

■ 下流部(0km~9.0km)

下流部は、河道水位が計画高水位を超過しないため、河道掘削区間はない。

■ 人吉地区(52.4km~66.4km)

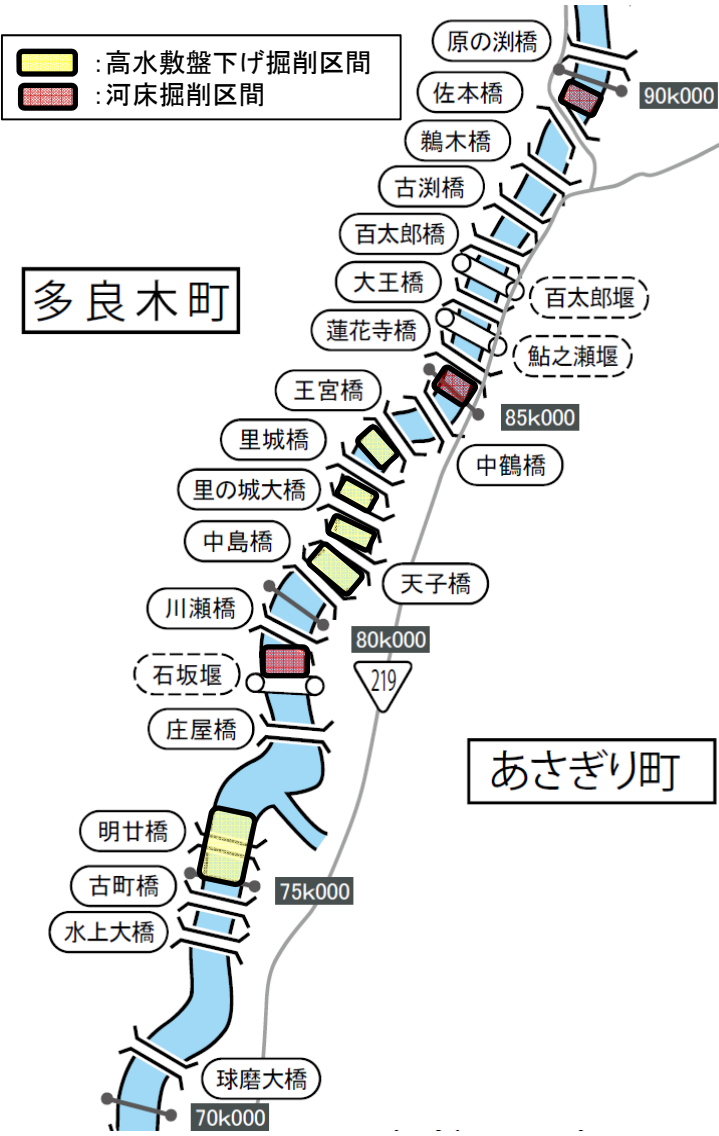
人吉地区を河道掘削(河床掘削)により、流下能力を増大させる対策は、下記の理由により、実現が難しいことから、**人吉地区の河道掘削による対策は採用しないものとした。**

人吉地区の河道特性
人吉市街部付近においては、人吉層と呼ばれる軟岩の上に薄い砂礫層が堆積している。
4,000m ³ /sを超える規模の断面で掘削すると軟岩(人吉層)の露出する割合が増大する。
人吉層は脆弱なシルト岩で、乾湿を繰り返すと細粒化しやすい。
課題
<p>河川施設の維持管理:</p> 水位変動の繰り返しや洗掘により、濡筋が固定化され、深掘れが進行し、護岸や橋梁等の基礎部が崩壊する可能性がある。
<p>河川環境:</p> 人吉層が広く露出することにより、アユ等の採餌場・産卵場が大きく改変される。 上流において岩河床となっている明廿橋付近と同様に底生動物相が貧弱になることが予測される。
<p>河川景観:</p> 人吉層が広く露出することにより、河川景観の悪化が懸念される。(人吉観光資源が損なわれる) 掘削工事中は、工事箇所を締切ることから、特に船からの景観が閉塞的に感じられるようになる。
実現性
これらのことから人吉地区での河道掘削は、人吉地点の流量4,000m ³ /sが限界であると判断し、他の対策で対応する必要がある。

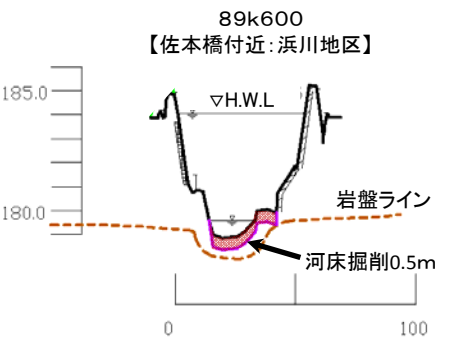
- 計画高水位を超過する区間を個別に河道掘削
- 河岸掘削 : 約 8万m³ (1箇所延長 : 約0.5km)
- 河床掘削 : 約200万m³ (10箇所合計延長 : 約10km、掘削高 : 最大約3m)



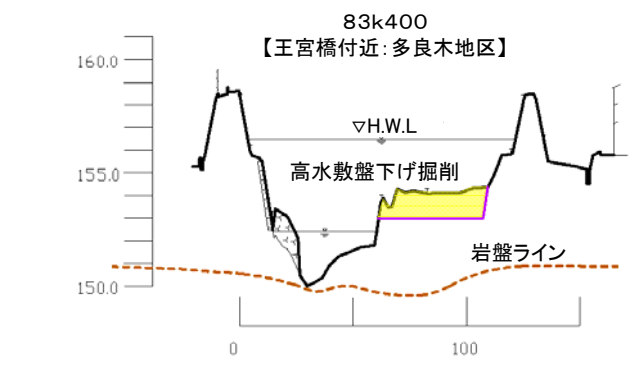
- 計画高水位を超過する区間を個別に河道掘削
- 高水敷盤下げ掘削：約40万m³（5箇所合計延長：約3.0km、掘削高：最大約4m）
- 河床掘削：約9万m³（3箇所合計延長：約1.0km、掘削高：約0.5m）



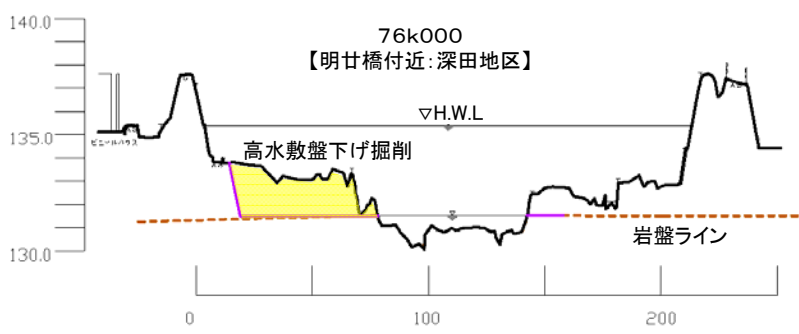
蓮花寺橋85k0付近の写真 佐本橋89k6付近の写真



王宮橋83k4付近の写真



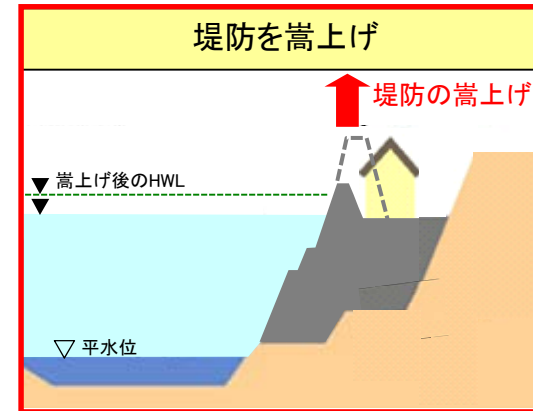
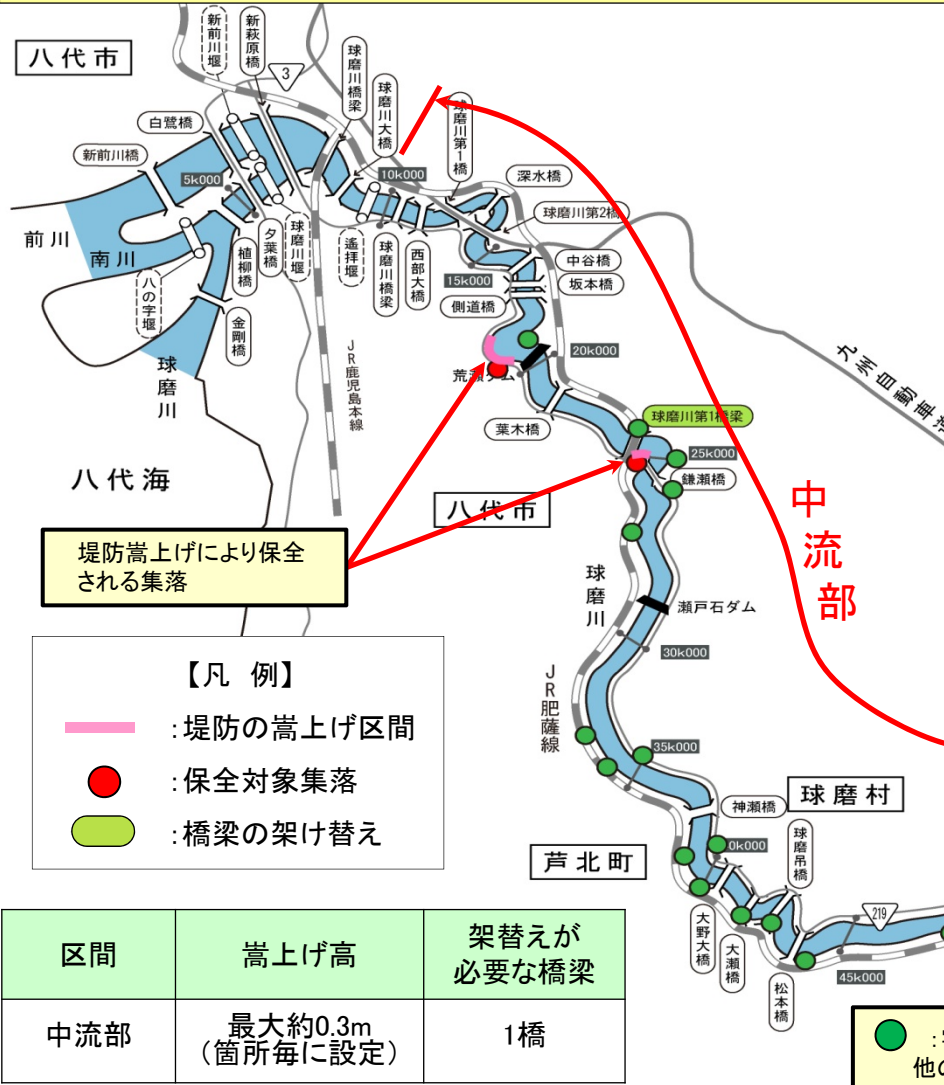
川瀬橋78k8付近の写真



