第2回
令和2年7月球磨川豪雨検証委員会
説明資料

【会議内容】

１．第１回検証委員会のとりまとめについて
２．流量の推定について
３．「ダムによらない治水を検討する場」で積み上げた治水対策の効果について
４．「球磨川治水対策協議会」での治水対策の効果について
５．川辺川ダムが存在した場合の効果について
６．ソフト対策について
７．初動対応について
８．まとめ

令和２年１０月６日

国土交通省　九州地方整備局
熊　　　本　　　県

１．第1回検証委員会のとりまとめについて

1．第1回検証委員会の検証結果について

【令和2年7月豪雨の概要について】

＜気象概要＞

・九州では7月3日、4日の2日間で、7月1ヶ月の平均雨量に相当する降雨量を観測。

・球磨川流域では線状降水帯が形成され、時間雨量30mmを超える激しい雨を、8時間にわたって連続して観測。

＜観測雨量＞

・球磨川本川の中流部から上流部、支川川辺川の観測所において観測開始以来最大の雨量を観測。

・河川整備基本方針の計画降雨（人吉上流域1／80、横石上流域1／100）を超える雨量を観測。

＜観測水位＞

・横石観測所（八代市）から一武観測所（錦町）に至る球磨川本川の各観測所において計画高水位を超過。

・球磨川本川の下流部から中上流部、支川川辺川の各観測所で、観測開始以来最高の水位を記録。

【令和2年7月豪雨の被害状況について】

＜家屋被害＞

・球磨川では、本川中流部から支川川辺川合流点付近を中心に浸水が発生。浸水面積約1020ha、浸水戸数約6，110戸を確認。

・球磨川の中流部（八代市坂本～芦北町、球磨村）は、氾濫流による家屋倒壊も確認。宅地かさ上げを実施した箇所においても約2～4mの浸水被害を確認。

・人吉市街部、球磨村渡地区では広範囲で浸水、場所によっては建物の2階まで浸水。青井阿蘇神社では、昭和40年7月洪水を約1．5m上回り、寛文9年洪水（1669年)と同程度の浸水深を確認。

＜施設被害＞

・橋梁17橋が流出。国管理区間、県管理区間とも堤防決壊のほか、堤防損傷、護岸欠損を多数確認。

＜人的被害＞

・今回の豪雨災害による熊本県内の犠牲者は65名。そのうち、球磨川流域の犠牲者は50名と推測。

１．第１回検証委員会の検証結果について

【浸水範囲と氾濫形態について】

・球磨川中流部では、L2（想定最大規模）の浸水想定区域に近い広がりの箇所も確認。

・人吉市街部では、L2の浸水想定区域ほどの広がりはないが、球磨川本川で堤防高を2m程度超える水位で流下。堤防沿いや山田川の合流付近で3m～5mの浸水深を確認。

・川辺川合流から上流の本川区間でほとんどは、L1（計画規模）の浸水想定区域よりも広がりは狭い。

【人吉地点の流量の推定】

・人吉地点上流での氾濫がなく市房ダムがなかった場合に想定されるピーク流量は、概ね8，000m3/s程度と推定。（精度向上必要）

【市房ダムにおける洪水調節について】

・水系内の6つのダムで、今次洪水では基準降雨量を超える雨量の予測が発表された時点で、貯水位を低下できる状況ではなかった等により事前放流を行えなかった。

・今回の出水では予備放流を実施し、更なる洪水調節容量を確保（約190万m3追加して、約1，620万m3を確保）

・最大流入時に流入量の約5割（650m3/s）をダムに貯めて、下流河川の水位を低減し、多良木地点では、約90cmの水位低下、避難判断水位に達するまでの時間を約2時間程度遅らせる効果を推定した。

・大量の流木を市房ダムで捕捉し、ダム下流の被害を防止する効果を推定した。

【治水対策について】

＜「ダムによらない治水を検討する場」で積み上げた治水対策＞

・これまでに、萩原堤防の補強対策、人吉市街部の築堤、川辺川筋の河道掘削等の治水対策を継続的に実施。

・市房ダムにおいて、予備放流の実施を位置づけ（今回の洪水を含めこれまで3回実施）。

＜「球磨川治水対策協議会」で検討していた治水対策＞

・昭和40年7月洪水と同規模（人吉5，700m3/s）を目標流量として治水対策メニューを検討してきたが、今回の洪水の流量は概ね8，000m3/s程度であり、これを大きく上回る。

＜川辺川ダムにより想定される効果＞

・仮に川辺川ダムがあった場合を想定し、従来から検討してきた貯留型ダムでの洪水調節ルールを用いて川辺川ダムによる洪水調節後の人吉地点のピーク流量を推定すると、概ね4，700m3/s程度。（精度向上必要）

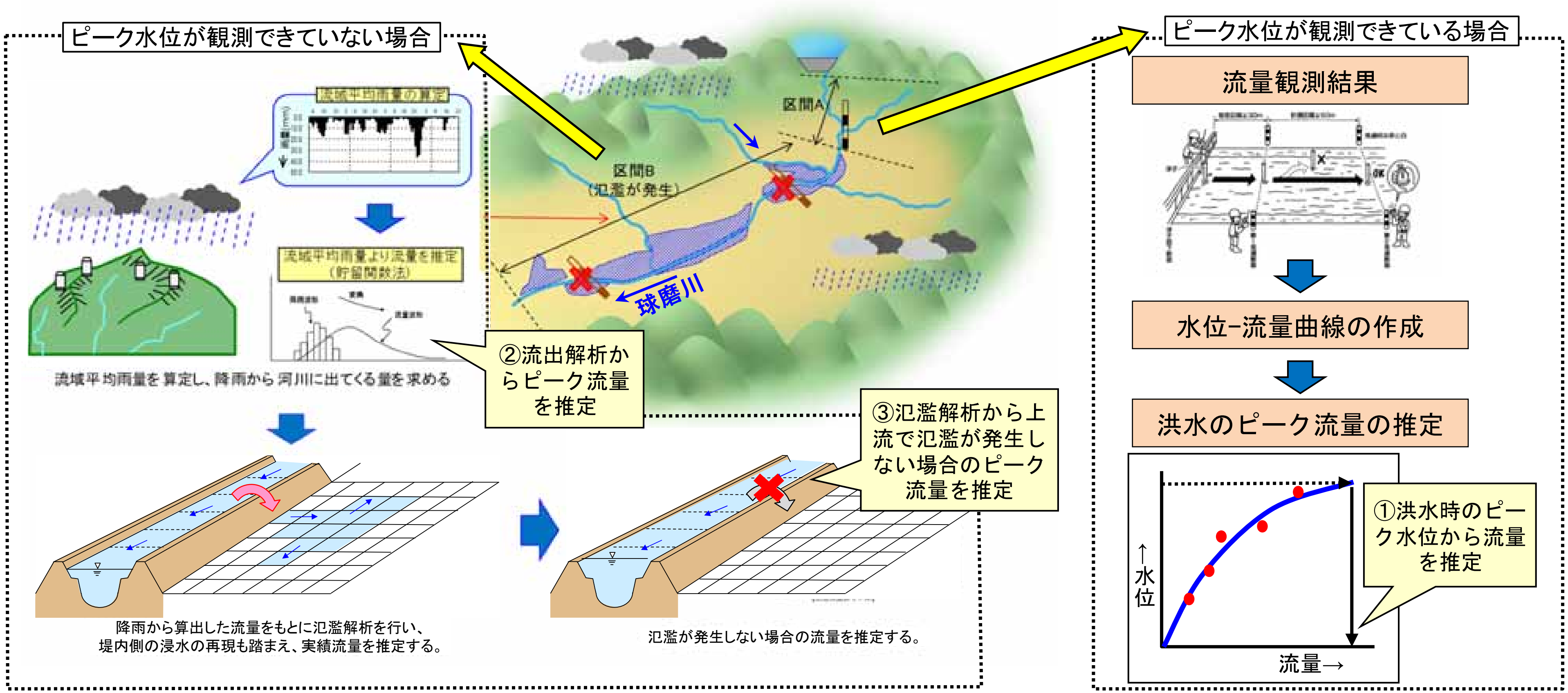
２. 流量の推定について

○ピーク水位が観測できている観測所のピーク流量については、過去の水位と流量の関係や今回の流量観測結果等から、洪水のピーク流量を推定・・・①

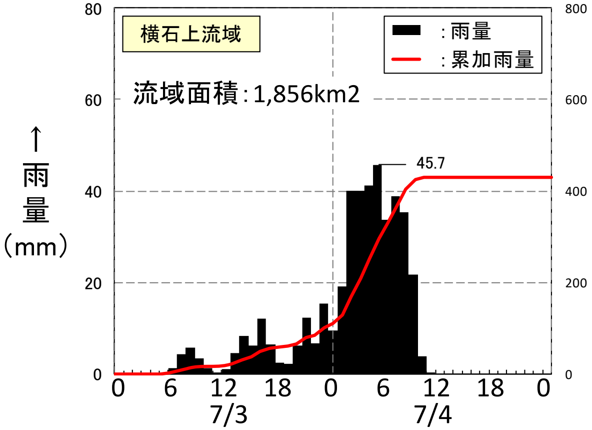
○ピーク水位が観測できていない地点の流量は、流出解析を行い実績の降雨量から河川に流出するピーク流量を推定・・②

○加えて、上流で氾濫が発生した地点の流量は、堤内側の氾濫状況を把握し、それを計算により再現する解析（氾濫解析）を行い、その解析モデルを使って、上流で氾濫が発生しない場合のピーク流量を推定・・・③

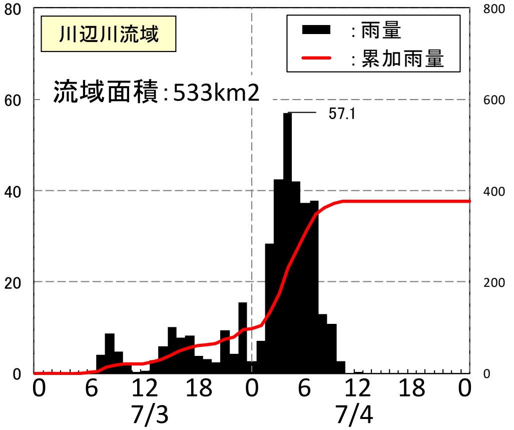
○流出解析により、上記で推定したピーク流量を再現する流量波形を推定



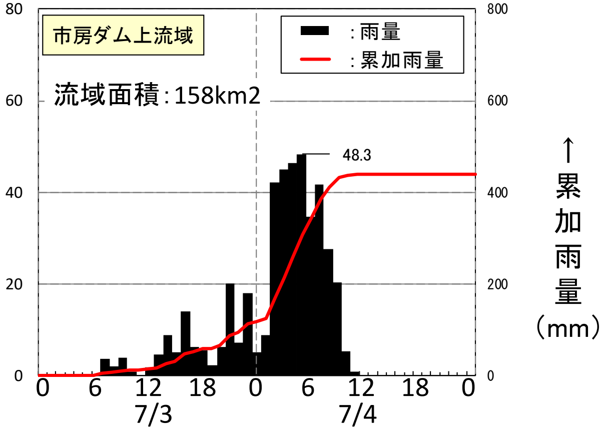
〇河川に流出する流量を推定する際の降雨量は、国交省、気象庁、熊本県所管の雨量観測所（57観測所）の雨量データをもとに算出した。各流域の平均雨量は以下のとおり。



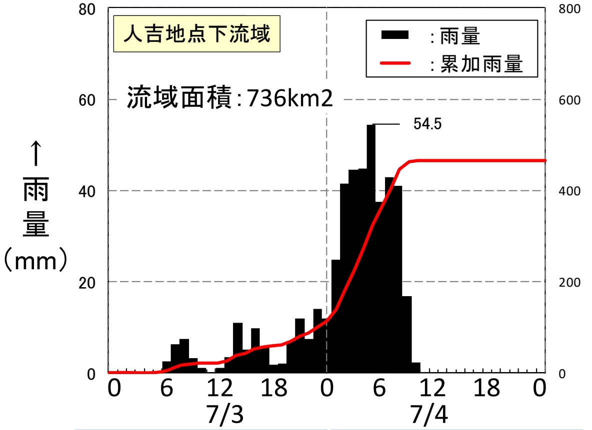
総雨量	428.9
12h雨量	346.6
6h雨量	239.1



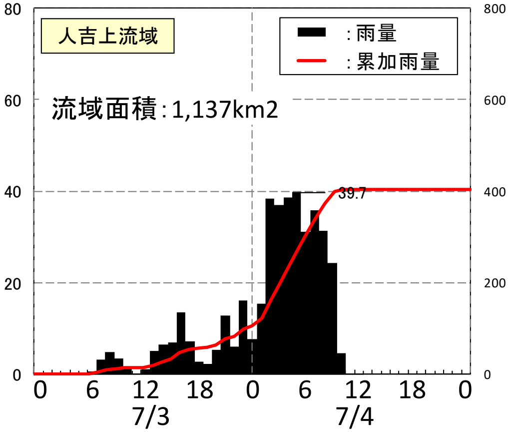
総雨量	375.6
12h雨量	298.3
6h雨量	244.8



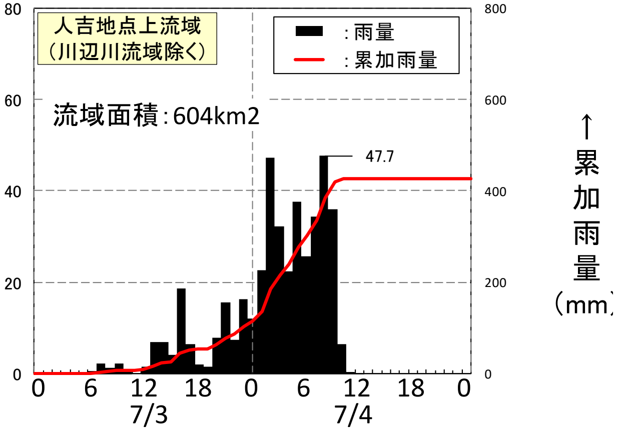
総雨量	438.5
12h雨量	345.5
6h雨量	258.2



総雨量	465.3
12h雨量	382.1
6h雨量	265.8



総雨量	403.0
12h雨量	321.3
6h雨量	220.6



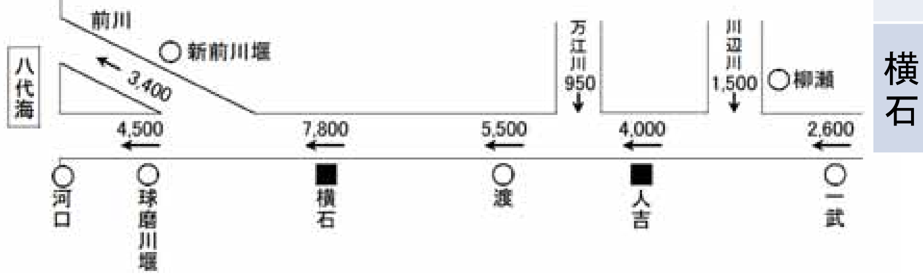
総雨量	426.9
12h雨量	341.6
6h雨量	203.7

（単位：mm）

※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。

○今次洪水における水位の観測状況は下表のとおりであり、人吉、渡観測所においては、欠測によりピーク水位を含む時間帯の水位を観測できていない。なお、人吉地点近傍の危機管理型水位計（大橋）においては、ピーク水位を含む時間帯の水位を観測できている。

