

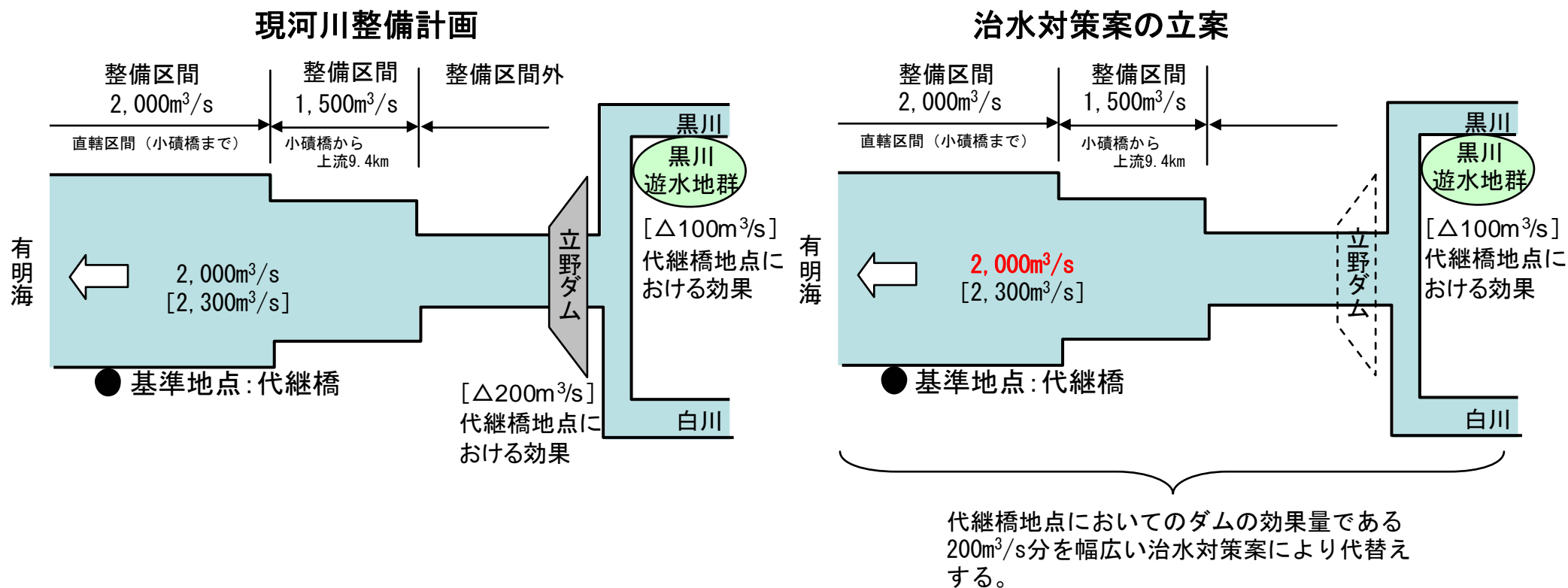
# 複数の治水対策案の立案について (白川流域)

平成23年1月24日

国土交通省 九州地方整備局

# 1. 複数の治水対策案の立案条件

- ①現河川整備計画では、黒川遊水地群により $100\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節及び立野ダムにより $200\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行うこととしている。
- ②治水対策の立案にあたっては、立野ダムによる洪水調節効果である $200\text{m}^3/\text{s}$ 分の治水対策案について、幅広い治水対策案により代替える。



## 2. 26の方策

従来の代替案検討では、「遊水地等」、「放水路」、「河道の掘削」、「引堤」及び「堤防かさ上げ」の単独の方策により、立野ダムの効果の代替えとしていたが、今回は、「河川を中心とした対策」に加えて「流域を中心とした対策」を含めた中間とりまとめで示されている26の方策の白川流域での適用性を検討する。

河川を中心とした対策	流域を中心とした対策
ダム	雨水貯留施設
ダムの有効活用	雨水浸透施設
遊水地等	遊水機能を有する土地の保全
放水路	部分的に低い堤防の存置
河道の掘削	霞堤の存置
引堤	輪中堤
堤防のかさ上げ	二線堤
河道内の樹木の伐採	樹林帯等
決壊しない堤防	宅地のかさ上げ・ヒロティ建築等
決壊しづらい堤防	土地利用規制
高規格堤防	水田等の保全
排水機場	森林の保全
	洪水の予測、情報の提供等
	水害保険等

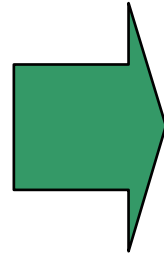
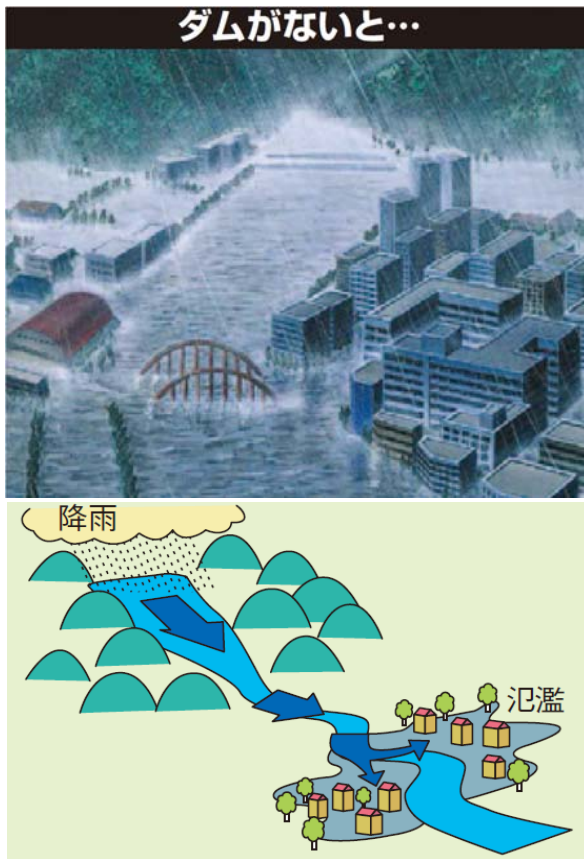
# ① ダム

## <概要>

ダムは、河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造された構造物である。ただし、洪水調節専用目的の場合、いわゆる流水型ダムとして、通常時は流水を貯留しない型式とする例がある。一般的に、ダム地点からの距離が長くなるにしたがって、洪水時のピーク流量の低減効果が徐々に小さくなる。治水上の効果（主に現行の治水計画で想定している程度の大きさの洪水に対する効果）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。

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量



# ①ダムの適用性について

(検討条件)

○立野ダムの洪水調節により、河川整備計画における目標と同程度の安全度を確保するものとする。



立野ダム完成予想イメージ

(検討結果)

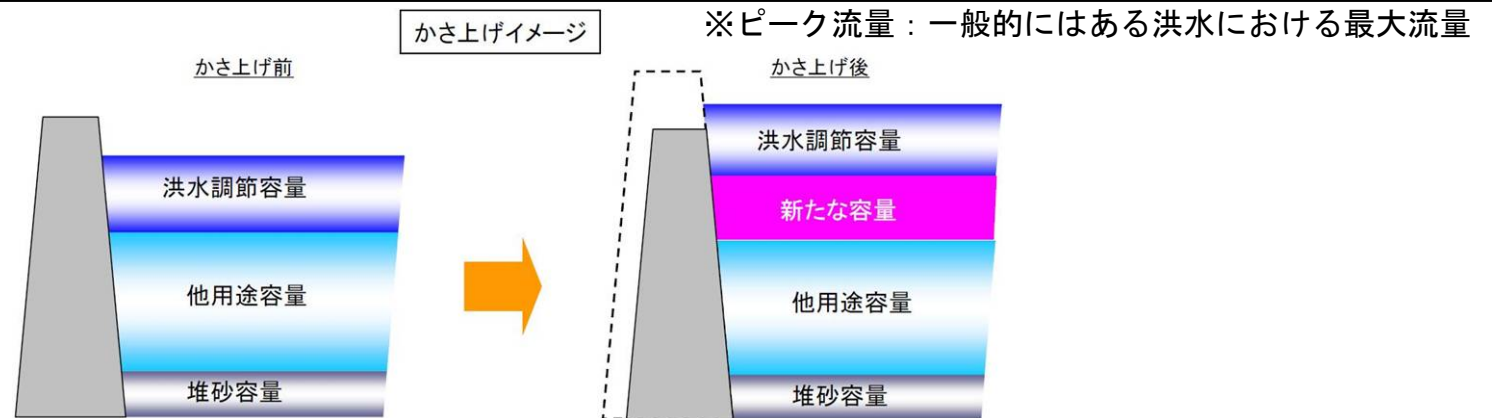
○用地（民有地）取得と家屋移転は完了し、ダム本体工事等が残っている。

## ② ダムの有効活用（ダム再開発・再編、操作ルールの見直し等）

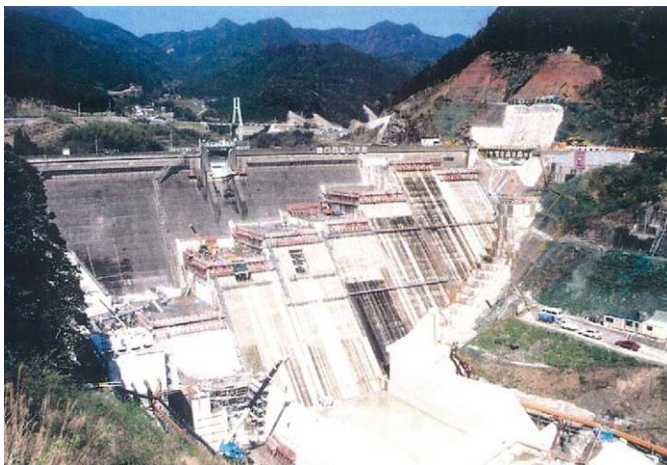
### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

既設のダムのかさ上げ、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。これまで多数のダムが建設され、新たなダム適地が少ない現状に鑑み、既設ダムの有効活用は重要な方策である。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。



既設ダムのかさ上げにより、治水容量や利水容量を大きくする



萱瀬ダム  
(長崎県：2級水系郡川)



### ③遊水地（調節池）等

#### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

遊水地（調節池）等は、河川に沿った地域で、洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させ洪水調節を行う施設であり、越流堤を設けて一定水位に達した時に洪水流量を越流させて洪水調節を行うものを「計画遊水地」と呼ぶ場合がある。また、主に都市部では、地下に調節池を設けて貯留を図る場合もある。防御の対象とする場所からの距離が短い場所に適地があれば、防御の対象とする場所において一般的にピーク流量の低減効果は大きい。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遊水地等の下流である。

#### 牟田辺遊水地（六角川水系牛津川）



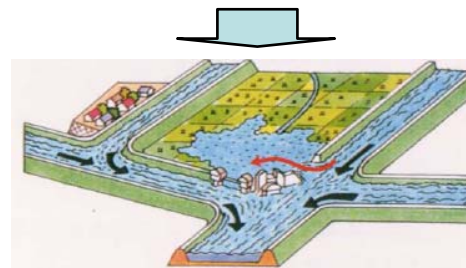
※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量



①普段は、農地などに利用



②中小洪水の時は、遊水地内の水をポンプで吐き出し、浸水させない



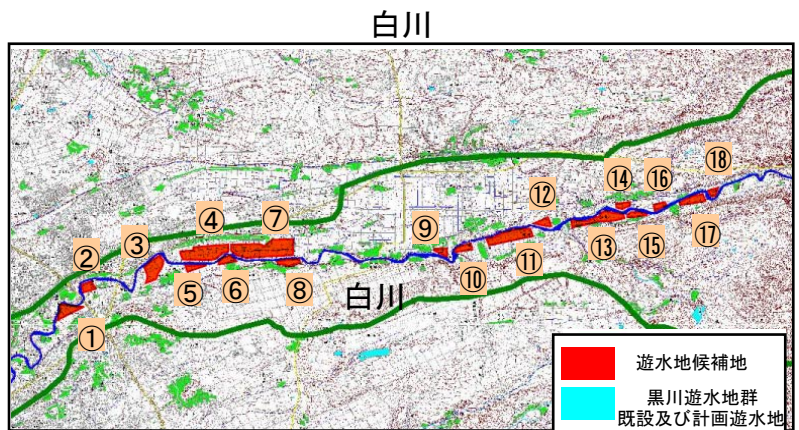
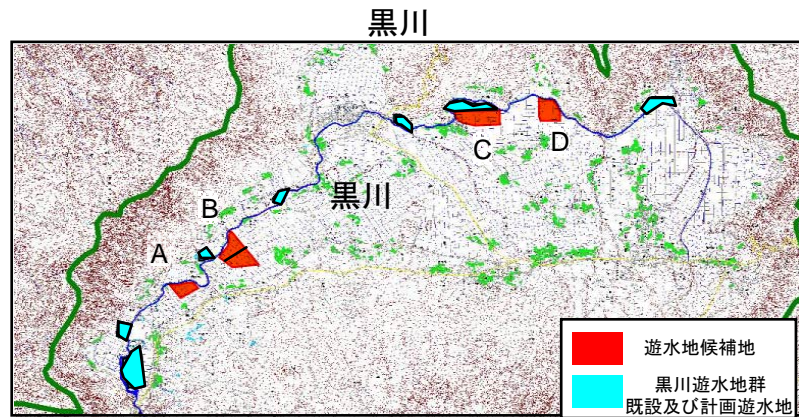
③大きな洪水の時は、洪水の一部を越流堤から計画的に遊水地に導き、一時的に貯留し、河川の流量を低減させる



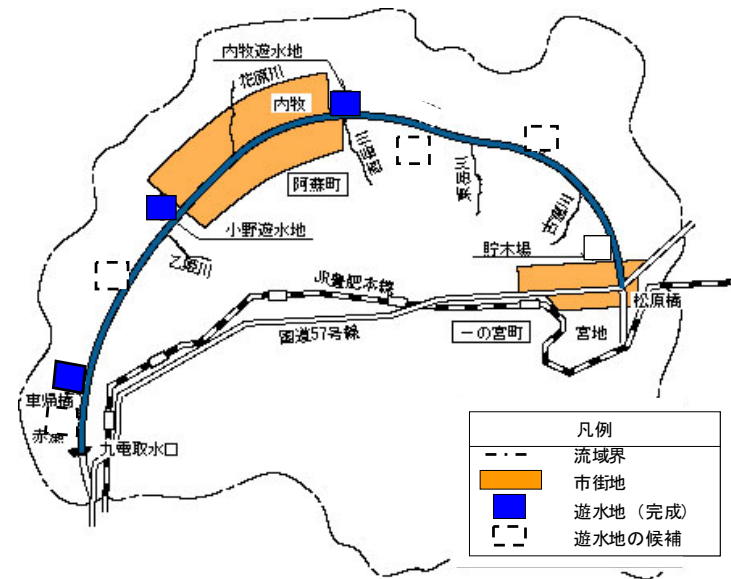
### ③遊水地の適用性について

(検討条件)

- 遊水地の候補地は、現在計画・整備されている7遊水地以外に、河川沿いである程度の面積が確保でき、かつ住宅等の補償物件が少ない等の観点から選定した。



黒川遊水地群（白川水系黒川）



- ・現時点では3遊水地が完成(3/7)
- ※整備計画では7遊水地の整備により100m<sup>3</sup>/sの効果

(検討結果)

- 技術的に可能である。
- 黒川沿い（4箇所）及び白川中流部（18箇所）において、遊水地の候補地の可能性がある地区を選定した。
- 地形の条件や遊水地の位置、掘込み方式とするかどうかによって、効果の度合いに差があると考えられる。
- 遊水地とする区域の土地利用の継続の可否、制約なども考慮し、複数施設等も検討していくことが必要である。

