

百間川分流部保全方策検討委員会

第2回委員会 説明資料



平成26年2月27日

国土交通省 中国地方整備局 岡山河川事務所

目次

§ 1	第1回委員会の整理	2
§ 2	分流部の歴史的価値	5
§ 3	保全の方向性	9
§ 4	保全方法（案）	14
参考	背割堤について	29

§ 1 第1回委員会の整理

1-1 スケジュール案（第2回委員会の位置づけ）

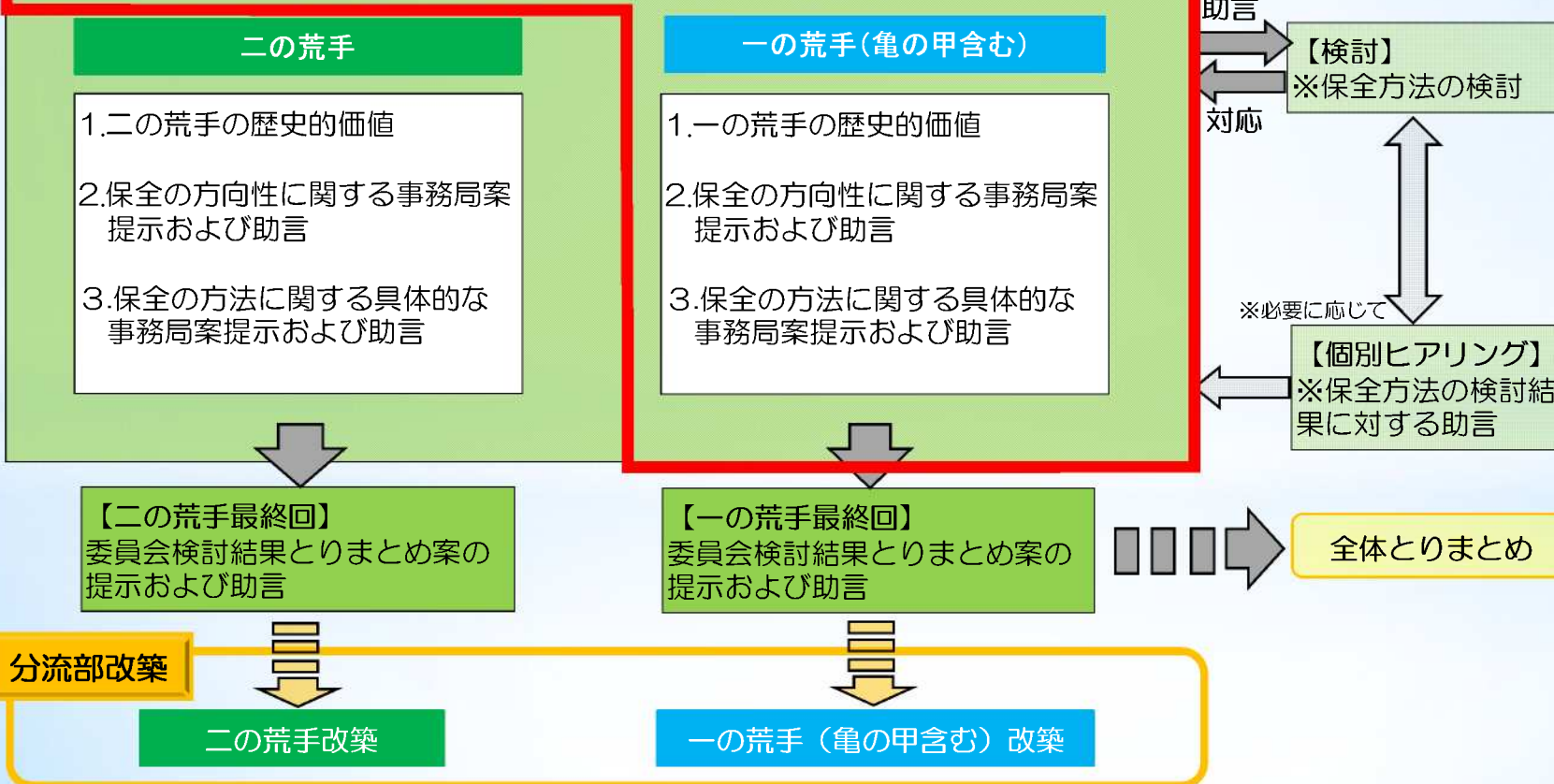
百間川分流部保全方策検討委員会

【初回】平成25年11月27日（水）

1. 委員会設立（規約承認、委員長選出）
2. 現地視察
3. 事業の概要等
4. 検討の進め方
5. 分流部改築に伴う「一の荒手」・「二の荒手」の課題について

第2回委員会

【中間回】 ※整備箇所ごとに事務局案を提示し、助言をいただく。



一の荒手亀の甲(上流)



一の荒手亀の甲(下流)



二の荒手

1-2 第1回委員会まとめ

第1回百間川分流部保全方策検討委員会 開催：平成25年11月27日（水）

■ 構造物の記録について

- 現況構造の記録は必ず行い、高解像度の画像記録、3D計測等の技術も有効に活用して頂きたい。

■ 補強・施工について

- 樹木の根が侵入し隙間が空いているところ（下流亀の甲等）は、そのまま残すことが不可能であるため、補強は必要と考える。
- 現状の保存状態がよい箇所は、現状を残すことが可能な補強工法（セメントミルク注入工など）についても検討頂きたい。
- 治水機能を有する遺構であり、治水機能を確保したうえで施設や仕組みを継承していくことが重要であるため、文化財としても治水上必要な保全（補強）方法に応じた対応は可能である。

■ 構造物の素材について

- 荒手及びそれに隣接する構造物については、石を基調とした構造を検討願いたい。

※個別のご指摘・対応は参考資料－1 p1を参照。



第1回委員会開催状況



現地視察状況

§ 2 分流部の歴史的価値

2-1 分流部の概要

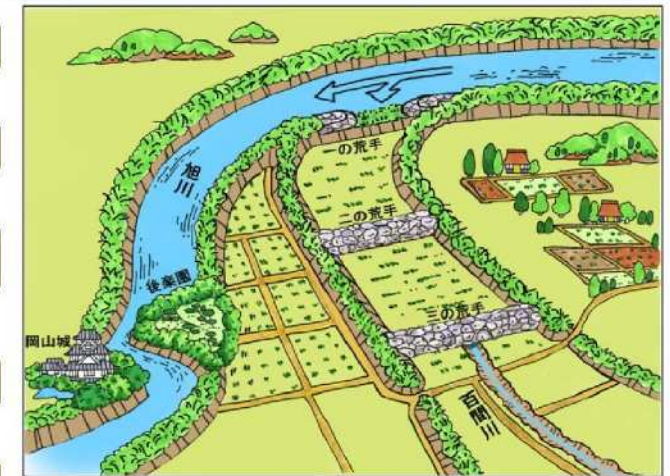
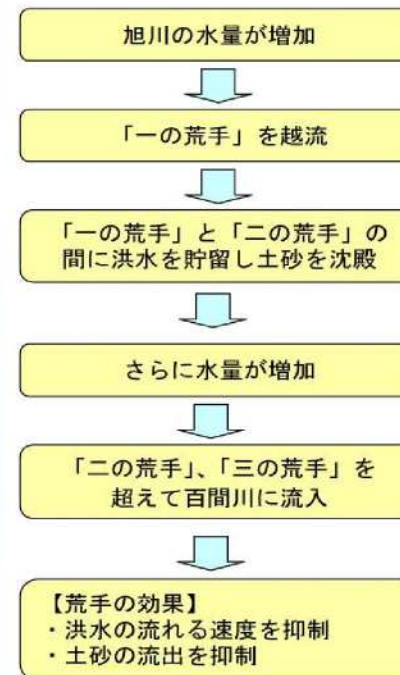
分水堰を用いた治水工事は、日本における最初の事例

- 百間川分流部は、江戸時代に岡山城下の洪水被害軽減等を目的に熊沢蕃山が越流堤防により流水を東南へ吐かす「川除けの法」を考案。
- その後、貞享3年(1686年)、津田永忠により堤や荒手を備えた放水路が築造され、一定量を越えた旭川の水が荒手堤を越えて百間川側へ放出させ、城下を洪水から守る仕組みを実現させた。
- 三段(3カ所)の荒手により水勢を弱めながら旭川の氾濫を百間川に越流・放出させる。
- 二の荒手、三の荒手は洪水時の土砂溜め機能を有する。なお、三の荒手は明治25年洪水で流失。

分流部付近の現状地形【平面図】



三段方式の荒手のしくみ



2-2 分流部の歴史的価値

①多目的な治水システムとしての価値

「三段方式の荒手」という特殊な分流システムは、「治水」と「利水」を併せ持つ仕組みとしての価値がある。

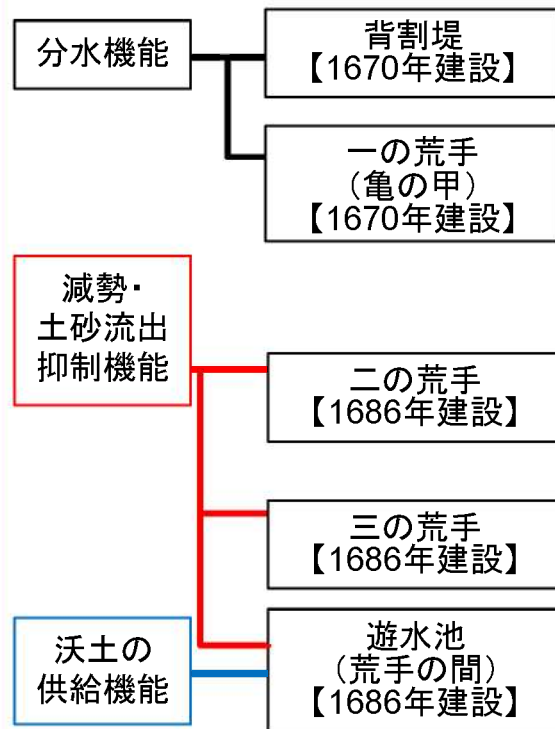
②土木構造物としての価値

江戸中期に造られた現存する石積みの治水施設であり、全国的にも珍しい河川構造物としての「巻石」構造物である。

③地域史・風土史からみた価値

岡山の発展および旭川の治水の原形を築いた「津田永忠」により造られた「仕組み」及び「構造物」であり、300年間治水施設として岡山を守ってきた歴史的に治水上重要な施設である。

建設当時の分流部の機能と各構造物の役割



各構造物の変遷と現状

- ・概ね建設当時の状態を維持していると考えられる
- ・建設当時の位置に現存
・亀の甲は、部分的に補修されているが、**概ね建設当時の状態を維持**
・越流部は昭和初期にコンクリートで被覆され、構造は変化
- ・建設当時の位置に現存
・被災・復旧を繰り返し、形状も変化
・**県の埋蔵文化財として「百間川二の荒手遺跡」になっている。**
- ・明治25年の洪水で流失(現存せず)
- ・一の荒手と二の荒手の間の空間の利用形態は変化
・建設当時の機能(減勢機能等)は維持



出典：旭川東部絵図（池田家文庫 岡山大学附属図書館所蔵に加筆）

2-3 一の荒手の構造物の歴史的価値

	一の荒手		
	下流亀の甲	越流部	上流亀の甲
積み工法	谷積み : 谷型に石を積んでいる	— (コンクリート張り+土堤)	谷積み : 谷型に石を積んでいる
石材の加工度	切り込み接ぎ : 石材を削り隣り合う石の目地を合わせている	—	切り込み接ぎ : 石材を削り隣り合う石の目地を合わせている
対象物の様子	緻密に組まれた石積みで、石材の加工度が高く目地幅が狭い。 石材径は400mm程度(約140kg)である。 	下流側はコンクリート張り、上流側は土堤である。コンクリート張り部の内部構造は、厚さ20cmのコンクリートで、その下に厚さ1.8mの堤体砂質土が存在し、それ以下は砂礫土で構成されている。  	緻密に組まれた石積みで、石材の加工度が高く目地幅が狭い。 石材径は400mm程度(約140kg)である。   H10洪水後の亀の甲先端部の写真
対象物の現状	・先端の一部に、積み方が異なる箇所があるが、概ね 当時の石材・形状を保っている 。 ・埋没部の残存状況は不明。(1.1mまでは試掘により一部根入れを確認済)  下流亀の甲	・コンクリート張りは 昭和初期に築造されていると推定されるが、築造年は不明 。 ・土堤部分は 平成10年災害時に大型土のうにて復旧されている 。  土のうによる復旧	・概ね 当時の石材・形状を保っている 。 ・埋没部の残存状況は不明。(約1.0mまでは試掘により根入れを確認済)  上流亀の甲
治水上の役割	・一の荒手の背割堤端部を止める重要な施設である。	・洪水時に分流部の越流部分となる重要な施設である。	・一の荒手の背割堤端部を止める重要な施設である。
歴史的な価値	・概ね当時の石材・形状を保っており、また、現在も治水機能を有している。	・当時の材料・形状を保っていない。	・概ね当時の石材・形状を保っており、また、現在も治水機能を有している。

2-4 二の荒手の構造物の歴史的価値

	二の荒手		
	本体部	切欠部	左岸導流堤（右岸導流堤は現存しない）
積み 工法	乱積み：大きさの違う石を様々な方向に組み合わせて張っている	－（蛇かご＋排水管）	布積み：横に目地が通るように積んでいる
石材の 加工度	野面積み：切り出した石をほとんど加工せずに張っている	－	野面積み：切り出した石をほとんど加工せず張っている
対象物の 様子	<p>粗く組まれた石張りで、石材の加工度は低く目地幅が広い。石材径は500mm程度(約260kg)である。</p> <p>石の積み方が異なる 近年の石張り</p> <p>石材が流出している 根固捨石 従来の石張り</p> 	<p>本体部とは異なり蛇かごにて仮復旧されている。</p> 	<p>粗く組まれた石張りで、石材の加工度は低く目地幅が広い。</p> <p>石材径は400mm程度(約140kg)である。</p> 
対象物の 現状	<ul style="list-style-type: none"> ・積み方が異なり、過去に復旧したものと推定される箇所がある。(推定 明治25年、26年、昭和9年) ・石材の流出・崩壊箇所が多く見られる。 ・埋設部には根固捨石が施されている。ただし、部分的に残存するのみ。 <p>石張りの崩れ又は無いことが確認できる</p> <p>石張りの違い等が確認できる</p>  <p>石張りの違い等が確認できる</p> <p>現在は仮復旧されている</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・蛇かごおよび排水管は平成10年災害時に応急復旧されたものである。 ・同工事により、本体部先端も積み直しが行われている。 <p>二の荒手被災当時の様子</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋設部には根固捨石が施されている。 ・上流部は平成10年災害時に被災し、積み直しが行われている。 
治水上 の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・築造当時の「三段方式の荒手」の一部として、現在でも洪水時の減勢や土砂の貯留を行う重要な施設である。 	－	<ul style="list-style-type: none"> ・百間川の洪水の制御機能を有していたと推察される。
歴史的 な価値	<ul style="list-style-type: none"> ・修復や石材の流出等、当時の石材・形状を保っていない箇所が見られるが全体の形状は残っている。また、県の埋蔵文化財となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在は蛇かごで応急復旧されており、当時の材料、形状を保っていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害復旧により積み直しされている。また、現在は洪水の制御機能は有していない。

