

4. 治水経済調査マニュアル(以下、マニュアル)における「その他の便益」について

治水事業の経済効果としては、フロー効果(事業効果)とストック効果(施設効果)に大別される。フロー効果とは、事業期間中に建設投資によって発生する効果のことであり、ストック効果とは、施設を利用することによって、発生する効果のことである。

マニュアルでは、ストック効果のうち、計測可能なもののみを便益として算出することとしている。マニュアルで示されているストック効果は、右図のとおりである。

なお、計測可能な場合以外は算出しないとしている「その他の便益」については、下記資料に記載されている。

平成17年4月 国土交通省河川局 治水経済調査マニュアル(案)
p63~p70(21ページ~24ページに掲載)

表-4.1 治水事業のストック効果

		分類	効果(被害)の内容		
直接被害	資産被害 抑止効果	一般資産被害	家 屋	居住用・事業用建物の被害	
			家庭用品	家具・自動車等の浸水被害	
			事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害	
			事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害	
			農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害	
			農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害	
		農産物被害	浸水による農作物の被害		
		公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害		
		人身被害抑止効果	人命損傷		
	被害防止便益	稼働被害 抑止効果	営業停止被害	家 計	浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害
事 業 所				浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)	
公共・公益サービス				公共・公益サービスの停止・停滞	
事後的被害 抑止効果		応急対策費用	家 計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害	
			事 業 所	家計と同様の被害	
			国・地方公共団体	家計と同様の被害および市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金等	
			交通途絶による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害
			ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害
		営業停止波及被害	中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害		
精神的被害 抑止効果		資産被害に伴うもの	資産の被害による精神的打撃		
		稼働被害に伴うもの	稼働被害に伴う精神的打撃		
		人身被害に伴うもの	人身被害に伴う精神的打撃		
		事後的被害に伴うもの	清掃労働等による精神的打撃		
		波及被害に伴うもの	波及被害に伴う精神的打撃		
		リスクプレミアム	被災可能性に対する不安		
	高度化便益	治水安全度の向上による地価の上昇等			

※地下街が浸水することによる被害等、その他の被害抑止効果も存在する。
(表中の□は、本マニュアル(案)で被害率や被害単価を明示した項目)

4.6 その他の便益

以下に掲げる便益について、個々の河川の治水経済調査において計測可能なものは便益として評価するものとする。ただし、評価に当たっては重複のないよう留意しなければならない。

- 家庭における平時の活動阻害
- 国・地方公共団体における応急対策費用
- 交通遮断による波及被害
- ライフライン切断による波及被害
- 被災事業所の営業停止による周辺事業所への波及被害
- 人命等の人的被害
- 地下街の被害
- リスクプレミアム
- 高度化便益

[解説]

4.1でも述べたとおり、本マニュアル（案）では、洪水氾濫による直接的・間接的な被害のうち、現段階で経済的に評価可能な被害の防止効果を便益として評価したものであり、計測していない被害防止便益が存在するとともに、高度化便益も把握していない。

以上に掲げる便益については、個々の河川の治水経済調査において計測可能なものについては便益として評価することを妨げない。ただし、便益の評価に当たっては、重複して評価することのないよう留意しなければならない。

なお、これらの便益については、今後、評価の実績、評価技術の向上等を踏まえつつ、本マニュアル（案）の便益算定に取り入れていくこととし、さらなる改善を図っていくこととする。

以下、その他の便益について考え方や評価時の留意点を述べる。

4.6.1 家庭における平時の活動阻害

家事労働や余暇活動などの家庭における平時の活動に係る阻害を防止する効果を便益として捉えることができる。

[解説]

- (1) 浸水した家庭では、家財の移動や清掃・後片付け等により、平時の生活が困難となる。このため、日常の生活が損なわれることとなるが、これを防止する効果を治水の便益のひとつと考えることができる。
- (2) 既往の調査事例では、日常生活の価値を生産価値と消費価値の合計として表わし、生産価値を家事労働時間とそれに該当する職業別賃金から単価の設定を行い、消費価値を余暇活動への支出額で与え、これらの日当たりの単価に浸水深ごとの影響日数を乗じて日常生活価値の被害額を求めている。
- (3) しかし、調査事例が少なく標準的な単価設定が現段階では困難であること、また、家事労働を生産とみなす場合の価値設定方法等に検討の余地があることから、ここでは標準的な算定方法を示していない。

