

第1回六角川学識者懇談会

平成23年 3月22日

武雄河川事務所

治水整備メニュー（外水対応）の検討プロセス

六角川水系河川整備計画

■現状分析・目標設定

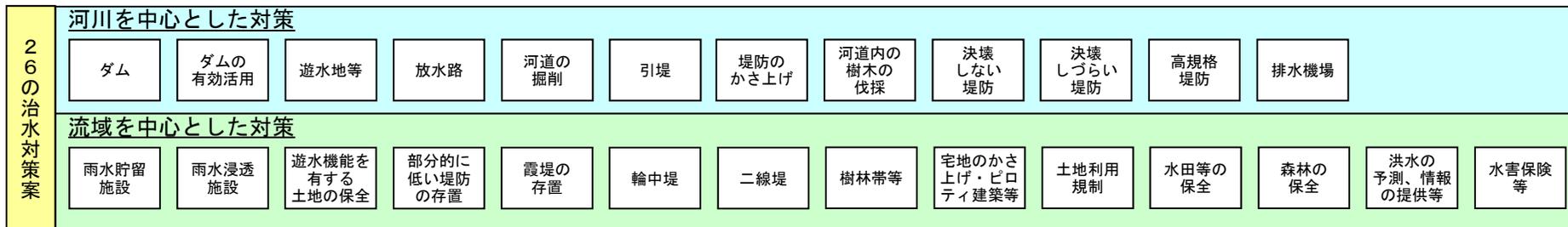
整備計画目標規模
(目標規模の外力(流量))

現況治水安全度
(現況の洪水処理能力)

= 整備計画期間内に
対応すべき外力(流量)

概略評価

現在考えられる、あらゆる治水対策案の概略評価を行い、六角川流域での適応性を検討



六角川流域での適応性を判断するための視点を設定

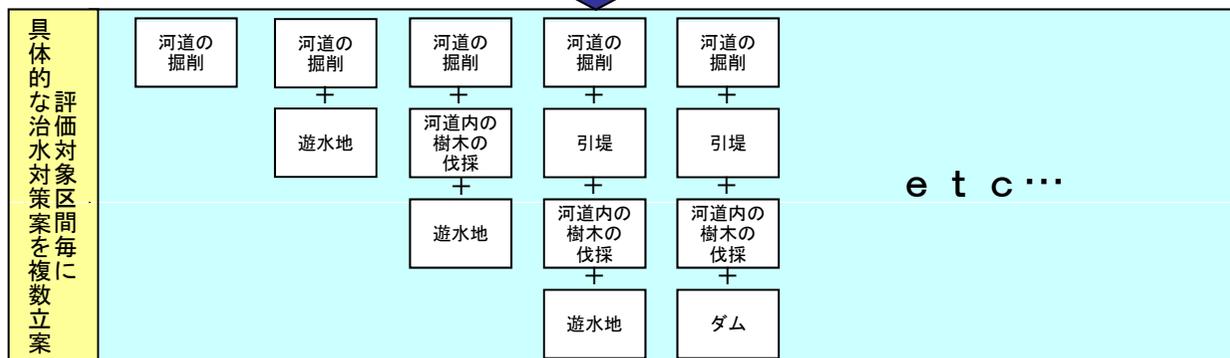
適応可能な項目を抽出

治水対策案の評価

一次選定で抽出した項目をもとに、具体的な治水対策案（単独案または複合案）を複数立案し、最適案を検討

各治水対策案を比較評価するための二次選定における評価軸を設定

評価対象区間の設定



設定した評価軸を用いて各治水対策案を比較評価

評価対象区間ごとの最適案を決定

六角川流域での適応性に係る視点（一次選定）

六角川水系河川整備計画

■治水対策案の六角川流域での適応性に係る視点は、以下のとおり。

六角川流域における外水対策への適応性に係る視点

視 点	内 容
1. 適地の有無	流域内に対策を適用可能な箇所が存在するか？
2. 外水対策への効果	外水対策メニューとして十分な効果を定量的に見込めるか？
3. 技術的手法の確立	技術的手法が確立しており、整備メニューとして位置づけ可能か？

六角川流域における内水対策への適応性に係る視点

視 点	内 容
1. 適地の有無	流域内に対策を適用可能な箇所が存在するか？
2. 内水対策への効果	内水対策メニューとして効果を定量的に見込めるか？
3. 技術的手法の確立	技術的手法が確立しており、整備メニューとして位置づけ可能か？

六角川流域における適応性評価を行う項目について

■概略評価を行う治水対策案の項目は以下の通り。

項 目		
河川を中心とした対策	1	ダム
	2-1	ダムの有効活用
	2-2	ため池の有効活用
	3-1	遊水地(調整池)等
	3-2	既設遊水地の有効活用
	4	放水路(捷水路)
	5	河道の掘削
	6	引堤
	7	堤防かさ上げ
	8-1	河道内の樹木伐採
	8-2	河道内のヨシ伐採
	9	決壊しない堤防
	10	決壊しづらい堤防
	11	高規格堤防
12	排水機場	

項 目		
流域を中心とした対策	13	雨水貯留施設
	14	雨水浸透施設
	15	遊水機能を有する土地保全
	16	部分的に低い堤防の存置
	17	霞堤の存置
	18	輪中堤
	19	二線堤
	20	樹林帯等
	21	宅地嵩上げ・ピロティ建築等
	22	土地利用規制
	23	水田等の保全
	24	森林の保全
	25	洪水の予測情報の提供
	26	水害保険等

上記の項目について、外水対策としての適応性・内水対策としての適応性の2つの観点から概略評価を行い適応可能な項目を抽出

1. ダム

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。

※ピーク流量：一般的には、ある洪水における最大流量



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

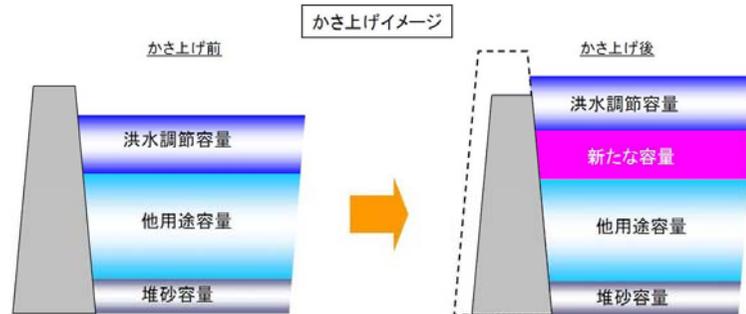
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
六角川流域は山地の割合が少なく、十分な効果を見込めるダムサイトが存在しない

2-1. ダムの有効活用

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。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量