§ 3 保全の方向性

3-1 保全の方向性

保全の方向性

対象としている構造物については、治水機能の安全性を確保することを前提とし、**記録を行った上で、現状を可能な限り残しながら保全**を行うことを基本に検討を進める。

※対象物は治水機能を有する遺構であり、治水機能を確保したうえで施設や仕組みを継承していくことが重要であるため、文化財としても治水上必要な保全（補強）方法に応じた対応は可能である。

■保全するための配慮事項

「保全」するにあたり配慮すべき事項として、以下を考慮する。

配慮事項1：形状・外観 ⇒ 施設の形状と外観を保全

配慮事項2：使用材料 ⇒ 建設当時の材料（石材）の使用により形と合わせて外観を保全

配慮事項3：内部構造 ⇒ 治水の安全度を確保し、建設当時に近い状態で保全

■保全方針



□保存する箇所

・治水施設は洪水時の外力に耐えうる構造であることを確認し、現状のまま保存する。

・治水的な機能を有さない箇所は、現状のまま保存する。

形状・外観 ⇒ 施設の形状と外観を現状のまま保存

使用材料 ⇒ 建設当時の材料（石材）を現状のまま保存

内部構造 ⇒ 建設当時に近い現状のまま保存

□保全する箇所

・事項1～3に配慮しながら補強することにより、洪水時の外力に耐えうる構造とする。

形状・外観 ⇒ 施設の形状と外観を保全

使用材料 ⇒ 建設当時の材料（石材）の使用により形と合わせて外観を保全

内部構造 ⇒ 治水安全度を確保し、建設当時に近い状態で保全

3-2 保全方法の検討フロー

保全方法の検討の流れ

①保全・保存範囲の決定

歴史的価値や現在の状況等を考慮し保全・保存すべき範囲を設定する。

保全・保存範囲

- ・歴史的遺構であり当時の形状を保持している箇所

改築範囲

- ・歴史的遺構であっても当時の形状を保持していない箇所
- ・歴史的遺構ではない箇所
- ・ただし、景観や周辺環境に配慮する

②補強必要範囲の確認

構造的に現状では安定性が確保できない箇所を確認する。
治水上補強が必要か否かを確認する。

③保全方法の抽出

保全を行うにあたり、考えられる保全案を複数案抽出する。

保全方法の決定

抽出した数案について検討を行い、最適な案を選定する。

- 検討項目：将来的にも治水上の安全性を確保できるか。
歴史的遺構を確実に保全できるか。（石工ヒアリング結果より検討）
事業的実現性はあるか。等

3-3 石工ヒアリングの実施

石工のヒアリング結果

ヒアリング者数		4 社	
一の荒手(亀の甲)	石の積み方の珍しさ	岡山も含め全国的に治水施設としては珍しい(岡山で史跡やお城の石垣などにもあり、珍しくないとの意見もあり)	
	石の積み方の工法名	谷積(谷落とし積)(亀腹積との意見もあり)	
	内部構造の想定	表面から石材、栗石、心材(土またレキ)	
	解体せずに補強する方法	モルタル注入+樹脂系接着剤(ただし補強材としての効果は不明)	
		セメント系接着剤(ただし目地部がコンクリート色となり現在と外観が変わる)	
	解体後に全く同じ形に復元することは可能か。	たぶん可能(可能との意見もあり) ※現在の欠損やはらみ・へこみがある損傷状態と全く同じ形に復元することは不可能	
	復元の誤差	3~5cm程度	
	全く同じ位置に同じ石を配置することは可能か。	可能(たぶん可能との意見もあり)	
施工手順	洗浄→墨出し(縦横)→番号付→写真撮影→図面作成→撤去→積み直し		
	※施工は最初に全て石材を撤去した後、積み直しする意見が多い。全ての石がかみ合っているため、段階的な施工は手間がかかる。		
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・注入工はバーナーで草木を焼いた後、実施する必要があるが、石積みの奥まで除去する事は不可能であり必ず根は残る。補修後の樹木進入を防止するためには、亀の甲内を完全に除根する必要があり、解体するしかないと思う。 ・注入工は全体的に注入されているかの目視確認ができず不明である。また、注入時に孔を開ける必要があり、石材を傷つける。天端からの注入は側部から注入材が抜ける恐れがあるため、側部の石材を固めた後の施工となる。 ・平面的にどの範囲が注入されているかは石材を外しての確認となり、注入範囲が狭ければ、大半の石材を外すことになるため、撤去・積み直しの方が確実に効率的である。 ・側部と天端部は一体でかみ合っていると考えられ、側部を撤去すれば、天端部が崩壊する恐れがある。そのため、側部のみの解体は難しく、天端部を含めて解体の方がよい。 		
二の荒手	石の積み方の珍しさ	岡山も含め全国的によくある積み方で珍しくない	
	石の積み方の工法名	布積:左岸導流堤, 本体切欠部付近 乱積み:本体部	
	内部構造の想定	つかない	
	解体せずに補強する方法	一の荒手と同じ	
	解体後に、全く同じ形に復元することは可能か。	たぶん可能(可能との意見もあり) ※現在の欠損やはらみ・へこみがある損傷状態と全く同じ形に復元することは不可能	
	復元の誤差	3~5cm程度	
	全く同じ位置に同じ石を配置することは可能か。	可能(たぶん可能との意見もあり)	
	施工手順	一の荒手と同じ	
その他	・石材径が大きく、重機が必要となり、施設規模も大きいため、工費と工期が多大となる。		



写真一 石工へのヒアリングの様子1



写真二 石工へのヒアリングの様子2

§ 4 保全方法（案）

4-1 一の荒手の保全

①保全・保存範囲（案）

■亀の甲：保全する。

- 概ね当時の石材・形状を保っており、現在も治水機能を有しているため保全対象とする。
- 根入れ部分は掘削調査によりその深さを確認したうえで、治水上対策が必要な箇所までは保全対象とする。
- 亀の甲の埋設部全周に根固捨石が確認され、遺構の一部であった場合、治水機能の有無を確認の上、保全を検討する。
- 下流亀の甲旭川側の石積みは護岸であると考えられるため改築を基本とするが、亀の甲全周にて確認され遺構の一部であった場合、保全を検討する。

■越流部：改築する。

- 越流部は現在コンクリート張りであり、当時の材料・形状を保っていないため保全対象とはしないが、景観や周辺環境に配慮する。また、内部構造は必要に応じて記録する。

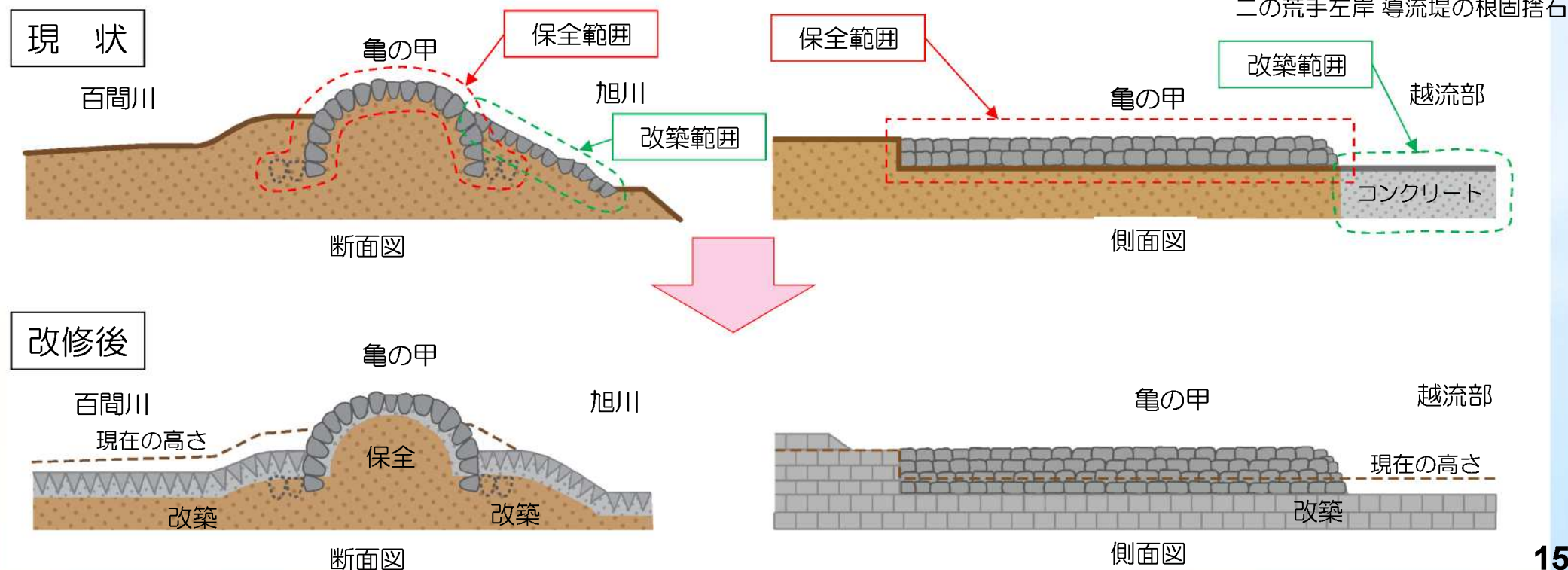


下流亀の甲（旭川側）の石積み



二の荒手左岸 導流堤の根固捨石

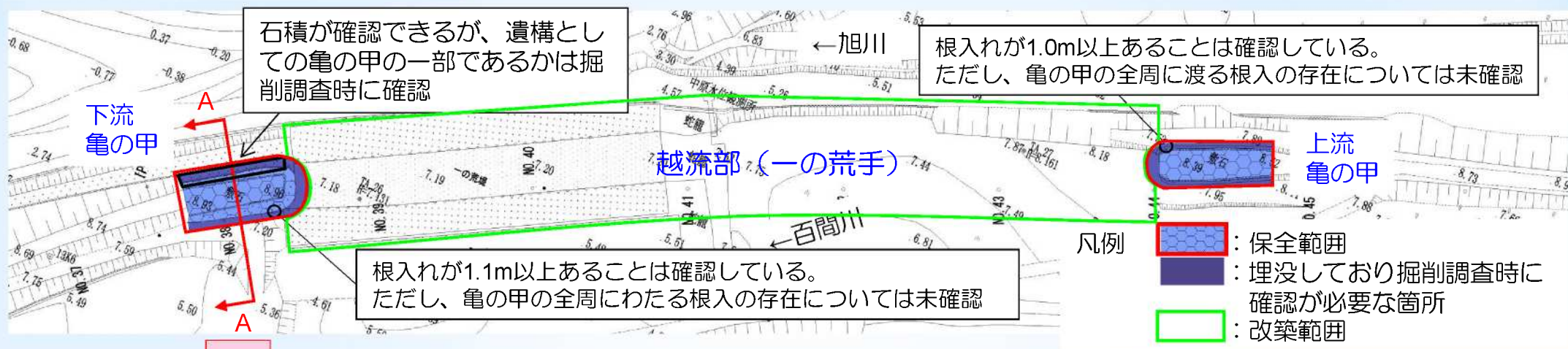
改修の概要図



4-1 一の荒手の保全

①保全・保存範囲（案）

亀の甲【保全・保存範囲】



A-A断面（上流亀の甲も同様）

根入れが1.1m以上あることは確認済み（上流は1.0m）

根入れが不足している場合、根継ぎが必要

補強必要範囲より下部は記録後、保存

百間川

根入れが確認された箇所は、治水上必要な範囲まで補強を行う。
越流部の切り下げに伴い、根入れが不足する場合は、不足分を練積みにて新設する。

・旭川側のみが石積みの場合
護岸の石積みであるため改築する。

・亀の甲の全周に石積みが確認された場合
遺構の一部と考えられるため、必要な補強を行い保全する。

新設の計画線

凡例

- (Dashed line): 推定ライン（一部確認済）
- (Dotted line): 推定ライン（未確認）
- (Red outline): 保全範囲

4-1 一の荒手の保全

②現況施設の安定性と補強範囲の確認

■構造上の課題（亀の甲）

構造的な状況

- ・現状は空石積み構造であるため、洪水により度々破壊しており、その都度、修復を繰り返していると推定される。
- ・計画高水流量（下牧地点：6000m³/s）規模の洪水が発生した場合、分流施設が破損し百間川に計画以上の洪水が分流する可能性がある。

安定性照査結果

- ・安定性照査の結果、亀の甲は計画高水流量流下時に安定性を確保できない。
- ・安定性を確保させるためには、補強が必要となる。
- ・補強方法としては、治水機能を維持するため洪水時に破損しないように亀の甲内部の締固めを行い、練構造にすることが必要である。

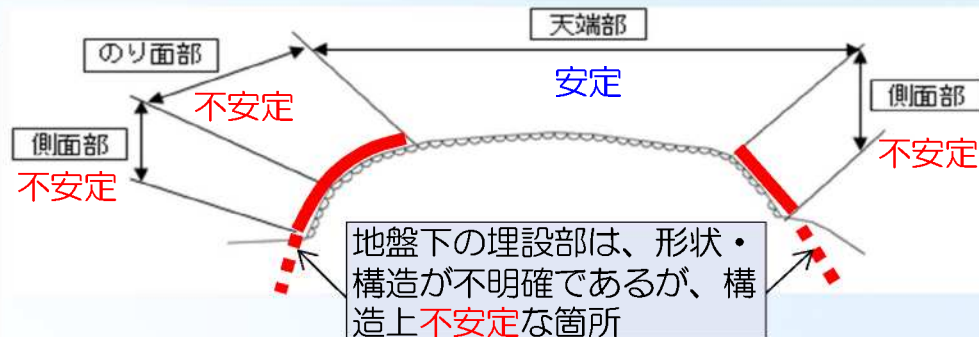


図 構造上不安定な箇所（亀の甲断面）

安定性照査概要

安定性照査方法	箇所	照査結果	※現況の石材控厚は40cm	補強の要否
「護岸の力学設計法」における「積みモデル」	上流・下流 亀の甲	転倒に対して : 現況で 不安定 滑動に対して : 現況で 不安定 支持力に対して : 現況で 安定		必要
「護岸の力学設計法」における「掃流- 一体性が強いモデル」	上流 亀の甲	流速に対して(水理模型実験結果) : 現況で 安定 流速に対して(水理解析結果) : 下牧地点流量(整備計画流量)4,700m ³ /sで 不安定		必要
	下流 亀の甲	流速に対して(水理模型実験結果) : 現況で 不安定 流速に対して(水理解析結果) : 下牧地点流量(整備計画流量)4,700m ³ /sで 不安定		必要
同上	上流・下流 亀の甲	流速に対して(水理模型実験結果) : 現況で 安定 流速に対して(水理解析結果) : 現況で 安定		不要

