

4.2 洪水調節の観点からの検討

4.2.1 鳥海ダム検証における目標流量について

検証要領細目において、複数の治水対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案することを規定※している。

子吉川水系は、「子吉川水系河川整備計画（大臣管理区間）平成 18 年 3 月」（以下『河川整備計画』という。）が策定されているため、鳥海ダム検証にあたっては、検証要領細目に基づいて、河川整備計画の目標流量により整備内容の案を設定して検討を進めることとした。

河川整備計画では、「戦後最大洪水である昭和 22 年 7 月洪水と同規模の洪水が発生しても、床上浸水等の重大な家屋浸水被害を防止するとともに、水田等農地についても浸水被害の軽減に努める」ことを整備の目標とし、この目標を達成するために定めた各主要地点における「河道の目標流量」を設定している。

また、秋田県の子吉川上流域については、整備計画は策定済みとなっている。

表 4.2-1 子吉圏域の河川整備計画の策定状況

県名	圏域名	策定年月日
秋田県	子吉	平成 13 年 7 月 16 日

※検証要領細目

第 4 再評価の視点

1 再評価の視点（抜粋）

個別ダムの検証においては、まず複数の治水対策案を立案する。複数の治水対策案の一つは、検証対象ダムを含む案とし、その他に、検証対象ダムを含まない方法による治水対策案を必ず作成する。検証対象ダムを含む案は、河川整備計画が策定されている水系においては、河川整備計画を基本とし、河川整備計画が策定されていない水系においては、河川整備計画に相当する整備内容の案を設定する。複数の治水対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案する。

4.2.2 複数の治水対策案の立案（鳥海ダムを含む案）

(1) 河川整備計画（鳥海ダム＋河道改修）

- 『戦後最大洪水である昭和 22 年 7 月洪水と同規模の洪水が発生しても、床上浸水等の重大な家屋浸水被害を防止するとともに、水田等農地についても浸水被害の軽減に努める』ことを整備の目標とする。
- 二十六木橋上流では現在の明法地点の流下能力約 $900\text{m}^3/\text{s}$ を適切に維持する河道の管理を行うとともに、鳥海ダムを建設することにより、昭和 50 年 8 月洪水と同規模の洪水が発生した場合に予想される家屋、農地の浸水被害が防止される。
- 検証対象ダム「鳥海ダム」により洪水調節を行うとともに、河道配分流量に応じた河道改修を実施する。
- 河道掘削や築堤を行ったところから段階的に治水効果が発揮され、鳥海ダム完成時には安全度が全川にわたり向上する。

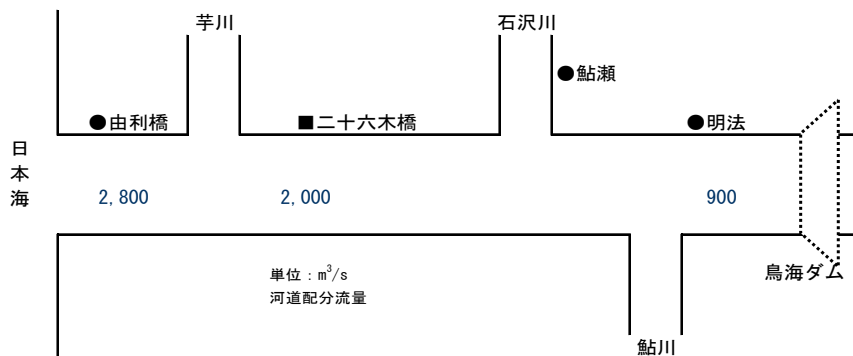


図 4.2-1 河道への配分流量（ケース 1）

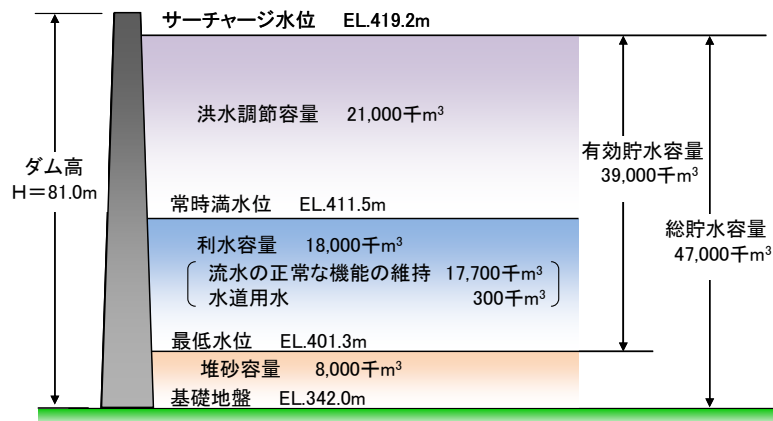


図 4.2-2 貯水池容量配分図

表 4.2-2 概算数量（ケース 1）

対策案	概算数量
ダム	（新設）鳥海ダム $H=81.0\text{m}$ 、洪水調節容量 $V=2,100\text{万}\text{m}^3$
河道改修	築堤 $V=\text{約 }6\text{万}\text{m}^3$ 、掘削 $V=\text{約 }110\text{万}\text{m}^3$ 、残土処理 $V=\text{約 }110\text{万}\text{m}^3$ 、橋梁架替 3 橋、樋門樋管：護岸取付 7 箇所、用地買収 $A=\text{約 }20\text{ha}$

※対策箇所や数量については、平成 21 年度末時点のものであり、今後変更があり得るものである



図 4.2-3 概要図（ケース 1）



図 4.2-4 鳥海ダム完成予想図

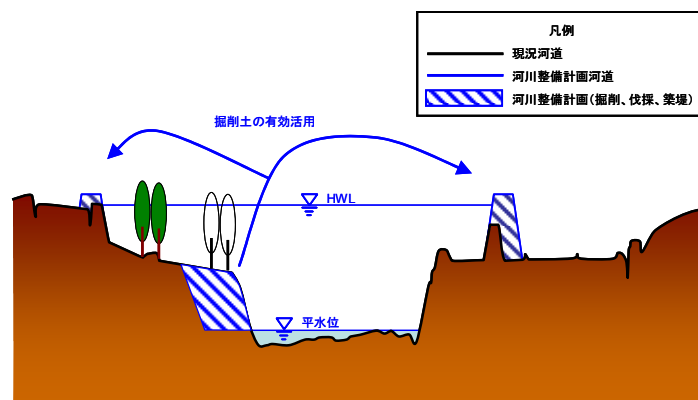


図 4.2-5 河川改修イメージ（ケース 1）

4.2.3 複数の治水対策案の立案（鳥海ダムを含まない案）

検証要領細目に示されている方策を参考にして、できる限り幅広い治水対策案を立案することとした。

(1) 治水対策案の基本的な考え方

検証要領細目に示されている治水対策（26 方策）を参考にして、できる限り幅広い治水対策案を立案することとする。

治水対策案の基本的な考え方を以下に示す。

- 複数の治水対策案の立案は、河川整備計画で想定している目標と同程度の目標を達成することを基本とする。
- 各方策の検討にあたり、河川整備計画（大臣管理区間）の対象区間においては、河川整備計画において目標としている『戦後最大洪水である昭和 22 年 7 月洪水と同規模の洪水が発生しても、床上浸水等の重大な家屋浸水被害を防止するとともに、水田等農地についても浸水被害の軽減に努める』ことを達成できる対策を検討する。なお、この目標を達成するために定めた各主要地点における「河道の目標流量」を計画高水位以下で流下させるために必要な対策を設定するものとする。
- 河川整備計画（知事管理区間）の対象区間においても、河川整備計画において目標としている戦後最大洪水である昭和 22 年 7 月洪水と同規模の洪水が発生しても、床上浸水被害を発生させず流下させるために必要な対策を設定するものとする。
- 検証要領細目に示されている河川を中心とした 12 方策、流域を中心とした 14 方策の合計 26 方策のうち、ダムを除く 25 方策について子吉川流域への適用性を検討する。

子吉川における各方策の検討の考え方について P4-15～P4-34 に示す。

1) ダムの有効活用

既設のダムのかさ上げ、利水容量の買い上げ、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。

(検討の考え方)

子吉川流域内の既設ダムのうち、ダムの規模及び効果の期待できる区間等を勘案し、大内ダムの活用を検討する。具体には、大内ダムのかさ上げ、大内ダム利水容量の活用を検討する。

小羽広ダムは貯水池周辺に人家が多数有り、かさ上げが困難である。また、治水専用で容量振替も考慮できないため、有効活用の対象としない。



図 4.2-6 流域内ダムの位置図

2) 遊水地

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。

(検討の考え方)

子吉川流域では、現在まで遊水地による治水対策は行われていないが、河道沿いで、市街地や住家、事業所等がある区域をなるべく避けるとともに、地形の状況や地盤高、確保できる面積などを勘案し、なるべく貯留量を確保し効果が期待できる箇所を選定し検討する。

