

第 3 章 施 工



3.1 施工の概要

松浦川では、目標となる氾濫原的湿地が存在しないため、アザメの瀬地点において地質調査などから過去の氾濫原を推定し、湿地やクリークなどは、水位や冠水頻度など物理的な条件を考慮するとともにシードバンクを利用する当初計画を立てた。

掘削を主とする工事（平成 15～17 年度）は、クリークと下池を先行し、植生や魚類調査を行って検証しながらトンボ池・棚田と上池を次に施工するという段階的施工を行った。工事中の段階から植生や魚類調査を行い、不足するデータや知見を補いつつ可能な範囲で計画の検証及び改善を行った。

平成 14～15 年度の当初計画に対し、平成 16 年度に中間分析を行い、トンボ池・棚田と上池の工事を行う平成 17 年度（主な工事の最終年度）の工事着手前に計画を更新した。当初計画（Plan）、工事（Do）、中間分析（Check）、計画更新（Action）の P D C A サイクルを用いた整備を行い、工事終了後はモニタリングによる検証を行いながら順応的管理（洪水攪乱や植生の遷移などによる自然環境の変化も考慮し、P D C A サイクルの継続）を行っている。

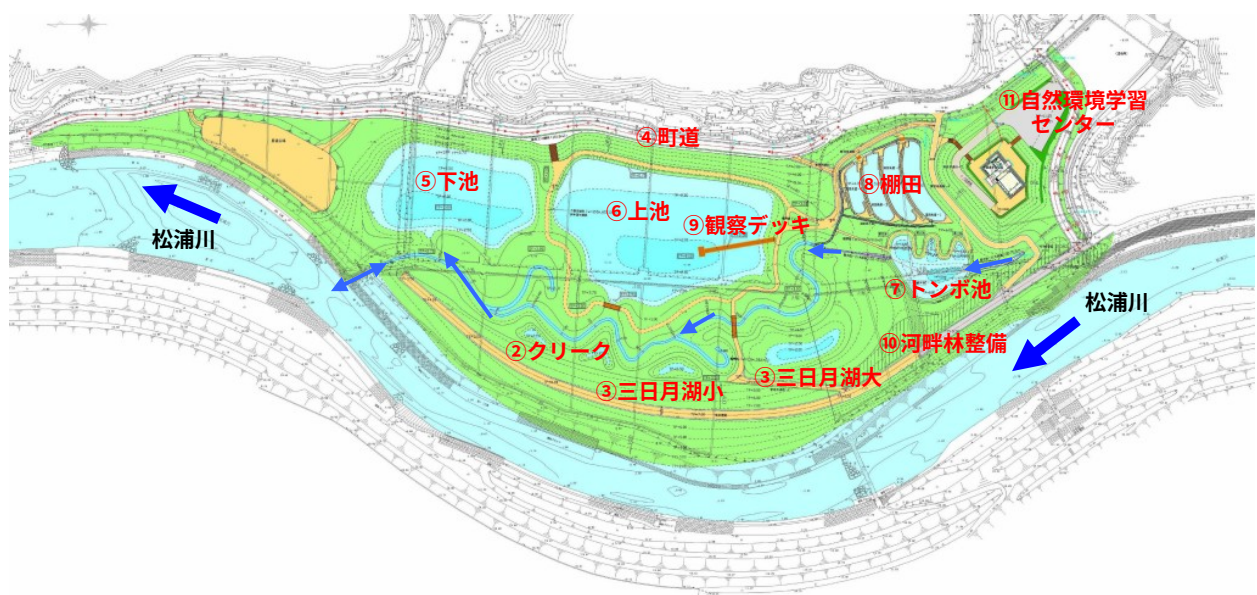
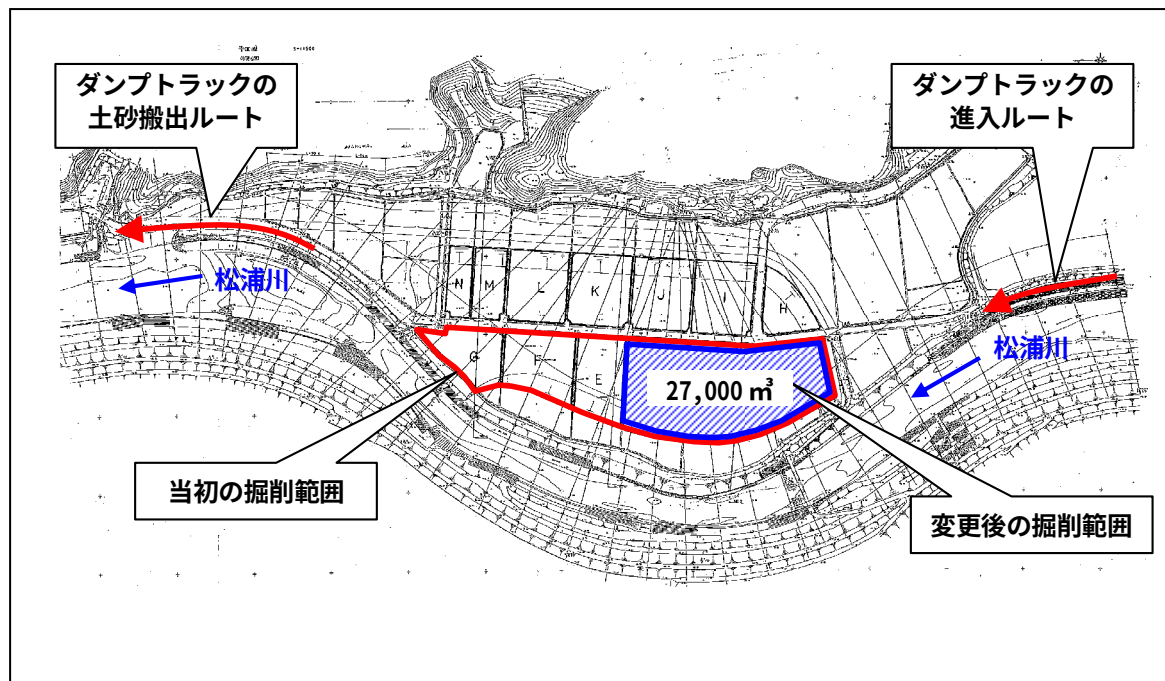


