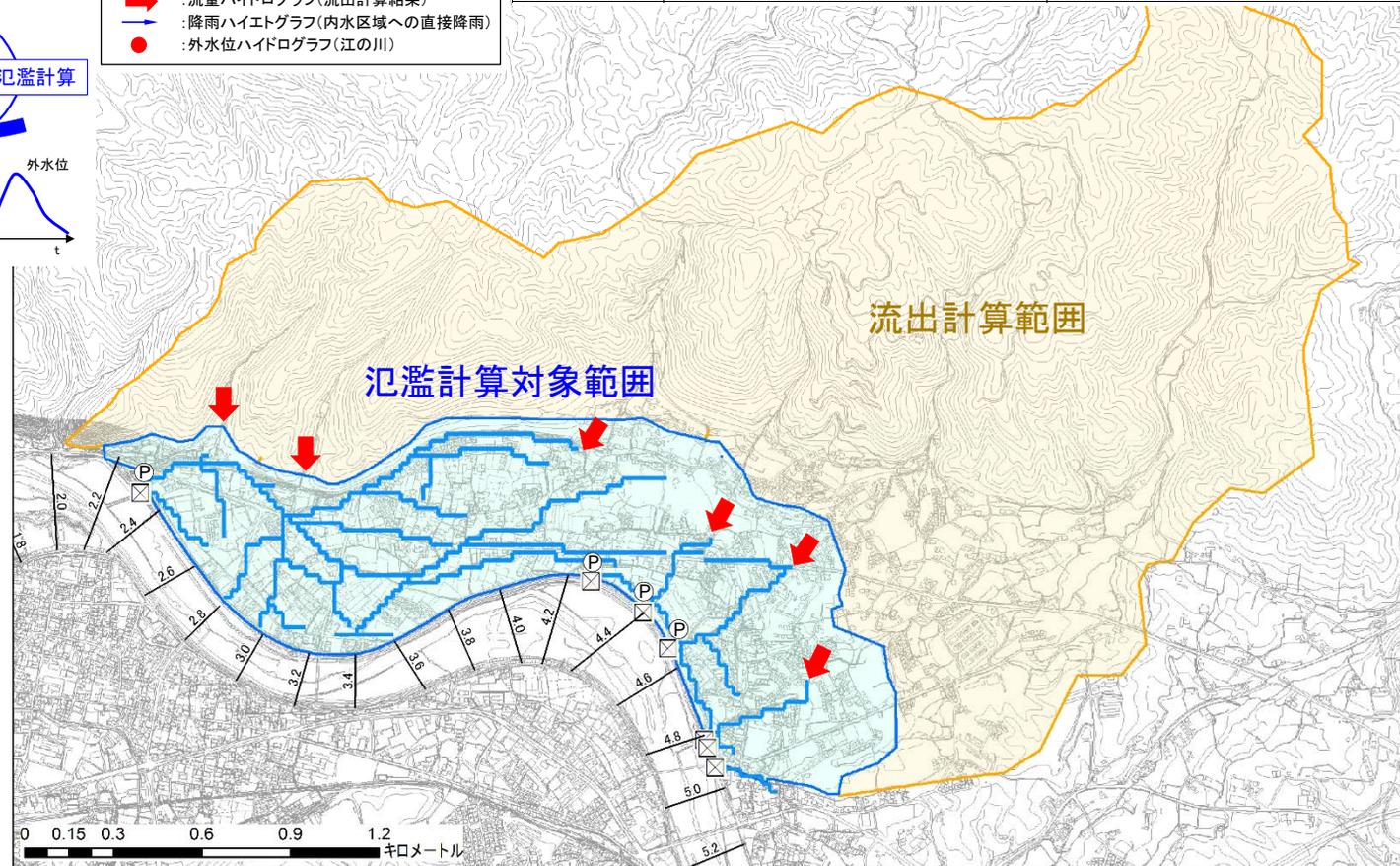
■ 畠敷・願万地地区を対象に内水氾濫解析モデルを構築し、平成30年7月豪雨の再現計算を行い内水被害の要因分析を行う。