明廿橋76k0付近の写真



- 家屋が存在する区間においては堤防嵩上げ(最大で約0.3m)を行う。
※山間狭窄部で堤防の嵩上げにより宅地が失われる場合は、家屋嵩上げなど他の方法で対応する。
- 橋梁架け替え：1橋



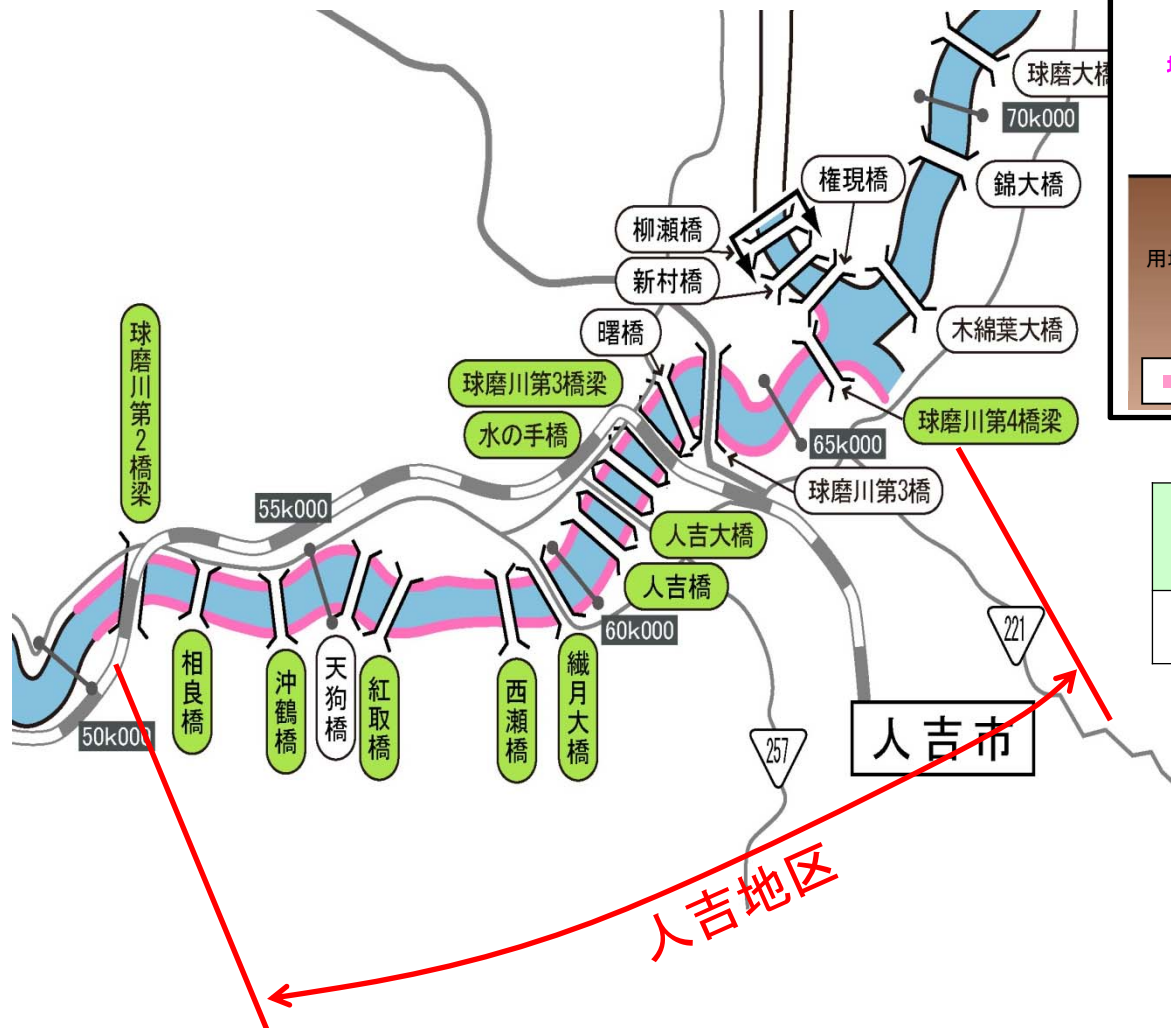
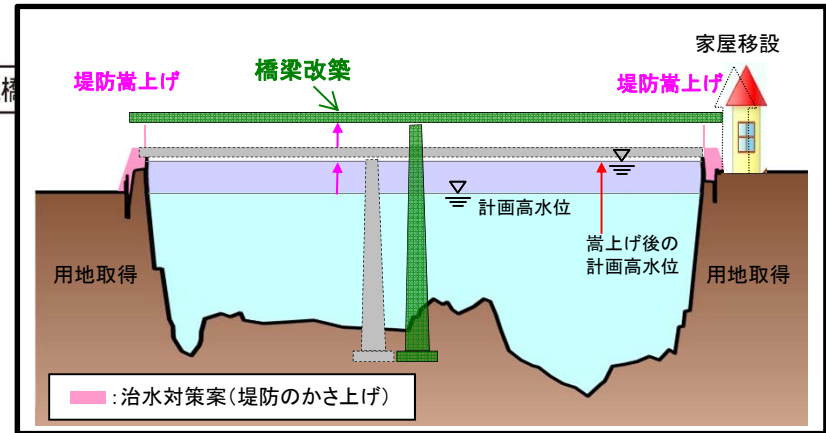
【中流部(24k600付近)】



● : 宅地嵩上げなど他の対応とする箇所

- 計画高水位を超過する一連区間を対象として堤防嵩上げ
嵩上げ高 : 約0.9m~1.3m、嵩上げ延長 : 約24km(両岸)
- 橋梁架け替え : 11橋

嵩上げイメージ(人吉市街部)



区間	嵩上げ高	架替えが必要な橋梁
人吉地区	約0.9~1.3m	11橋

【凡例】

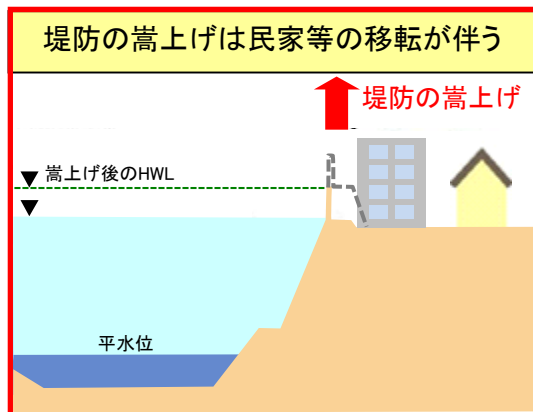
- : 堤防の嵩上げ区間
- : 橋梁の架け替え

- 沿川の家屋や温泉旅館、ホテル、病院等200戸以上の移転、用地買収約13ha
- 人吉地区の嵩上げ案の構造は、現況堤防と同様に、土堤と特殊堤(胸壁:パラペット)の構造としている。尚、河川管理施設等構造令において「胸壁を除いた部分の高さは、計画高水位以上とする」とされていることから、特殊堤のみによる嵩上げは適用できない。

左岸側の嵩上げイメージ



背後地を
用地買収



右岸側の嵩上げイメージ



球磨川

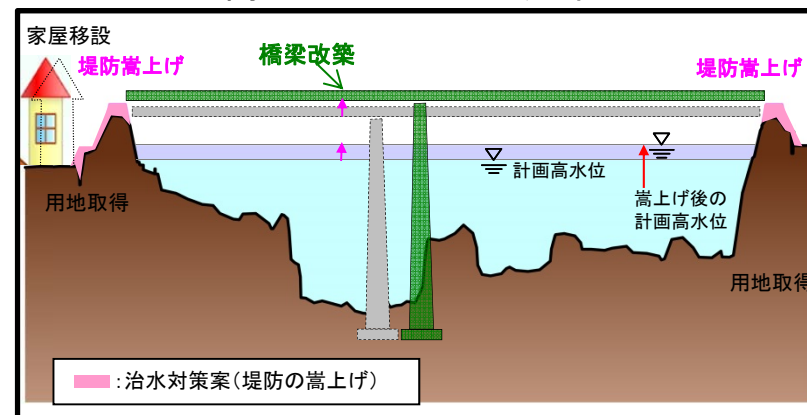
堤防嵩上げ
(0.9m~1.3m)

背後地を
用地買収

- 計画高水位を超過する区間を個別に堤防嵩上げ
- 嵩上げ高 : 約0.3m~0.5m、嵩上げ延長 : 約16km(両岸)
- 橋梁架け替え : 8橋
- 沿川の家屋等の移転、用地買収約3ha



嵩上げイメージ(上流部)



区間	嵩上げ高	架替えが必要な橋梁
上流部	約0.3~0.5m	8橋

【凡例】

- : 堤防の嵩上げ区間
- : 橋梁の架け替え

- 現在の土地状況を基にする案であり、平常時は農地としての利用が可能である。
- 洪水時に浸水させて貯留することにより下流への流量低減を図る。
- 地盤高の低い箇所が遊水地の候補箇所となる。

遊水地案(地役権補償方式)のイメージ



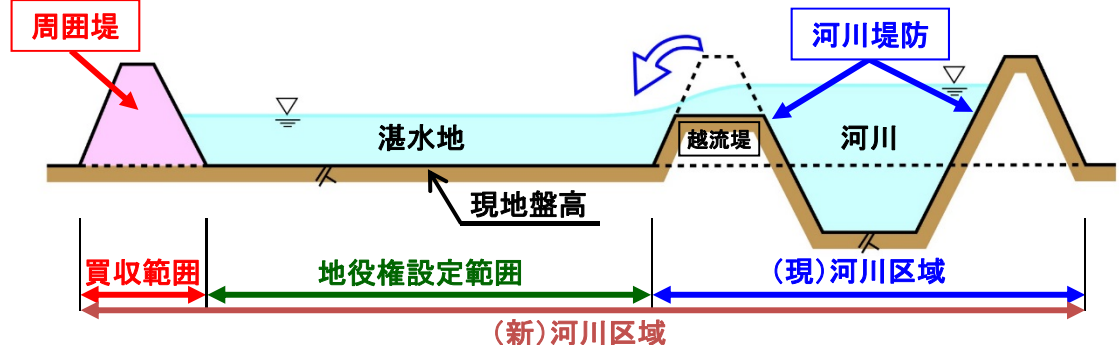
六角川水系牛津川 ^{むたべ}牟田辺遊水地(佐賀県多久市)