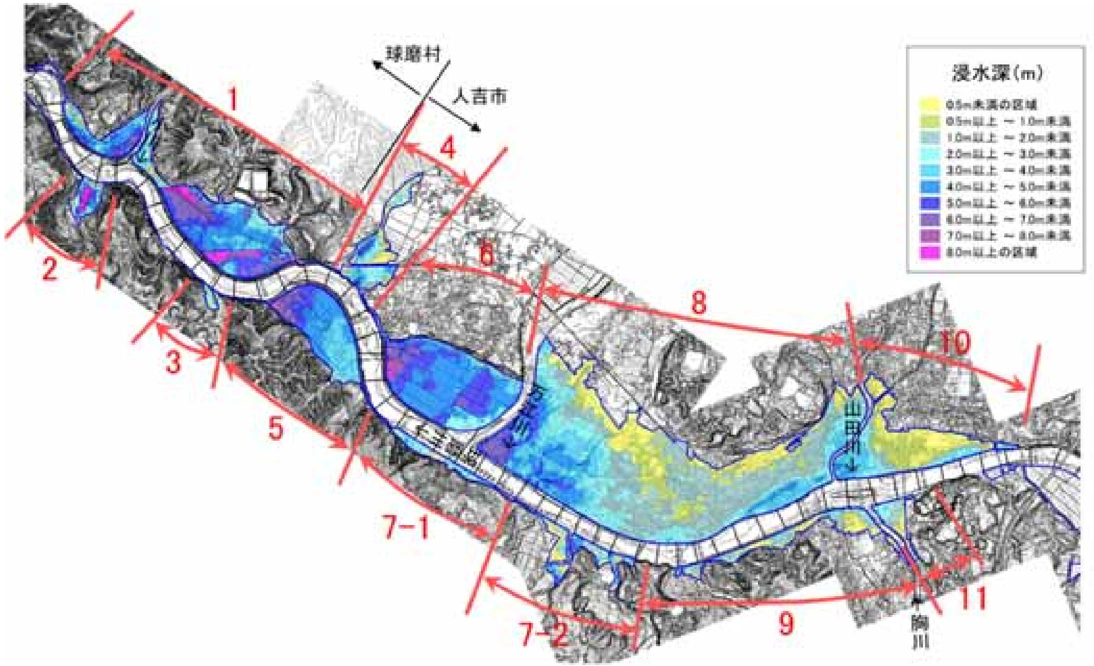
球磨川水系河川整備基本方針（H19.5）の計画高水流量図



観測所毎の観測水位

観測所名	河川名	位置（km）	ピーク日時	ピーク水位（m）	計画高水位（m）
柳瀬	川辺川	2.27	7/4 9:00	8.07	6.1
一武	球磨川	68.71	7/4 9:30	6.89	5.7
人吉	〃	62.17	ー（欠測） （7/4 9:50 ※人吉大橋危機管理型水位計のデータ（61.5km)）	ー（欠測） （6.9～7.6程度 ※痕跡水位より）	4.1
渡	〃	52.64	ー（欠測）	ー（欠測） （15.1～15.7程度 ※痕跡水位より）	11.3
横石	〃	12.77	7/4 12:00	12.43	10.5

〇氾濫状況を再現する解析（氾濫解析）モデルにより、氾濫が発生しない場合のピーク流量を推定するため、洪水後に浸水区域や浸水深の現地調査（洪水痕跡調査）を実施。



※洪水痕跡調査など浸水区域・浸水深調査結果より、今次出水の浸水深を推定。

図　洪水痕跡調査結果

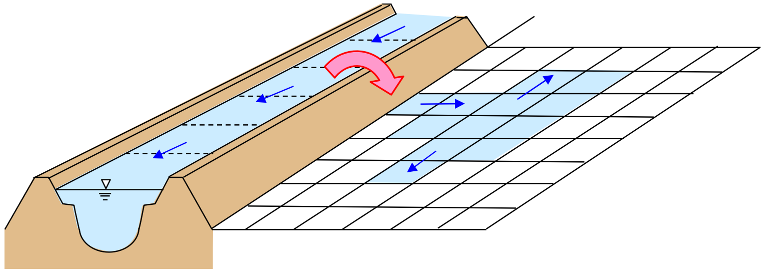
表　ブロック毎の平均浸水深

ブロック番号	平均 浸水深 (m)
1	4.6
2	3.9
3	1.7
4	2.0
5	4.5
6	4.7
7-1	2.4
7-2	1.7
8	2.2
9	1.0
10	1.4
11	1.3
全体	2.8

■参考---

【氾濫解析】

・越水を考慮した氾濫解析を行い、実績浸水区域・浸水深を再現
・解析範囲は、本川上流端は「市房ダム地点」、川辺川上流端は「柳瀬地点」とし、各々の地点に境界条件として実績流量を与える
・貯留関数法による支川流入量を河道に境界条件として与え、河道の水位・流量を推定し、堤防高との関係から越流量を推定し、河道外の浸水域の流量も同時並行して、時々刻々計算
・人吉より下流地点の水位波形および縦断的な河道痕跡水位を再現

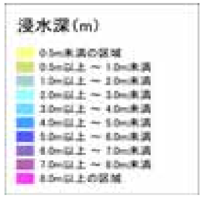


○今次洪水による人吉市街地の浸水状況について、カメラ映像や証言情報等を基に時系列で整理。※
○山田川からの越水による浸水開始時刻は、証言などから6時頃と想定される。
○下流から上流域に徐々に越水が進行。越水した水は土地の低いところに湛水。

午前5:30～7:00の状況

※熊本県で浸水形態調査を実施(8～9月)

図中の浸水深は
「6:30～7:00頃」の想定



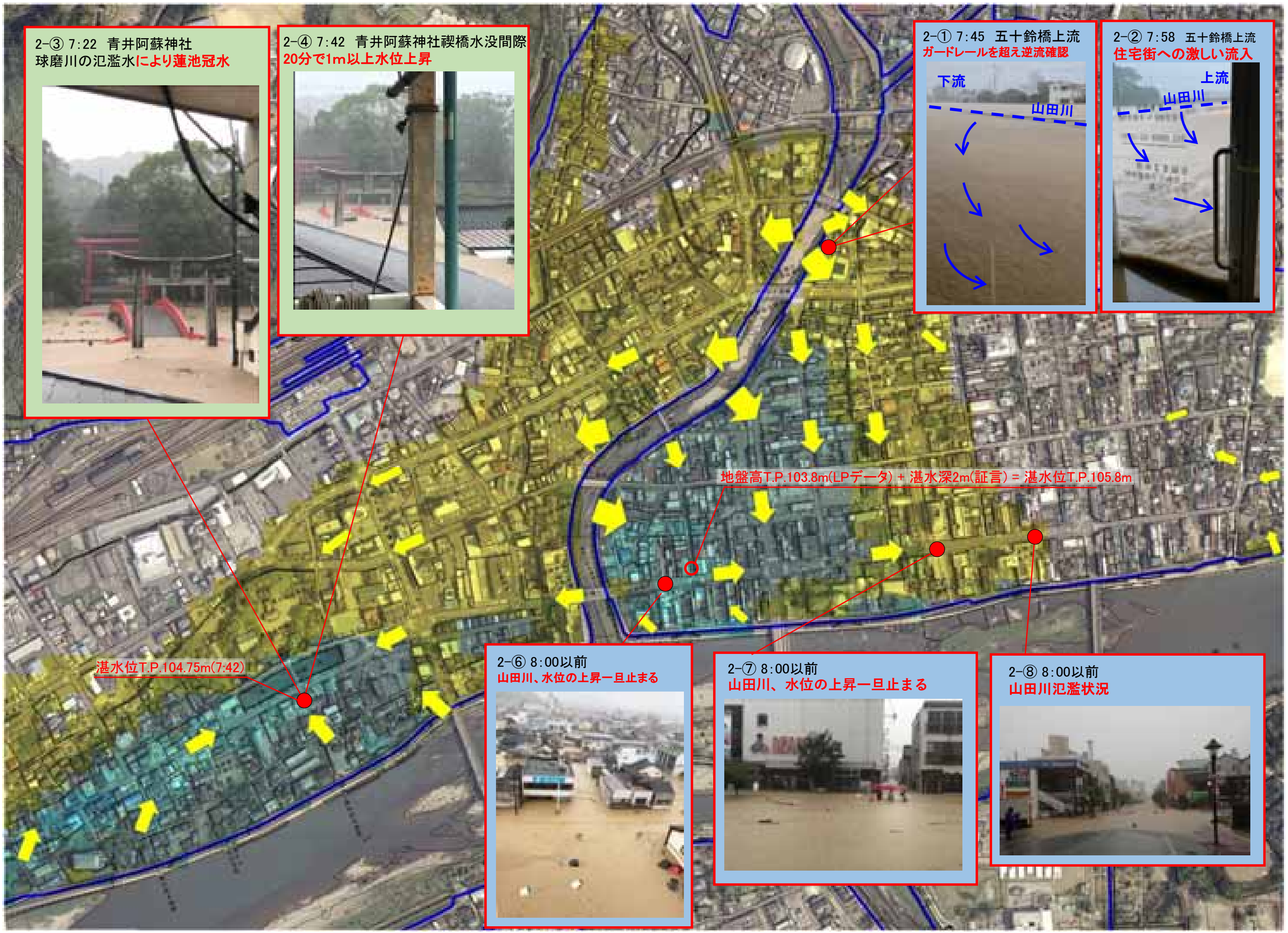
※代表地点の湛水深(証言より)を基にレベル湛水を想定した湛水深

※7:00頃の浸水エリア(聞きとり情報等)についても0.5m未満で着色

○山田川からの氾濫水が住宅地へ激しく流入すると共に、球磨川の氾濫開始も確認され、青井阿蘇神社付近等での急激な水位上昇も確認される。
○推定される浸水深は九日町で約2m程度、球磨川の氾濫開始までの暫くの間は同水位で一旦止まったとの証言あり。

午前7:00～8:00の状況

※熊本県で浸水形態調査を実施（8～9月）



図中の浸水深は
「7:30～7:50頃」の想定

浸水深（m）
- 0.5m未満の区域
- 0.5m以上 ～ 1.0m未満
- 1.0m以上 ～ 2.0m未満
- 2.0m以上 ～ 3.0m未満
- 3.0m以上 ～ 4.0m未満
- 4.0m以上 ～ 5.0m未満
- 5.0m以上 ～ 6.0m未満
- 6.0m以上 ～ 7.0m未満
- 7.0m以上 ～ 8.0m未満
- 8.0m以上の区域

