

美謝川整備及びモニタリング計画について

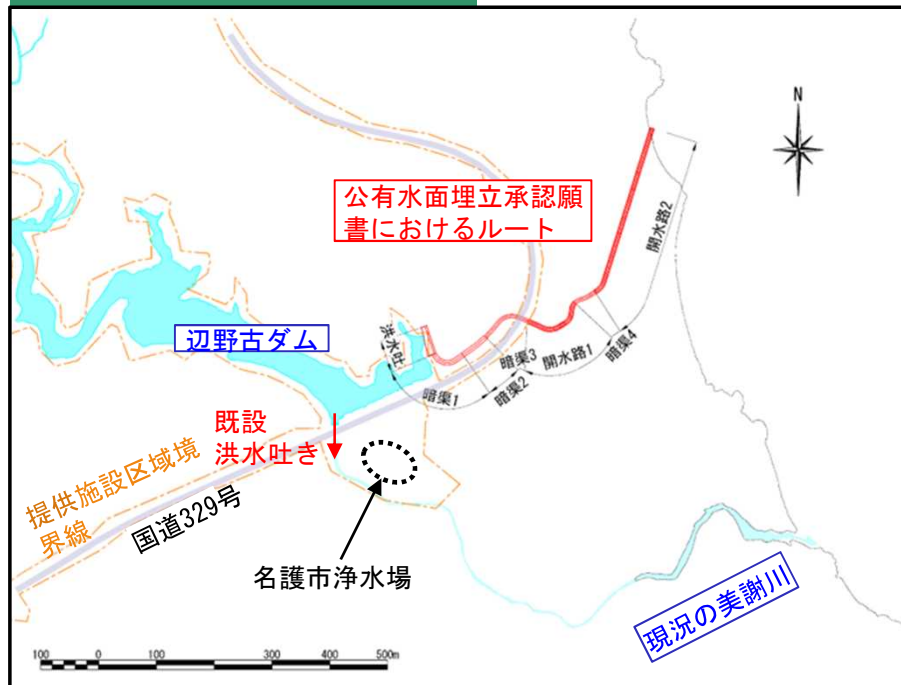
令和3年2月

沖縄防衛局

概要・経緯等

- キャンプ・シュワブ内を流れる美謝川は、代替施設の建設に伴い大浦湾西海岸に流れる河口部に影響が及ぶことから「暗渠水路区間が最も短く、環境への影響を低減でき、辺野古ダム貯水池利用にも影響を及ぼさないルート」で水路を計画し、公有水面埋立承認願書を提出、その後平成25年12月に承認された。
- 第27回環境監視等委員会で環境配慮に関し示した後、出水時にも安定した流れが維持されるかを確認する目的で河道の水理模型実験を行うとともに、専門の委員の指導を踏まえ河床構造等の詳細について調整。
- 林地開発行為に関する環境配慮事項についても整理。
- また、第27回環境監視等委員会にて、整備後の美謝川における河川生物の「モニタリング手法について計画を進める」旨の指導・助言を得ていたことから、本資料にモニタリング計画案を提示。

美謝川ルート



第27回環境監視等委員会資料より再録

環境配慮（下流側における多自然川づくり）のイメージ



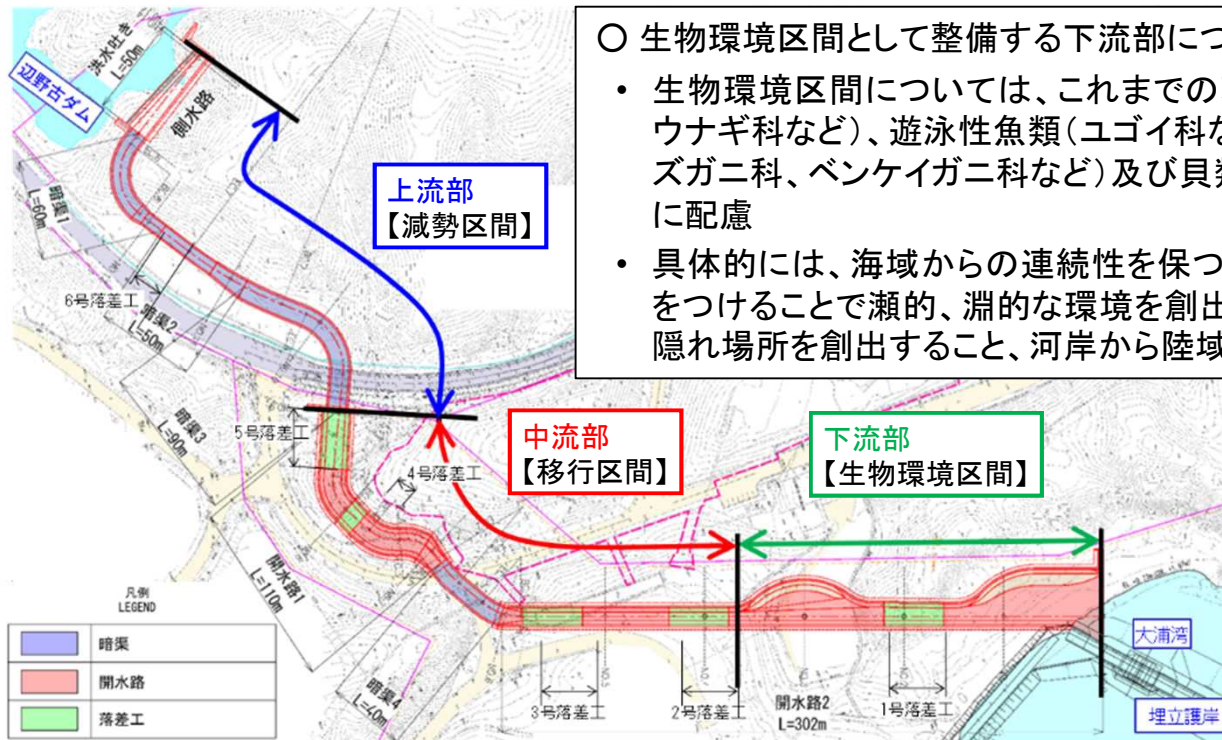
第27回環境監視等委員会資料より再録

美謝川整備について

環境配慮事項

○ 第27回環境監視等委員会で提示した環境配慮事項の考え方は以下の通り。

- 河口の河床高は生物の進入に配慮して設定
- 落差工の落差は2mまでとし全面の粗石付斜路とし、生物の移動に配慮
- 水路周辺から赤土等が流出しないように切土法面には緑化の措置を行う
- 寄せ石の配置や護床ブロックへの砂礫の充填などにより生物生息に適した多孔質な構造とする工夫
- 河岸は寄せ石により水際植生の生育を促進し、護床ブロックの設置高を工夫することで流速に変化をつけるなど、生物生息に適した多様な場を創出
- 可能な範囲でラグーンのもつ機能を有するための工夫として、下流部の川幅をできる限り広くし、河床に護床ブロックを設置することで流速が小さくなるよう配慮