(地役権補償方式による遊水地の事例)

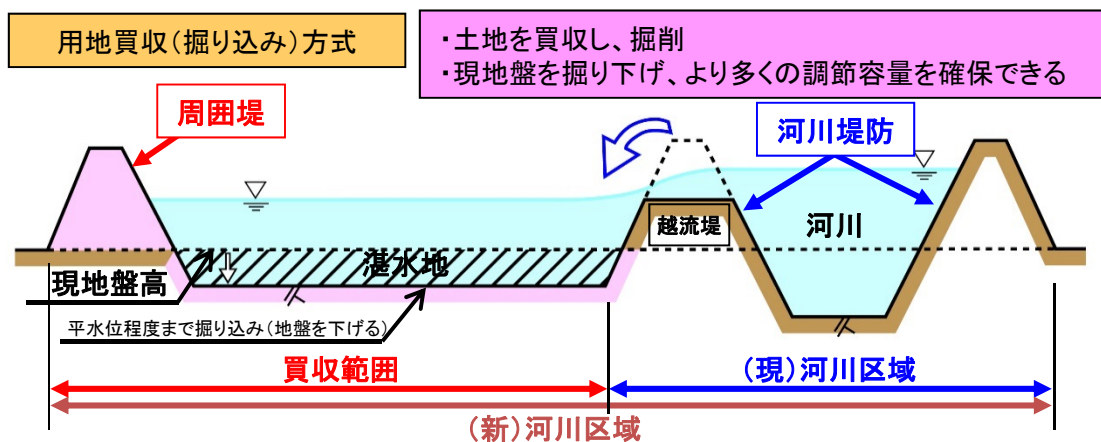
地役権補償方式

- ・平常時は農地として利用
- ・現在の土地状況に応じた容量となる。



- 現地盤を河川の平水位程度まで掘り下げることで、調節容量を確保し洪水時に貯留することにより下流への流量低減を図る。
- 地下水位が高い場合には、底版部をコンクリート張りにするなど遮水対策を行う。

用地買収(掘り込み)方式)のイメージ



○人吉地区、上流部の球磨川沿い及び川辺川沿いの地盤高が低い水田等の活用により、約7,800万 m^3 (33箇所、約1,300ha)の遊水地(用地買収(掘り込み)方式)となる。約7,200万 m^3 以上の掘削を行うため、掘削土の残土処理が必要となる。

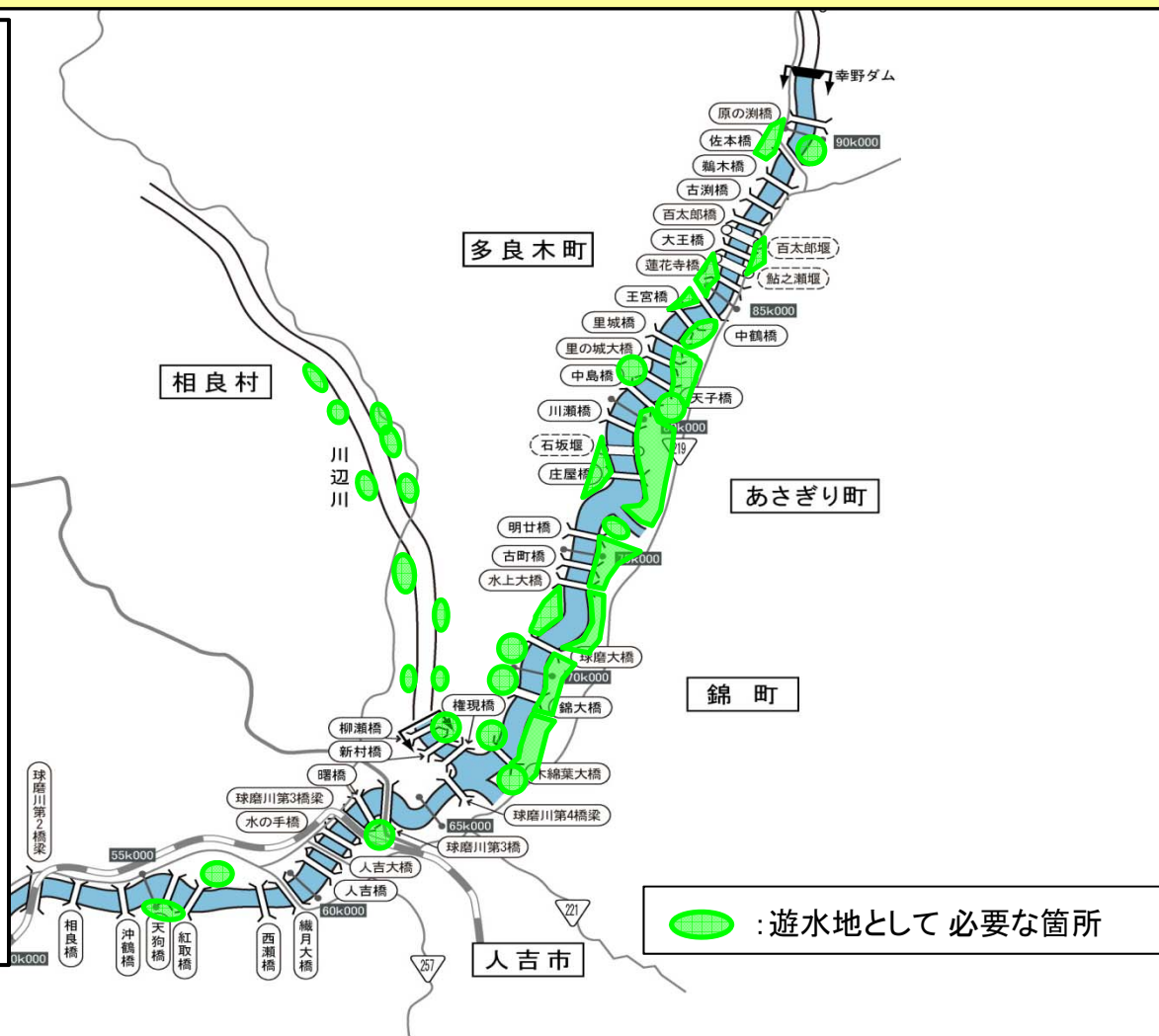
候補箇所 : 33箇所
補償面積 : 約1,300ha
補償家屋 : 約800戸
掘削量 : 約7,200万 m^3
周囲堤総延長 : 約51km
貯水容量 : 約7,800万 m^3

※「遊水地として必要な箇所」には、「検討する場」で積み上げた遊水地を含む

【参考】「検討する場」で積み上げた遊水地

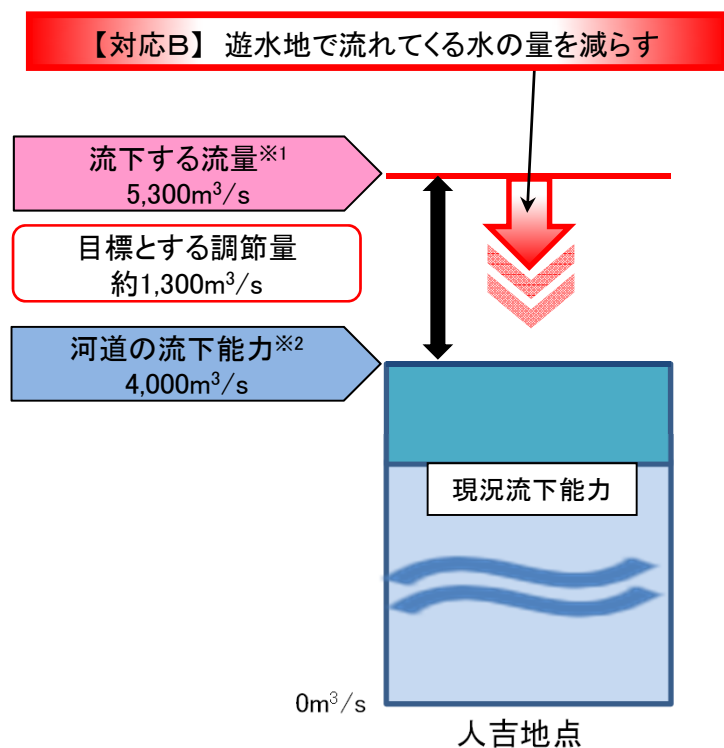
候補箇所 : 6箇所
面積 : 約110ha
掘削量 : 約220万 m^3
貯水容量 : 約310万 m^3

※「検討する場」で積み上げた遊水地については、詳細な調査・設計を実施した上で、地下水位の状況によっては遮水対策のため底版部をコンクリート張りにすることが想定されており、地役権補償方式を前提にしていない。



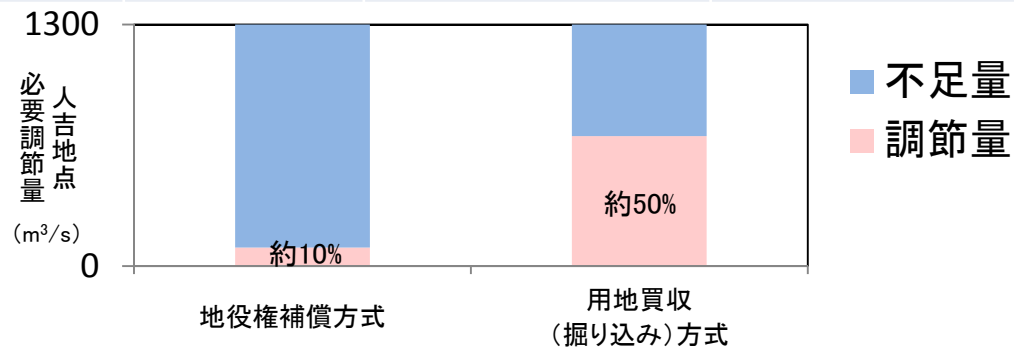
- 遊水地案(地役権補償方式)では、人吉地点及び渡地点で最大約0~100m³/sの洪水調節が可能となる。
- 遊水地案(用地買収(掘り込み)方式)では、人吉地点で最大約600~700m³/s、渡地点で最大約500~600m³/sの洪水調節が可能となる。
- 目標とする調節量に不足が生じるため、河道の対策等、他の案との組み合わせが必要となる。