## ④放水路（捷水路）

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

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：一般的にはある洪水における最大流量

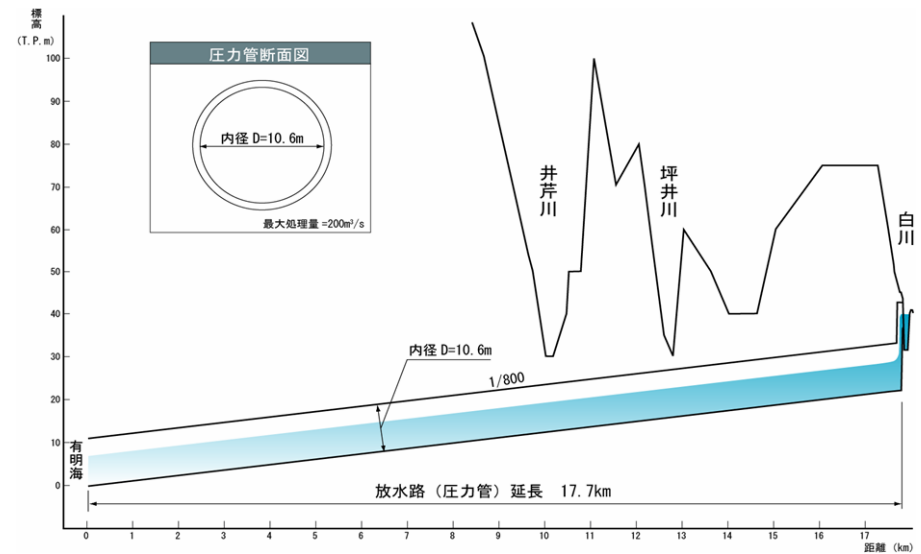
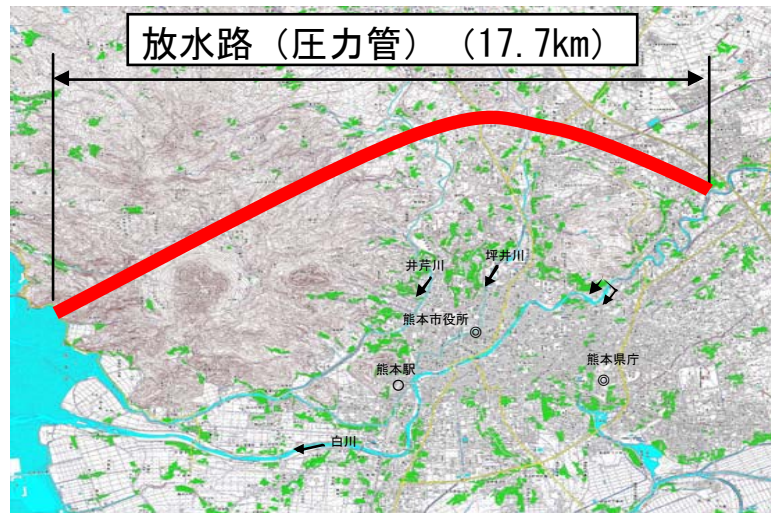
※暫定：整備の途上における一部完成の状態



## ④放水路の適用性について

(検討条件)

○分流地点は、流下能力の不足する下流市街部区間を避け、有明海に放流する。



(検討結果)

○技術的には可能である。

○放流先である有明海の環境への影響について検討を行う必要がある。

○掘削に伴い計画地周辺の地下水位への影響について検討を行う必要がある。

○単独で現計画のダムの効果の代替えとすると、熊本市街部及び坪井川・井芹川の河川改修への影響を避けるため、分流点を白川23K000付近とした上図のようなルートで全線トンネル形式での河川が考えられる。

○効果が発現する場所は分流地点の下流であるため、分流地点より上流については他の方策を検討する必要がある。

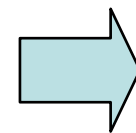
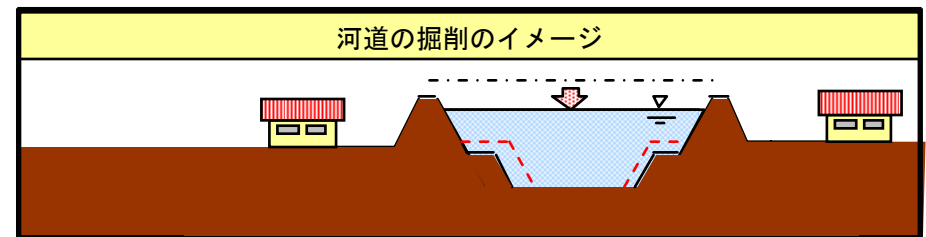
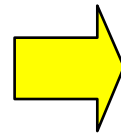
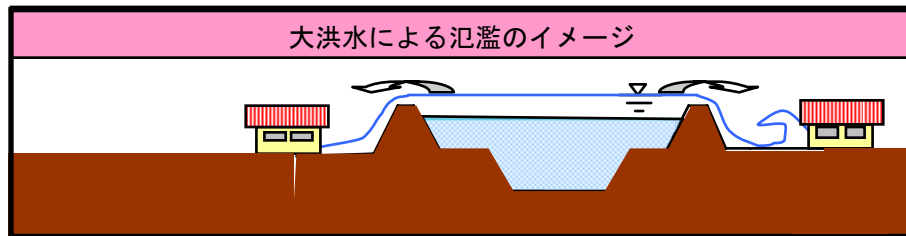
## ⑤河道の掘削

### <概要>

河道の掘削は、河川の流下断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる方策である。なお、再び堆積すると効果が低下する。また、一般的に用地取得の必要性は低いが、残土の搬出先の確保が課題となる。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



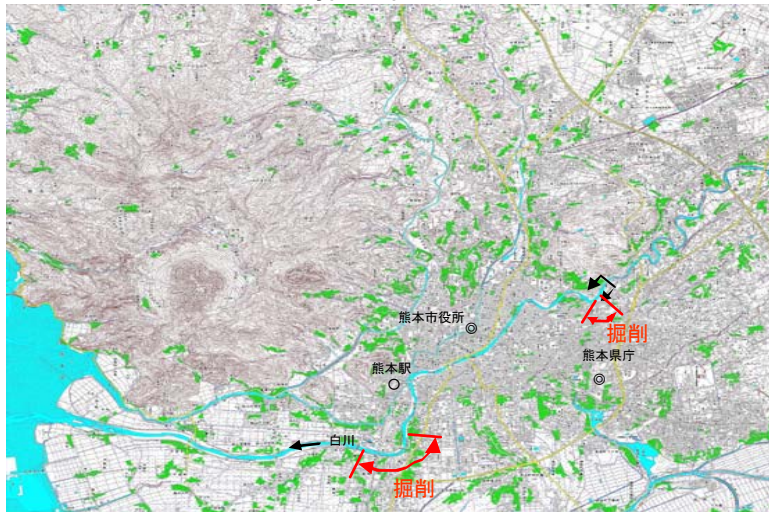
遠賀川水系遠賀川【福岡県】

# ⑤河道の掘削の適用性について

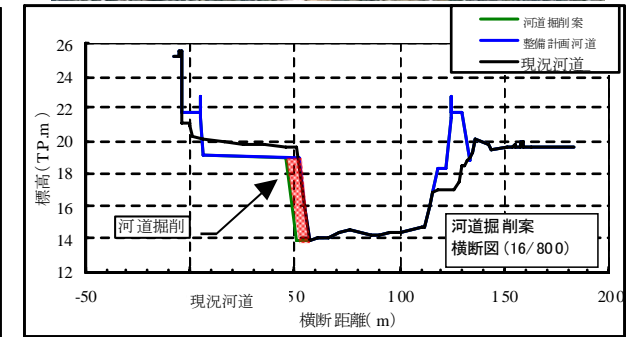
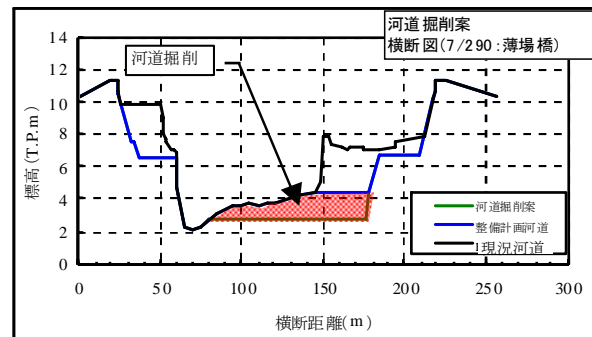
(検討条件)

○掘削により影響が生じる橋や堰等の構造物は、必要に応じて対策を講じる。

掘削箇所



※掘削が必要な箇所は今後詳細な検討が必要



(検討結果)

○技術的には可能である。

○経年的な土砂堆積が予想され、河道の維持管理が必要となる。

○単独で現計画のダムの効果の代替えとすると、少なくとも直轄区間の掘削に伴い、延長が約2km、掘削量が約40万~50万m<sup>3</sup>の残土処理、橋梁改築3橋、2堰の改築等が必要となる。

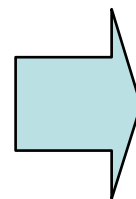
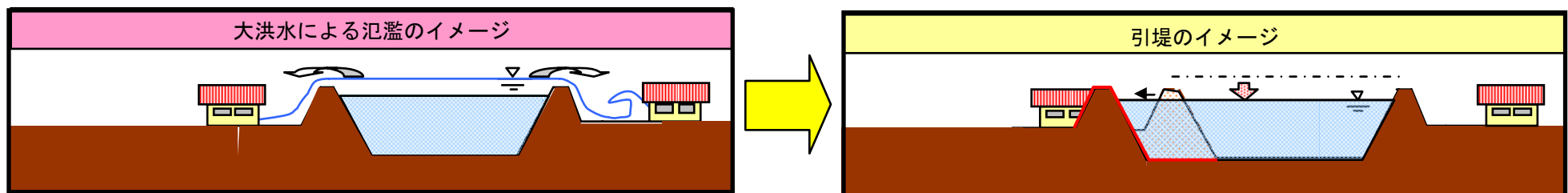
## ⑥引堤

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

引堤は、堤防間の流下断面積を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する方策である。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



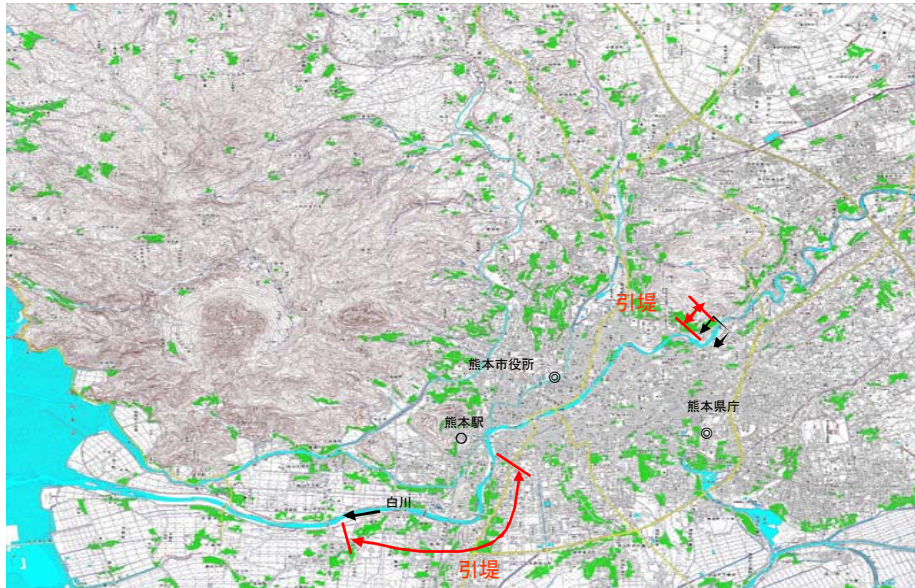
筑後川水系筑後川【福岡県】

# ⑥引堤の適用性について

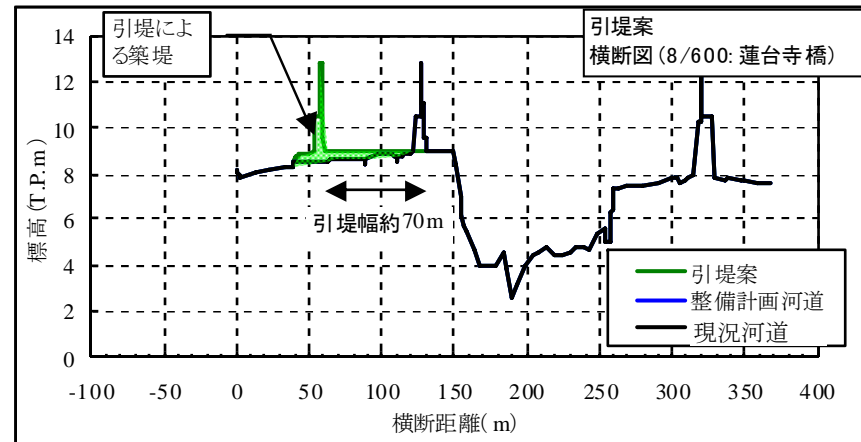
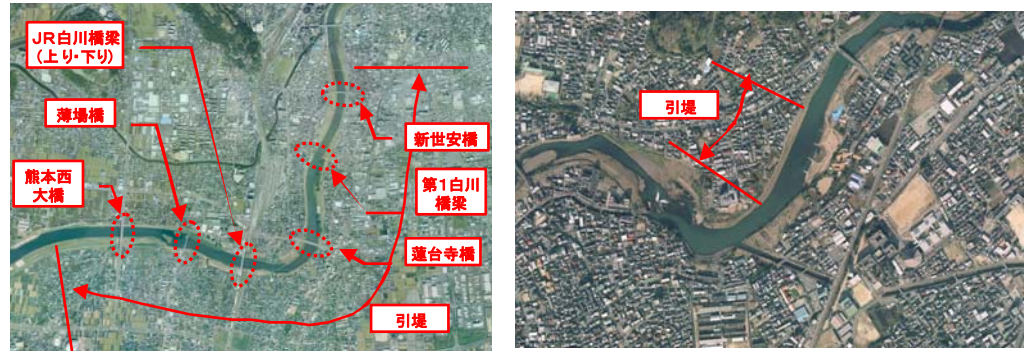
(検討条件)

○引堤により影響が生じる橋梁等の構造物は必要に応じ対策を講じる。

引堤箇所



※引堤が必要な箇所は今後詳細な検討が必要



(検討結果)

○技術的には可能である。

○単独で現計画のダム<sup>おせき</sup>の効果の代替えとすると、少なくとも直轄区間において、左岸八城橋<sup>はちじょう</sup>～世安橋<sup>よやす</sup>、右岸龍神橋<sup>りゅうじん</sup>～小碓橋<sup>おせき</sup>の間で用地買収約30ha、補償家屋等700～750棟、橋梁改築7橋等が必要となる。

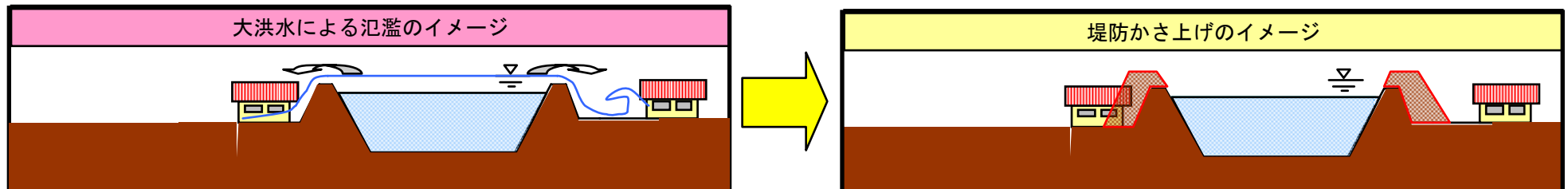
## ⑦堤防のかさ上げ（モバイルレビーを含む）

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

堤防のかさ上げは、堤防の高さを上げることによって河道の流下能力を向上させる方策である。ただし、水位の上昇により、仮に決壊した場合、被害が現状より大きくなるおそれがある（なお、一般的には地形条件（例えば、中小河川の堀込河道で計画高水位が周辺の地盤高よりかなり低い場合）によっては、計画高水位を高くしても堤防を設ける必要がない場合がある。）。かさ上げを行う場合は、地盤を含めた堤防の強度や安全性について照査を行うことが必要である。また、モバイルレビー（可搬式の特殊堤防）は、景観や利用の面からかさ上げが困難な箇所において、水防活動によって堤防上に板等を組み合わせて一時的に効果を発揮する（同類の施設として、いわゆる畳堤がある）。ただし、モバイルレビーの強度や安定性等について今後調査研究が必要である。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近である。