4.6.2 国・地方公共団体における応急対策費用

国・地方公共団体における緊急対策費を便益として捉えることができる。

[解説]

- (1) 国や地方公共団体において災害時に緊急的に支出される費用には、各種の緊急的な融資の利子や見舞金、ゴミ処理・清掃等の活動に伴う支出があり、また、支出ではないが、税金、年金の保険料等の減免額も収入減となる。
- (2) これらの被害額は実際の被害において資料調査、ヒアリング調査により把握可能であるが、労力がかかることや地域の社会・経済的な特性や被害の規模に応じて変化することが予想され、平均的な単価設定等は現段階では困難である。

4.6.3 交通途絶による波及被害

道路等の交通が遮断されることに伴う波及被害を便益として捉えることができる。

[解説]

- (1) 道路や鉄道が冠水したり、流水の作用により損壊した場合、そこの交通がストップするため、周辺地域にも被害が生じる。
- (2) 理論的には、迂回することによる追加費用を被害額として計上することが考えられる。
- (3) 迂回することによる被害額は、「道路の費用便益分析マニュアル（案）」において算定方法が示されているので、浸水区域内の交通量を分離できる場合にはその方法により算出することができる。このとき、不通期間は当該氾濫原における既往水害時の実績等を参考に、浸水日数をベースに設定することが考えられる。

被害額＝時間損失＋距離損失

時間損失＝ \sum \sum 時間価値原単位 × (迂回時の所要時間 × 車両数

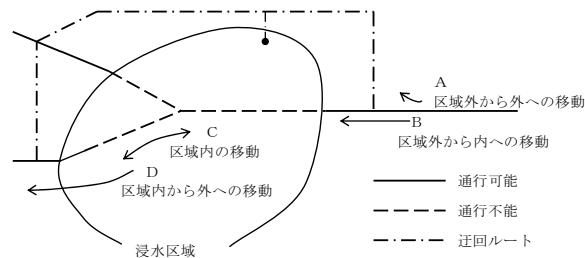
リンク 車種

－ 平時の所要時間 × 車両数)

距離損失＝ \sum \sum (迂回時の走行経費原単位 × 迂回時の走行距離 × 車両数

リンク 車種

－ 平時の走行経費原単価 × 平時の走行距離 × 車両数)



[交通量はA～Dに区分され、営業停止損失との重複計上を避けるにはA、Bを対象とする必要がある。]

図-4.5

- (4) この場合、浸水区域内事業所については、別途営業停止損失として被害計上を行っていることから、交通センサ等による交通量から浸水区域内事業所分を引いて評価しないと重複計上になることに注意しなければならない。

- (5) なお、道路等以外にも、空港等の公共施設が浸水したことによる迂回に伴う追加費用を被害額として計上することも考えられる。

4.6.4 ライフライン切断による波及被害

電力、ガス等のライフラインが切断することに伴う波及被害を便益として捉えることができる。

[解説]

- (1) 電力、ガス等のライフラインが浸水のため停止した場合、これによる被害は、周辺にも及ぶ。この場合これらの施設がどれだけ浸水区域内に配置されているか、バックアップシステムがどの程度充実しているか等が地域ごとに異なるため、全国一律の算出方法を開発することは難しい。
- (2) なお、地域ごとに公益事業者へのヒアリング等により把握する場合、営業停止損失額とのダブルカウントを回避するよう留意が必要である。(物的被害についてもヒアリングで把握する場合、公共土木施設等被害額との重複計上にも留意を要する。

4.6.5 被災事業所の営業停止による周辺事業所への波及被害

被災事業所の営業停止に伴う周辺事業所の生産減少等の被害を便益として捉えることができる。

[解説]

- (1) 浸水事業所の営業停止のために取引関係にある周辺の事業所も営業停止を強いられる場合がある。
- (2) ①そもそも治水経済調査における費用対効果分析は、社会全体を完全な市場であるとの仮定の基に行っており、こうした二次的な波及効果は国民経済的な視点で見ると、他地域での生産で補われ総裁されるものであるため、治水便益に含めるべきでないとの考えと、②水害の被害実態をみると、二次的な波

及効果は比較的短期間で地域限定的に生じると考えられ、範囲を流域や都道府県単位に限定して考えれば治水便益として計上してよいという二つの考えがある。

(3)したがって、少なくとも被災地域において他地域では生産できず、当該地域でしか生産できない特殊な製品を生産している事業所があり、他地域での生産で補われない場合に限っては、当該被災事業所に係わる営業停止の波及被害を被害防止便益として計上することも考えられる。それ以外の場合でも治水事業を実施するにあたっての情報の一つには活用できると考えられる。

