

# 美謝川整備後のモニタリング計画について

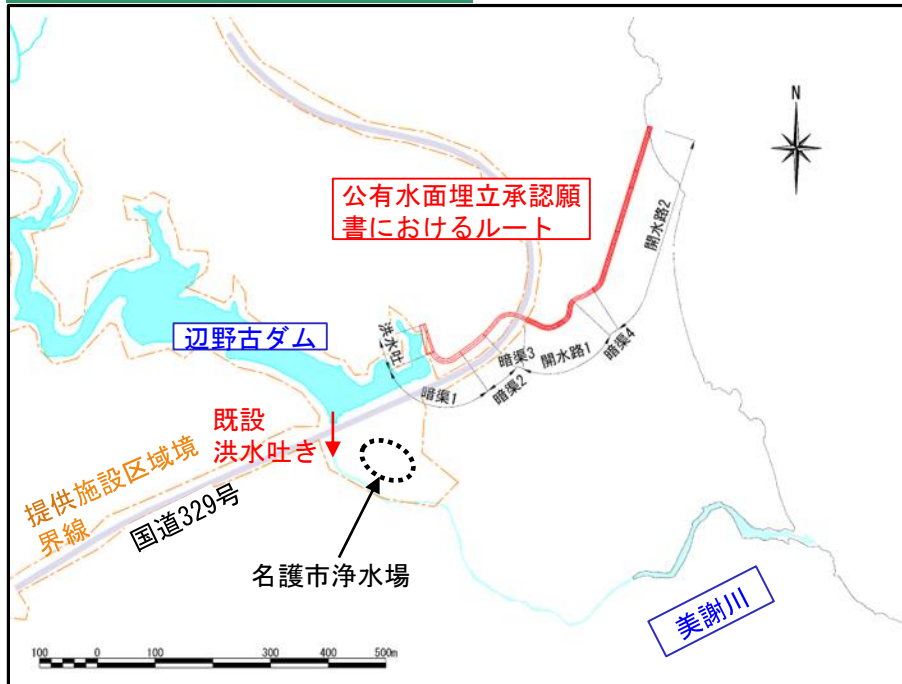
令和3年4月

沖縄防衛局

## 概要・経緯等

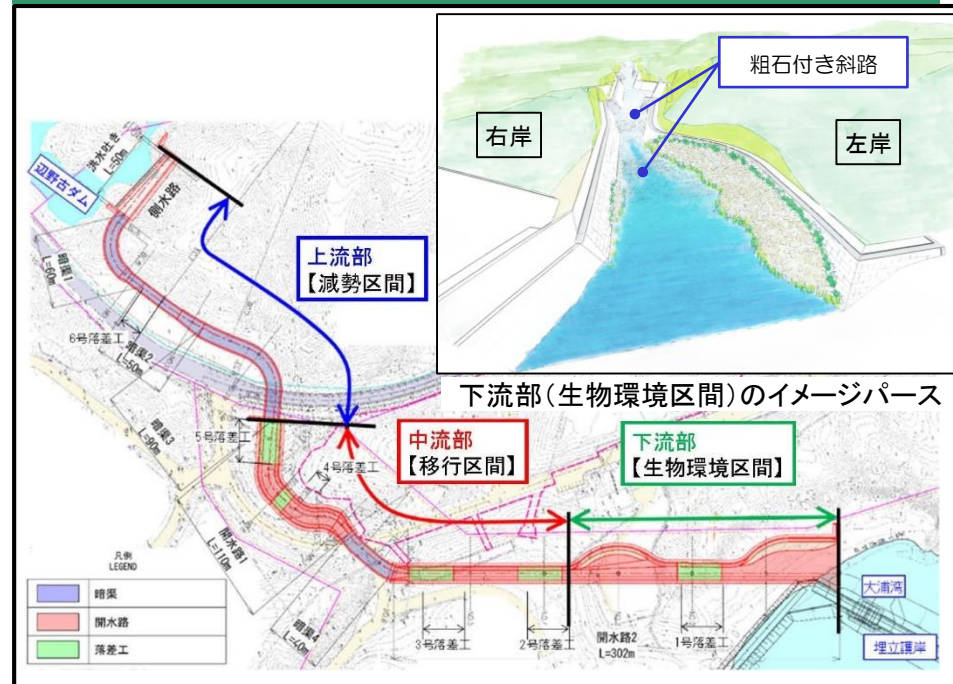
- キャンプ・シュワブ内を流れる美謝川は、代替施設の建設に伴い大浦湾西海岸に流れる河口部に影響が及ぶことから「暗渠水路区間が最も短く、環境への影響を低減でき、辺野古ダム貯水池利用にも影響を及ぼさないルート」で水路（洪水吐を含む）を計画し、公有水面埋立承認願書を提出、その後平成25年12月に承認された。
- 第27回環境監視等委員会で環境配慮に関し示した後、出水時にも安定した流れが維持されるかを確認する目的で河道の水理模型実験を行うとともに、専門の委員の指導を踏まえ河床構造等の詳細について調整した結果を第30回環境監視等委員会で提示し、環境配慮の内容及び河道形状についての確認を頂いた。
- 一方、整備後の水路におけるモニタリング計画（水生生物）について「調査済みの甲殻類等の動物の生息状況や水質等の調査結果を資料に示すとともに、水質のモニタリング地点を追加するなど、よりきめ細やかな対応を行うこと」との指導・助言があったことから、美謝川の現況を整理するとともに、再検討したモニタリング計画を提示。