人吉地点の流下能力のイメージ



遊水地案の調節量

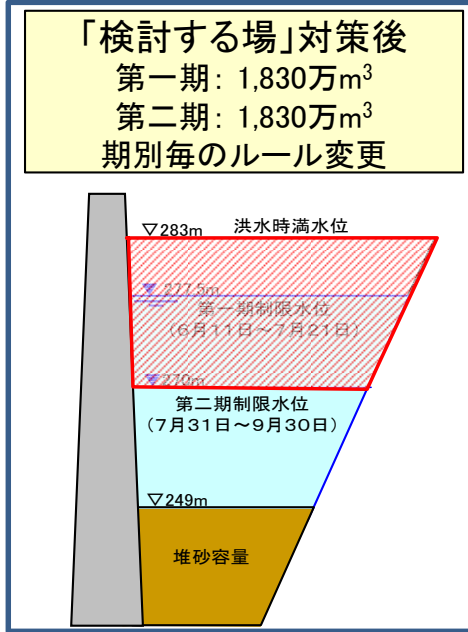
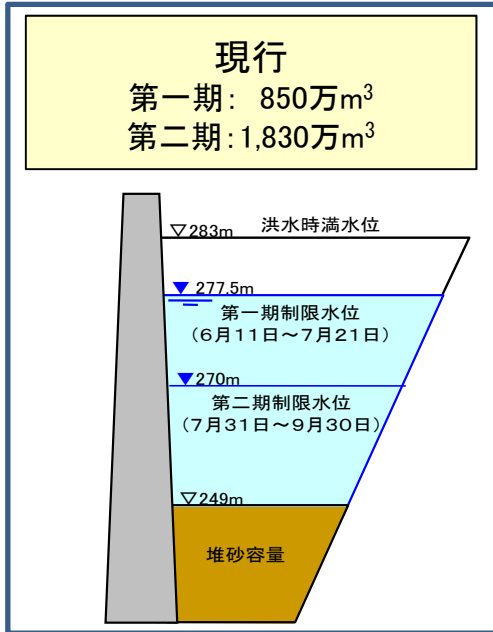
	目標とする調節量	①地役権補償方式の調節量	②用地買収(掘り込み)方式の調節量
人吉地点	約1,300m ³ /s	約0~100m ³ /s (不足量約1,200~1,300m ³ /s)	約600~700m ³ /s (不足量約600~700m ³ /s)
渡地点	約1,100m ³ /s	約0~100m ³ /s (不足量約1,000~1,100m ³ /s)	約500~600m ³ /s (不足量約500~600m ³ /s)



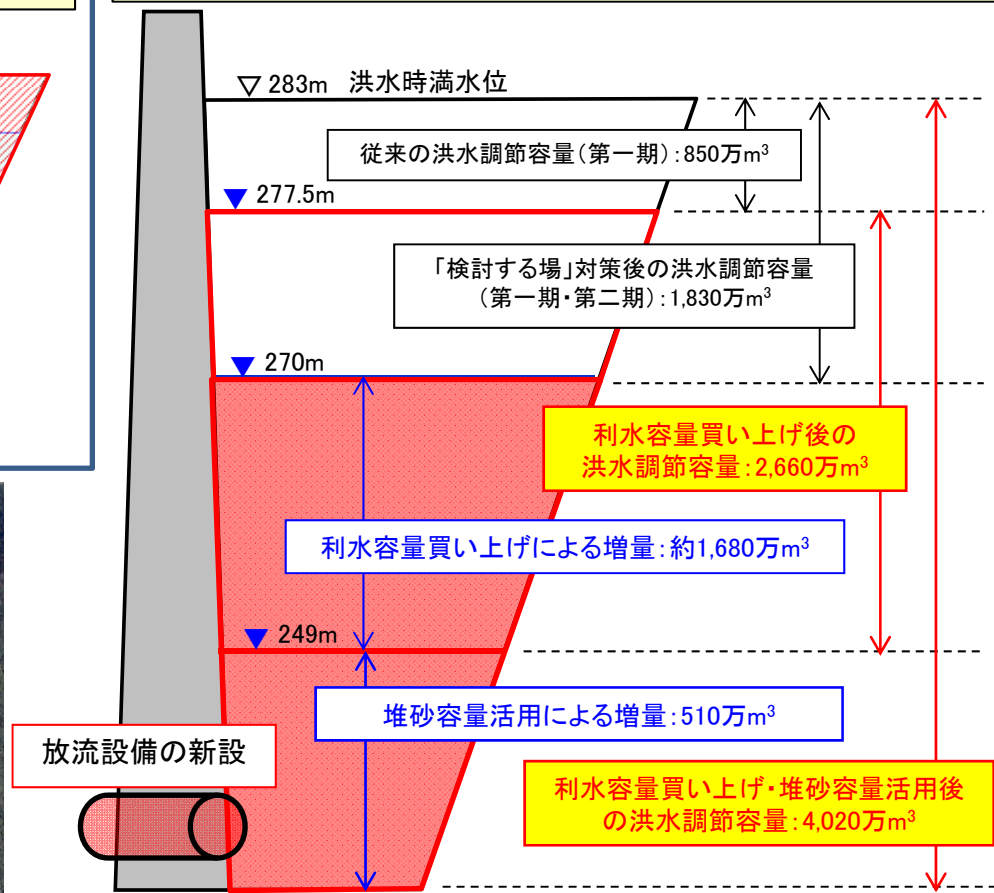
※1 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後に流下する流量
 ※2 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後の河道の流下能力

※連続して多数の遊水地を設置することから、下流になるほど洪水時の河川流量は低減するものの、調節効率低下し、各々の地盤高も異なることから調節計画が複雑となる。想定通りの効果が得られるか詳細な検討が必要。

○市房ダムの利水容量（かんがい容量、発電容量）を買い上げ、また放流設備を設けることで堆砂容量も活用し、平常時は流水を貯留しない洪水調節専用ダムとして、合計約4,020万 m^3 の洪水調節容量を確保する。

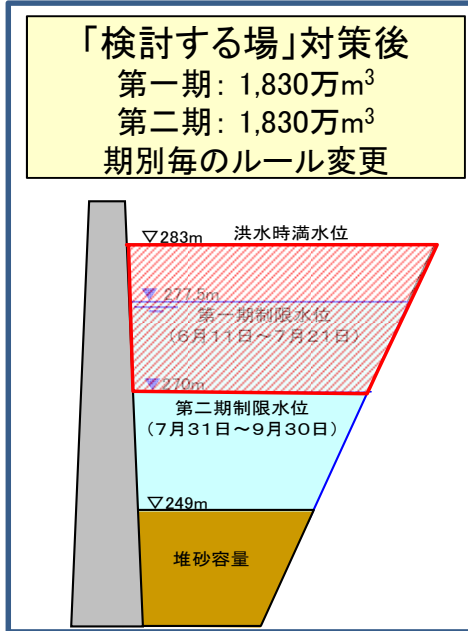
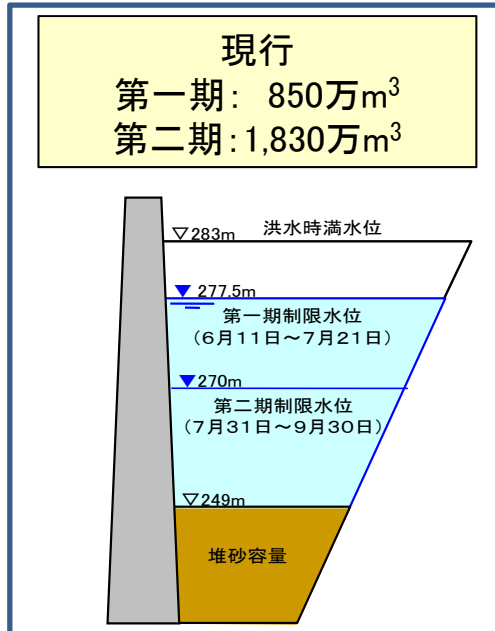


今回(利水容量買い上げ・堆砂容量活用案)
利水容量買い上げ、堆砂容量も活用して、洪水調節容量を合計4,020万 m^3 とする。

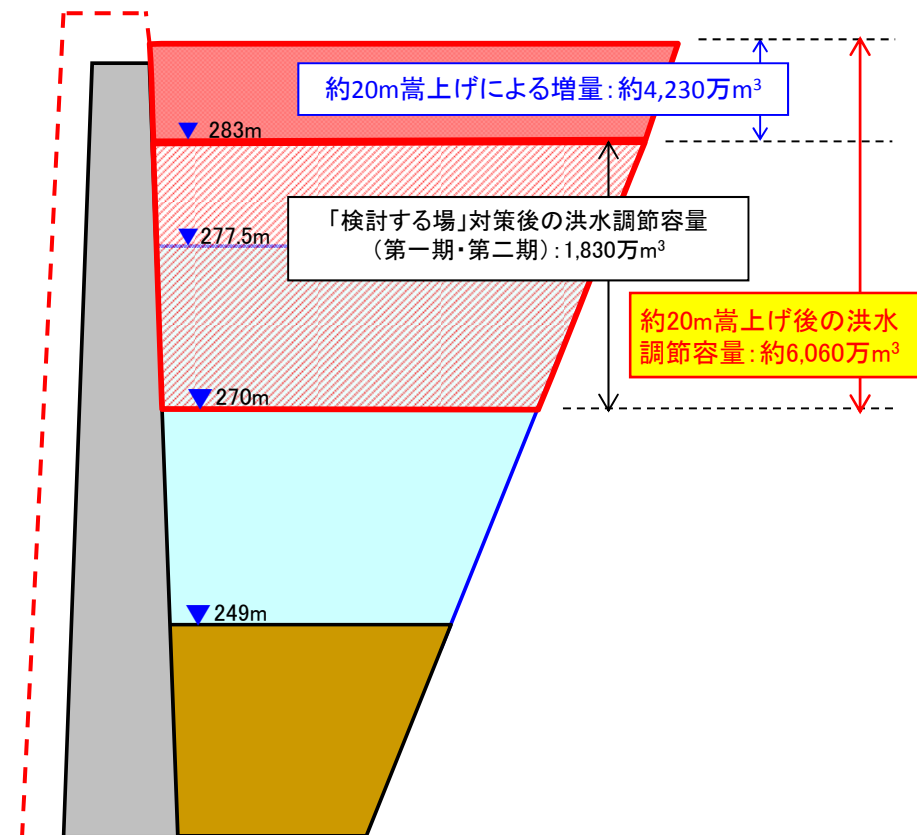


※堆砂容量は計画上の容量を全て活用すると仮定した

- 「検討する場」で積み上げた対策に加え、市房ダムを約20m嵩上げと仮定した場合の検討を行う。(嵩上げ高の詳細は次ページ参照)
- 約20m嵩上げにより約4,230万 m^3 の洪水調節容量の増加が見込め、合計6,060万 m^3 の洪水調節容量を確保する。