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



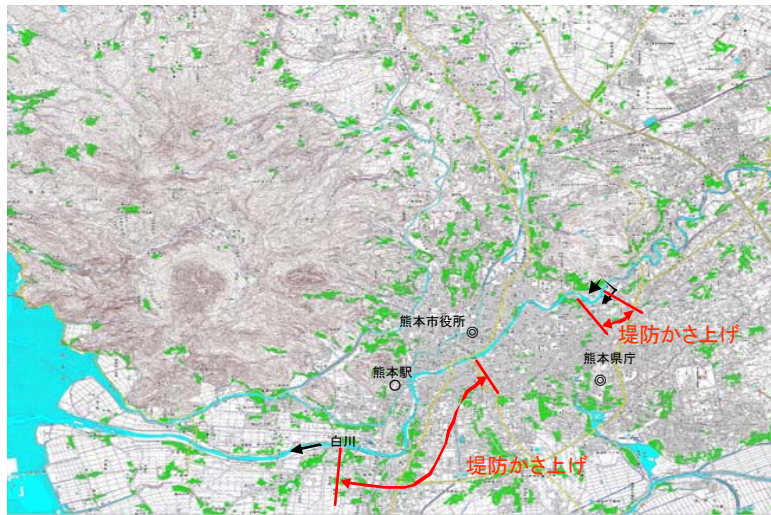


# ⑦堤防のかさ上げの適用性について

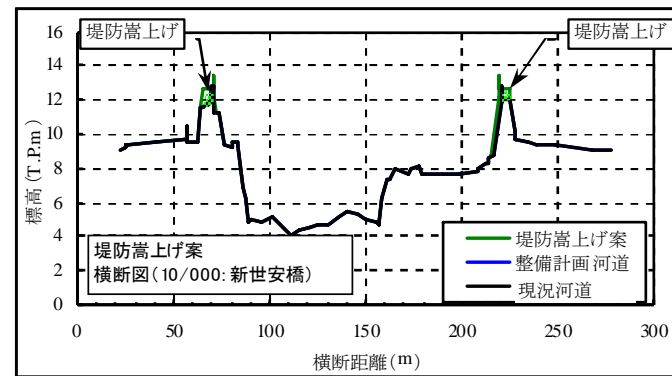
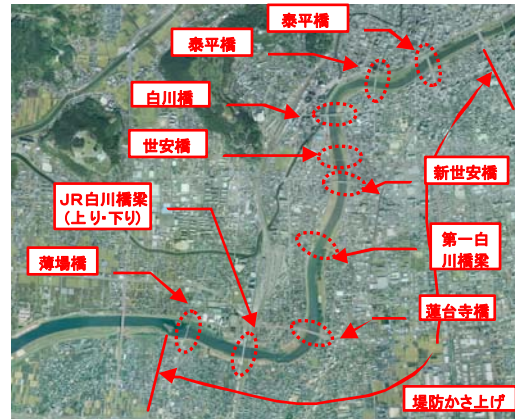
(検討条件)

○かさ上げにより影響が生じる橋梁等の構造物は必要に応じ対策を講じる。

堤防かさ上げ箇所



※堤防かさ上げが必要な箇所は今後詳細な検討が必要



10/000横断面図

HWL(計画高水位)は+0.5m上昇する

(検討結果)

○技術的には可能である。

○単独で現計画のダム<sup>よつぎ</sup>の効果<sup>おせき</sup>の代替えとすると、少なくとも直轄区間において、かさ上げが必要な区間は熊本西大橋～代継橋、龍神橋～小碓橋で新たに用地買収約1ha、補償家屋等30～40棟、橋梁改築10橋等が必要となる。

○なお、今年度改築したJR第一白川橋梁も再改築の対象となる。

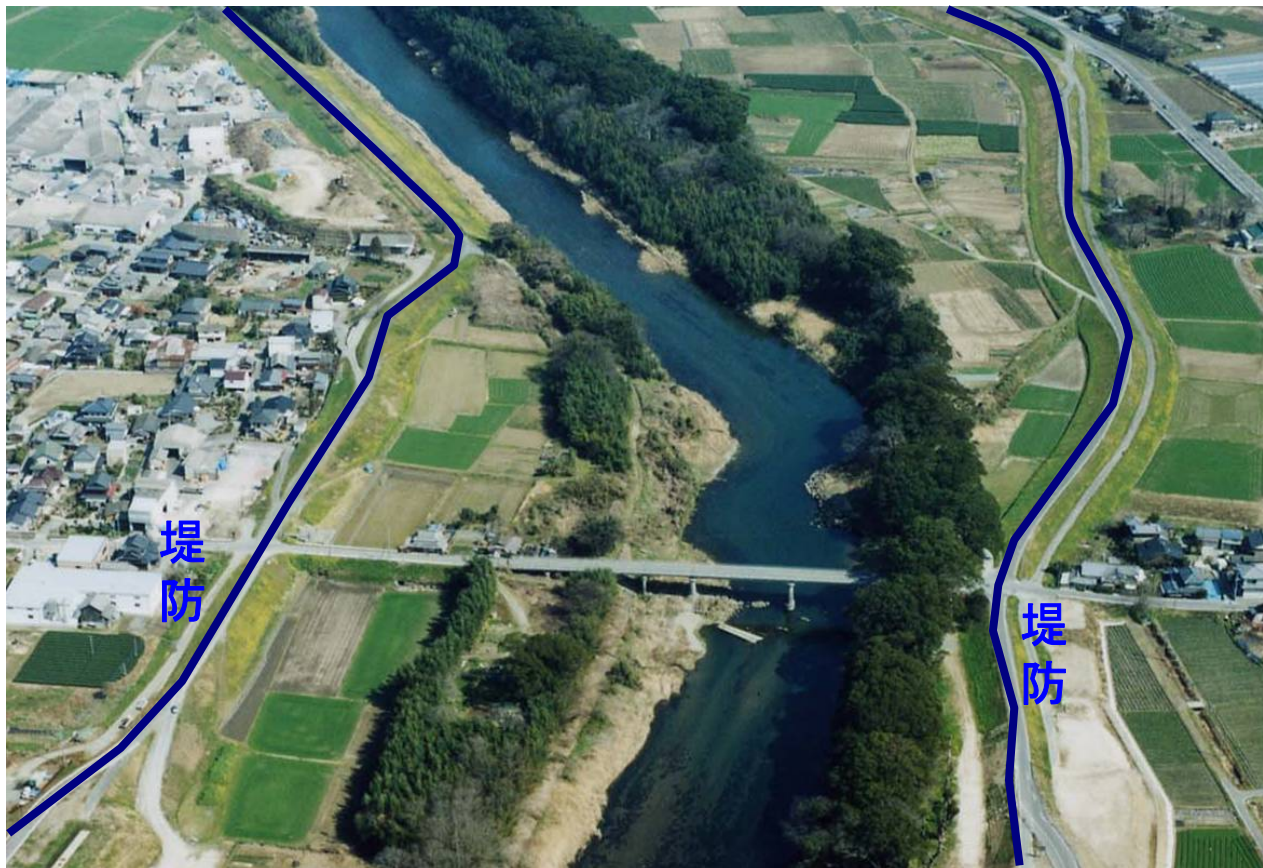
## ⑧河道内の樹木の伐採

### <概要>

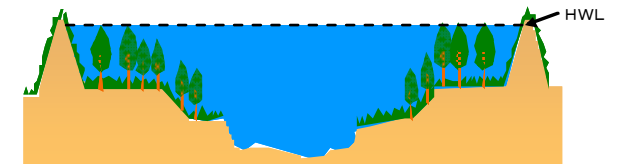
※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

河道内の樹木の伐採は、河道内の樹木群が繁茂している場合に、それらを伐採することにより、河道の流下能力を向上させる方策である。また、樹木群による土砂の捕捉・堆積についても、伐採により防ぐことができる場合がある。なお、樹木が再び繁茂すると効果が低下する。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。

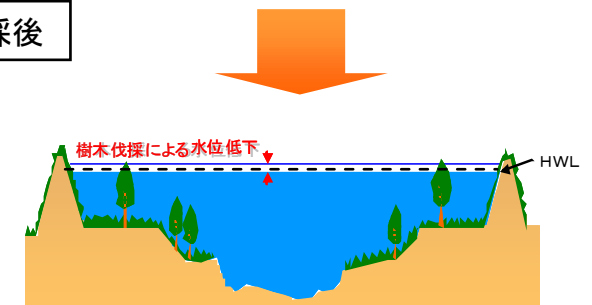
※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



伐採前



伐採後



## ⑧河道内の樹木の伐採の適用性について

(検討条件)

○河道内の流下阻害となっている樹木を伐採する。



(検討結果)

○白川の現状の河道に、低木あるいは点在している樹木がある。

○伐採にあたっては、生物の生息・生育環境への影響等も考慮する必要がある。

## ⑨ 決壊しない堤防

### <概要>

決壊しない堤防は、計画高水位以上の水位（堤防高より高い場合を含む）の流水に対して決壊しない堤防である。長大な堤防（高さの低い堤防等を除く）については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。仮に、現行の計画高水位以上でも決壊しない技術が確立できれば、河道の流下能力を向上させることができる。技術的に可能となるなら、洪水発生時の危機管理の面から、水位が堤防高を越えるまでの間は避難することが可能となる。

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

## ⑩ 決壊しづらい堤防

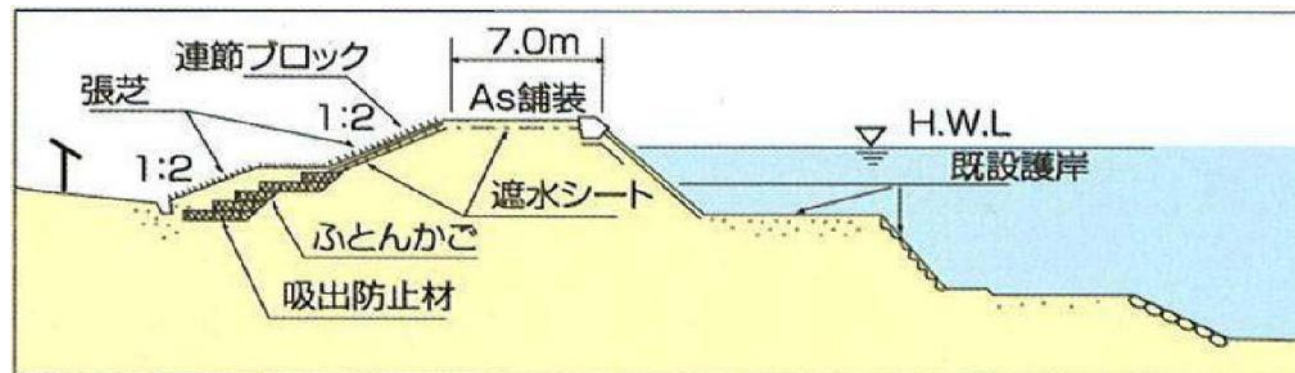
### <概要>

決壊しづらい堤防は、計画高水位以上の水位（堤防高より高い場合を含む）の流水に対しても急激に決壊しないような粘り強い構造の堤防である。長大な堤防（高さの低い堤防等を除く）については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。堤防が決壊する可能性があり、流下能力の確実な向上を見込むことは困難で、今後調査研究が必要である。技術的に可能となるなら、洪水発生時の危機管理の面から、避難するための時間を増加させる効果がある。

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

決壊しづらい堤防（アーマーレビー工法）の概要



# ⑨決壊しない堤防、⑩決壊しづらい堤防の適用性について

## 『⑨決壊しない堤防』の適用性について

(検討条件)

- 計画高水位以上の水位の流水に対して決壊しない堤防とする。
- 白川流域において、「⑥引堤」や「⑦堤防のかさ上げ」の検討箇所において、決壊しない堤防の整備の適用について検討する。

(検討結果)

- 目標流量流下時に計画高水位を超える区間（約3km）において、施工が必要となるが、現行の計画高水位以上でも決壊しない技術は確立されていない。

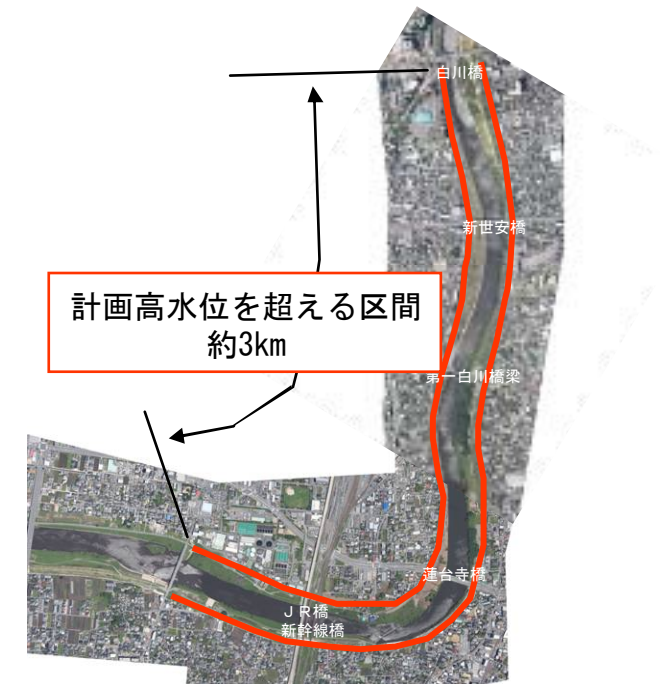
## 『⑩決壊しづらい堤防』の適用性について

(検討条件)

- 計画高水位以上の水位の流水に対して決壊しづらい堤防とする。
- 白川流域において、「⑥引堤」や「⑦堤防のかさ上げ」の検討箇所において、決壊しづらい堤防の整備の適用について検討する。

(検討結果)

- 目標流量流下時に計画高水位を超える区間（約3km）において施工が必要となる。しかしながら、堤防が決壊する可能性があり、流下能力の確実な向上を見込むことは困難である。