※上表にて特に記載がない場合は、下牧地点流量(計画流量)6000m³/sによる計算結果を示す。

※上記照査は背面土砂が吸出しを受けず、締固めされた健全な裏込めが施されていることが前提となる。

4-1 一の荒手の保全

③保全方法（案）

項目		事務局案 案1：全面補強案 (全面的に練構造で補強)	案2：部分補強案 (必要最小限の補強)	第3案：グラウト注入案 (必要最小限の補強)
イメージ図				
治水施設としての機能の確保		全面的に一時解体した後、現地状況に応じて背面土の締固め、裏込材補充等の修繕を行い、練構造で復元する。	側面部のみを一時解体した後、可能な範囲で背面土の締固め、裏込材補充等の修繕を行い、練構造で復元する。	解体は行わず、隙間等からグラウトを注入する。
歴史的構造物としての価値		<ul style="list-style-type: none"> 要素1：形状・外観 <ul style="list-style-type: none"> 形状および、外観は概ね変わらない。 要素2：使用材料 <ul style="list-style-type: none"> 既存の石材を用いることができる。 石材の欠落箇所や、根入れ不足の場合は新設の石積みを築造するため新旧の石材が混在する。 要素3：内部構造 <ul style="list-style-type: none"> 全面的に内部構造の変更を伴う。(空張り→練張り) 解体時に全面の内部構造を調査・記録可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 形状および、外観は概ね変わらない。 既存の石材を用いることができる。 石材の欠落箇所や、根入れ不足の場合は新設の石積みを築造するため新旧の石材が混在する。 法面部・側面部は内部構造の変更を伴う。(空張り→練張り) 天端部は内部構造を保存することができる。 天端部は内部構造の把握ができない。 	<ul style="list-style-type: none"> 形状は概ね変わらない。 充填材の漏えいによる汚損が懸念されるため、外観は変化する可能性がある。 既存の石材を用いることができる。 石材の欠落箇所は新石材を補充するため新旧の石材が混在する。 法面部・側面部は内部構造の変更を伴う。(空張り→グラウト充填) 天端部は内部構造を保存することができる。 全面の内部構造を把握できない。
構造物の破損原因の除去		破損原因を除去することが可能で、洪水による破損が防止できる。	側面部は破損原因を除去することが可能で、洪水による破損が防止できる。 天端部は弱部となる可能性がある。 解体時に十分な締固めが出来ず安全性が確保できるかは不明である。	破損原因を除去できたかが不明である。 天端部は弱部となる可能性がある。 解体時に十分な締固めが出来ず安全性が確保できるかは不明である。
平常時の維持管理		一般的な護岸の維持管理と同様に、定期的な目視点検を行えばよい。	天端部は、常時監視し、場合によっては補修等を行う必要がある。	全面的に常時監視し、場合によっては補修等を行う必要がある。
施工の実現性 (石工ヒアリング結果より)		問題なく施工可能である。	側面・法面の解体時に天端部崩壊の恐れがあり、 <u>施工が困難となる。</u> 天端部は完全な除根ができない。	根入れ不足の場合、継ぎ足しが不可能である。 全面的に完全な除根ができない。 充填材の漏れや石積みの変位が発生する可能性が高く、 <u>施工時には細心の注意が必要である。</u>
総合所見		治水施設として確実に機能させることができる。	天端部は内部構造が不明となるため強度確認ができず、安定性を保証できない。 施工時に天端部の崩壊が懸念される。 天端部は常時監視や補修が必要となる。	強度確認ができず、安定性を保証できない。 グラウト材の漏えいにより石積みの汚損が懸念される。 根入れ不足の場合、継ぎ足しができない。

4-1 一の荒手の保全

③保全方法（案1）

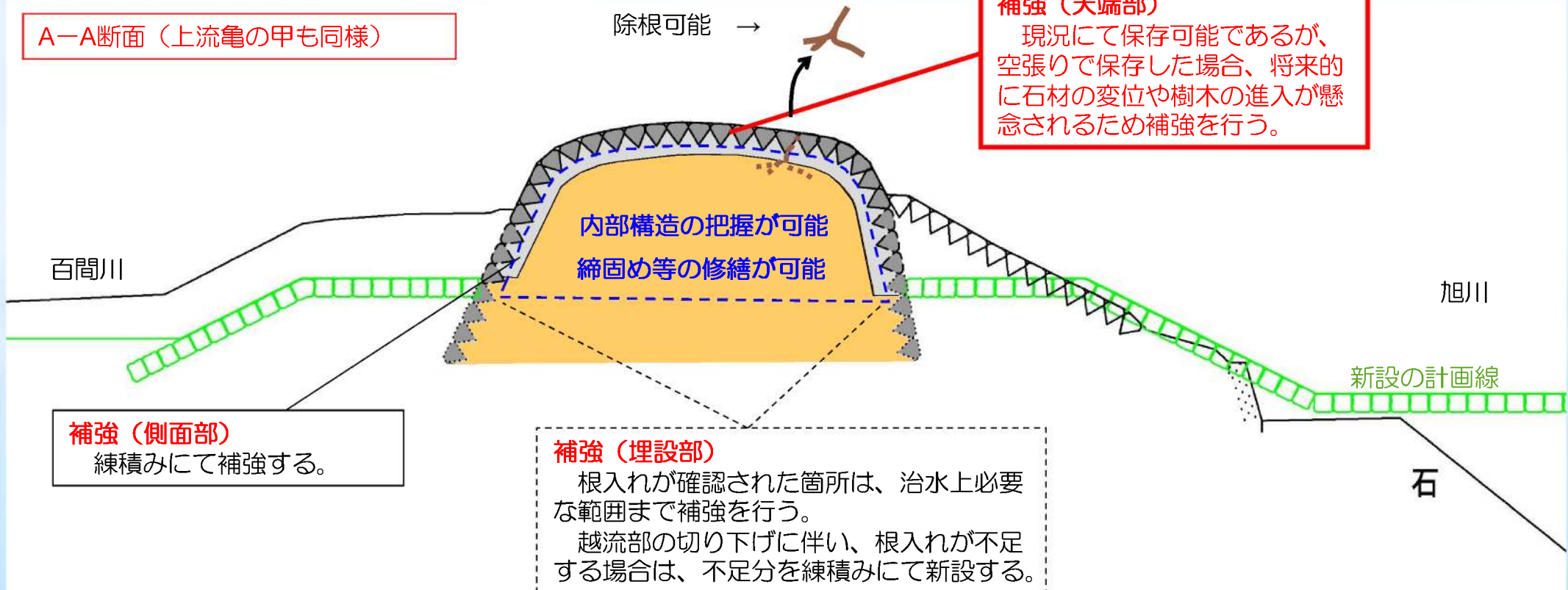
亀の甲【案1：全面補強案】

補強範囲を全面的に一時解体し、練積みにて復元する案

- 天端部の補強⇒樹木の進入防止
- 根入れ不足時の新設は可能
- 形状・石配置の復元は概ね可能（石工ヒアリングより）
- 解体時に内部構造の把握が可能
- 解体時に除根が可能
- 解体時に内部の締固め等の修繕が可能



A-A断面（上流亀の甲も同様）



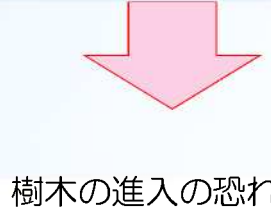
4-1 一の荒手の保全

③保全方法（案2）

亀の甲【案2：部分補強案】

側面部のみを一時解体し、側面部を練積構造にて復元する案

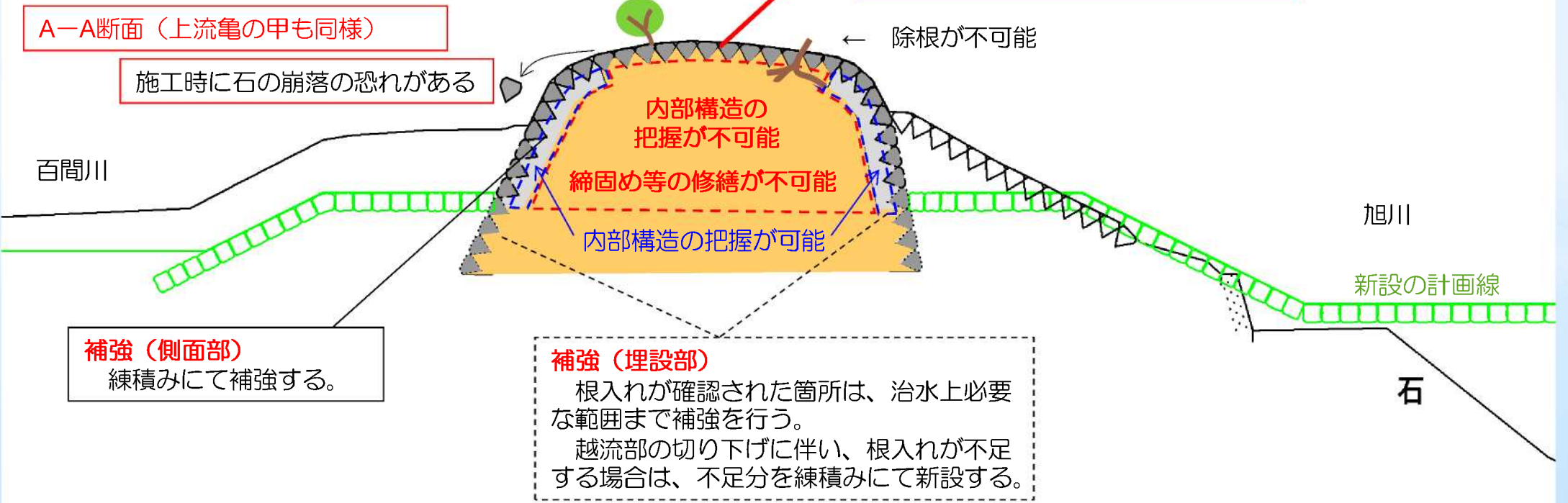
- 天端部の補強なし
⇒樹木の進入の恐れあり
⇒施工時に天端部崩落の恐れあり
- 根入れ不足時の新設は可能
- 形状・石配置の復元は概ね可能
(石工ヒアリングより)
- 側面表層部のみ内部構造の把握が可能。
- 天端部の除根が不可能
- 内部の締固め等の修繕が不可能



補修（天端部）
将来的に石材の変位や樹木の進入が懸念されるが、現状を可能な限り残すことを優先し、補修を行う程度とする。

A-A断面（上流亀の甲も同様）

施工時に石の崩落の恐れがある



補強（側面部）
練積みにて補強する。

補強（埋設部）
根入れが確認された箇所は、治水上必要な範囲まで補強を行う。
越流部の切り下げに伴い、根入れが不足する場合は、不足分を練積みにて新設する。

4-1 一の荒手の保全

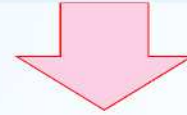
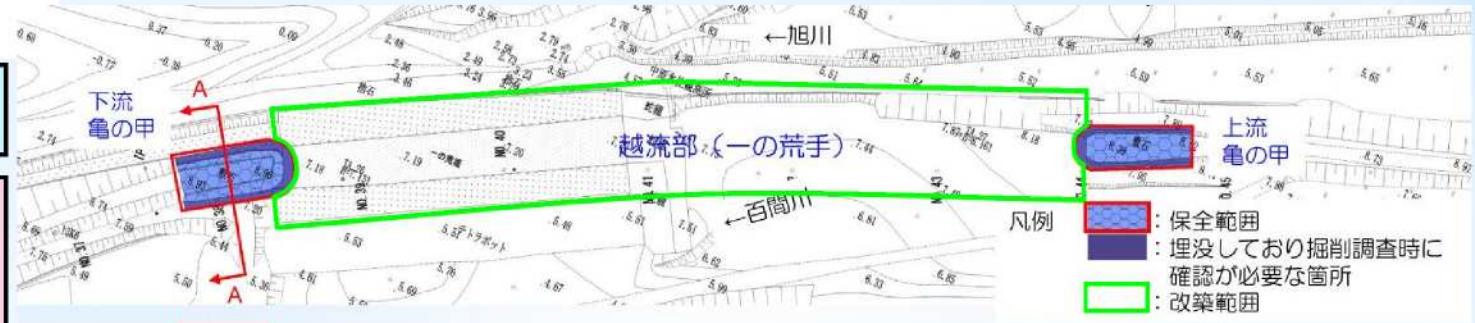
③保全方法（案3）

亀の甲【案3：グラウト注入案】

解体は行わず、隙間等から側面部にグラウトを注入する案

- 天端部の補強なし
⇒樹木の進入の恐れあり
- 根入れ不足時の新設が不可能
- 内部構造の把握が不可能
- 注入効果の確認が不可能
- 施工時にグラウト材の漏えいが発生する
- 除根が不可能
- 内部の締固め等の修繕が不可能

A-A断面（上流亀の甲も同様）



補修（天端部）

将来的に石材の変位や樹木の進入が懸念されるが、現状を可能な限り残すことを優先し、補修を行う程度とする。

補強（側面部）

グラウト注入にて補強する。

樹木の進入の恐れ

除根が不可能

← 施工時にグラウトの漏えい

百間川

旭川

内部構造の把握が不可能
締固め等の修繕が不可能

← 注入確認不可能

← 注入の不完全な箇所が残る

新設の計画線

補強（埋設部）

根入れが確認された箇所は、治水上必要な範囲まで補強を行う。

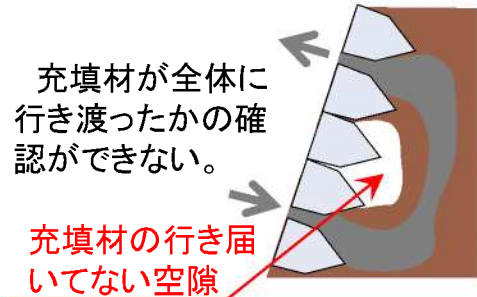
越流部の切り下げに伴い、根入れが不足する場合は、**不足分の新設が不可能**

グラウト注入の課題

- ① 充填材の行き渡りおよび、接着効果の確認が不可能である。
- ② 充填材を圧入により注入するため、注入圧により石材が浮き上がる恐れが高い。
- ③ 充填材の漏えい（リーク）を防ぐことが難しく、保全すべき構造物を汚してしまう恐れがある。