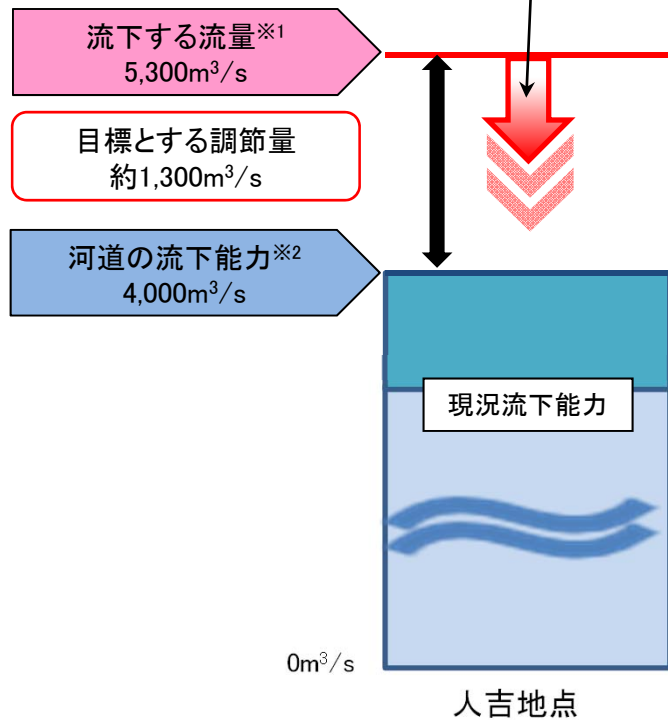
今回(嵩上げ案)
市房ダムを約20m嵩上げし、「検討する場」対策後の洪水調節容量1,830万 m^3 からさらに約4,230万 m^3 増量し、合計約6,060万 m^3 の洪水調節容量とする。



- 最大嵩上げ実績を参考に市房ダムを約20m嵩上げし、かつ利水容量(かんがい容量、発電容量)及び堆砂容量まで活用し、合計約8,250万 m^3 の洪水調節容量とすることにより、人吉地点及び渡地点で約200 m^3/s の洪水調節が可能となる。
- 目標とする調節量に不足するため、河道の対策等、他の案との組み合わせが必要となる。

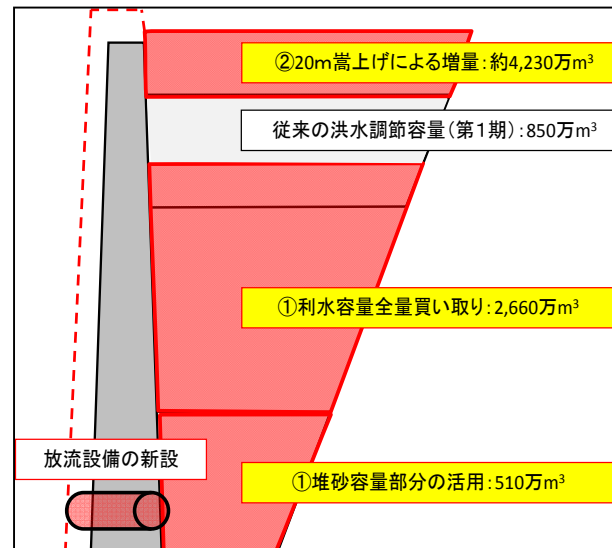
人吉地点の流下能力のイメージ

【対応B】再開発(嵩上げ+利水・堆砂容量活用案)
で流れてくる水の量を減らす



市房ダム再開発(利水・堆砂容量活用+嵩上げ案)後の調節量

	目標とする 調節量	①再開発(利水・堆砂容量活用)後の調節量	②再開発(嵩上げ)後の調節量	①+② 再開発(利水・堆砂容量活用+嵩上げ)後の調節量
人吉地点	約1,300 m^3/s	0 m^3/s (不足量約1,300 m^3/s)	約100 m^3/s (不足量約1,200 m^3/s)	約200 m^3/s (不足量約1,100 m^3/s)
渡地点	約1,100 m^3/s	0 m^3/s (不足量約1,100 m^3/s)	約100 m^3/s (不足量約1,000 m^3/s)	約200 m^3/s (不足量約900 m^3/s)



※1 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後に流下する流量
 ※2 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後の河道の流下能力

○川辺川上流部から、本川の中・下流部に放水する案をルート1案~2案、川辺川合流後から人吉市街部を迂回して放水する案をルート3案とする。

<選定した放水路案>

◆ルート1案

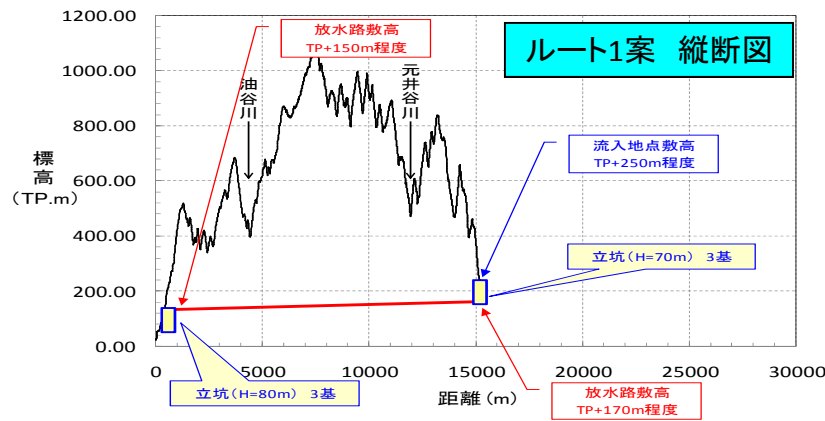
川辺川上流部から本川中流へ放水するルート(約15km)

◆ルート2案

川辺川上流部から本川下流へ放水するルート(約21km)

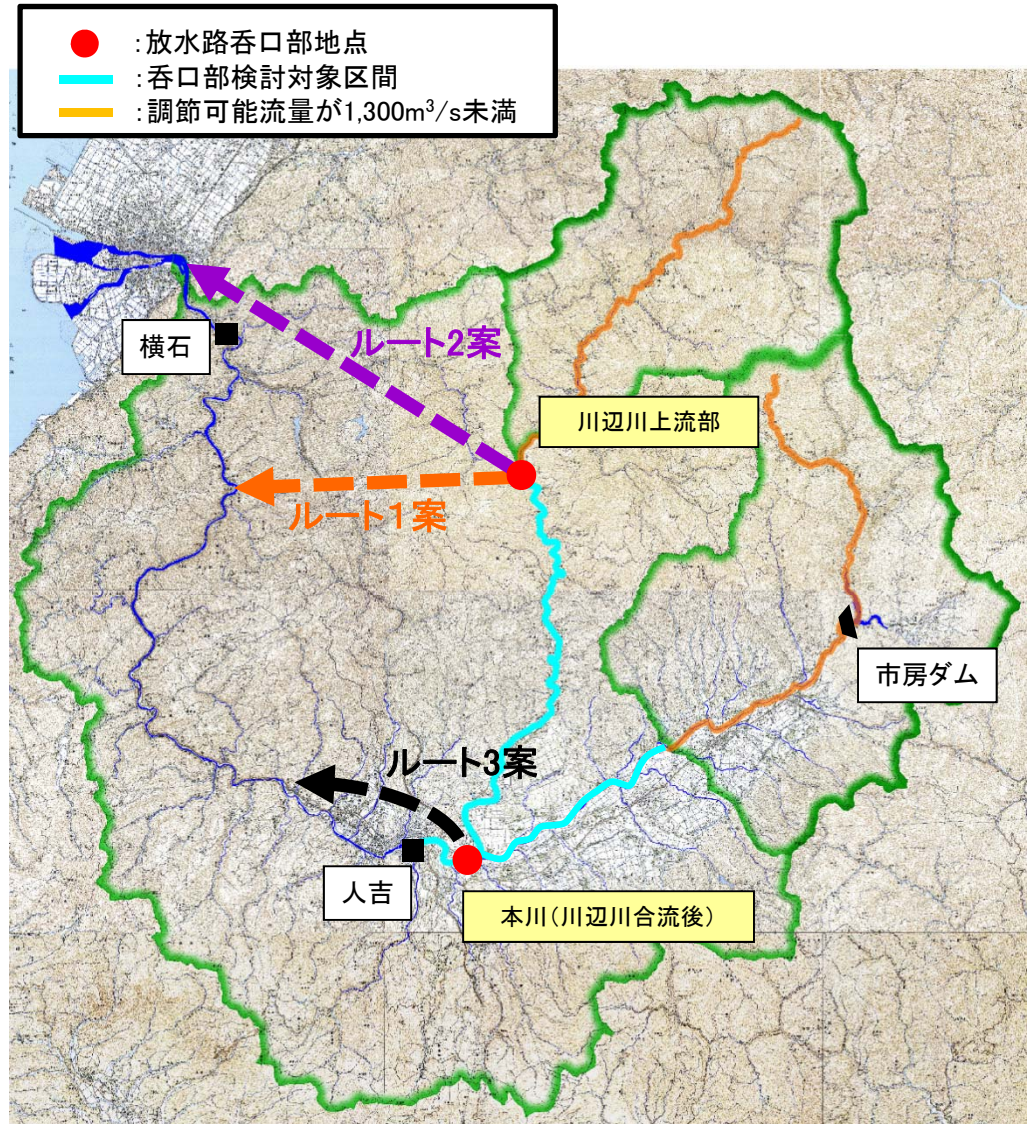
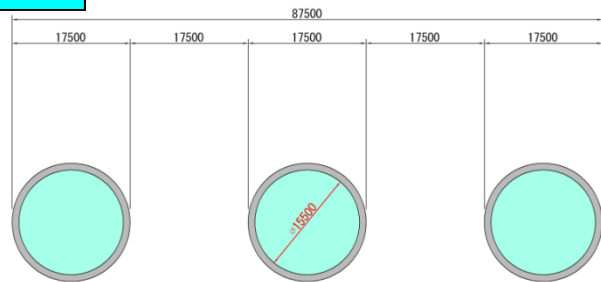
◆ルート3案