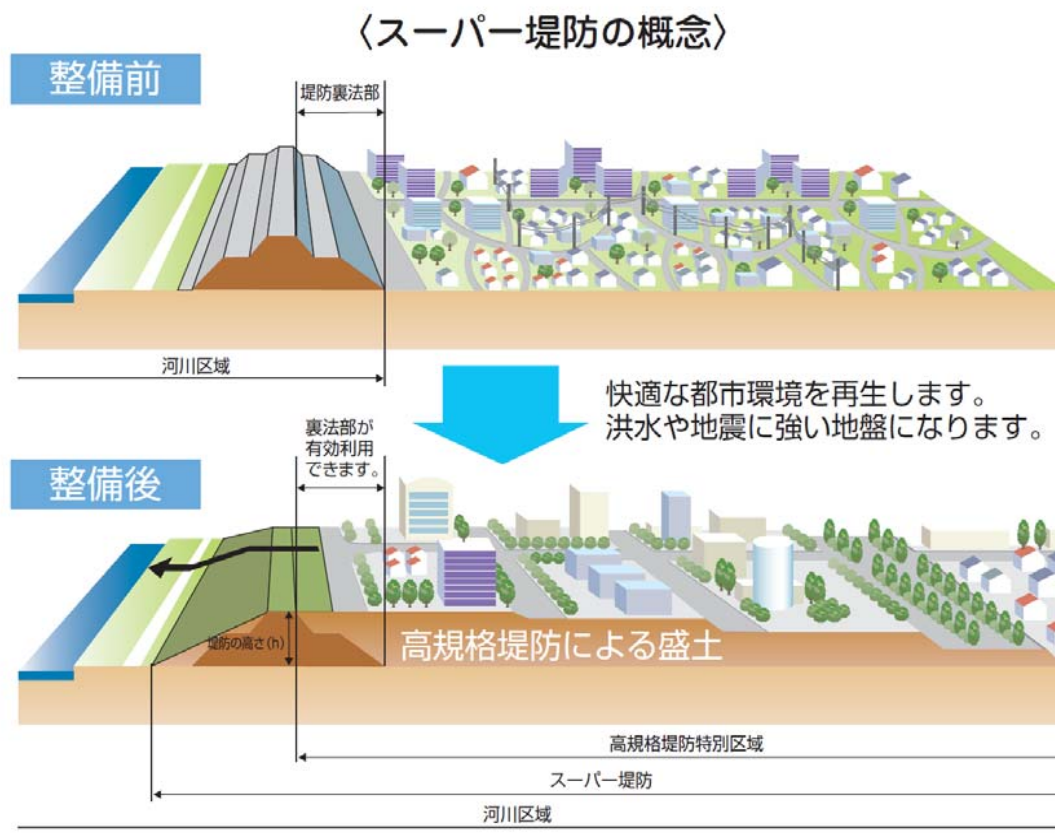


# ⑪ 高規格堤防

## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

高規格堤防は、通常の堤防より堤内地側の堤防幅が非常に広い堤防である。堤内地側の堤防の上の土地が通常の利用に供されても計画を超える洪水による越水に耐えることができる。堤防の堤内地側を盛土することにより、堤防の幅が高さの30～40倍程度となる。河道の流下能力向上を計画上見込んでいない。なお、全区間の整備が完了すると、結果的に計画高水流量以上の流量が流下する。効果が発現する場所是对策実施箇所付近であり、洪水発生時の危機管理の面から、避難地として利用することが可能である。



# ⑪ 高規格堤防の適用性について

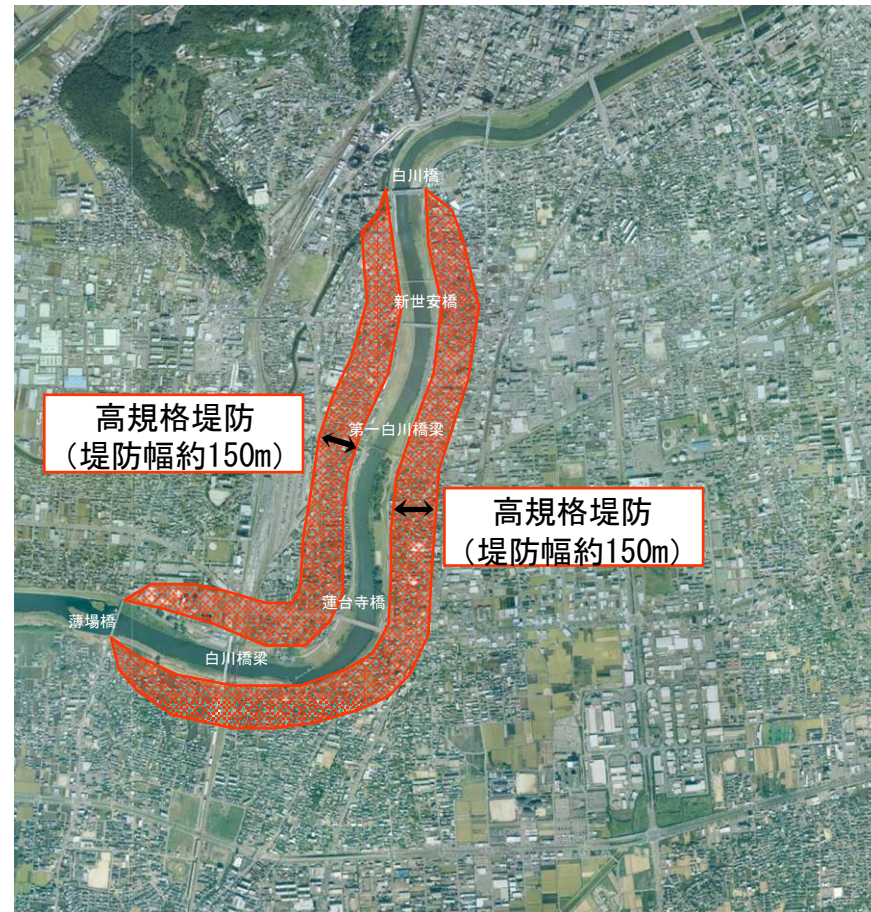
(検討条件)

○計画堤防高さは変えない。(堤防の幅は堤防高さの約30倍)

(検討結果)

○現在の制度上は実施できないが、対象となる区間の後背地は熊本市街地部となり、住宅密集地である。

○また、『引堤』以上の影響範囲が生じる。



## ⑫排水機場

### <概要>

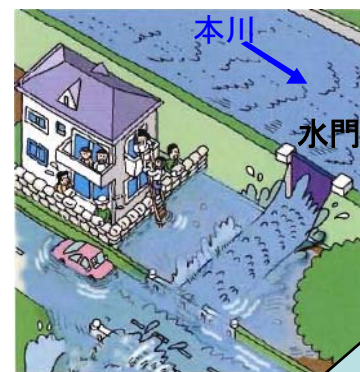
※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

排水機場は、自然流下排水の困難な地盤の低い地域で、堤防を越えて強制的に内水を排水するためのポンプを有する施設である。本川河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりすることには寄与しない。むしろ、本川水位が高いときに排水すれば、かえって本川水位を増加させ、危険性が高まる。なお、堤防のかさ上げが行われ、本川水位の上昇が想定される場合には、内水対策の強化として排水機場の設置、能力増強が必要になる場合がある。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



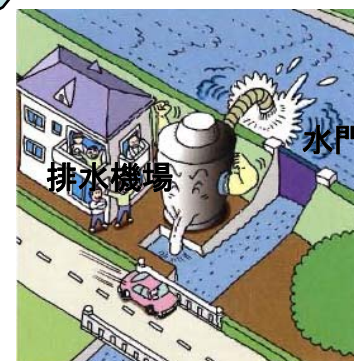
緑川水系加勢川【熊本県】



本川の堤防が支川の堤防より高い場合、本川の逆流を防ぐために水門・樋門を設置。

そのままでは水門・樋門を閉めた場合、支川の河川が氾濫

支川のはん濫を防ぐために排水ポンプで支川の水を汲み上げて本川に流す





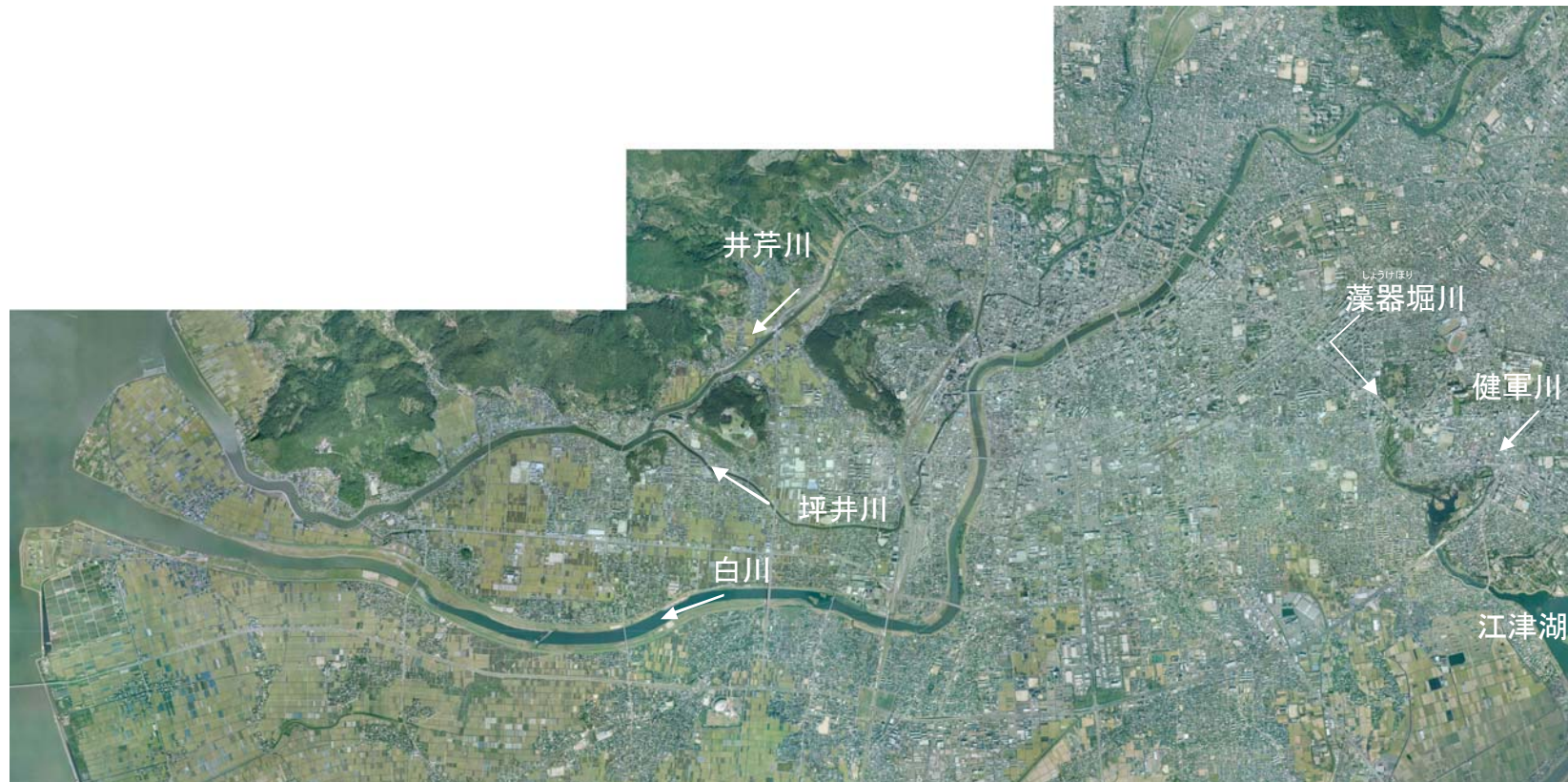
## ⑫排水機場の適用性について

### (検討条件)

- 白川沿川における支川の流入の状況や内水被害の実態を検討する。
- 白川流域の「⑦堤防のかさ上げ」の検討箇所において、排水機場の整備の適用について検討する。

### (検討結果)

- 少なくとも直轄区間においては、支川からの流入は無く、堤防をかさ上げしても排水機場を設置する箇所はない。



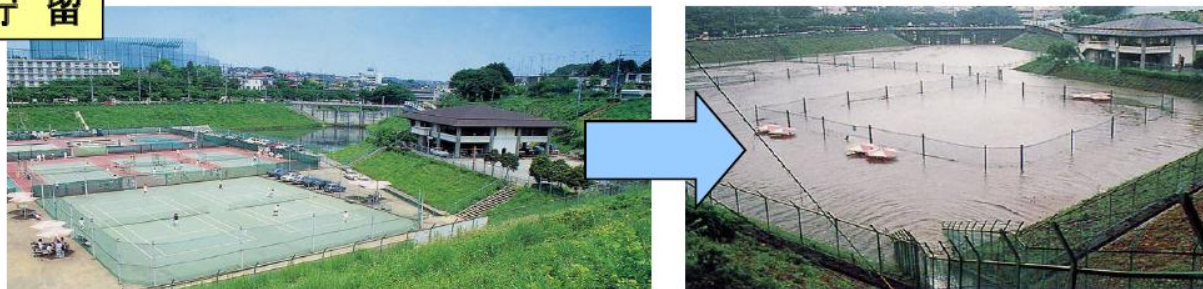
# ⑬ 雨水貯留施設

## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

雨水貯留施設は、都市部における保水機能の維持のために、雨水を貯留させるために設けられる施設である。各戸貯留、団地の棟間貯留、運動場、広場等の貯留施設がある。なお、現状では、市街化が進んだ中小河川流域で実施している。治水上の効果として、地形や土地利用の状況等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所は対策実施箇所の下流である。また、低平地に設置する場合には、内水を貯留することにより対策実施箇所付近に効果がある場合がある。

公園貯留



棟間貯留



校庭貯留



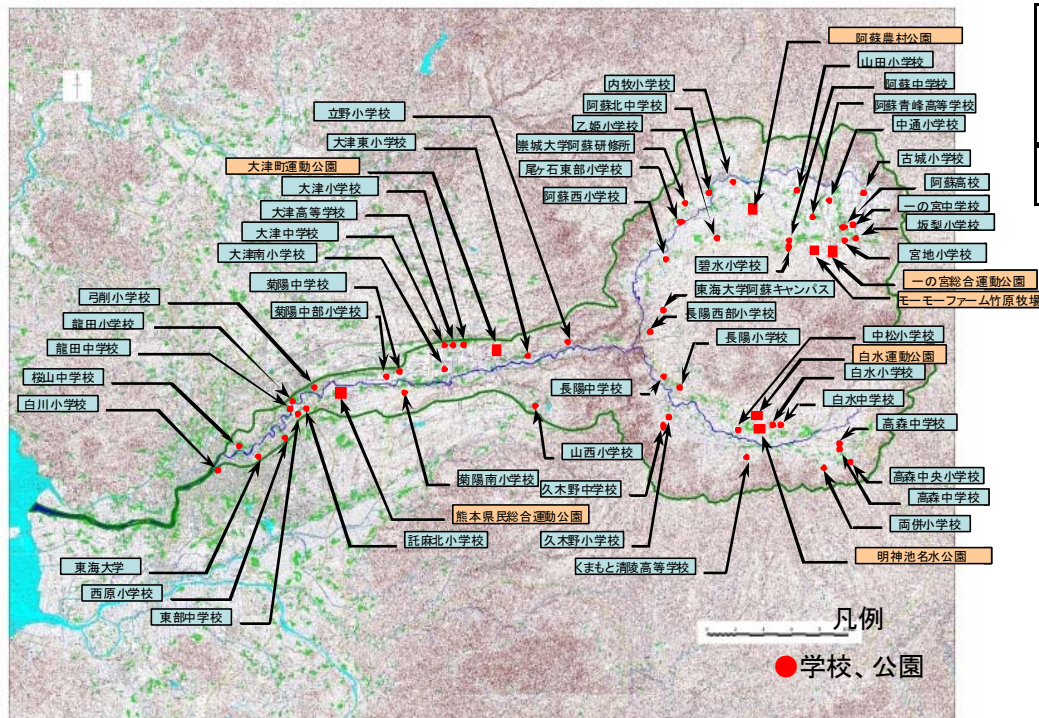
# ⑬ 雨水貯留施設の適用性について

(検討条件)

- 白川流域の学校、公園を対象（面積）とし調査する。
- 流域の学校、公園の対象となる箇所の全てに雨水貯留施設の整備を行うこととする。
- その内、雨水貯留施設として検討する面積は、建物等施設面積を除く面積とする。（全面積×40%）

(検討結果)

- 流域面積に占める学校及び公園の面積（可能面積）は、0.1%である。
- 整備後の維持管理が必要となる。



	流域面積 (km <sup>2</sup> )	対象流域			
		学校 (km <sup>2</sup> )	公園 (km <sup>2</sup> )	合計 (km <sup>2</sup> )	可能面積 40% (km <sup>2</sup> )
代継橋上流域	477	0.73	0.65	1.38	0.55