①について

■グラウト注入のイメージ図



■チェックボーリングの様子

充填状況を確認するにはチェックボーリングが必要であるが、遺構をくり抜くことができない。



②について

■変位確認の様子



変位が発生していないか随時確認を行いながら注入する必要がある。また、一旦浮き上がると間詰効果が大幅に低下する。

■目地の間詰めの様子

隙間を間詰（写真2）することにより充填材の漏えいを低減することが可能であるが、漏えいの完全排除は困難であり、間詰め自体が遺構の外観を改変させてしまう。

写真1-施工前の石積



写真2-施工後の石積



③について

■充填材の漏えいの様子



■充填材の流動性の違い

写真4のように流動性が高いと小さな隙間から充填材を注入することが可能であるが、周辺からの漏えいの可能性も高くなる。



写真3-流動性が低い材料

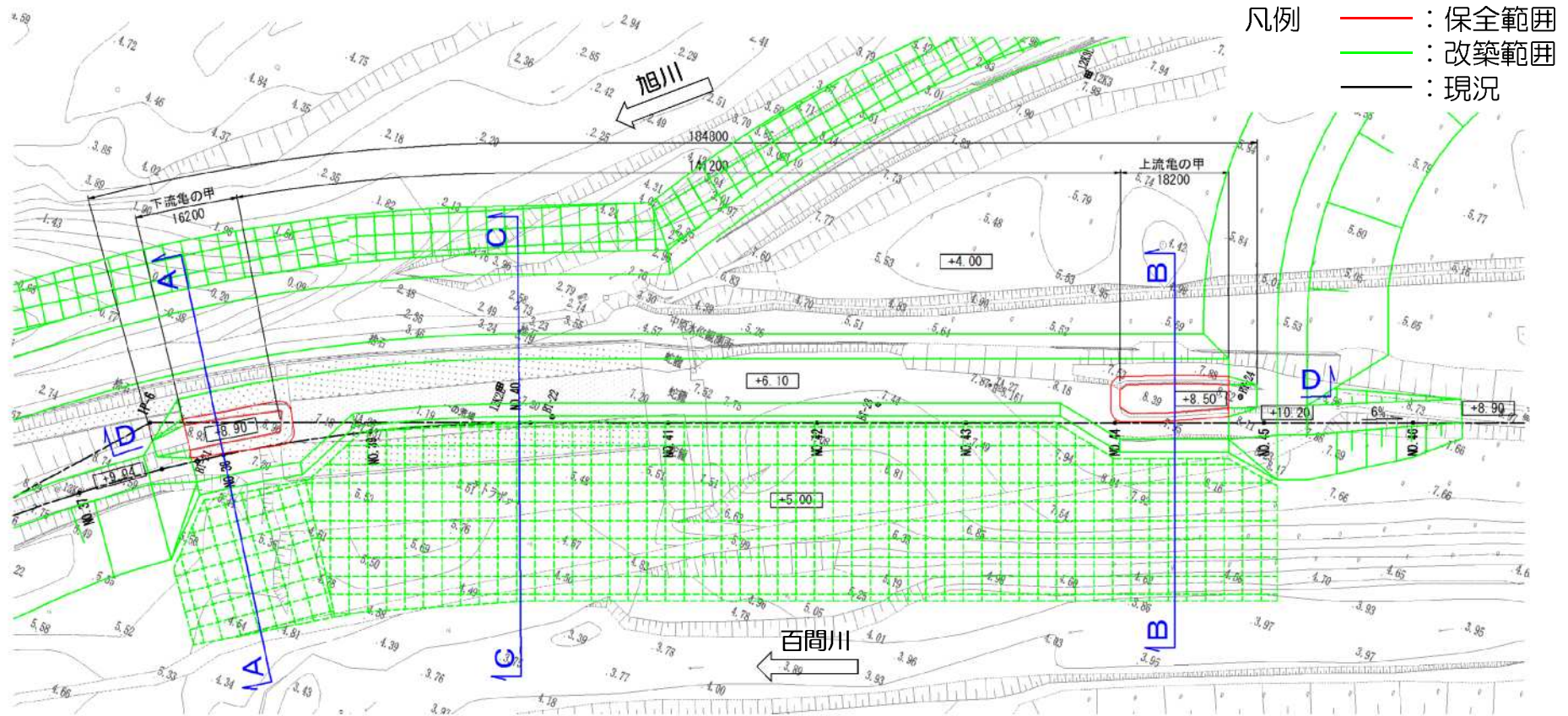


写真4-流動性が高い材料

以上の理由から、歴史的遺構でもある一の荒手（亀の甲）の保全にあたり、石材の破損や汚損を避けてグラウト注入により遺構の補修を行うことは困難である。

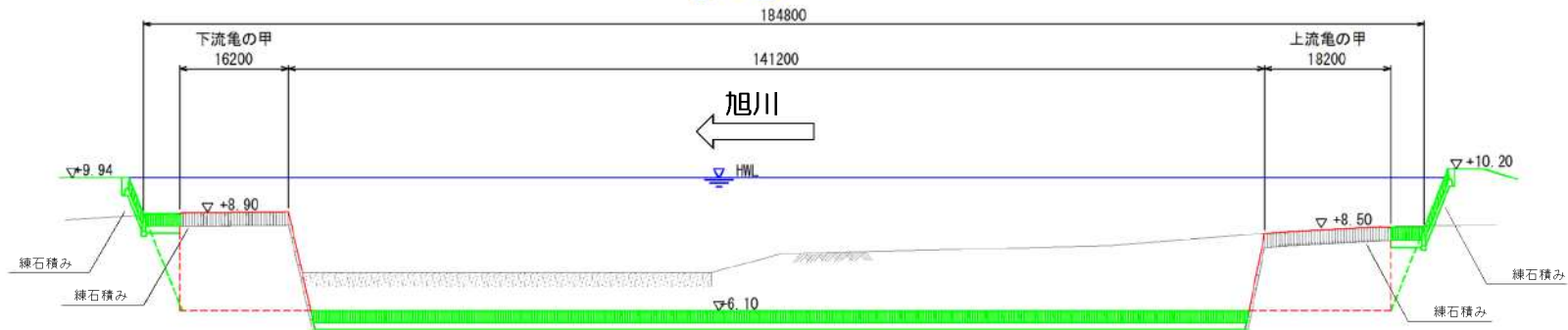
4-1 一の荒手の保全

③保全方法（案）【事務局案 図面】



縦断面図

D-D



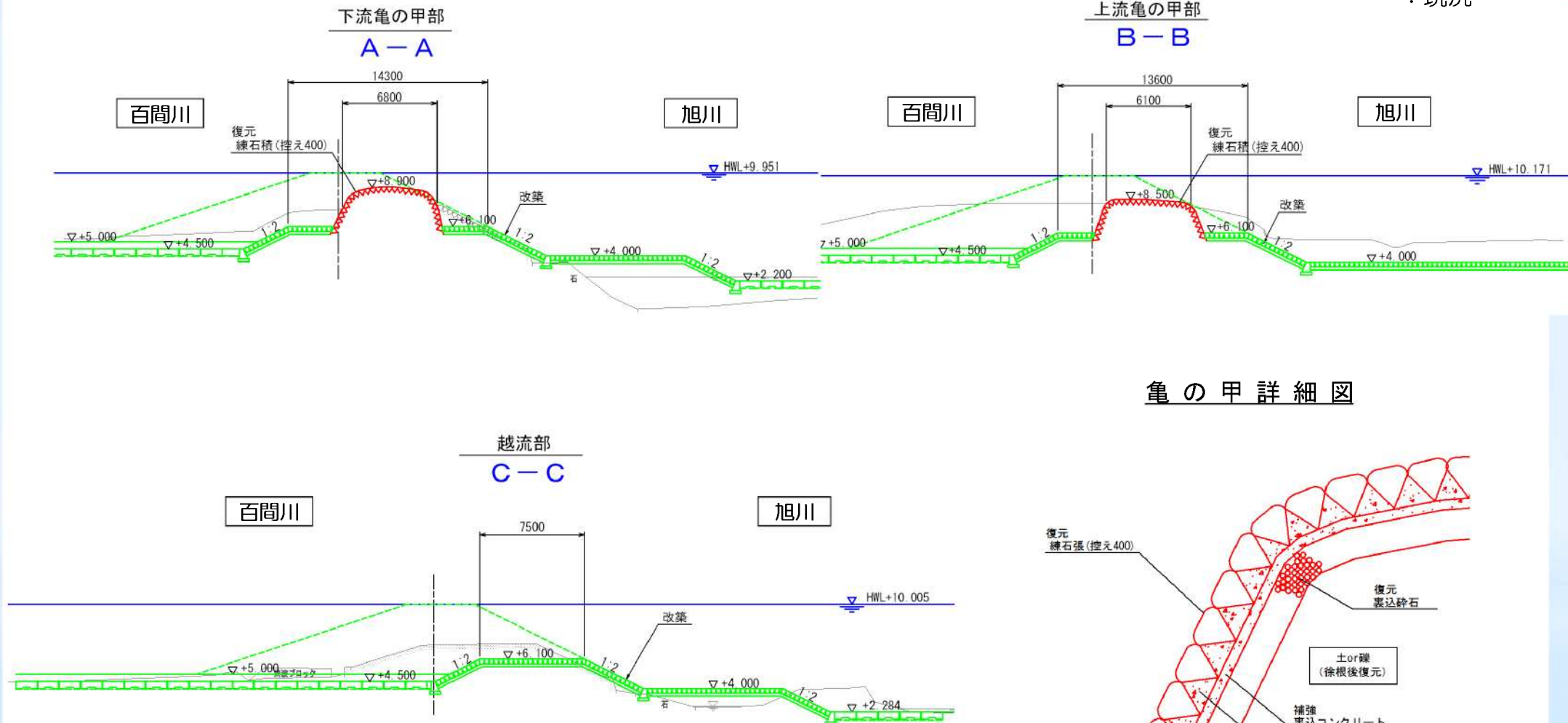
※今後の検討や現地状況により詳細な寸法等は変更になる場合があります。

4-1 一の荒手の保全

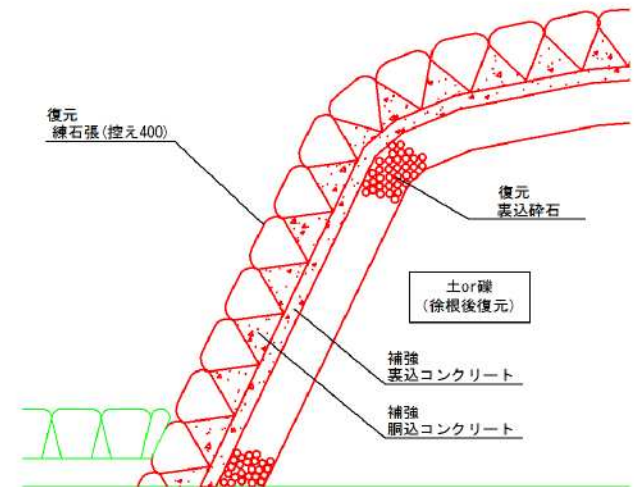
③保全方法（案）【事務局案 図面】

断面図

- 凡例
- (Red line) : 保全範囲
 - (Green line) : 改築範囲
 - (Black line) : 現況



亀の甲詳細図



※今後の検討や現地状況により詳細な寸法等は変更になる場合があります。

4-2 記録事項の確認（記録目的・調査状況）

記録の目的：記録や写真は、後世の人々に遺構の情報を伝える手段として不可欠なものである。
また、記録や写真自体も一種の文化財であるといえる。

既往調査の状況

調査項目	一の荒手	
	上流側亀の甲	下流側亀の甲
内部撮影 (CCDカメラ)	△ 天端部1箇所	○ 3断面×5箇所
寸法計測	△ 根入れ1.0m以深の部分が不明	△ 根入れ1.1m以深の部分が不明
外観目視	○ 全面空石積み～張構造、石積み1層、裏込材は割栗石で厚み50cm以上	○ 全面空石積み～張構造、石積み1層、裏込材は割栗石で厚み30cm以上
劣化・損傷 目視点検	○ 劣化・損傷は殆どなし	○ 先端部の石裏空洞あり、隙間に5箇所樹木植生、欠損部1箇所、ずれ数カ所

凡例 ○:実施済 △:一部実施



CCDカメラによる内部撮影1



CCDカメラによる内部撮影2



寸法計測（根入れ調査）



外観目視調査（空洞内部）



損傷目視点検（石材脱落）



劣化目視点検（樹木の繁茂）

調査状況写真

4-2 記録事項の確認（調査・記録項目、実施時期）

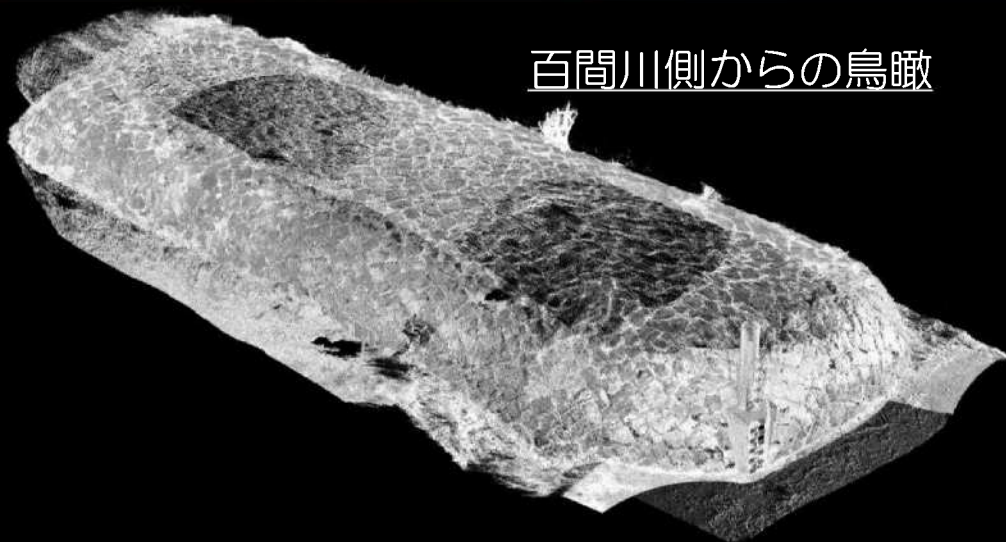
調査・記録の実施項目

調査項目	対 象 調査目的	一の荒手	
		上流側亀の甲	下流側亀の甲
内部撮影 (CCDカメラ)	裏込材や間隙状況を確認するため (記録)	× 解体時に内部構造の把握・記録が可能であるため実施しない。	
石工同行 現地踏査	石積み施工の実現性を確認するため (施工)	○（今回実施済） 熟練した石工同行のもと、補強や積み直しの可否を確認した。	
寸法計測	構造物の詳細な形状を確認するため (記録・施工)	○（3次元計測時） 3次元レーザースキャナによる計測・記録において寸法も記録するため、単独の寸法計測調査は不要である。	
外観及び内部 記録	石積みの構造を確認するため (記録・施工)	○（埋没部調査時に実施） 積み直しにあたり、現在の石積み状況を詳細に確認・記録する必要があるため、その際に合わせて外観の記録も行う。 その際、改築部も合わせて調査・記録を行う。 記録に際しては高解像度の映像・画像等により記録を行う。	
劣化・損傷 目視点検	石積みの外観上の劣化、 損傷等を確認するため (記録・施工)	○（埋没部調査時に実施） 外観目視時に、劣化・損傷状況も合わせて記録を行う。	
埋没部調査	埋設物における石積みの 状況を確認するため (記録)	○（工事前の掘削時に実施） 埋没部の調査を実施する。 また、施工時に石積み内部の把握のため各施設の代表断面にてトレンチ調査も合わせて実施する。	
改修施工図 施工状況写真	変更の変遷を記録として 伝承するため (記録)	○（施工時に実施） 施工に使用した施工図および施工状況写真の保存を行う。	
3次元レーザースキャナによる 計測・記録	構造物の詳細な形状を確認するため (記録・施工)	○（埋没部調査時に実施） 埋没部を含めた全体の計測・記録を行う。	