(4)なお、具体的には産業連関表と線形計画法を組み合わせた手法が考えられるが、産業連関表では同一の産業分類に属する事業所間の取引がないものとして取り扱われる等の問題のため、算出される被害額は実態よりもはるかに過小となる。

(5)また、大規模な洪水の場合には、産業連関関係自体が変質するものと考えられるため、産業連関モデルを用いた推計は意味をなさない可能性があることに留意する必要がある。

4.6.6 人命等の人的被害

人命損傷や精神的被害の発生を防止する効果を便益として捉えることができる。

[解説]

(1) 人命被害については逸失便益を評価するホフマン法等により一応の算定は可能である。しかしながら、死者の数は洪水の発生時刻等の自然的要因や避難勧告等の社会的要因に左右されるため、その推計は困難である。

(2) 被災による精神的被害については、過去に調査された事例はあるが、得られるデータが不安定であったり、他の被害項目との重複評価の問題がある。

4.6.7 地下街の被害

地下街が発達している地域では、地下街が浸水することによる被害を、土地形状等の地域特性を考慮した被害率を用いることによって便益として捉えることができる。

[解説]

(1) 地下街にある資産の被害額を算定するにあたっては、通常の被害率を用いた場合かなりの過小評価となるため、土地形状等の地域特性を考慮した被害率を設定する必要がある。

(2) 使用するメッシュデータには地上部のデータと地下街のデータが混合された平面的なデータとして取り扱われているため、ダブルカウントとならないようにデータの取り扱いには留意する必要がある。

4.6.8 リスクプレミアム

壊滅的な大水害を防止する効果を便益として捉えることができる。

[解説]

治水事業は物的被害や人的被害を防止するだけでなく、「水害が発生したら大きな被害に遭うかもしれない」という不確実な状態に対して感じる不安を取り除く効果がある。たとえば、住民は被災の可能性に対して防水扉等を設置したり、損害保険に加入したりして不安の解消を図っている。治水整備によって不安感が減じられるなら、その分を貨幣換算し期待被害軽減額に加えて便益評価する必要がある。この被災可能性に対する不安を貨幣換算したものがリスクプレミアムである。

リスクプレミアムを便益として捉える方法としては、①一般の公共投資よりも低い割引率を用いること。②期待被害軽減額（便益）を一定割合で割り増すことの2点が考えられる。

(1) 割引率については、国土交通省所管の公共事業の費用対効果分析に適用する社会的割引率は4%とすることが定められており、治水投資について低い割引率を用いることは困難と思われる。

(2) 期待被害軽減額を一定割合で割り増すことについては、被害時の支出以上の

洪水被害に備えた余分な支出相当分として損害保険における保険会社の保険料収入と支払い保険金の比（これを保険のマークアップ率という。）に保険加入率を考慮して求める倍率 ε を用いて期待被害軽減額を割り増す方法が考えられる。きただし、倍率を求めるための損害保険の詳細なデータ及び割り増しの対象とする被害項目について慎重な検討が必要である。

(参 考) 野口悠紀夫東京大学先端技術研究所教授(経済セミナー/3/1982)によれば、

- 1) 「リスクのある体系において、全体としてのリスクを低下（あるいは消滅）させるプロジェクトは、通常の投資の期待限界効率よりも低い割引率で評価されなければならない。」とされ、
- 2) 「危機的状況」でもたらされる便益は、通常の価格より高いシャドー・プライスを用いて評価されなければならない」とされている。
- 3) また、「こうした扱いが正当化される公共投資としては、上記の堤防のほか、治山・治水ダム、保安林、高潮対策事業、地震対策事業などの防災プロジェクトをあげることができる。」とされ、「これらに共通する性格は、経済活動が全般的に低下する状況（危機的状況）において効果を発揮するということである。」とされている。