項目	概要	表現する現象
水路モデル	浸水エリア及びその周辺に位置する支川、用・排水路網、樋門等をモデル化	内水氾濫に関する状況を表現 ・集水域から浸水エリアへの流入 ・浸水エリアから本川への排水 ・支川から小水路への逆流 等
山地流域からの流出量	流出計算により算定した流量ハイドログラフを水路上流端に流入させる	降雨の流出を山地流域からの流出量として表現
内水域への直接降雨	メッシュへの直接降雨として降雨ハイドログラフをメッシュ毎に入力	内水域への直接降雨を考慮し、降雨による浸水を表現

内水氾濫解析のモデル概要図

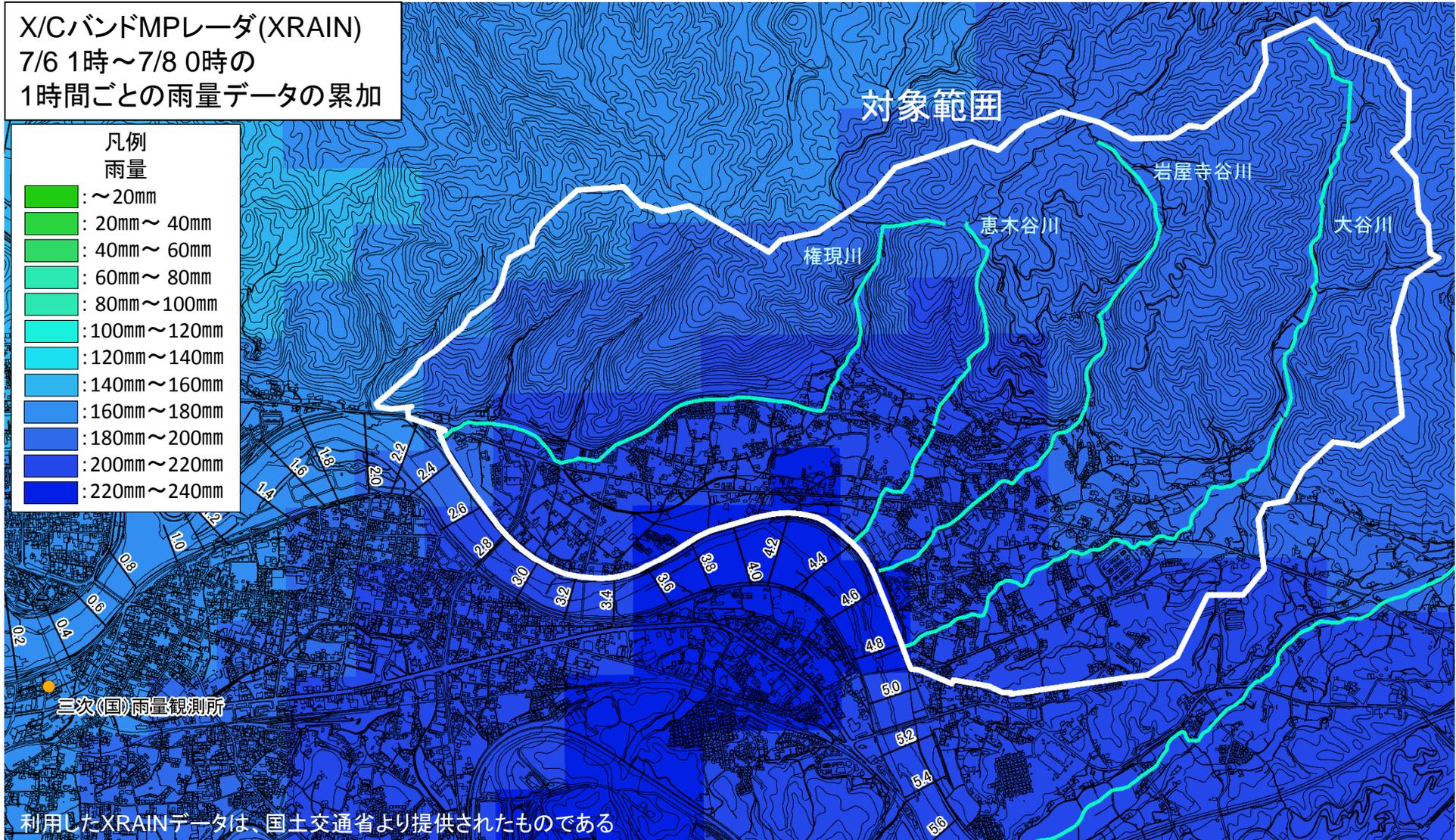
内水氾濫解析
モデル化



内水氾濫解析の条件設定(雨量データ)

■MPレーダーより対象地区の平面的な降雨分布を確認し、内水氾濫解析で設定する雨量データを決めた。
⇒対象地区の横断的な降雨分布は概ね同様であるため、対象地区近傍の三次雨量観測所の雨量データ（地上雨量）を設定して、内水解析を行った。

X/CバンドMPLレーダ(XRAIN)
7/6 1時～7/8 0時の
1時間ごとの雨量データの累加



利用したXRAINデータは、国土交通省より提供されたものである

内水氾濫解析の条件設定

■内水氾濫解析の設定条件について、解析メッシュサイズは25mとし、メッシュ地盤高は実態に合わせて5mメッシュの地盤高を設定した。

内水氾濫解析の条件設定

項目	条件	
対象範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・島敷・願万地区 ・河道計算範囲の下流端は西城川合流前の馬洗川1.0k、上流端は馬洗川5.8k 	
計算対象期間	<ul style="list-style-type: none"> ・7月6日0時～7月8日0時 	
山地からの流出量	<ul style="list-style-type: none"> ・H30.7三次雨量観測所（国管理）の実績雨量を設定した。 ・江の川水系河川整備計画（平成28年2月）と同様に貯留関数法により流出量を算定した。 ・流出計算の定数は江の川水系河川整備計画（平成28年2月）で検討した、対象地区を含む小流域の定数を設定した。 	
内水氾濫域の雨量	<ul style="list-style-type: none"> ・H30.7三次雨量観測所（国管理）の実績雨量を設定した。 	