川辺川合流後から人吉市街部を迂回するルート(約11km)



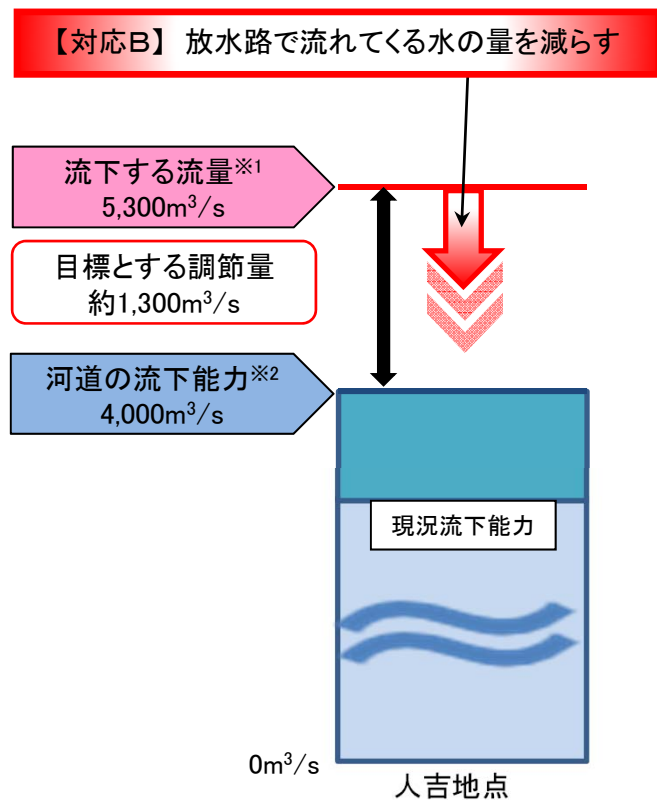
ルート1案 放水路横断面図

※ 放水路の内径や離隔距離については、地質等の詳細な調査が必要



○仮に放水路の本数を減らした場合、効果が不足するため、河道での対策等、他の案との組み合わせが必要となる。

人吉地点の流下能力のイメージ



放水路の本数による人吉地点での調節量

	規模等	目標とする人吉地点での調節量	4本	3本	2本	1本
ルート1・2案	川辺川上流部から放水 ・放水路 約15.5m × 3本 	約1,300m ³ /s	—	約1,300m ³ /s	約860m ³ /s	約430m ³ /s
ルート3案	川辺川合流後の本川から放水 ・放水路 約14.5m × 4本 	約1,300m ³ /s	約1,300m ³ /s	約980m ³ /s	約650m ³ /s	約330m ³ /s

※1 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後に流下する流量

※2 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後の河道の流下能力

■引堤、河道掘削等、堤防強化の検討方針(案)

目標とする流量を安全に流下できるよう、流下能力の確保に向けて、引堤、河道掘削等、堤防強化については、下記の方針の下、検討をさらに進める。

区間	引堤	河道掘削等	堤防強化	
			嵩上げ	嵩上げ以外
下流部	いずれも検討不要 理由:「ダムによらない治水を検討する場」で積み上げた対策の効果を見込むことで、流下能力が確保できるため			
中流部	検討対象外 理由:引堤により家屋・道路等のほとんどが移転してしまうため	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	検討対象外 理由:決壊しない堤防の技術は確立されていないため、流下能力の向上は困難
人吉地区	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	検討対象外 理由:人吉層が分布する区間のため、河道掘削が困難	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	
上流部	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討	

■ 遊水地、ダム再開発、放水路の検討方針(案)

目標とする流量を安全に流下できるよう、流下能力の確保に向けて、遊水地、ダム再開発、放水路については、下記の方針の下、検討をさらに進める。

	遊水地	ダム再開発	放水路
検討方針	<p>用地買収(掘り込み)方式について、技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討</p> <p>・人吉地点で目標とする調節量約1,300m³/sに対し、約600～700m³/s(約5割)の調節が可能であるが、目標に対する効果量が不足するため、他の対策との組み合わせが必要となる。</p>	<p>技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討</p> <p>・人吉地点で目標とする調節量約1,300m³/sに対し、最大で約200m³/s(約2割)の調節が可能であるが、目標に対する効果量が不足するため、他の対策との組み合わせが必要となる。</p>	<p>技術的に可能な範囲で、今後詳細に検討</p> <p>・全量、一部を調節した場合も本川上流部や放流部の下流の河道において、他の対策との組み合わせが必要となる。</p>
	<p>検討対象外 地役権補償方式については、人吉地点で目標とする調節量約1,300m³/sに対し、約0～100m³/s(1割以下)の調節にとどまるため、検討対象外とする。</p>	<p>① 利水容量買い上げ・堆砂容量活用案 : 調節量:0m³/s ② 嵩上げ案 : 調節量:約100m³/s ③ ①+② : 調節量:約200m³/s</p>	

昭和40年7月洪水対応の治水対策(案)の検討は、

〈引堤、河道掘削等、堤防強化〉

○以下に示す対策手段を除いて、技術的に可能な範囲で今後詳細に検討。

- ・引堤について、洪水から守る施設のほとんどを移転することになる中流部においては対策手段として採用しない。
- ・河道掘削等について、地質上の特性から、人吉地区においては対策手段として採用しない。
- ・堤防強化について、嵩上げ以外の技術的に未確立な対策手段は採用しない。
(特殊堤のみの嵩上げは河川管理施設等構造令の適用外)

〈遊水地、ダム再開発、放水路〉

○以下に示す対策手段を除いて、技術的に可能な範囲で今後詳細に検討。

ただし、いずれの対策手段も効果量の不足等により他の対策との組合せが必要。

- ・遊水地について、効果量がほとんど見込めない地役権補償方式は対策手段として採用しない。
- ・ダム再開発について、「①利水容量買い上げ・堆砂容量活用案」は、全容量を活用しても更なる効果が得られないため、対策手段として採用しない。

球磨川治水対策協議会での主な意見

内容	主な意見 等	対応方針
検討の進め方等	<ul style="list-style-type: none"> ・今後の検討については、ある程度の目安(期限)が必要。【多良木町】 ・治水安全度の目標を達成できる若しくは達成しているような他の河川の事例も紹介してほしい。【水上村】 ・流下能力の不足割合や洪水時に想定される被害などを住民が理解するための説明が必要。【あさぎり町】 ・目標とする治水安全度は複数の対策を実施しないと達成されないと思う。【芦北町】 ・人家の移転補償による対策の検討を提案する。【相良村】 	<ul style="list-style-type: none"> ・丁寧かつスピード感をもって進める。 ・他の河川の治水対策事例について分かりやすい説明に努め、併せて現地調査も実施。 (平成28年1月12日・川内川現地調査) ・洪水に対しリスクの高い区間の共同点検、住民への周知を実施。なお、治水対策案検討に際してはパブリックコメント等も実施予定。 ・9対策を個別に実施した場合と複数の対策を組み合わせた場合について総合的に検討する。 ・氾濫域として遊水機能を持たせる対策もあり、今後幅広く議論する。
事業費、費用対効果等	<ul style="list-style-type: none"> ・対策案は莫大な費用がかかると思われるが、費用に触れられていない。行政には市民へ事業費やB/Cなどの説明責任がある。【八代市】 	<ul style="list-style-type: none"> ・事業費は重要な要素であり、青天井ではない。費用対効果も考慮して検討を行う。 今後、詳細に検討し、コスト、実現性、環境や地域社会への影響等の観点で総合的に評価を行う。
検討する場で積み上げた対策の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> ・治水安全度の低い球磨村にとっては、治水安全度を上げるための対策を早急に進めてほしい。【球磨村】 	<ul style="list-style-type: none"> ・「検討する場」で積み上げた対策について、流域市町村の協力を得ながら、地域の理解が得られたものから着実に実施していく。

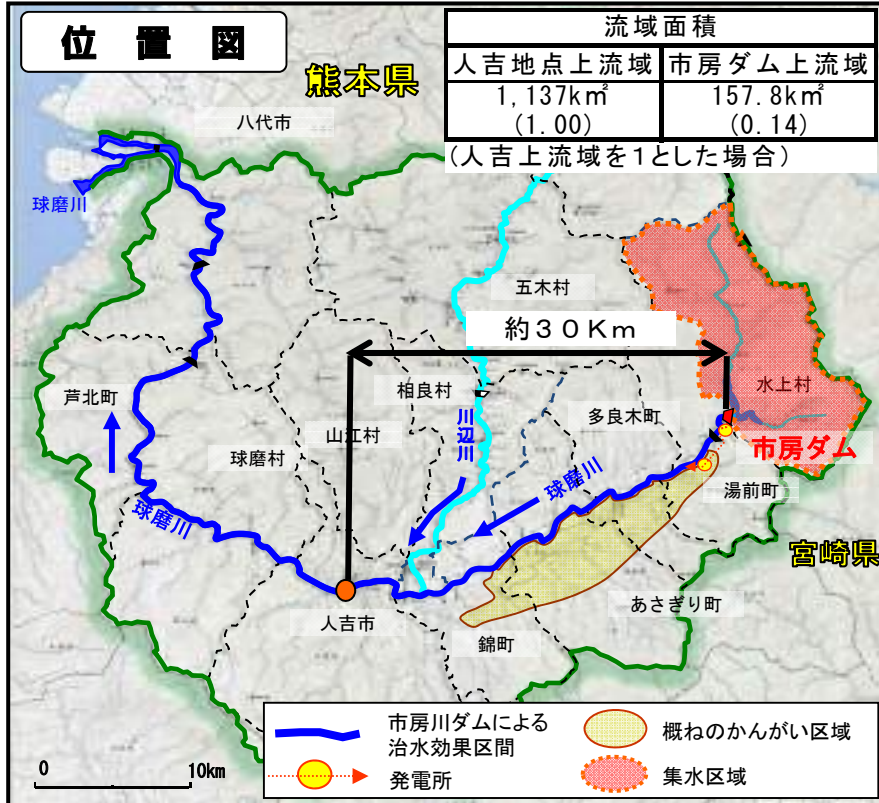
内容	主な意見 等	対応方針
【対応A】 全般	・引堤、河道掘削等、堤防強化の3対策について、下流部では必要ないとのことだが、上流での改修により下流の水位が急に上がるなど、下流へ影響する場合があると思う。【八代市】	・上下流のバランスを考慮した対策を検討する。
【対応A】 引堤	・引堤について、人吉市街地では右岸は家屋や温泉など、また左岸は人吉城跡などへ相当の影響や補償内容となり、実現性を危惧する。【人吉市】	・今後、詳細に検討し、コスト、実現性、環境や地域社会への影響等の観点で総合的に評価を行う。
【対応A】 河道掘削等	・河道掘削について、中流部には歴史的・文化的に重要な意味をもつ瀬があり、できるだけ現状の環境を変えない対策とするべき。【球磨村】	・今後、詳細に検討し、コスト、実現性、環境や地域社会への影響等の観点で総合的に評価を行う。
【対応B】 遊水地	・遊水地の受益地は下流域であり、上下流の認識が一致できるか危惧する。【多良木町】 ・水田は優良農地であり、十分な補償がなされるのか疑問である。【多良木町】	・今後、詳細に検討し、コスト、実現性、環境や地域社会への影響等の観点で総合的に評価を行う。
【対応B】 ダム再開発	・農業の利水容量を買い上げた場合、水不足の問題など農業振興も含めて地域に及ぼす影響を考えていただきたい。【あさぎり町】 ・利水容量の買い上げは農業の面からは考えられない対策案である。【多良木町】 ・市房ダムを嵩上げすることは、今までダムを核に実施してきた地域振興がゼロになり地域住民の理解が得られない。また、嵩上げに莫大な費用がかかる一方で事業効果があるか疑問。【水上村】	・今後、詳細に検討し、コスト、実現性、環境や地域社会への影響等の観点で総合的に評価を行う。
【対応B】 放水路	・放水路の川辺川上流部から本川下流へ放水するルート案は、洪水の調節機能としては非常に効果的で最も実現可能な方策と思う。【相良村】 ・各対策で用地等の権利関係をまとめる必要があることを考えると、放水路案は費用対効果を検討すべきと思うが、一番実現可能性が高いのではないか。【人吉市】 ・これまで宅地の嵩上げを実施してきたが、放水路によりこれまで以上に冠水するあるいは孤立するところが増えることを危惧する。この対策により、下流がどのような状態になるのか把握しておきたい。【球磨村】 ・放流先の下流で短時間に一気に水位が上がるのが危惧され、市民の理解を得ることは難しいと思う。【八代市】 ・通常は、放水路を道路として利用できないか。【八代市、五木村】	・今後、詳細に検討し、コスト、実現性、環境や地域社会への影響等の観点で総合的に評価を行う。