4.6.9 高度化便益

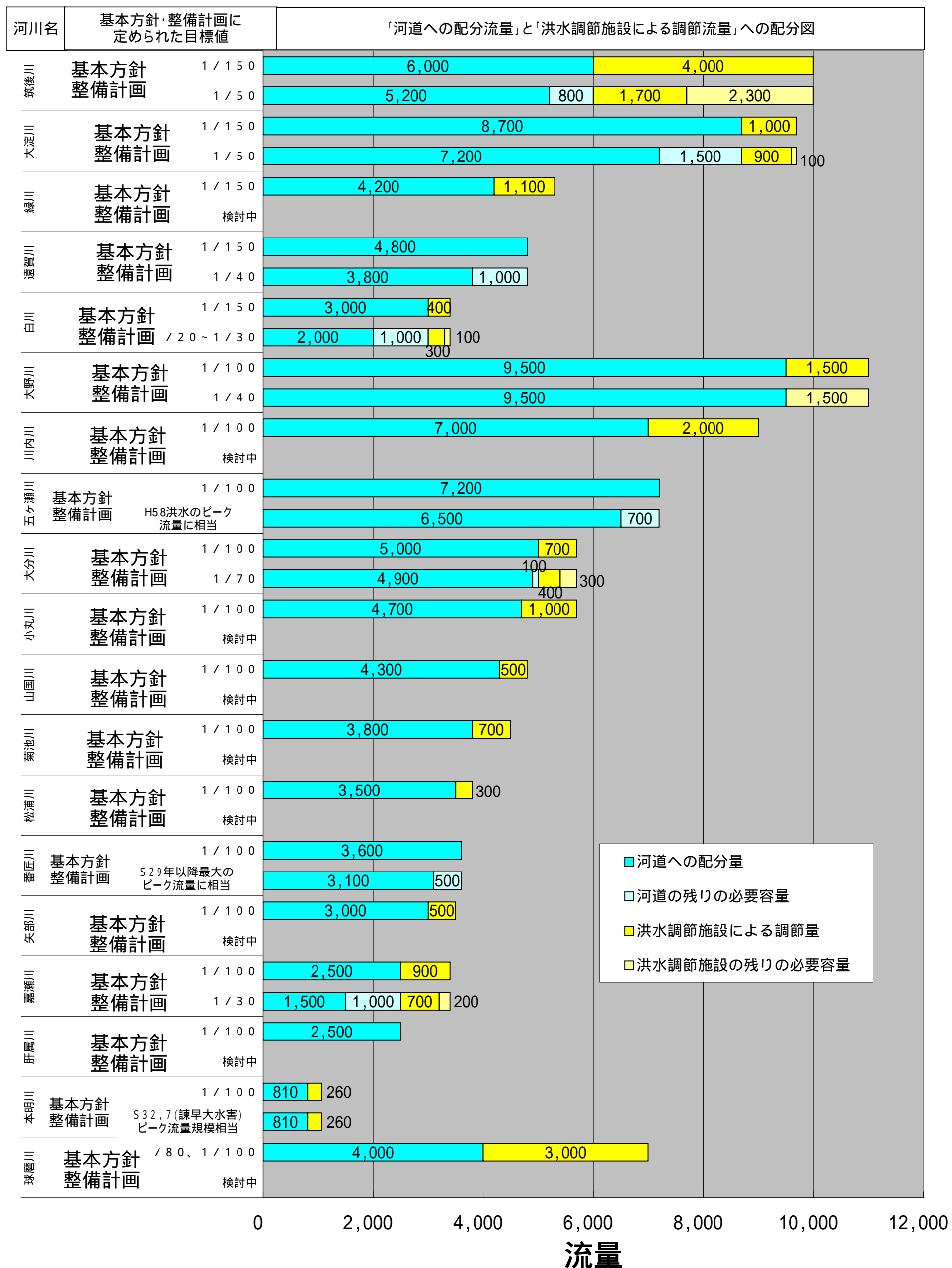
治水安全度の向上による土地利用変化について、地価の上昇分を高度化便益として捉えることができる。

[解説]

- (1) 以上述べてきたような被害防止便益に加えて、治水安全度と土地利用状況との相関関係をもとに土地利用モデルを推計し、土地利用状況の変化に伴う地価の上昇を高度化便益として計上することが考えられる。
- (2) 土地利用の高度化は、被害防止便益と並ぶ治水事業本来の目的であるが、高度化便益算定の基礎となる価値上昇分には、治水事業によって回避される将来被害の現在価値が理論的には含まれ、被害防止便益とダブルカウントとなる可能性がある。
- (3) 治水事業により安全度が高まり、これまで市街化調整区域として荒地や農地と