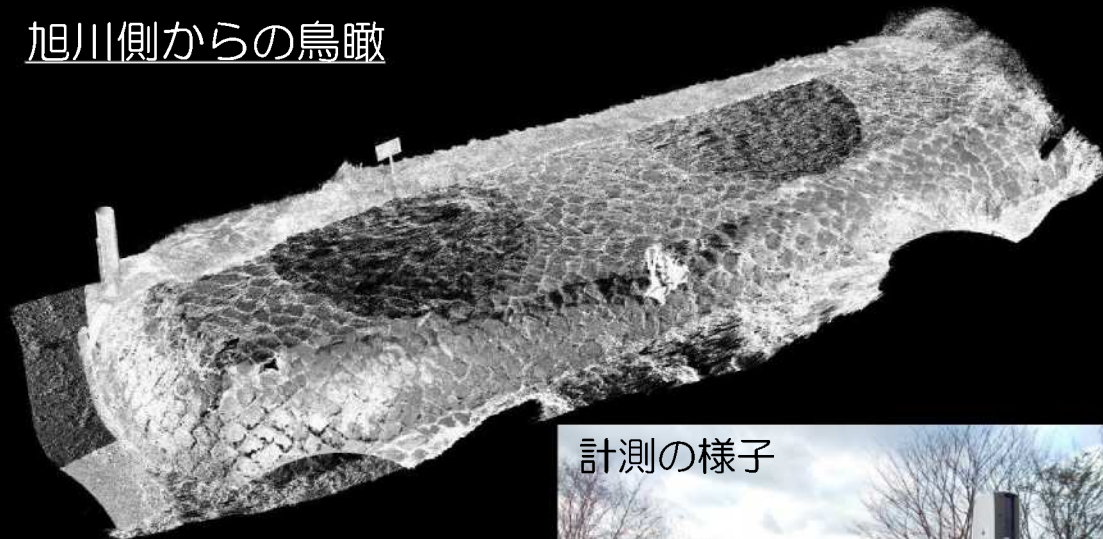
4-2 記録事項の確認（参考例：3次元レーザースキャナー）

今回モデルケースとして、下流亀の甲地上部の3次元レーザースキャナーによる計測を行った。

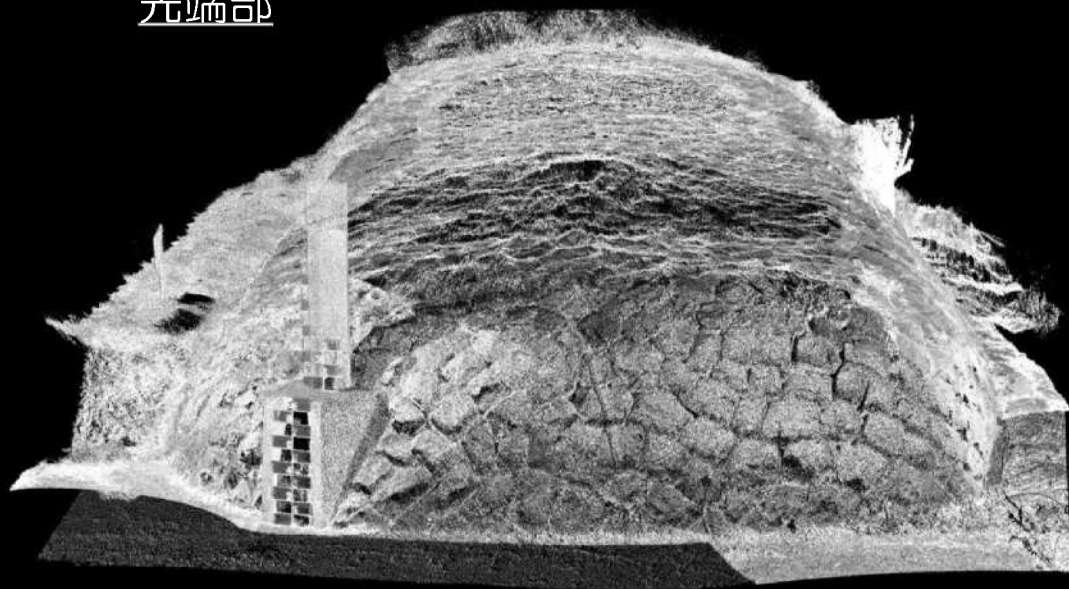
百間川側からの鳥瞰



旭川側からの鳥瞰



先端部



計測の様子



3Dスキャナーにより得られる情報

基本データ : 3D点群データ

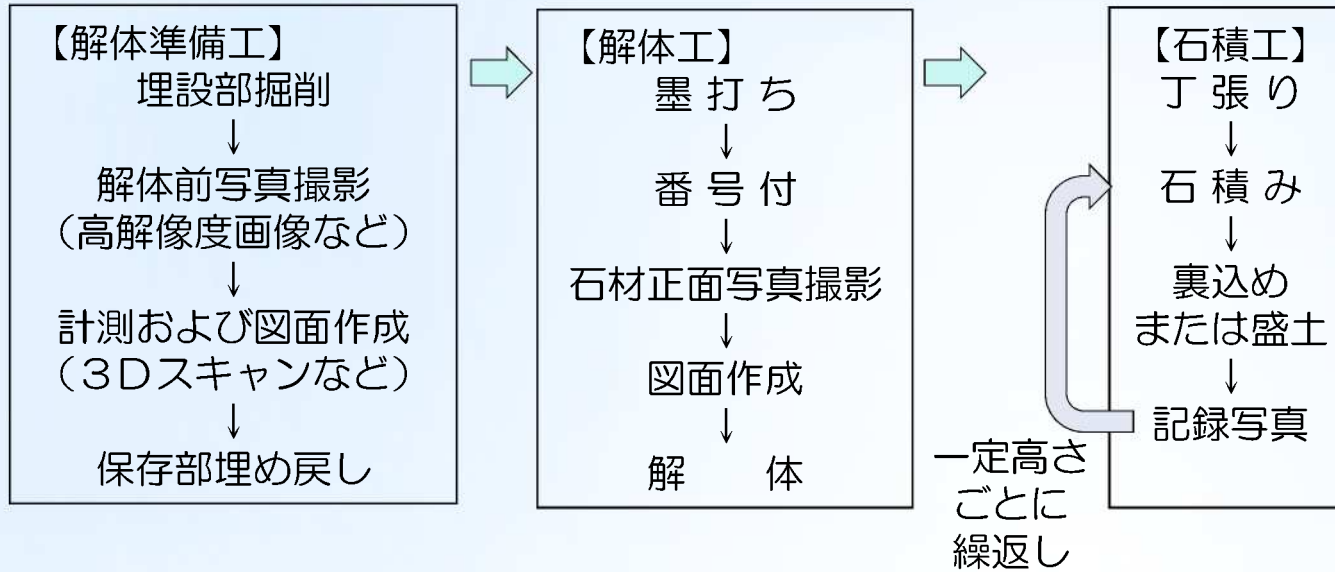
各点を持つデータ : X座標, Y座標, Z座標

得られるデータ : 各寸法（長さ、高さ、簡易断面）

4-3 施工の順序イメージ

●一の荒手 亀の甲（事務局案）

施工手順



例1：解体前写真



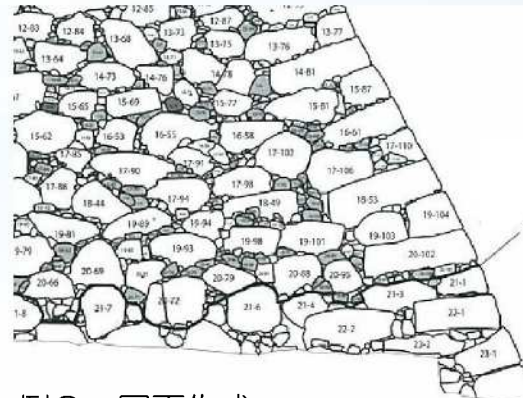
例2：修復後写真



例4：墨打ち



例5：番号付



例3：図面作成



例6：丁張り、石積み

【参考】背割堤について

§ 1 背割堤の嵩上げ

1-1 背割堤の嵩上げ計画

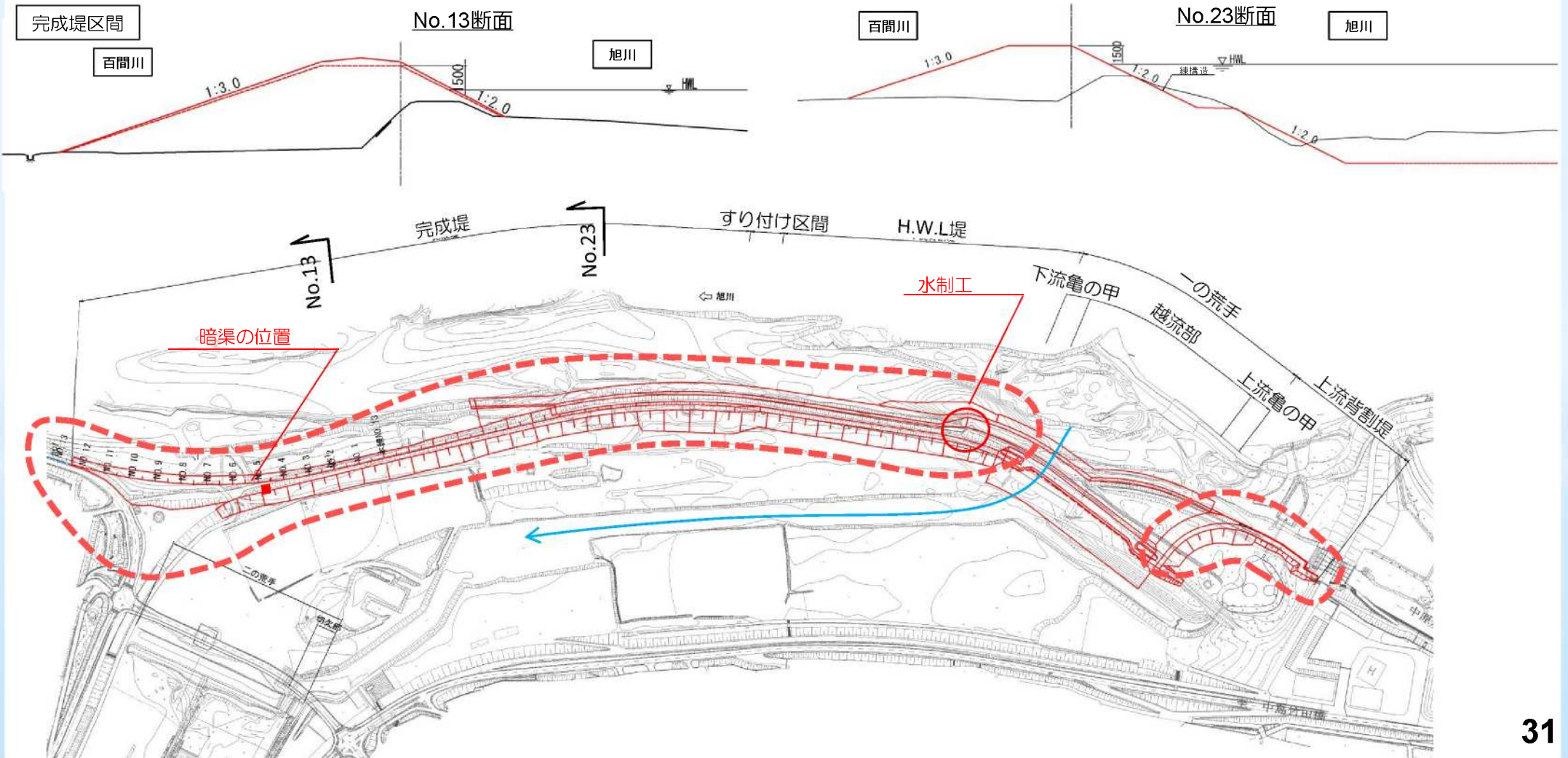
背割堤は分流の重要な施設であり、万が一背割堤が被災した場合には、百間川への分流量の減少や分流した洪水の旭川への逆流が発生するなど、分流量のコントロールが行えず、旭川下流の岡山市街地に多大な被害を与える恐れがある。

■背割堤の嵩上

- 分流時の百間川からの逆流を防止し、計画分流量を確保するために背割堤の嵩上げが必要である。
- 現在の背割堤に対して盛土により嵩上げする。

■背割堤の暗渠・水制について

- 背割堤の嵩上げに伴い、暗渠・水制の保全の方向性を定める必要がある。

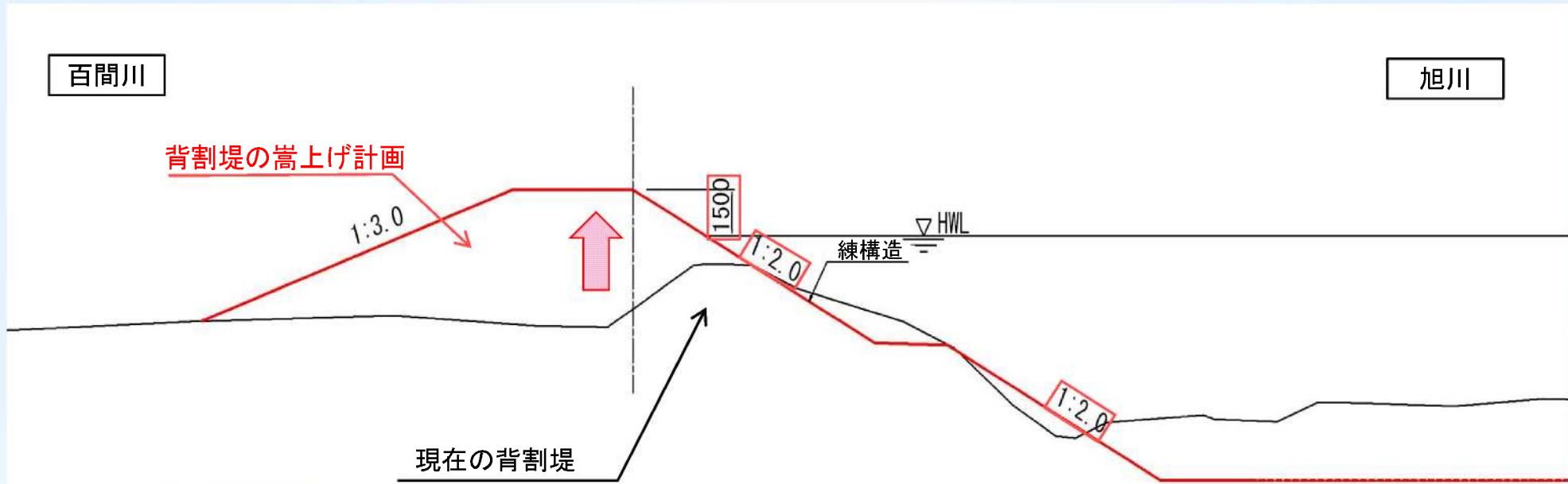


1-2 背割堤嵩上げの断面諸元

■背割堤の嵩上げ

現在の背割堤高さが不足するため、計画高水流量に対応した嵩上げを行う。

背割堤嵩上げ断面図



背割堤嵩上げの堤防断面諸元

項目	設定値	摘要
余裕高	1.5m	旭川・百間川堤防と高さの整合
勾配	1:2.0	旭川本川堤(川表側)の標準断面に準拠 川裏側(百間川側)は計画断面1:2.0の小段付きを包含した3割に設定
小段	設置	「改定 解説・河川管理施設等構造令」を準用、施工性を考慮

