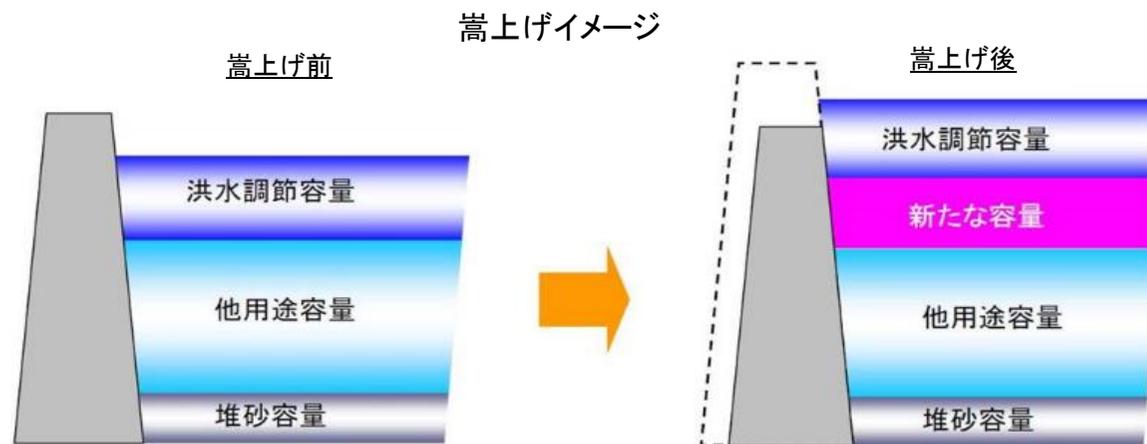


【ダム再開発案】

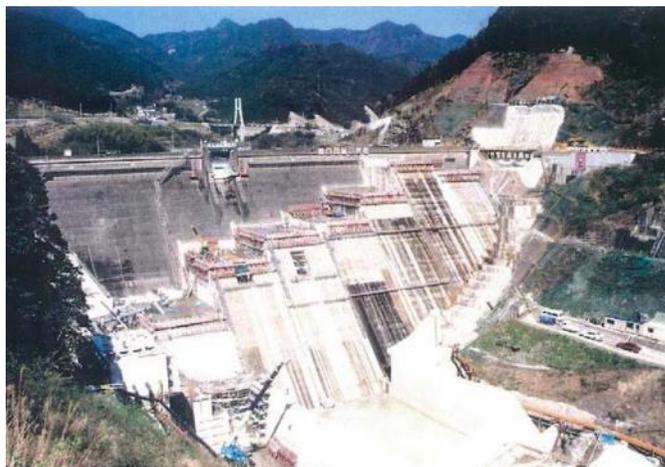
＜ダム再開発案の内容＞

既設ダムの嵩上げ、放流設備の改造、利水容量の買い上げ、ダム間での容量の振替、操作ルールの見直し等により洪水調節能力を増強・効率化させ、下流河川の流量を低減させる方策である。治水上の効果として、河道のピーク流量※を低減させる効果があり、効果が発現する場所はダムの下流である。

※ピーク流量：洪水における最大流量



既設ダムの嵩上げにより、治水容量や利水容量を大きくする

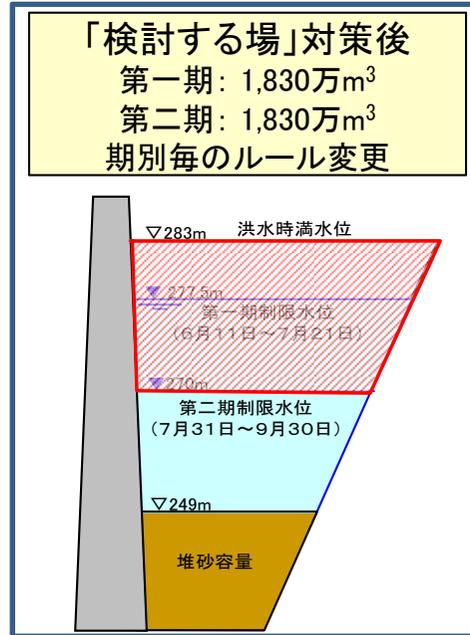
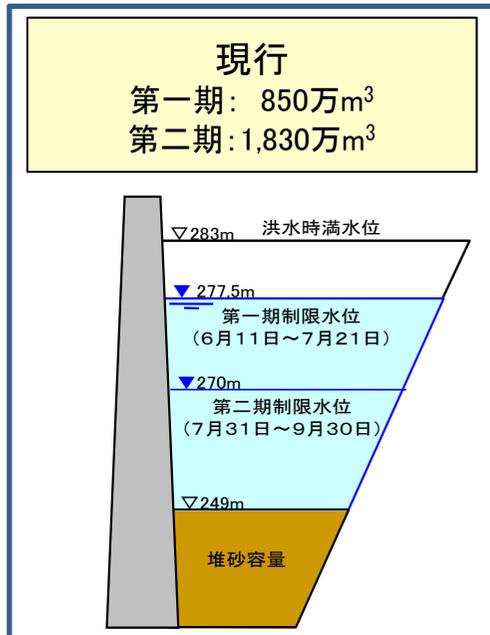


ダム再開発の検討対象とするダム

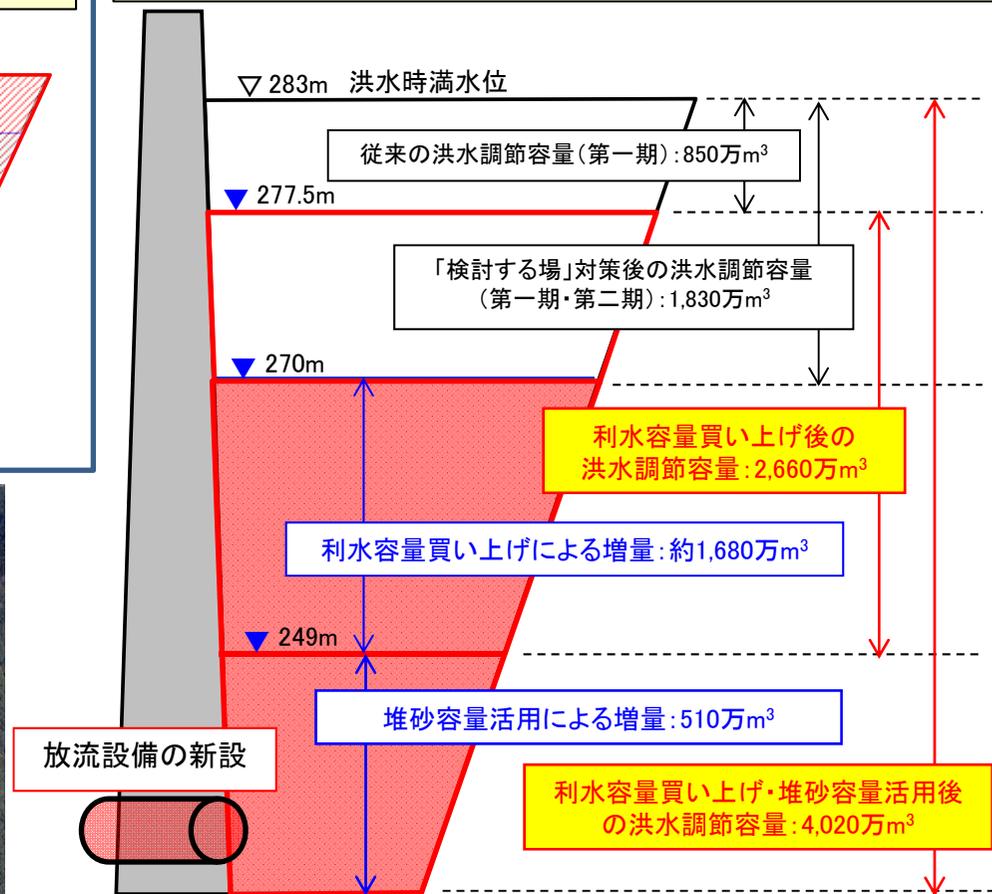
○流下能力が不足する区間に効果を発現することを目的に、本川上流にある「市房ダム(熊本県管理)」をダム再開発の対象とする。



○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。



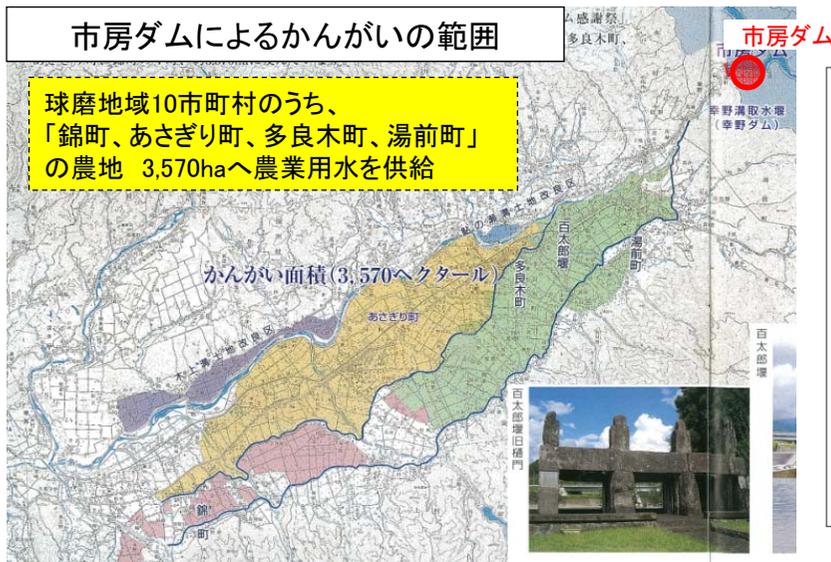
今回(利水容量買い上げ・堆砂容量活用案)
 利水容量買い上げ、堆砂容量も活用して、洪水調節容量を合計4,020万 m^3 とする。