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）



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

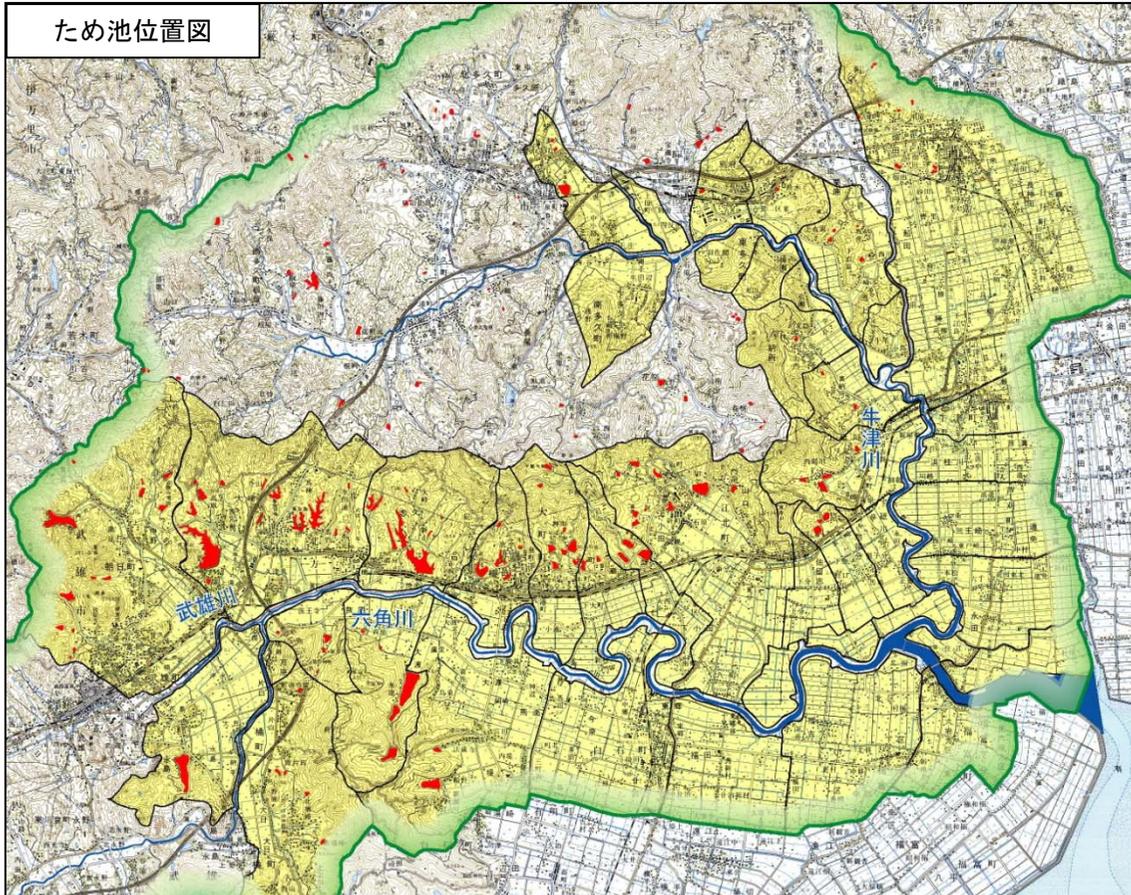
非選定の理由：
既設ダムはいずれも集水面積の小さい小規模ダムであり、十分な効果を見込めない

2-2. ため池の有効活用

ため池は、河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造、一般的に、利水を目的として建設されることが多い。ダムと同様に、ため池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。治水上の効果としては、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ため池の下流である。

※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量

ため池位置図



※ため池は、内水流域に数多く存在する

: 内水流域界
 : ため池

池の内ため池



焼米ため池



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

非選定の理由：
外水域にもため池は存在するが、少数かつ小規模であり、十分な効果を見込めない。

3-1. 遊水地等

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。

※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 河川を流れる洪水が遊水地の越流堤を越えない程度の中小洪水の時は、遊水地内の水をポンプで吐き出し、浸水させない。（洪水調節を開始するまでは遊水地の容量を最大限確保する。）



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、下流河川の流量を低減させる

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

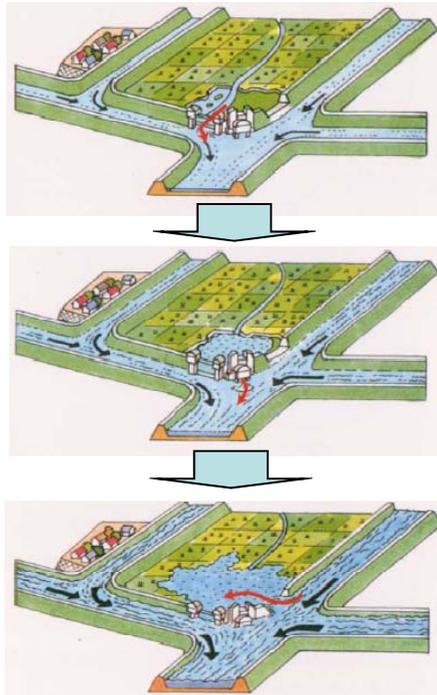
※河道水位が低下することにより、内水被害の軽減効果がある



3-2. 既設遊水地の有効活用

既設の遊水地の改造、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遊水地の下流である。

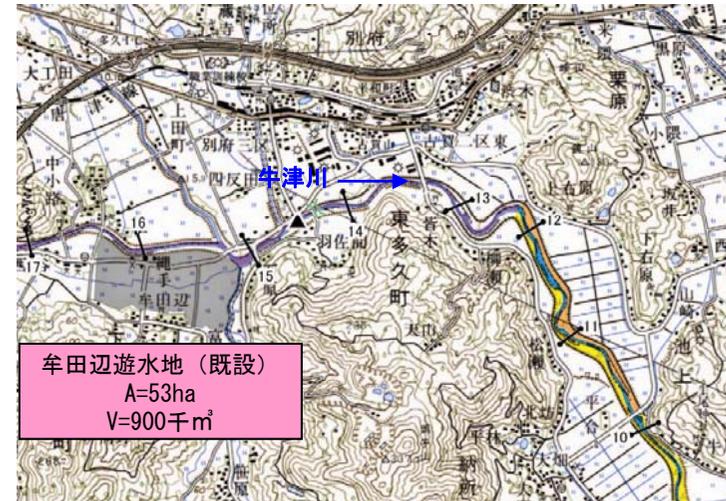
※ピーク流量：一般的には、ある洪水における最大流量



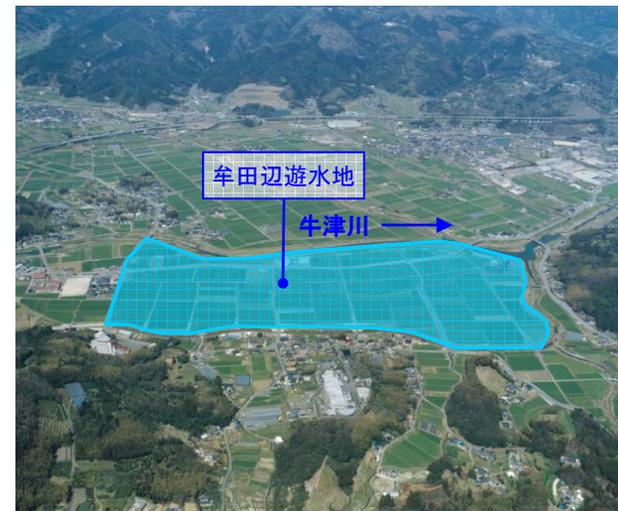
① 普段は、農地などに利用

② 河川を流れる洪水が遊水地の越流堤を越えない程度の中小洪水の時は、遊水地内の水をポンプで吐き出し、浸水させない。(洪水調節を開始するまでは遊水地の容量を最大限確保する。)