しての利用にとどまっていたところが、市街化区域として宅地としての土地利用が可能となるような場合には、地価の上昇分を高度化便益として計上できると考えられるが、この場合、地代の上昇で評価するのではなく、将来の資産の状況を想定し、被害防止便益として算定する手法も考えられる。

九州管内の一級河川における整備目標等一覧表



今後の河川改修イメージ図

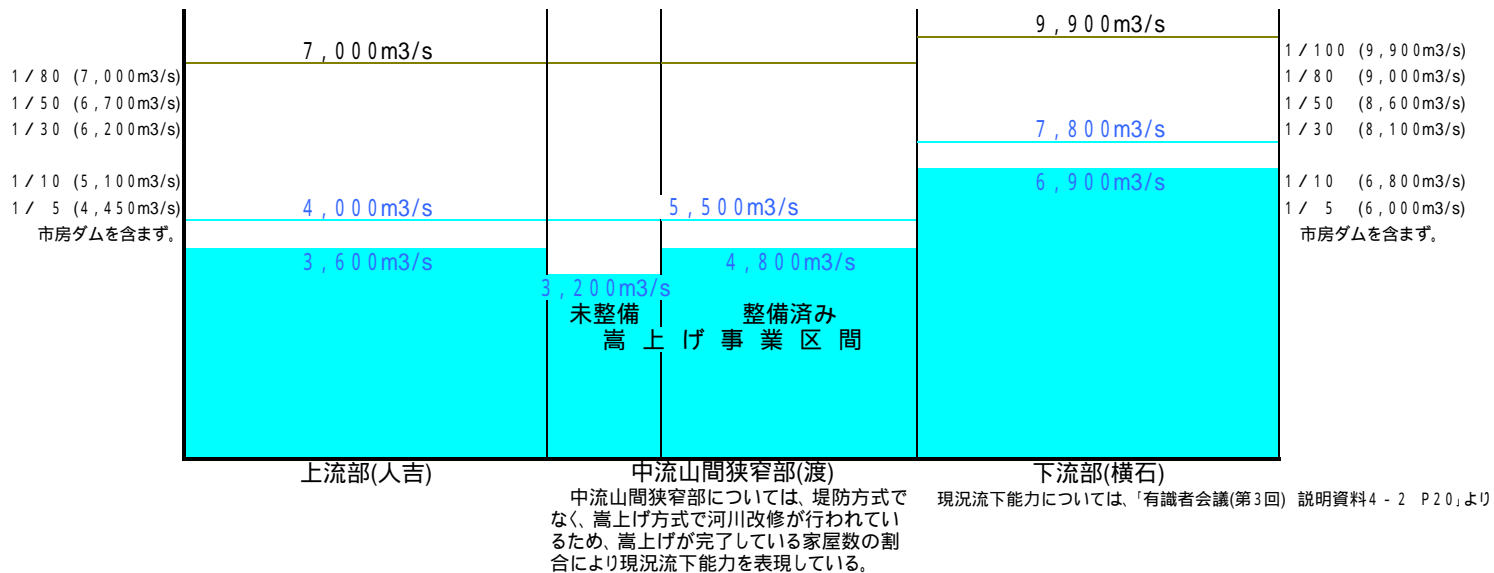
・有識者会議における議論の資料として、河川整備基本方針をベースに、熊本県でイメージ図を作成。