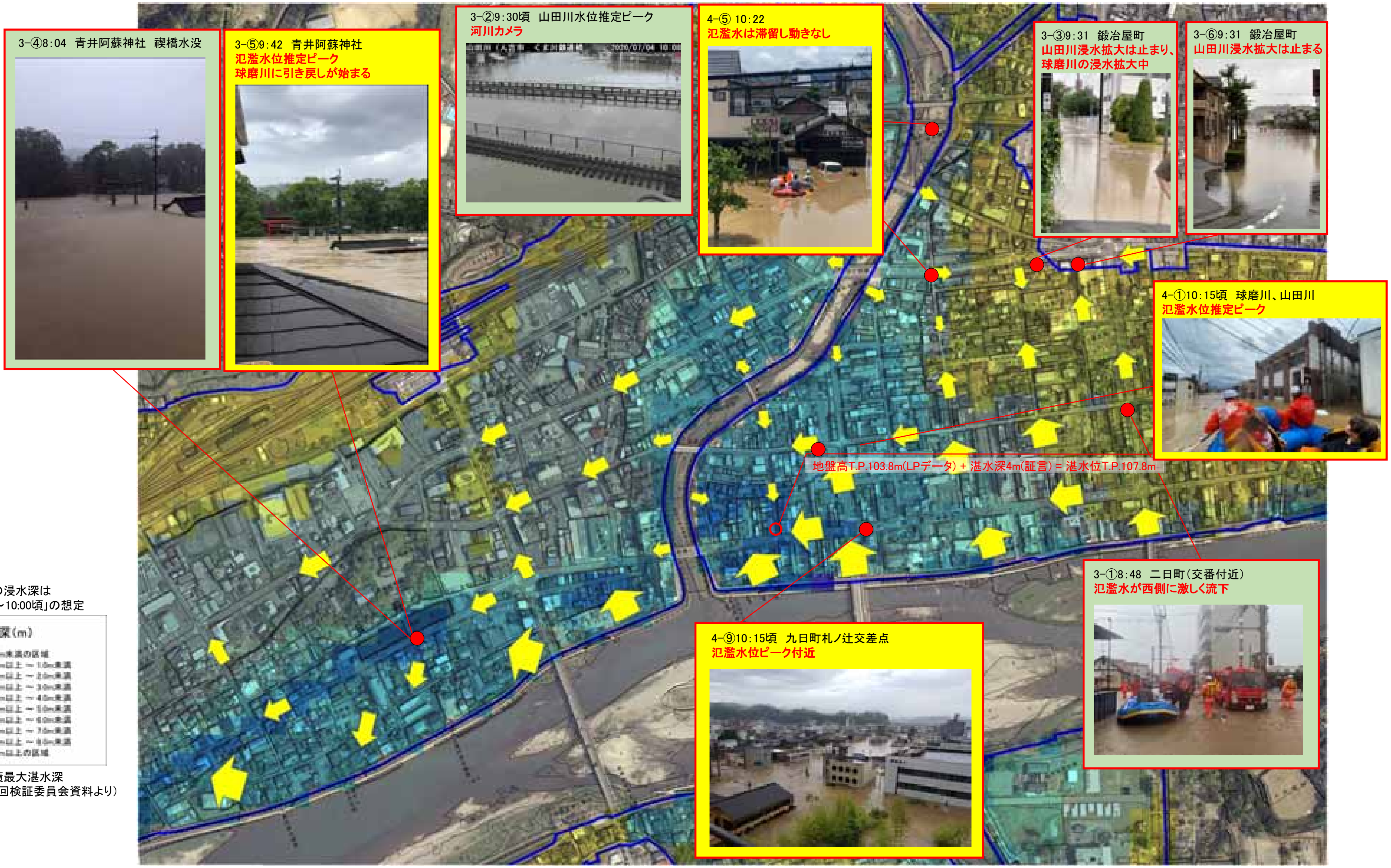
※代表地点の湛水深（証言より）を基にレベル湛水を想定した湛水深

※7:30頃の浸水エリア（聞きとり情報等）についても0.5m未満で着色

○山田川が9:30頃、球磨川が9:50頃に水位ピークを迎えるまで浸水が拡大。
○九日町の浸水深は約4m程度との証言あり。

午前8:00～10:30の状況

※熊本県で浸水形態調査を実施(8～9月)



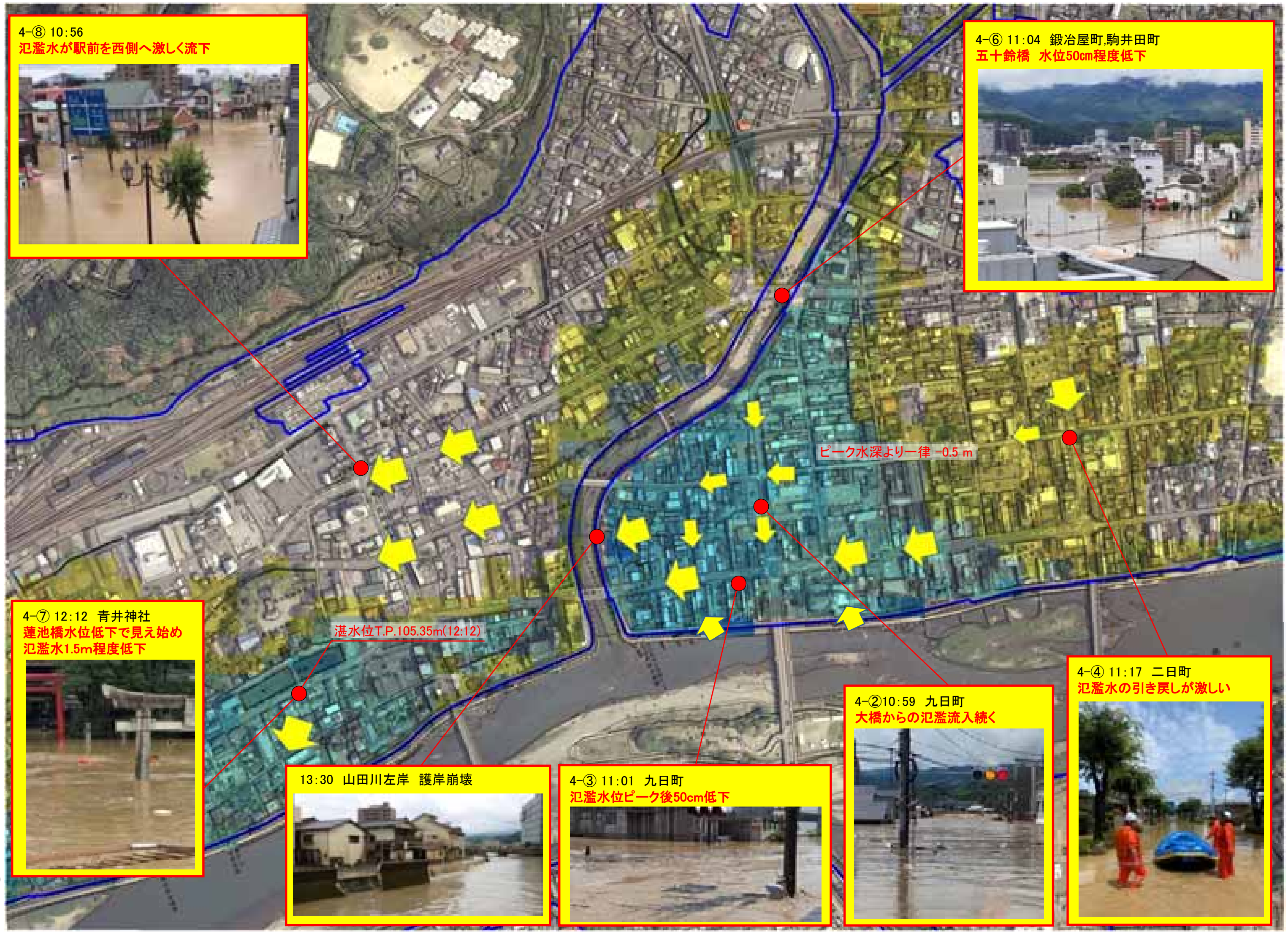
図中の浸水深は
「9:00～10:00頃」の想定

※実績最大湛水深
(第一回検証委員会資料より)

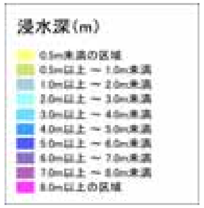
○11時頃には、氾濫水位の低下は確認されるも人吉大橋付近からの氾濫流入は継続。
○河川の水位ピーク後は、氾濫水が1～1.5m以上低下すると共に、氾濫流が山田川に向かって戻る流れが激しい箇所も確認。

午前10:30以降の状況

※熊本県で浸水形態調査を実施(8～9月)



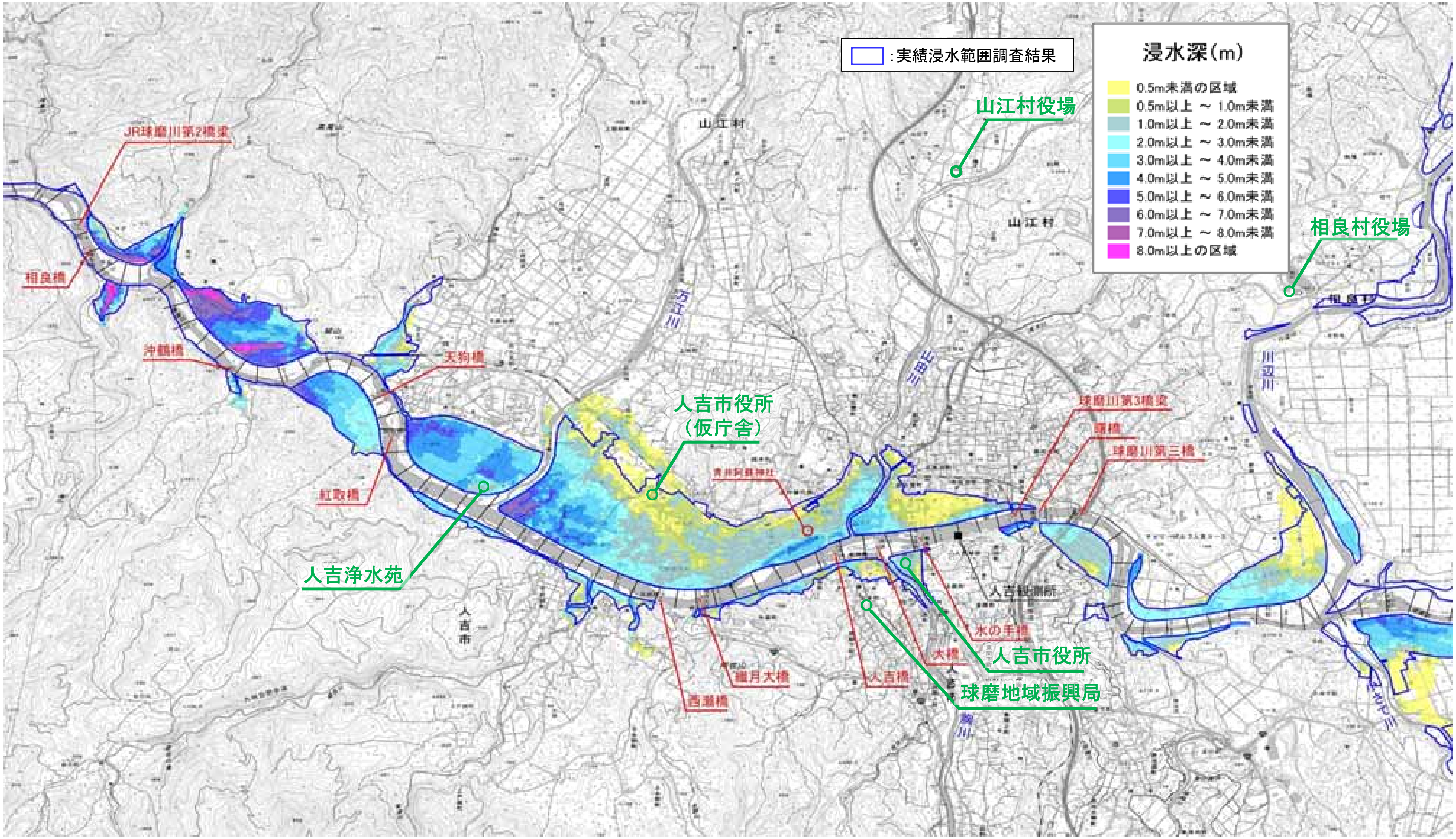
図中の浸水深は
「11:30～12:00頃」の想定



※代表地点の湛水深(証言より)を基にレベル湛水を想定した湛水深

2. 流量の推定について（氾濫解析結果）

〇越水を考慮した氾濫解析により得られた浸水区域は、実績浸水区域を概ね再現できていることを確認。



○カメラ映像や証言情報等を基に整理した結果と氾濫解析による結果を確認した結果、山田川から氾濫が発生し浸水域が拡大していく経過を概ね再現できていることを確認。

カメラ映像や証言情報等を基に整理した浸水経過

午前5:30～7:00の状況

午前7:00～8:00の状況

午前8:00～10:30の状況

氾濫解析による浸水経過

午前6:40の状況

午前8:00の状況

午前9:00の状況

〇浸水深についても青井阿蘇神社付近の痕跡を概ね再現できていることを確認した。

浸水深（m）

- 0.5m未満の区域
- 0.5m以上 ～ 1.0m未満
- 1.0m以上 ～ 2.0m未満
- 2.0m以上 ～ 3.0m未満
- 3.0m以上 ～ 4.0m未満
- 4.0m以上 ～ 5.0m未満
- 5.0m以上 ～ 6.0m未満
- 6.0m以上 ～ 7.0m未満
- 7.0m以上 ～ 8.0m未満
- 8.0m以上の区域

0.00（上段）：浸水深（m）
0.00（下段）：地盤高（TP.m）

氾濫解析結果（R2.7出水）

※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。

2. 流量の推定について（ピーク流量）

〇今次洪水のピーク水位付近の流量観測ができている柳瀬地点のピーク流量は、今次洪水の流量観測結果を用いて推定。
〇一武、人吉、渡、横石の各観測所は近傍および上流で氾濫が生じているため、さらに人吉、渡観測所では、ピーク水位が観測できていないことから、過去の水位と流量の関係などからピーク流量を推定することが困難。このため、降雨量からの流出解析結果を用い、水位波形や痕跡水位、氾濫状況を計算により再現する氾濫解析を行い、そのうえで「市房ダムがある状態で、氾濫が発生しない場合」の解析を行い、各地点のピーク流量を推定。

観測所地点毎のピーク流量推定結果

観測所名	河川名	位置（km）	ピーク水位の日時	ピーク水位（m）	ピーク流量（m3/s）	ピーク流量の推定方法
柳瀬	川辺川	2.27	7/4 9:00	8.07	約3,400	今次洪水の流量観測結果を用いて推定
一武	球磨川	68.71	7/4 9:30	6.89	約3,300	「市房ダムがある状態で、氾濫が発生しない場合」の解析により推定
人吉	〃	62.17	ー(欠測) 7/4 9:50 （※人吉大橋危機管理型水位計のデータ（61.5km））	ー(欠測) （6.9～7.6程度 ※痕跡水位より）	約7,400	〃
渡	〃	52.64	ー(欠測)	ー(欠測) （15.1～15.7程度 ※痕跡水位より）	約9,800	〃
横石	〃	12.77	7/4 12:00	12.43	約12,000	〃