図 3-1 アザメの瀬 自然再生事業計画図

3.2 施工時の工夫・苦労した点

■とにかく掘る！（①一次掘削）

アザメの瀬では最終形まで一気に掘削せず、地盤や湧水の状況を見ながら段階的に掘削を進めている。まず平成 14 年 10 月頃から田んぼの表土の除去を始め、12 月頃から一次掘削として標高 3.5m まで地盤を掘り下げる工事に着手した。



当時、湿性地全体の掘削に携わった「黒木建設株式会社の高森博敏氏（現場代理人）」に、苦労した点、思い出話などを伺った。

1 日あたり 50 台のダンプのやりくりと地域への配慮

平成 14 年度の工事は、前年度までに田んぼの表土は除去された状態で、そこから 3m ほど地盤を掘り下げる掘削がメインだった。当初は川側全てを掘削する計画だったが、思いのほか土量が多くて、最終的には上流側を中心に 27,000 m³ の掘削を行った。

とにかく土量が多く、毎日 40～50 台のダンプトラックを使っても運搬先まで片道 1 時間以上かかり、1 台あたり 1 日に 3～4 回しか運搬できず、このやりくりで苦労した。また、最終的な掘削形状が分かる図面がなく、工期も 3 ヶ月と短かったため、最終的な掘削土量も予測が難しかった。

多いときは一日 50 台くらいのダンプを稼働させていたので、通勤・通学時間と重ならないようにしたり、粉塵や埃が出ないように高圧洗浄機やスパッツなどで泥落としをしたり、道路の清掃を欠かさずにやった。一番の工夫は、一週間毎にダンプトラックが現場へ入る時間を知らせるチラシを作って、地元の方や学校へ配って回ったことだ。また、チラシ配布後、時間帯に変更が生じた場合は直接電話連絡も行った。



黒木建設株式会社 高森博敏氏

今も形として残るアザメの瀬の案内板

当時、検討会で見学者が増えてきているので、案内看板を立てようという話が出たので、自主的に大工さんにデザインしてもらい案内看板を設置した。それが今も残っていて感慨深い。また、上流の鶴田橋方面へ向かう天端道路は当時も車は通行できたが、せまく離合するのが大変だったが、工事のために広くしたら地元の方に非常に喜ばれたのが印象的だった。



案内看板（平成 15 年 5 月 22 日設置）

クリークや湿地の造成をやりたかった

アザメの瀬検討会には 3 回ほど出席した。**地元の方が自然再生事業に非常に興味を持たれていて**、仕事はやりやすかった。工事では地元とうまく付き合うことが大事で、検討会は地元の人に自分の顔を覚えてもらうのに非常に役に立った。