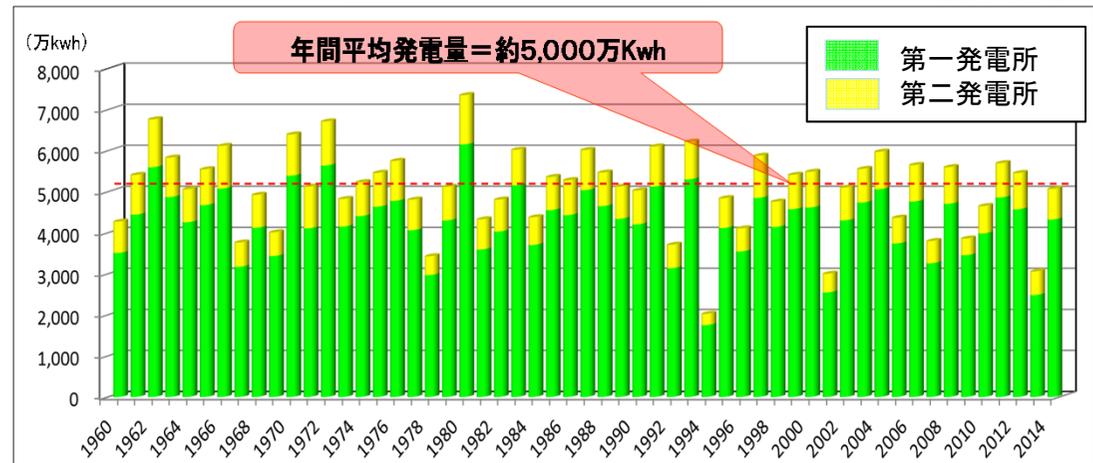
※堆砂容量は計画上の容量を全て活用すると仮定した

- 球磨盆地の南部地域(湯前町、多良木町、あさぎり町、錦町)のかんがい用水として利用されている容量を買い上げ、洪水調節容量として活用する。
- 市房第1・第2発電所で発電を実施中であるが、全発電容量を買い上げ、洪水調節容量として活用する。
- 市房ダムに新たに放流設備を設けて、堆砂容量部分も活用する。

市房ダムによるかんがいの範囲



電力量の実績

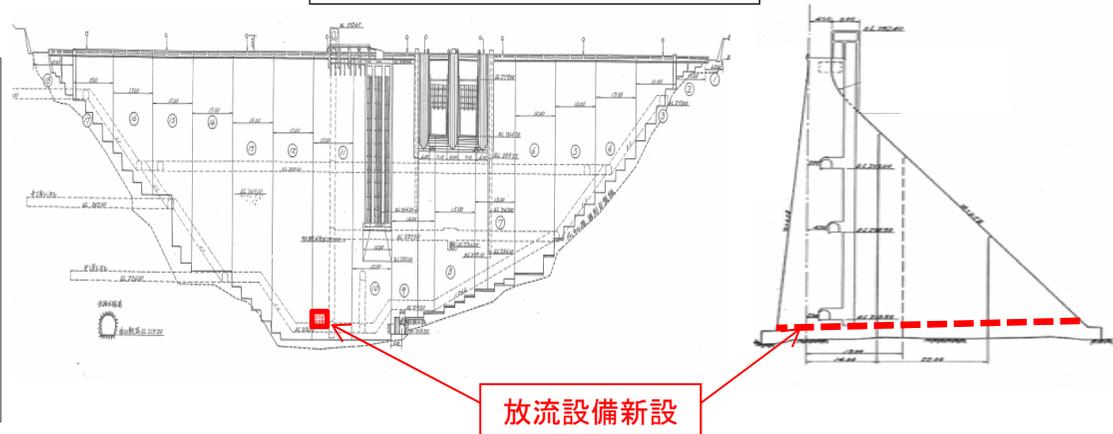


受益地域の「水稻」の単位収穫量の推移

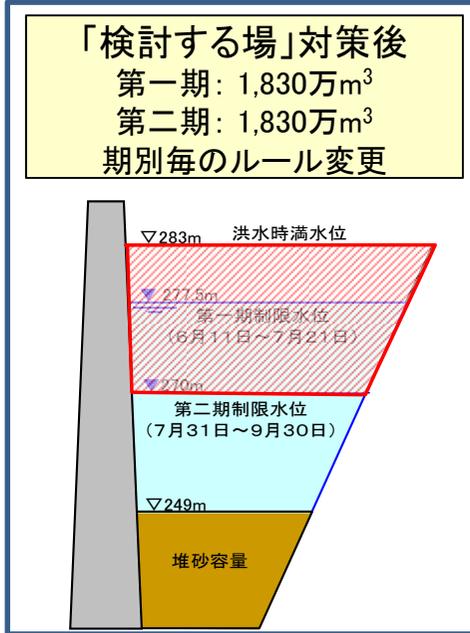
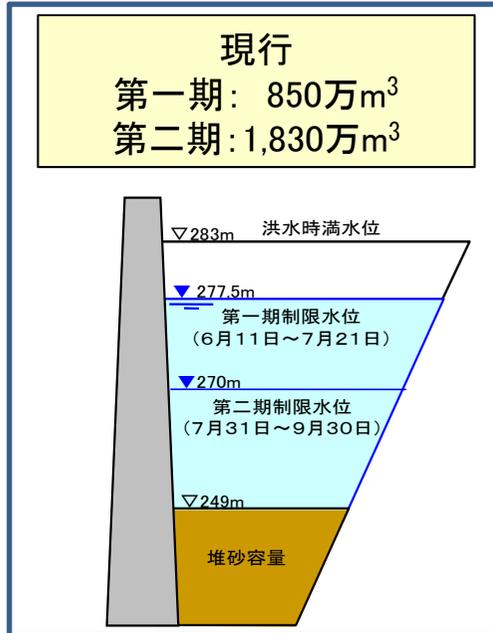