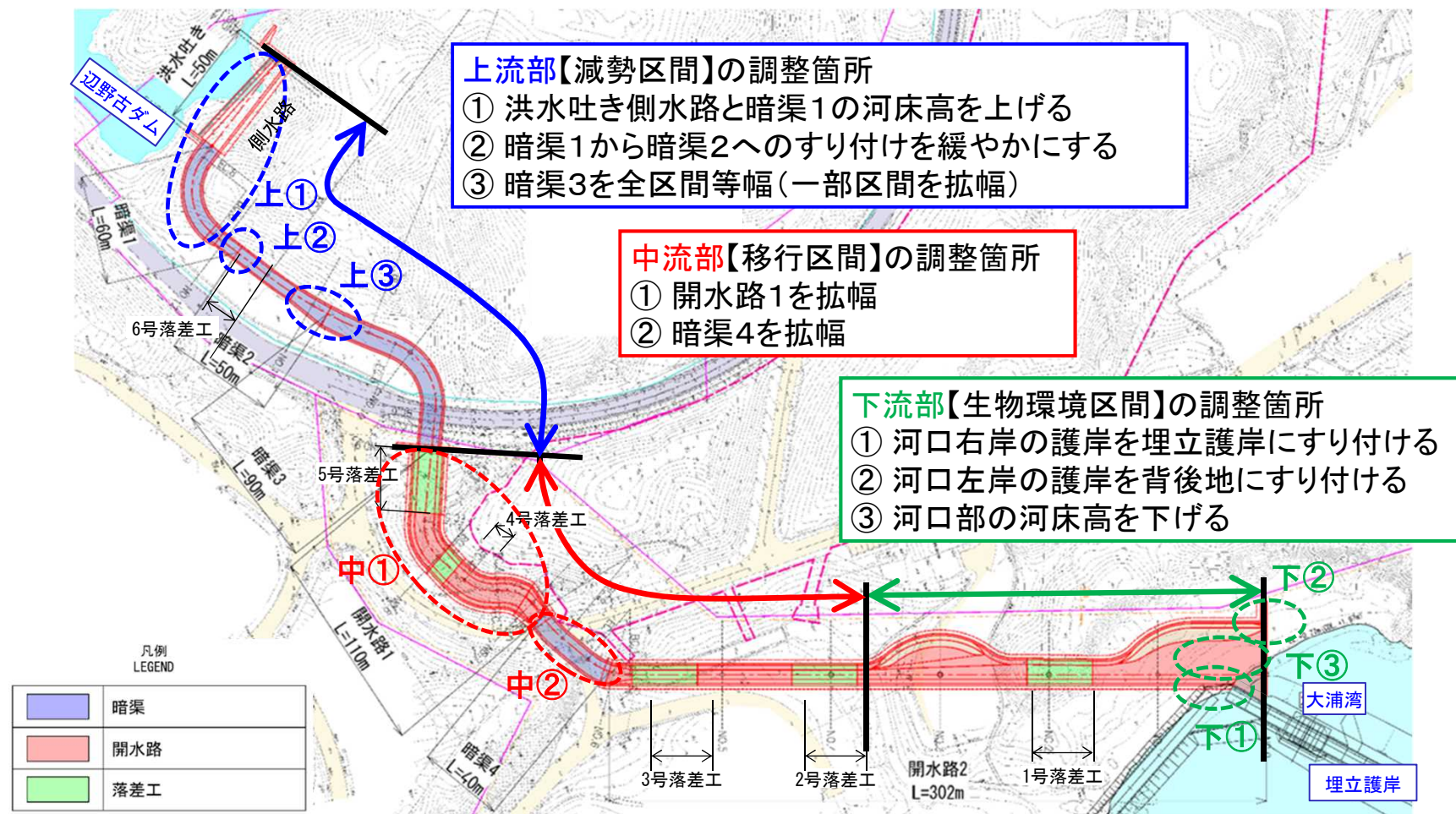
○ 生物環境区間として整備する下流部については、以下により多様な生物種への配慮。

- 生物環境区間については、これまでの現地調査で確認された底生性魚類(ハゼ科、ウナギ科など)、遊泳性魚類(ユゴイ科など)、甲殻類(ヌマエビ科、テナガエビ科、モクズガニ科、ベンケイガニ科など)及び貝類(アマオブネガイ科など)等が生息できるように配慮
- 具体的には、海域からの連続性を保つこと、干出しない環境とすること、流速に変化をつけることで瀬的、淵的な環境を創出すること、河床の隙間や河岸植生などにより隠れ場所を創出すること、河岸から陸域への移動にも配慮