平成19年5月に策定された球磨川水系河川整備基本方針の内容

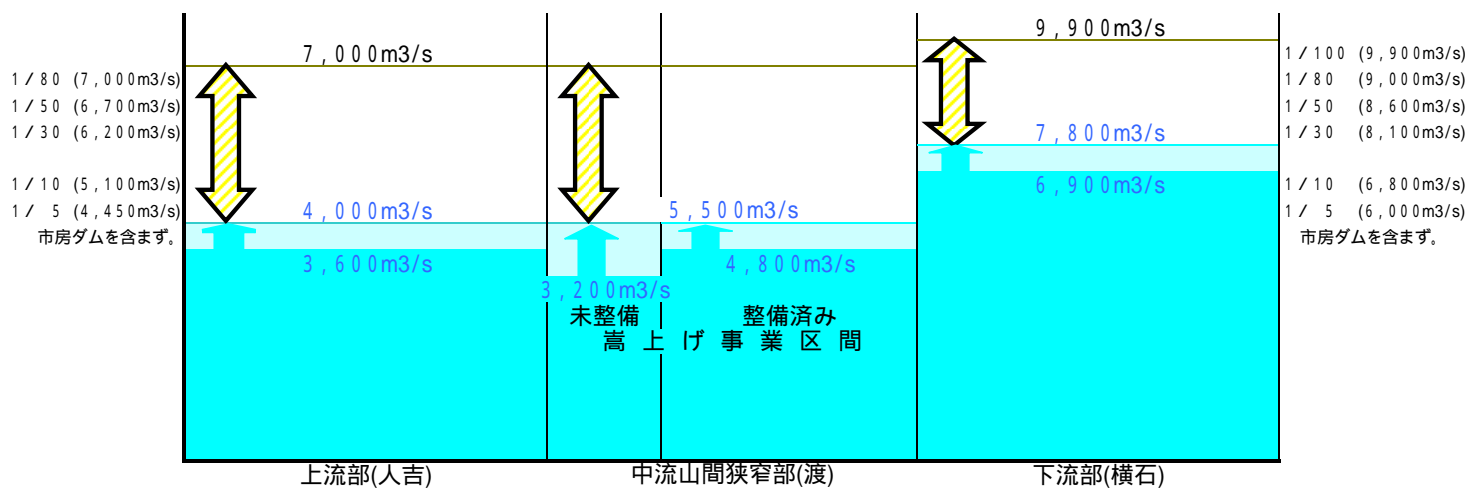
基準地点	基本高水のピーク流量	洪水調節施設による調節流量	河道への配分流量
上流区間(人吉)	7,000m ³ /s	3,000m ³ /s	4,000m ³ /s
下流区間(横石)	9,900m ³ /s	2,100m ³ /s	7,800m ³ /s

球磨川水系河川整備基本方針より

現況流下能力



イメージ1【(河道への配分流量)計画高水流量まで河道整備を進める。】

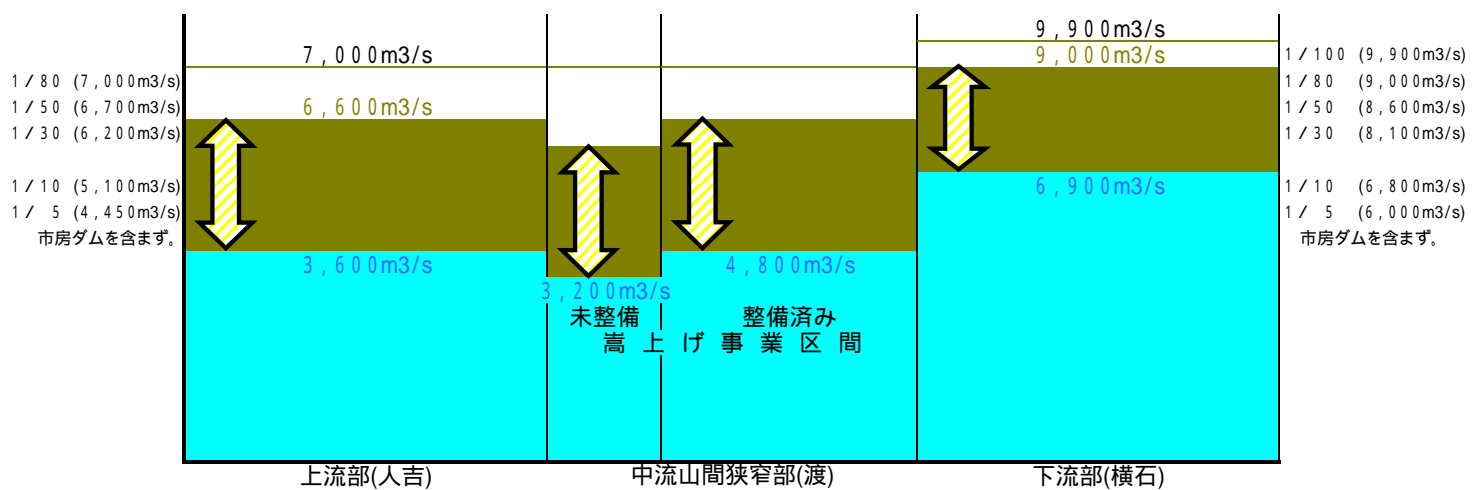


凡例

- ↑ 物理的、社会的、環境上の制約条件等を考慮した上で堤防の整備等の改修を行った河道における流下能力。
- ↑ 河川改修(河床の掘削等)、宅地嵩上げ等により対応可能な流量の増大分。
- ↑ 宅地嵩上げ整備済み区間については、河床の掘削や河床林の伐採等に対応が可能。
- ↑ 河道による改修では対応できない流量。そのため、洪水調節施設により対応することとなる。