※単位収穫量: 熊本県統計年鑑のデータから算出

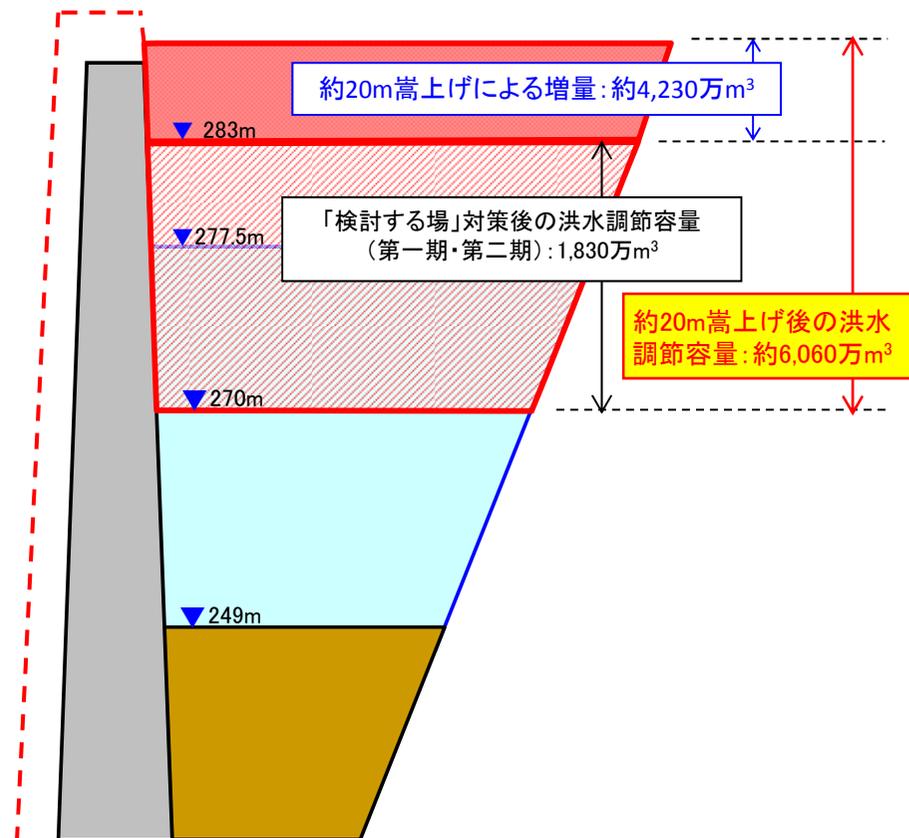
放流設備新設イメージ



- 「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。

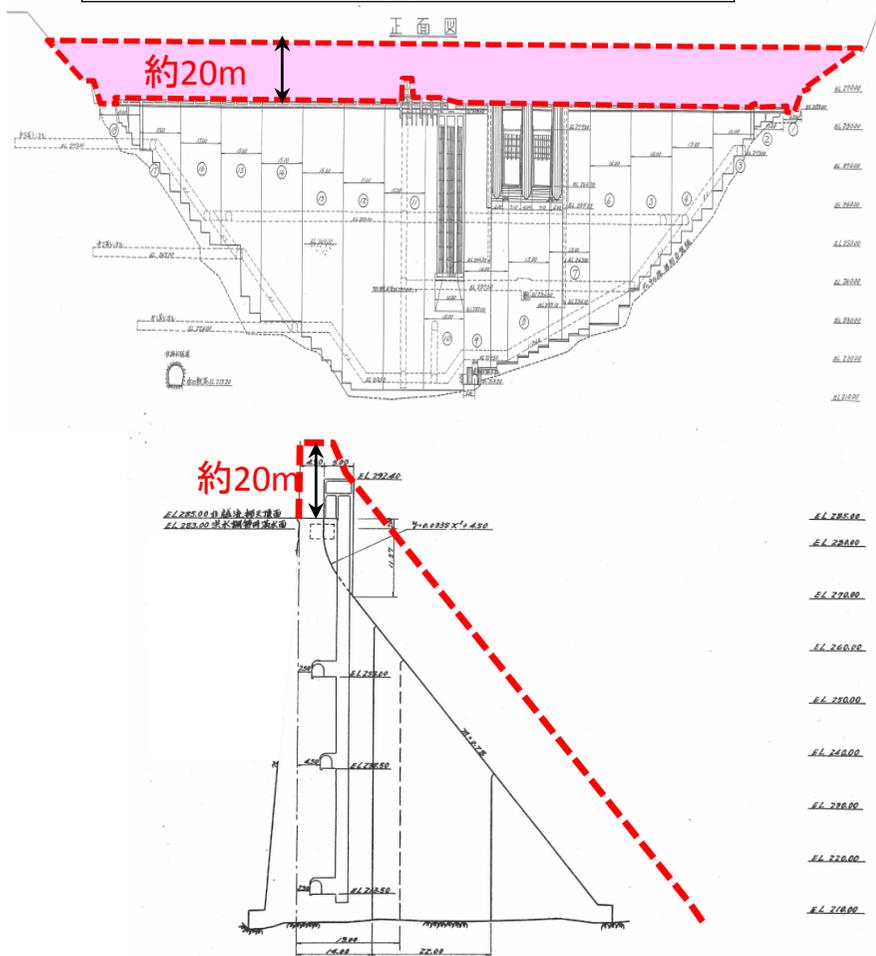


今回(嵩上げ案)
 市房ダムを約20m嵩上げし、「検討する場」対策後の洪水調節容量1,830万 m^3 からさらに約4,230万 m^3 増量し、合計約6,060万 m^3 の洪水調節容量とする。



- 重力式コンクリートダムの最大嵩上げ実績は「約22m(下表参照)」であり、今回の検討においては、嵩上げ高を「約20m」と仮定*する。
- 市房ダムを約20m嵩上げした場合、新たに約91haの水没地が発生し、ダム貯水池周辺の家屋約50戸・公園等の補償、道路の付替約16kmが必要となる。

市房ダムの嵩上げイメージ



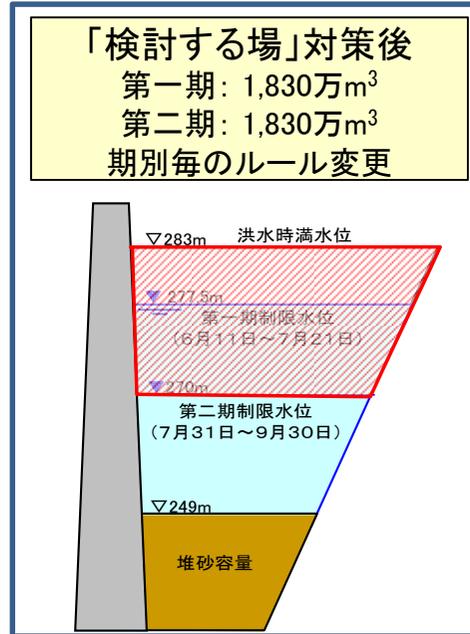
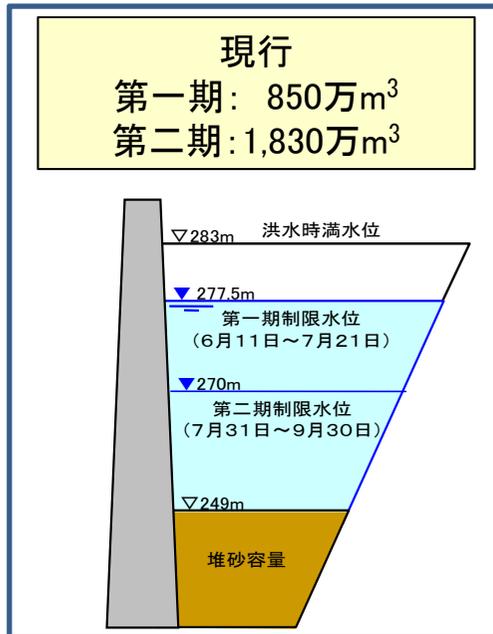
既設コンクリートダムの嵩上げ実績

ダム名	ダム高 (嵩上げ前)	ダム高 (嵩上げ後)	嵩上げ高	完成年 (嵩上げ後)
王泊ダム(広島県)	60.0	70.5	10.5	1959
三川ダム(広島県)	48.0	53.0	5.0	1974
川上ダム(山口県)	46.5	63.0	16.5	1980
黒田ダム(愛知県)	35.0	45.2	10.2	1981
新中野ダム(北海道)	53.0	74.9	21.9	1985
萱瀬ダム(長崎県)	51.0	65.5	14.5	2000
氷川ダム(熊本県)	56.5	58.5	2.0	2002
新桂沢ダム(北海道)	63.6	75.5	11.9	2015

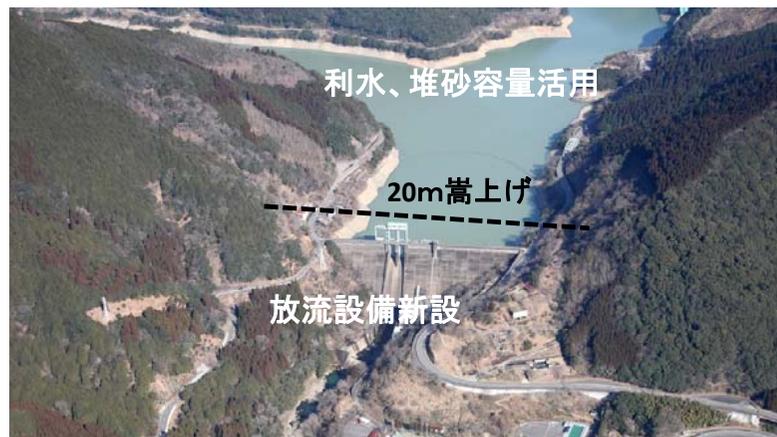
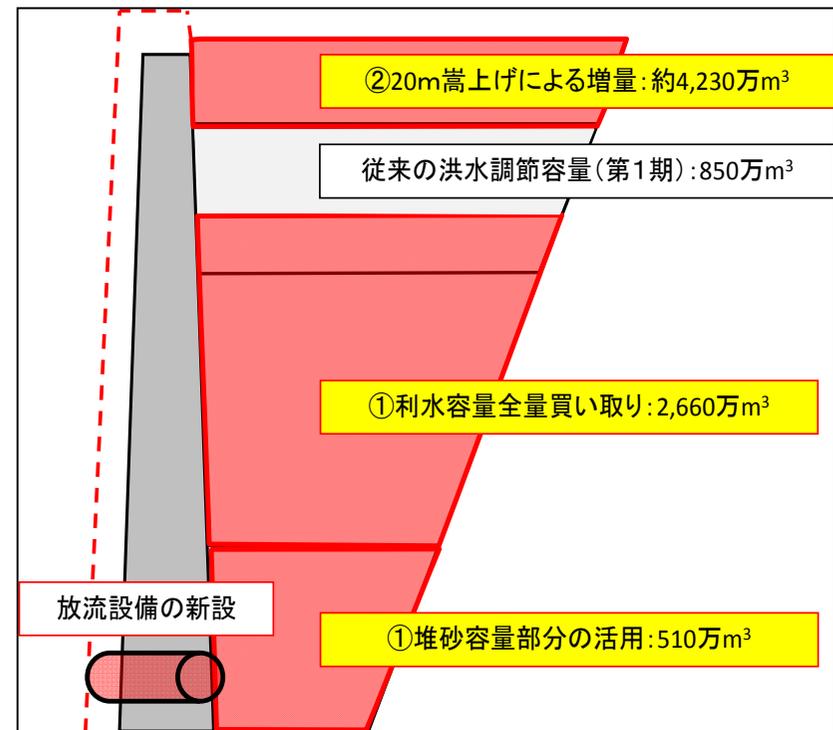
*球磨川流域は複雑な地質構造となっており、最大嵩上げ高を検討するには、詳細な調査が必要であるが、過去の嵩上げ実績を参考とし、市房ダムの嵩上げ高を仮定した。

市房ダム再開発案の概要(① 利水容量買い上げ・堆砂容量活用案+②嵩上げ案) 123

○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、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8,250万 m^3 の洪水調節容量を確保する。