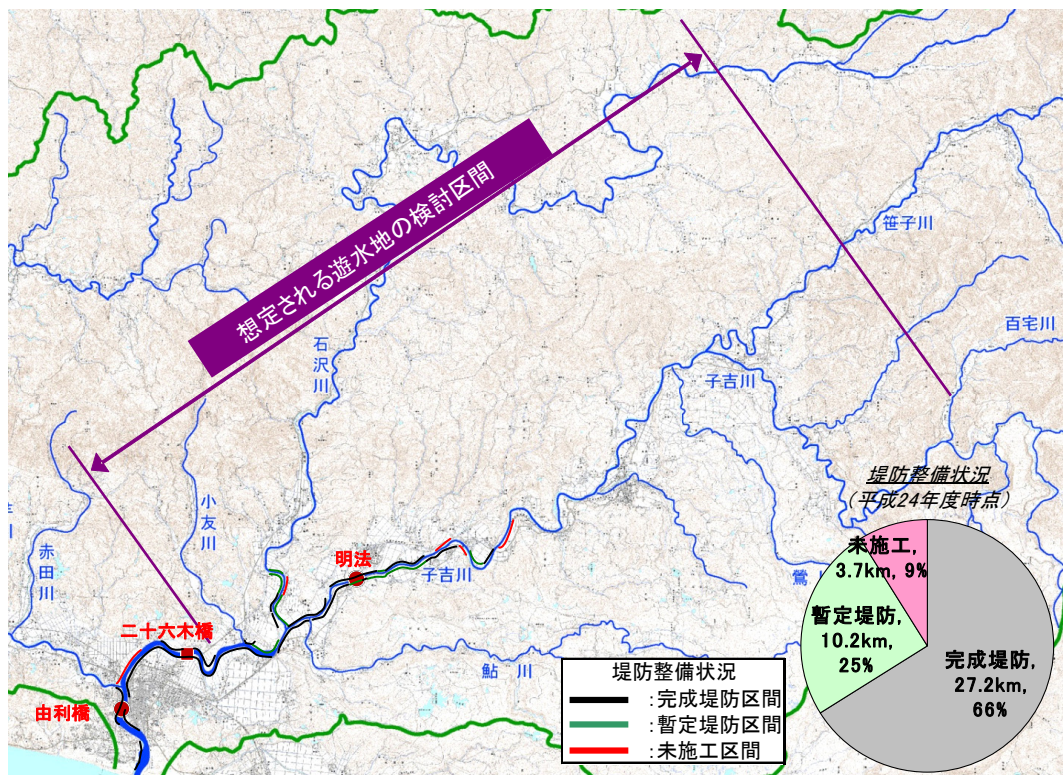


図 4.2-7 遊水地の候補地

3) 放水路

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。河道のピーク流量を低減する効果があり、効果が発現する場所は分流地点の下流である。

(検討の考え方)

河道改修の負担をなるべく軽減するには上流から分岐させることが必要であり、日本海へ直接放流する放水路を、分岐点から最短ルート进行想定して検討する。

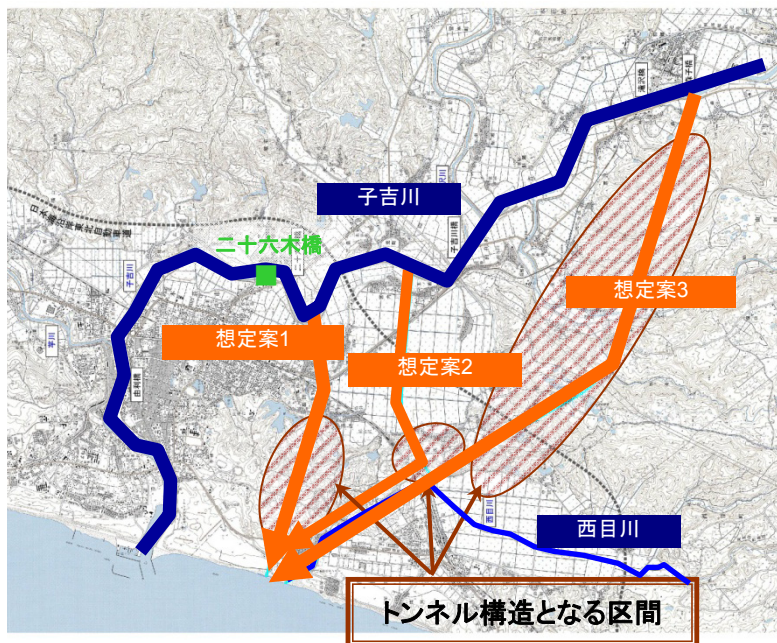


図 4.2-8 想定される放水路ルート

4) 河道の掘削

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。

(検討の考え方)

河川整備計画で想定している河道掘削の規模を拡大し、流下断面積を確保する方策であり、流下断面、縦断方向の高水敷や河床の状況を踏まえ検討する。

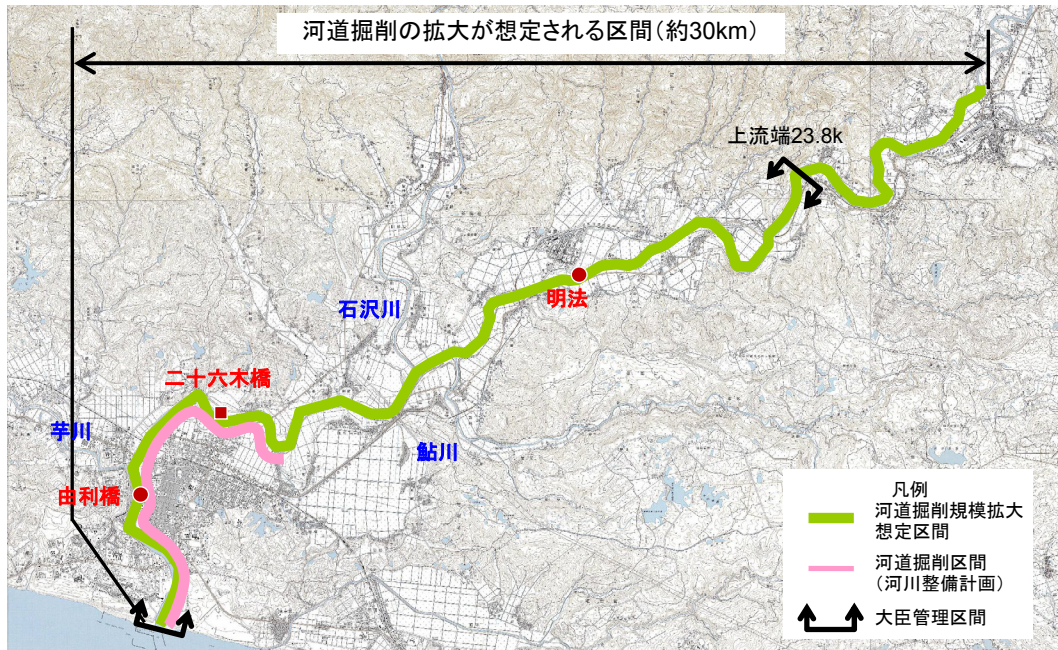


図 4.2-9 想定される河道掘削区間

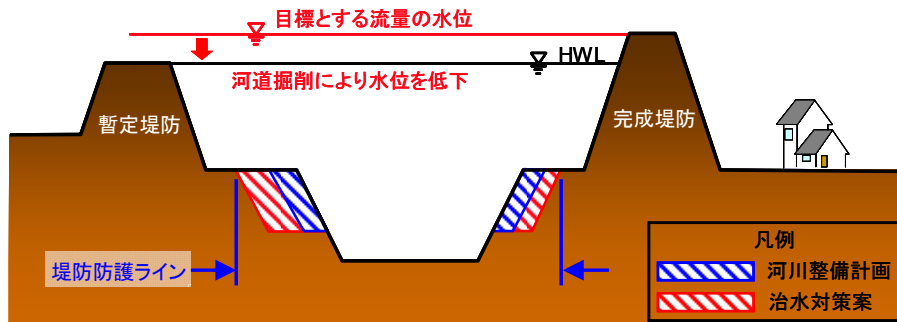


図 4.2-10 掘削断面のイメージ

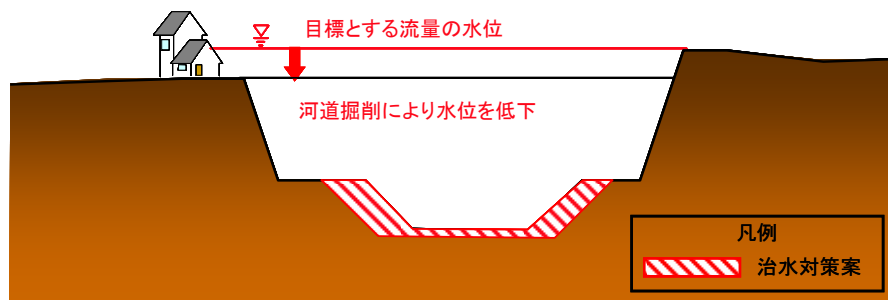


図 4.2-11 掘削断面のイメージ (県管理区間)

5) 引堤

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。河道の流下能力を向上させる効果がある。

(検討の考え方)

河川整備計画で想定している河道改修に加えて、引堤により流下断面積の拡大を図る方策であり、子吉川の下流部沿川は、密集市街地となっているため、用地補償や横断工作物の状況を踏まえて検討する。