・河道への配分流量(計画高水流量)まで河道整備を行ったとしても、そのために人吉、中流部で得られる安全度は、1/5以下となる。

イメージ2【洪水調節施設のための整備を進める。】



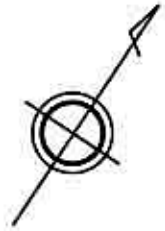
凡例

- ↑ 洪水調節施設により整備する範囲。
- ↑ 規模は、既設の市房ダムと新たな洪水調節施設とで、人吉地点で基本高水のピーク流量を計画高水流量までの3,000m³/s調節する量に対応している。

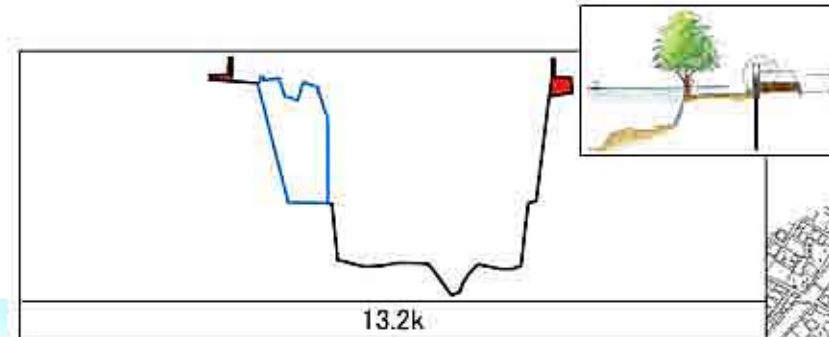
・上流部と中流部は、洪水調節施設の整備により、人吉・中流部は概ね1/30程度の安全度は、確保される。
・洪水調節施設を整備することにより得られる球磨川水系全体の便益は、約4000億円となる。

熊本市の中心部を貫流し、特に川幅が狭くなっている区間です。
 子飼橋から長六橋付近右岸、明午橋から大甲橋付近左岸は、堤防も未整備であることから、洪水に対する安全性も低くなっています。
 この区間では、築堤を行うと同時に河岸の掘削にも取り組みます。