樋門地点の外水位	<p>実績の外水位記録あり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外水位記録がある樋門は外水位記録の水位を設定した。 <p>実績の外水位記録なし</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外水位記録がない樋門は下記の方法で設定した。 ①南畑敷水位流量観測所の水位観測結果より観測所HQ（H29年版）で流量換算し、上流端の外力条件として設定し一次元不定流計算を実施。 ②樋門近傍の河道HQ（H28測量）より流量を水位に換算した。 	
堤内地の地盤高、粗度係数等のメッシュ条件	メッシュ地盤高	<ul style="list-style-type: none"> ・中国地方整備局管内航空レーザ測量業務（H22年測量）のグラウンドデータを基に実態に合わせて5mメッシュの地盤高を設定した。
	メッシュ粗度係数	<ul style="list-style-type: none"> ・下記の資料を基に土地利用区分を判読し粗度係数を設定した。 「国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ（H21）」、平成27年度航空写真、基盤地図情報（平成27年度）
	メッシュ建物占有率（空隙率、透過率）	<ul style="list-style-type: none"> ・基盤地図情報「建築物」（平成27年度）よりメッシュ毎の建物占有率を基にメッシュ毎に空隙率、透過率を設定した。
	道路メッシュ	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタル道路マップ（DRM）（平成26年度）より幅員5.5m以上の道路を抽出し、道路空間メッシュを設定した。
樋門の開閉	<p>実績の樋門閉扉時間の記録あり</p> <ul style="list-style-type: none"> ・樋門の閉扉記録がある樋門は実績の記録を設定した。 <p>フラップゲート</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フラップゲートのため外水位≧内水位となった場合に樋門閉扉とした。 	
排水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> ・実績の排水ポンプ稼働記録を設定した。 ・願万地排水機場（最大4.0m³/s）、島敷救急内水排水機場（最大3.0m³/s） ・三次市の簡易排水ポンプ（島敷第3排水樋門（合計0.27m³/s）、恵木谷川排水樋門（0.13m³/s）） 	