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、下流河川の流量を低減させる



牟田辺遊水地 (既設)
A=53ha
V=900千 m^3



既設遊水地の改造、操作ルールの見直し等により洪水調節機能を増強・効率化させる

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

※河道水位が低下することにより、内水被害の軽減効果がある

4. 放水路

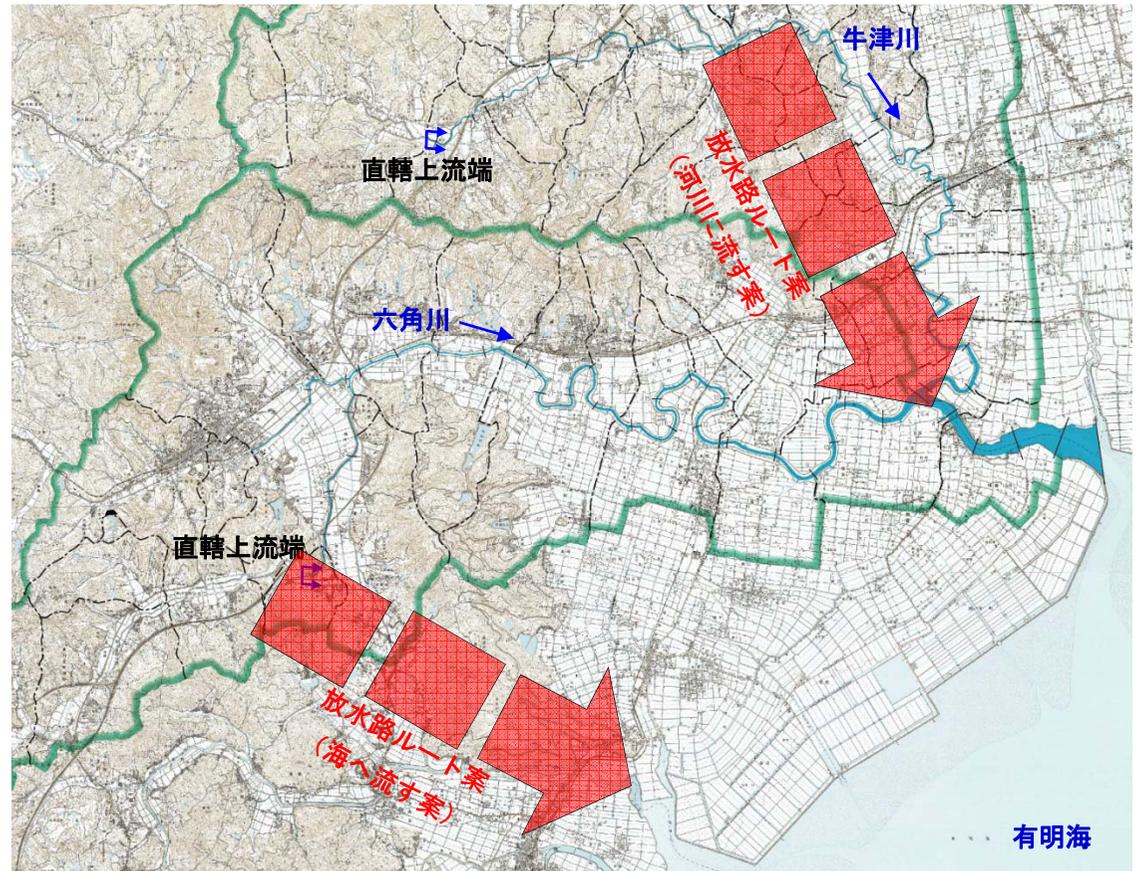
放水路（捷水路）は、河川の途中から分岐する新川を開削し、直接海、他の河川又は当該河川の下流に流す水路である。用地確保が困難な都市部等では地下に放水路が設置される場合がある。なお、未完成でも暫定的に調節池として洪水の一部を貯留する効果を発揮できる場合がある。治水上の効果として、河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所は分流地点の下流である。

※ピーク流量：一般的には、ある洪水における最大流量



他河川の事例

今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 資料より



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

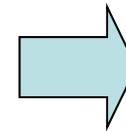
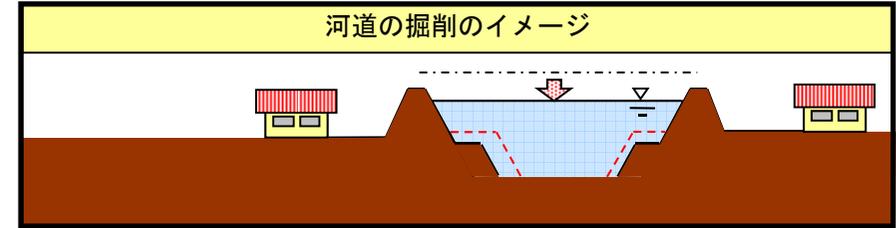
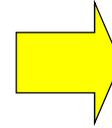
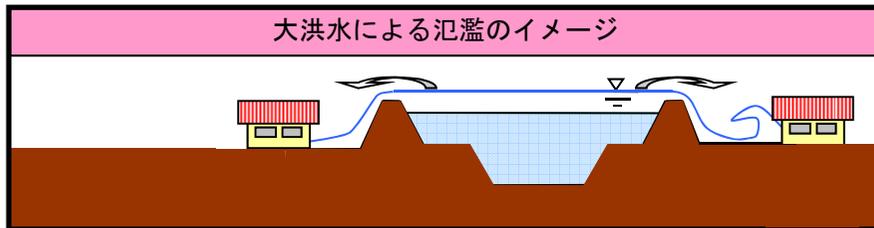
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
放水路及び放水先となる適地が存在しない

5. 河道の掘削

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、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是对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）



遠賀川水系遠賀川【福岡県】

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

※河道水位が低下することにより、内水被害の軽減効果がある

6. 引堤

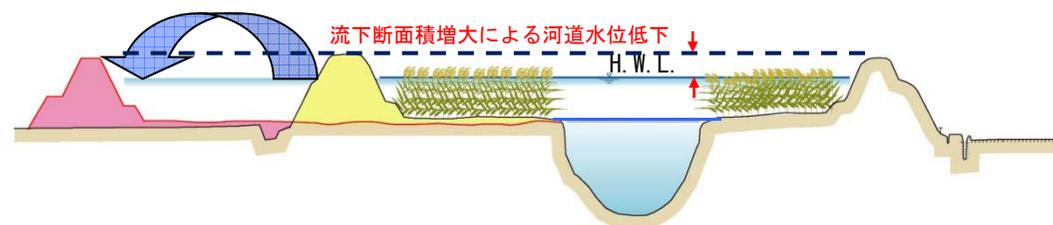
引堤は、堤防間の流下断面積を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する方策である。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所是对策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選定	○

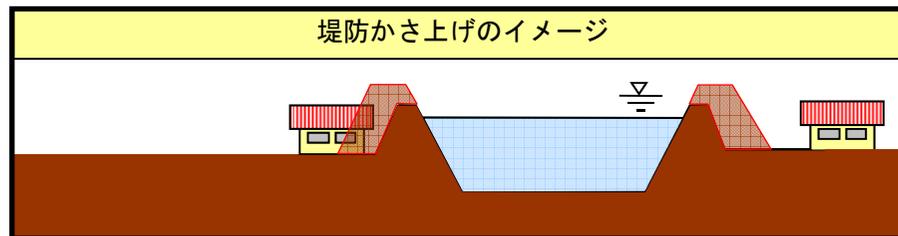
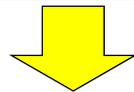
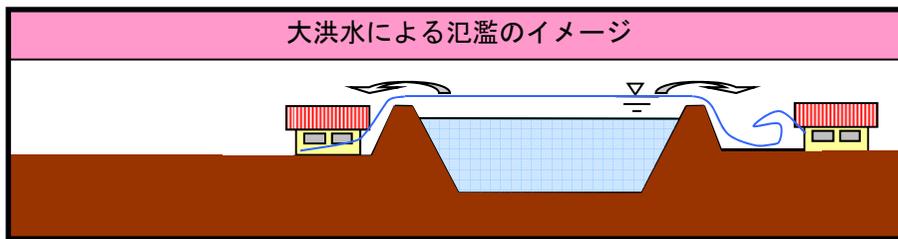
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選定	○