# ⑭ 雨水浸透施設

## <概要>

雨水浸透施設は、都市部における保水機能の維持のために、雨水を浸透させるために設けられる施設である。浸透ます、浸透井、透水性舗装等の浸透施設がある。なお、現状では、市街化が進んだ中小河川流域で実施している。治水上の効果として、地形や土地利用の状況等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所は対策実施箇所の下流である。

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量

透水性舗装



透水性ブロック舗装



浸透ます・浸透トレンチ



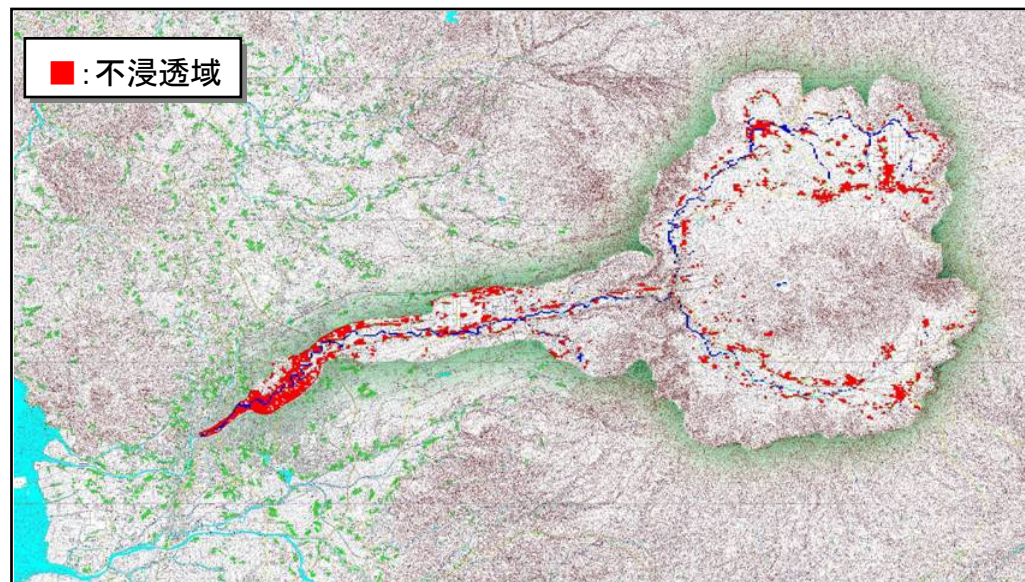
## ⑭ 雨水浸透施設の適用性について

(検討条件)

- 白川流域の不浸透域を対象とする。(不浸透域＝宅地面積×建坪率40%＋幹線道路面積)
- 例えば、山間地の道路や盛土の宅地など、浸透させるには不適な場所もあると思われるが、対象地域全てにおいて浸透対策を実施し、降った雨を浸透させることとする。

(検討結果)

- 流域面積に占める雨水浸透施設の設置可能な面積は、約3%である。
- 流域の宅地、道路全てに雨水浸透施設の整備が必要となり、その整備後に維持管理が必要となる。



	流域面積 (km <sup>2</sup> )	対象地域		
		宅地 × 40% (km <sup>2</sup> )	道路 (km <sup>2</sup> )	合計 (km <sup>2</sup> )
代継橋上流域	477	11.96	2.00	13.96

国土数値情報土地利用より算出

## ⑮遊水機能を有する土地の保全

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

遊水機能を有する土地とは、河道に隣接し、洪水時に河川水があふれるか又は逆流して洪水の一部を貯留し、自然に洪水を調節する作用を有する池、沼沢、低湿地等である。治水上の効果として、河川や周辺の土地の地形等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所は遊水機能を有する土地の下流である。現況を保全することによって、機能を保持することが可能となる。なお、恒久的な対策として計画上見込む場合には、土地所有者に対する補償等が課題となる。また、いわゆる「計画遊水地」とすることによって機能を向上させることができる。

釧路湿原

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量



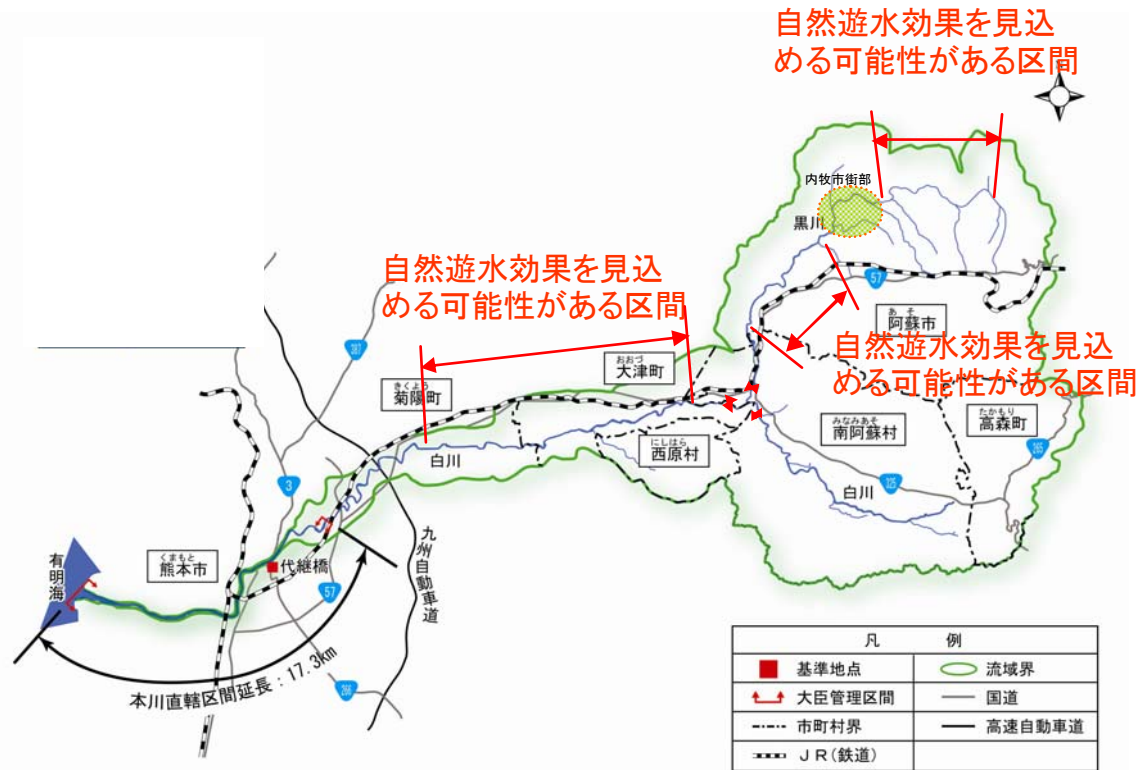
釧路湿原は、天然の遊水地として洪水調節機能を持っている

釧路川水系釧路川【北海道】

# ⑮遊水機能を有する土地の保全の適用性について

(検討条件)

○白川流域の自然遊水効果が期待できる箇所を選定する。



(検討結果)

○遊水効果が期待できる可能性がある箇所は、上図に示す中流部の指定区間及び阿蘇市内牧市街部を除く黒川沿川である。

# ⑩部分的に低い堤防の存置

## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

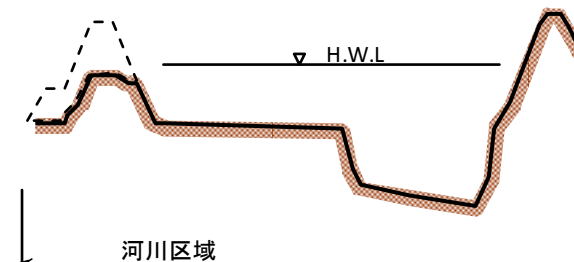
部分的に低い堤防とは、下流の氾濫防止等のため、通常の堤防よりも部分的に高さを低くしておく堤防であり、「洗堰<sup>あらいぜき</sup>」、「野越し<sup>のこ</sup>」と呼ばれる場合がある。治水上の効果として、越流部の形状や地形等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所是对策実施箇所の下流である。現況を保全することによって、機能を保持することが可能となる。なお、恒久的な対策として計画上見込む場合には、土地所有者に対する補償等が課題となる。また、野越し等の背後地をいわゆる「計画遊水地」とすることによって機能を向上させることができる。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量



野越し断面

筑後川水系城原川【佐賀県】



表面構造はコンクリート三面張り



## ⑩部分的に低い堤防の存置の適用性について

(検討条件)

- 白川流域の部分的に低い堤防により効果が期待できる箇所を選定する。
- 白川流域における「⑩遊水機能を有する土地の保全」の検討箇所において、部分的に低い堤防の存置についての適用性を検討する。

(検討結果)

- 少なくとも直轄区間には、「洗堰」、「野越し」など下流の氾濫防止等のため、通常の堤防よりも部分的に高さを低くしている堤防は存在せず、また現時点の調査では県区間においても同様の部分的に低い堤防は存在しない。



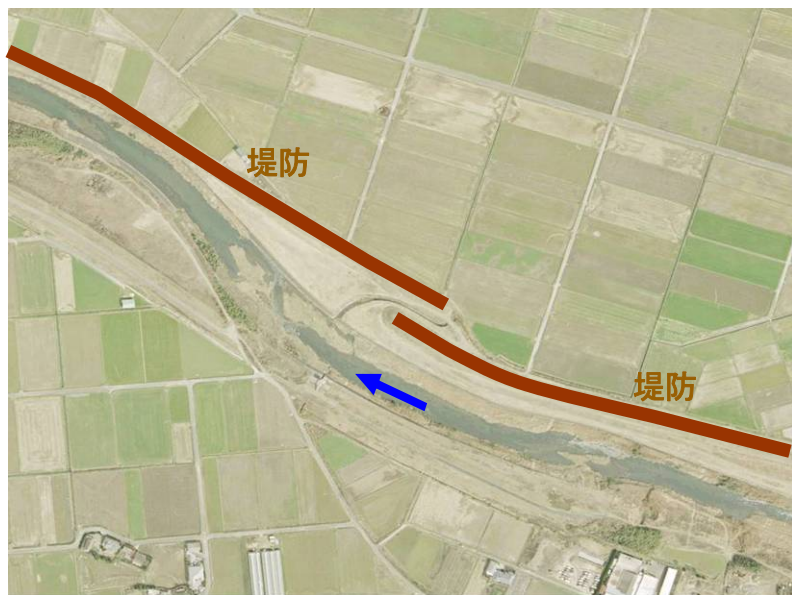
## ⑰霞堤の存置

### <概要>

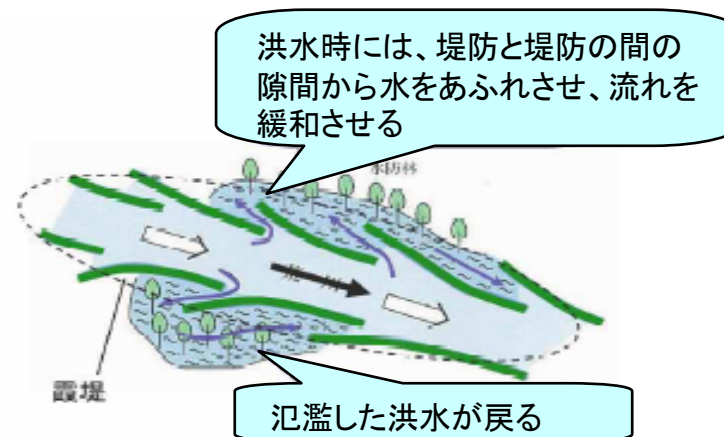
※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

霞堤は、急流河川において比較的多い不連続堤である。上流部の堤防の決壊等による氾濫流を河道に戻す、洪水の一部を一時的に貯留するなどといった機能がある。また氾濫流を河道に戻す機能により、洪水による浸水継続時間を短縮したり、氾濫水が下流に拡散することを防いだりする効果がある。河川の勾配や霞堤の形状等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所是对策実施箇所の下流である。現況を保全することによって、遊水機能を保持することが可能となる。なお、霞堤の背後地をいわゆる「計画遊水地」とすることによって機能を向上させることができる。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量



川内川水系川内川【宮崎県】



## ⑰霞堤の存置の適用性について

(検討条件)

- 白川流域の霞堤により効果が期待できる箇所を選定する。
- 白川流域における「⑮遊水機能を有する土地の保全」の検討箇所において、霞堤の存置についての適用性を検討する。

(検討結果)

- 少なくとも直轄区間には、霞堤は無く、また現時点の調査では県区間においても霞堤は存在しない。

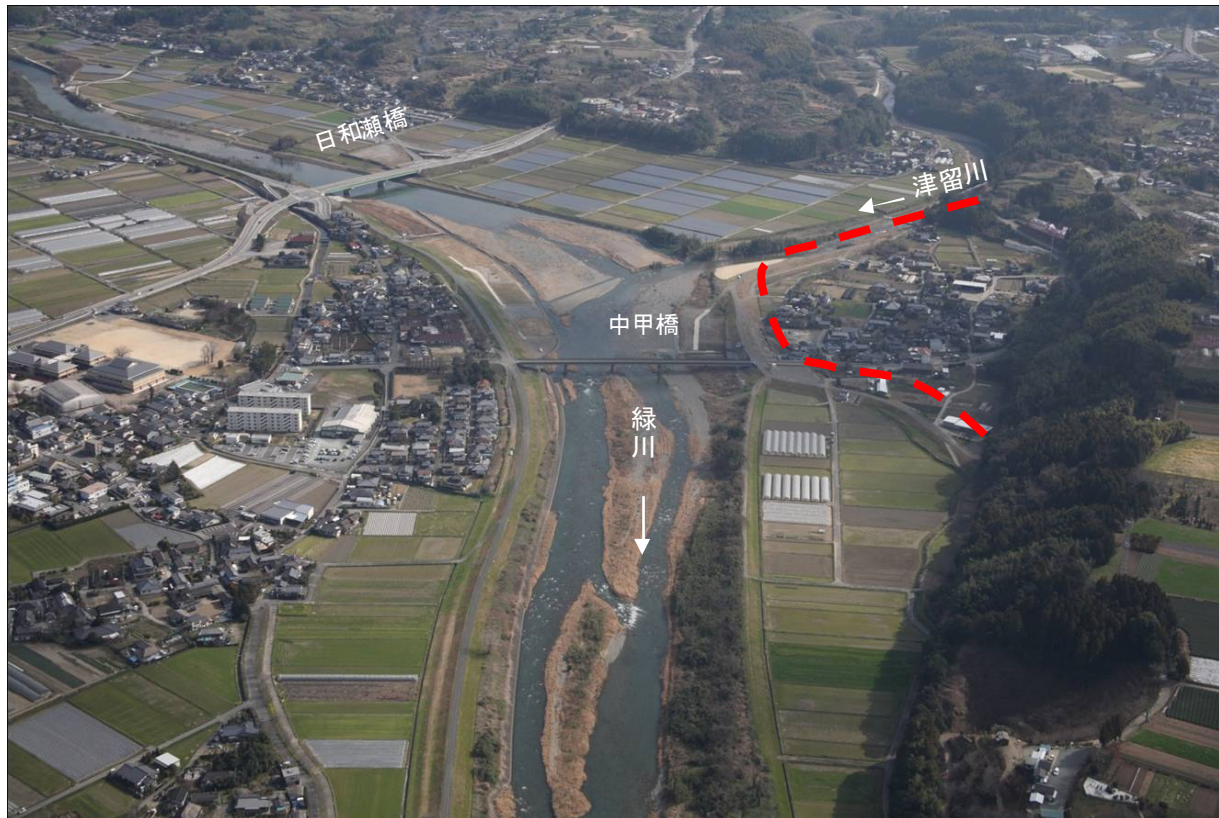


# ⑱輪中堤

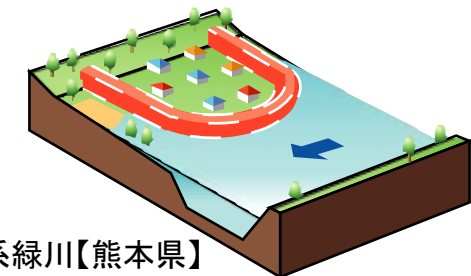
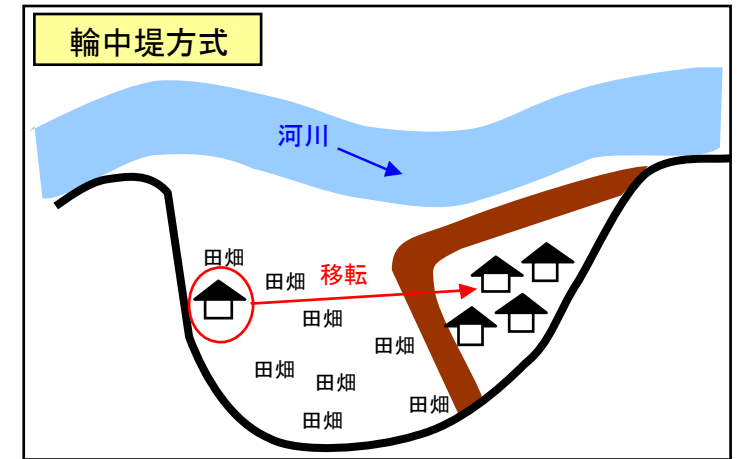
## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