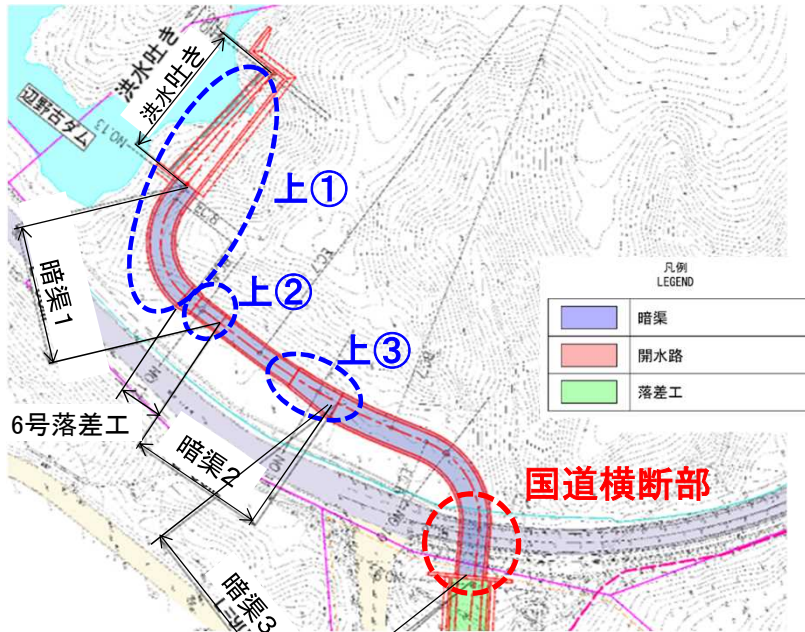
美謝川整備における各区間の位置づけ

河床構造等の調整箇所の概要

- ・ 環境配慮事項を維持し、出水時にも安定した流下が可能となるよう、河道の水理模型実験を実施し、専門の委員の指導を踏まえ、河床構造等の調整を行った。
- ・ 調整箇所の概要を以下に示す。なお、流程ごとの詳細な調整状況は次頁以降に示した。

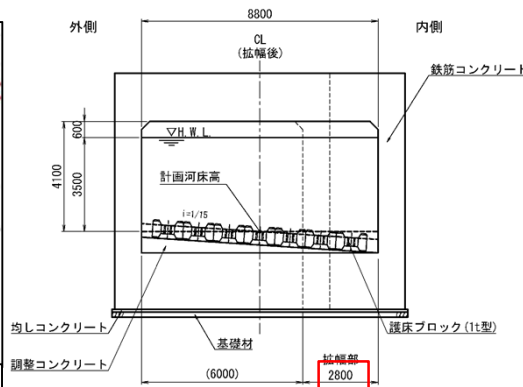


上流部の減勢区間の調整箇所

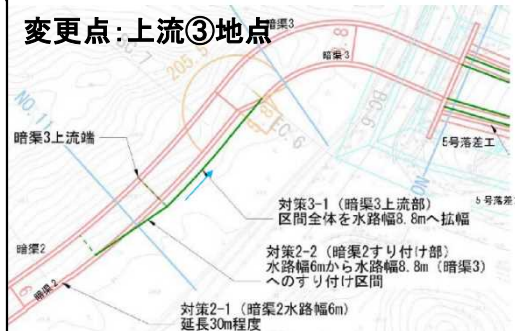


河床構造等の調整箇所について(上流部)

- 洪水吐き側水路および暗渠1の河床高の調整
 - 暗渠2の水位を下げる(流速を上げる)ため、暗渠1区間の河床高を上げて6号落差工の標高差を大きくする
 - 暗渠1から暗渠2へのすり付け角度の調整
 - 断面変化による洪水時の水位上昇や水脈の乱れを低減するため、すり付け角度を緩やかにする
 - 暗渠3の流路幅の一部調整
 - 暗渠2の水位を下げるため、暗渠3上流区間の河道幅を拡幅する
- ⇒ これら調整箇所についても、護床ブロックの設置と砂礫による空隙充填の実施により、環境への配慮を充足



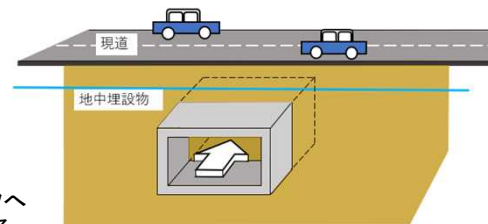
護床ブロックへの砂礫による空隙充填の実施イメージ例



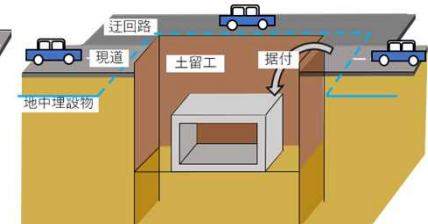
国道横断部の施工について

○ 開削の場合、国道329号を片側交互通行とする必要が生じるため、渋滞の発生が懸念され、住民生活に支障を来たすことから、国道上を掘削しない非開削による工法で行うことを計画。