メッシュ図

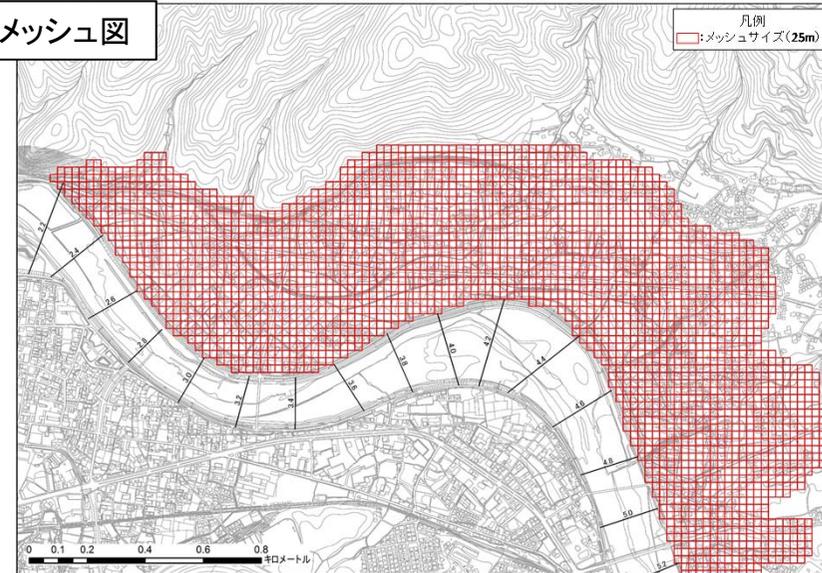
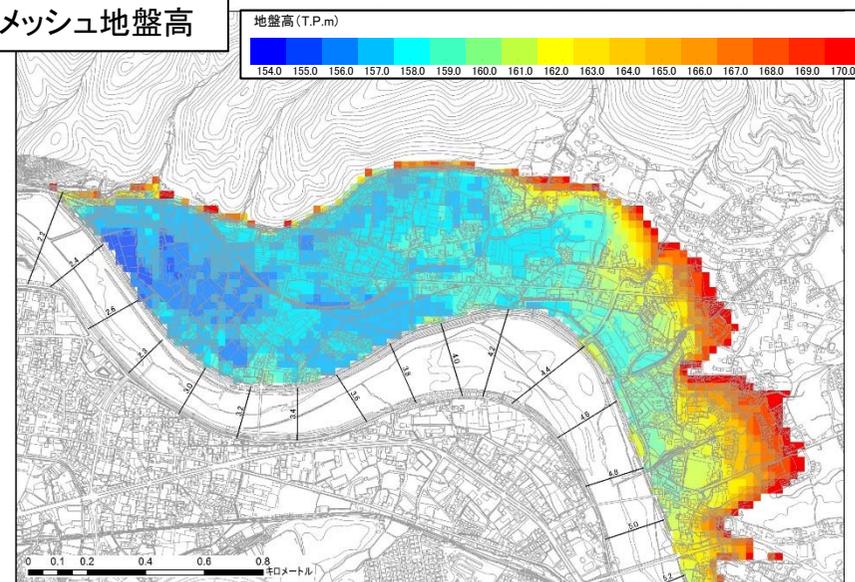


図- メッシュ図 (25mメッシュ)