※河道水位が低下することにより、内水被害の軽減効果がある



7. 堤防のかさ上げ

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、中小河川の掘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。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。



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

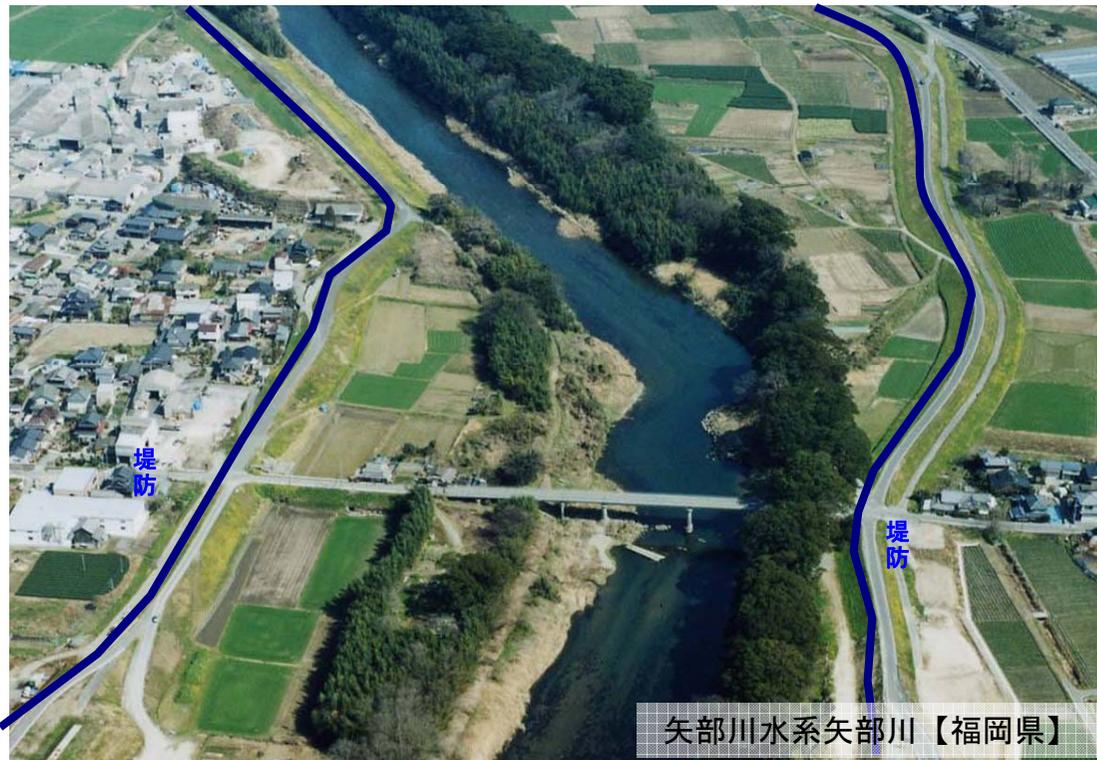
※破堤時のダメージポテンシャルが増大する
 ※出水時の河道水位が上昇することとなり、
 内水被害を助長するおそれがある。

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

8-1. 河道内の樹木の伐採

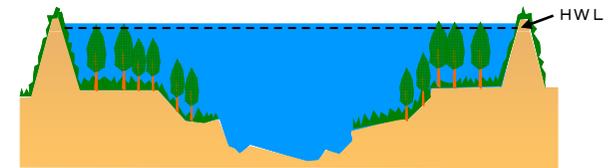
河道内の樹木の伐採は、河道内の樹木群が繁茂している場合に、それらを伐採することにより、河道の流下能力を向上させる方策である。また、樹木群による土砂の捕捉・堆積についても、伐採により防ぐことができる場合がある。なお、樹木が再び繁茂すると効果が低下する。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

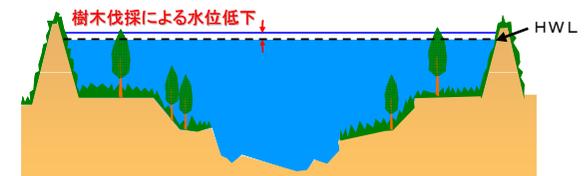


矢部川水系矢部川【福岡県】

伐採前



伐採後



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
河道内に大規模な樹木群は存在せず、十分な効果を見込めない。

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

8-2. ヨシの伐採管理

感潮区間には、ヨシ原が広く分布しており、ヨシ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。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是对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。なお、ヨシが再び繁茂すると効果が低下するため、定期的な伐採管理が必要とされる。

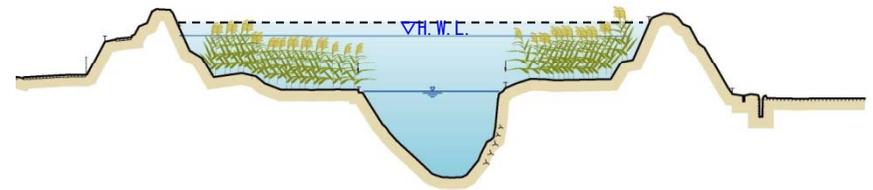


高水敷に広がる広大なヨシ原
(六角川JR鉄道橋周辺)

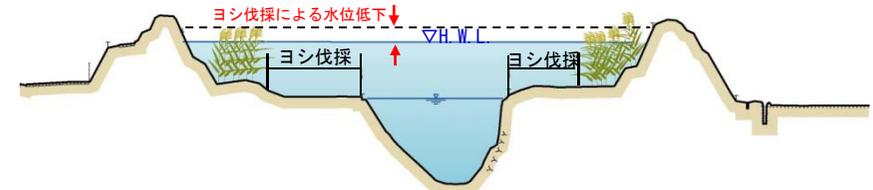


ヨシ繁茂状況
(牛津川10k200付近)

伐採前



伐採後



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選定	○

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選定	○

※河道水位が低下することにより、
内水被害の軽減効果がある

※ヨシ伐採範囲については、環境への影響を
考慮した伐採管理方策の検討を行う。

9. 決壊しない堤防

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されれば、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。

※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）

外水対策としての適応性	
1. 適用性	○
2. 外水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	×
選 定	×