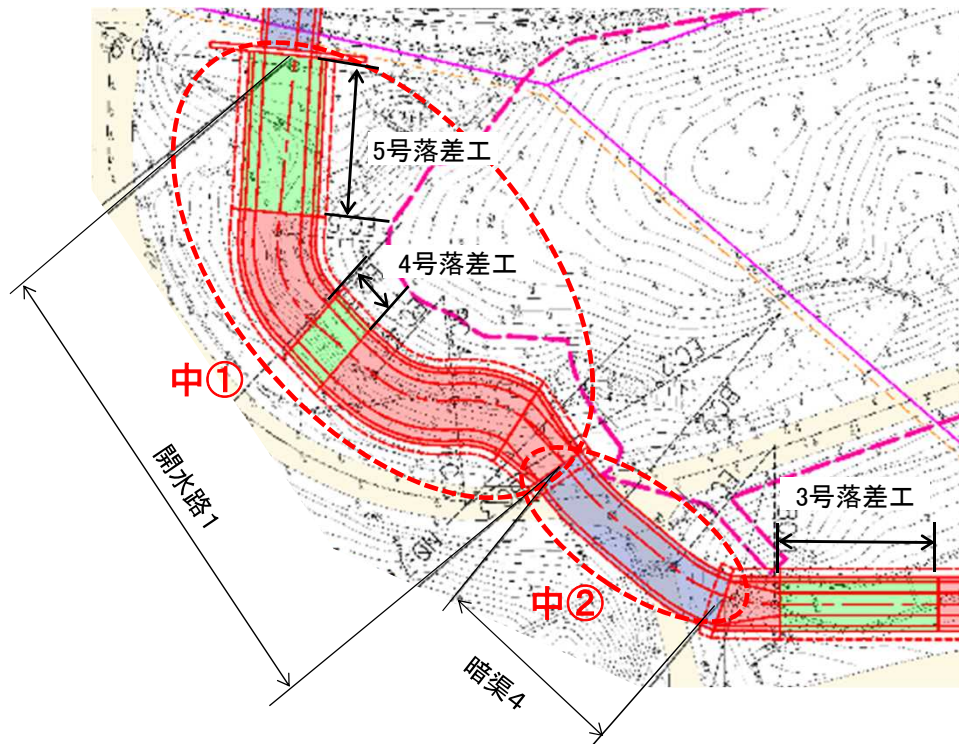
◎【非開削工法】



【開削工法】

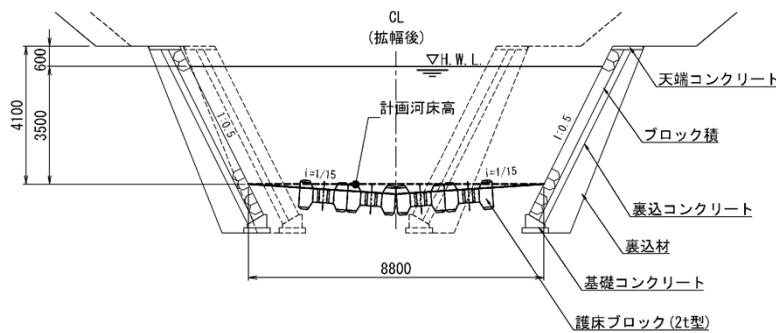


中流部の移行区間の調整箇所

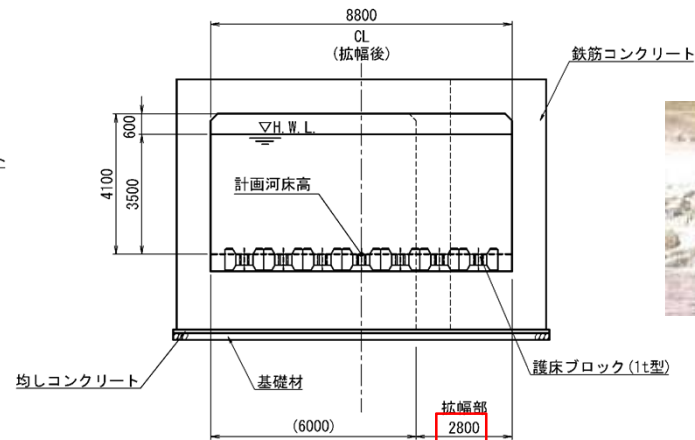


河床構造等の調整箇所について(中流部)

- ① 開水路1: 河道幅の調整
 - ・湾曲複合区間の洪水時の水位上昇や水脈の乱れを抑えるため、河道幅を拡幅する
 - ② 暗渠4: 河道幅の調整
 - ・開水路1からの断面変化による洪水時の水位上昇を抑えるため、河道幅を拡幅する
- ⇒ これら調整箇所についても、護床ブロックの設置と砂礫による空隙充填、落差工河床を粗石付斜路とすることにより、環境への配慮を充足



開水路1断面図



暗渠4断面図



粗石付斜路のイメージ例

下流部の生物環境区間の調整箇所

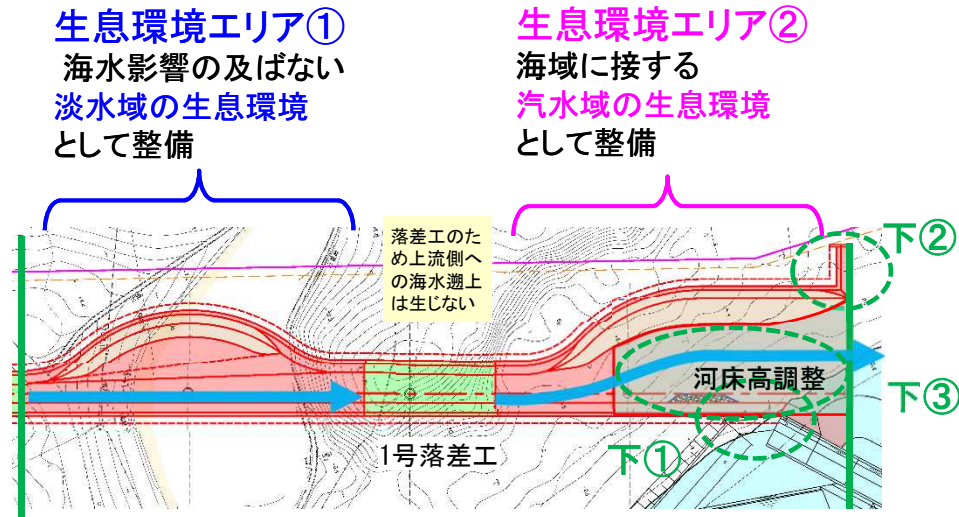


図1 生物環境区間の整備イメージ

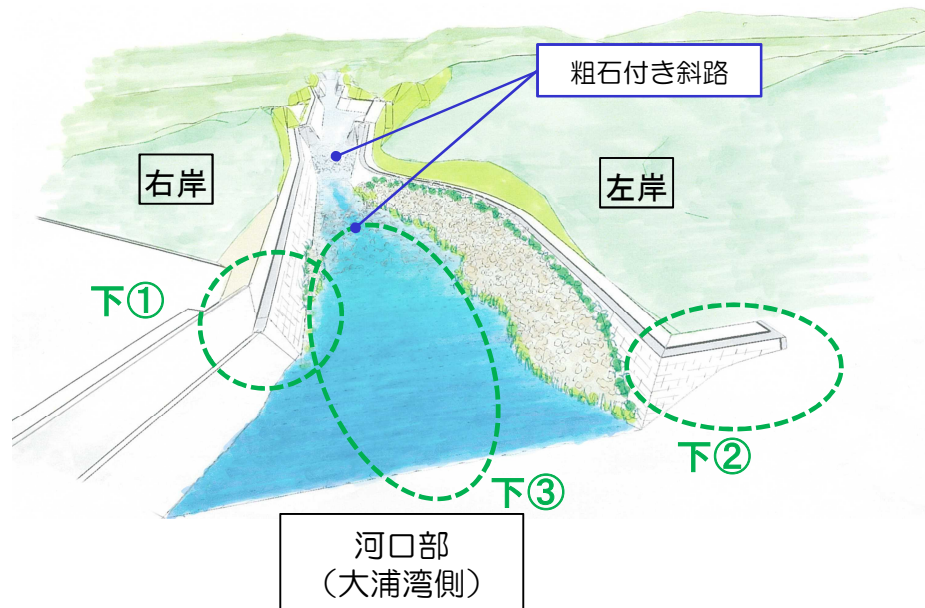


図2 下流部のイメージパス
(破線枠: 第27回提示内容からの調整箇所)