### 整備する水路ルート



第27回環境監視等委員会資料より再録

### 水路整備における各区間の位置づけ、イメージパス



第30回環境監視等委員会資料より再録

# 美謝川の現況について

# 河川水生生物調査の実施状況

- 河川水生生物の調査は平成19年より開始しており、平成26年からは事後調査として実施中。
- 美謝川では、平成19年度から令和元年度までの調査(下図に示す、上、中、下流、辺野古ダム、追加1、2の集計)によって合計577種の水生生物を確認。内訳は、昆虫類が最も多く277種、次いで甲殻類110種、以降、魚類107種、巻貝類47種、ミズ類13種、ゴカイ類8種、二枚貝類7種、その他8種となっている。なお、これらのうち、回遊性の種を含むのは、甲殻類、魚類、巻貝類である。
- また、付着藻類については、美謝川中流、下流で540種を確認。内訳は、珪藻綱324種(ディアトマ科、ニッチア科など)、藍藻綱116種(ユレモ科など)、緑藻綱77種(セネデスムス科など)、その他23種となっている。
- 整備後の水路で、「環境影響の程度が著しいと判断する基準」は、第30回委員会で提示のとおり「遡上生物が確認されないこと」としており、美謝川での回遊性種の生息状況を整理することで、整備後に遡上する可能性のある種の想定を行うものとし、その整理結果を次ページに示す。

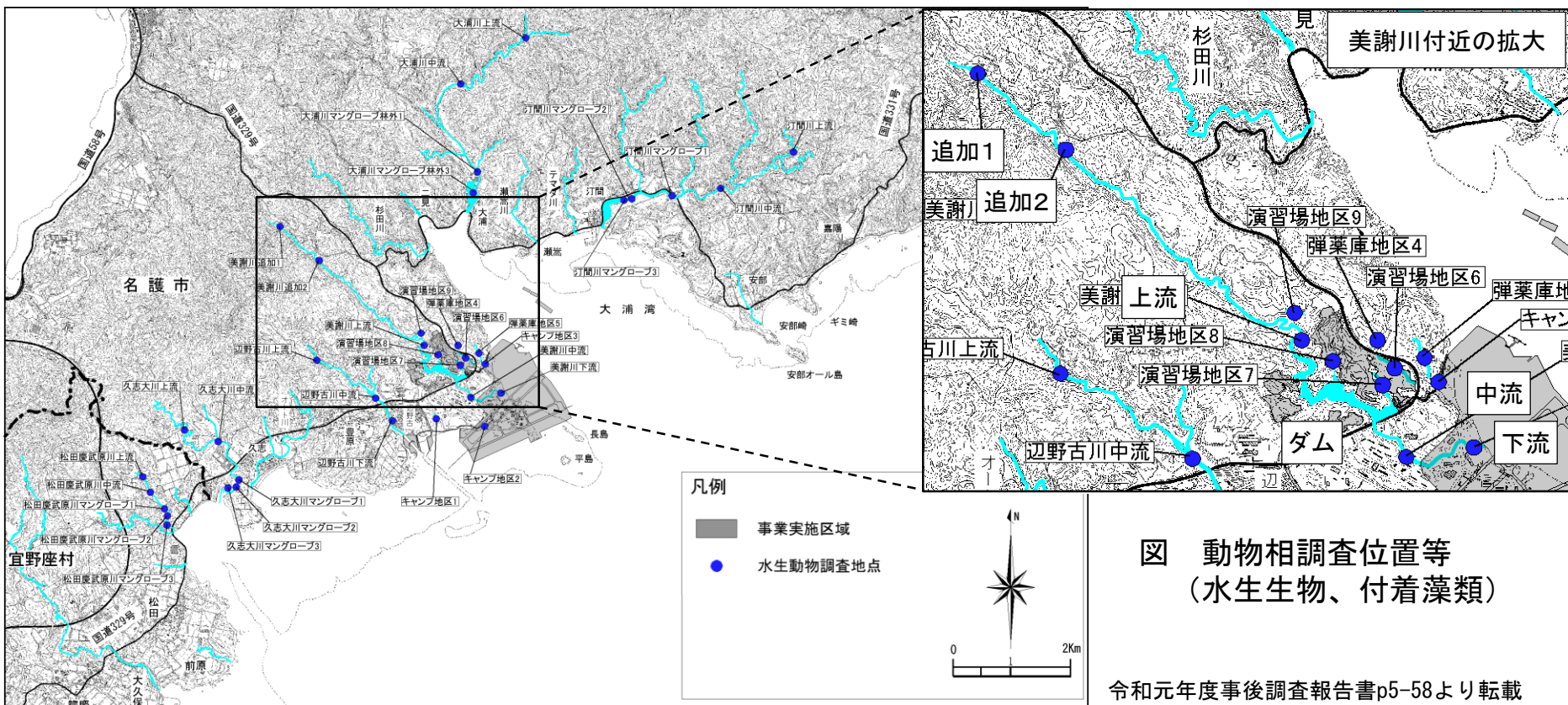


図 動物相調査位置等  
(水生生物、付着藻類)

# 美謝川における主な河川水生生物（回遊性）の生息、遡上の状況

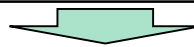
- 美謝川で確認されている回遊性種のうち、河口を主な生息域とする種を除いた生息状況について整理。
- なお、調査地点の「下流」「中流の下半分」「中流の上半分」「ダム」「上流」「追加1」「追加2」は汽水域、「中流の上半分」「ダム」「上流」「追加1」「追加2」は淡水域。