§ 2 背割堤の現状

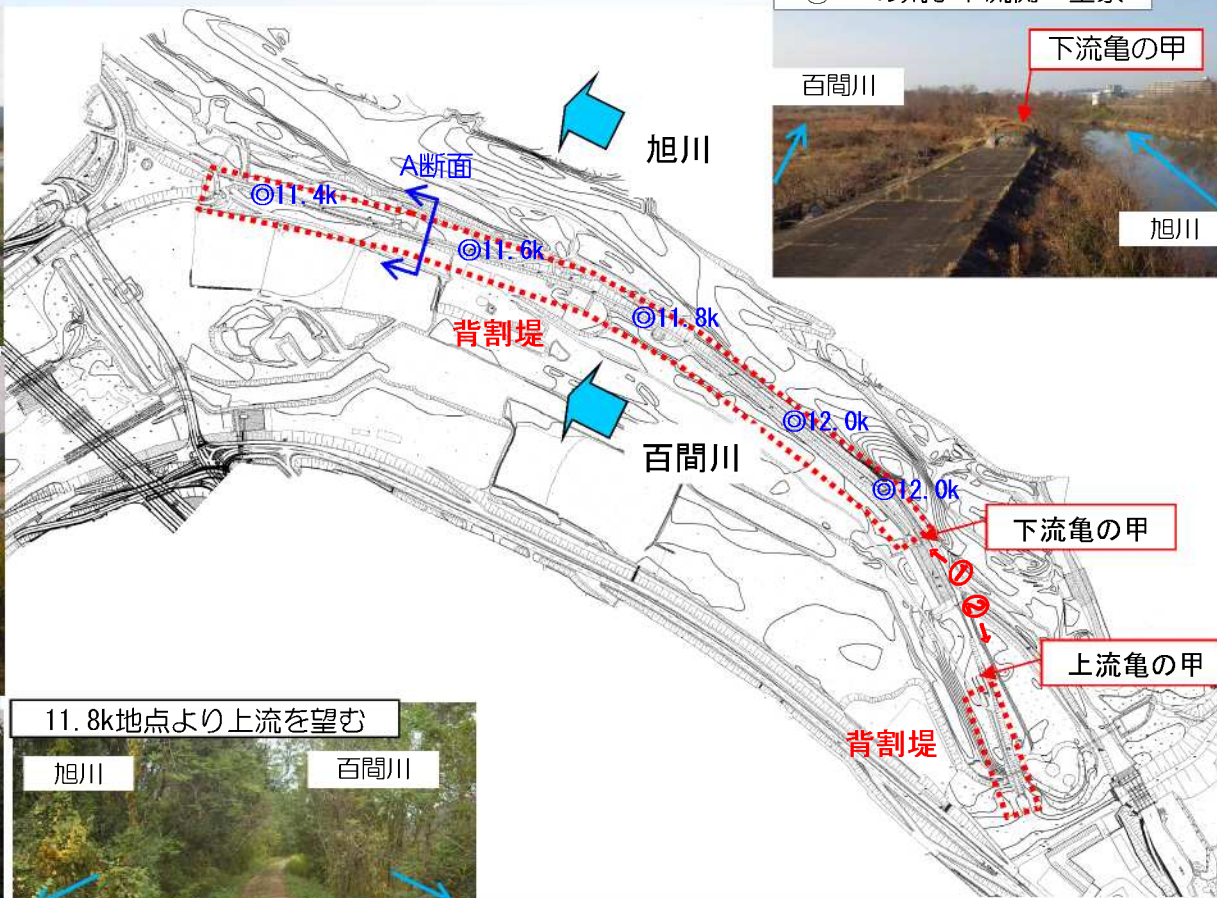
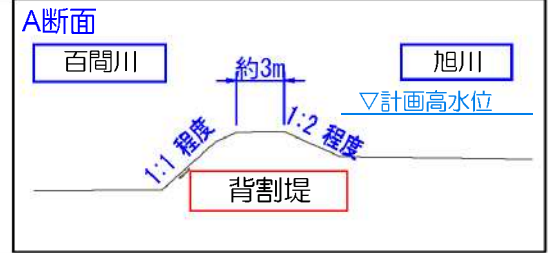
2-1 背割堤の歴史的価値

		背 割 堤	
		暗 渠	水 制
対象物の 現状		<p>背割堤下流端付近には、同堤防を横断する石樋が設置されている。旭川からの逆流により浸水が発生したため、現在は仮閉塞している。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>浸水状況</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>内部状況</p>  <p>石樋の側壁に石桁を渡した構造</p> </div> </div>	<p>一の荒手の約30m下流の旭川左岸に水制が設置されている。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>水 制</p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
	過去	<ul style="list-style-type: none"> 旭川増水時に暗渠を通じ百間川に引き込んだ水が湛水し、一の荒手越流時のウォータークッション（減勢池）の役割を果たしていたと推測される。 一の荒手と二の荒手の間の雨水や、かつて存在した田畑の用水を排水する排水樋管としての役割を果たしていたと推測される。 	<ul style="list-style-type: none"> 築造時期は不明。 旭川洪水流の減勢機能を有していたと推測される。（高島の風土記より） <p>（「波止」との名から船着き場の名残とも推測される。）</p>
	現在	<ul style="list-style-type: none"> 仮閉塞されており、機能していない。なお現在、一の荒手と二の荒手の間の雨水は百間川を通じて排除している。 	<ul style="list-style-type: none"> 旭川洪水流の減勢機能を有しているか不明である。 船舶利用はない。
治水上の役割	計画	<ul style="list-style-type: none"> 減勢機能は一の荒手の百間川側の新たに設ける護床工が果たすため、治水施設として必要でない。 	<ul style="list-style-type: none"> 背割堤嵩上げ後、練構造で整備される護岸に堤防防護の役割を譲るため、治水施設として必要でなくなる。
歴史的な価値		<ul style="list-style-type: none"> 概ね当時の石材・形状を保っていると推測されるが、治水機能は有していない（堤体内の異物となる）。 現在、文化財等の指定は受けていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 築造時期は不明。 概ね当時の石材・形状を保っていると推測されるが、背割堤嵩上げ後は治水機能を有さず支障物となる。 現在、文化財等の指定は受けていない。

2-2 背割堤の現状

■背割堤の現状

- 天端幅は約3.0mである。
- 堤防高は、計画堤防高に対し3.0m程度低い。
- 堤防上は河川管理用通路であるが、散策路等にも利用されている。
- のり面は両側とも植生・樹木が繁茂しており、のり面保護工は設置されていない。
- のり面勾配は、旭川側が概ね2割、百間川側が概ね1割である。



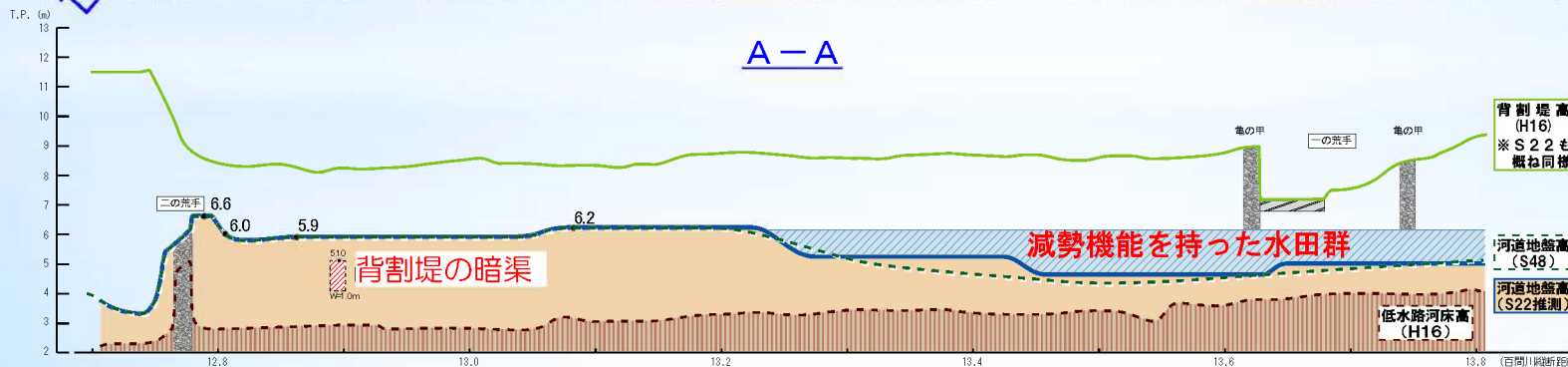
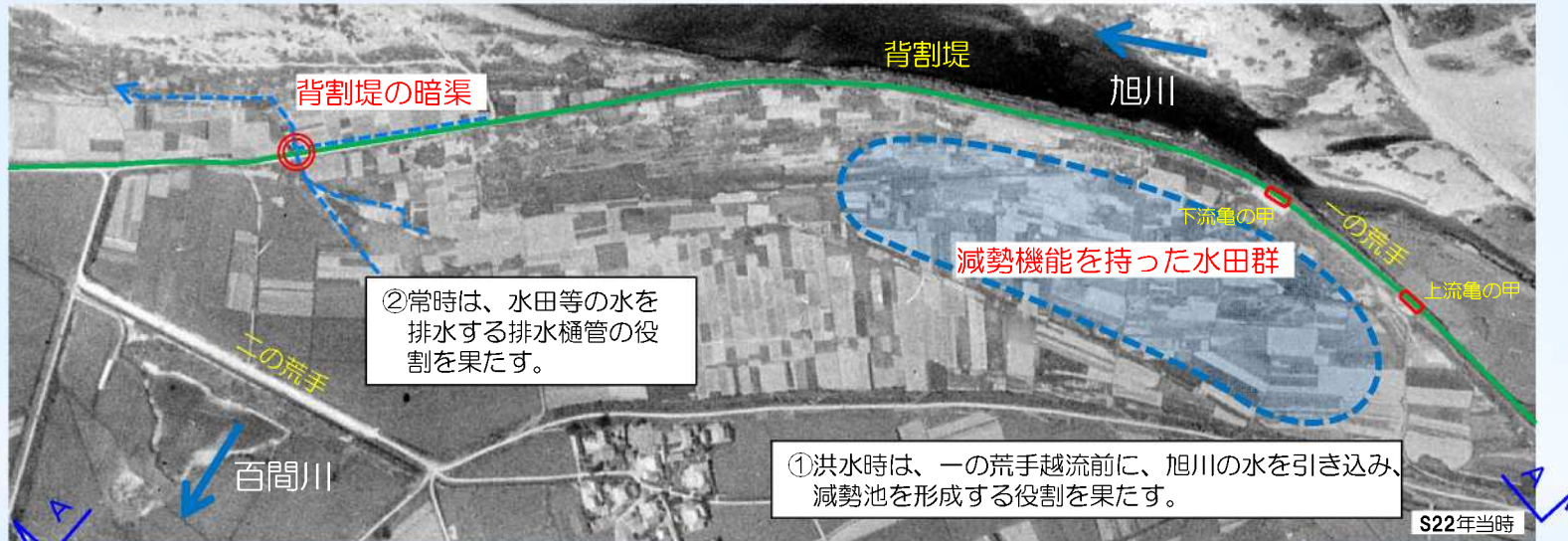
2-3 背割堤暗渠の現状 [1/2]

■背割堤暗渠のかつての役割

明確な記録が残されていないが、次のような役割を持っていたと推測される。

- ①一の荒手から越流が始まる前に、河川水が旭川から百間川へ流入することにより、一の荒手下流に湛水した水が越流時の洗掘に対する「ウォータークッション」の役割を果たしていた。
- ②一の荒手と二の荒手の間の雨水や、かつて存在した田畑の用水を排水する排水樋管としての役割を果たしていた。

暗渠の役割



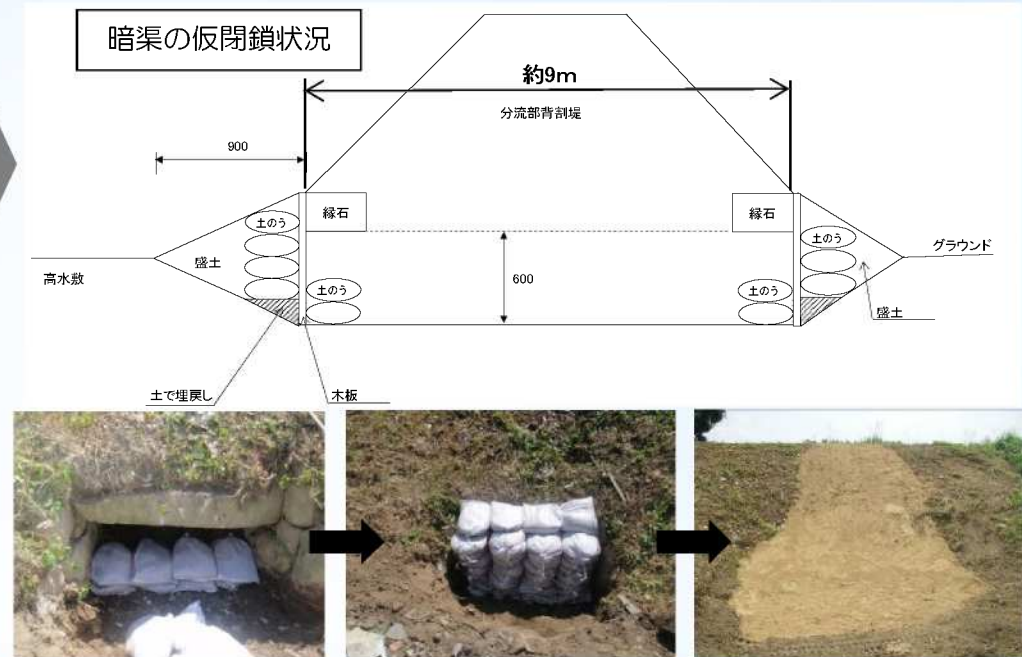
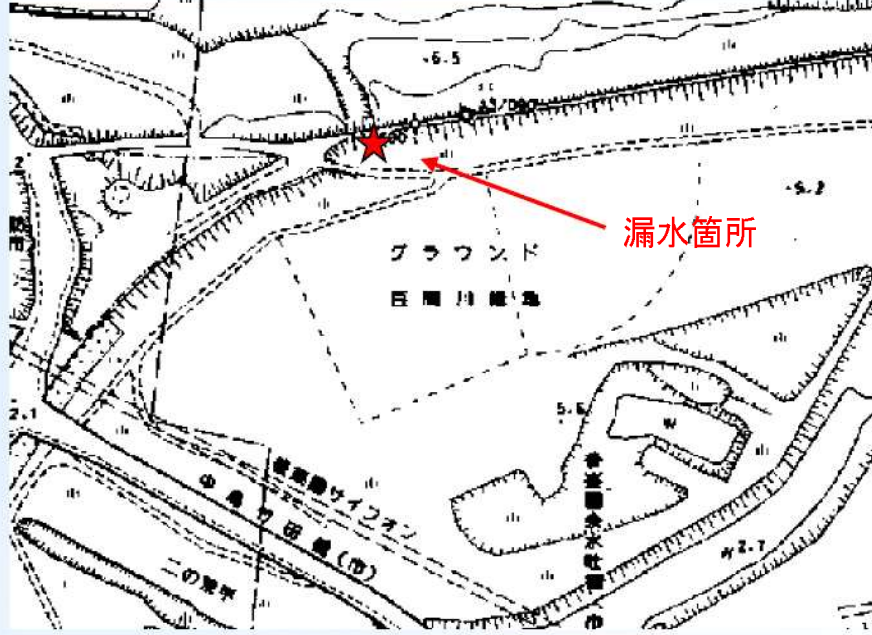
※上図は、二の荒手から一の荒手までの河道内および背割堤部の現況縦断図を示す。