※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。

○人吉地点の流量について、前回の検証委員会後に精査を実施し、「人吉地点上流での氾濫がなく、さらに、市房ダムがなかった場合」に想定されるピーク流量を推定した結果、約7，900m3/s程度と推定された。

○7，900m3/sは、河川整備基本方針で定めた目標流量（基本高水のピーク流量）7，000m3/sを上回る。

流量推定の流れ

降雨、観測所水位、ダム、浸水区域等の把握

↓

観測所水位から各地点の実績流量推定

↓

今次洪水での氾濫現象を再現した場合の流量推定

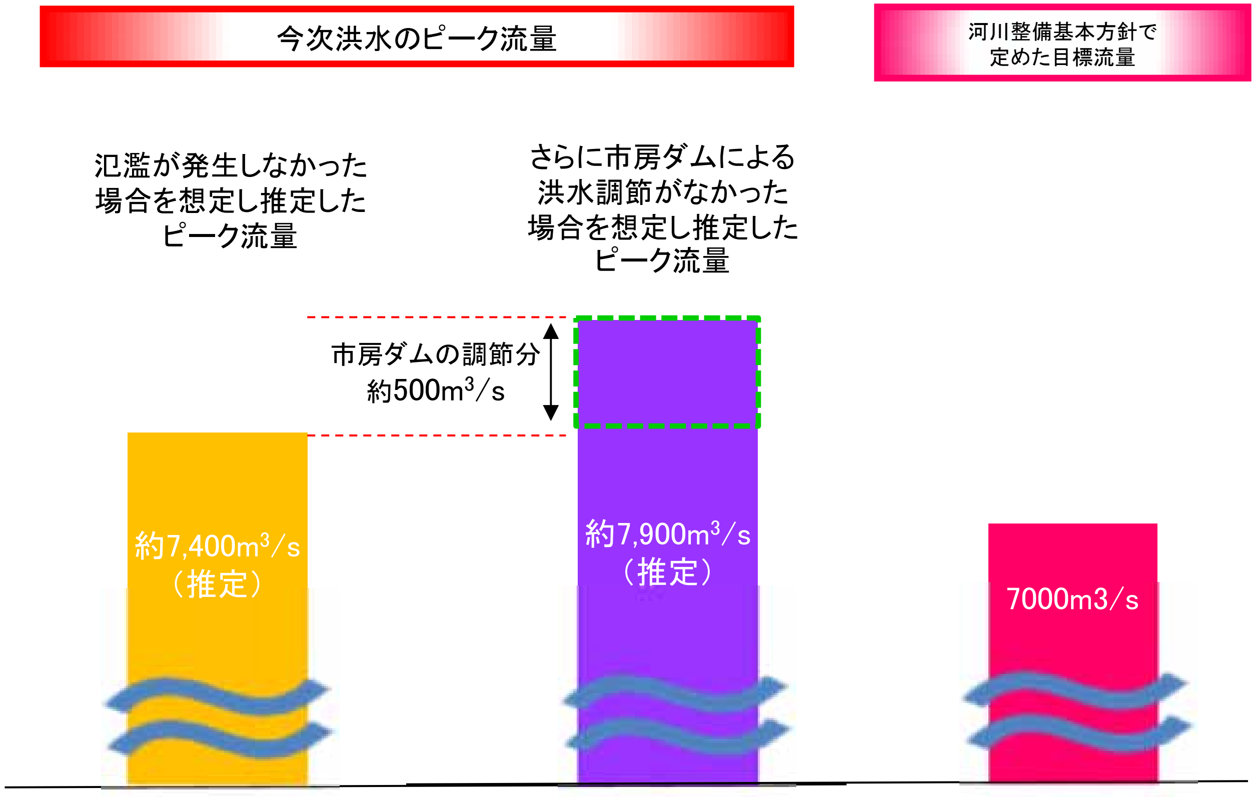
↓

氾濫が発生しなかった場合を想定したピーク流量の推定

↓

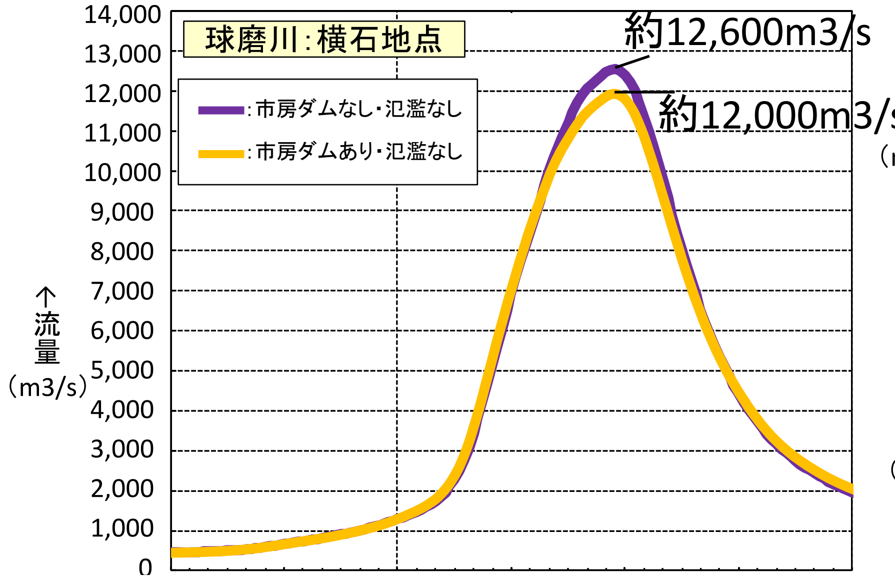
市房ダムによる洪水調節がなかった場合を想定したピーク流量の推定

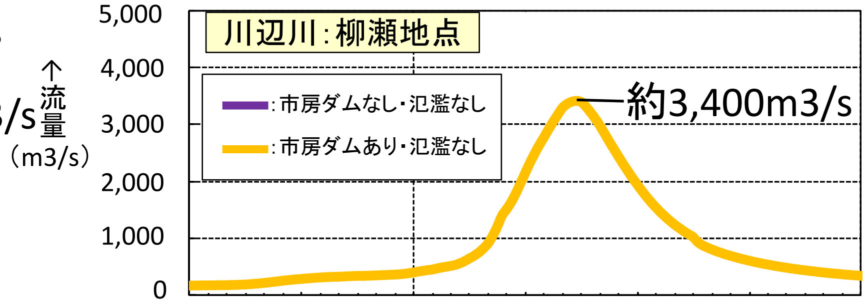
人吉地点の推定ピーク流量

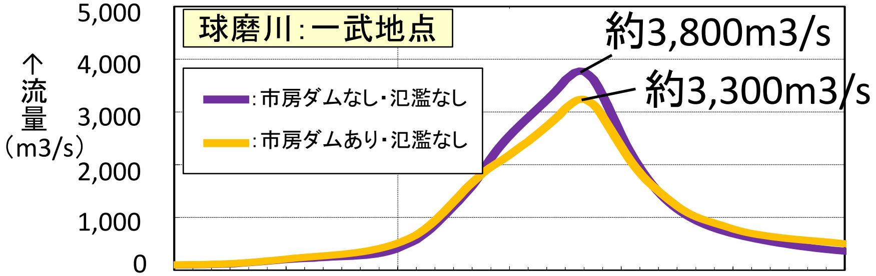


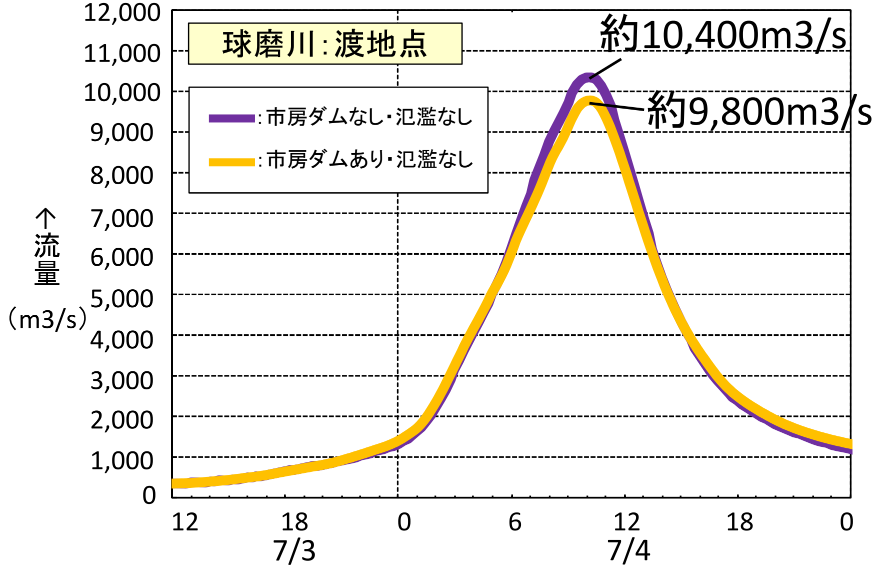
※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。

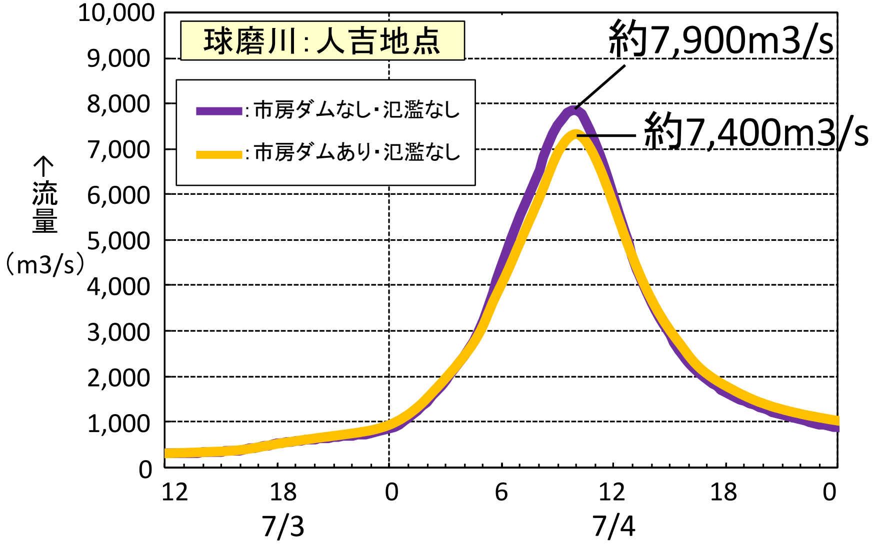
○流出解析(貯留関数モデルを使用)により、氾濫が発生せず更に市房ダムがなかった場合を想定したピーク流量を再現する流量波形（流量の経時的変化）を整理。