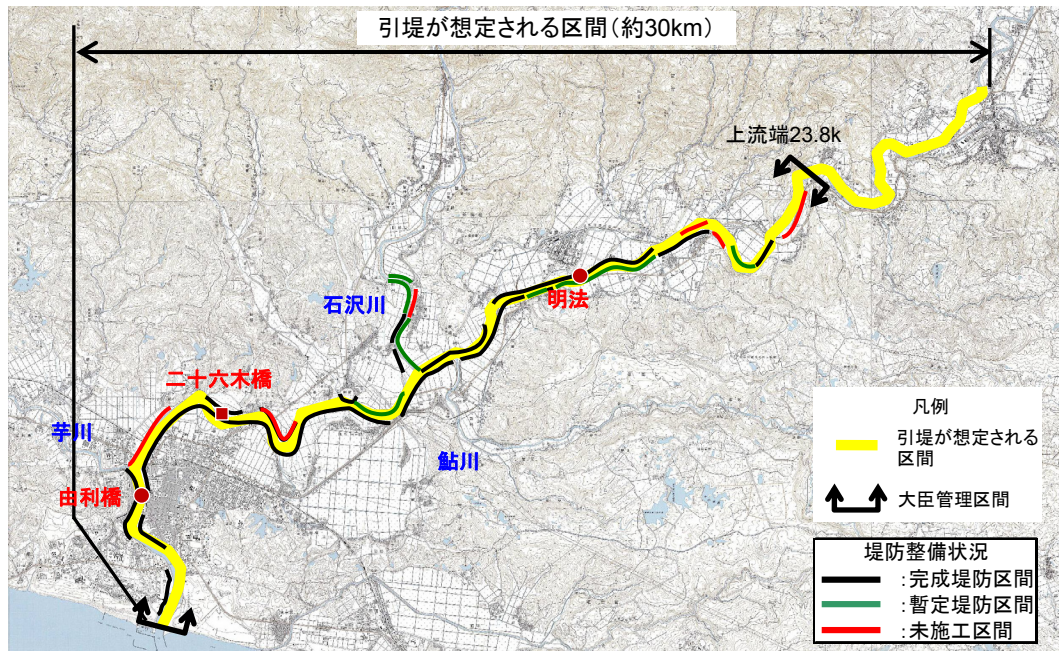


図 4.2-12 想定される引堤区間

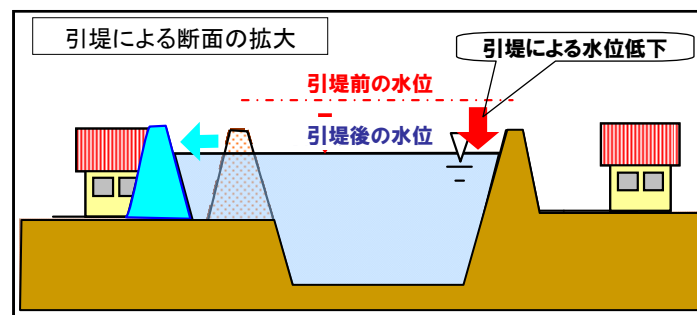


図 4.2-13 引堤イメージ図

6) 堤防のかさ上げ

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。

(検討の考え方)

河川整備計画で想定している河道改修に加えて、堤防のかさ上げ（洪水時水位の上昇）により流下断面積の拡大を図る方策であり、既設堤防高の状況を考慮し、上下流それぞれの目標を満足するよう検討する。

子吉川では下流部に市街地があり、堤防のかさ上げによる用地補償や横断工作物の状況を踏まえて検討する。

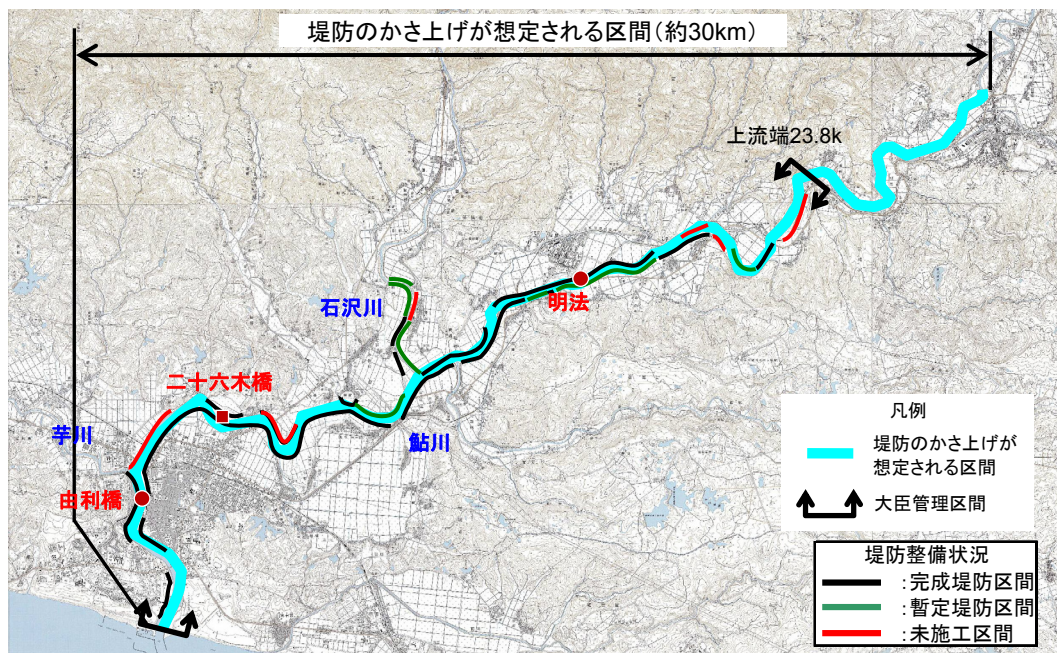


図 4.2-14 想定される堤防のかさ上げ区間

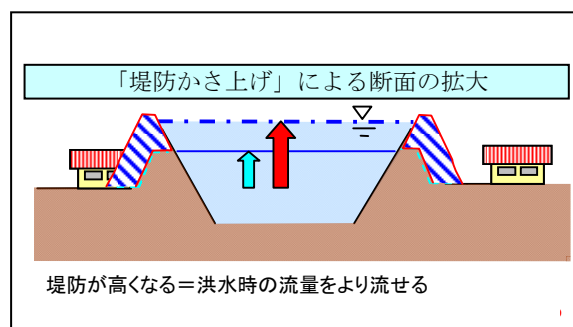


図 4.2-15 かさ上げのイメージ図

7) 河道内の樹木の伐採

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。

(検討の考え方)

河川整備計画で想定している河道掘削と併せて樹木伐採を実施するほか、どのような対策となった場合にも河道状況に応じた維持管理等による適切な樹木伐採が必要である。

すべての方策に共通するものとして検討する。

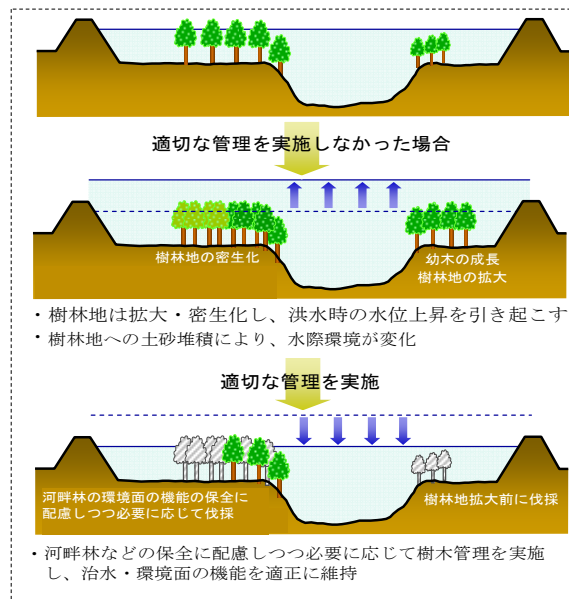


図 4.2-16 樹木の伐採による継続的な管理イメージ

8) 決壊しない堤防

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。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。

（検討の考え方）

子吉川流域の堤防状況等を勘案し、治水対策案への適用の可能性について検討する。鳥海ダムによる流量の低減がない場合に増大する河道流量に対して、計画高水位以上の水位となる区間の延長は約 23km となる。

9) 決壊しづらい堤防

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。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。

（検討の考え方）

子吉川流域の堤防状況等を勘案し、治水対策案への適用の可能性について検討する。鳥海ダムによる流量の低減がない場合に増大する河道流量に対して、計画高水位以上の水位となる区間の延長は約 23km となる。

10) 高規格堤防

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。

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。

（検討の考え方）

現状の子吉川の河道整備や沿川の土地利用の状況等を踏まえて、土地所有者等の理解と協力の可能性を勘案し、治水対策案への適用の可能性について検討する。

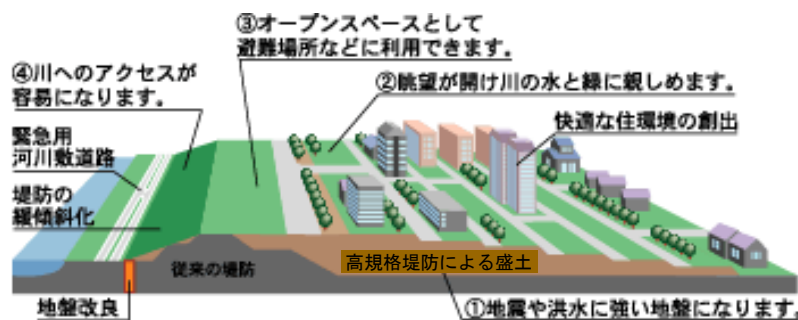


図 4.2-17 高規格堤防イメージ図

11) 排水機場

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。

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ことに留意する。

(検討の考え方)

現状の子吉川での土地利用状況や排水機場の整理状況等、治水対策案への適用の可能性について検討する。



■ 設備の概要

名 称	仕 様 ・ 規 格	数 量
主 ポ ン プ	サイホン形立軸軸流ポンプ φ1200mm 3m ³ /s×3m 290min ⁻¹	2台
原 動 機	二軸式ガスタービン 270PS、ポンプ210PS、発電機60PS	2台
歯車減速機	減速比4.14 減速機付発電機37.5KVA	2台
操作制御設備	ディスク形	1式
受 電 設 備	低圧受電系統切換方式	1式
発 電 設 備	ディーゼル発電機 62.5KVA 90PS	1台
除 塵 設 備	定置式前面掻き上げ昇降式水平コンベヤ、昇降式ホツバ	1式