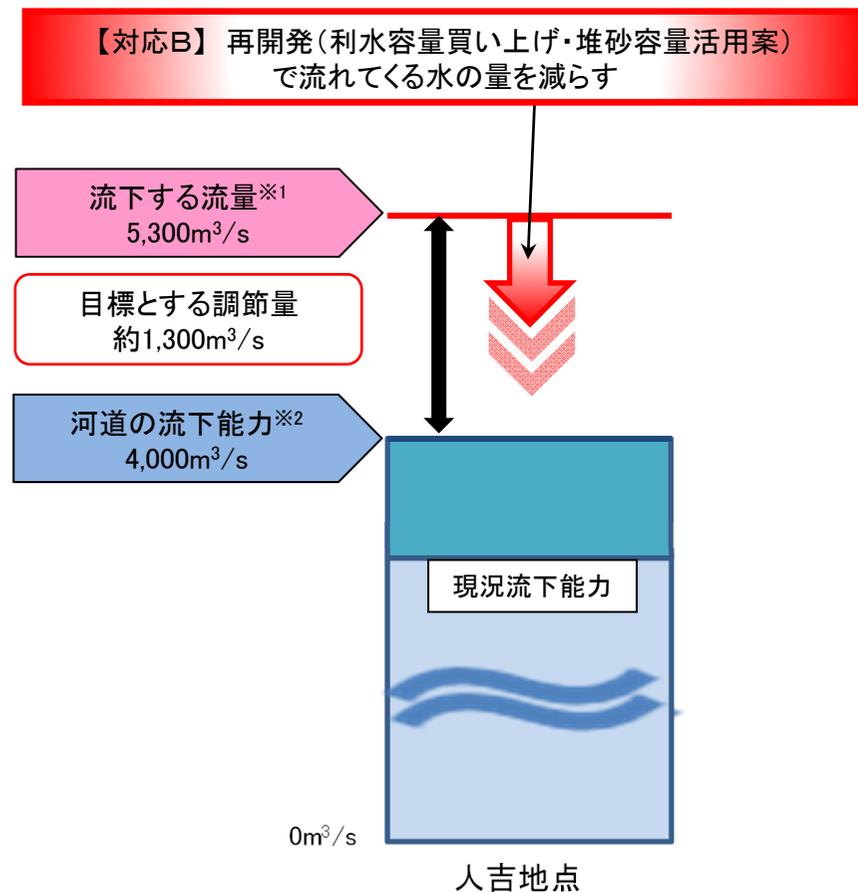


今回(利水容量買い上げ・堆砂容量活用案+嵩上げ案)
 市房ダムを約20m嵩上げし、かつ利水容量(かんがい容量、発電容量)及び堆砂容量まで活用して、洪水調節容量を約8,250万 m^3 とする。



- 市房ダムの利水容量(かんがい容量、発電容量)及び堆砂容量まで活用し、合計4,020万 m^3 の洪水調節容量とするが、人吉地点及び渡地点では、「検討する場」の対策の効果量以上の効果は見込めない。
- 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

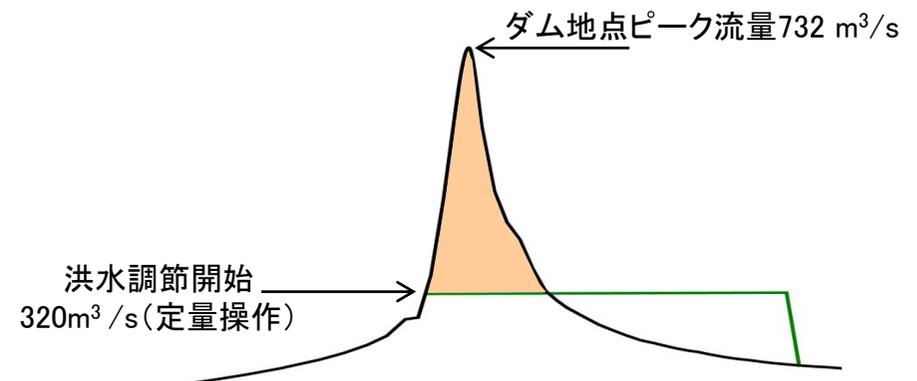


※1 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後に流下する流量
 ※2 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後の河道の流下能力

市房ダム再開発(利水容量買い上げ・堆砂容量活用案)後の調節量

	目標とする調節量	再開発(利水容量買い上げ・堆砂容量活用案)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)
渡地点	約1,100 m^3/s	0 m^3/s (不足量約1,100 m^3/s)

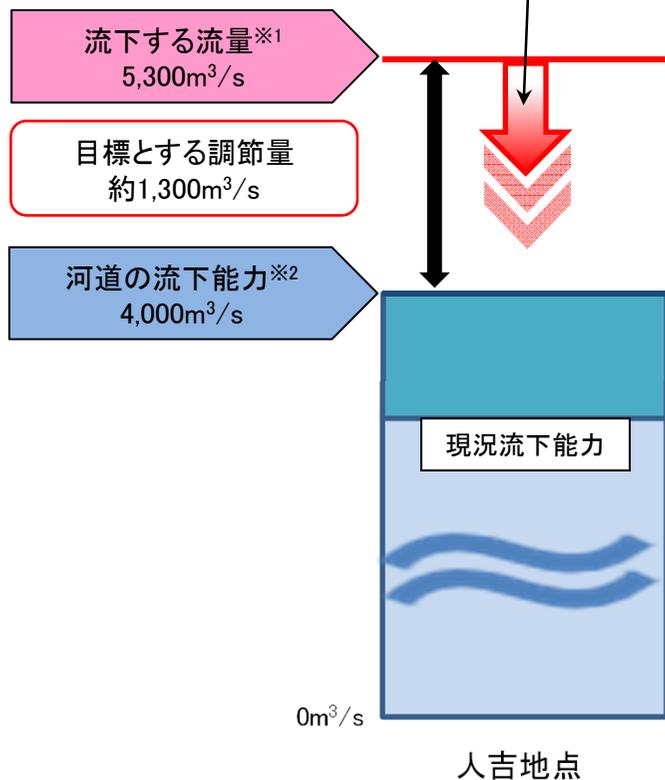
ダム地点の洪水調節のイメージ



- 最大嵩上げ実績を参考に市房ダムを約20m嵩上げし、合計約6,060万 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100 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(嵩上げ案)で流れてくる水の量を減らす

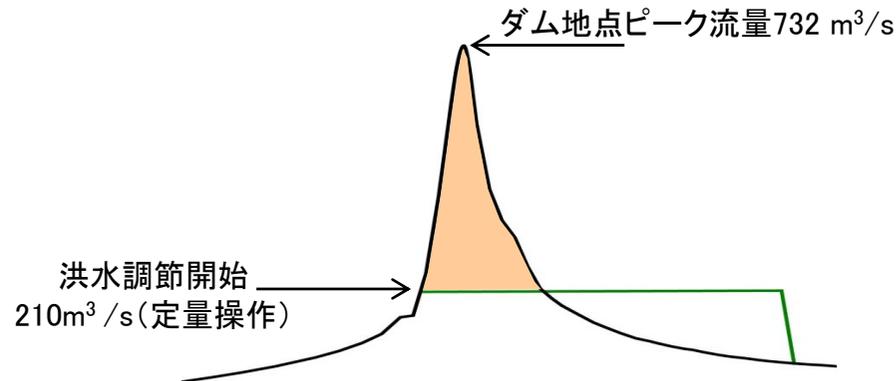


※1 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後に流下する流量
 ※2 「検討する場」で積み上げた対策を実施した後の河道の流下能力

市房ダム再開発(嵩上げ案)後の調節量

	目標とする調節量※	再開発(嵩上げ)後の調節量
人吉地点	約1,300 m^3/s	約100 m^3/s (不足量約1,200 m^3/s)
渡地点	約1,100 m^3/s	約100 m^3/s (不足量約1,000 m^3/s)

ダム地点の洪水調節のイメージ

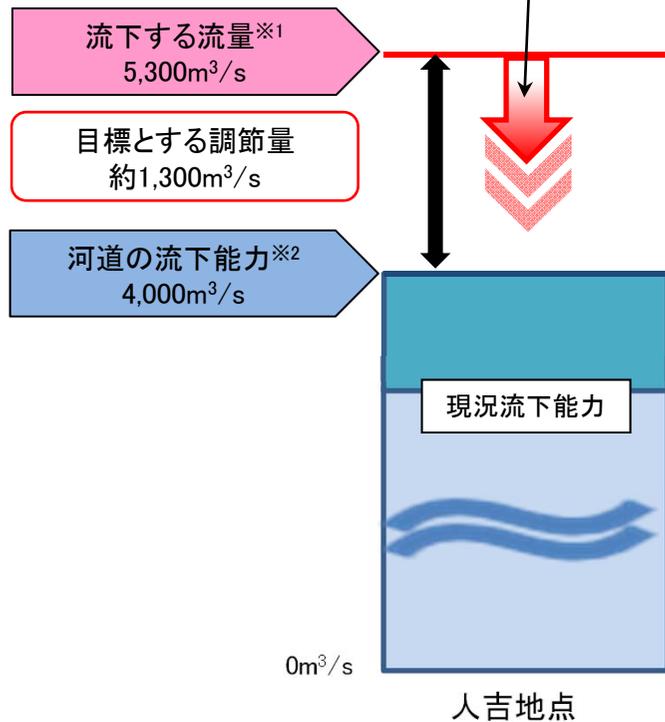


市房ダム再開発案の概要(①利水容量買い上げ・堆砂容量活用案+②嵩上げ案) 126

- 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。

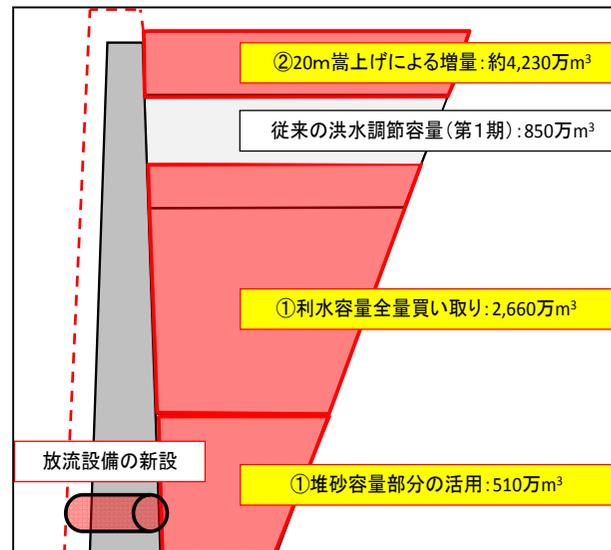
人吉地点の流下能力のイメージ

【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

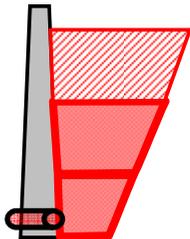
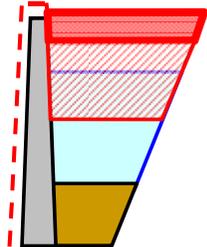
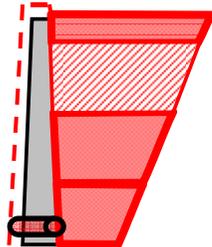