アザメの瀬には 1 年くらい前に行ったが、自然という感じがして、良い湿地が出来たな、という印象だ。棚田が昔の姿に再現され、子供達が田植えや稲刈りなどの体験に利用していることは良いことだと思うし、これからも子供たちに引き継いでもらいたい。

当時は自然再生や多自然川づくりの仕事をやりたかった。この仕事に携われて非常に良かった。本当は一次掘削ではなく、もっと形が見えるクリークや湿地の造成の方をやりたかった（笑）。

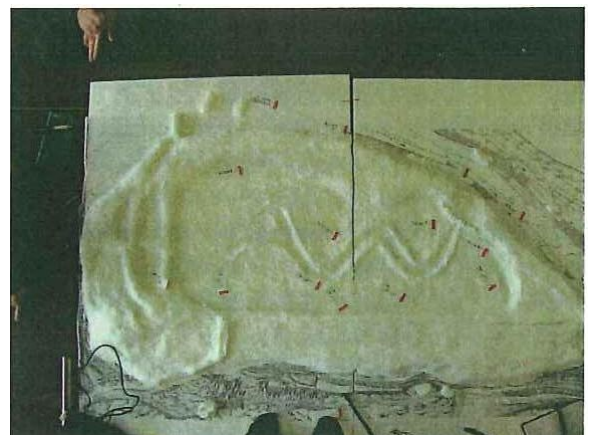


一次掘削後のアザメの瀬（平成 15 年 5 月 21 日）

■イメージを形にする！（②クリーク、③三日月湖）

平成 15 年 6 月からは松浦川の水を導入するためのクリークを標高およそ 2.5m で掘削面の中に形成した。クリークは概ね、蛇行度 1.5 程度とした。アザメの瀬内部の形状については紙粘土で作った縮尺 1/250 の模型を用いて検討会で議論し、クリークのほかに、三日月状の池を掘削することとした。

平成 15 年 8 月 14 日の時点で、掘削面まで出水が進入したのは 4 度あり、その出水によりアザメの瀬地区の地形は徐々に変形していき、また出水によってすでに、コイ、フナ、ナマズなどの稚魚が確認された。標高 3.5m の掘削面は、晴天が続くと乾燥し湿地的な環境とはなっていなかったが、小さな沢からの水が供給される所では、標高 3.5m 面でも湿地的な環境になり、トンボや水草などが生息・生育していた。クリーク内は、崩壊した土砂が堆積し、河床は泥状態であった。そこでため池からの水をクリーク内に試験的に導水した。