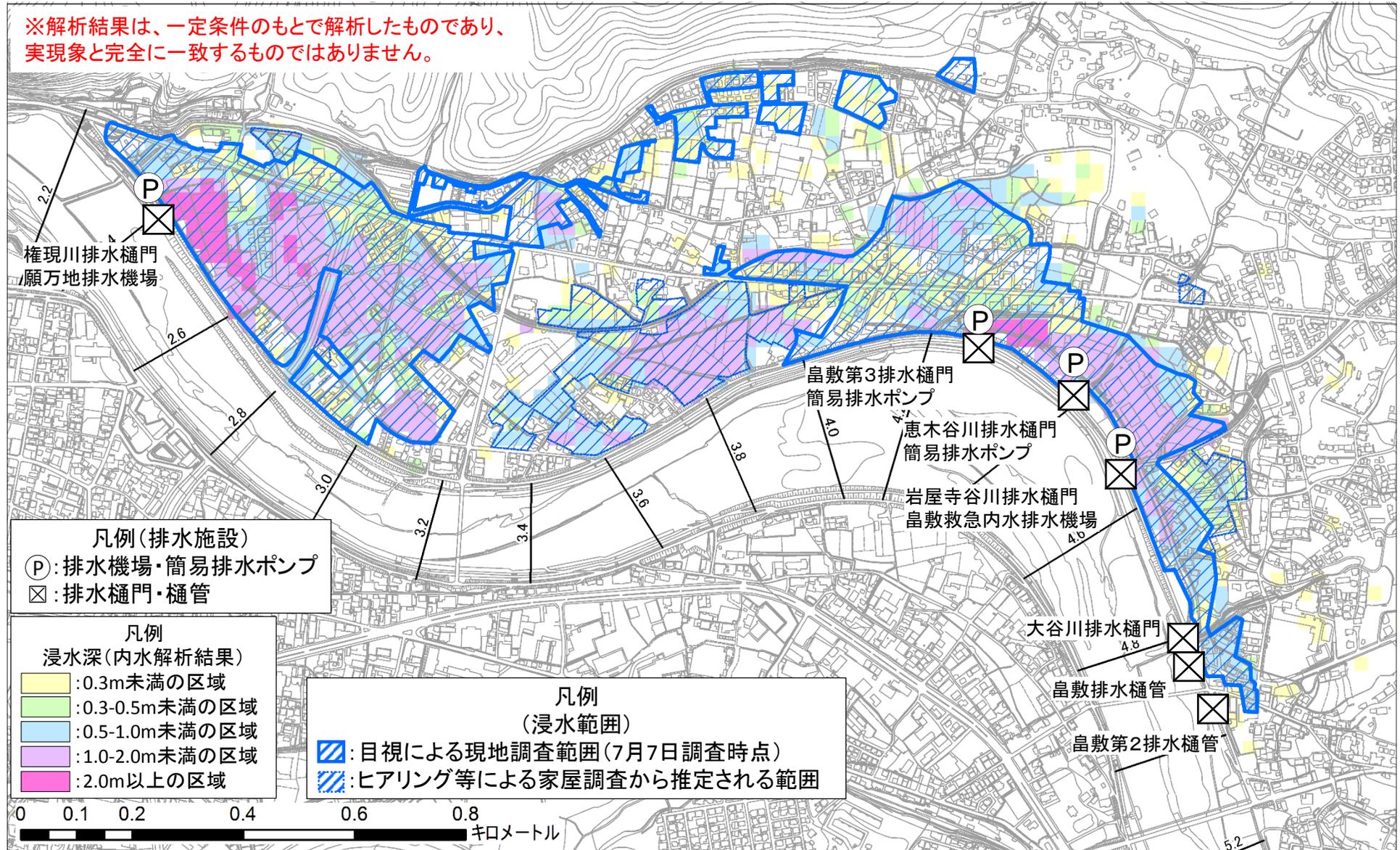
メッシュ地盤高



内水氾濫解析モデルの検証(平成30年7月豪雨再現)

■平成30年7月豪雨の再現計算を行い、内水氾濫解析モデルの妥当性を検証する。
⇒内水氾濫解析結果の浸水範囲と実績調査による浸水範囲の位置は概ね一致している。

※解析結果は、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。



最大浸水区域図 平成30年7月豪雨 再現計算結果