市房ダム再開発(利水・堆砂容量活用+嵩上げ案)後の調節量

	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

項目	①利水容量買い上げ、堆砂容量活用	②ダム嵩上げ	①+② 案
◆対策イメージ			
◆場所、対策の規模(延長、量等)	利水容量買い上げ : 約2,660万m ³ 堆砂容量活用 : 約510万m ³ 洪水調節容量 : 約4,020万m ³ 放流設備 : 延長約60m	嵩上げ高 : 約20m 洪水調節容量 : 約6,060万m ³	利水容量買い上げ : 約2,660万m ³ 堆砂容量活用 : 約510万m ³ 嵩上げ高 : 約20m 洪水調節容量 : 約8,250m ³ 放流設備 : 延長約75m
◆現在の土地利用、補償用地面積・家屋数	特になし	補償用地面積 : 約91ha 補償家屋数 : 約50戸 付替道路 : 約16km	補償用地面積 : 約91ha 補償家屋数 : 約50戸 付替道路 : 約16km
◆事業費、維持管理費 ◆県の負担	検討対象外とする	検討対象外とする	組み合わせ案を検討していく中で提示予定
◆概ねの工期 ◆事業手順、段階的な安全度の確保	検討対象外とする	検討対象外とする	組み合わせ案を検討していく中で提示予定
◆効果の範囲	市房ダムより下流区間で、その規模に応じて効果を発現する		
◆超過外力発生時の状態	ダムの容量が不足した場合、ダムへの流入量の範囲内で放流量を増加させることとなる 河道の水位は計画高水位を超える区間が生じる		
◆他河川での実施例	氷川ダム(熊本県)、萱瀬ダム(長崎県)など複数事例あり		

※検討段階のものであり、今後変更となる可能性がある。

【放水路案】

<放水路案の内容>

放水路(捷水路)は、河川の途中から分岐する新川を開削し、直接海、他の河川又は当該河川の下流に流す水路である。用地確保が困難な都市部等では地下に放水路が設置される場合がある。なお、未完成でも暫定的に調節池として洪水の一部を貯留する効果を発揮できる場合がある。治水上の効果として、河道のピーク流量※を低減させる効果があり、効果が発現する場所は分流地点の下流である。

※ピーク流量：洪水における最大流量

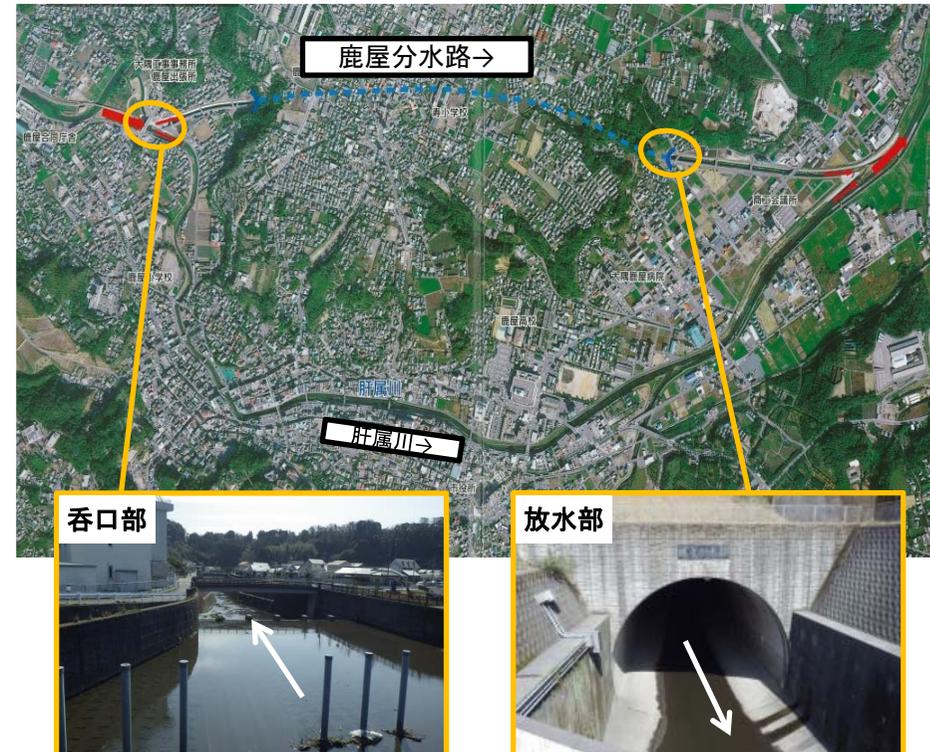
狩野川水系狩野川 狩野川放水路(静岡県伊豆の国市、沼津市)

総延長 L=2,980m(トンネル部 L=1,060m)



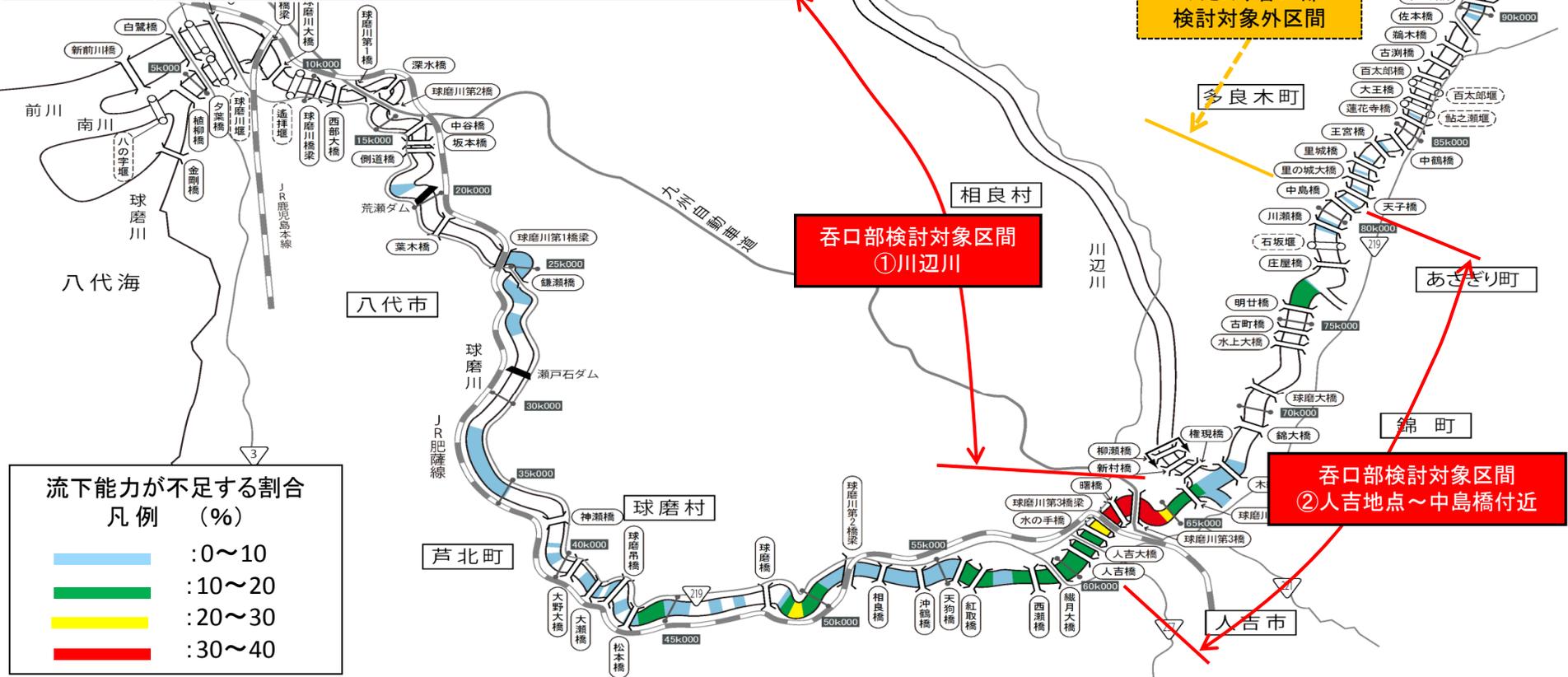
肝属川水系肝属川 鹿屋分水路(鹿児島県鹿屋市)

総延長 L=2,639m(トンネル部 L=1,609m)



○「検討する場」で積み上げた対策実施後の河道において、河道水位が計画高水位を超過する区間より上流側を放水路(呑口部)の検討対象区間とする。

放水路の考え方	
必要調節量	「検討する場」で積み上げた対策実施後の人吉地点流量5,300m ³ /sに対し、「検討する場」で積み上げた対策実施後に河道を流下可能な流量4,000m ³ /sに調節
放水路の呑口部	必要調節量である1,300m ³ /s以上の調節が可能な区間を呑口部の検討対象とする。 ①川辺川 ②人吉地点～中島橋付近
放流部	本川下流、本川中流