紙粘土で作った 1/250 模型

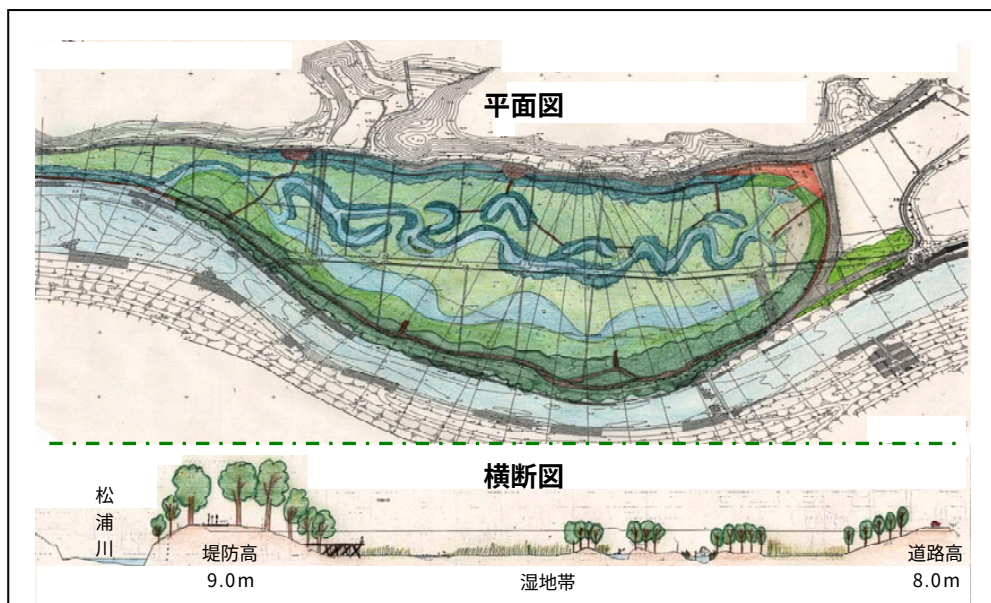


図 3-3 初期のアザメの瀬の計画平面図（第 6 回検討会に提示）



第 18 回検討会での討議状況



現地で図面を確認（平成 15 年 6 月 5 日）

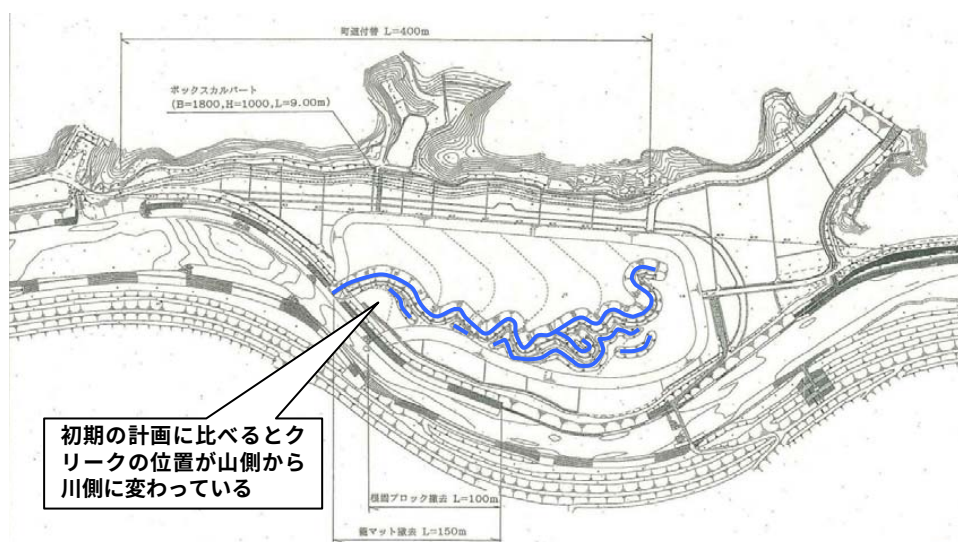


図 3-4 平成 15 年度のクリークの工事図面

当時、クリークの掘削に携わった「唐津土建工業株式会社の中村善洋氏（現場代理人）」に、苦勞した点、思い出話などを伺った。

イメージを形にする

平成 15 年度はクリーク、三日月湖（大・中・小）の掘削が主な工事だった。クリークは T.P.2.0m まで掘り下げたが、湧水程度で水が流れていなかったの、ため池からの導水管を設置した。また、クリーク出口の護岸を壊して松浦川とクリークをつなぎ、大型土のうで塞いだ。出立式（平成 15 年 6 月 29 日）でこの土のうを外し、クリークに水を引き入れた。

一番苦勞した点は、クリークの詳細な工事図面が無く、当時の島谷所長が白線で引いたクリークの法肩のラインを目印に掘り下げていったのが一番苦勞した。また、工事図面の通りにクリークを掘って行っただが、法面勾配が緩かったため、曲がり大きい箇所は法肩通しがぶつかって図面通りに掘れず、現地で見直さなければいけなかった。

クリークはイメージを形にするしかなかったの、**自分の感性に従って掘った**のが一番の工夫した点である。また、三日月湖は計画図面通りに掘ったら意外に狭かったの、形状を見ながら広く掘ることにした。

現地に白線を引いて、“ここを掘ってくれ！”ということ自体が始めての経験で、非常に戸惑ったことが一番記憶に残っている。

アイデアを出し合ってつくったクリーク

第 18 回のアザメの瀬検討会に参加した。短期間の工事だったため、検討会に参加する機会は少なかったが、白線を引いてクリークを掘削する時には国土交通省や地元の方と一緒に、クリークをどうやって掘るか、ということアイデアを出し合った。

クリークの掘削工事を受注した時は自然再生事業の工事がどういうものかよく認識していなかったが、工事中に研究者や地元の方が大勢で見学に訪れて、“**全国的にも知名度の高い仕事をしているんだ**”ということが実感できた。



唐津土建工業株式会社 中村善洋氏



法肩の白線

白線を引いて手探りでクリークを掘削



ため池からクリークへの導水



土のう撤去前の出水（6月18日）でクリークへ水が入るハブニング！

土のうの撤去（平成 15 年 6 月 29 日）



アザメの瀬のクリーク掘削中の状況（平成 15 年 9 月）

■地下水位の状況を確認し地盤高を設定（⑤下池）

アザメの瀬の1次掘削後の時点では、地盤高が高く、セイタカアワダチソウなどの荒地性の外来種の侵入が著しい状況であった。地盤高の設定については検討会の中で公募研究の研究者、土木研究所も交え現地確認を行い、土が保水している標高まで掘削するとよいと判断された。