河床構造等の調整箇所について(下流部)

- ① 右岸護岸形状の調整
 - ・埋立護岸にすり付ける
 - ② 左岸護岸形状の調整
 - ・背後地にすり付ける
 - ③ 河口部河床の調整
 - ・下流端付近の水路および直下流海域の流況を改善するため、河口部の河床高を下げる
- ⇒ これら調整箇所と併せ、護床ブロックの設置と砂礫による空隙充填、護床ブロックを用いた窪地の設置、河岸への寄せ石の配置、落差工河床を粗石付斜路とすることにより、環境への配慮を充足



整備後の河岸植生(左岸側)は、現況の美謝川の植生を参考に検討としている(第27回委員会)

現況の美謝川河岸(左写真)の植生はアダン群落、オオハマボウ群落となっていることから、整備後の河岸においてもアダン、オオハマボウを植栽する。

美謝川整備に伴う林地開発行為に関する環境配慮事項

- 美謝川整備(仮設道路①含む)にあたり、森林の伐採(開発行為)を伴うため、災害防止及び環境の保全の観点から以下の環境配慮を予定している。
 - ◆法面部における災害防止対策(植生による保護)：植生基材吹付(植物が生育するまでの浸食防止を含む)
 - ◆景観の維持に対する配慮：法面緑化、周辺への植栽
- 植栽箇所は、原状回復を行う開削工法箇所(整備後美謝川の上流の暗渠部)の造林箇所、並びに整備により新たに発生する林縁部とする。
- 美謝川整備後の植栽樹種
 - ※環境保全措置として可能な限り在来種を緑化材として用いることとしているため、樹種について検討。
 - ◆原状回復箇所(開削工法箇所)：イジュ、タブノキ、アデク、トベラ
 - ◆美謝川法面後背地(上～中流部)：イジュ、タブノキ、アデク、トベラ
 - ◆美謝川法面後背地(下流部)：インドシャリンバイ、アダン、クサトベラ
- 赤土等流出防止対策
 - 沖縄県赤土等流出防止条例等に基づき、浸食防止剤散布等の流出防止対策を行い、裸地面で発生する濁水は調整池に貯留し、凝集沈殿方式の濁水処理プラントでSS25mg/L以下に処理を行った後に排水する。



イジュ



タブノキ

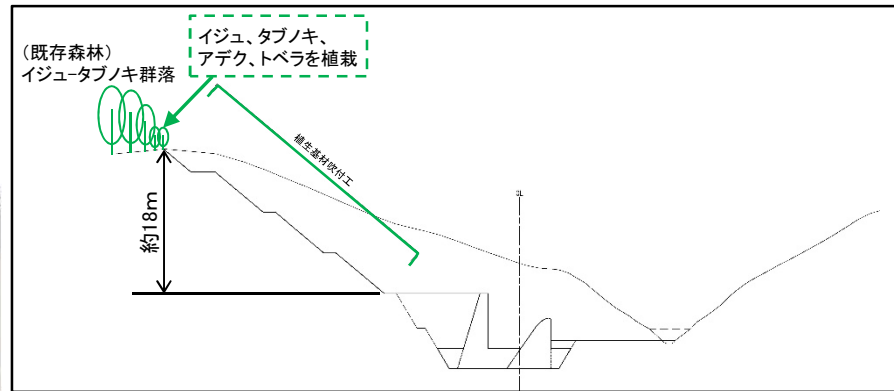


アデク

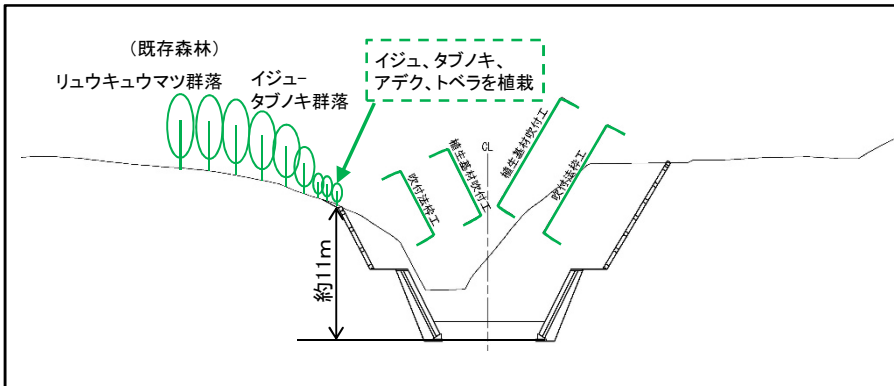
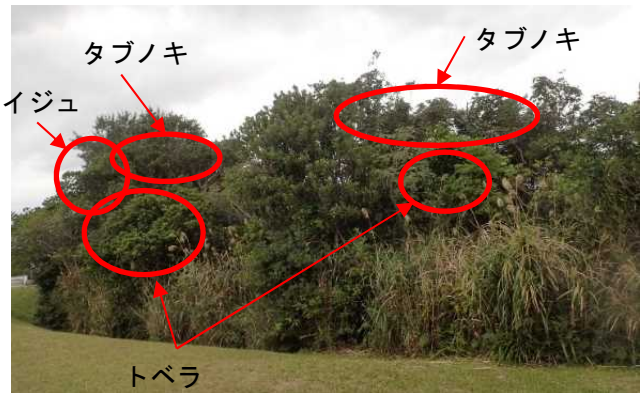


アダン

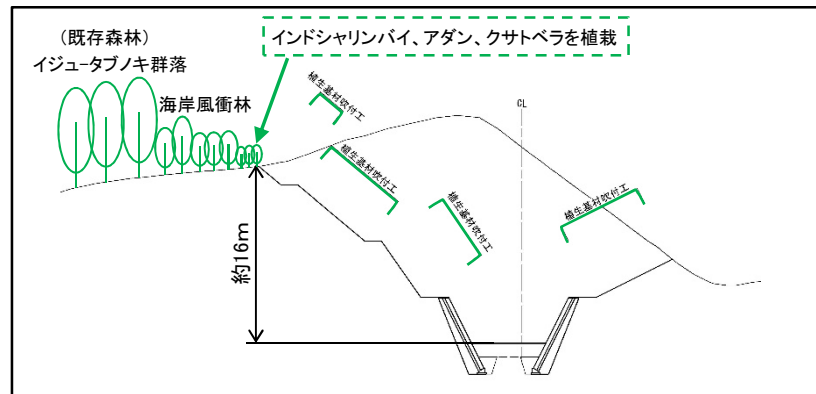
美謝川整備後に植栽を予定している樹種の例



美謝川整備箇所周辺の現況写真(左)と整備後の断面イメージ図(右)(上流)