表 美謝川における回遊性種の生息状況

No.	分類	科名	和名	※ 重要な種の保護の観点から表示していません。							回遊	
1	巻貝類	アマオブネガイ	イガカノコ							○	両側回遊	
2			カノコガイ									○
3			イシマキガイ	○								○
4			スジシマイガカノコ									○
5			ドングリカノコ									●
6			カバクチカノコ									○
7			クリグチカノコ									○
8			ムラクモカノコ									○
9			オカイシマキ									○
10	コハクカノコガイ	コハクカノコ								○	両側回遊	
11			フネアマガイ									○
12	甲殻類	ヌマエビ	オニヌマエビ							○	両側回遊	
13			ツノナガヌマエビ	○	○	●	●	●	●	○		
14			ミゾレヌマエビ									○
15			ヤマトヌマエビ	●	○	○	○	○	○	○		○
16			ヒメヌマエビ									○
17			トゲナシヌマエビ	●	●	●	●	●	●	●		○
18			リュウグウヒメエビ	○								○
19			ヌマエビ	○	○	○	○	○	○	○		○
20			甲殻類	テナガエビ	ザラテナガエビ							
21	ミナミテナガエビ	●			●	●	●	●	●	●	○	
22	ツブテナガエビ										○	
23	オオテナガエビ	○									○	
24	ヒラテナガエビ	●			●	●	●	●	●	●	○	
25	コンジテンナガエビ				○	○	○	○	○	○	○	
26	ペンケイガイ	ペンケイガイ	ネッタイテナガエビ							○	両側回遊	
27			クロペンケイガイ									○
28			ペンケイガイ									○
29	モクズガニ	モクズガニ	アゴヒロカワガニ	○	○	○	○	○	○	○	降河回遊	
30			オオヒライソガニ									○
31			オオヒライソガニ	○	○	○	○	○	○	○		○
32	ウナギ	ウナギ	ニホンウナギ							○	降河回遊	
33			オオウナギ	○	○	○	○	○	○	○		○
34	ユゴイ	ユゴイ	ユゴイ							○	降河回遊	
35			オオクチュゴイ									○
36	カワアナゴ	カワアナゴ	オウギハゼ							○	両側回遊	
37			チチボモドキ									○
38			テンジクカワアナゴ									○
39			オカメハゼ									○
40			ホシマダラハゼ									○
41			ヒゲワラスボ									○
42	魚類	ハゼ	ヨロイボウズハゼ							○	両側回遊	
43			アカボウズハゼ									○
44			ボウズハゼ									○
45			ルリボウズハゼ									○
46			ナンヨウボウズハゼ									○
47			タネカワハゼ									○
48			クロミナミハゼ									○
49			ヒナハゼ									○
50			ゴクラクハゼ		●	●	●	●	●	●		○
51			シマヨシノボリ	○	○	○	○	○	○	○		○
52	クロヨシノボリ	●	●	●	●	●	●	●	○			
53	アヤヨシノボリ	●	●	●	●	●	●	●	○			
54	ナガノゴリ	○	●	●	●	●	●	●	○			

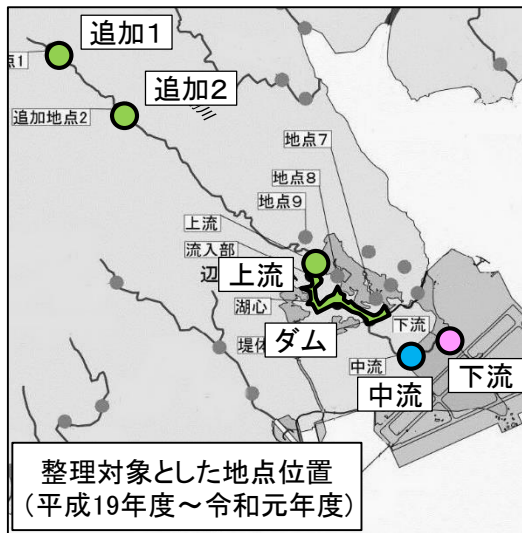
## 【遡上の状況】

- 巻貝類、遊泳性魚類(ユゴイ類)は下流から中流まで生息しており、ダムを越えての遡上は、ごく一部の巻貝類を除きみられない。
- 甲殻類(エビ類、モクズガニ)、底生性魚類(オオウナギ、ヨシノボリ類、ナガノゴリ)は、ダムを越えた上流でも出現しており、ダム堤体を越えて遡上している状況がうかがえる。



## 【モニタリングにおける判断の観点】

- 環境配慮により、整備後の水路においてもこれらの生息や遡上が維持されるよう河道形状の構造を検討しており、遡上のみがみられるかはこれらの種について着目する。



【凡例】 ●：44～47回の調査のうち22～24回以上（ダムは8回調査のうち4回以上）の確認、○：左記に満たない頻度での確認

魚類の種名欄の「※」は、「遊泳性魚類」を示す。なお、魚類の他種は「底生性魚類」に該当する。

回遊について：「両側回遊」海から川への遡上が産卵のためにではなく生活環のある一定の発育段階におこり、生活環のほとんどの時期を川で生活する種

「降河回遊」生活環の大部分を淡水域で生活し、産卵のために川を下り海へ降下する種

# 美謝川の現況①（ダム下流の流程ごとの景観）

- 美謝川の辺野古ダム下流の流程ごとの景観を整理。
- 下流部では常時流速は小さく、砂の堆積により閉塞環境となる場合もある。生息する生物から判断すると、下図【A】付近が汽水環境と淡水環境の境界となる。淡水環境を遡ると、礫が卓越する瀬が出現し、水量の少ない時期には、流路の一部が伏流する状況も見られる。



R3.3.29



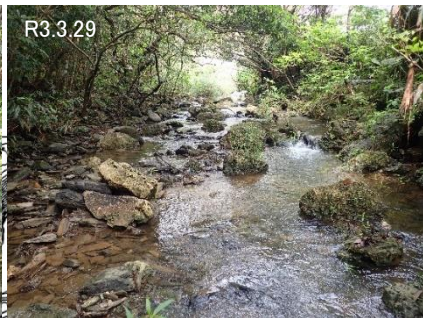
R2.3.11 (河口閉塞時)