そこで、アザメの瀬の地下水位の状況を確認する目的で平成15年12月9日にトレンチ調査を実施し、その結果、地表高（T.P.4.3m）から2.5m程度掘り下げると湧水がみられることが確認された。よって湿地面の地盤高をT.P.1.5m程度に設定すれば湿地的環境が維持できることが推測された。また、③の層が砂礫層であることから、昔は松浦川が流れていたのではということも分かってきた。

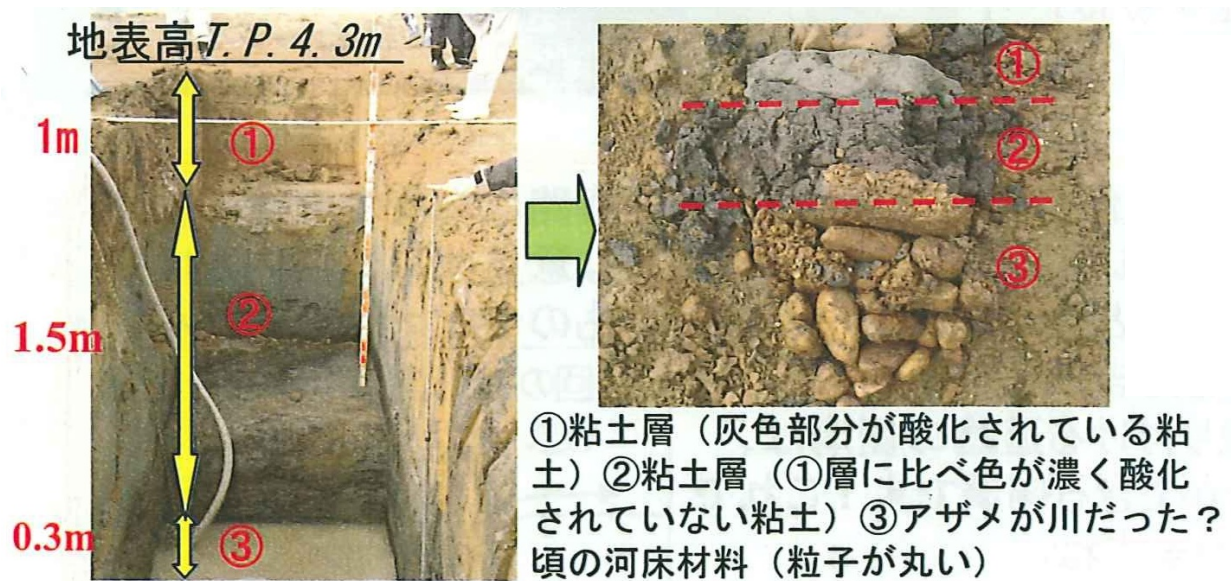


図 3-5 トレンチ調査結果

この調査結果を元に湿地部となる下池と上池の地盤高は T.P.2.0m に設定した。

また、湿地部の環境を維持するために、クリークの河岸を一部低くすることで、水が周囲の湿地部に導入しやすくなるという案も検討会の中で提案された。



図 3-6 湿地部を維持するための方法（検討会意見）

当時、主に下池の掘削に携わった「唐津土建工業株式会社の川添博文氏（現場代理人）（施工時は内山組㈱に所属）」に、苦労した点、思い出話などを伺った。

最初の湿地（下池）の完成

平成 15 年度は下池を完成形の T.P.2.0m まで掘り下げた。また、上池は暫定で T.P.2.5m まで地盤全体を掘り下げた。その他展望広場の造成、町道の山側への付替、クリーク法面への覆土（シードバンク）等を行った。

アザメの瀬の最終形が決まっていなかったので、検討会のイメージを現地に反映させるのが大変だった。検討会での意見を聞きながらの工事だったため、年度末の 2 ヶ月間に 15,000 m³の掘削土を搬出しなければいけなくなり、ダンプトラックの確保（30 台/日）に苦労した。また、思いもよらない時期（2 月 29 日）に出水が来たため、仕上げが終わった法面が侵食されて手直しに苦労した。



唐津土建工業株式会社 川添博文氏
(元㈱内山組に所属)

シードバンクの現地試験

植物の復元に利用するシードバンク用の表土の仮置き、クリークや下池の法面への覆土を行った。また、下池の展望広場側の法面は、皇太子殿下が下池の水面を一望できるようにならかに掘削するように心がけた。