○放水路ルート案は調節量、延長、放水先の流下能力等から検討。放水路呑口部を川辺川上流部とした場合で2案を選定。

<川辺川上流部から放水する案>

本川中流へ放水するルート

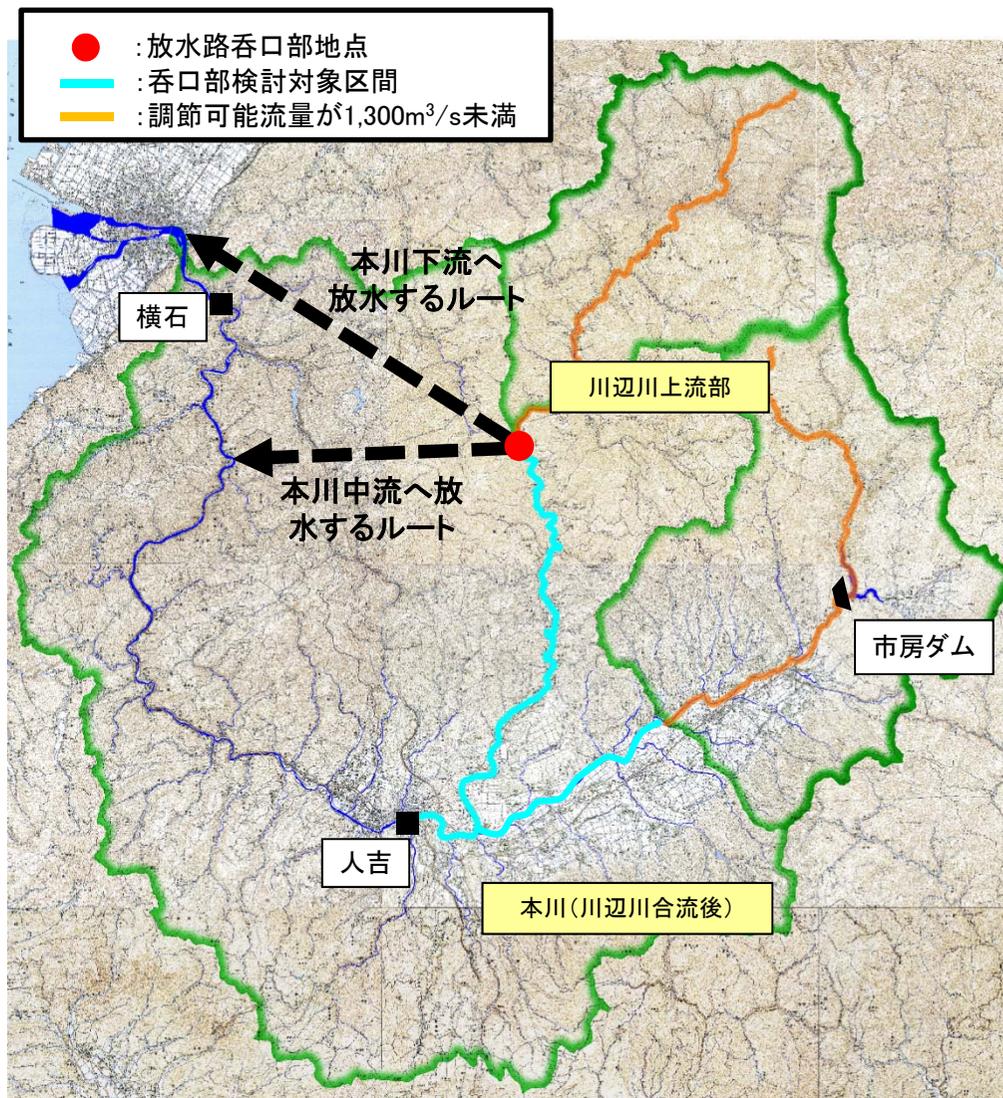
⇒ 人吉地点で $1,300\text{m}^3/\text{s}$ を調節可能で、放水路の延長が最短となるルート(約15km)

本川下流へ放水するルート

⇒ 「本川中流へ放水するルート」の代替案として下流河道の流下能力を考慮し、かつ延長距離が最短となるルート(約21km)

代表地点における必要放水量

代表地点	川辺川上流部	本川(川辺川合流後)
放水量(m^3/s)	約1,500	約1,300



○代替案として、流下能力の不足する割合が大きく、かつ資産の集中する人吉市街部を迂回するルートを選定。

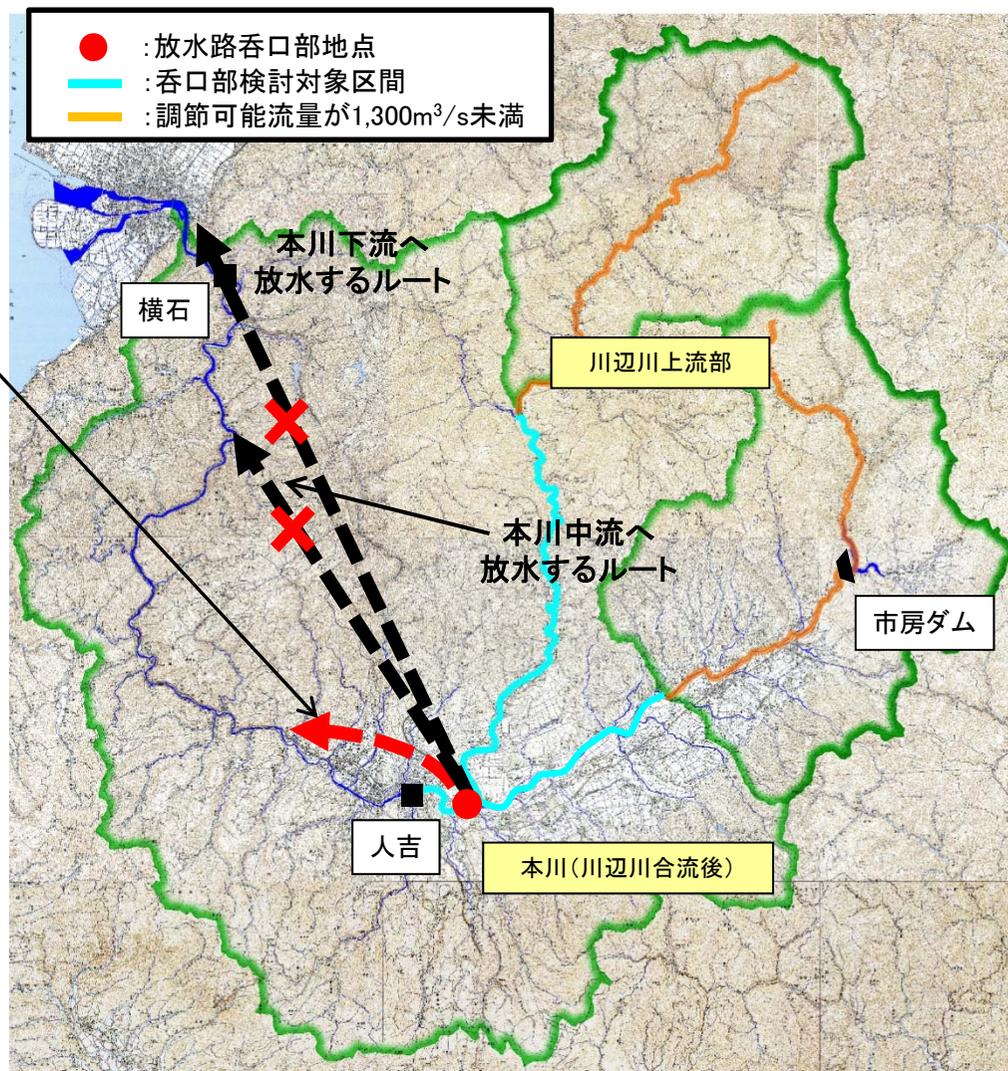
＜川辺川合流後から放水する案＞

人吉市街部を迂回するルート

⇒ 流下能力の不足する割合が大きく、かつ資産の集中する人吉市街部のみ調節を行い、かつ延長距離が最短となるルート (約11km)