川内川現地調査の報告

球磨川治水対策協議会の構成員内で様々な治水対策について幅広く見識を深め、治水対策案の議論の一助になることを目的として、川内川における治水対策の事例について平成28年1月12日に現地調査を実施。



參考資料

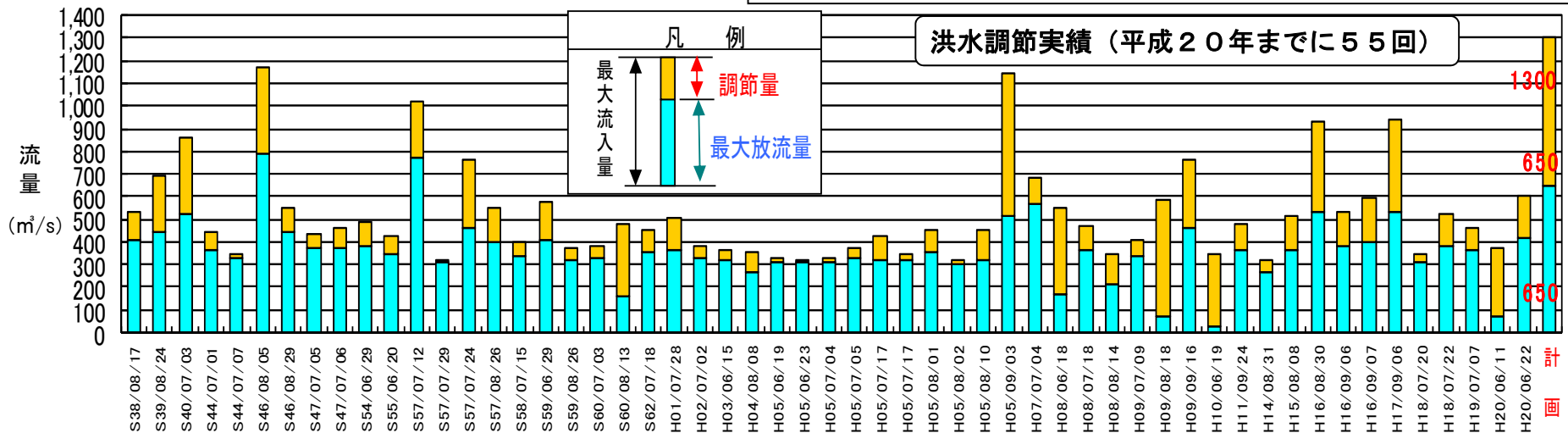


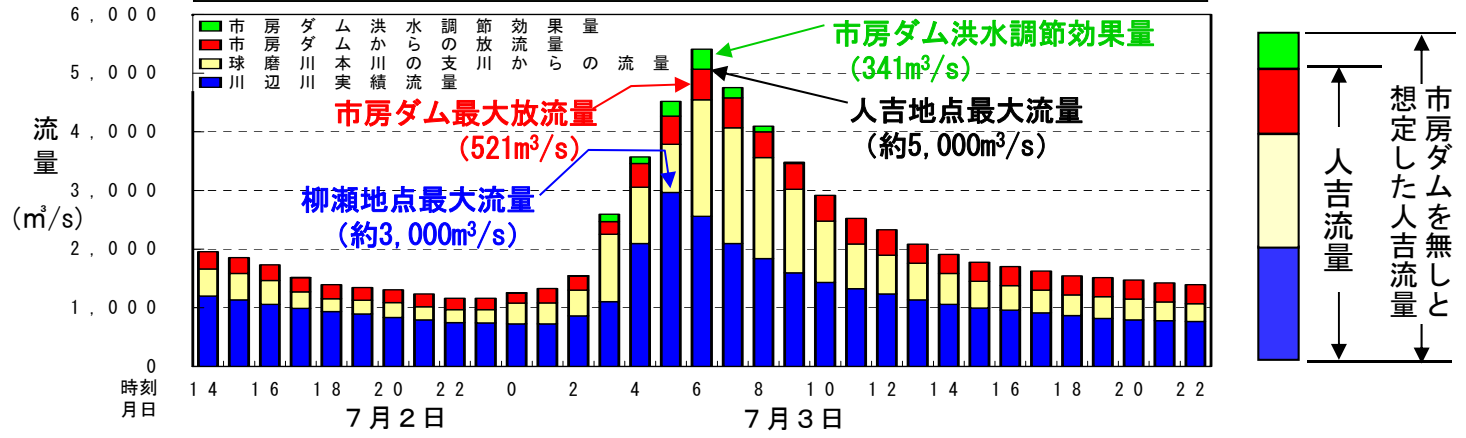
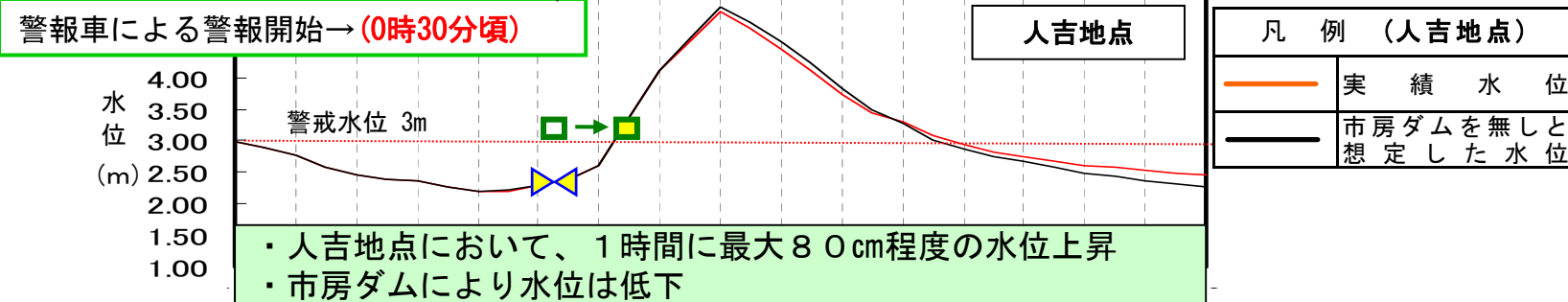
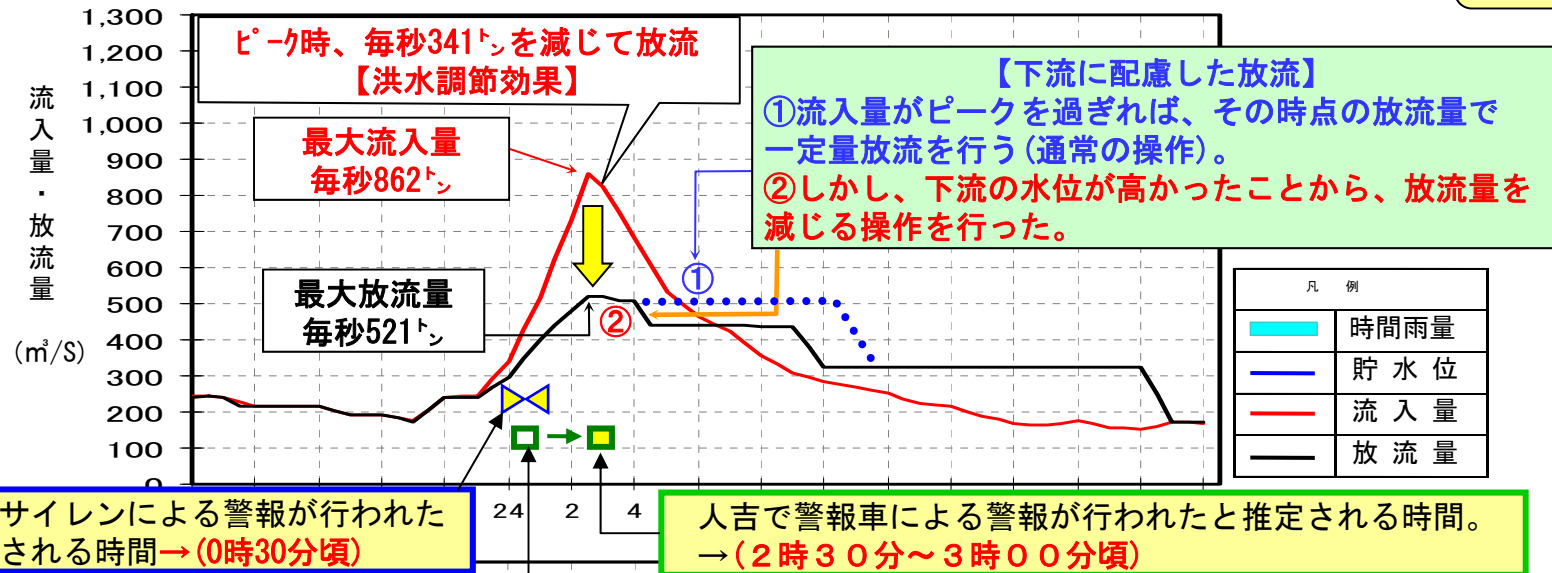
諸元・目的