掘削直後の下池（平成 16 年 4 月 14 日）

皇太子殿下視察

工事期間中の平成 16 年 4 月 24 日に皇太子殿下がアザメの瀬に見えられ、自分が携わったアザメの瀬の成果を御覧頂き感激した。また、アザメの瀬に植物や魚類等、外来種が多かったことに驚いた。

地域との交流と工事への反映

第 24 回～第 29 回のアザメの瀬検討会に参加したが、**地元住民と交流し、幅広く意見を聞き、それを工事に反映できた**ことがすごく印象に残っている。検討会の意見を現場に反映するのは大変だったが、検討会で煮詰まったアイデアは変わることが無かったので、その後の工事はやり易かった。自分が携わったアザメの瀬が今後、10 年後、20 年度、どのように生態系が変化していくのかを見て行きたい。



約 6 ヶ月後の下池（平成 16 年 10 月 4 日）



アザメの瀬の一次掘削完了後の状況（平成 16 年 3 月）



近年の下池の状況（平成 21 年 4 月 17 日）

■ 1 次掘削の結果から湿地全体の地盤の掘り下げ（⑥上池）

上池予定地周辺については、平成 15 年度の 1 次掘削の結果を元に、平成 16 年度に中間分析を行い、平成 16 年 12 月から 17 年 3 月にかけて、T.P.2.5m まで 2 次掘削として地盤全体の掘り下げを行った。この時点では下池の最終的な形状は決まっておらず、下池の植生遷移などを考慮しながら、平成 17 年度の設計変更を受けて、最終的な形状が決定することになる。

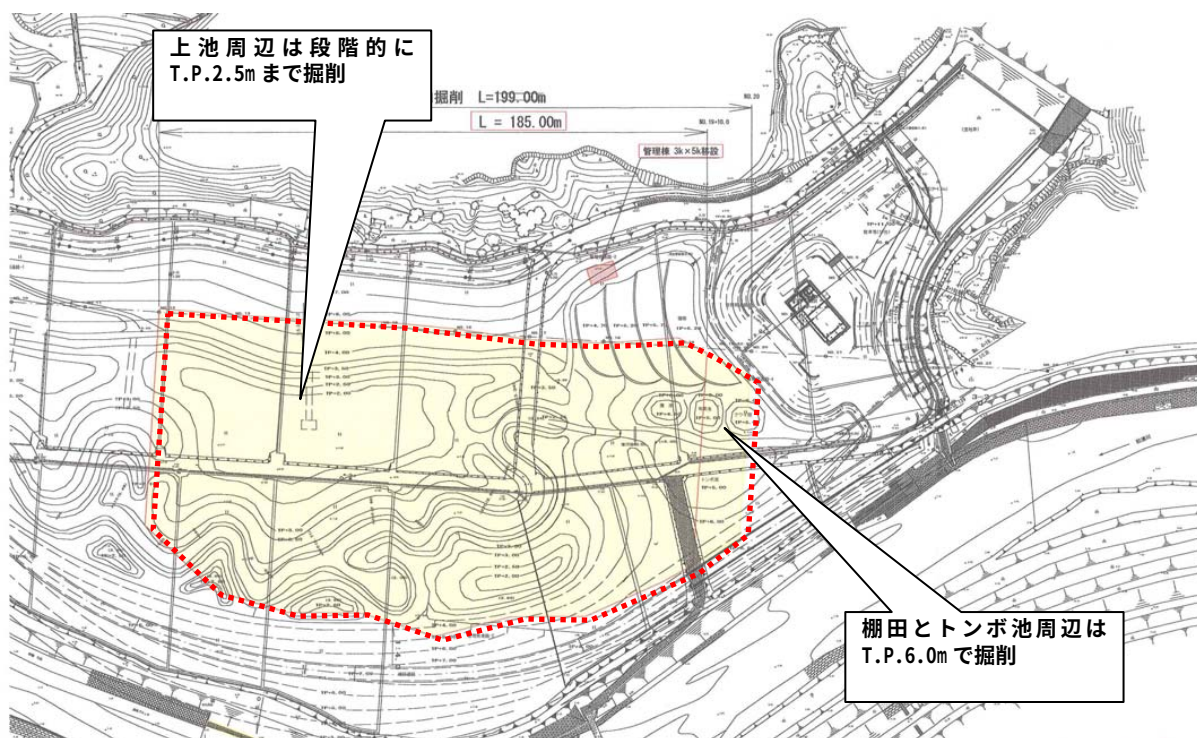


図 3-7 平成 16 年度の上池周辺の工事図面

当時、上池予定地の 2 次掘削に携わった「石堂建設株式会社の加々良修作氏（現場代理人）」に、苦労した点、思い出話などを伺った。

上池・棚田・トンボ池の下地づくり（二次掘削）

上池周辺の地盤高を T.P.2.5m、棚田とトンボ池の周辺を T.P.6.0m まで掘り下げた。上池の完成形までの掘削と湿地の造成までは実施していない。また、アザメの瀬自然環境学習センター上流側の道路の舗装を実施した。