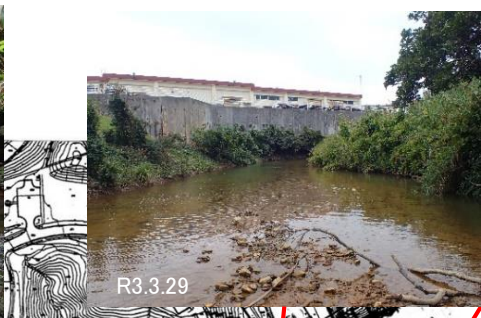
R2.3.16 (河口開口時)



H27.2.17



R3.3.29

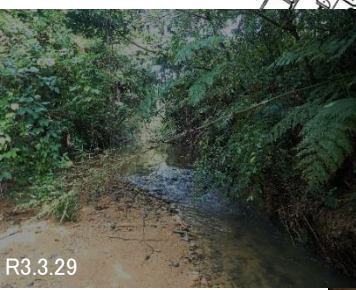


R3.3.29

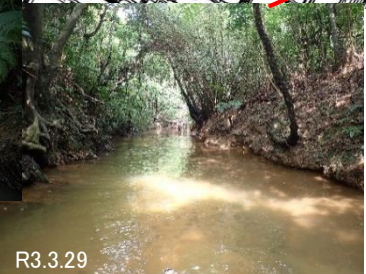
水量が少なく流路の一部で伏流がみられる状況



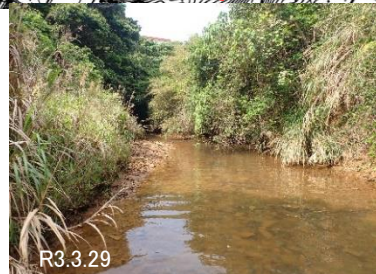
R3.3.29



R3.3.29



R3.3.29



R3.3.29



R3.3.29



R3.3.29

写真中の年月日は  
写真撮影日を示す。

## 美謝川の現況②（同位置での水位の変化）

- 水生生物調査の「中流」地点の同箇所（↓の位置、板状の構造物）について、水位が高い時期（例として令和3年3月）と低い時期（例として令和2年4月）の写真を比較。
- 水位の高い時期の写真（左下）では、板状の構造物は全てが水没している。
- 一方、水位の低い時期の写真（右下）では、板状の構造物の下端まで水面上に現れており、それより上流側（写真奥側）では、極めて少量の水しか流れていない状況がうかがえる。



<水位が高い時期>



<水位が低い時期>

図 水生生物調査 美謝川中流地点 時期による水位の変化

## 美謝川の現況③（底生動物から判定される河川水質）

- 日本版平均スコア法※により、河川水生生物のうち底生動物を用いて、美謝川について河川水質の良好性の判定を行った。
- この手法は、約2mm以上の汽水域を含まない平瀬または早瀬の主な生物を対象とし、生物の同定の専門家でも可能なように“科”レベルで同定し、出現した科に与えられたスコアを加算した総スコアを算出し、それを出現した科数で割った平均スコアで評価するものである。化学分析による水質調査は採水したその時点の水質の状況が評価できるのに対し、水生生物による水質調査は、より長い期間における水質を評価することができるメリットがある。
- 美謝川の事後調査（河川水生生物のうち底生動物）の結果による判定では、河川水質の良好性は「やや良好」ないし「良好とはいえない」の範囲の値を示している。

※ 日本版平均スコア法：環境省 報道発表資料「水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー」及び「河川生物の絵解き検索」の公表について(H29.6.15)