子飼橋～長六橋



● 熊本城

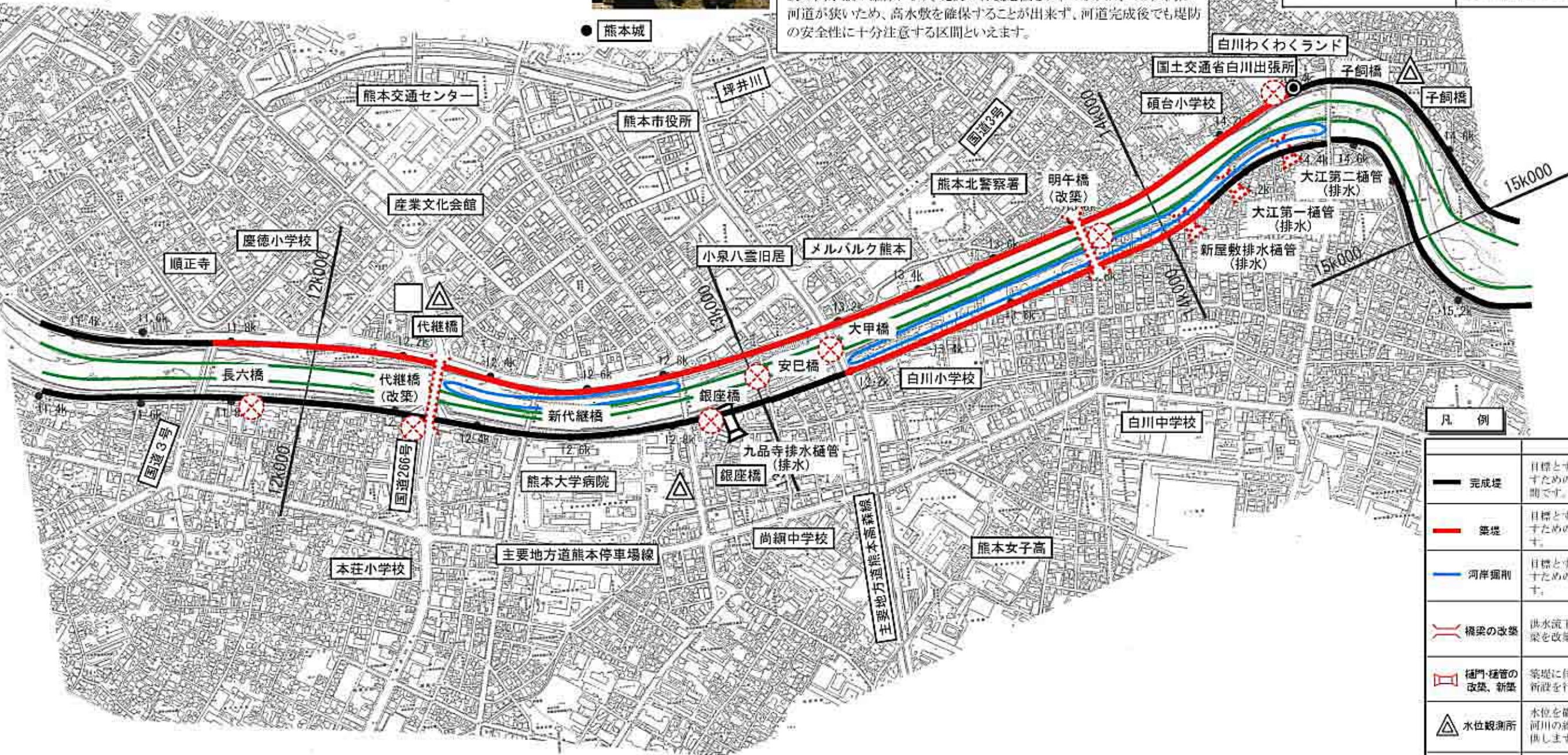


洪水対策

目標とする洪水流量を安全に流すために堤防の高さが不足するところや、新たに堤防が必要などでの築堤を行います。
 これに合わせて樋門・樋管の改築、新設及び竜神橋の改築を行います。
 堤防防護ラインは、主に浸食・洗掘に対して、堤脚保護の観点から所要の高水敷の確保により、堤防の保護を図るラインですが、この区間は河道が狭いため、高水敷を確保することが出来ず、河道完成後でも堤防の安全性に十分注意する区間といえます。

住民の主な意見の反映

多数寄せられた意見の要約	特に具体的な意見
川を拡幅してほしい	市内一番中心の大甲橋近郊の桜並木はそのままの状況で残してほしい。 森の都熊本のイメージが壊れる。 川の広さを大きくできるところは広げ、河岸の整備をして欲しい。 大甲橋上流の景観の保存（深く掘ってはどうだろうか）
鶴田公園を残してほしい	通称鶴田公園はできればそのまま残す方向で洪水対策工事は進めて欲しい。 白川の改修工事のため鶴田公園の鶴田公園を閉鎖するとの話を聞いたが大反対だ。 長年にわたって個人が管理していたあいう公園こそ絶対に残すべきだと思ふ。 折角の桜並木の公園である。これを残し近くで釣り糸をたらし釣をする場所があれば最高の名所になると思ふ。 百年に一度くるかどうか分らない水害を恐れて、自然を壊すのは悲しいことだと思ふ



凡例	解説	備考
— 完成堤	目標とする洪水流量を安全に流すための堤防が完成している区間です。	目標とする洪水流量 Q=2,000m ³ /s
— 築堤	目標とする洪水流量を安全に流すための堤防を整備する区間です。	
— 河岸掘削	目標とする洪水流量を安全に流すための河岸掘削をする区間です。	
— 橋梁の改築	洪水流下の障害となっている橋梁を改築します。	
— 樋門・樋管の改築、新設	築堤に伴い樋門・樋管の改築、新設を行います。	
△ 水位観測所	水位を観測してデータを収集し、河川の維持や洪水対策の検討に供します。	
□ 流量観測所	流量を観測してデータを収集し、河川の維持や洪水対策の検討に供します。	
⊗ 監視カメラ	洪水の様子を映像でリアルタイムに監視します。	平常時においても河川の様子を監視して、維持管理に役立てます。

河川整備計画図(治水対策)

— 堤防防護ライン
 主に浸食・洗掘に対して、堤脚保護の観点から所要の高水敷の確保により、堤防の保護を図るラインです。