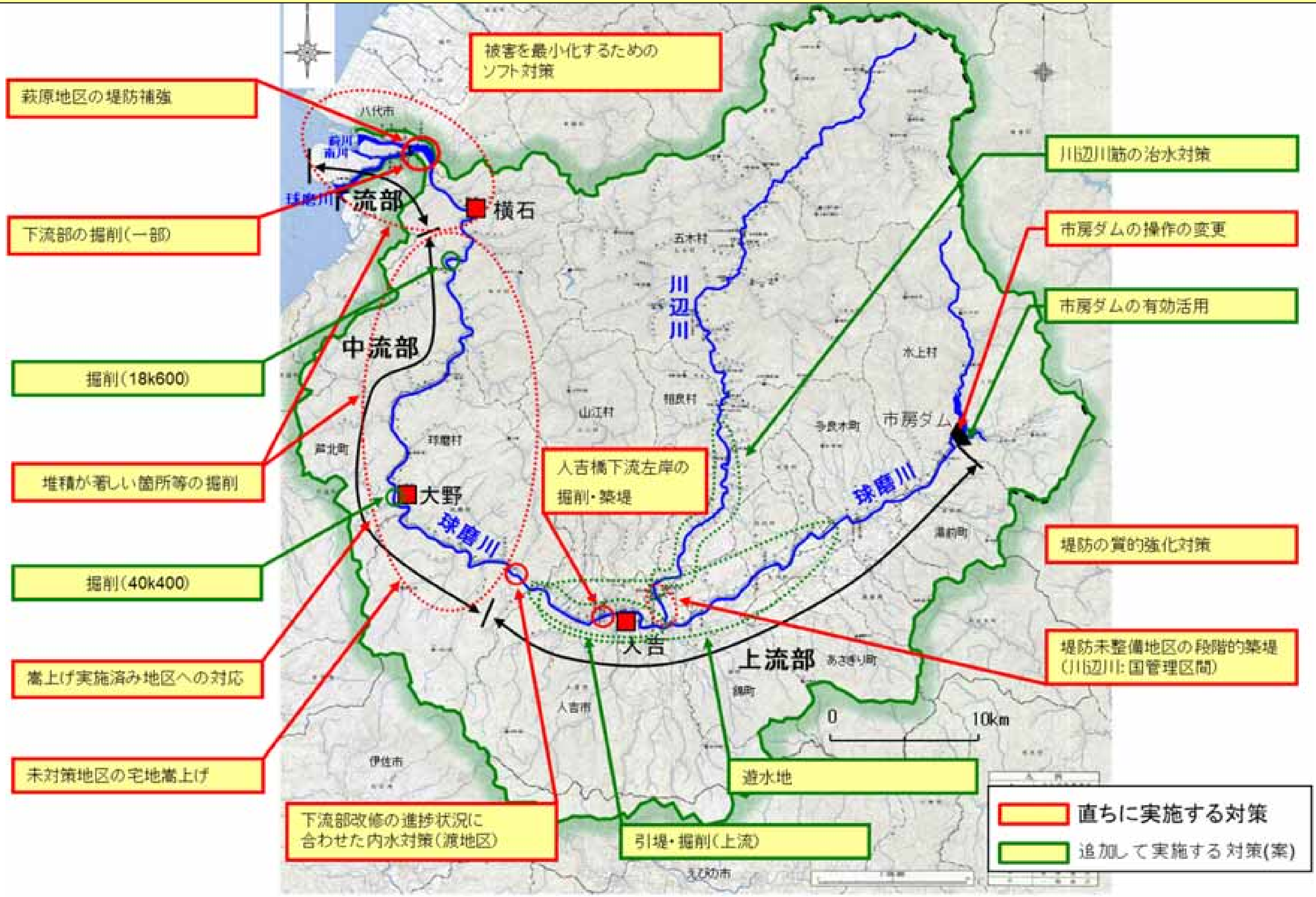


※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。

３.「ダムによらない治水を検討する場」で積み上げた治水対策の効果について

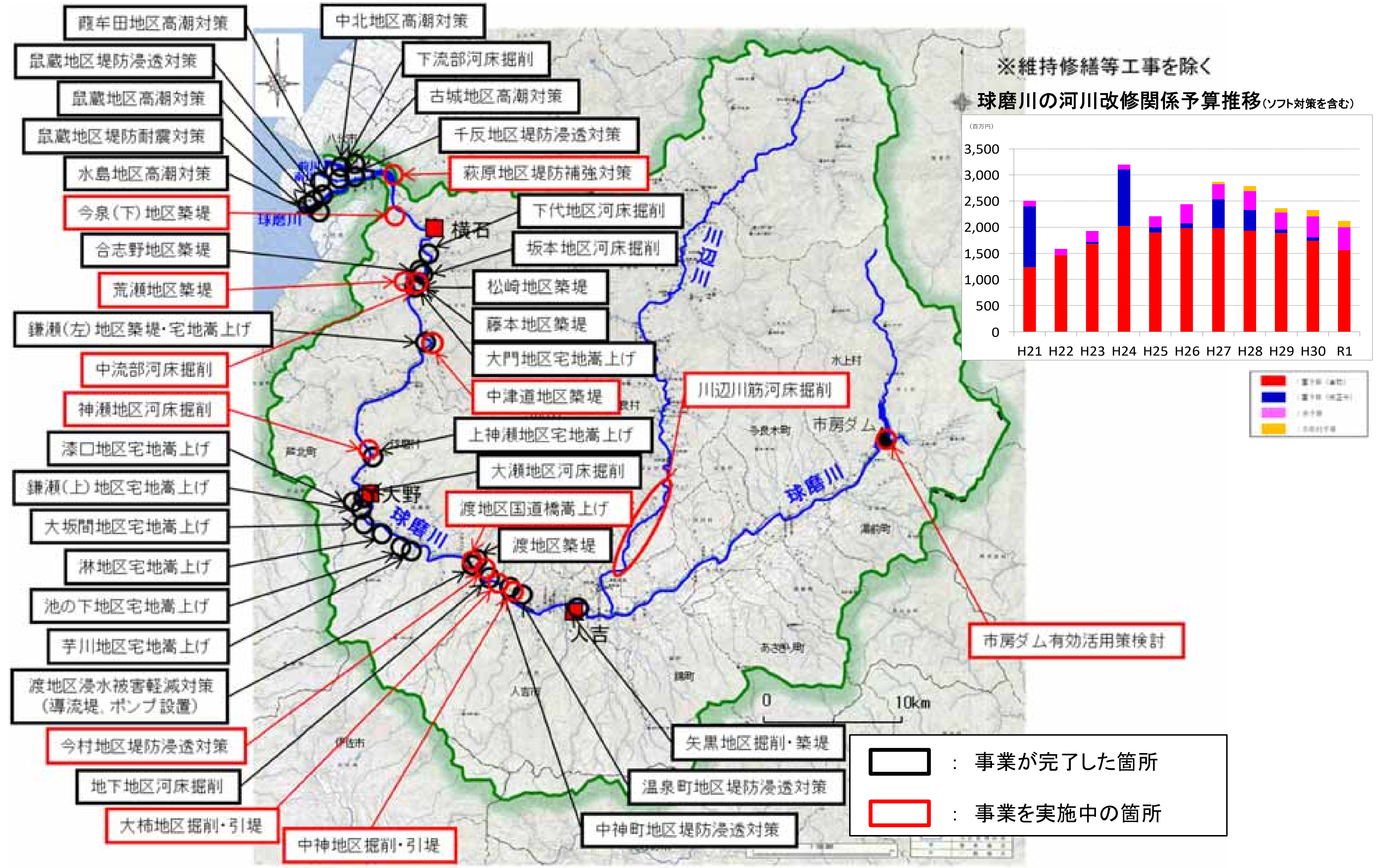
3. 治水対策の効果について(「ダムによらない治水を検討する場」で積み上げた治水対策)20

○球磨川においては、平成20年度以降「ダムによらない治水を検討する場」(以降、「検討する場」と略)で検討・議論を行い、「直ちに実施する対策」及び「追加して実施する対策(案)」をとりまとめた。



3. 治水対策の効果について（「検討する場」開始以降に実施した箇所）

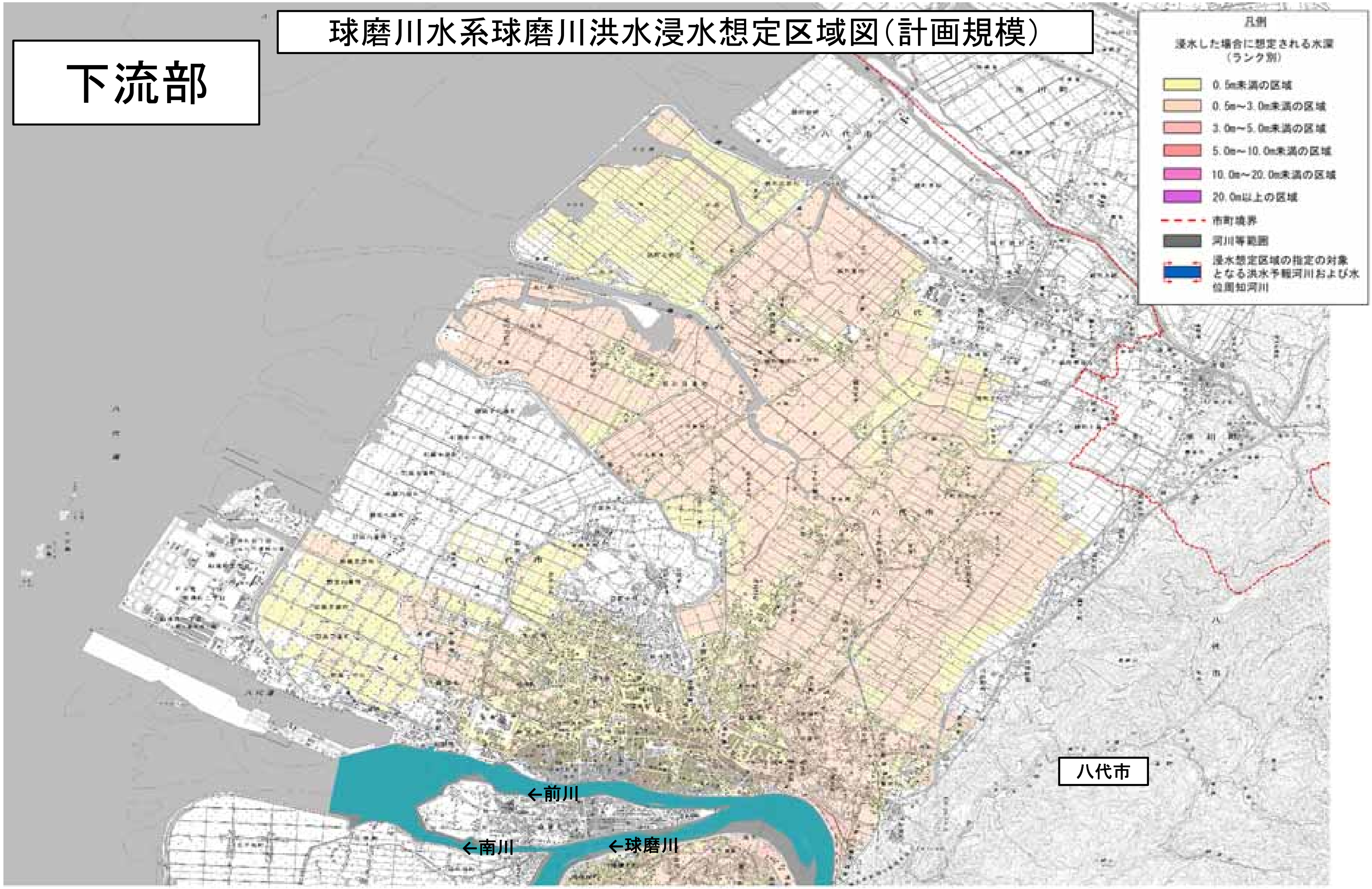
○「検討する場」において積み上げた治水対策について、平成21年度から令和元年度までに以下のとおり事業を進めてきたところ。



○萩原地区においては、堤防前面の深掘れ対策を平成22年に概ね完了し、矢板打設によるすべり等対策を平成29年に完了しており、平成30年から断面が不足している箇所の堤防補強対策を実施中。今次洪水では一部で計画高水位を超えたものの大きな被害には至らなかった。

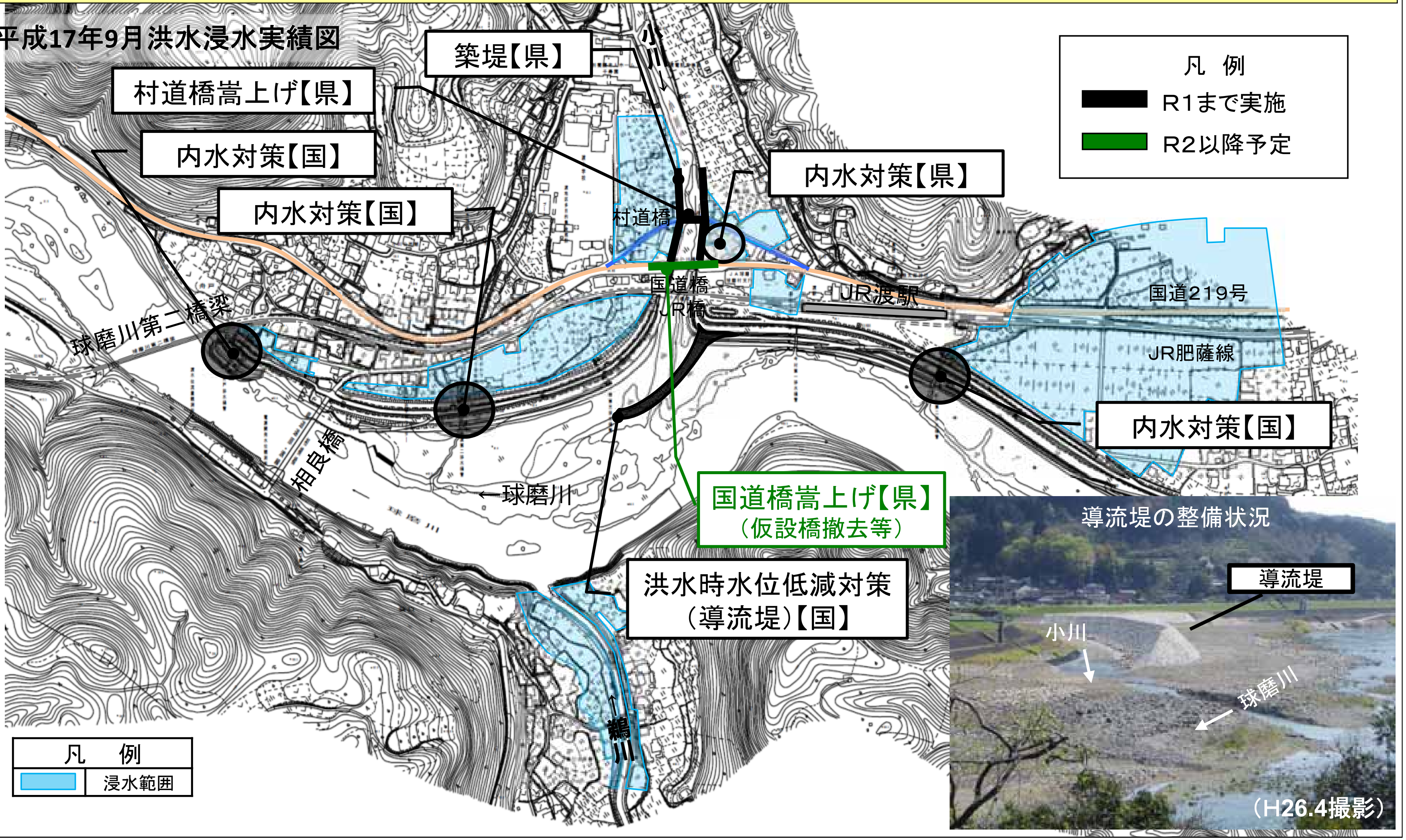
令和2年7月洪水の状況

○仮に萩原地区の堤防が決壊し氾濫した場合には、計画規模の浸水想定区域図と同程度の浸水が八代市の広範囲で発生していたものと推測される。



○中流部では、浸水実績や地区内戸数、背後地の状況等を踏まえ、宅地嵩上げ等を順次実施。
○宅地嵩上げ等を実施した地区では、これまで浸水被害が発生していなかったが、今次洪水では宅地嵩上げ等の高さを上回り家屋浸水被害等が発生。