ダムの形式	重力式コンクリートダム	有効貯水容量	35,100千m ³
堤高	78.5m	洪水調節容量	第1期 8,500千m ³ 第2期 18,300千m ³
集水面積	157.8km ²	堆砂容量	5,100千m ³
湛水面積	1.65km ²	かんがい容量	13,500千m ³
総貯水容量	40,200千m ³		

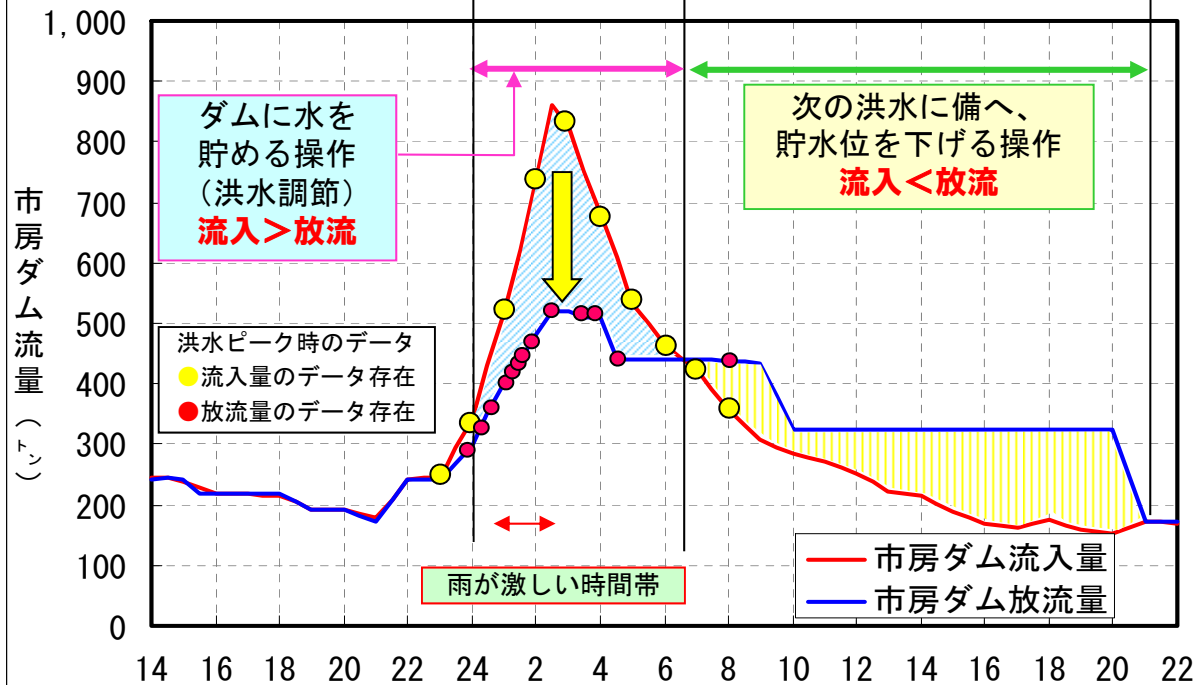
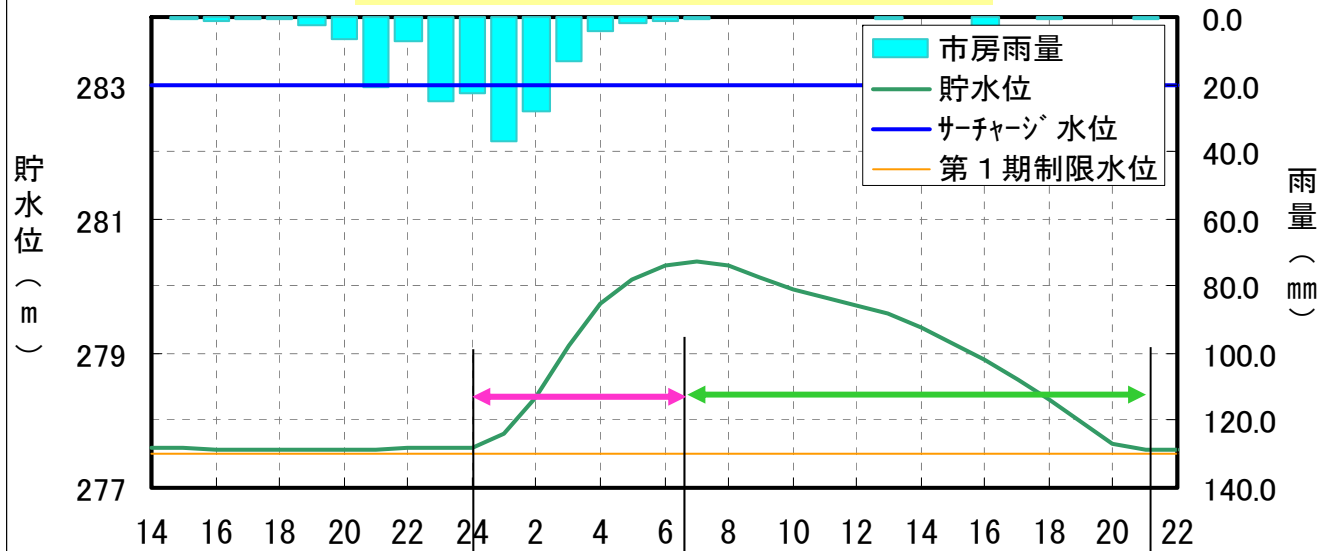
- 治水：市房ダム地点において、約650m³/sを調節
- 発電：年間発生電力51,300,000MWH
- 灌漑：球磨盆地南部の湯前町、多良木町、あさぎり町、錦町の約3,570haへ補給。

市房ダム洪水調節実績（昭和38年～平成20年）



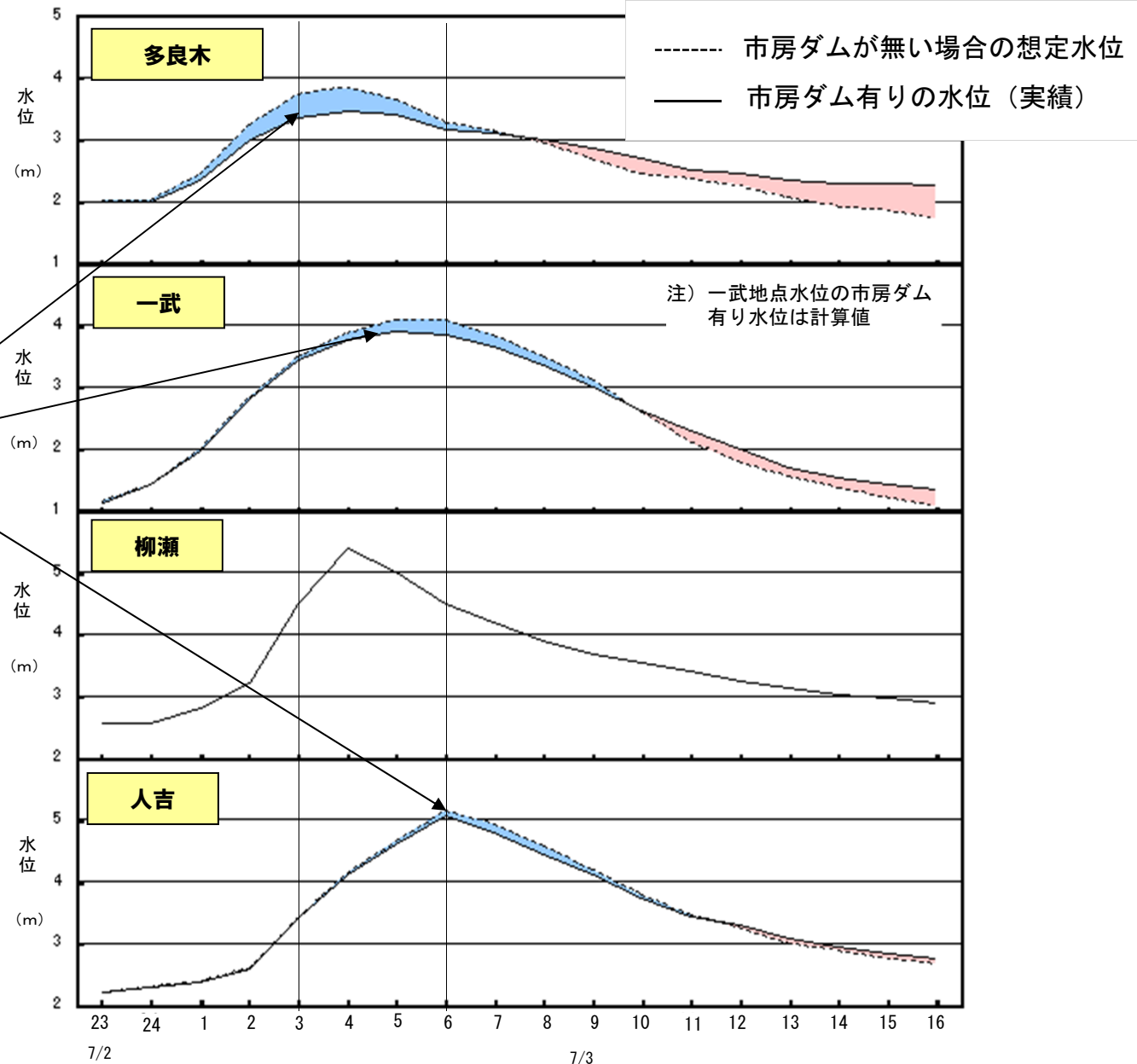


昭和40年7月2日～3日 市房ダム貯水位



昭和40年7月2日～3日市房ダム流入量と放流量

市房ダムの洪水調節により、球磨川本川では洪水ピーク付近の河道水位は低下しています。



市房ダムの洪水調節効果 (昭和40年7月洪水)