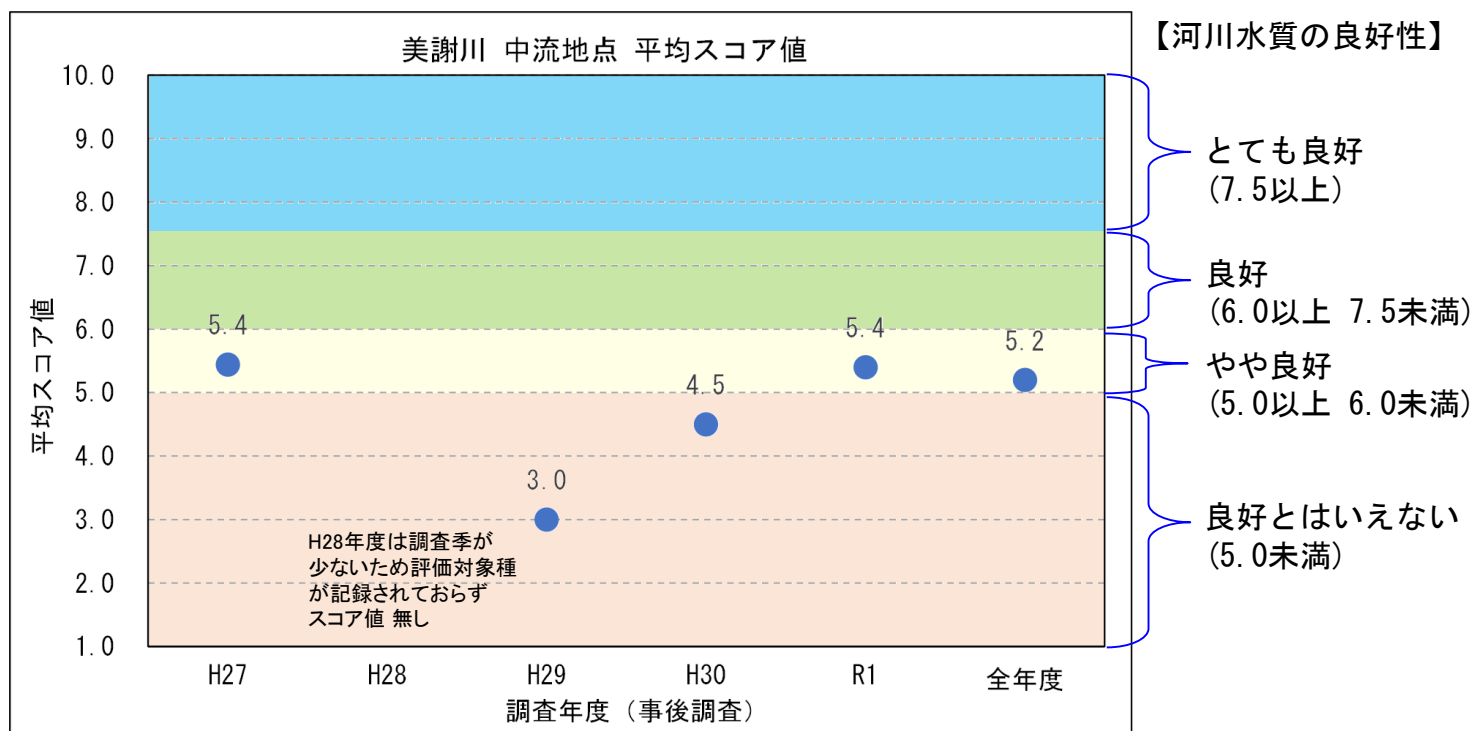


図 平均スコア法による美謝川（水生生物・中流地点）の河川環境の判定

# 河川水生生物のモニタリング計画について

# 整備後の水路の河川水生生物 モニタリングの構成について

- 整備後の水路で、「環境影響の程度が著しいと判断する基準」は、第30回委員会で提示のとおり「遡上生物が確認されないこと」としていることから、これを把握するために、通し回遊性生物(魚類、甲殻類、貝類)である遡上生物の生息状況を確認することとしている。
- 遡上生物が確認されず、環境影響の程度が著しいと判断される場合は、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を検討するが、この際の要因検討に資するために、餌生物の状況や、水深、水質等の生息環境を測定することとしており、これらの変動や特異なデータの有無を確認することとしている。
- また併せて、第30回委員会で提示したチェックリストを用いて、遡上する経路としての魚道機能が維持されているかを確認することとしている。
- これらの観点でモニタリングを実施する計画であり、その構成を下図に示す。

## ①魚类等遡上調査

- ・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

## ②魚道周辺生物調査

- ・通し回遊性生物(魚類、甲殻類、貝類)を対象に全区間で、定性採集等

- ・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

- ・水深、水質等の生息環境を測定

水深、河床状況(土砂等の堆積の状況)、水温、着色、臭気、生物学的酸素要求量(BOD)、溶存酸素(DO)、水素イオン濃度(pH)、懸濁物質(SS)、大腸菌群数、油分(ノルマルヘキサン抽出物質)、酸化還元電位(ORP)

## ③魚道の評価(魚道機能のチェック)

### 目的

- ・遡上生物の生息状況を確認する

- ・変動や特異なデータの有無を確認する

- ・魚道機能が維持されているかを確認する

図 河川水生生物のモニタリングの構成

## 実施位置の再検討について

- 整備後の水路で水質を調査する位置について再検討を行った結果、以下の位置を追加することとした。
  - 地点「水質1」の追加（暗渠1の上流端）

整備後の水路を流下する上流の水質を測定することで、その後、河川水が下流部に至るまでの間の、水質の変化状況を把握することができるため、暗渠1の上流端（側水路との境界）に調査地点を設定。
  - 地点「水質2、3、4」の追加（暗渠3の下流端、暗渠4の上流端及び下流端）

暗渠区間内で水質変化※する可能性があることから、その水質の状況を把握するために、光条件の影響を受けない暗渠3の暗渠内の下流端、暗渠4の上流端（開水路1との境界）及び暗渠内の下流端に調査地点を設定。

※ 水質変化：水中の有機物を分解する際に溶存酸素が消費され、嫌氣的環境となることよって生じる水質変化を想定
  - 地点「水質6」の追加（生物環境区間の汽水域）

下流部の生物環境区間について、第30回委員会資料で選定していた淡水域（水質5）に加え、汽水域の水質の状況を把握するために、汽水域に調査地点を設定。

これらの追加により、水質調査地点は、合計6地点（水質1～6）となる。
- 通し回遊性生物（魚類、甲殻類）を対象に捕獲トラップを設置する位置について、暗渠との関係を勘案し再検討を行った結果、以下に変更することとした。
  - 遡上調査のトラップ設置位置を暗渠4の下流位置から上流位置（呑み込み部）へ変更

遡上（トラップ）は3号落差工より上流位置で調査することとし、3号落差工の直上流で計画していたが、「下流側から移動する際に最初の暗渠を遡上できているか」、という観点を追加し、暗渠の呑み込み口（暗渠4の上流端）に位置を変更。（遡上する生物にとっては暗渠の出口となるため、地点位置を示す用語は、第30回委員会資料の表現のまま「暗渠出口」とする）