○球磨村渡地区では、国・県・球磨村の適切な役割分担の下、総合的な内水対策を実施中。
○国施工の導流堤及び可搬式ポンプは平成26年に完成、県の築堤も一部を残し概成しており、今次洪水において一定の水位低減効果があったと推測されるが、堤防高を大きく上回る洪水のため広範囲に浸水した。



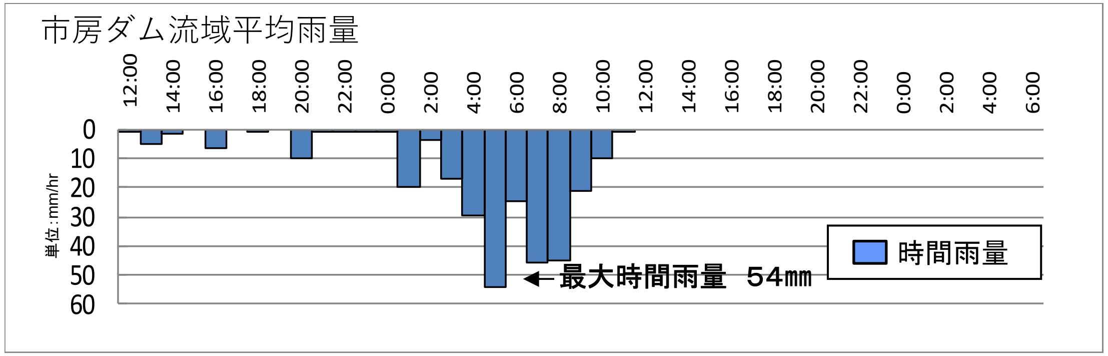
○人吉橋下流左岸の掘削･築堤は、平成30年度に完成。
○今次洪水においては築堤による浸水被害の軽減に加え、約1万m3の掘削により河道断面が増加しており、一定の水位低減効果があったものと推測されるが、堤防高を大きく上回る洪水のため、大規模な浸水被害が発生。

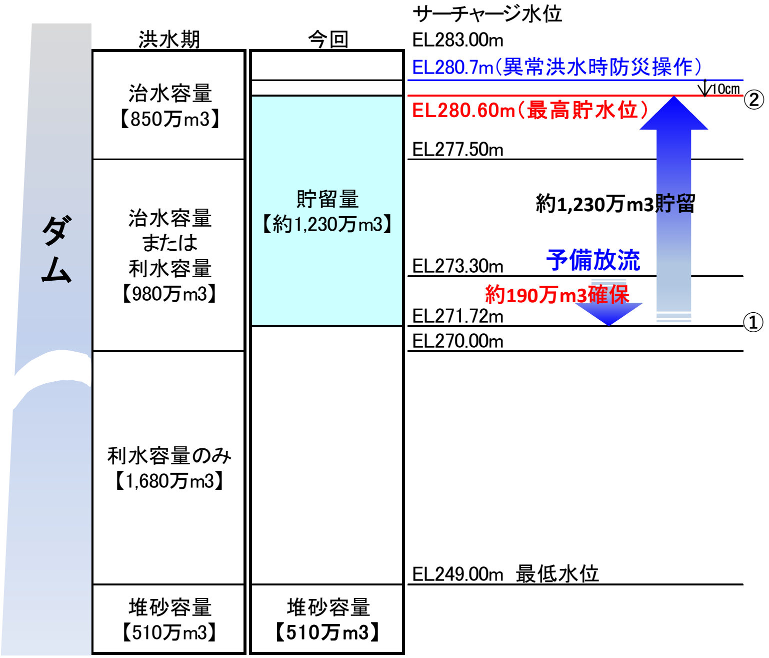
3. 治水対策の効果について〔「検討する場」で積み上げた対策（上流（人吉市周辺）の掘削・引堤）〕

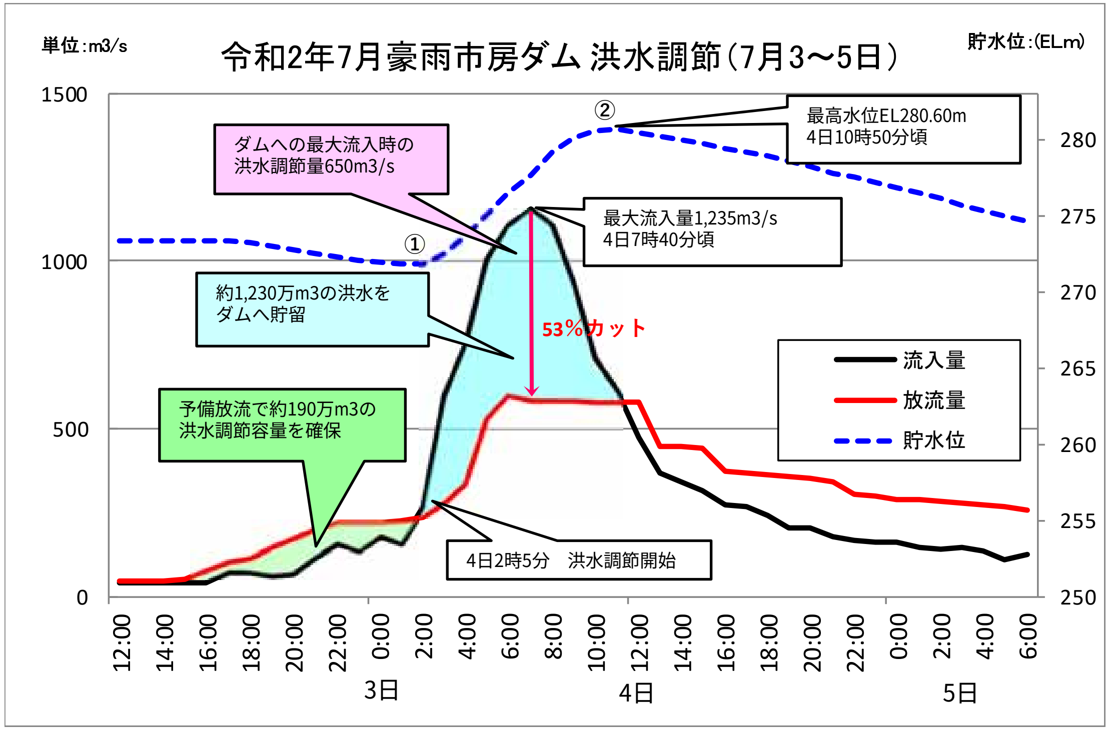
○球磨村地下地区、人吉市大柿地区、中神地区では、約26万m3の掘削を実施。今次洪水では河道断面が増加しており、一定の水位低減効果があったものと推測されるが、堤防高を大きく上回る洪水のため、大規模な浸水被害が発生。

3. 治水対策について〔「検討する場」で積み上げた対策（市房ダムの有効活用）〕 28

○7月3日15時から7月4日2時頃まで予備放流を実施し、事前にダムの水位を低下。
○予備放流を実施したことにより、洪水調節容量約190万m3を追加して、合計約1,620万m3確保できた。
○最大流入時において流入量の約5割にあたる650m3／sをダムに貯めて、下流河川の水位を低減。
○雨量や流入量の予測に基づき操作を行い、異常洪水時防災操作を行う状況とならなかった。





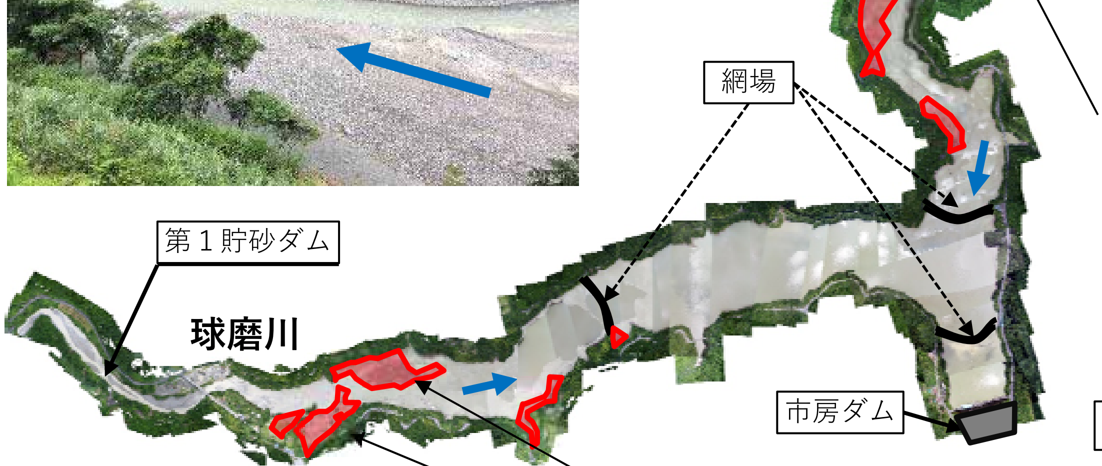


※本資料の数値は「速報値」であり、今後変更の可能性がある。

3. 治水対策について〔市房ダムの有効活用（流木をダムで捕捉）〕

〇今回の豪雨で、市房ダムに大量の流木（約2万m³※）が流れ込み、市房ダムの網場等で捕捉。
〇流木がダム下流に流下し、橋梁に捕捉されることなどによる浸水被害の発生を軽減・防止したものと推定される。