大沢川排水機場(通称:ポンパル)

大沢排水機場は大雨で子吉川の水位が上昇すると、大沢川の水位も上昇し、市街地に溢れ出して大きな被害を与えていたため、由利本荘市内の浸水被害を軽減することを目的に整備された排水ポンプ施設です。



図 4.2-18 大沢川排水機場

12) 雨水貯留施設

都市部等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。

(検討の考え方)

雨水貯留施設は、学校の校庭や広場、公園等を想定し、雨水を一時的に貯留し流出量を低減する方策であり、子吉川流域の建物用地・宅地面積（約 30km²）を対象に、雨水を一時的に貯留することで流量の低減効果を検討する。



(出典:国土交通省水管理・国土保全局 ウェブサイト)

図 4.2-19 雨水貯留のイメージ図

13) 雨水浸透施設

都市部等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。

(検討の考え方)

雨水浸透施設は、市街地や宅地等において、雨水浸透施設の整備により流出量を低減する方策である。子吉川流域では、雨水浸透対策が有効な密集した市街地等は限定されるものの、流域内に透水性舗装を敷設することや人口集中地区の各戸に浸透ますを設置することで検討する。



(出典:国土交通省水管理・国土保全局 ウェブサイト)

図 4.2-20 雨水浸透のイメージ図

14) 遊水機能を有する土地の保全

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。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。

(検討の考え方)

子吉川では、市街地の浸水被害を防止するため築堤を実施してきたが、暫定堤防区間と未施工区間が存在する。このうち、未施工区間を保全し、遊水に対して家屋浸水を防止する方策と組み合わせて検討する。

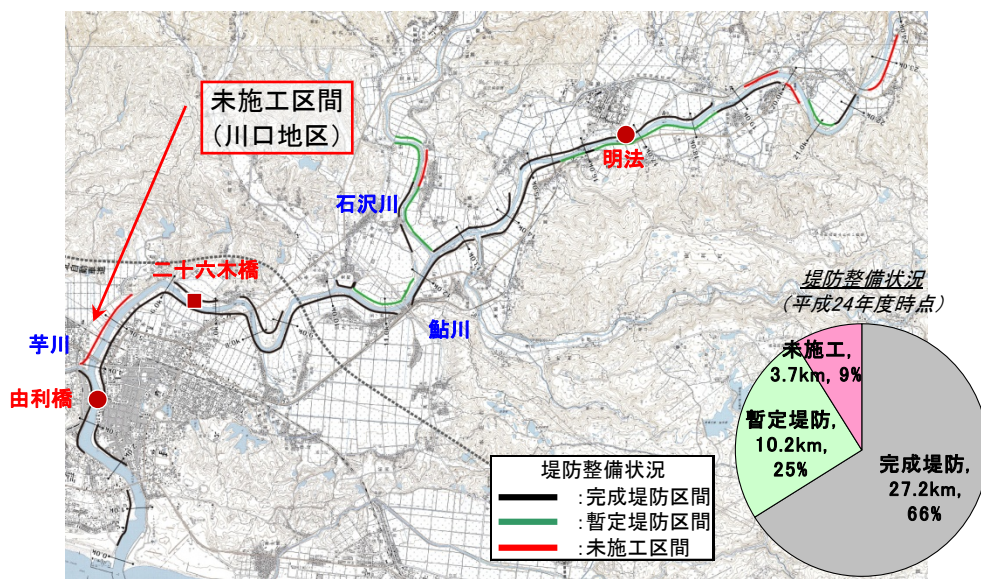


図 4.2-21 子吉川堤防整備状況



図 4.2-22 未施工区間の例 (川口地区)

15) 部分的に低い堤防の存置

下流のはん濫防止等のため、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」、「野越し」と呼ばれる場合がある。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。

(検討の考え方)

子吉川では、市街地の浸水被害を防止するため築堤を実施してきたが、暫定堤防区間と未施工区間が存在する。このうち、暫定堤防区間を保全し、遊水に対して家屋浸水を防止する方策と組み合わせて検討する。

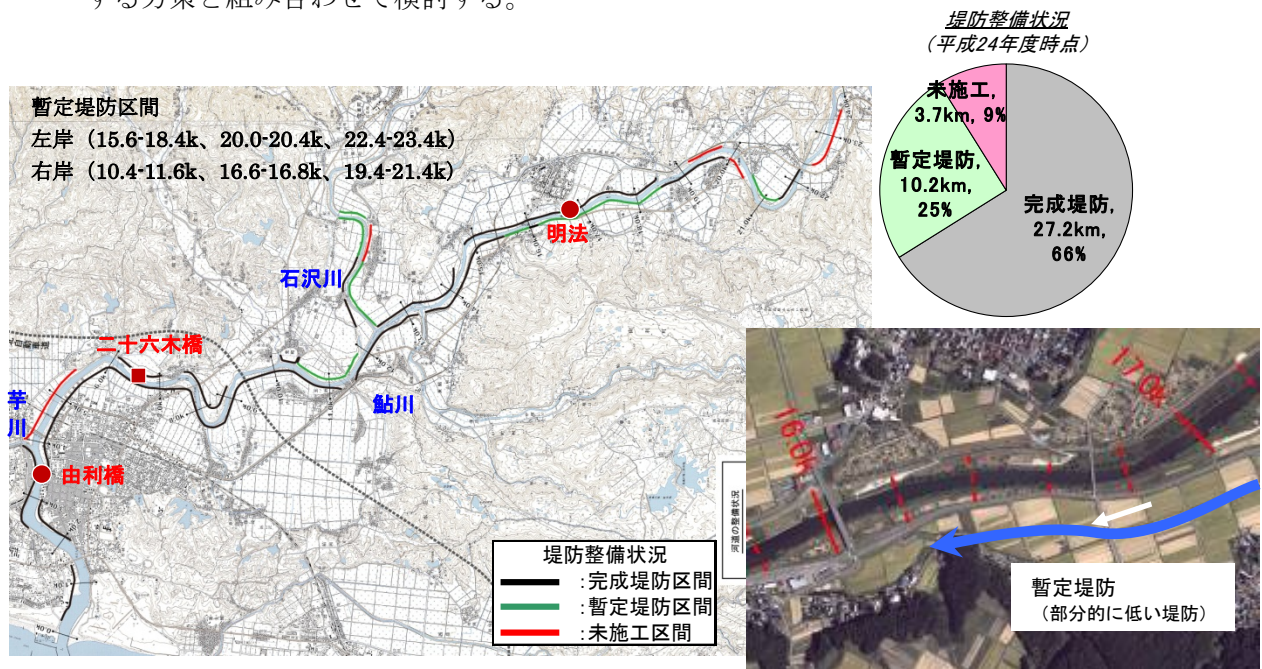


図 4.2-23 子吉川堤防整備状況と暫定堤防区間の例

16) 霞堤^{かすみてい}の存置

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はん濫流を河道に戻す、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。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。

(検討の考え方)

子吉川には霞堤が存在しないため、霞堤の存置は対象とならない。

17) 輪中堤

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。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。

（検討の考え方）

子吉川では、堤防の未施工区間の氾濫区域は田畑であり、宅地は河岸段丘上にあり、特定の区域で特定の集落を防御する輪中堤の対象となる集落はない。

18) 二線堤

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。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。

（検討の考え方）

はん濫による被害軽減を図る方策であり、河道改修等其他の方策と組み合わせて検討する。子吉川流域では、堤防整備状況等から、14)遊水機能を有する土地の保全、15)部分的に低い堤防の存置、21)土地利用規制との組み合わせが想定される。

なお、河川整備計画で築堤計画のある川口地区についても対象とする。

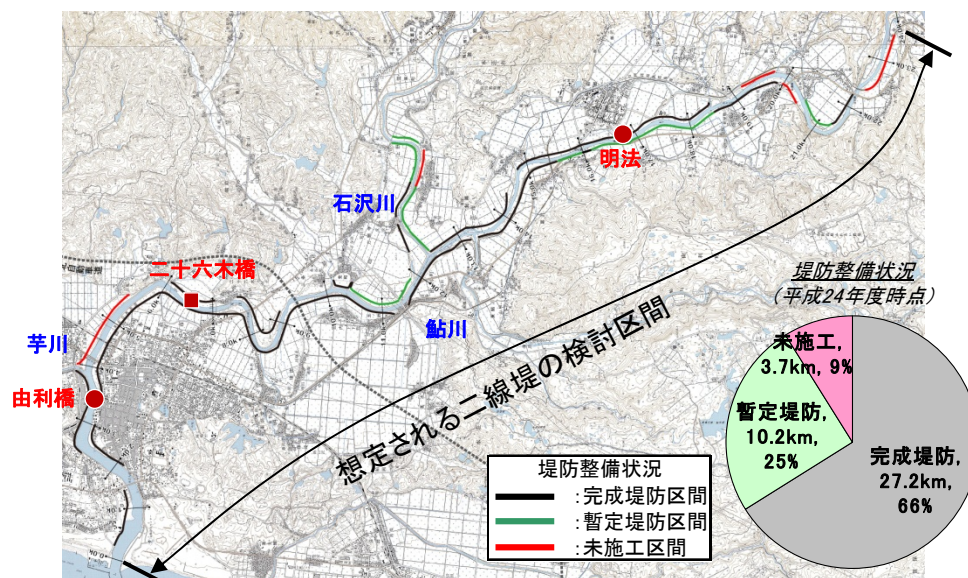


図 4.2-24 二線堤の候補地

19) 樹林帯等

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。

(検討の考え方)