2-3 背割堤暗渠の現状 [2/2]

■背割堤暗渠の現状

- 石積みの擁壁に石桁がかかっている状況で残っており、当時の石材・形状を保っていると推測される。
- 平成24年にこの暗渠から旭川の水が逆流し、百間川の高水敷が浸水したために、現在は背割堤の両側に土のうを設置して仮閉鎖している。
- 現在、百間川の高水敷利用は、グラウンドや原野が主であり、田畑の利用はない。

百間川分流点（背割堤）からの漏水について



漏水状況



百間川高水敷の利用状況

高水敷の様子（原野）



高水敷の様子（グラウンド利用）



2-3 背割堤水制の現状

■水制のかつての役割（推定）および、現状

- 一の荒手の約30m下流の旭川左岸に石積みの水制が設置されている。
- この水制は、背割堤の最上流部に設置され、水の流れを弱める役割があったとの記載がある。（「高島の風土記」より）
- 空石積みの水制が残っており、当時の石材・形状を保っていると推測される。
- また、以前旭川では高瀬舟の舟運が盛んであり、「波止」との呼び名から船着き場の名残とも推測される。しかし、現在では船着き場としての役割は果たしていない。

減勢の役割について

(8) 三番波止

三番波止は、導流堤の最上流部に設置された水の流れを弱めるための石の亀甲積みの設置物です。旭川で一番深いところ「玉柏の管掛」、次に「龍ノ口の鶴岩」、そして「岡山城の足下」、次が「三番波止」だと思っております。ここは昔から深く、川底の水は清水で、そのため清く澄んでいて冷たく、住む魚も大型で1m級の「そう魚・れん魚」が見られます。



図1-16 一の荒手周辺 5千分の1国土基本図 縮小 昭和39年測量

- (1) 梅ノ木土手 (2) 北原土手 (3) 牛飼原 (今在家原) (4) 上の瀬 (堰)
 (5) 明星堰 (6) 一の荒手 (7) 背割堤 (8) 三番波止 (9) 旭川本流
 (10) 一番波止 (11) 二番波止 (12) 舟着

※岡山藩時代の築造物であれば「波戸」の表記。



写真1-12 三番波止

旭川本流から三番波止を写す。左右の堤防は背割堤である。

背割堤水制の位置



背割堤水制の状況



一の荒手下流の水制工

§ 3 背割堤暗渠・水制の保全方法（案）

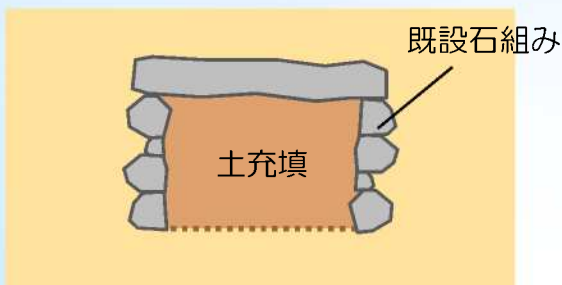
3-1 背割堤暗渠の課題と保全方法（案）

■背割堤暗渠の課題

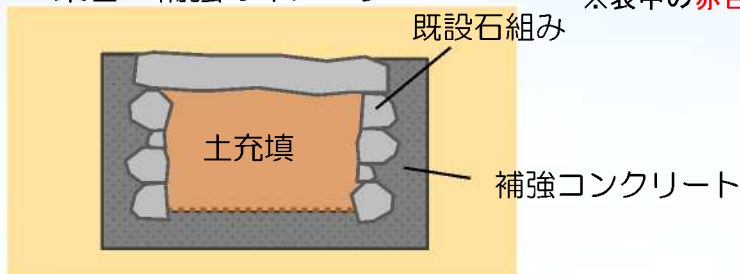
- ・保全の方針として、「保存（土中）」「補強」「撤去」が考えられる。
- ・河川を取り巻く環境が当時とは異なっており、改築後、治水上必要とされる機能を持たない。
- ・現在のように土中に保存し続けることは、将来的に背割堤の破堤を招く恐れがある。

項目		案1：保存 (土中に保存)	案2：補強 (補強後土中に埋設)	事務局案 案3：撤去
治水施設としての機能の確保		<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設としての機能を持たない。 ・水みち形成による背割堤の破堤が懸念される。 ・石組み構造のため、長期的には暗渠の崩壊が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設としての機能を持たない。 ・水みち形成による背割堤の破堤が懸念される。 ・現在の構造的な強度は不明であるが、補強の必要性は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・撤去し、堤体の安全性を確保する。
歴史的構造物としての価値	要素1：形状・外観	<ul style="list-style-type: none"> ・形状は維持できるが、背割堤を嵩上げするために、外部から見ることはできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・形状は維持できるが、背割堤を嵩上げするために、外部から見ることはできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・形状・外観を維持することはできない。
	要素2：使用材料	<ul style="list-style-type: none"> ・「当時の石材」のまま保存することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「当時の石材」のまま保存することができる。 	—
	要素3：内部構造	<ul style="list-style-type: none"> ・現状維持が可能である。 ・掘り起しを行わないため記録は部分的なものとなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・内部構造の変更を伴う。 ・補強工事時に合わせて「記録」の保存は可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・解体時に内部構造を詳細に把握することができ、これを「記録」として残すことができる。
平常時の維持管理		<ul style="list-style-type: none"> ・水みち形成による漏水や暗渠崩壊による堤体の変位等を定期的に点検する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・水みち形成による漏水を定期的に点検する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・他案のようなリスクはなく、治水上安全である。
総合所見		<ul style="list-style-type: none"> ・施設を保存することはできるが、機能は有さない。 ・水みちの形成や暗渠の崩落による背割堤の破堤が懸念される。 ・土中に保存されることで、記録（部分的）と施設が残る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設を保存することはできるが、機能は有さない。 ・水みちの形成による背割堤の破堤が懸念される。 ・暗渠を見ることはできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設を撤去することになるが、治水上のリスクはない。 ・撤去後は記録（全面的）を残すことができ、百間川分流部の歴史的価値を伝承できる。

■案1：保存のイメージ



■案2：補強のイメージ

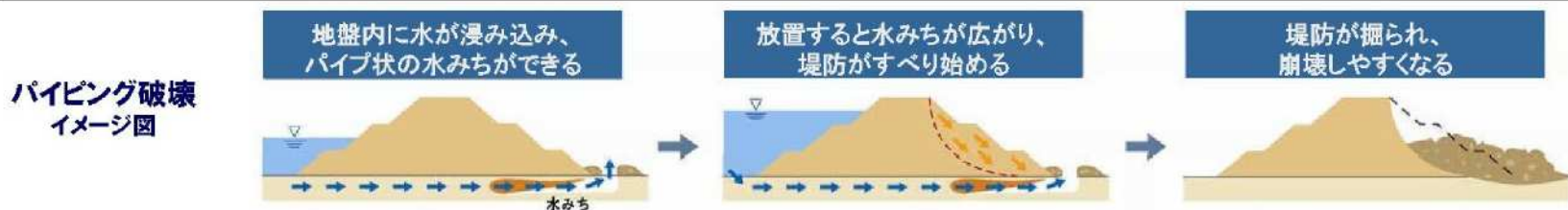


※表中の赤色文字はプラス面、青色文字はマイナス面を示す。

3-1 背割堤暗渠の課題と保全方法（案）

■ 背割堤暗渠を堤体内に残す場合の問題点

- 暗渠は石の集合体すなわち異物であり、堤防内に存置した場合、漏水の原因となりやすく堤防の弱点になる恐れがある。
- 地震時には暗渠と堤体の挙動に差異があるため、相互の接触面に空隙（水みち）が発生する可能性がある。
- 暗渠の周辺は特に入念な埋戻しを求められるが、側壁が野面石で積まれているため真上から見た場合凹凸が多く凹部の転圧が困難である。
- 埋戻しに際しては石の集中を避けなければならないが、暗渠自身が石の集合体であり、暗渠周辺の水密性の確保が困難である。



■ 樋門が水みちとなって堤防が決壊した例（茨城県 小貝川）

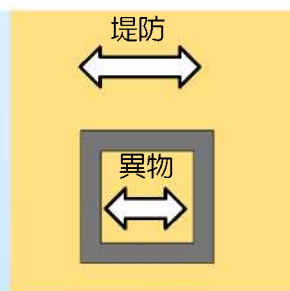


■ 暗渠部の側壁部写真

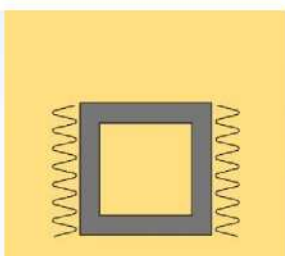


■ 地震時の堤防の挙動イメージ

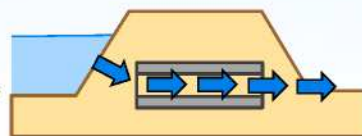
異なる揺れ方をする



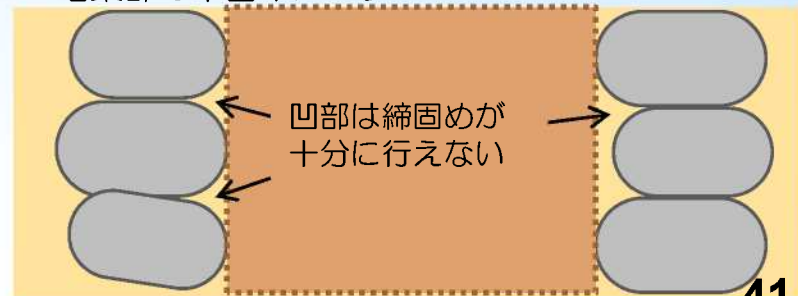
揺れ方の違いにより隙間ができる



できた隙間が水みちとなり堤防決壊の恐れが高まる



■ 暗渠部の平面イメージ



3-1 背割堤暗渠の課題と保全方法（案）

■堤防を横断する工作物（樋門等）に関する基準等

（構造の原則）

第46条 水門及び樋門は、計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）以下の水位の流水の作用に対して安全な構造とするものとする。

2. 高規格堤防設置区間及び当該区間に係る背水区間における水門及び樋門にあつては、前項の規定によるほか、高規格堤防設計水位以下の水位の流水の作用に対して耐えることができる構造とするものとする。
3. 水門及び樋門は、計画高水位以下の水位の洪水の流下を妨げず、付近の河岸及び河川管理施設の構造に著しい支障を及ぼさず、並びに水門又は樋門に接続する河床及び高水敷の洗掘の防止について適切に配慮された構造とするものとする。

1. 水門及び樋門本体

（1）設置に当たっての基本的な考え方について

水門及び樋門など、堤体内に異質の工作物が含まれると、漏水の原因となりやすく堤防の弱点となるおそれがある。また、操作や維持管理の面からも、水門及び樋門はできるだけ少ないほうがよい。治水、利水が河川の機能である以上水門及び樋門の設置を排除できないが、水門及び樋門の設置は必要やむを得ないものに限るべきである。水門をやむを得ず設置する場合は、水門の付近が堤防の弱点とならないよう、その構造及び施工について十分配慮する必要がある。また、樋門は函体周辺の堤防で空洞が発生し、堤防の弱点となりやすい。維持管理の問題もある。このため、①可能な限り既設のものと統廃合するものとする、②小規模な樋門（管径が500mm以下）は、極力、通常、経済性に優れ、維持管理が容易な乗り越し構造に変える等の検討を行い、

その上で樋門をやむを得ず設置する場合は、樋門の構造及び施工について十分配慮する等の対策が必要である。

（2）空洞化対策について

水門及び樋門においては、地震時に堤体との接触面である程度の空隙が生じることが避けられない。また、水門及び樋門と堤防とは重量差があり、地盤に伝わる荷重が異なるため、水門及び樋門の沈下と堤防の沈下とは一般に差異があるが、このことによっても水門及び樋門と堤体との接触面には空隙が生じやすい。水門及び樋門と堤防との接触面に空隙が生じると、それが原因となって、漏水や堤防を構成する土粒子の移動が起りやすく、これらの作用が繰り返され、空隙が拡大・進展し、連続した大きな空洞が形成される。これらの現象は、水門及び樋門の基礎が杭基礎である場合や、水門及び樋門に接続する堤防並びに基礎地盤の土質条件が悪い場合に特に顕著である。軟弱地盤上の支持杭形式の樋門において、空洞が原因となって大漏水が発生し、堤防が極めて危険な状態に陥った事例もある（図6.4参照）。

（3）施工について

施工に当たっては、水門又は樋門本体周辺の埋め戻し（築堤）を特に入念に行わなければならない。すなわち、埋め戻しに当たっては埋め戻し箇所の残材、廃物、木くず等を撤去し、一層の仕上がり厚を30cm以下を基準とし、隣接箇所や狭い箇所においては小型締固め機械を使用し均一になるように仕上げなければならない。また、構造物周辺の水密性を確保しなければならない箇所に当たっては、埋め戻し材に含まれる石等が1箇所に集中しないように施工しなければならない。

出典：解説・河川管理施設等構造令 H12.1 P.226～228

（設置等の一般的基準）

第四 工作物の設置等にあつての一般的基準は次のとおりとする。

一～八は省略

九 工作物の用途を廃止したときは、その工作物が治水上、利水上の支障とならないように除却することを基本とするものとする。

第四九 について

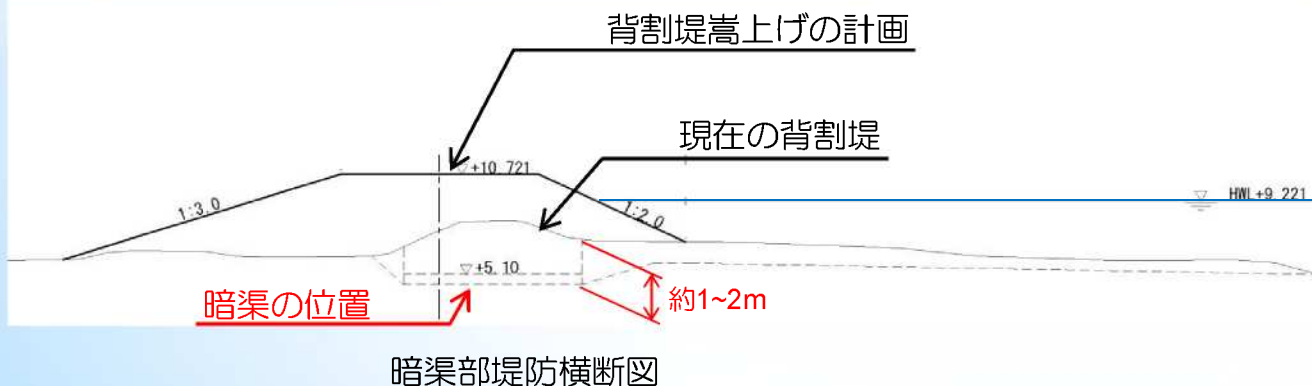
許可を受けた工作物の用途を廃止したときには、治水上、利水上、環境上及び他の河川使用上の支障とならないように、すみやかに当該工作物を除却することを基本としたものである。