代表地点における必要放水量

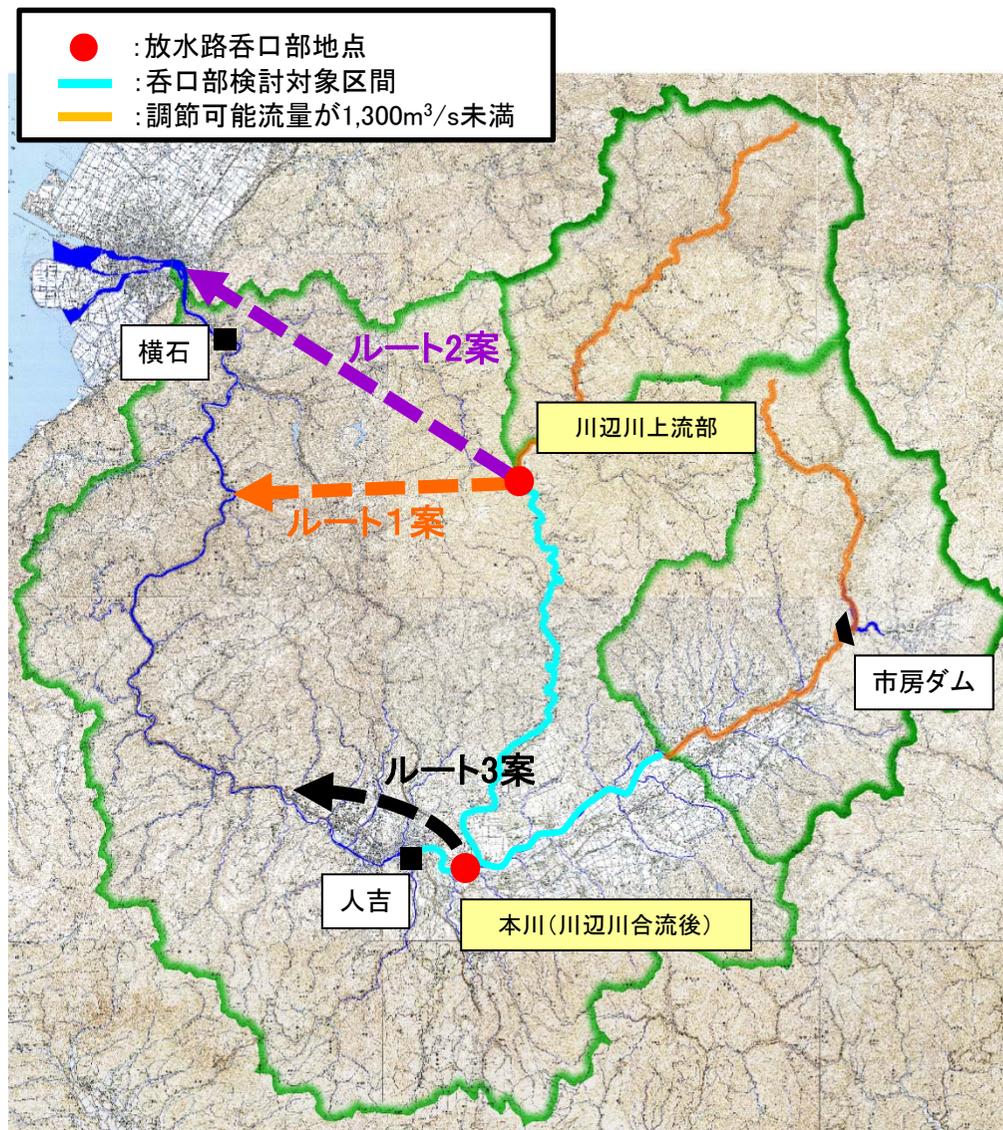
代表地点	川辺川上流部	本川(川辺川合流後)
放水量 (m ³ /s)	約1,500	約1,300



○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
- ◆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
- ◆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

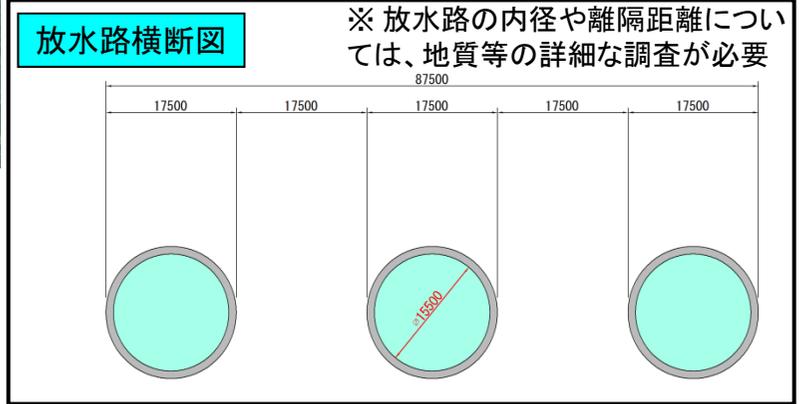
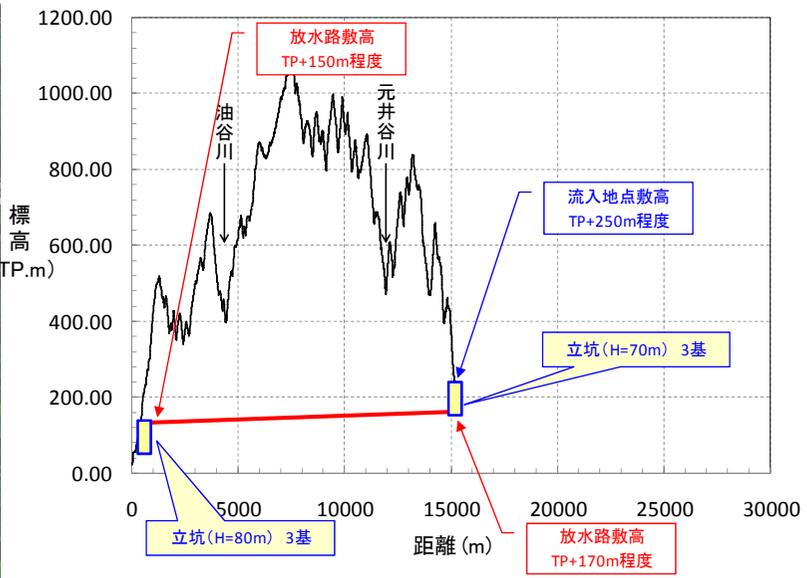


- 放水路設置延長 : 約15km
- 放水路断面及び設置本数 : トンネル内径約15.5m × 3本
- 立坑設置本数 : 約70m × 3基 × 1箇所、約80m × 3基 × 1箇所
- 掘削量: 約1,100万m³ ○ 補償面積 : 呑口部約1ha 放流部約1ha

【掘削量】
 約1,100万m³
 ≒ダンプトラック(10t)で
 約220万台分

ルート1案 平面図

ルート1案 縦断面図



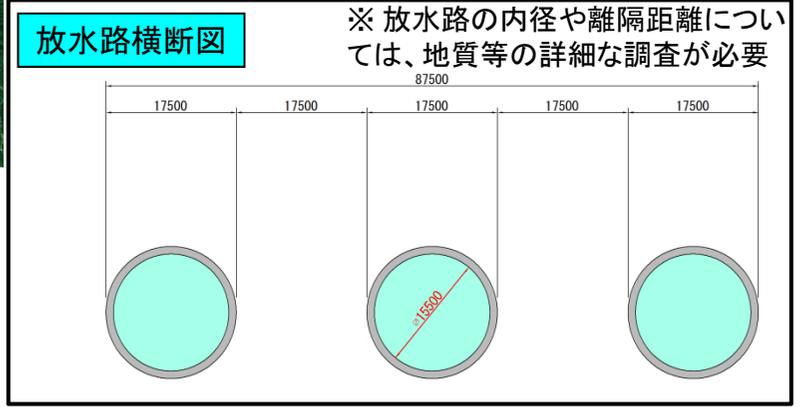
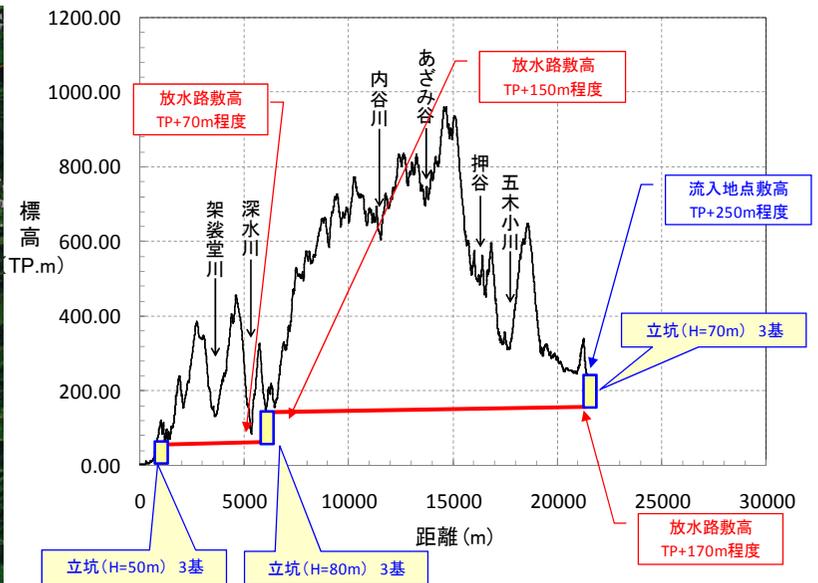
※ 放流部から下流の河道の対策等が必要となる。
 ※ 球磨川本川上流部に直接効果はないため、他の方法を検討する。

- 放水路設置延長 : 約21km
- 放水路断面及び設置本数 : トンネル内径約15.5m × 3本
- 立坑設置本数: 約70m × 3基 × 1箇所、約80m × 3基 × 1箇所、約50m × 3基 × 1箇所
- 掘削量: 約1,500万m³ ○ 補償面積 : 呑口部約1ha 放流部約1ha

【掘削量】約1,500万m³
 ≡ダンプトラック(10t)で約300万台分

ルート2案 平面図

ルート2案 縦断面図



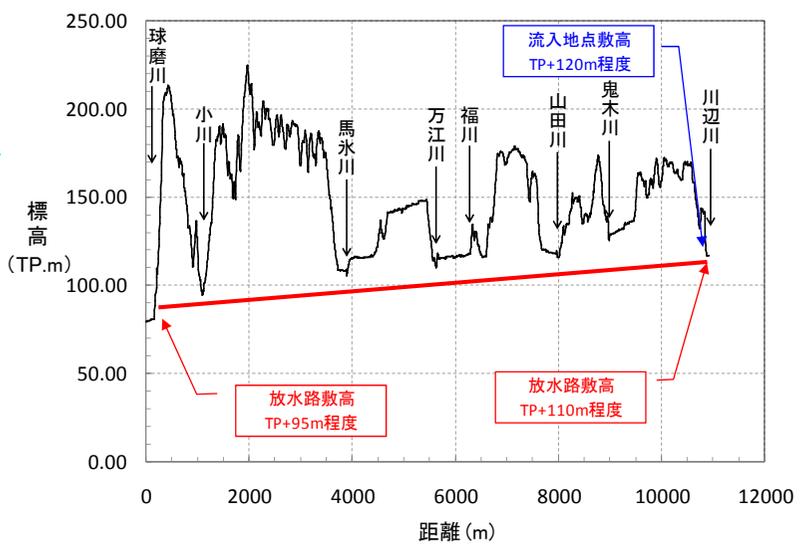
※ 球磨川本川上流部に直接効果はないため、他の方法を検討する。

- 放水路設置延長 : 約11km
- 放水路断面及び設置本数 : トンネル内径約14.5m × 4本
- 立坑設置本数 : なし
- 掘削量:約850万m³ ○ 補償面積 : 呑口部約1ha 放流部約1ha