輪中堤は、ある特定の区域を洪水の氾濫から防御するため、その周囲を囲んで設けられた堤防である。小集落を防御するためには、効率的な場合があるが、日常的な集落外への出入りに支障を来す場合がある。効果が発現する場所は輪中堤内である。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。輪中堤は、計画や構造の面で工夫して道路と兼用させることも考えられる。



※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



緑川水系緑川【熊本県】

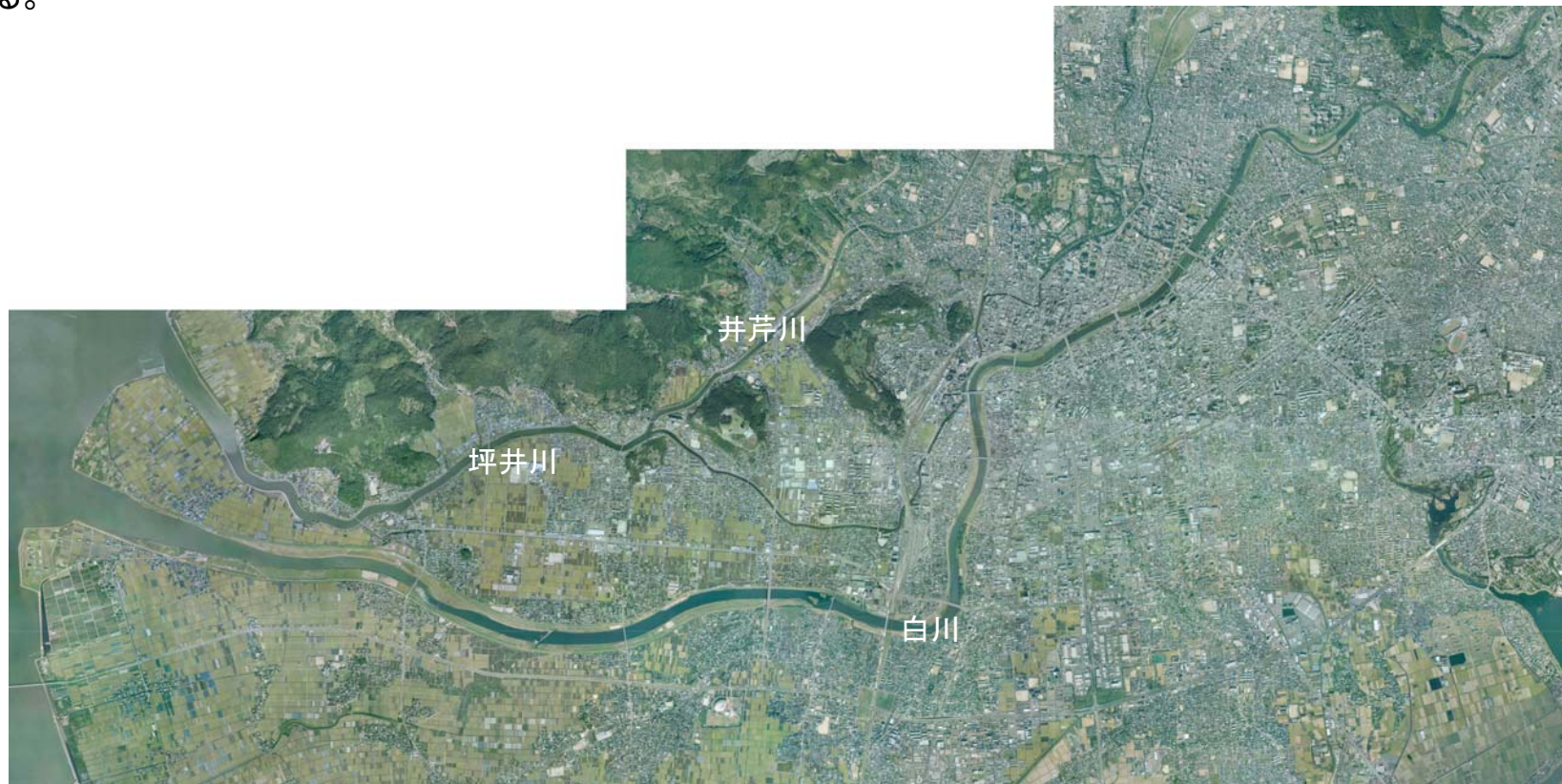
## ⑱輪中堤の適用性について

(検討条件)

- 白川沿川において、輪中堤を整備することが必要な箇所について検討する。
- 白川流域における「⑮遊水機能を有する土地の保全」の検討箇所において、輪中堤についての適用性を検討する。

(検討結果)

- 直轄区間においては家屋が密集しているため、一連区間として整備すべきであり、特定家屋を対象とする輪中堤はなじまない。
- 県区間において遊水機能を有する土地がある可能性があり、それを将来的にも保全する場合には整備する可能性がある。



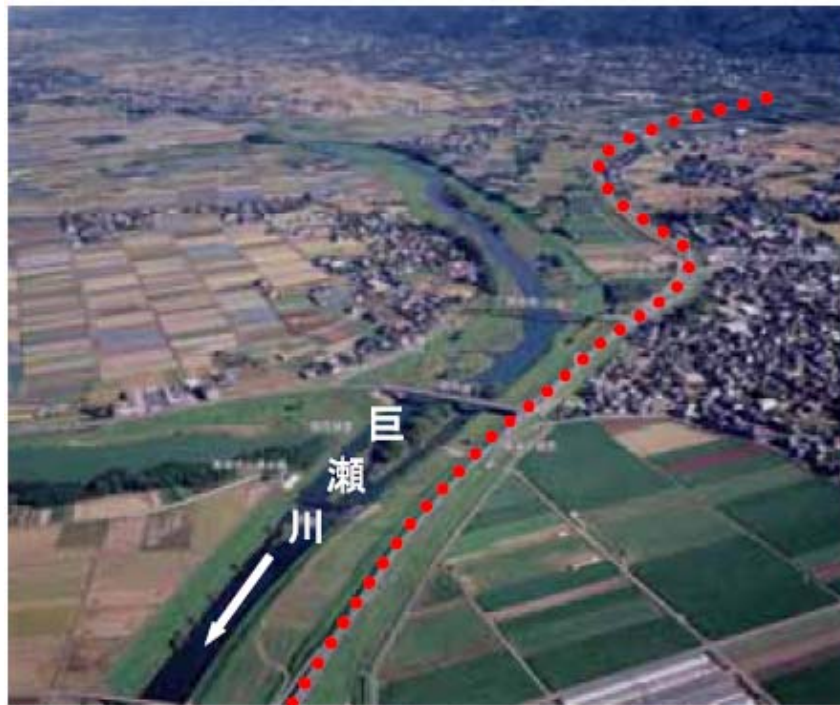
# ①9 二線堤

## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

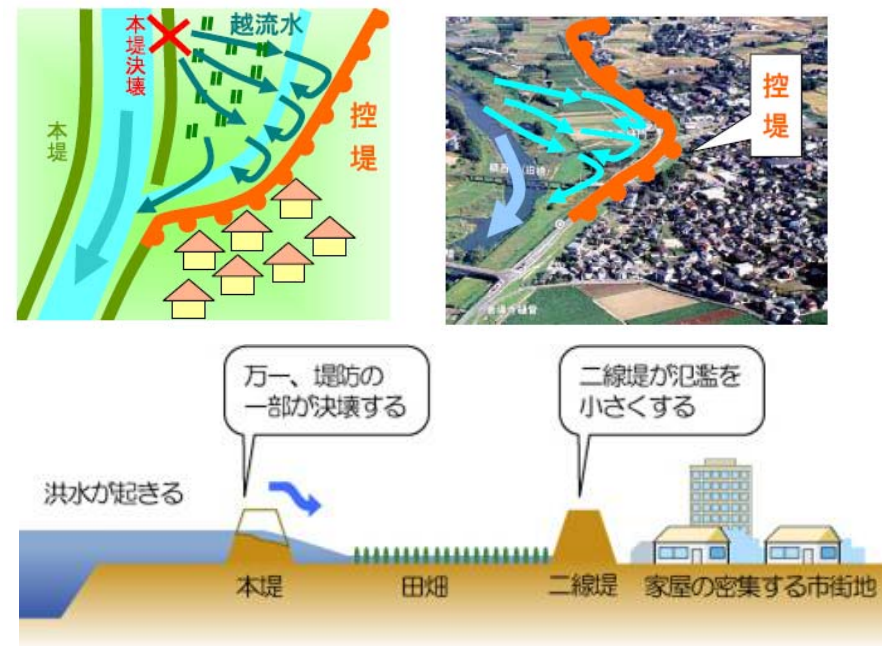
二線堤は、本堤背後の堤内地に築造される堤防であり、控え堤、二番堤ともいう。万一本堤が決壊した場合に、洪水氾濫の拡大を防止する。効果が発現する場所是对策実施箇所付近である。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。二線堤は、計画や構造の面で工夫して道路と兼用させることも考えられる。

巨瀬川二線堤(控え堤)(福岡県久留米市)



筑後川水系巨瀬川【福岡県】

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



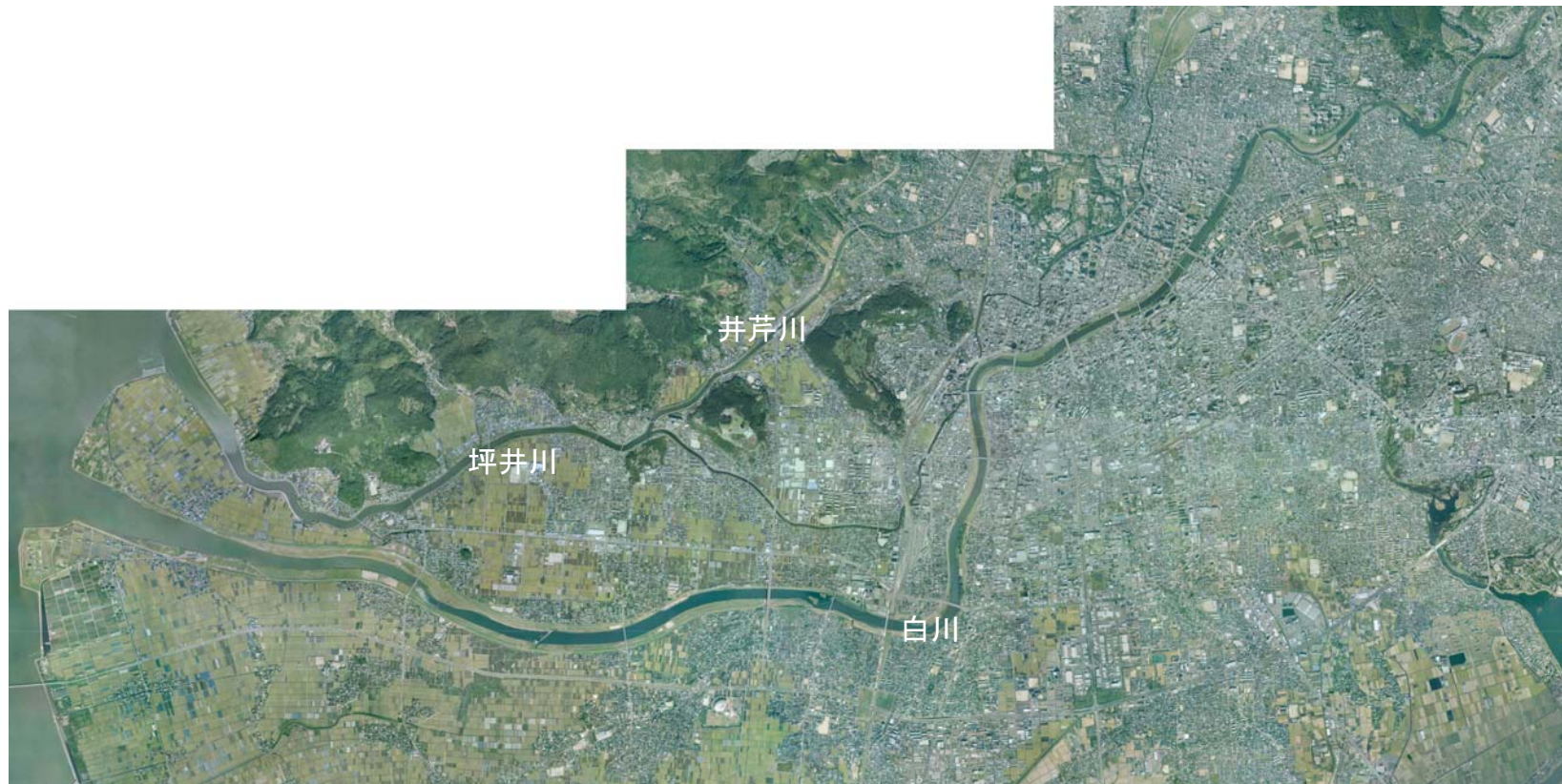
## ⑱ 二線堤の適用性について

(検討条件)

○白川沿川の二線堤の整備により効果が期待できる箇所を選定する。

(検討結果)

○少なくとも直轄区間においては、二線堤は無い。また、新たに二線堤の設置を検討した場合、後背地に家屋が密集する熊本市中心市街部に設置することとなる。

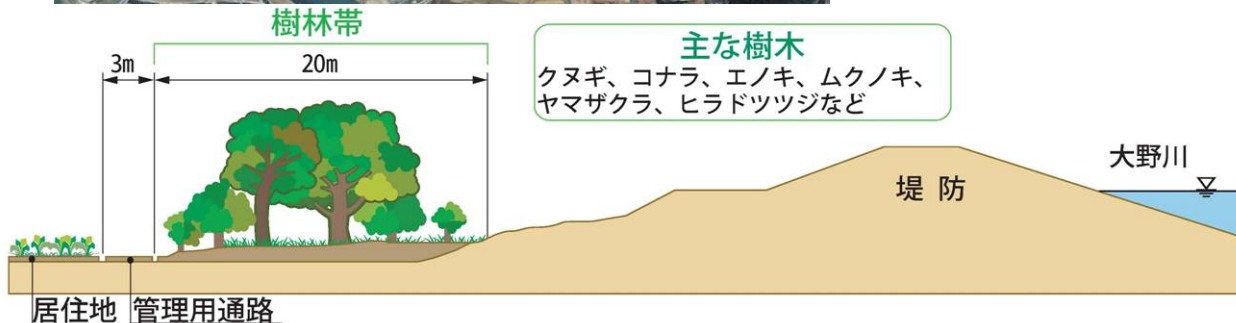


## ②0 樹林帯等

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

樹林帯は、堤防の治水上の機能を維持増進し、又は洪水流を緩和するよう、堤内の土地に堤防に沿って設置された帯状の樹林等である。類似のものとして、例えば、水害防備林がある。河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はないが、越流時における堤防の安全性の向上、堤防の決壊時の決壊部分の拡大抑制等の機能を有する。このような機能が発現する場所は対策実施箇所付近である。