上池の掘削は図面がなかったため施工しづらかったが、掘削だけだったので地元と調整する必要はほとんどなかった。また、町道側の法面は綺麗に作らずに適当にやってくれ（笑）と



掘削中の上池予定地（平成 17 年 2 月 23 日）

言われ、丁張は使わず、重機で柔軟に整形して対応した。

掘削土砂が多かったのも、地元の方に迷惑を掛けないように、土砂の運搬は和田山橋方面ではなく、松浦川の右岸堤防から上流の鶴田橋方面へ持って行くことにした。現地説明会の時に棚田の位置を現地でテープ等を使って地元の方に分かりやすく示したり、直接工事とは関係ないことで多くの工夫をした。

工事中、福岡西方沖地震に遭遇

平成 17 年 3 月 20 日に現地立会を予定していたが、福岡県西方沖地震で中止になったことが印象深い。当日は現場にいたが結構揺れてびっくりした。その他、法面が山側からの湧水で崩壊して大変だった。工事とは関係無いが、九大の先生から哺乳類のセンサーカメラの搜索を依頼され、やぶの中を必死に探したのがつらかった。

検討会で考えを伝える

第 37 回～第 39 回のアザメの瀬検討会に参加した。突発的な作業でも全て検討会で地元の方の確認が必要で、現場監督でも自由に出来なかった。だが、地元と一緒に作り上げていくには必要なプロセスだった。専門的な工事内容を全くの素人に説明するのは大変だったが、検討会で自分達の考えを伝えることができたのは良かった。佐里の分校で検討会があった時は非常に寒かった。



約 3 ヶ月後の上池予定地（平成 17 年 5 月 26 日）



アザメの瀬の二次掘削完了後の状況（平成 17 年 3 月）

■⑦トンボ池（ハス池・ジュンサイ池・クワイ田）

トンボ池は第5回検討会で図3-8に示すような住民構想のイメージが提案され、本格的な議論が始まったのは第37回検討会からである。

当初は図3-9に示すように、周辺住民の利用や体験学習の場となることを目的に「ハス池」、「ジュンサイ池」、「クワイ田」の3つの池、これら3つの池や下流に位置する上池、下池に水を供給するためのトンボ池が計画されていた。