美謝川整備箇所周辺の現況写真(左)と整備後の断面イメージ図(右)(中流)



美謝川整備箇所周辺の現況写真(左)と整備後の断面イメージ図(右)(下流)

モニタリング計画について

環境保全図書に示していた事後調査の内容

- 第27回環境監視等委員会に提示した「美謝川整備における環境配慮事項について」への「今後のモニタリング手法について、計画を進めること。」との指導・助言を踏まえ、整備後の美謝川におけるモニタリング計画を、環境保全図書に示していた事後調査の内容(第8章 事後調査、図-1参照。)を踏まえつつ、詳細を検討した。
- 検討の結果を、次ページ以降に「河川水生生物」及び「陸域植物」について示した。

【河川水生生物】(環境保全図書p8-15より)

③魚道の機能

調査項目	遡上する生物種の状況把握等
調査地点・範囲	辺野古ダムの魚道
調査時期・期間	供用後 3～5 年程度行い、生息状況が安定したことを確認した後に終了する。初年度は年2回以上。その後は年1回以上(遡上の活発な春～夏頃)
調査方法	捕獲カゴ設置による24時間の毎時記録

3) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針

事後調査で環境影響の程度が著しいと判断する基準は以下のとおりです。

- ・ 移動先における移動対象種の顕著な減少
- ・ 辺野古川の生物相の単純化
- ・ 魚道において遡上生物が確認されないこと

これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言を受けて、環境影響の低減措置の改善を図ります。なお、生物相の劣化や水質等において環境基準値の超過が確認された場合は、その地点と周辺環境の状況等を調査し、改善等の対策を検討します。また、魚道については、遡上阻害の要因を解析し、必要に応じて改善策を検討します。

【陸域植物】(環境保全図書p8-17より)

○切替え後の美謝川の植生状況

調査項目	切替え後の美謝川の植生状況
調査地点・範囲	美謝川切替え水路及びその周辺
調査時期・期間	供用後 3～5 年程度行い、生育状況が安定したことを確認した後に終了する。
調査方法	植生状況の把握

3) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかになった場合の対応の方針

事後調査で環境影響の程度が著しいと判断する基準は以下のとおりです。

- ・ 移植対象種の顕著な生育不良または移植地周辺植生の攪乱
- ・ 切替え後の美謝川河岸における植生の形成不良
- ・ 埋立土砂発生区域跡地の林縁におけるマント群落及びソデ群落の形成不良

これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言等を受けて、環境影響の回避・低減措置の強化や改善を図ります。なお、上記に示した移植個体の衰弱や植生の攪乱等が確認された場合は、原因解明に努めるとともに新たな対策(再移植等)を検討します。

図-1 環境保全図書に示していた事後調査の内容

赤下線により、整備後の美謝川を対象とした記述部分を示す。

整備後の美謝川の河川水生生物

生物調査方法

(1) 調査項目

① 魚類等遡上調査

- ・通し回遊性生物(魚類、甲殻類)を対象に、トラップ設置による捕獲を実施
- ・24時間設置、1時間ごと点検とし、捕獲個体は同定、体長測定を実施

② 魚道周辺生物調査

- ・洪水吐魚道や斜路においては、捕獲カゴを設置することが困難であると想定されるため、通し回遊性生物(魚類、甲殻類、貝類)を対象に定性採集等を実施
- ・調査区間の環境に応じ、右表に示す方法の中から実施可能な手法を採用
- ・魚類、甲殻類、貝類の生息状況の他、これらの生息環境(水深、河床状況等)、餌生物である水生昆虫類、貧毛類等、大型藻類、付着藻類等の生息状況を把握し、更に水質調査も実施
- ・経年変化を把握する為、現地状況に応じた努力量を設定

③ 魚道の評価(魚道機能のチェック)

- ・魚道の下流端に魚が集まるか、魚道を上れるか等、現地での点検を実施

(2) 調査地点・範囲(図-2)

① 魚類等遡上調査

- ・3号落差工と4号落差工の間にある暗渠出口にトラップを設置(詳細な設置箇所は現地状況に応ずる)

② 魚道周辺生物調査

- ・全区間(洪水吐魚道、落差工、開水路、暗渠)で実施、調査区間をⅠ～Ⅶに区切り、出現する生物等を記録
- ・水質は整備区間全域の代表として淡水域の代表1地点

③ 魚道の評価(魚道機能のチェック)

- ・洪水吐魚道、1～5号落差工、河口部

調査方法	努力量	対象生物
タモ網	100m程度の調査区を設定し、2名の30分間程度/調査区	魚類、甲殻類、貝類、ヤゴなど比較的大きな底生生物
目視観察	100m程度の調査区を設定し、2名の30分間程度/調査区	魚類
投網	開けた場所や瀬などで5回/調査区程度	魚類、甲殻類
サーバーネット	25×25cm×1か所程度/調査区で実施	トビケラ、カワゲラ、甲虫などの小さな水生昆虫類
方形枠調査(付着藻類)	河床の石5×5cmの範囲をブラシ等を用いて採取	付着藻類
定性採集	任意採集	調査区の生物相を把握