内水対策としての適応性	
1. 適用性	○
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

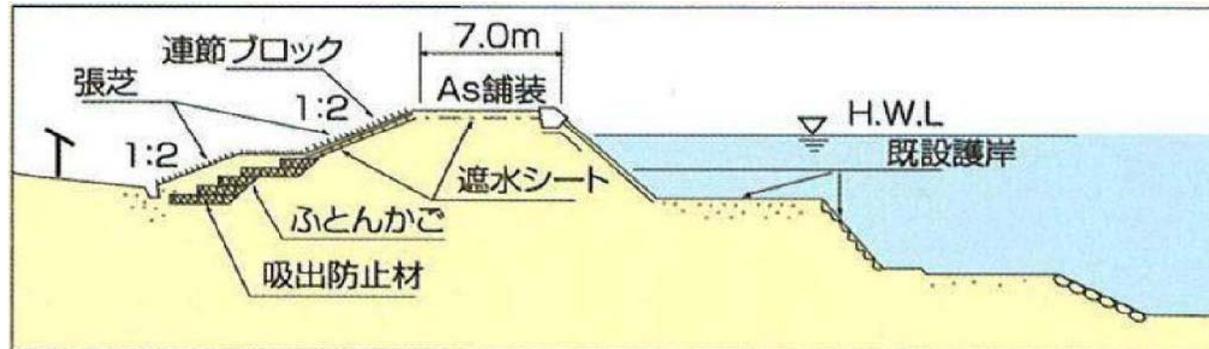
非選定の理由：
技術的手法が確立されていない。

10. 決壊しづらい堤防

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。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。

※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



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

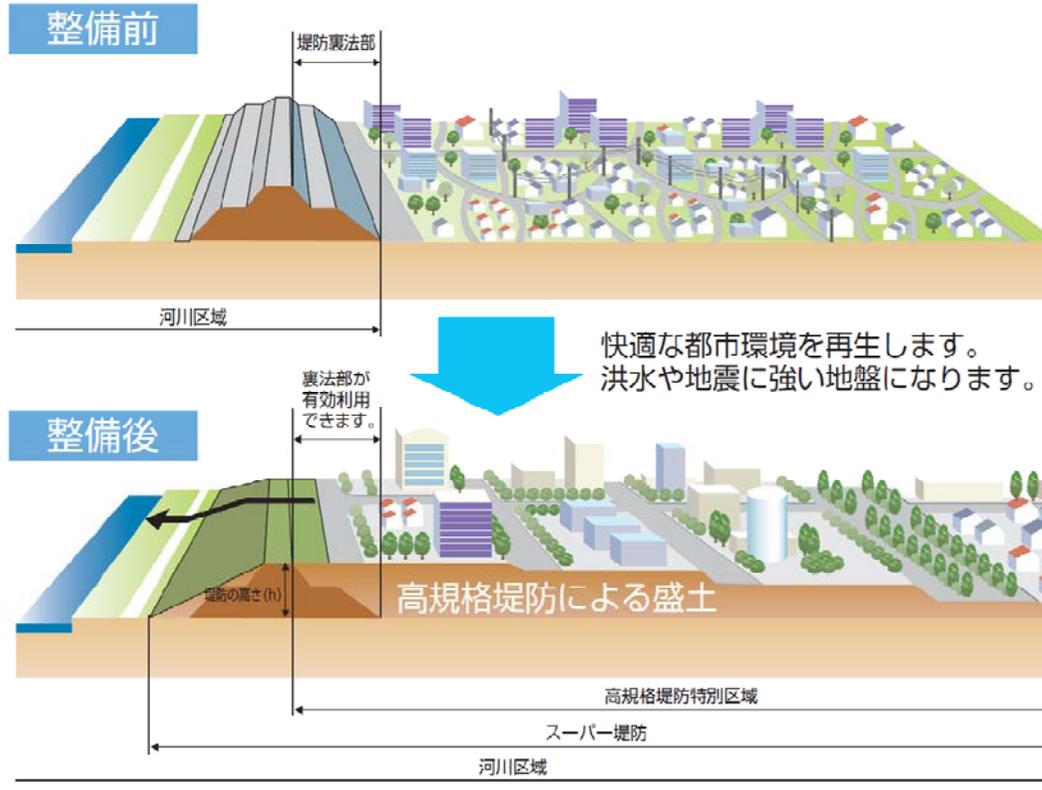
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
堤防決壊の可能性があり、流下能力の確実な向上を見込むことは困難

11. 高規格堤防

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。

〈スーパー堤防の概念〉



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
超軟弱地盤上での大規模盛土となり、実現困難

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	—
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

12. 排水機場

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。

高橋排水機場



牛津江排水機場



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

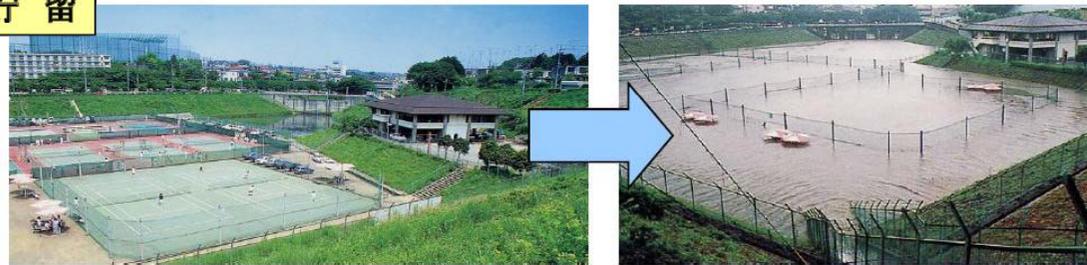
非選定の理由：
本川河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりすることには寄与しない

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

13. 雨水貯留施設

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是对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



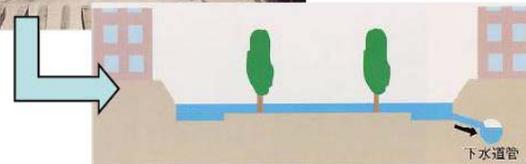
校庭貯留



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
外水域における学校・運動場・公園等の面積は極小であり、十分な効果を見込めない。

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○



今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 資料より

14. 雨水浸透施設

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。

※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



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
外水域に都市部が存在せず、適地がない

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 資料より

15. 遊水機能を有する土地の保全

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、^{しょうたく}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。

※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



釧路川水系釧路川【北海道】

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。

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
外水の貯留が可能な遊水機能をもつ適地が存在しない。

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

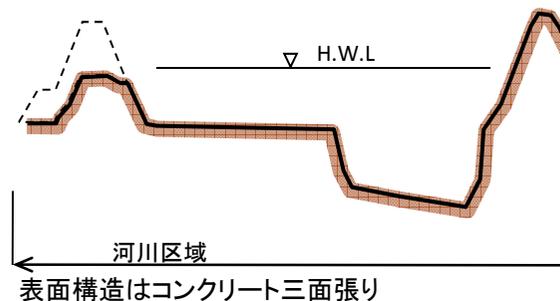
16. 部分的に低い堤防の存置

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、「洗堰あらいげき」、「野越しのこ」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】