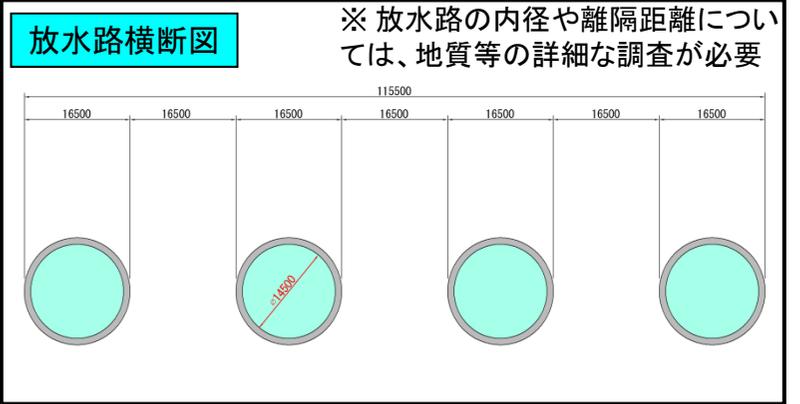
【掘削量】
 約850万m³
 ≡ダンプトラック(10t)で
 約170万台分

ルート3案 平面図

ルート3案 縦断面図

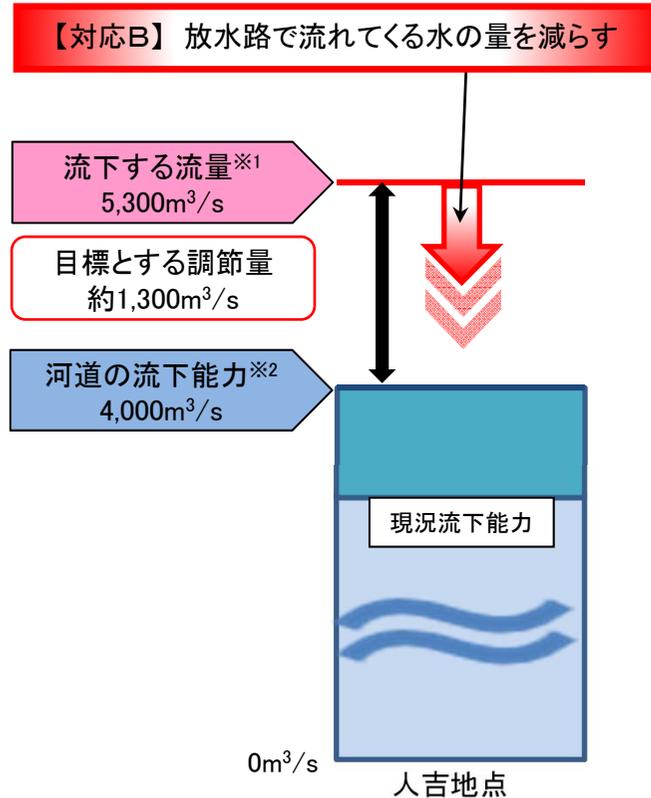


※ 放流部から下流の河道の対策等が必要となる。
 ※ 球磨川本川上流部や川辺川筋に直接効果はないため、他の方法を検討する。



○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



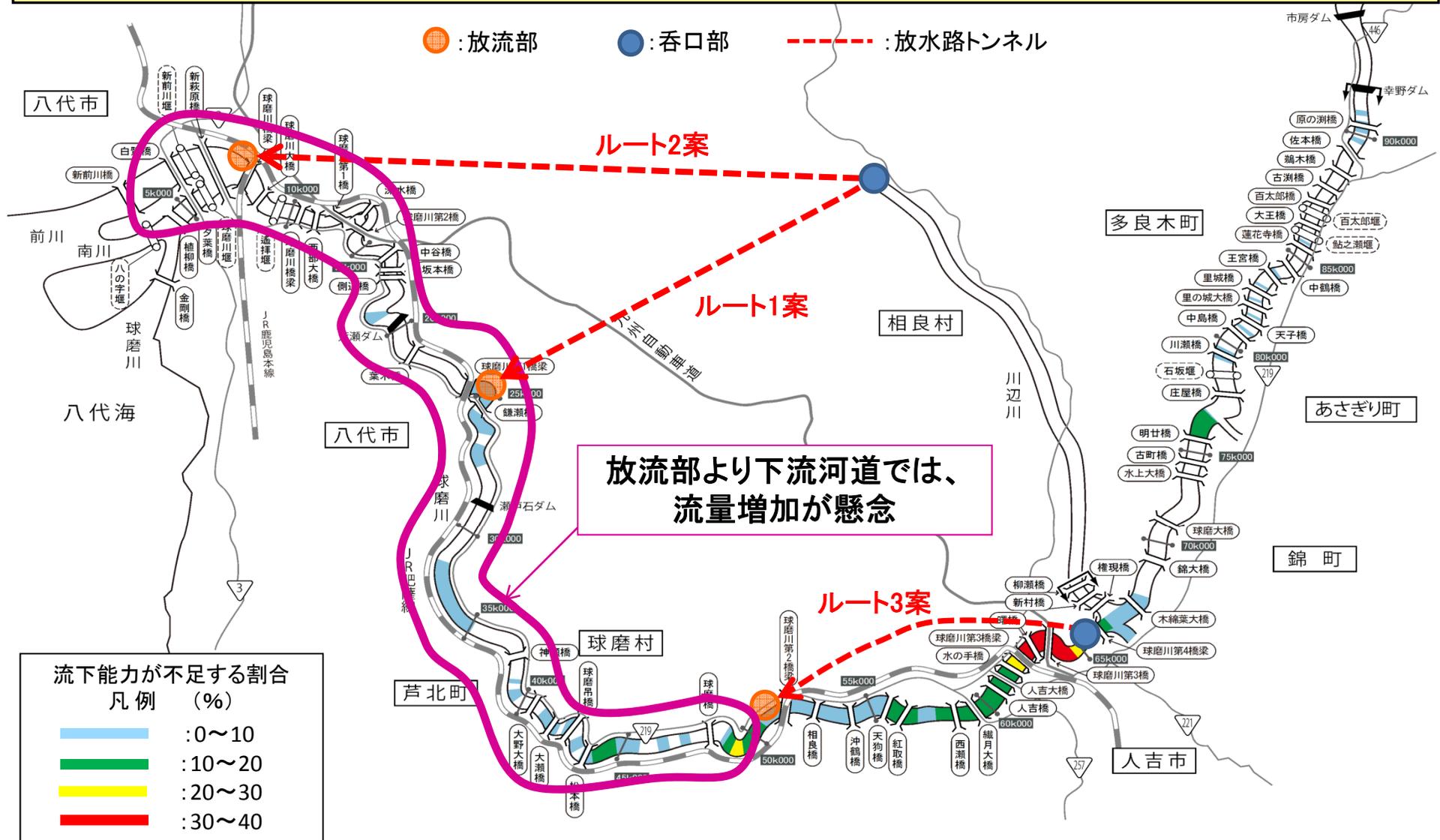
放水路の本数による人吉地点での調節量

	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

○放流部より下流河道の流量増加が懸念されるため、河道の対策等の検討が必要となり、中流部の対策が残るルート1案、3案は、他の対策と合わせて検討が必要となる。



項 目	ルート1案	ルート2案	ルート3案
◆場所、 対策の規模 (延長、量等)	呑口部 : 川辺川上流部 放流部 : 球磨川中流部 (八代市坂本町) 延長 : 約15km 断面・本数 : 直径15.5m × 3本 掘削 : 約1,100万m ³ 立坑設置本数 : 約70m × 3基 × 1箇所 約80m × 3基 × 1箇所	呑口部 : 川辺川上流部 放流部 : 球磨川下流部 (八代市萩原町) 延長 : 約21km 断面・本数 : 直径15.5m × 3本 掘削 : 約1,500万m ³ 立坑設置本数 : 約70m × 3基 × 1箇所 約80m × 3基 × 1箇所 約50m × 3基 × 1箇所	呑口部 : 本川(川辺川合流後) 放流部 : 球磨川中流部 (球磨村渡) 延長 : 約11km 断面・本数 : 直径14.5m × 4本 掘削 : 約850万m ³ 立坑設置本数 : なし
◆現在の土地利 用、補償用地面 積・家屋数	・呑口部 : 用地約1ha ・放流部 : 用地約1ha	・呑口部 : 用地約1ha ・放流部 : 用地約1ha	・呑口部 : 用地約1ha ・放流部 : 用地約1ha
◆事業費、 維持管理費 ◆県の負担	組み合わせ案を検討していく中で提示予定		
◆概ねの工期 ◆事業手順、 段階的な安全 度の確保	組み合わせ案を検討していく中で提示予定		
◆効果の範囲	呑口部～放流部の区間で、その規模に応じて効果を発現する		
◆超過外力 発生時の状態	河道の水位は計画高水位を超える区間が生じる		
◆他河川での 実施例	狩野川水系狩野川狩野川放水路、肝属川鹿屋分水路などの事例がある (トンネル放水路で国内実績の最大は首都圏外郭放水路の約6.3kmである)		