この変更により、暗渠内を遡上できているかの把握が可能になる。
- これらの検討結果による実施地点位置を次ページに示す。

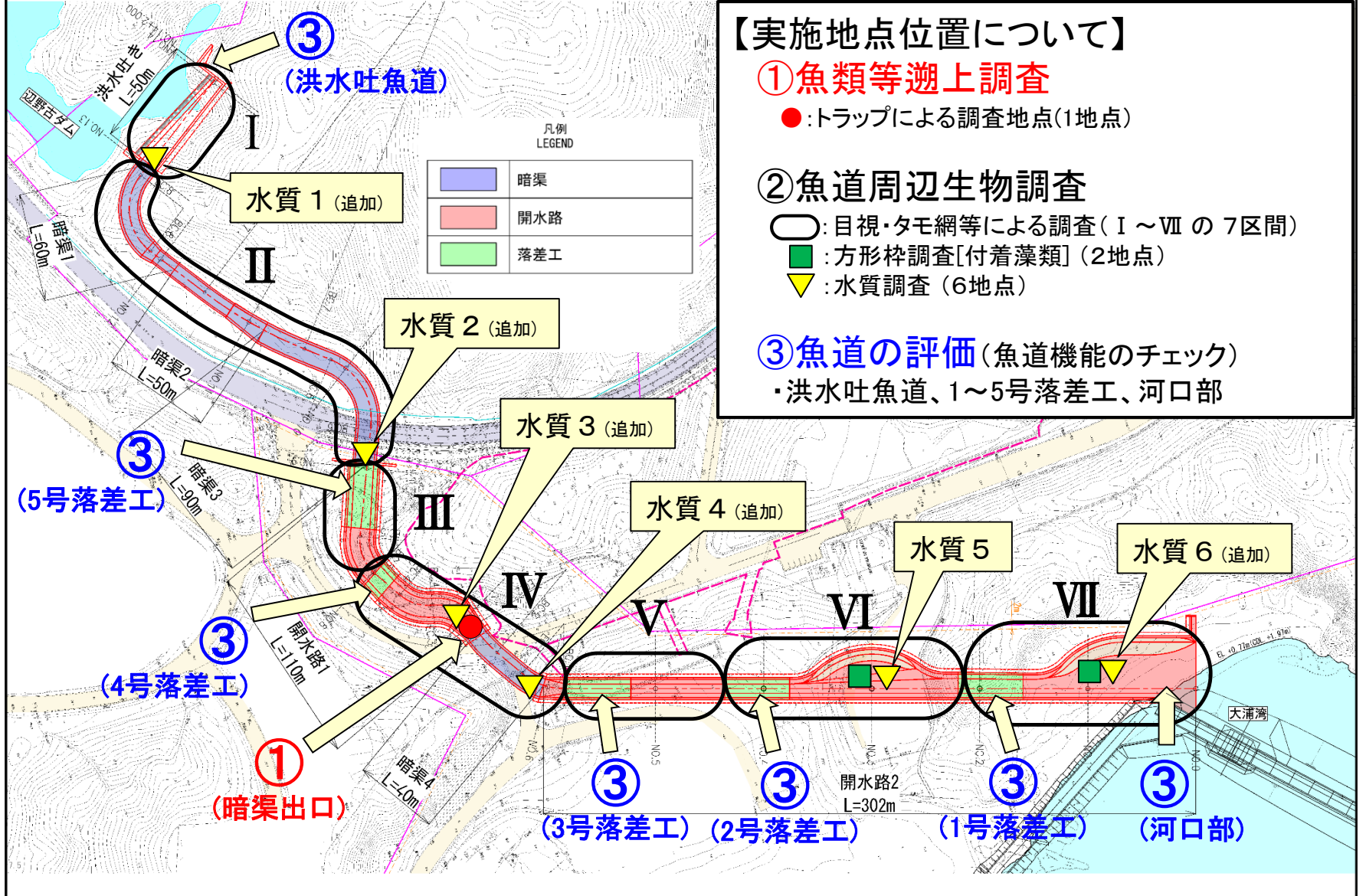


図 水生生物のモニタリング 調査地点 (再検討後の案)

# 水質等の測定項目について

- 遡上生物が確認されない等、環境影響の程度が著しいと判断される場合の要因検討に資するために、変動や特異なデータの有無を確認する、水質等の測定項目について整理。
- 調査時期は、前出「②魚道周辺生物調査」の実施と同時とし、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回以上とする。
- 測定項目は下表に示す12項目とし、目視・タモ網等による調査区間(I～VII)で実施する項目、水質調査地点で実施する項目、及び水質調査地点のうち暗渠に関連して実施する項目を設定。(調査位置は前ページを参照)
- 暗渠に関連して実施するのは臭気、酸化還元電位(ORP: Oxidation-Reduction Potential)の2項目とする。これは、暗条件となる暗渠内において、藻類による光合成が生じないために、嫌気的環境となって硫化水素が発生する可能性もあることから、この状況が生じていないかについて把握する目的で実施する。
- なお、整備後の水路におけるモニタリングは、下表の項目を対象として開始するが、経時的な状況も勘案し、要因検討のために必要もしくは不要と判断される項目が生じた場合は、指導・助言を踏まえ見直しを行うものとする。

表 水質等の測定項目

項目	地点番号 位置	I～VII	水質1	水質2	水質3	水質4	水質5	水質6	備考	
		全7区間	暗渠1の上流端 (側水路との境界)	暗渠3の下流端 (暗渠内)	暗渠4の上流端 (開水路1との境界)	暗渠4の下流端 (暗渠内)	淡水域	汽水域		
1	水深	○	○	○	○	○	○	○	水位の状況把握	
2	河床状況	○							土砂等の堆積状況の観察を含む	
3	水温	○	○	○	○	○	○	○	水産用水基準における標準項目	
4	着色		○	○	○	○	○	○		
5	生物化学的酸素要求量(BOD)		○	○	○	○	○	○		
6	溶存酸素(DO)		○	○	○	○	○	○		
7	水素イオン濃度(pH)		○	○	○	○	○	○		
8	懸濁物質(SS)		○	○	○	○	○	○		
9	大腸菌群数		○	○	○	○	○	○		
10	油分(ノルマルヘキサン抽出物質)		○	○	○	○	○	○		
11	臭気		○	○	○	○				嫌気性底泥(硫化水素)の発生有無を把握するために暗渠の上下流で実施。ORPは河床間隙水を対象。
12	酸化還元電位(ORP)		○	○	○	○				