子吉川沿川においては、現状では連続した樹林帯はない。



図 4.2-25 樹林帯イメージ図

20) 宅地のかさ上げ、ピロティ建築等

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。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。

（検討の考え方）

子吉川では、市街地の浸水被害を防止するため築堤を実施してきたが、暫定堤防区間と未施工区間が存在することから（P4-25 参照）、子吉川沿いに点在する集落の建物等をかさ上げし、14)遊水機能を有する土地の保全、15)部分的に低い堤防の存置、21)土地利用規制と組み合わせ、遊水に対して家屋浸水を防止する対策として検討する。

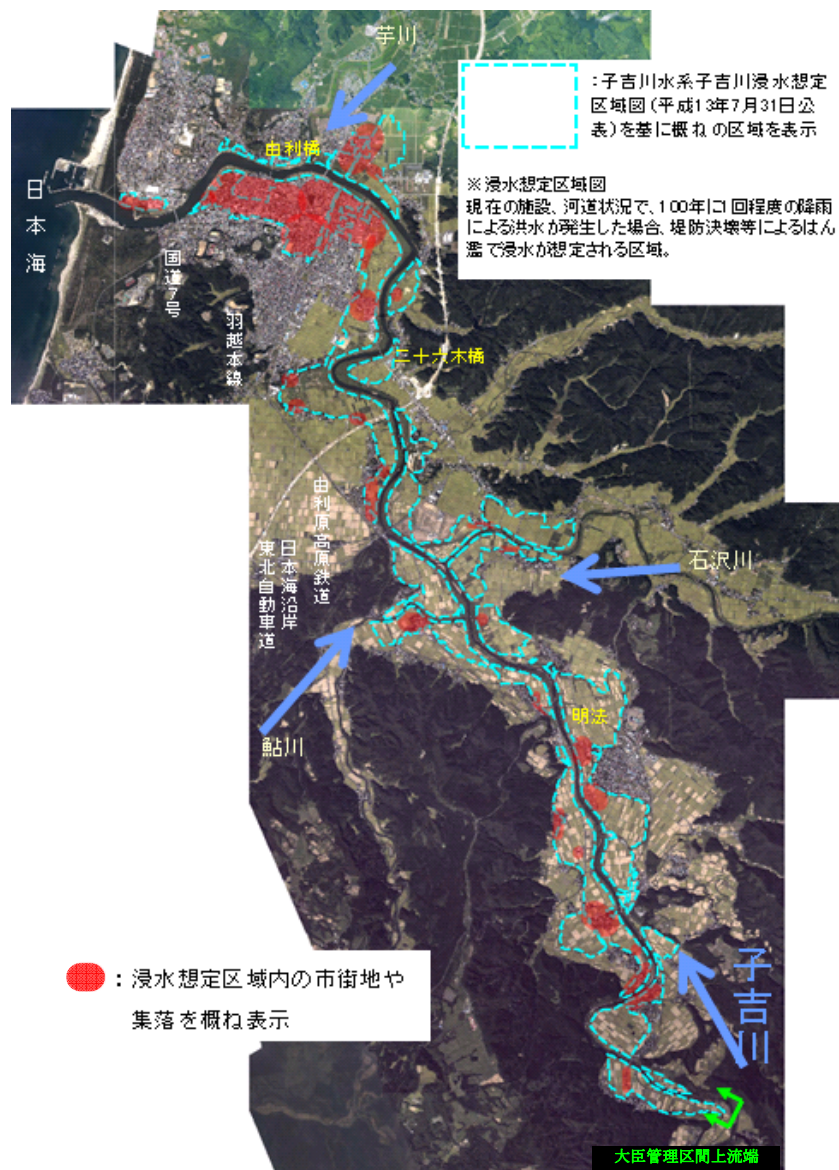


図 4.2-26 現在の市街地と浸水想定区域

21) 土地利用規制

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。規制等により土地利用の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更なる資産の集中を抑制することが可能となる。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。

（検討の考え方）

子吉川では、市街地の浸水被害を防止するため築堤を実施してきたが、暫定堤防区間と未施工区間が存在することから(P4-25 参照)、14)遊水機能を有する土地の保全、15)部分的に低い堤防の存置との組み合わせが想定される。堤防未施工区間の保全及び暫定堤防区間の存置と組み合わせ、遊水、越水に対して家屋浸水を防止する対策として検討する。

22) 水田等の保全

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。なお、治水上の機能を向上させるためには、落水口の改造工事等や治水機能を継続的に維持し、降雨時に機能させていくための措置が必要となる。

(検討の考え方)

流域内の水田の畦畔^{けいはん}をかさ上げし、雨水を一時貯留する機能を強化し、また、流域内のため池の貯水量を洪水対策に活用することにより雨水を貯留することを検討する。

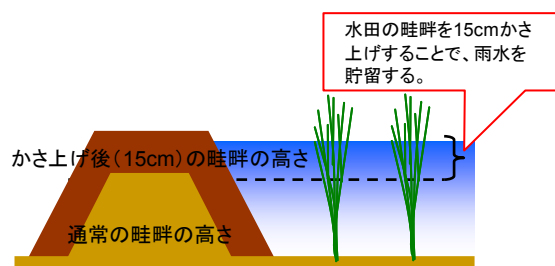


図 4.2-27 水田貯留のイメージ

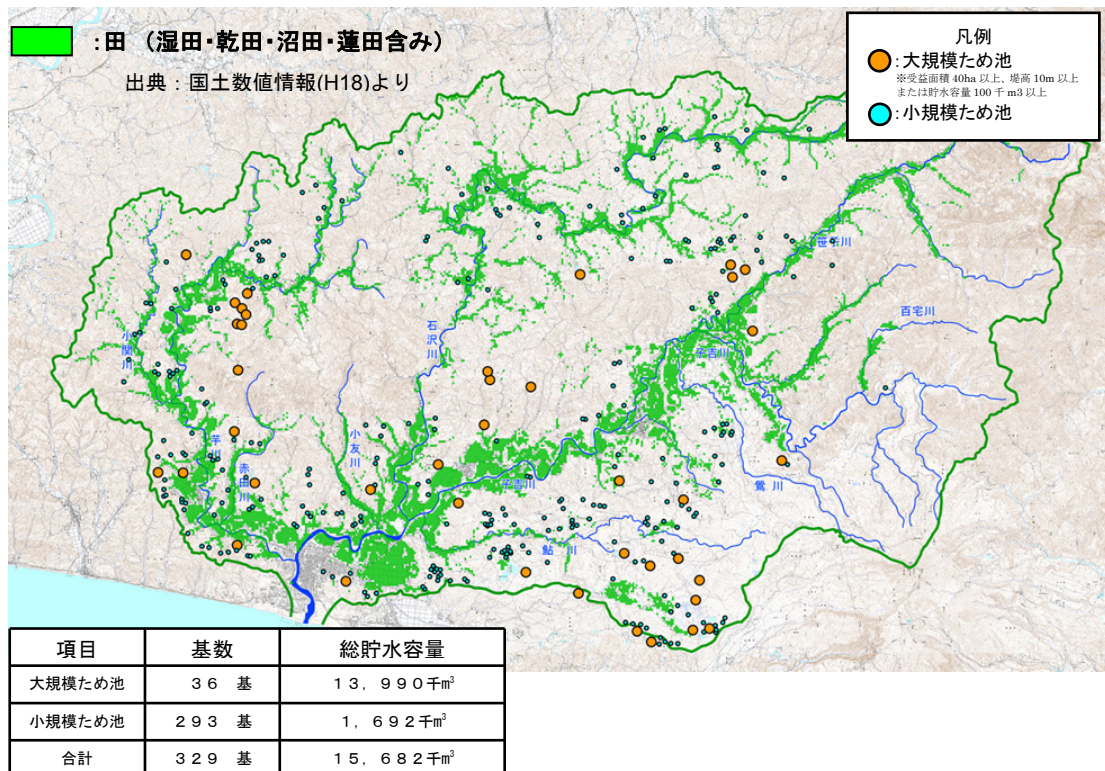


図 4.2-28 ため池位置図

23) 森林の保全

主に森林土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくりと流出させるという森林の涵養機能を保全することである。

(検討の考え方)