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

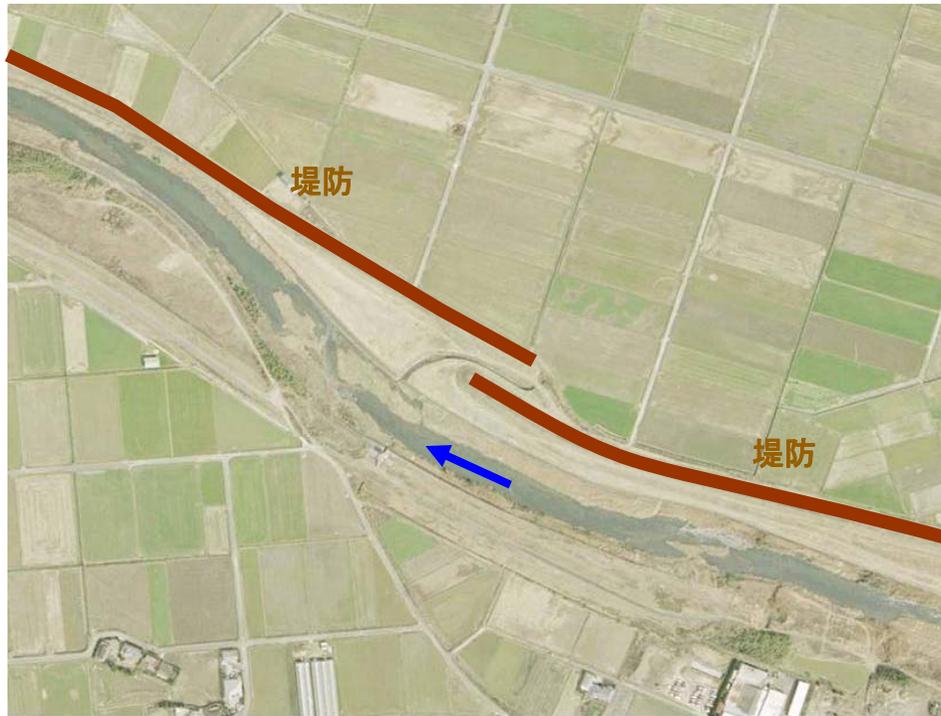
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
「洗堰」、「野越し」は存在せず、適地がない

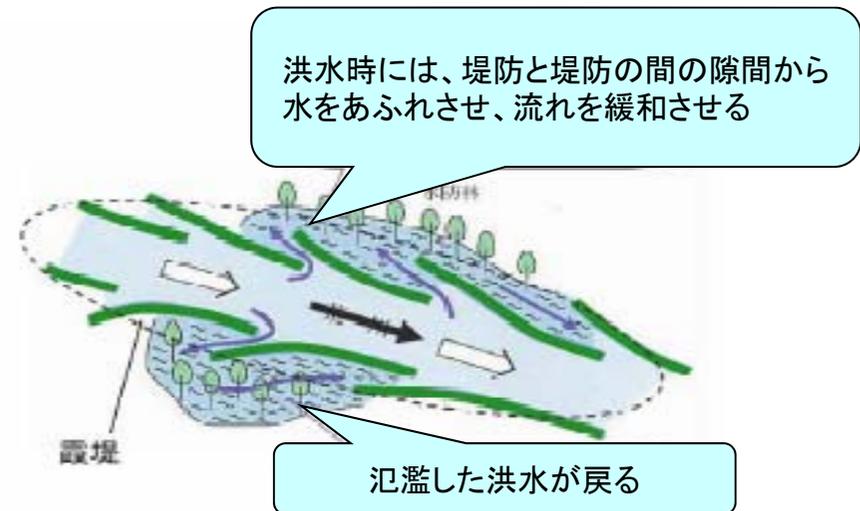
17. 霞堤の存置

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は対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】



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

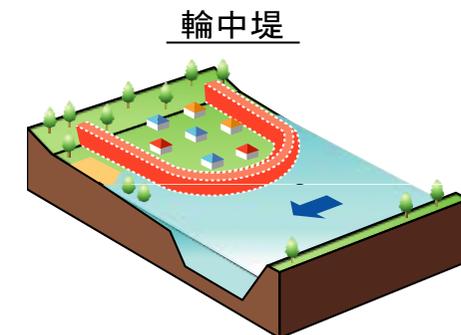
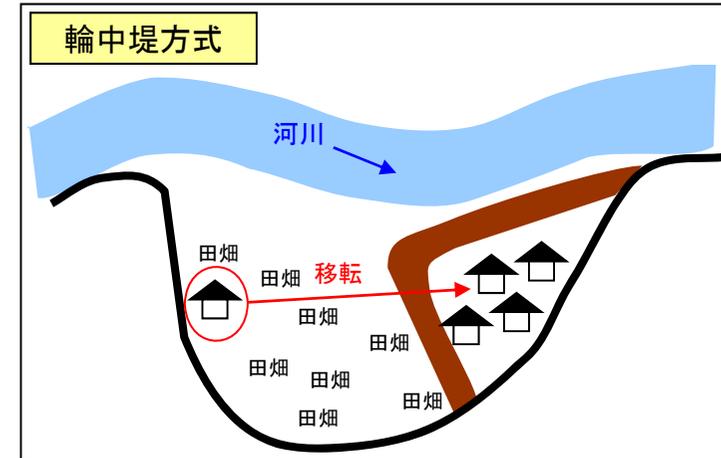
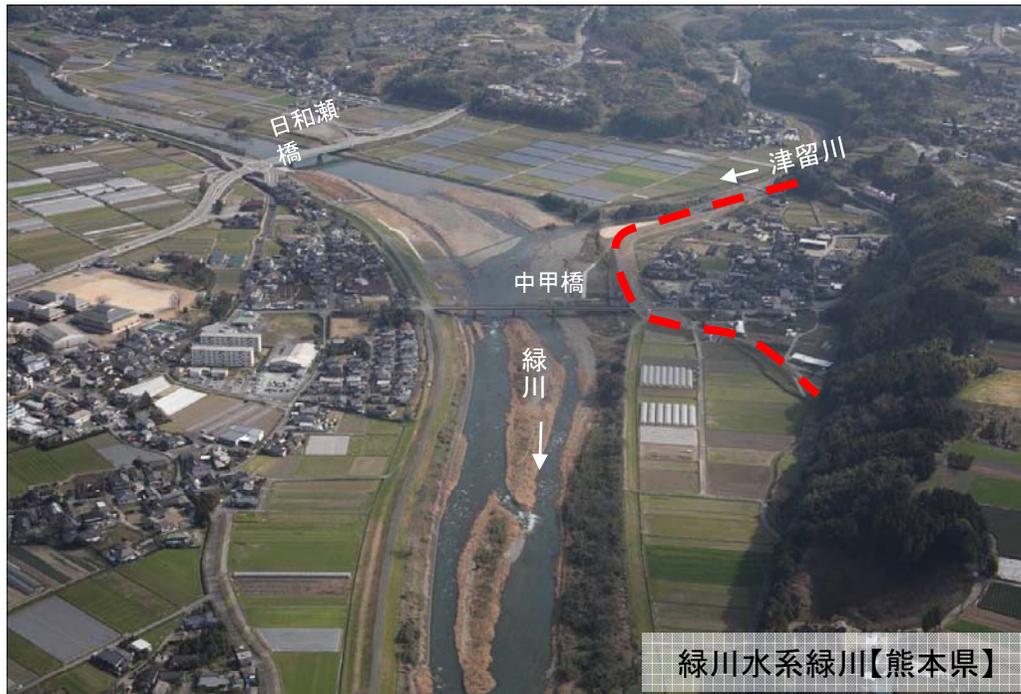
非選定の理由：
霞堤は存在せず、適地がない

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	—
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

18. 輪中堤

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、効果的な場合があるが、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）