# 渇水時期等の水量維持について

- 水生生物の生息や遡上が維持されるためには、河道を流下する水量が少ない渇水時期等においても、水の供給が維持されることが望ましい。地下水位について検討したところ、地下水位は整備後の河床より高いことから、法面や壁面に水抜き孔を設けることで地下水が浸出。また、中流部では現状と同じく表流水が流入。これらにより、渇水時期等の水量維持ができるものと考えられる。
- なお、水量減少により護床ブロックの河床表面より下を流れる「伏流状態」になったとしても、美謝川と同様、少なからず水の供給が維持され、間隙水や水たまりが安定して存在していれば、生物の生息環境は維持されることが考えられる。これらの状況は、水生生物のモニタリングにより把握する計画。

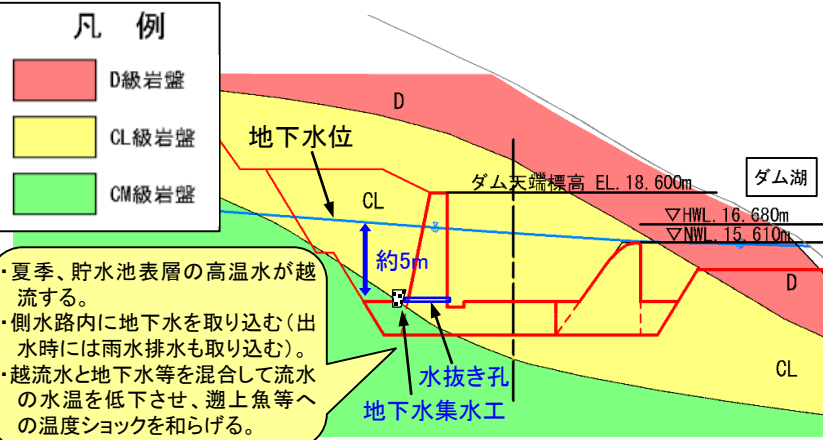


図 洪水吐き断面図 (3-3断面)

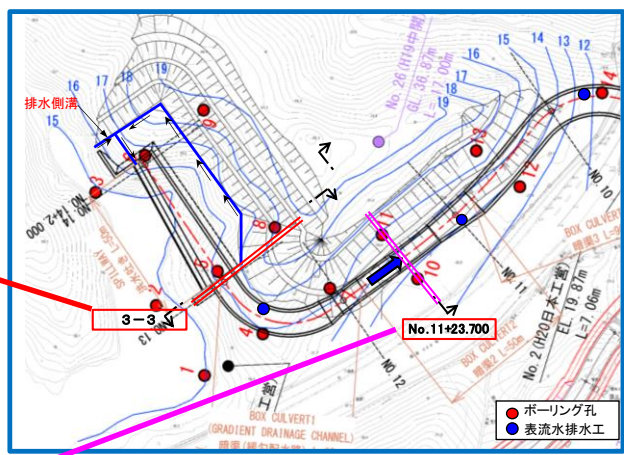


図 地下水位コンタ図 (上流部)

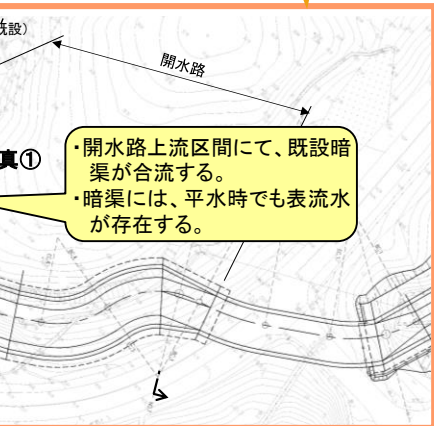


図 平面図 (中流部)

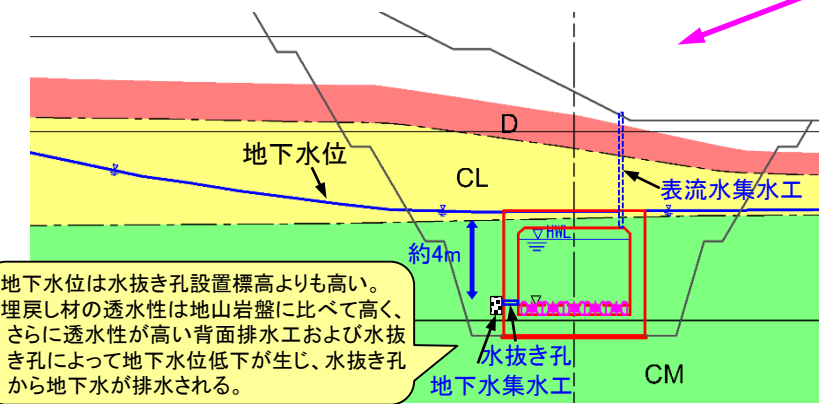


図 暗渠1断面図 (No. 11+23.700断面)



写真①

国道横断暗渠 (吐口側)