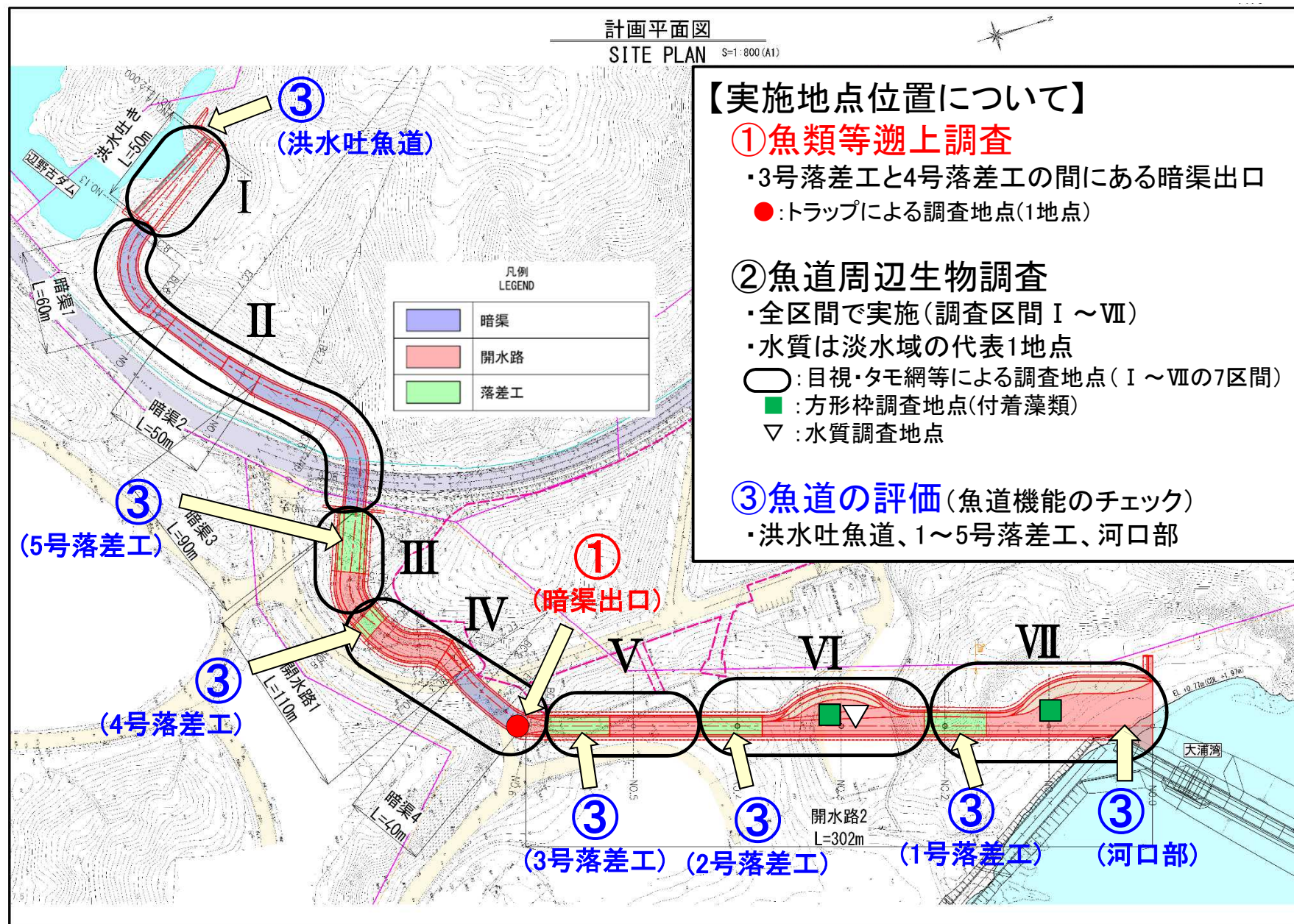


図-2 遡上する生物種の状況把握 調査地点 (案)

魚道機能のチェックリスト（案）

(3) 調査期間・時期

- ・整備工事終了後から供用後3～5年程度
- ・調査開始から1年間は年2回以上、2年目以降は遡上の状況に応じて、多くの種が遡上すると考えられる春先から夏にかけて年1回以上

(4) 環境影響の程度が著しいと判断する基準

- ・遡上生物が確認されないこと

(5) 環境影響が著しいと判断された場合の対応

- ・環境影響の程度が著しい場合は、専門家等の指導・助言を踏まえ、減少要因の検討及び更なる保全措置の検討

【魚道の機能別の点検】

チェックポイント		魚道の状態	一次点検	二次点検	魚道評価
1. 魚道の入り口（下流端）に集まるか（A、B）	ア.横断方向の魚道位置と放流状況	魚道が流れの主体である	◎	一次点検（項目ア.及びイ.）の結果を用い、【魚道評価の考え方】に従い二次点検を行う。	二次点検の結果を用い、【魚道評価の考え方】に従い、魚道評価を行う。
		施設全体からまんべんなく流れている	○		
		魚道を含めほとんど流れていない	×		
	イ.護床ブロックの破損等により下流端に集まらない	×			
2. 魚道を上れるか	ア.礫間の空隙（A）	表流水があり、かつ、遡上の助けとなる休息場が塞がれていないか	◎	一次点検（項目ア.～ウ.）の結果を用い、【魚道評価の考え方】に従い二次点検を行う。	
		表流水がある	○		
		表流水がない	×		
	イ.土砂の堆積（A、B、C）	なし	◎		
		若干認められる	○		
		完全に閉塞しているかそれに近い状態	×		
ウ.石組みの礫の破損等により上れない（B、C）	×	×			

（凡例） <対象位置> A:洪水吐魚道、B:1～5号落差工、C:河口部
 <一次点検での評価の意味> ◎:よい、○:普通、×:望ましくない

【魚道評価の考え方】

二次点検の結果	魚道評価	
	表示	内容
×がある	×	魚道の改善が必要
すべて○	○	魚道の改善が望まれる
×がなく◎が1つ以上ある	◎	当面魚道の改善が必要ない

注1)本チェックリストは、「魚ののぼりやすさからみた河川横断施設概略点検マニュアル(案)平成5年 建設省河川局」を参考とし、整備後の魚道機能のチェックに適するよう作成した案である。

注2)現状の美謝川の洪水吐は、濁水時には水が流れていないことから、整備後の洪水吐魚道における放流状況は濁水時以外の時期に確認する。

整備後の美謝川の植生状況

(1) 調査項目

整備後の美謝川の植生状況

- ①目視による植生分布状況の把握
- ②代表地点における群落組成調査
- ③代表測線における植生断面図調査

(2) 調査地点・範囲(図-3)

①植生分布状況

美謝川整備後水路内全域
(暗渠区間を除く)

②群落組成調査

美謝川整備後水路内の任意の地点

③植生断面図調査

水路内、左岸法面及び左岸法肩から
25mの範囲(図-4)