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

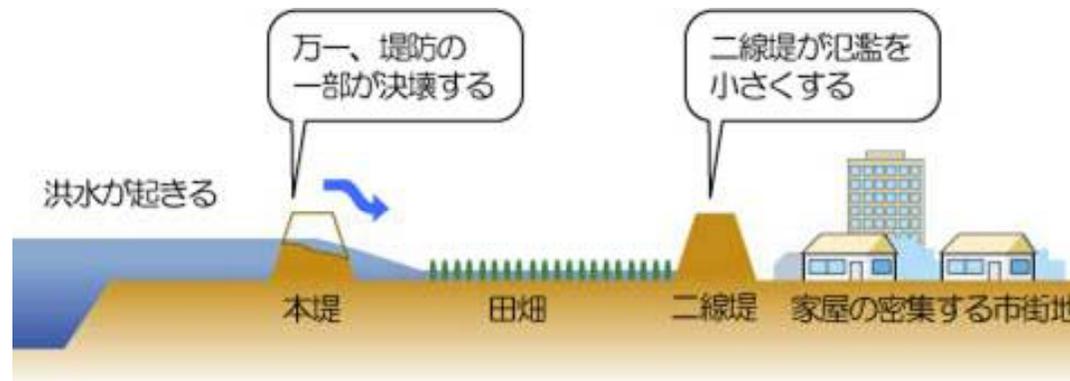
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
 想定氾濫区域は殆どが有堤区間であり、適地が存在しない

19. 二線堤

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。

※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）



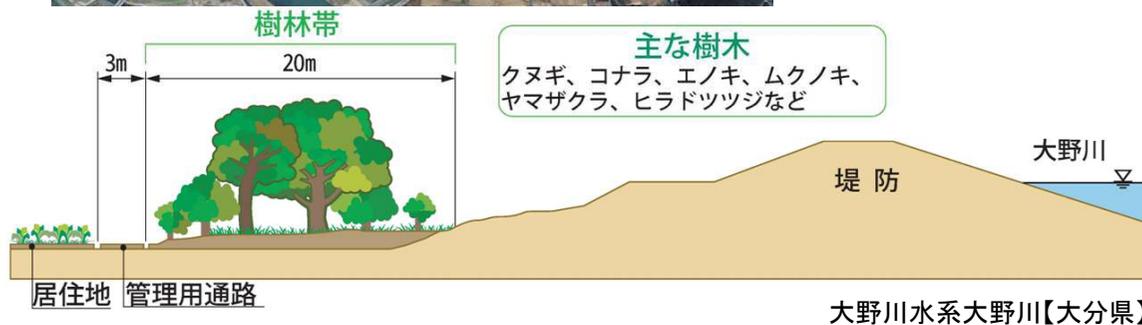
外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
 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

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

20. 樹林帯等

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是对策実施箇所付近である。



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

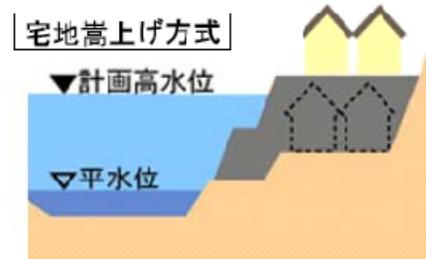
内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
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

21. 宅地のかさ上げ・ピロティ建築等

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）



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。

高床形式(ピロティ)家屋イメージ



今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 資料より

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選定	×

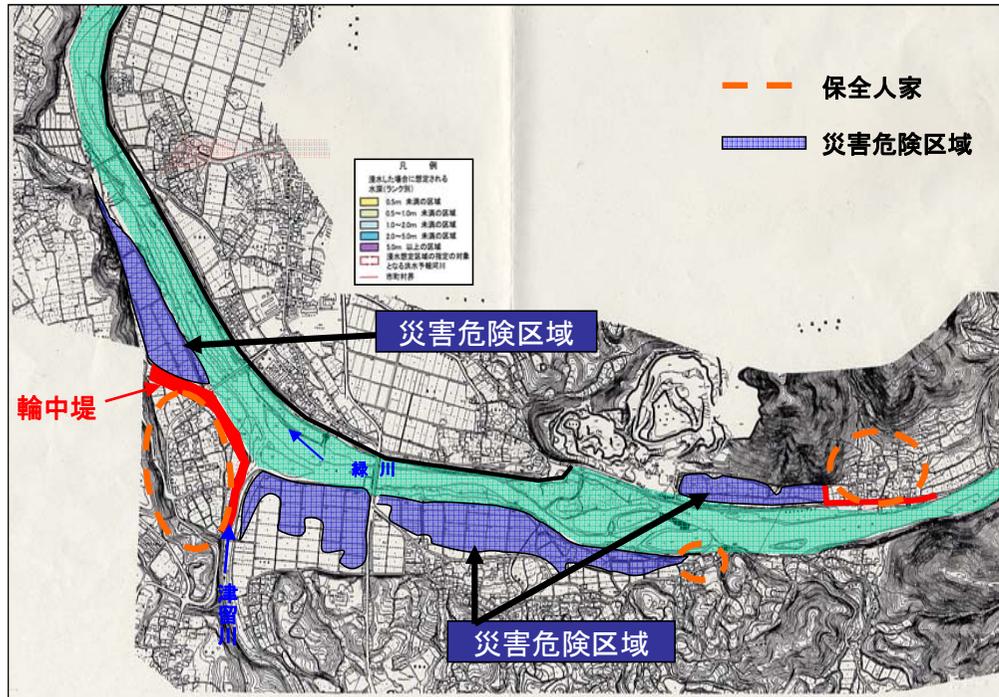
非選定の理由：
 下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選定	○

22. 土地利用規制

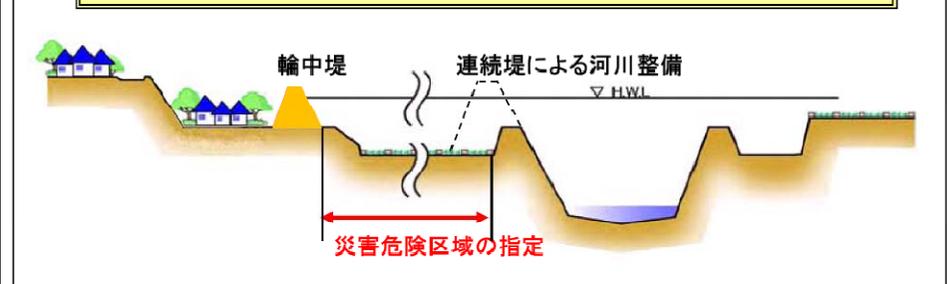
土地利用規制は、浸水頻度や浸水のおそれが高い地域において、土地利用の規制・誘導によって被害を抑制する方策である。建築基準法による災害危険区域の設定等がある。災害危険区域条例では、想定される水位以上のみ居室を有する建築物の建築を認める場合がある。土地利用規制により現況を維持することで、浸水頻度や浸水のおそれが高い地域への現状以上の資産の集中を抑制することが可能となる。効果が発現する場所は規制された土地であり、個人や個別の土地等の被害軽減を図る対策として、規制の内容によっては、浸水被害を軽減する。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の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