# 【参考】 計画縦断図、河口部感潮域

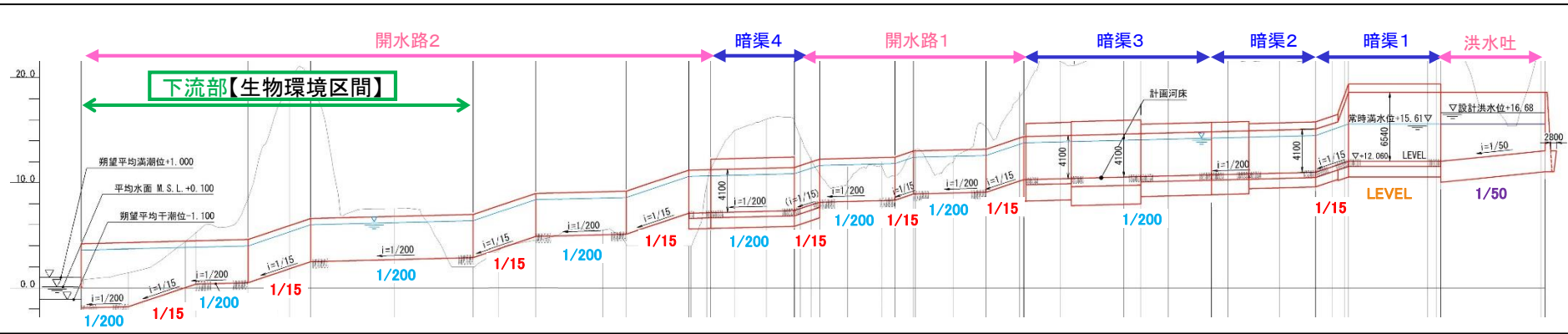
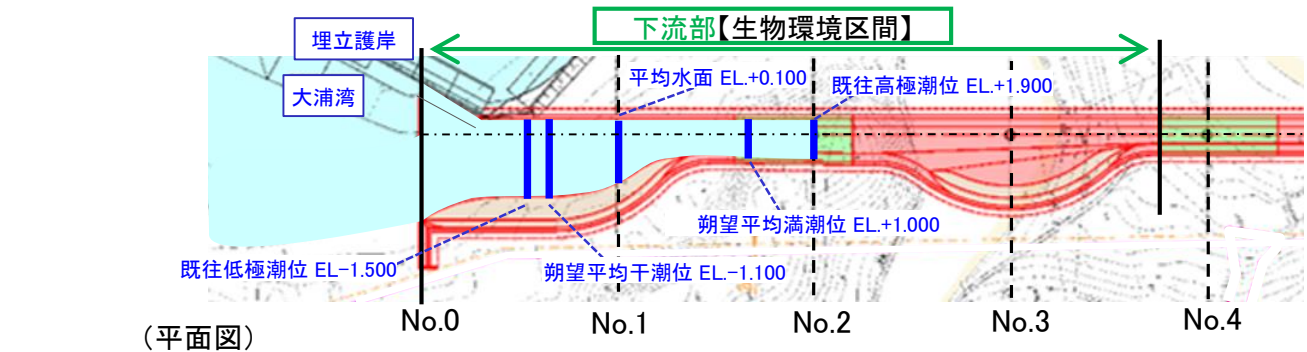
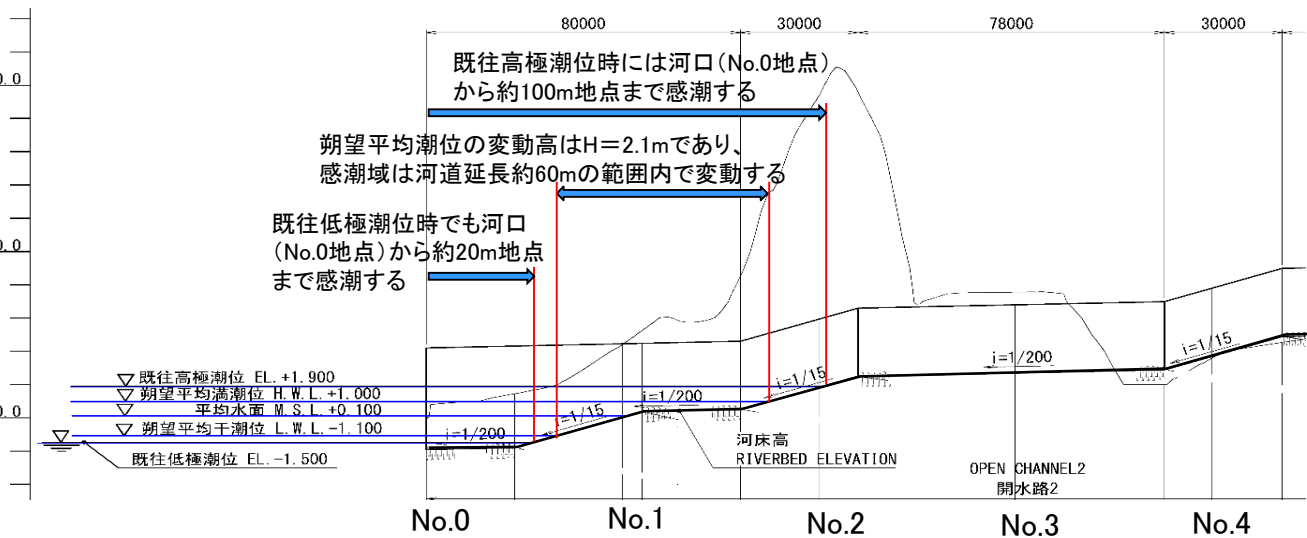
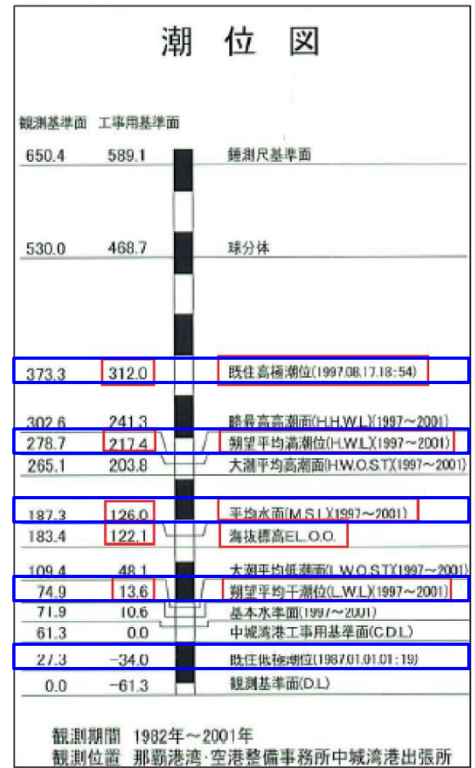


図 計画縦断図



(平面図)



(縦断図)

図 河口部感潮域

出典：H19 中城湾港港湾計画図（承認時）