森林面積は、昭和 30 年代と現在で大きな変化は見られない。

流域の森林面積率は約 7 割あり、現状の森林機能の持続に向けた努力を継続する。

すべての方策に共通するものとして検討する。

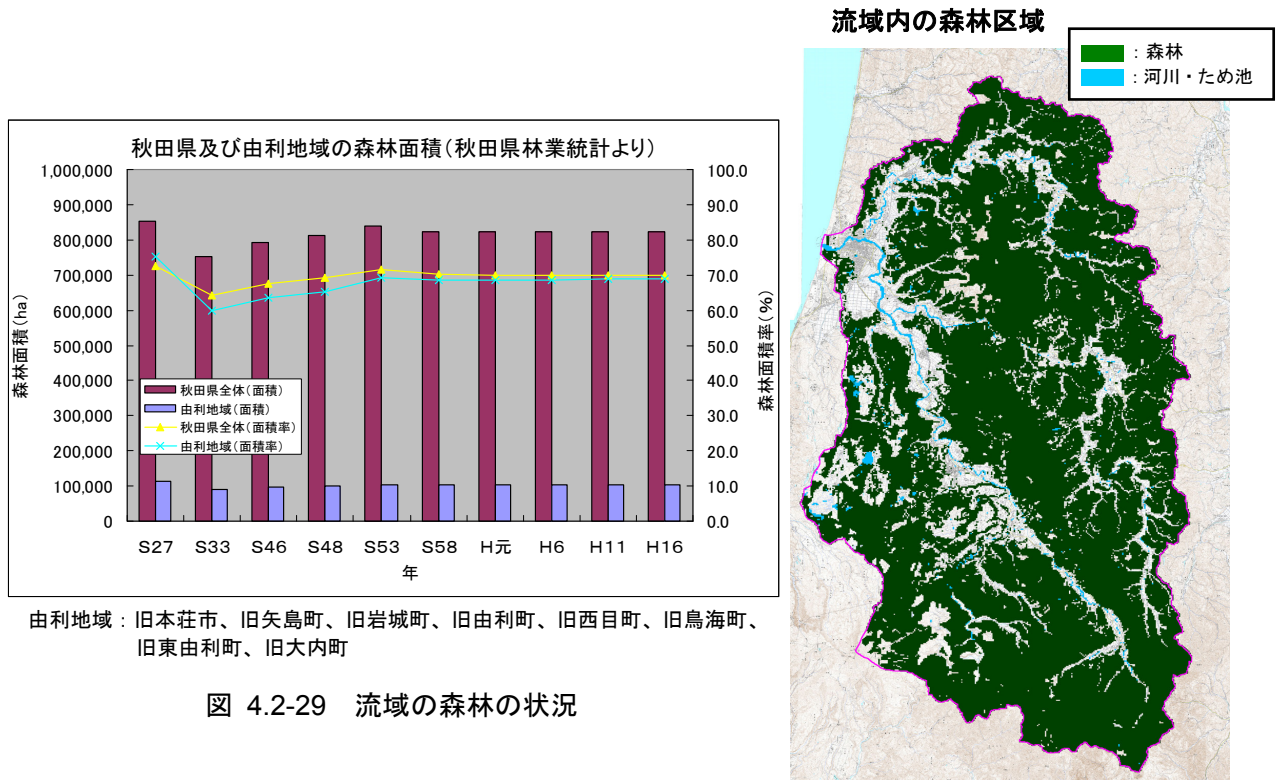


図 4.2-29 流域の森林の状況

24) 洪水の予測、情報の提供等

洪水時に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。

(検討の考え方)

洪水時の警戒避難、被害軽減の観点で重要であり、他の治水対策案と平行して実施すべきであり、推進を図る努力を継続する。

すべての方策に共通するものとして検討する。

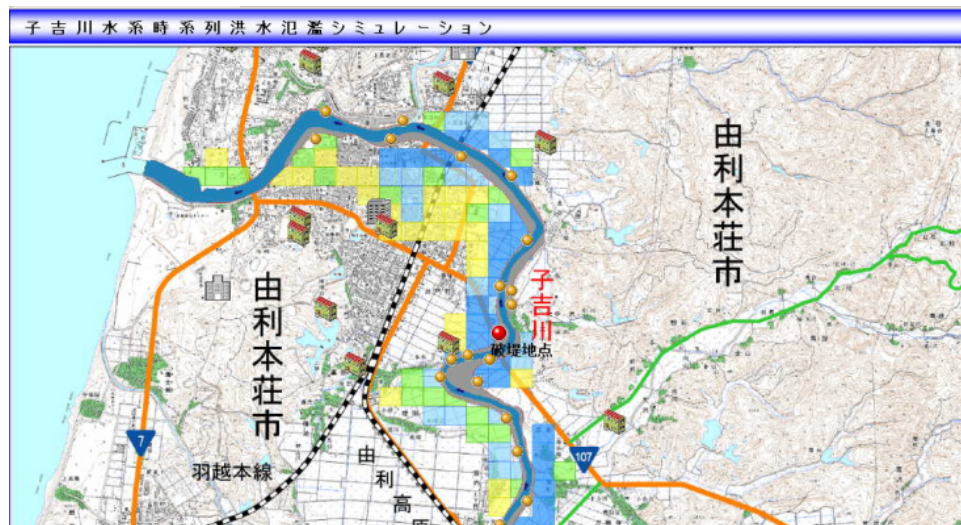


図 4.2-30 時系列洪水はん濫シミュレーションの公表



図 4.2-31 定期的な洪水対応訓練の様子

25) 水害保険等

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。はん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。

(検討の考え方)

洪水被害が発生した場合に、水害保険等で補償等ができるような制度の構築等を図る方策である。

洪水発生後の被害額補填や被災者の社会生活への早期の復歸に資する方策であり、河川整備水準に基づく保険料率の設定が可能であれば、土地利用誘導・建築方式対応等の手法としても検討することができる。

(2) 治水対策案の子吉川流域への適用性

表 4.2-3 に 26 方策の子吉川流域への適用性について検討した結果を示す。

8) 決壊しない堤防、9) 決壊しづらい堤防、10) 高規格堤防、11) 排水機場、16) 霞堤の存置、17) 輪中堤、19) 樹林帯等、25) 水害保険等の 8 方策を除く 18 方策において検討を行うこととした。

表 4.2-3 26 方策の子吉川流域への適用性

方策	方策の概要	子吉川流域への適用性
現行案(ダム建設)	河川を横過して流水を貯留することを目的とした構造物。ピーク流量を低減。	河川整備計画で設定している鳥海ダム建設事業を含む治水対策案を検討。
1) ダムの有効活用	既設ダムをかさ上げ等により有効活用。ピーク流量を低減。	流域内の既設のダム(大内ダム、小羽広ダム)のかさ上げ、活用可能性のある利水容量(大内ダム水道用水)の活用について検討。
2) 遊水地等	洪水の一部を貯留する施設。ピーク流量を低減。	沿川で貯留効果が期待でき、家屋移転等の社会的な影響ができるだけ少ない複数の候補地を選定し検討。
3) 放水路	放水路により洪水の一部を分流する。ピーク流量を低減。	治水効果を発揮でき、分流位置や放水路延長の違う複数のルートを検討。
4) 河道の掘削	河道の掘削により河川の断面積を拡大する。流下能力を向上。	流下断面、縦断方向の高水敷や河床の状況を踏まえ検討。
5) 引堤	堤防を背後地の居住地側に移設・新設し、河川の断面積を拡大する。流下能力を向上。	家屋移転や用地補償、横断工作物、堤防の整備状況を踏まえ検討。
6) 堤防のかさ上げ	堤防の高さを上げて河川の断面積を拡大する。流下能力を向上。	家屋移転や用地補償、横断工作物、堤防の整備状況を踏まえ検討。
7) 河道内の樹木の伐採	河道内に繁茂した樹木を伐採。流下能力を向上。	河道内樹木の状況や伐採の実績を踏まえて、河道管理の観点から樹木群の拡大防止を継続的に実施。
8) 決壊しない堤防	決壊しない堤防の整備により、多くの避難時間を確保できる。	長大な堤防については、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。
9) 決壊しづらい堤防	決壊しづらい堤防の整備により、多くの避難時間を確保できる。	長大な堤防については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。また、堤防が決壊する可能性が残り、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。
10) 高規格堤防	通常の堤防より居住地側の堤防幅を広くし、洪水時の避難地としても活用。	沿川の背後地には、都市の開発計画や再開発計画がなく、効率的に整備できる該当箇所が無い。
11) 排水機場	排水機場により内水対策を行うもの。	排水機場は内水被害軽減のみ効果があり、河川流量の低減効果は無い。
12) 雨水貯留施設	雨水貯留施設を設置。ピーク流量を低減する場合がある。	流域内の建物用地を対象として検討。
13) 雨水浸透施設	雨水浸透施設を設置。ピーク流量を低減する場合がある。	流域内の人口集中地区を対象として検討。
14) 遊水機能を有する土地の保全	遊水機能を有する土地を保全する。遊水によりピーク流量が低減される場合がある。	川口地区に存在する無堤区間を保全し、遊水に対して家屋浸水を防止する方策と組み合わせで検討。
15) 部分的に低い堤防の存置	通常の堤防よりも部分的に高さを低くしておく堤防を存置する。越水によりピーク流量が低減される場合がある。	二十六木橋上流区間に存在する低い堤防区間を存置し、越水に対して家屋浸水を防止する方策と組み合わせで検討。
16) 霞堤の存置	霞堤を存置し洪水の一部を貯留する。ピーク流量が低減される場合がある。	沿川に現存の霞堤はない。
17) 輪中堤	輪中堤により家屋や集落の浸水被害を防止する。	子吉川では、無堤区間の氾濫区域は田畑であり、宅地は河岸段丘上にあり、特定の区域で特定の集落を防御する輪中堤の対象となる集落はない。
18) 二線堤	堤防の背後地に堤防を設置する。洪水氾濫の拡大を防止。	川口地区に存在する無堤区間の保全及び二十六木橋上流区間に存在する低い堤防区間の存置とあわせ、遊水、越水による家屋浸水を防止する方策を検討。
19) 樹林帯等	堤防の背後地に帯状の樹林を設置、堤防決壊時の拡大を抑制。	沿川に現存の樹林帯はない。
20) 宅地のかさ上げ・ビロティ建築等	宅地の地盤高を高くしたり、ビロティ建築にする。浸水被害を軽減。	川口地区に存在する無堤区間の保全及び二十六木橋上流区間に存在する低い堤防区間の存置とあわせ、遊水、越水による家屋浸水を防止する方策を検討。
21) 土地利用規制	災害危険区域設定等により土地利用を規制することで新たな資産形成等を抑制し、浸水被害発生を回避。	川口地区に存在する無堤区間の保全及び二十六木橋上流区間に存在する低い堤防区間の存置とあわせ、遊水、越水による家屋浸水を防止する方策を検討。
22) 水田等の保全	水田等の保全により、雨水を貯留し、流出を抑制する。	流域内の水田畦畔をかさ上げし、貯留することを検討。
23) 森林の保全	森林保全により雨水浸透の機能を保全する。	流域の森林面積は約8割あり、現状の森林機能持続に向けた努力を継続。
24) 洪水の予測、情報の提供等	洪水の予測・情報提供により被害の軽減を図る。	災害時の被害軽減等の観点から推進を図る努力を継続。
25) 水害保険等	水害保険により被害額の補填が可能。	河川整備水準に基づく保険料率の設定が可能であれば、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。