土砂捕捉状況（第1貯砂ダム）



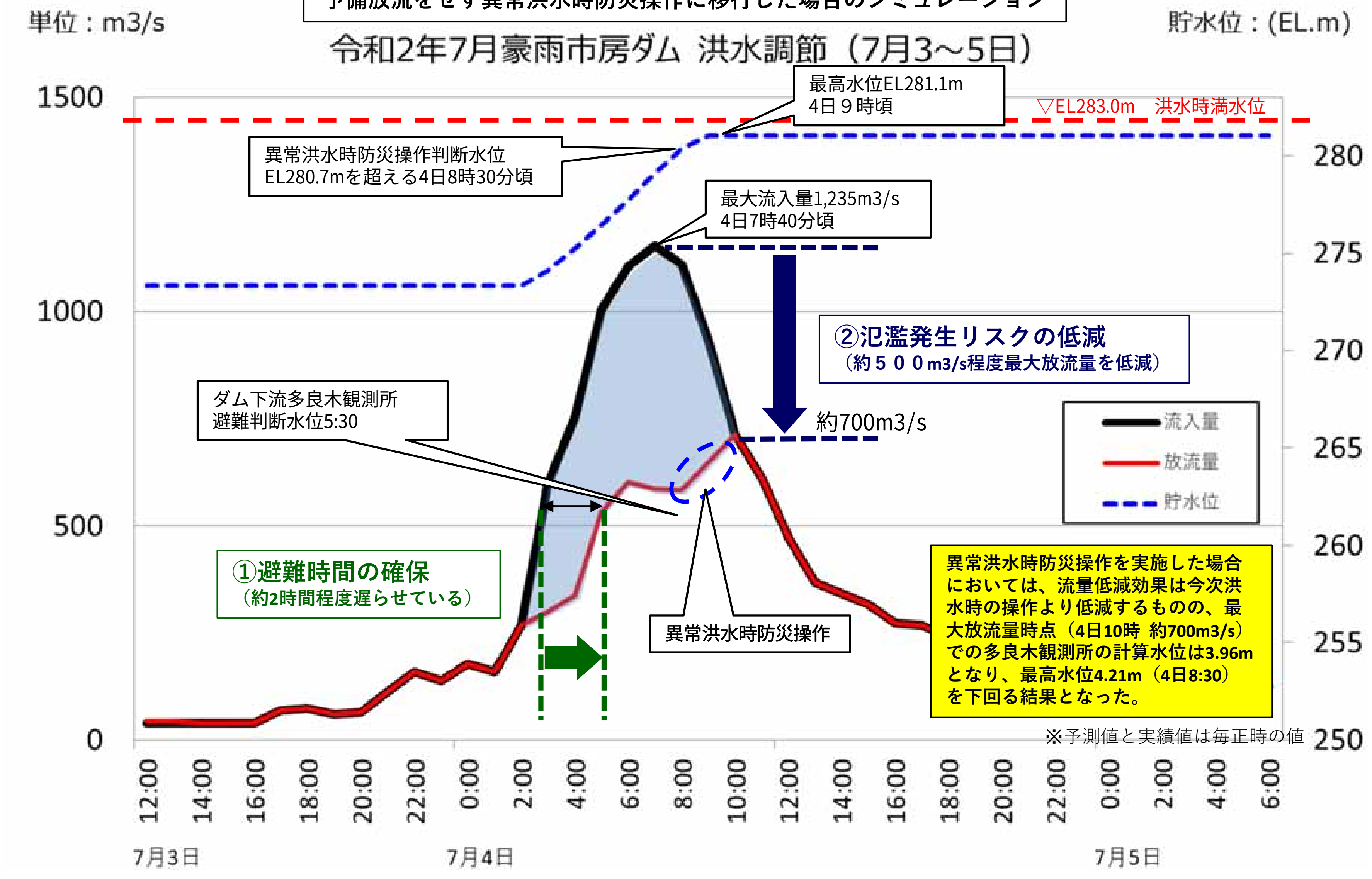
※ドローンによる現地精査で推定。流木の量は今後変更の可能性がある。

流木捕捉状況（第2貯砂ダム付近）

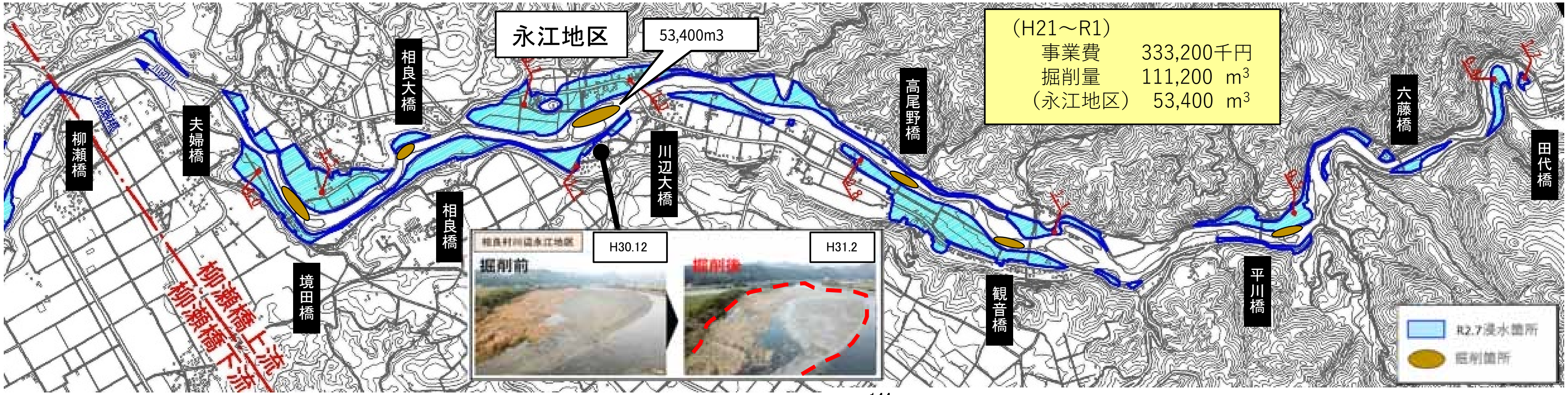
流木捕捉状況（第1貯砂ダム付近）

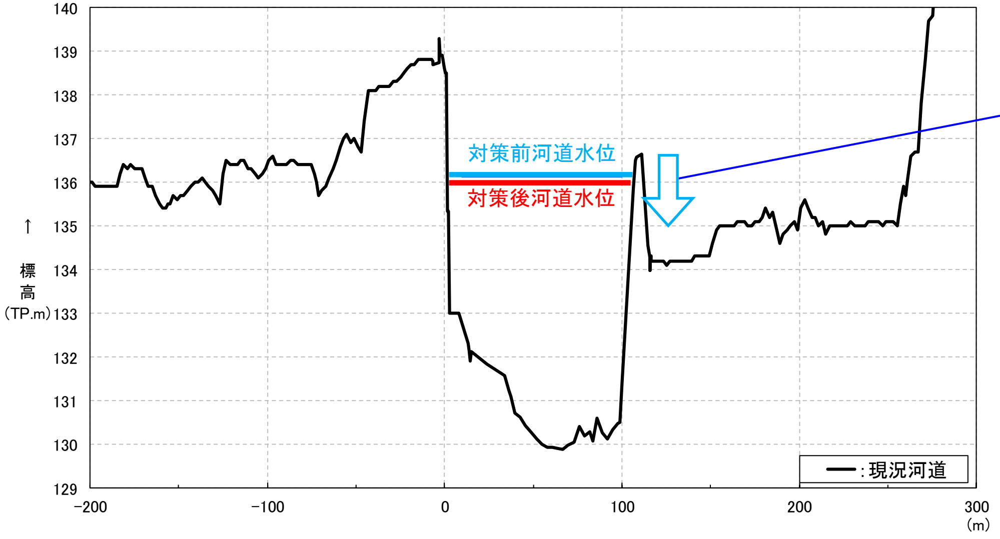
〇7月豪雨では、7月3日15時から7月4日2時頃まで予備放流を実施し、異常洪水時防災操作には至っていない。
〇**予備放流を実施しなかった場合は**、異常洪水時防災操作を開始する水位（EL．280．7m）を超えたものと考えられる。
〇仮に異常洪水時防災操作を行った場合においても、多良木地点の避難判断水位への到達時間を約2時間遅らせる「避難時間の確保」、約500m3/s程度流量を低減するという「氾濫発生リスクの低減」の効果があったと考えられる。

予備放流をせず異常洪水時防災操作に移行した場合のシミュレーション



○検討する場で議論した対策として、平水位以上の河道掘削を実施しており、今次洪水では一定の水位低減効果があったものと推測されるが、堤防高を大きく上回る洪水のため、大規模な浸水被害が発生。





代表横断図（川辺川 7k200・川辺大橋付近）

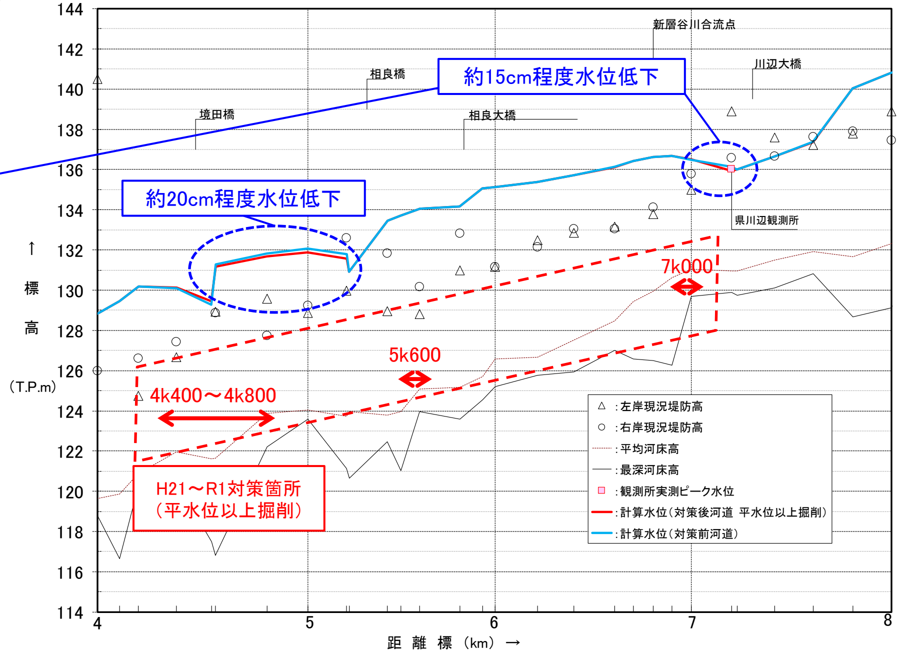
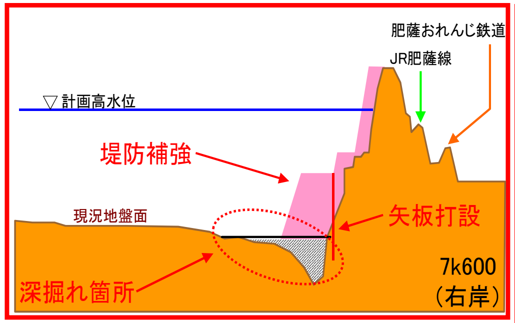


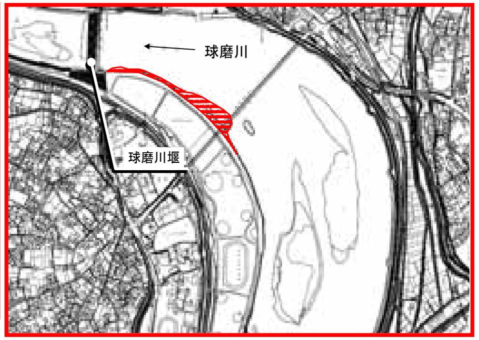
図 川辺川水位縦断図(4k000～8k000)

○「検討する場」で積み上げた「直ちに実施する対策」の概要は以下のとおり。

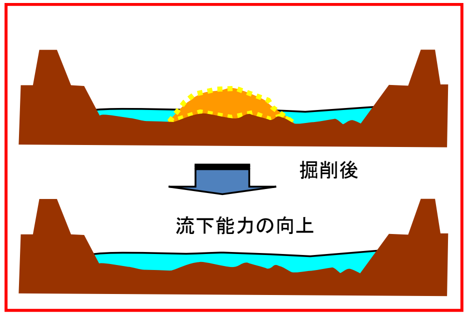
萩原地区の堤防補強



下流部の掘削（一部）

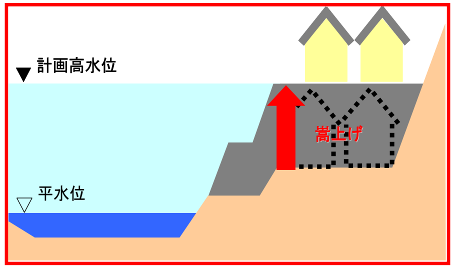


堆積が著しい箇所等の掘削

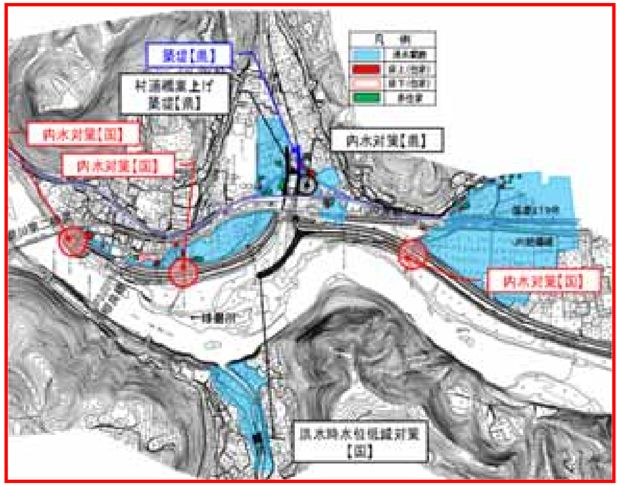


未対策地区の宅地嵩上げ

嵩上げ実施済み地区への対応

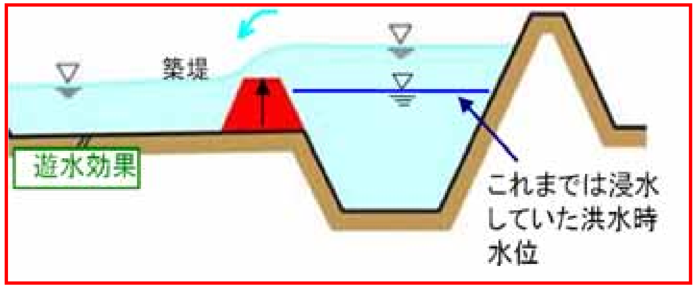


下流部改修の進捗状況に合わせた内水対策（渡地区）



人吉橋下流左岸の掘削・築堤

堤防未整備地区の段階的築堤（川辺川：国管理区間）



堤防の質的強化対策

堤防詳細点検結果を踏まえ、必要に応じて、堤防の質的強化を図る。

市房ダムの操作の変更

市房ダムでは、現状の利水容量は確保しつつ、より効果的な洪水調節機能を発揮できるよう操作規則を変更する。

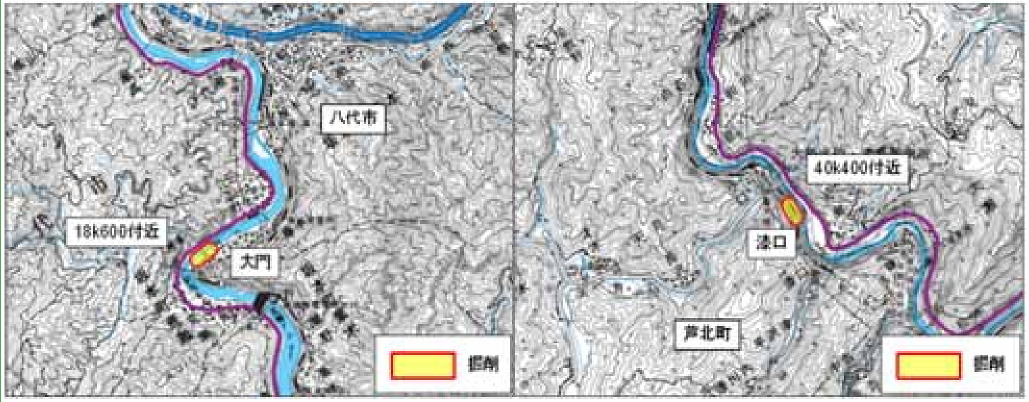
被害を最小化するためのソフト対策

国・県・市町村等の適切な役割分担の下、ソフト対策を実施する。

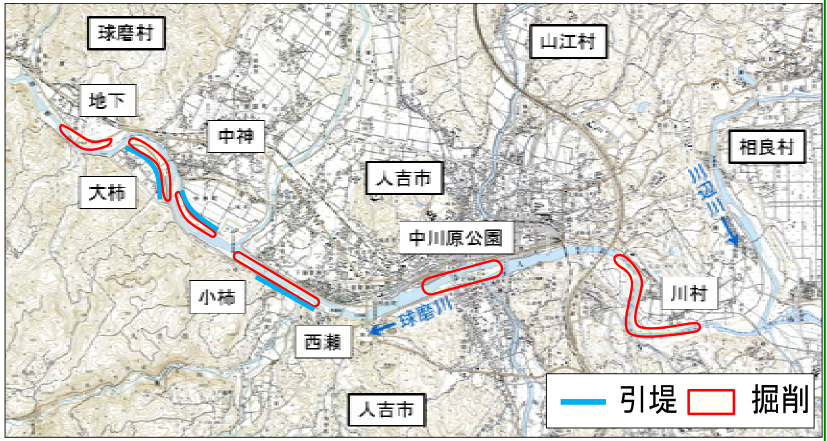
○「検討する場」で積み上げた「追加して実施する対策(案)」の概要は以下のとおり。

中流部の掘削

大門　　漆口



人吉市周辺の掘削・引堤



市房ダムの有効活用

・市房ダムの洪水調節能力(標高270mから283mまでの1,830万m^3)を最大限活用する方法で検討を進める。
・実施に向けては、利水者との協議を重ね、現状の利水の安全の確保を図る。