## ⑳ 樹林帯の適用性について

(検討条件)

- 「⑥引堤」や「⑦堤防のかさ上げ」の検討区間において、白川沿川の樹林帯整備により効果が期待できる箇所を選定する。

(検討結果)

- 直轄区間では有堤区間において、堤防際まで家屋が隣接しており、樹林帯を検討する場合は、家屋が無い平坦な場所の買収が必要となる。



## ②1 宅地のかさ上げ、ピロティ建築等

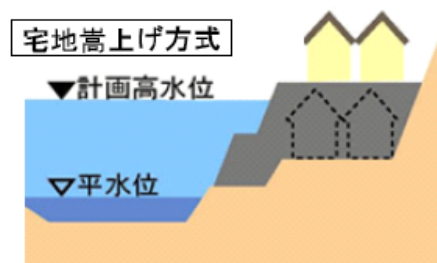
### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

宅地のかさ上げ、ピロティ建築等は、盛土して宅地の地盤高を高くしたり、建築構造を工夫したりすることによって、浸水被害の抑制等を図る方策である。なお、ピロティ建築とは、1階は建物を支持する独立した柱が並ぶ空間となっており、2階以上を部屋として利用する建築様式である。なお、古くから、盛土して氾濫に対応する「水屋」、「水塚（みづか）」と呼ばれる住家等がある。建築基準法による災害危険区域の設定等の法的措置によって、宅地のかさ上げやピロティ建築等を誘導することができる。効果が発現する場所はかさ上げやピロティ化した住宅であり、個人や個別の土地等の被害軽減を図る対策として、かさ上げやピロティ化により浸水被害を軽減する。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

高床形式(ピロティ)家屋イメージ



家屋の移転が生じず、地区の存続が可能。但し、地区内家屋全ての同意が必要となる手法。



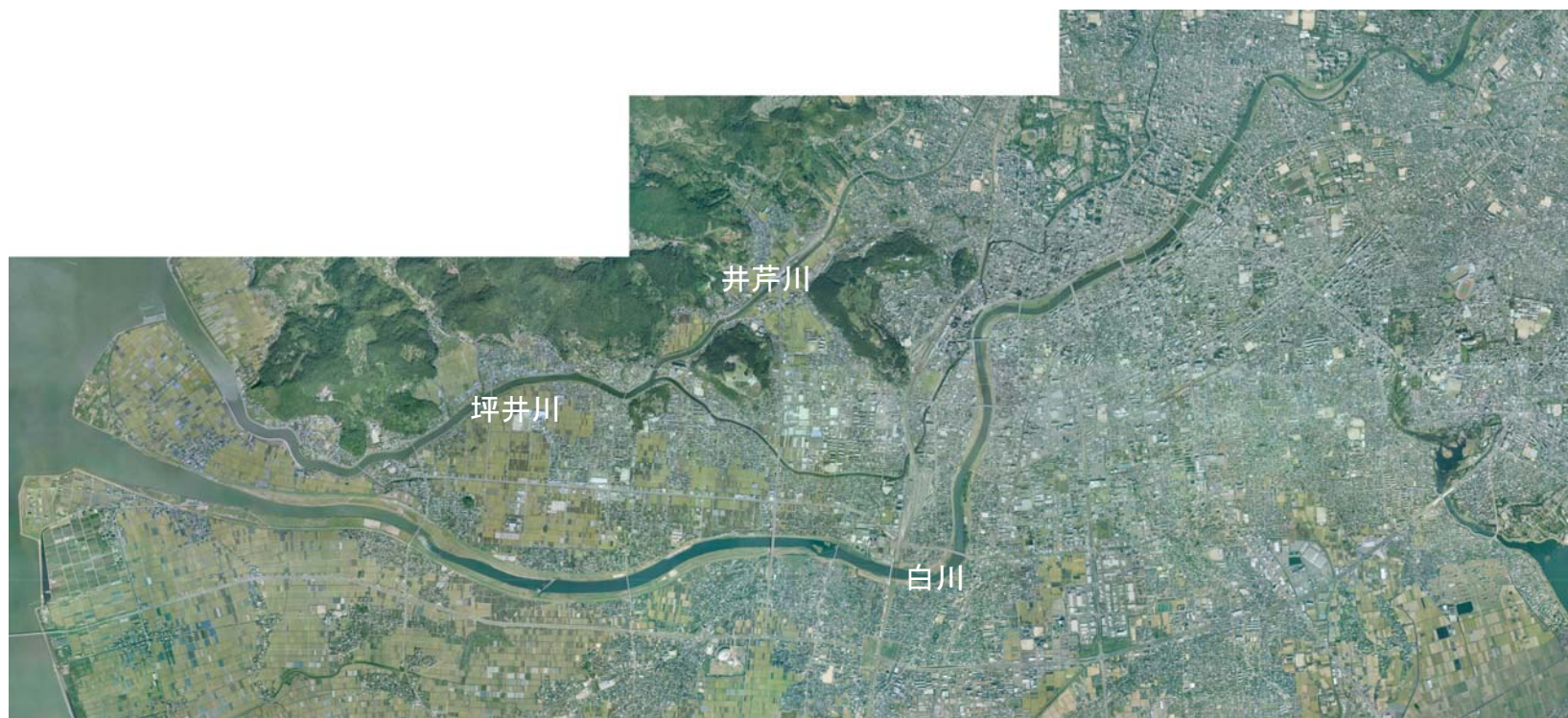
## ②1 宅地かさ上げ、ピロティ建築等の適用性について

### (検討条件)

- 白川沿川の宅地かさ上げ、ピロティ建築等の適用性について検討する。
- 白川流域における「⑮遊水機能を有する土地の保全」の検討箇所において、宅地かさ上げ、ピロティ建築等についての適用性を検討する。

### (検討結果)

- 県区間においては、遊水機能を有する土地がある可能性があり、それを将来的にも保存する場合には対策を行う可能性がある。



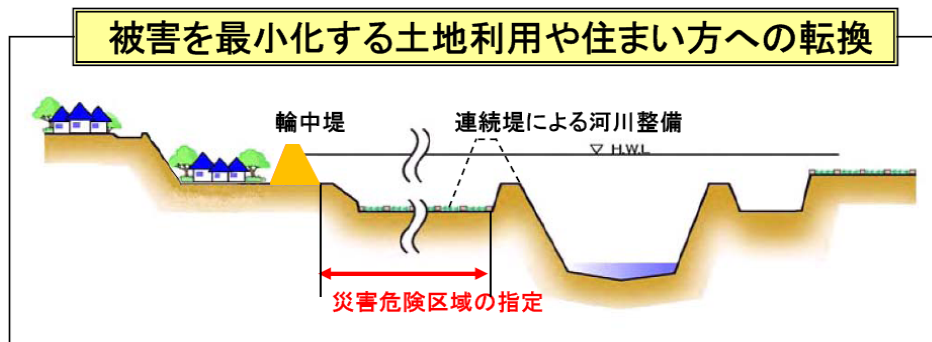
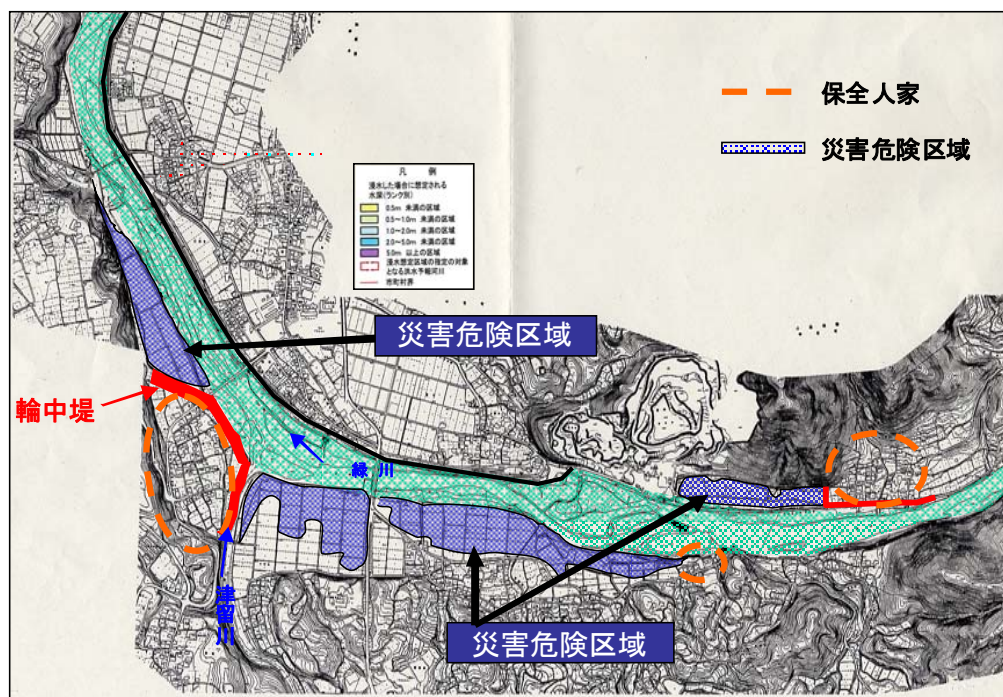
# 22 土地利用規制

## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

土地利用規制は、浸水頻度や浸水のおそれが高い地域において、土地利用の規制・誘導によって被害を抑制する方策である。建築基準法による災害危険区域の設定等がある。災害危険区域条例では、想定される水位以上にのみ居室を有する建築物の建築を認める場合がある。土地利用規制により現況を維持することで、浸水頻度や浸水のおそれが高い地域への現状以上の資産の集中を抑制することが可能となる。効果が発現する場所は規制された土地であり、個人や個別の土地等の被害軽減を図る対策として、規制の内容によっては、浸水被害を軽減する。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
 ※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



緑川水系緑川【熊本県】

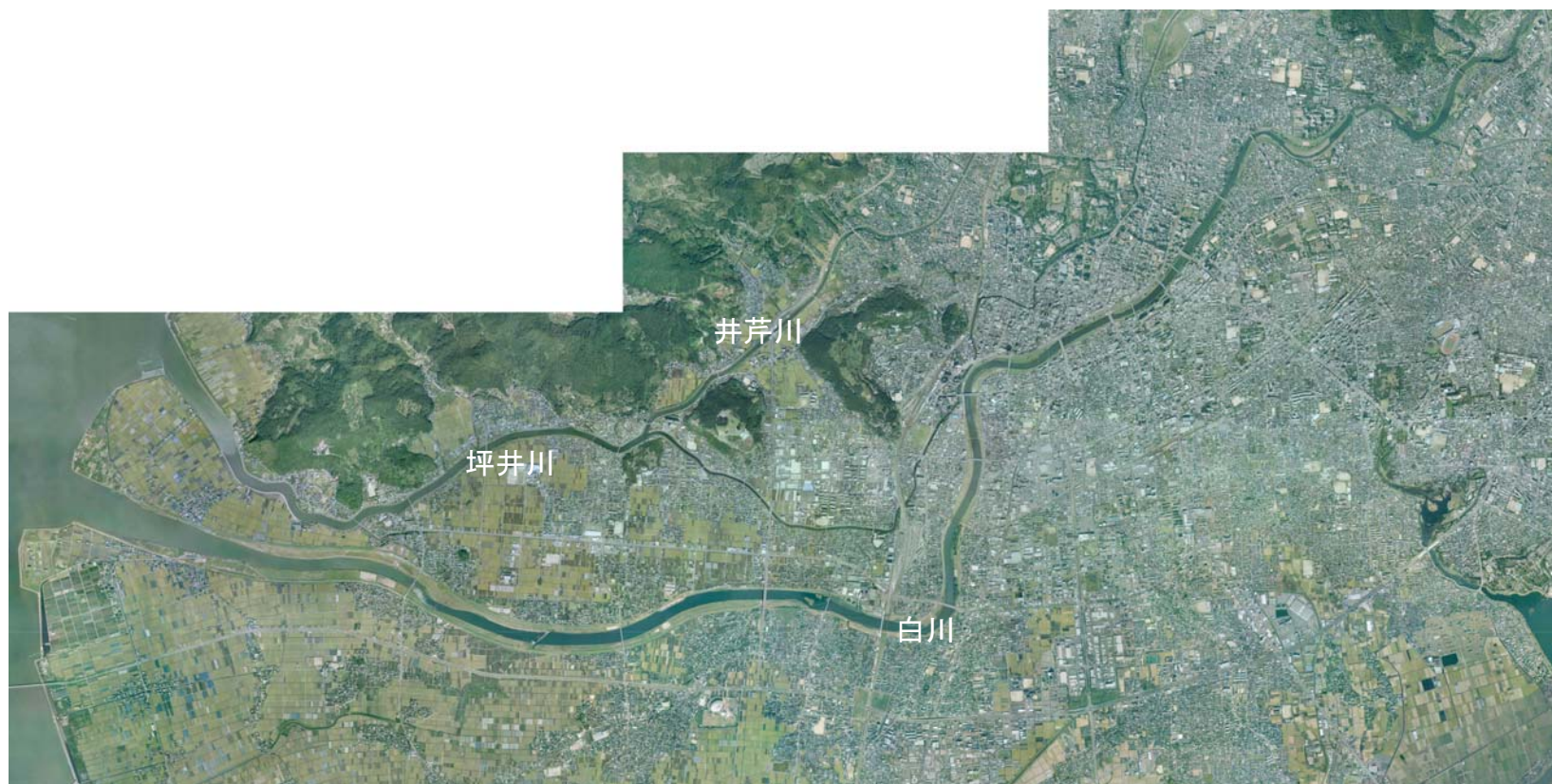
## ②② 土地利用規制の適用性について

(検討条件)

- 白川沿川の土地利用規制の適用性について検討する。
- 白川流域における「⑮遊水機能を有する土地の保全」の検討箇所において、土地利用規制についての適用性を検討する。

(検討結果)

- 県区間の中・上流部において遊水機能を有する土地があり、それを将来的にも保全する場合には規制をかける可能性がある。



## ②③ 水田等の保全

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

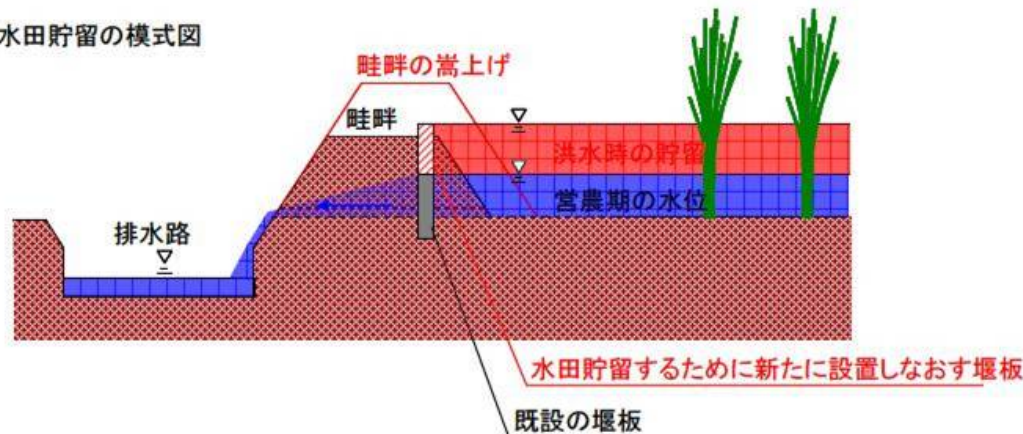
水田等の保全は、雨水を一時貯留したり、地下に浸透させたりするという水田の機能を保全することである。治水計画は、一般的に水田を含む現況の土地利用のもとで降雨が河川に流出することを前提として策定されており、現況の水田の保全そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、治水上の機能を現状より向上させるためには、畦畔のかさ上げ、落水口の改造工事等やそれを継続的に維持し、降雨時に機能させていくための措置が必要となると考えられる。効果が発現する場所は水田等の下流であるが、内水対策として対策実施箇所付近に効果がある場合もある。