組合せの対象としている方策

河道・流域管理、災害時の被害軽減の観点から全てに共通の方策

今回の検討において組合せの対象としなかった方策

(3) 複数の治水対策案の立案

1) 治水対策案立案の組み合わせの考え方

河川整備計画と同等の目標を達成するための治水対策案は、目標とする流量に対し、治水対策案の検討において検証要領細目で示された方策のうち、子吉川水系に適用可能な18方策を組み合わせることができる限り幅広い治水対策案を立案した。

2) 治水対策案の立案

治水対策案は、「河川を中心とした方策」の組合せ、「流域を中心とした方策」の組合せ、両方の方策の組合せにより検討し、各方策の組合せ後に想定される河道配分流量に応じた河道改修を組み合わせⅠ～Ⅵの6つに分類した。

a) 「河川を中心とした方策」の組合せ

Ⅰ 既設ダムの有効活用による治水対策案（河道改修との組合せ）

大内ダムについて、かさ上げまたは容量振替により洪水調節機能を強化し、河道改修と組み合わせる案を検討する。

- ◆ 大内ダムかさ上げ＋河道掘削 …… ケース 2-1
- ◆ 大内ダム容量振替＋河道掘削 …… ケース 2-2

- ※ ケース 2-1 のかさ上げは、河川整備計画の目標に対し、大内ダムが最大限効果を発現できるように、かさ上げた場合を想定。
- ※ ケース 2-2 は、活用が可能と考えられる大内ダムの利水容量約 19 万 m³を活用。
- ※ 河道改修は、ケース 3～5 を比較し河道掘削案(ケース 3)がコストで優位なことから、各ケースとも河道配分流量に応じた河道掘削とした。
- ※ 他のケースで「既設ダムの活用」を組み合わせる場合は、コスト面のほか実現性から優位な大内ダムかさ上げ案(ケース 2-1)とする。

Ⅱ 河道改修による治水対策案

河道改修のみによって目標を達成できる案を検討する。

- ◆ 全川にわたる河道掘削 …… ケース 3
- ◆ 全川にわたる引堤 …… ケース 4
- ◆ 全川にわたる堤防かさ上げ …… ケース 5

- ※ 他のケースで河道改修を組み合わせる場合は、ケース 3～ケース 5 を比較しコスト面から優位な河道掘削案(ケース 3)に準じ、各ケースの河道配分流量に応じた河道掘削とする。

Ⅲ 新たな施設の建設による治水対策案（河道改修との組合せ）

遊水地または放水路を新たに建設することにより流量の低減を図り、河道改修と組み合わせる案を検討する。

- ◆ 遊水地（中流 8 遊水地、現況地形）＋河道掘削 …… ケース 6-1
- ◆ 遊水地（中流 8 遊水地、地内掘削）＋河道掘削 …… ケース 6-2
- ◆ 遊水地（中流 5 遊水地、地内掘削）＋河道掘削 …… ケース 6-3
- ◆ 遊水地（中流 3 遊水地、地内掘削）＋河道掘削 …… ケース 6-4

- ※ 「遊水地」は、現況地形で貯留量が確保できる箇所を選定し、複数の候補地の組合せ及びより多くの効果を得るための地内掘削を行ったケースを検討した。
- ※ 遊水地（上流部と中流部）の組合せにおいては、中流部遊水地のコストで優位なケース 6-1 とケース 6-4 の 2 ケースと組み合わせた。
- ※ 「放水路」のルート選定については、複数のケースを検討した。
- ※ 河道改修は、ケース 3～5 を比較し河道掘削案(ケース 3)がコスト面から優位となることから、各ケースとも河道配分流量に応じた河道掘削とした。
- ※ 「遊水地」及び「放水路」は、ケース 6-1～6-7 とケース 7-1～7-3 を比較し、コスト面から優位な遊水地案とし、中流部遊水地のコストで優位なケース 6-4 と上流部のケース 6-5 とした。

既設ダムの有効活用及び新たな施設の建設により流量の低減を図り、河道改修と組み合わせることで目標を達成できる案を検討する。

- ※ 下線下書きは、それぞれの方策を基本として立案された治水対策案のケース番号を示す。
- ※ 「既設ダムの有効活用」は、ケース 2-1,2-2 を比較し、コスト面のほか実現性から優位な大内ダムかさ上げ案(ケース 2-1)とした。
- ※ 「遊水地」及び「放水路」は、ケース 6-1～6-7 とケース 7-1～7-3 を比較し、コスト面から優位な遊水地案とし、中流部遊水地のコストで優位なケース 6-4 と上流部のケース 6-5 とした。
- ※ 河道改修は、ケース 3～5 を比較し、河道掘削(ケース 3)がコストで優位なことから、各ケースとも河道配分流量に応じた河道掘削とした。

b) 「流域を中心とした方策」の組合せ

V 流域を中心とした治水対策案

ア 遊水機能を有する土地の保全、二線堤、宅地かさ上げ等による治水対策案（河道改修との組合せ）

子吉川流域では、堤防が完成していない区間が残っていることから、この遊水機能を有する土地（右岸 4.0k～5.4k 付近）をそのまま保全し、はん濫に対しては二線堤や宅地かさ上げ等により、家屋浸水を防止する方策を組み合わせ、土地利用規制、河道配分流量に応じた河道改修を実施する案を検討する。

- ◆ 遊水機能を有する土地の保全＋二線堤 ・ ・ ・ ケース 9

＋土地利用規制＋河道掘削

- ◆ 遊水機能を有する土地の保全＋宅地かさ上げ ・ ・ ・ ケース 10

＋土地利用規制＋河道掘削

※ 河道改修は、ケース 3～5 を比較し河道掘削がコストで優位なことから、各ケースとも河道配分流量に応じた河道掘削とした。

イ 部分的に低い堤防の存置、二線堤、宅地かさ上げ等による治水対策案（河道改修との組合せ）

子吉川中流部のうち、暫定堤防区間【左岸（15.6-18.4k、20.0-20.4k、22.4-23.4k）、右岸（10.4-11.6k、16.6-16.8k、19.4-21.4k）】はそのまま存置し、はん濫に対しては二線堤や宅地かさ上げ等により、家屋浸水を防止する方策を組み合わせ、土地利用規制、河道配分流量に応じた河道改修を実施する案を検討する。

- ◆ 部分的に低い堤防の存置＋二線堤 ・ ・ ・ ケース 11

＋土地利用規制＋河道掘削

- ◆ 部分的に低い堤防の存置＋宅地かさ上げ ・ ・ ・ ケース 12

＋土地利用規制＋河道掘削

※ 河道改修は、ケース 3～5 を比較し河道掘削がコストで優位となることから、本ケースでも河道配分流量に応じた河道掘削とした。

ウ 雨水貯留・浸透施設、水田等の保全による治水対策案（河道改修との組合せ）

流域内の市街地等で雨水浸透施設・雨水貯留施設を設置するとともに、水田畦畔のかさ上げ及びため池容量活用を想定し、河道配分流量に応じた河道改修を組み合わせ目標を達成する案を検討する。

- ◆ 雨水浸透＋雨水貯留＋水田等の保全（水田貯留とため池活用） ・ ・ ・ ケース 13

＋河道掘削

※ 河道改修は、ケース 3～5 を比較し河道掘削案(ケース 3)がコスト面で優位なことから、各ケースとも河道配分流量に応じた河道掘削とした。

Ⅵ 「河川を中心とした方策」及び「流域を中心とした方策」の各方策を組み合わせた治水対策案

遊水地（上流部） + 雨水浸透 + 雨水貯留 + 水田等の保全 + 河道掘削 … ケース 14

ケース 6・5 ケース 13 ケース 3

◆ 大内ダムのかさ上げ+雨水浸透+雨水貯留+水田等の保全+河道掘削 …ケース 16

ケース 2-1 ケース 13 ケース 3

◆ 大内ダムのかさ上げ+部分的に低い堤防の存置+二線堤+土地利用規制 … ケース 17

ケース 2-1 ケース 12

+ 雨水浸透+雨水貯留+水田等の保全+河道掘削

◆ 大内ダムのかさ上げ+遊水地（上流部） …ケース 18

ケース 2-1 ケース 6-5

表 4.2.4 治水対策案の組み合わせ一覧表

治水対策案		河川を中心とした方策										流域を中心とした方策										新地
		1)		2)	3)			4)		5)	6)	7)	13)	14)	15)	16)	19)	21)	22)	23)		
ダム		河道改修		ダムの有効活用	治水地帯			放水路		河道の規制	河道改修	7)	13)	14)	15)	16)	19)	21)	22)	23)		
鳥海ダム		河道の規制			中部治水地帯 (河内河川)	中部治水地帯 (河内河川)	上流治水地帯	山間治水地帯	ルート1	ルート2	ルート3	河道の規制	河道改修	堤防のかさ上げ				二線堤	宅地のかさ上げ、ピロティ建築等	土地利用規制	水田等の保全	
河川整備計画	1	河道の規制																				
	2-1	河道の規制		ダムの有効活用による治水対策																		
	2-2	河道の規制		ダムの有効活用による治水対策																		
	3	河道の規制																				
河道改修による治水対策	4	河道の規制																				
	5	河道の規制																				
	6-1	河道の規制																				
	6-2	河道の規制																				
	6-3	河道の規制																				
	6-4	河道の規制																				
新たな施設による治水対策	6-5	河道の規制																				
	6-6	河道の規制																				
	6-7	河道の規制																				
	7-1	河道の規制																				
	7-2	河道の規制																				
	7-3	河道の規制																				
各対策をさらに組合せ	8-1	河道の規制																				
	8-2	河道の規制																				
	9	河道の規制																				
	10	河道の規制																				
流域を中心とした対策	11	河道の規制																				
	12	河道の規制																				
	13	河道の規制																				
	14	河道の規制																				
流域を中心とした対策	15	河道の規制																				
	16	河道の規制																				
各対策をさらに組合せ	17	河道の規制																				
	18	河道の規制																				