移行区間2測線、生物環境区間2測線

(3) 調査期間・時期

- ・整備工事終了後から供用後3~5年程度
- ・年2回(春季・秋季)

(4) 環境影響の程度が著しいと判断する基準

- ・整備後の美謝川河岸における植生の形成不良が確認された場合
ただし、生物環境区間の左岸側(水路内)を対象とする。
- ・河岸植生への影響が懸念される外来種の繁茂による河岸植生への被圧等が確認された場合

(5) 環境影響が著しいと判断された場合の対応

- ・環境影響が著しいと判断された場合は、専門家等の指導・助言を踏まえ、形成不良の要因検討及び更なる保全措置の検討



植生分布状況調査
(イメージ)

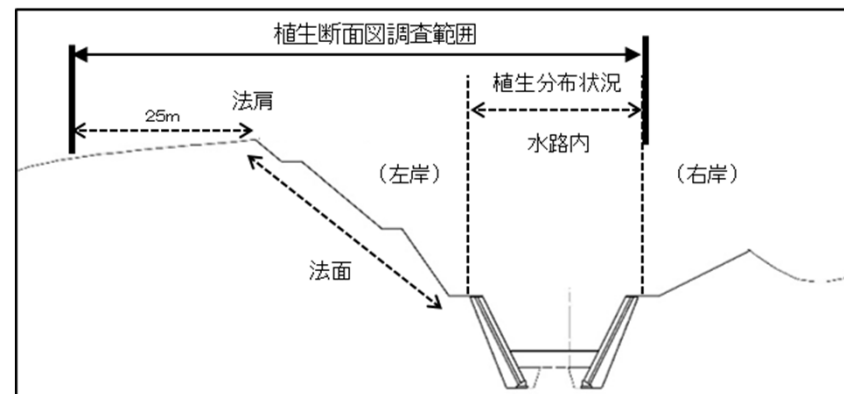
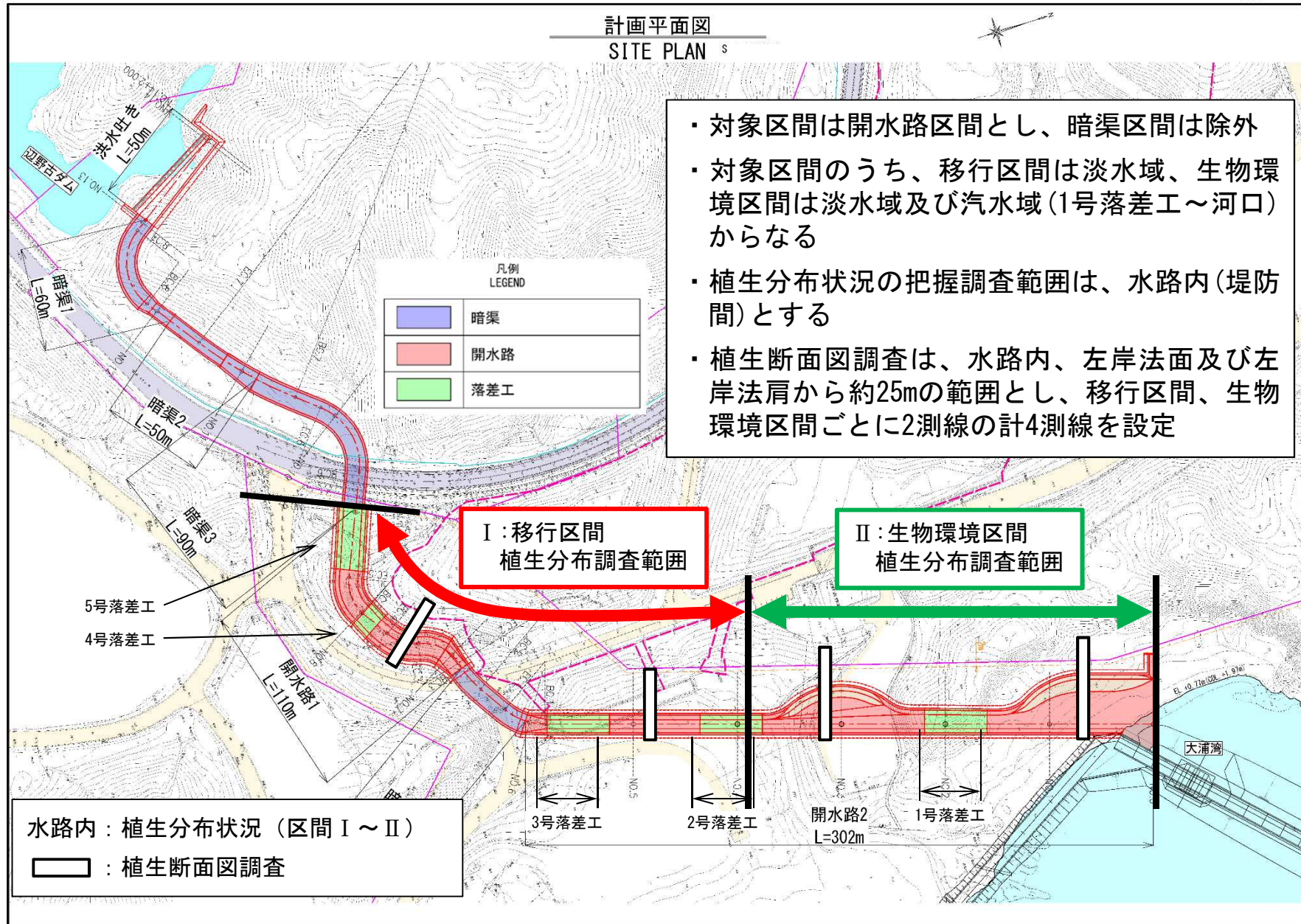


図-4 植生断面図調査の実施位置

計画平面図
SITE PLAN



- ・対象区間は開水路区間とし、暗渠区間は除外
- ・対象区間のうち、移行区間は淡水域、生物環境区間は淡水域及び汽水域(1号落差工～河口)からなる
- ・植生分布状況の把握調査範囲は、水路内(堤防間)とする
- ・植生断面図調査は、水路内、左岸法面及び左岸法肩から約25mの範囲とし、移行区間、生物環境区間ごとに2測線の計4測線を設定

図-3 整備後の美謝川の植生状況 調査地点 (案)