出典：解説・工作物設置許可基準 P.6～11

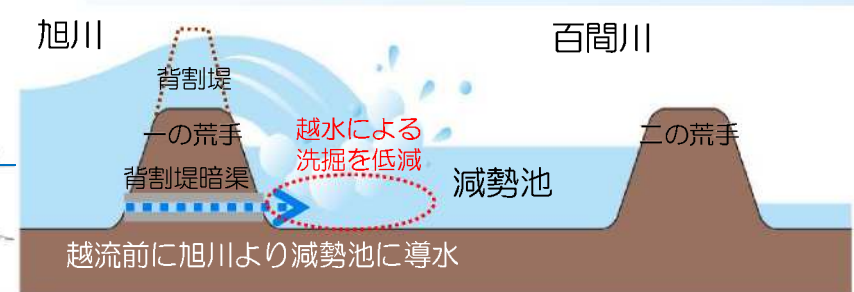
3-2 背割堤暗渠の取り扱い（事務局案）

■背割堤暗渠の取り扱いについて

歴史的価値	歴史的役割 (推定)	<ul style="list-style-type: none"> 一の荒手から越流が始まる前に、河川水を旭川から百間川へ流入させ、湛水させることにより一の荒手越流時に「ウォータークッション(減勢池)」の役割を果たしていた。 一の荒手と二の荒手間の雨水や、かつて存在した田畑用水を排水する排水樋管としての役割を果たしていた。
	保存状態	<ul style="list-style-type: none"> 石積みの擁壁に石桁がかかっている状況で残っており、当時の石材・形状を保っていると推測される。
治水上の課題の有無		<ul style="list-style-type: none"> 暗渠は石の集合体すなわち異物であり、堤防内に存置した場合、漏水の原因となりやすく堤防の弱点になる恐れがある。 地震時には暗渠と堤体の挙動に差異があるため、相互の接触面に空隙(水みち)が発生する可能性がある。 暗渠の周辺は特に入念な埋戻しを求められるが、側壁が野面石で積まれているため真上から見た場合凹凸が多く凹部の転圧が困難である。 埋戻しに際しては石の集中を避けなければならないが、暗渠自身が石の集合体であり、暗渠周辺の水密性の確保が困難である。
現在の役割		<ul style="list-style-type: none"> 暗渠から旭川の水が逆流し、百間川の高水敷が浸水したために、現在は背割堤の両側に土のうを設置して仮閉鎖しており、本来の役割は果たしていない。 水理模型実験や水理解析より、暗渠によるウォータークッションの機能を考慮しなくても護床工の設置で対応可能という結果を得ているため、減勢の役割は不要である。 百間川の高水敷はグラウンドとして利用されており、雨水等は百間川低水路へ流入するため、旭川への排水機能は不要である。
一の荒手改築後の役割		<ul style="list-style-type: none"> 改築後も治水施設として必要とされる機能はない。
暗渠の取り扱い		開削調査により施設状況(形状・外観、材料、内部構造等)を記録した上で、撤去する。



暗渠部堤防横断面図



減勢池のイメージ図

3-3 背割堤水制の課題と保全方法（案）

■背割堤暗渠の現状と課題

- ・保全の方針として、「保存」「補強」「撤去」が考えられる。
- ・背割堤嵩上後は、周囲に強固な練積造の護岸が整備されるため減勢の必要性はなく、治水上は流れを阻害する異物となる。
- ・空積みでは構造上安定しない。（石材の控厚は不明であるため現位置での亀の甲と同程度と推定）

項目		案1：保存	案2：補強（練積みにて補強）	事務局案	案3：撤去
イメージ図					
治水施設としての機能の確保		<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設として必要とされる機能はない。 ・正常な流れを阻害する支障物となる。 ・現状の空積みでは構造上安定しない。 ・水制が被災した場合、周辺護岸も合わせて被災する可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設として必要とされる機能はない。 ・正常な流れを阻害する支障物となる。 ・補強後、構造上の安定性は保持できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設としては機能させない。 ・撤去するため正常な流れを確保できる。 	
歴史的構造物としての機能の確保	要素1：形状・外観	<ul style="list-style-type: none"> ・現位置にて保存できる。ただし、背割堤の嵩上げによる部分的な継足しの可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・現位置にて保全できる。ただし、背割堤の嵩上げによる部分的な継足しの可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・記録の保存はできるが、形状・外観を維持することはできない。 	
	要素2：使用材料	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の石材を用いることができる。 ・ただし、継足しが必要な場合、その部分は新設となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の石材を用いることができる。 ・ただし、継足しが必要な場合、その部分は新設となる。 	—	
	要素3：内部構造	<ul style="list-style-type: none"> ・現状と同じ空積み構造である。 ・解体しないため内部構造の記録はできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・内部構造の変更（空積み→練積み）を伴う。 ・補強時に内部構造の記録を残すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・解体時に内部構造の記録を残すことができる。 	
平常時の維持管理		<ul style="list-style-type: none"> ・洪水後の石材の流出や石積みの変位を常時監視し、場合によっては補修等を行う必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的な護岸の維持管理と同様に、定期的な目視点検を行えばよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・維持管理の必要がない。 	
総合所見		<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設として必要とされる機能はない。 ・正常な流れを阻害する支障物となる。 ・構造上安定性が確保できない。 ・空積にて保存することで、水制の崩壊に伴う周辺護岸の被災が懸念される。 ・現位置での歴史的価値を継承できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・治水施設として必要とされる機能はない。 ・正常な流れを阻害する支障物となる。 ・補強により水制の崩壊のリスクを低減できる。 ・現位置での歴史的価値を継承できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・撤去するため治水上のリスクはない。 ・撤去するため正常な流れを確保できる。 ・撤去後は記録の保存を行うことで、歴史的価値を継承できる。 	

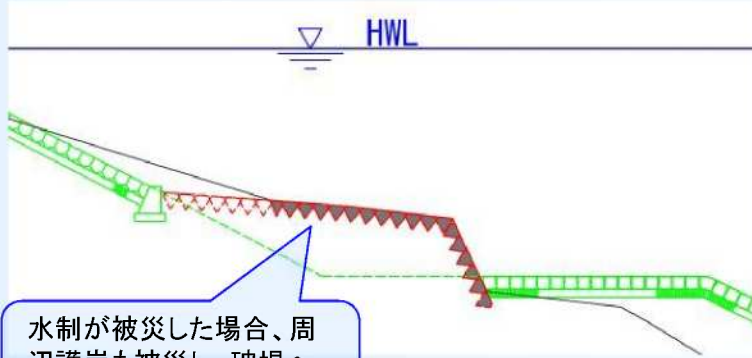
※表中の赤色文字はプラス面、青色文字はマイナス面を示す。

3-3 背割堤水制の課題と保全方法（案）

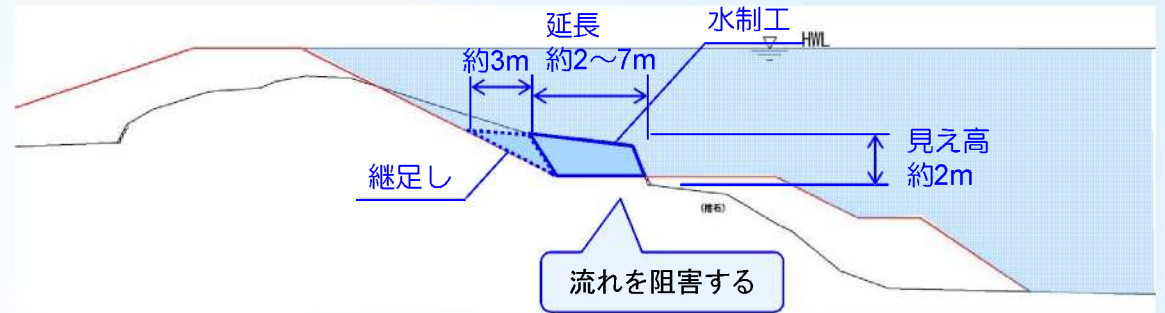
■ 背割堤水制を残す場合の問題点

- 空積みにて現状のまま保存すると、水制が被災した場合、周辺護岸も併せて被災する恐れがあり、破堤への危険性が高まる。
- 練積みにて補強して保全しても洪水時には支障物となり、周辺護岸の被災する懸念は残る。

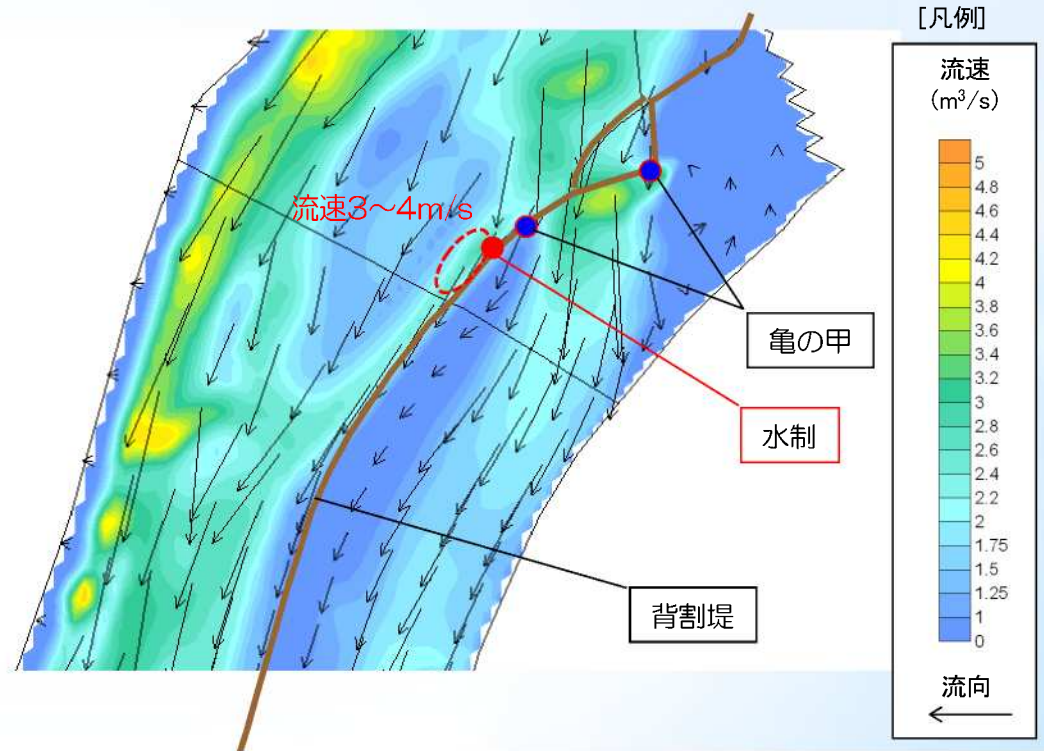
■ 保存（空積み）の場合



■ 補強（練積み）の場合



■ 水制付近の流速・流向図（整備計画目標流量、下牧地点Q=4,700m³/s）



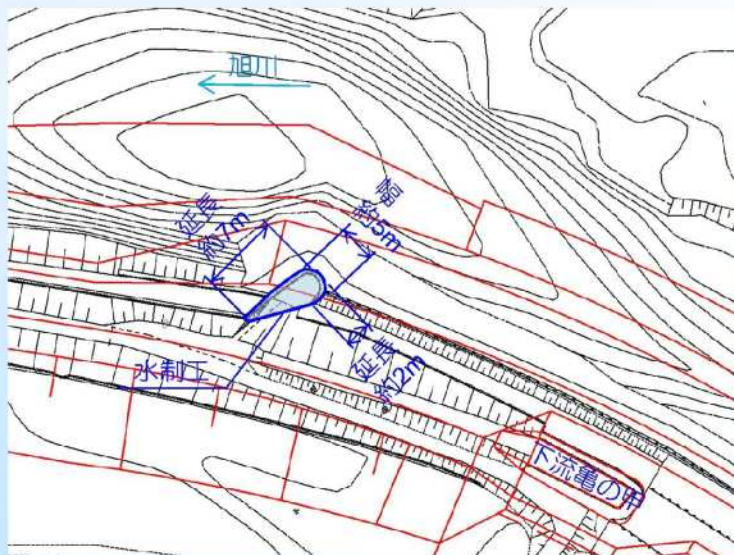
■ 護岸の被災事例写真



3-4 背割堤水制の取り扱い（事務局案）

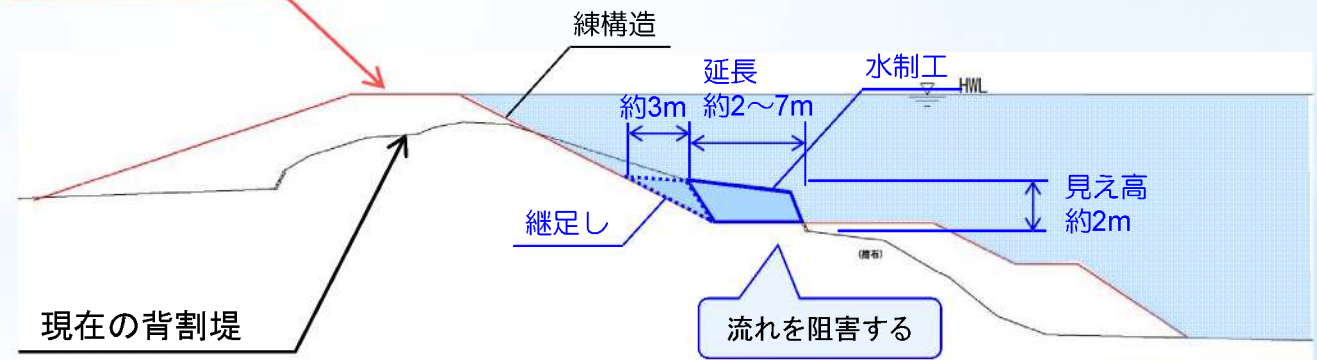
■背割堤の水制の取り扱いについて

歴史的価値	歴史的役割 (推定)	・背割堤の最上流部に設置され、水の流れを弱める役割を果たしていた。（「高島の風土記」より） （・「波止」との呼び名から船着き場の名残と推測される。）
	保存状態	・空石積みの水制が残っており、当時の石材・形状を保っていると推測される。
治水上の課題の有無		・現在の空積みでは、構造上安定しない。 ・旭川の正常な流れを阻害する支障物である。 ・水制が被災した場合、周辺護岸も合わせて被災する可能性が高い。
現在の役割		・水制として効果があるかは、不明である。 ・現在、船舶の利用はない。
背割堤嵩上げ後の役割		・治水施設として必要とされる機能はない。
水制の取り扱い		開削調査により施設状況（形状・外観、材料、内部構造等）を記録した上で、撤去する。



水制部平面図

背割堤の嵩上げ計画



水制部堤防横断図