川辺川筋の治水対策

＜治水対策の考え方＞
■家屋を守る対策を優先的に行う
　○築堤及び家屋嵩上げ等の対策内容については、下流や対岸への影響を考慮しながら、地区毎に検討を行う。
　　・築堤の位置、構造、高さ等
　　・建築基準法による災害危険区域の指定
　○流下断面を確保するため、平水位以上の掘削を実施する。

遊水地

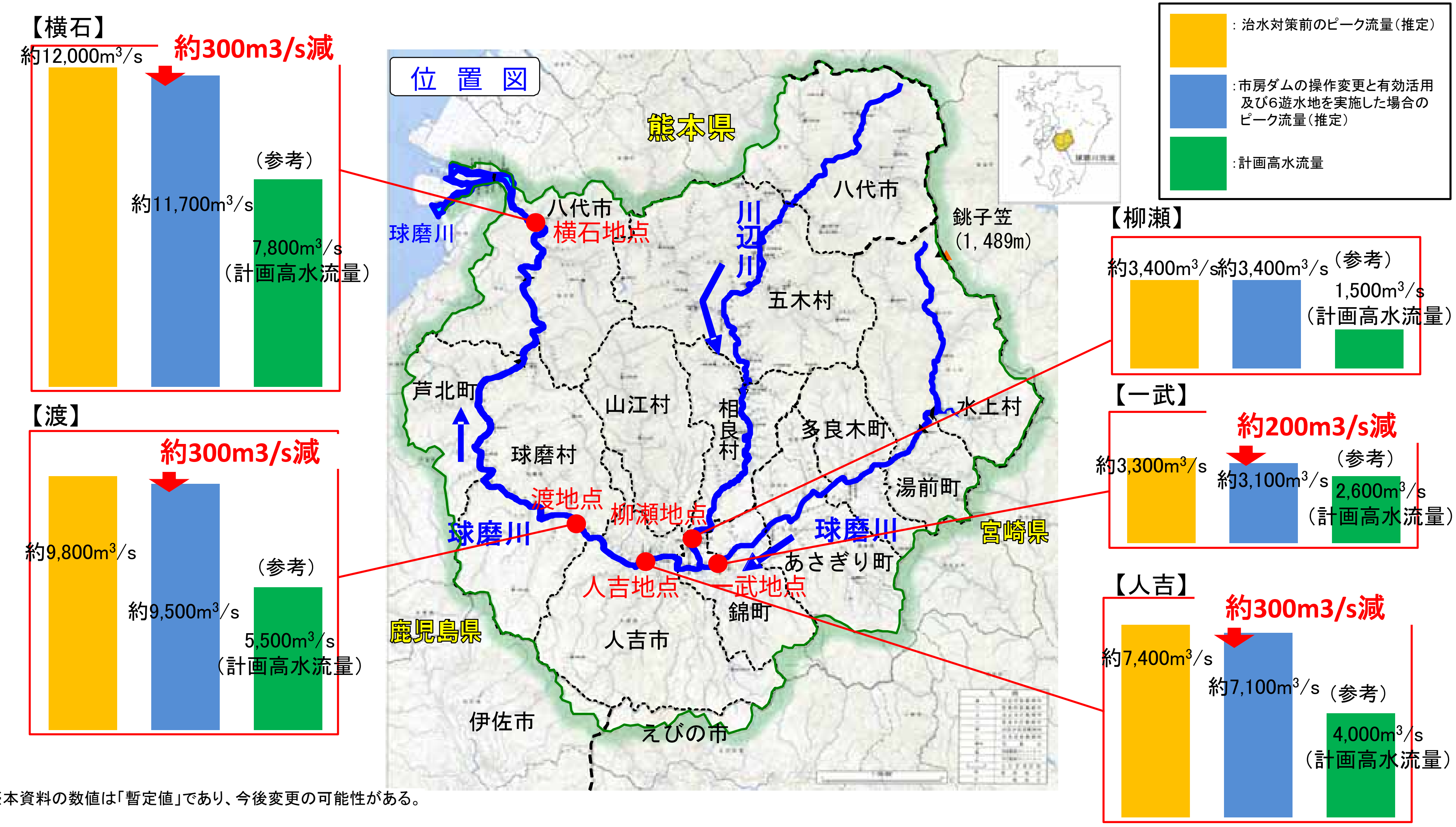
遊水地対象地区の選定

地区名	箇所数	面積(ha)	容量(万m^3)
人吉地区	2	約30	約100
上流地区	3	約70	約180
川辺川地区	1	約10	約30
合計	6	約110	約310

〇「検討する場」で積み上げた対策について、実施済みのものに加え、未実施のものを全て行ったと仮定した場合、今次洪水に対する主要地点のピーク流量や水位がどの程度低減されるのか推計したところ、人吉地点では流量で約300m3/s程度低減するなど、一定の効果が確認される。

※昭和40年7月洪水規模を目標とした場合の「洪水調節ルール」と「遊水地の越流高」で解析した場合

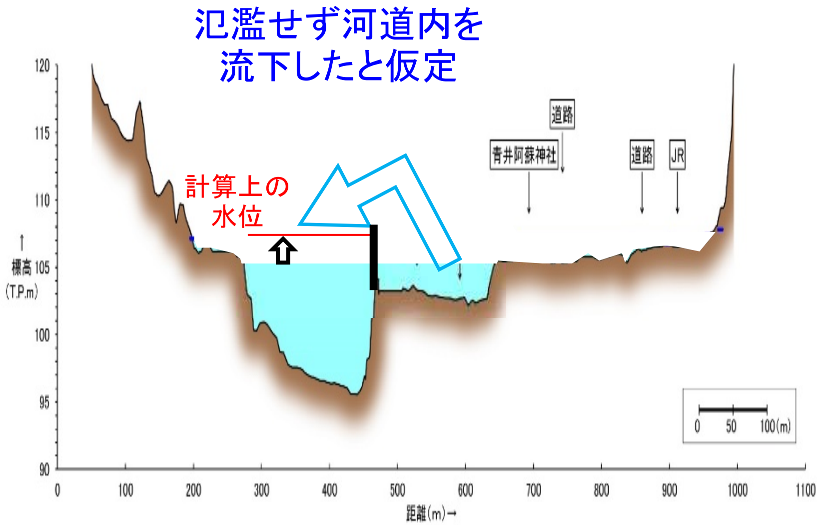
〇ただし、いずれの地点でも計画高水流量を大きく超える流量となった。



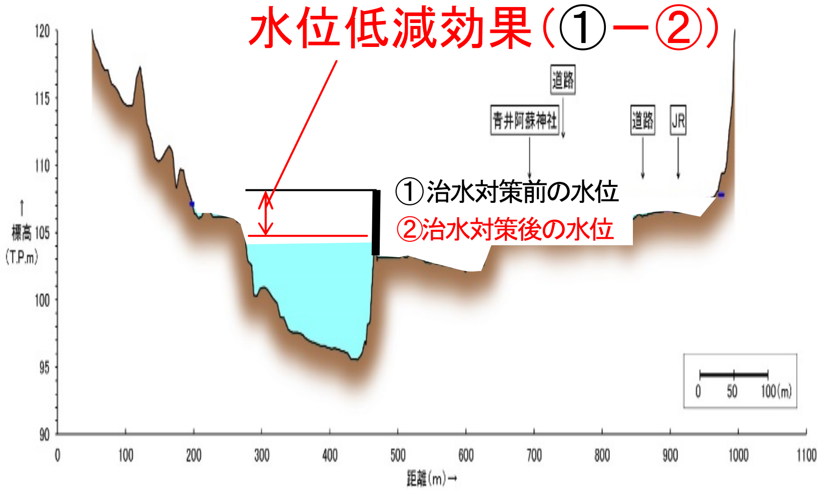
※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。

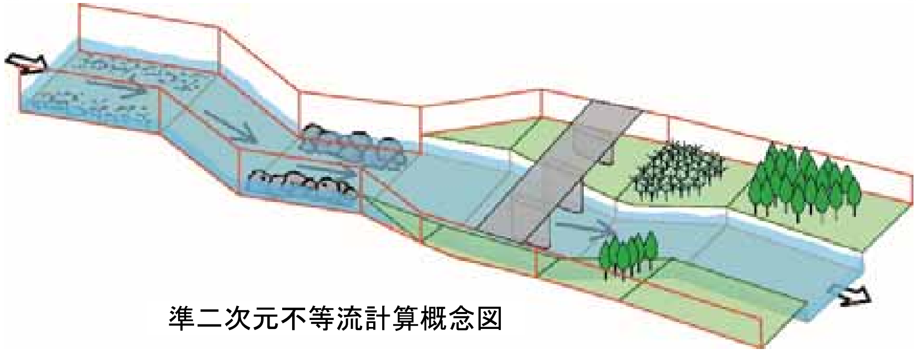
○ 水位低減効果の算出にあたっては、準二次元不等流計算結果を用い上流で氾濫せずに河道内に壁を立てた状態で流下した場合の治水対策前と治水対策実施後の水位の比較により評価する。
○そのため、洪水が堤防高を超え拡散するような地形の場合、治水対策後の水位が堤防高を超えるような場合は、実際の水位と異なる場合がある。

水位算定の考え方



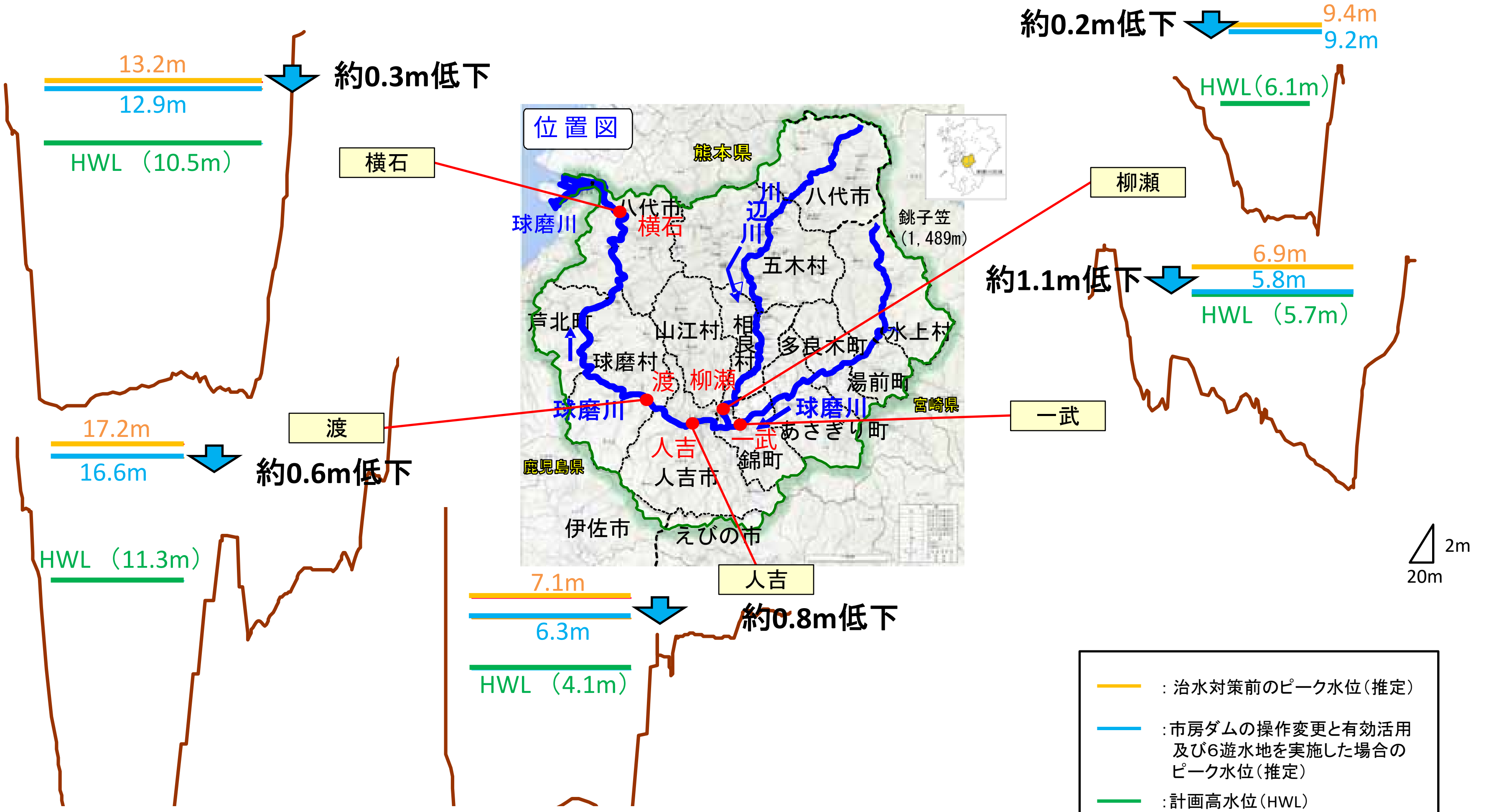
治水対策の有無による水位低減効果の考え方





準二次元不等流計算概念図

○「検討する場」で積み上げた対策を全て実施した場合、今次洪水が市房ダム調節後、氾濫せずに流下した場合と比較して、本川上流での貯留効果と人吉区間の河道改修等により、一武から人吉地点まで約0．8～1．1m程度、水位が低下するなど、一定の効果を確認。
○ただし、いずれも計画高水位を大きく超える水位となったものと推定される。



※治水対策前後の水位低減効果は、氾濫せずに河道内を流下したと仮定した場合の水位の比較により推定。このため、治水対策前と今次出水の実績水位（痕跡）は異なる。

※本資料の数値は「暫定値」であり、今後変更の可能性がある。