※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

水田貯留の模式図



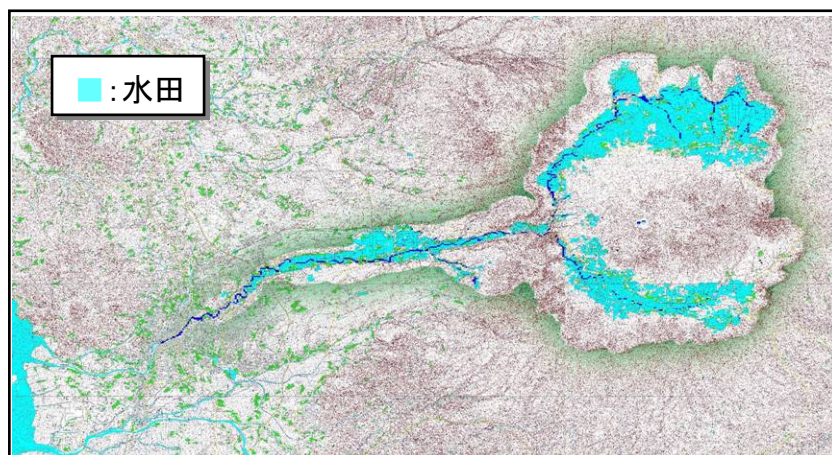
## ②③ 水田等の保全の適用性について

### (検討条件)

- 流域の水田のうち、本地率（約86%）及び流域市町村の平均作付率（65%）を考慮した面積を対象とする。
- 水田排水の切り欠きに堰板を設置し、降雨を水田に貯留した場合の効果量を算定する。

### (検討結果)

- 流域面積に占める対象水田の割合は約11%となる。
- 流域内の全ての水田（約2万枚）に堰板を設置する必要がある。
- 大雨が降る前にあらかじめ水田に堰板を設置するなど、人為的な操作が必要となる。



	流域面積 (km <sup>2</sup> )	対象流域			
		水田面積 (km <sup>2</sup> )	本地率	作付率	可能面積 (km <sup>2</sup> )
代継橋上流域	477	100.03	86%	65%	55

本地率: 水田面積より畦畔、農道を除く面積の率(代表地点を航空写真より計測)

作付率: 熊本県統計年鑑より

## ②4 森林の保全

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

森林の保全は、主に森林土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくり流出させるという森林の機能を保全することである。良好な森林からの土砂流出は少なく、また風倒木等が河川に流出して災害を助長すること等がある。そして森林面積を増加させる場合や顕著な地表流の発生がみられるほど荒廃した森林を良好な森林に誘導した場合、洪水流出を低下させる可能性がある。しかし、顕著な地表流の発生が見られない一般の森林では、森林に手を入れることによる流出抑制機能の改善は、森林土壌がより健全な状態へと変化するのに相当の年数を要するなど不確定要素が大きく、定量的な評価が困難であるという課題がある。

荒廃地からの土砂流出への対策として植林により緑を復元

対策前



現在



植林作業  
(イメージ)

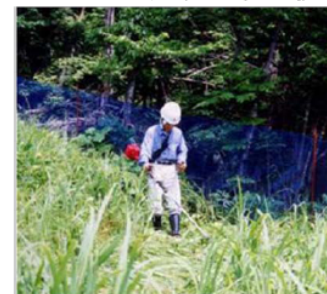


間伐等を適正に実施することにより、森林を保全



間伐作業(イメージ)

(出典: <http://fsiro.kyoto-u.ac.jp/waka/>)



下刈作業(イメージ)



## ②4 森林の保全の適用性について

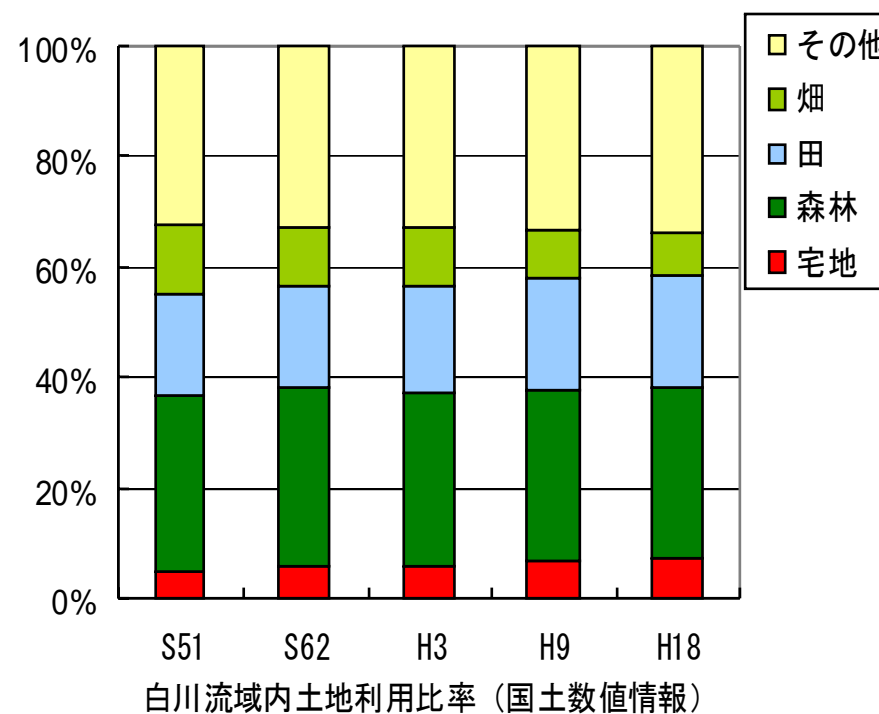
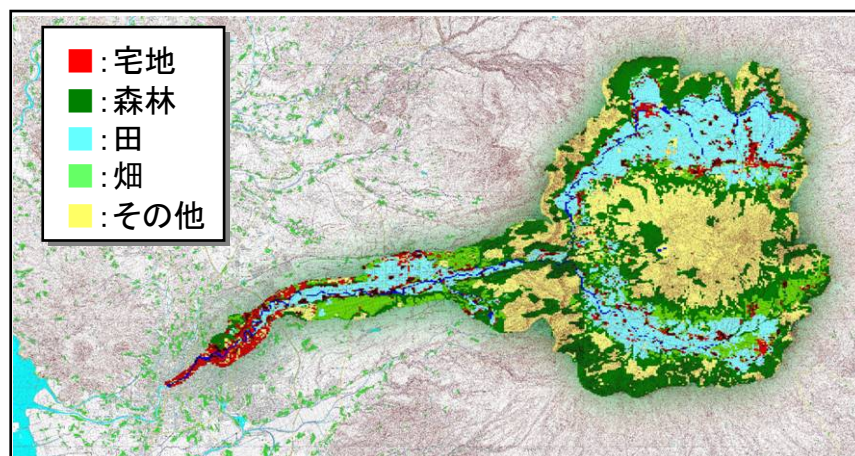
(検討条件)

○白川流域の森林の実態及び経年変化について検討を行う。

(検討結果)

○白川流域における森林面積の割合は約30%である。

○現在の河川整備計画にも森林の貯留効果が見込まれていることから、今後とも森林を保全していく必要がある。



# 25 洪水の予測、情報の提供等

## <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

降雨は自然現象であり、現状の安全度を大きく上回るような洪水や計画で想定しているレベルの洪水を大きく上回るような洪水が発生する可能性がある。その際、住民が的確で安全に避難できるように、洪水の予測や情報の提供等を行い、被害の軽減を図ることは重要な方策である。洪水時に備えてハザードマップを公表したり、洪水時に防災無線、テレビ・ラジオ、携帯電話等によって情報を提供したりすることが不可欠である。氾濫した区域において、洪水発生時の危機管理に対応する対策として、人命など人的被害の軽減を図ることは可能である。ただし、一般的に家屋等の資産の被害軽減を図ることはできない。下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
 ※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



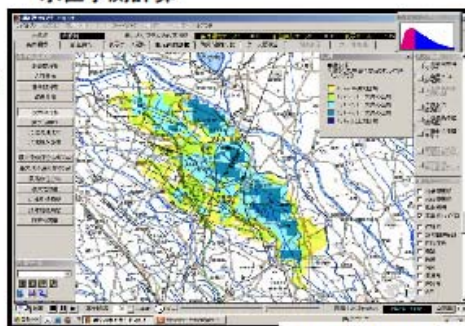
レーダー



水位予測計算



分布型洪水予測モデル



はん濫水の予報



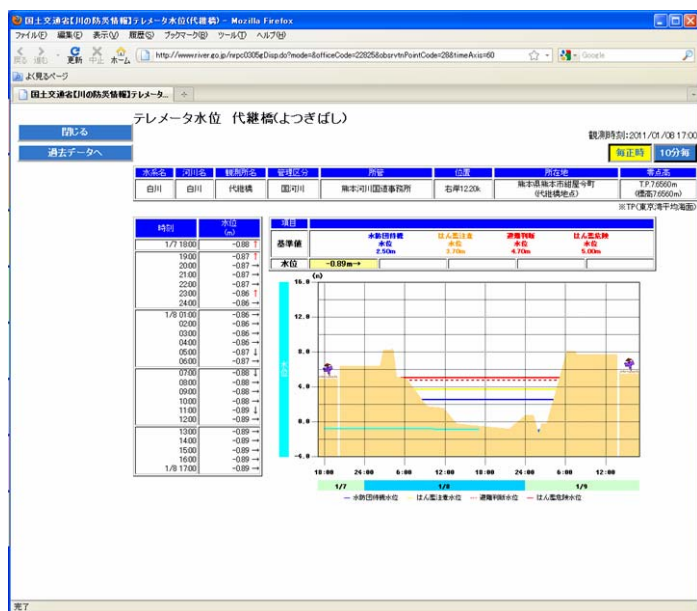
15

# ②5 洪水の予測、情報の提供等の適用性について

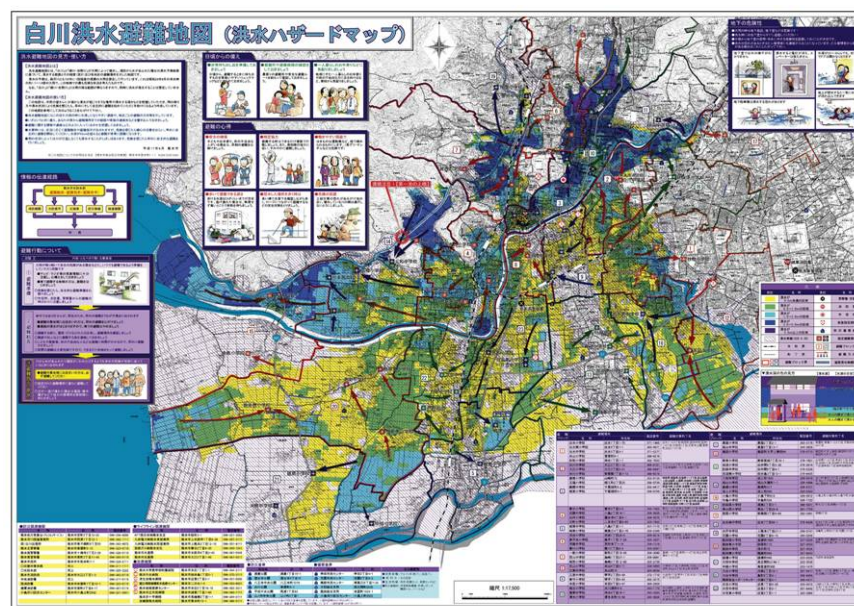
(検討条件)

○洪水の予測、河川情報の提供状況について整理する。

河川情報提供等：川の防災情報HP



洪水ハザードマップ（熊本市）



(検討結果)

○河川水位や雨量等の情報や避難方法等、地域への周知が可能である。

○人的な被害軽減に寄与できる。

○浸水想定区域図は整備済みであり、直轄区間において相当程度の氾濫が想定される市町村ではハザードマップは作成済みである。

## ②⑥ 水害保険等

### <概要>

※ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目より抜粋

水害保険等は、家屋、家財の資産について、水害に備えるための損害保険である。一般的に、日本では、民間の総合型の火災保険（住宅総合保険）の中で、水害による損害を補償しているが、米国においては、水害リスクを反映した公的洪水保険制度がある。下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。氾濫した区域において、個人や個別の土地等の被害軽減を図る対策として、水害の被害額の補填が可能となる。なお、河川整備水準を反映して保険料率に差を設けることができれば、土地利用誘導・建築方式対応等の手法として検討することができる。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量  
※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

## ②⑥ 水害保険等の適用性について

(検討条件)

- 該当する保険制度等について整理する。
- 白川流域における「⑮遊水機能を有する土地の保全」の検討箇所において、水害保険等についての適用性を検討する。

(検討結果)

- 農作物被害に対する保険制度等はあるが、現時点では米国における水害のリスクを反映した公的洪水保険制度のような保険はない。
- 民間の総合型火災保険の中で水害による損害を補償している。
- 農地を「⑮遊水機能を有する土地の保全」として検討する場合等は、適用の可能性がある。

# 26の方策の適用性のまとめ

これまでの検討の結果から、「既設ダムの有効活用」、「高規格堤防」「部分的に低い堤防の存置」、「霞堤の存置」の4案については、白川沿川流域に実在しないこと及び制度がないことから、ダム案を除く残り21案をベースに検討を進めることとする。

## 方 策

		河川を中心とした対策									流域を中心とした対策													
		遊水地等	放水路	河道の掘削	引堤	堤防のかさ上げ	河道内の樹木の伐採	決壊しない堤防	決壊しづらい堤防	排水機場	雨水貯留施設	雨水浸透施設	遊水機能を有する土地の保全	輪中堤	二線堤	樹林帯等	宅地のかさ上げ・ビロイ建築等	土地利用規制	水田等の保全	森林の保全	洪水の予測、情報の提供等	水害保険等		
効果を定量的に見込むことが可能か	A: 可能	A	A	A	A	A																		
	B: ある程度推計可能										B	B	B											
	C: ある程度推計ができる場合がある																	C						
	D: 精緻な手法は十分確立されていない																			D				
	E: 上記以外							E	E	E					E	E	E	E	E			E	E	
従来の代替案の検討	○: よく使われてきた	○		○	○																			
	△: あまり使われてきていない		△			△	△																	
	×: ほとんど又は全く使われてきていない							×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

### 3. 複数の治水対策案の立案について

「複数の治水対策案の立案」についての検討

1) 白川で適用可能な方策を組み合わせ、河川整備計画で想定している目標(代継橋 2,300m<sup>3</sup>/s)と同程度の目標を確保する代替案を幅広く検討する。

2) 検討にあたっては、

I「河川を中心とした対策」について、単独案並びにそれらの組み合わせの可能性についても検討する。

II「流域を中心とした対策」について、単独案並びにそれらの組み合わせの可能性についても検討する。

III「河川を中心とした対策」と「流域を中心とした対策」の組み合わせの可能性についても検討する。

なお、I～IIIの検討の前提条件として、以下の検討を行っておく。

※1: 単独の方策ではあまり効果を期待できないが、効果がある方策と併せることで有効になることが期待される方策の組み合わせを検討する。

※2: また、ダム機能を代替しない方策や効果を定量的には見込むことが困難な方策についても、効果の維持・保全や目標を上回る洪水への対応等の視点で有効となる組み合わせを検討する。