・河道改修は、ケース3～5を比較し河道掘削がコストが優位となることから、河道改修以外のケースで組み合わせる場合は、河道配分流量に合わせた河道掘削とした。

・「河道の掘削」※一部は他の改修を併用し、下流市街地間で掘削により確保できる約3,000m³/sを超過する流量が想定されるケースで、超過分に対し一部箇所でも掘削を追加した。

・「遊水地及び「放水器」を河道改修以外の方策とも組み合わせる場合は、ケース6とケース7の比較の結果コストで優位となる「遊水地」とした。

・「遊水地」を河道改修以外の方策とも組み合わせる場合は、ケース2-1とケース2-2の比較で、より大きい容量を確保できる「大内ダム」を上記とした。

・「遊水地」を河道改修以外の方策とも組み合わせる場合は、ケース9～ケース12の比較の結果、流量低減が広範囲に及び「部分的に低い堤防の存置」とした。

この際、同時に組み合わせる方策は、ケース11とケース12の比較の結果、実測性の観点から「二線堤」とした。

・「遊水地」と「部分的に低い堤防の存置」は、対象地区が重複するため、組み合わせない。

・「樹木の伐採」「森林等の保全」「洪水の予測情報の提供等」は、全ての治水対策案に共通するため表示していない。

4.2.4 複数の治水対策案の概要

(1) ケース 2-1（大内ダムかさ上げ+河道掘削）

- 既設ダムの中でかさ上げの可能性がある大内ダムにおいて、河川整備計画の目標に対して大内ダムが最大限効果を発現できるように、かさ上げによる確保容量約 108 万 m^3 を想定した。大内ダムをかさ上げし、洪水調節容量を確保し、洪水調節機能を強化するとともに、河道配分流量に応じた河道掘削を実施する。
- 河川整備計画の河道改修に加え、河口より上流の河道掘削等の追加が生じる。
- 河道改修の進捗により、段階的に安全度が向上し、大内ダムかさ上げ完成時には大内ダム下流区間の安全度が向上する。
- 下流市街地区間では、河道掘削により確保可能な流下能力である $3,000\text{m}^3/\text{s}$ を超過した分については、コスト面で優位となる堤防かさ上げを局所的に追加する。

※治水対策案の立案にあたっては、関係機関や地権者等の関係者との事前協議や調整は行っていない。

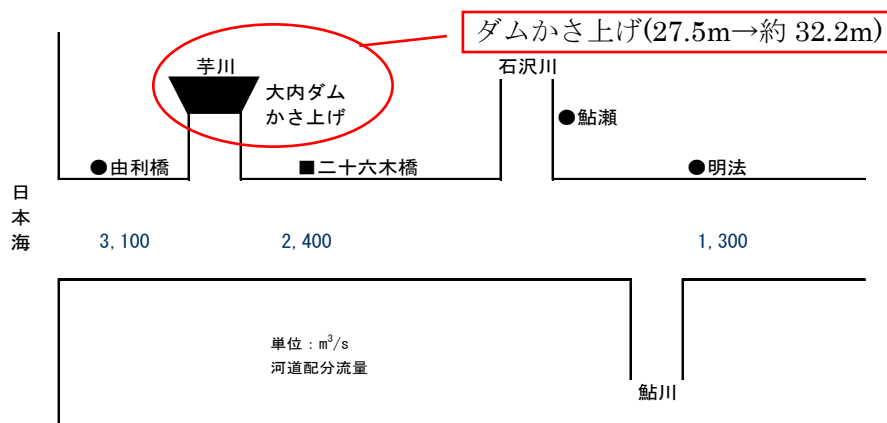


図 4.2-32 河道への配分流量（ケース 2-1）

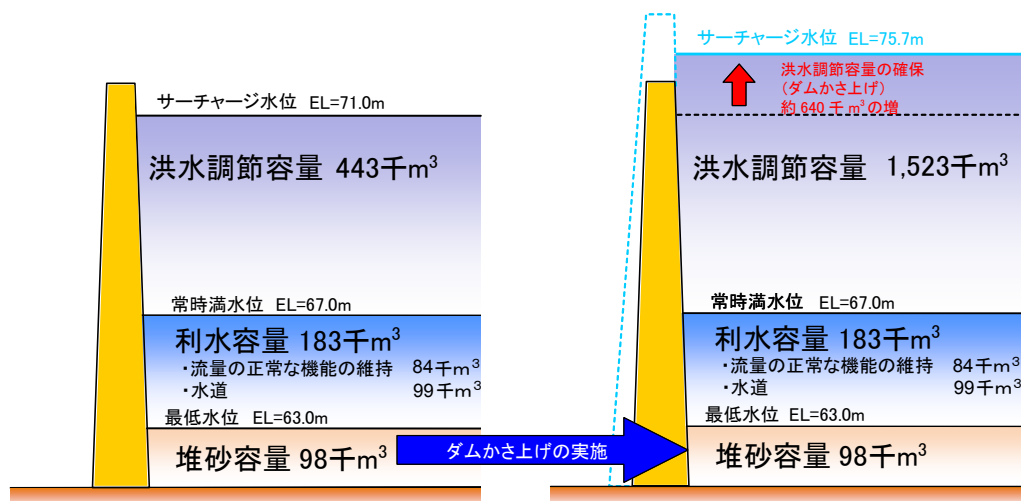


図 4.2-33 大内ダムかさ上げによる容量配分図（ケース 2-1）

表 4.2-5 概算数量（ケース 2-1）

対策案	概算数量
治水対策案	■ダムの有効活用（かさ上げ） （既設）大内ダム ダム高 $H=27.5\text{m}$、洪水調節容量 $V=\text{約 } 44 \text{ 万 m}^3$ （活用）→ダム高 $H=32.2\text{m}$、洪水調節容量 $V=108 \text{ 万 m}^3$ ■河道改修 築堤 $V=\text{約 } 6 \text{ 千 m}^3$、掘削 $V=\text{約 } 270 \text{ 万 m}^3$、残土処理 $V=\text{約 } 260 \text{ 万 m}^3$、橋梁架替 3 橋、橋梁継足 1 橋、樋門樋管：護岸取付 10 箇所、用地買収 $A=\text{約 } 40\text{ha}$
河川整備計画	■河道改修 築堤 $V=\text{約 } 6 \text{ 万 m}^3$、掘削 $V=\text{約 } 110 \text{ 万 m}^3$、残土処理 $V=\text{約 } 110 \text{ 万 m}^3$、橋梁架替 3 橋、樋門樋管：護岸取付 7 箇所、用地買収 $A=\text{約 } 20\text{ha}$

※本治水対策案で想定する事業のうち、河川整備計画にも含まれるものを下段に、治水対策案として河川整備計画に追加して実施するものを上段に記載している。

※ダムかさ上げによる貯水池地すべり、堤体材料、基礎地盤対策等は詳細な調査が必要。

※対策箇所や数量については、平成 21 年度末時点の見込みであり、今後変更があり得るものである。



図 4.2-34 概要図（ケース 2-1）

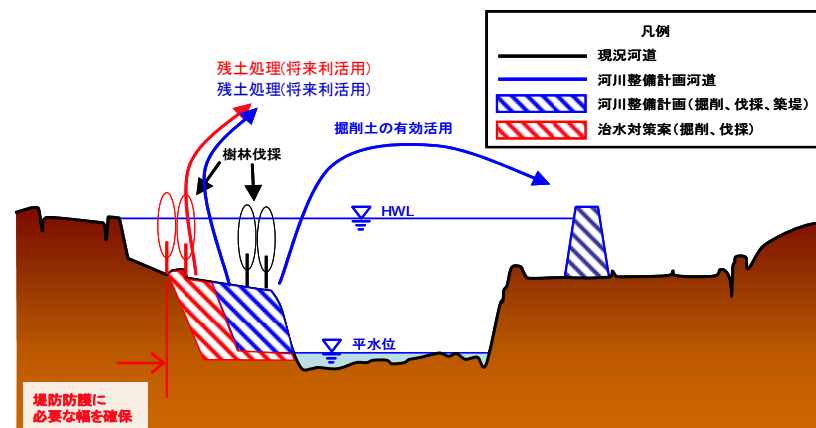


図 4.2-35 河川改修イメージ（ケース 2-1）