被害を最小化する土地利用や住まい方への転換



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選定	×

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選定	○

非選定の理由：
 想定氾濫区域は殆どが有堤区間であり、
 適地が存在しない

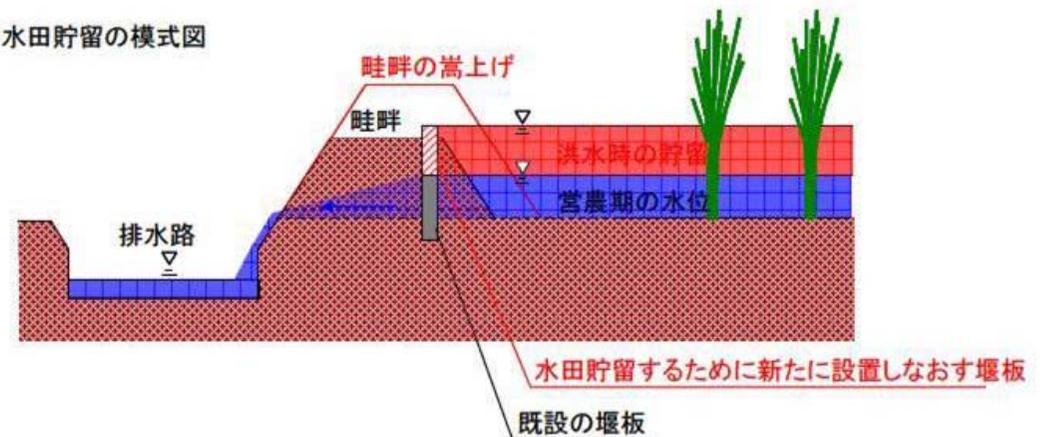
23. 水田等の保全

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



外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
 現況の水田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

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	○
2. 内水対策への効果	○
3. 技術的手法の確立	○
選 定	○

24. 森林の保全

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://fsarc.kyoto-u.ac.jp/waka/>)



下刈作業(イメージ)

外水対策としての適応性

1. 適地の有無	×
2. 外水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由:

顕著な地表流の発生がみられるほど荒廃した森林は存在しない

内水対策としての適応性

1. 適地の有無	×
2. 内水対策への効果	—
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 資料より

25. 洪水の予測、情報の提供等

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。

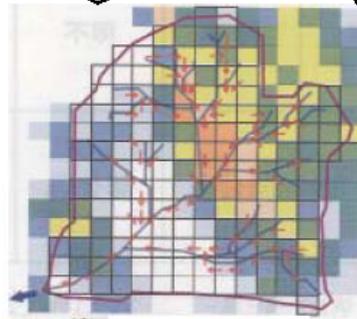
※ピーク流量：一般的にはある洪水における最大流量
 ※流下能力：川が流すことのできる洪水の規模（流量）



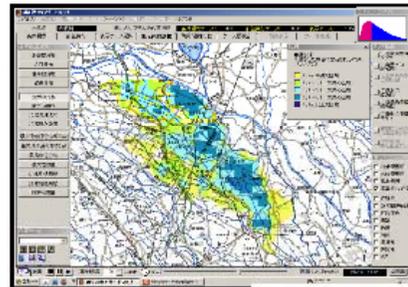
レーダ



水位予測計算



分布型洪水予測モデル



はん濫水の予報



今後の治水対策のあり方に関する有識者会議 資料より

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	—
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	—
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	—
選 定	×

非選定の理由：
 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

26. 水害保険等

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）

外水対策としての適応性	
1. 適地の有無	－
2. 外水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	－
選 定	×

内水対策としての適応性	
1. 適地の有無	－
2. 内水対策への効果	×
3. 技術的手法の確立	－
選 定	×

非選定の理由：
 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

六角川流域の適応性についての概略評価（外水対策）

■ 六角川流域における外水対策への適応性について選定した結果は以下の通り。

対策		採否	概略評価
河川を中心とした対策	1	ダム	× 十分な効果を見込めるダムサイトが存在しない
	2-1	ダムの有効活用	× 流域に存在する既設ダムは集水面積の小さい小規模であり十分な効果を見込めない。
	2-2	ため池の有効活用	× 外水域にもため池は存在するが少数かつ小規模であり十分な効果を見込めない。
	3-1	遊水地(調整池)等	○ 選定: 下流河道のピーク流量を低減させる効果がある。
	3-2	既設遊水地の有効活用	○ 選定: 下流河道のピーク流量を低減させる効果がある。
	4	放水路(捷水路)	× 放水路及び放水先となる適地が存在しない。
	5	河道の掘削	○ 選定: 河道水位を低下させる効果がある。
	6	引堤	○ 選定: 河道水位を低下させる効果がある。
	7	堤防かさ上げ	○ 選定: 河道内の洪水流量を増加させる効果がある。
	8-1	河道内の樹木伐採	× 河道内に大規模な樹木群は存在せず、十分な効果を見込めない。
	8-2	河道内のヨシ伐採	○ 選定: ヨシは感潮区間に広く分布し、河道水位を低下させる効果がある。
	9	決壊しない堤防	× 技術的手法が確立されていない。
10	決壊しづらい堤防	× 堤防決壊の可能性があり、流下能力の確実な向上を見込むことは困難。	
11	高規格堤防	× 超軟弱地盤上での大規模盛土となり実現困難。	
12	排水機場	× 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寄与しない。	

対策		採否	概略評価
流域を中心とした対策	13	雨水貯留施設	× 適地の面積が極小であり十分な効果を見込めない。
	14	雨水浸透施設	× 外水域に都市部が存在せず、適地がない。
	15	遊水機能を有する土地保全	× 流域内に外水の貯留が可能な遊水機能をもつ適地が存在しない。
	16	部分的に低い堤防の存置	× 管理区間内に「洗堰」、「野越し」は存在せず適地がない。
	17	霞堤の存置	× 管理区間内に霞堤が存在せず適地がない。
	18	輪中堤	× 想定氾濫区域は殆どが有堤区間であり、適地がない。
	19	二線堤	× 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。
	20	樹林帯等	× 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機能はない。
	21	宅地嵩上げ・ピロティ建築等	× 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機能はない。
	22	土地利用規制	× 想定氾濫区域は殆どが有堤区間であり、適地がない。
	23	水田等の保全	× 現況の水田そのものの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る機能はない。
	24	森林の保全	× 顕著な地表流の発生が見られるほど荒廃した森林は存在しない。
	25	洪水の予測情報の提供	× 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。
	26	水害保険等	× 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。

■二次選定における、各治水対策案を比較する評価軸は、以下のとおり。

1. 安全度（被害軽減効果）

- ・河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保できるか
- ・目標を上回る洪水等が発生した場合にどのような状態となるか
- ・段階的にどのように安全度が確保されていくのか
- ・どの範囲でどのような効果が確保されていくのか（上下流や支川等における効果）

2. コスト

- ・完成までに要する費用はどのくらいか
- ・維持管理に要する費用はどのくらいか

3. 実現性

- ・土地所有者等の協力の見通しはどうか
- ・その他の関係者との調整の見通しはどうか
- ・法制度上の観点から実現性を見通しはどうか
- ・技術上の観点から実現性を見通しはどうか

4. 持続性・柔軟性

- ・将来にわたって持続可能といえるか
- ・地球温暖化に伴う気候変化や社会環境の変化など、将来の不確実性に対する柔軟性はどうか

5. 地域社会への影響

- ・事業地及びその周辺への影響はどの程度か
- ・地域振興に対してどのような効果があるか
- ・地域間の利害の衡平への配慮がなされているか

6. 環境への影響

- ・水環境に対してどのような影響があるか
- ・生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか
- ・土砂流動がどう変化し、下流河川・海岸にどのように影響するか
- ・景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか
- ・その他