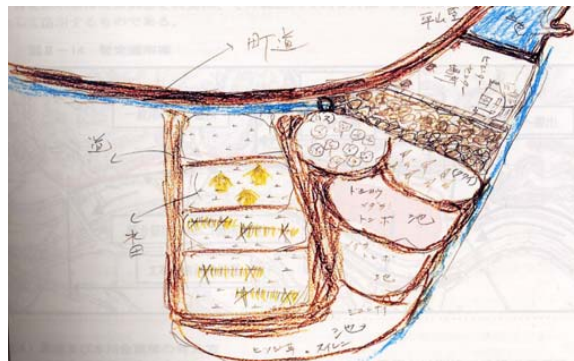


図3-8 住民が描いたトンボ池のイメージ

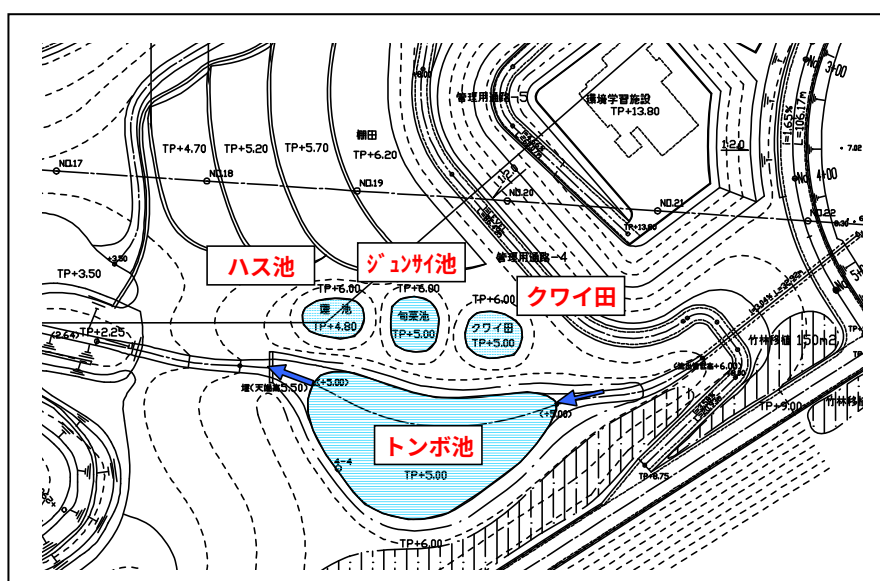


図3-9 トンボ池全体平面図（変更前）

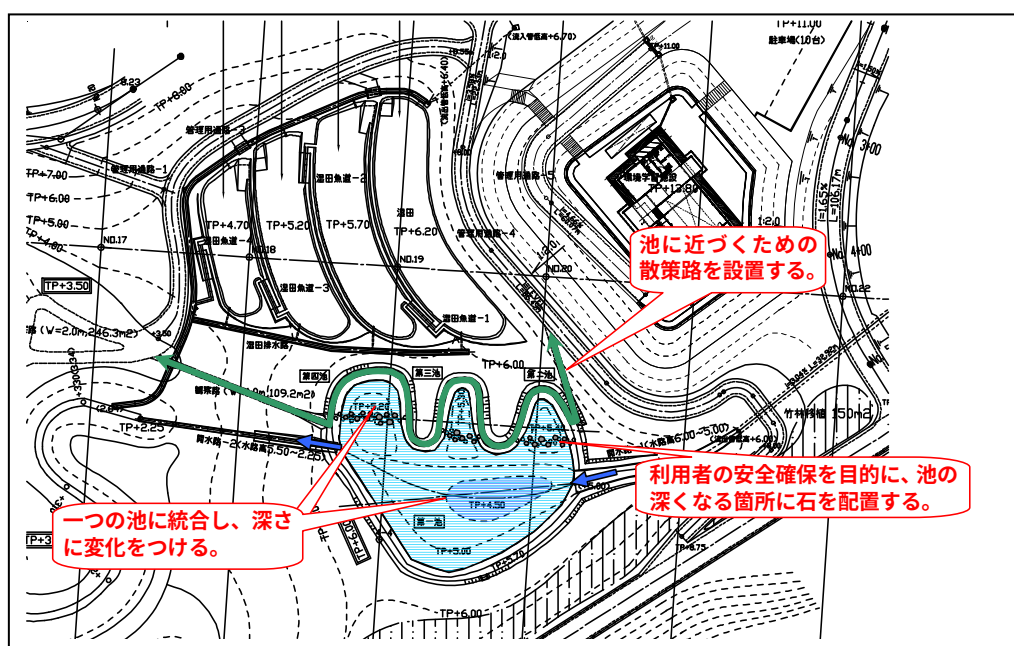
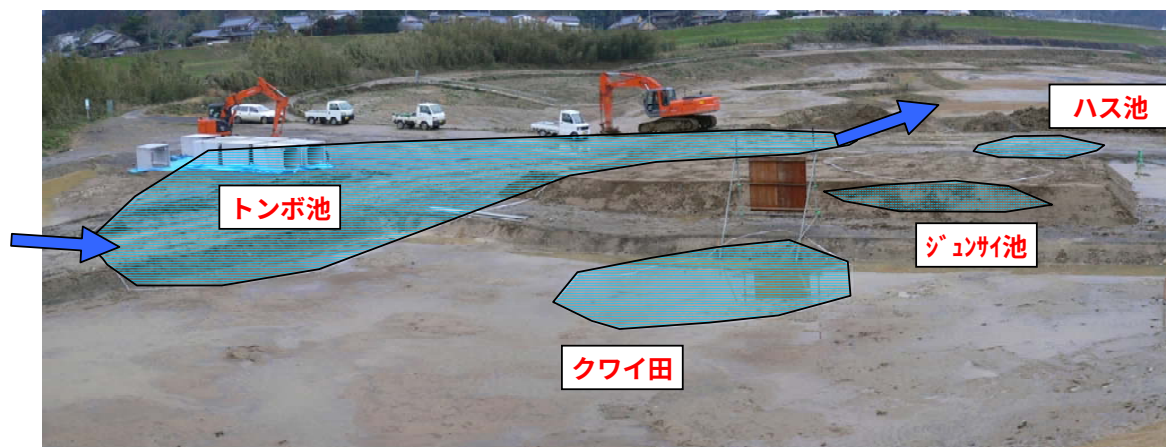


図3-10 トンボ池全体平面図（変更後）

これに対して、第 37 回検討会では以下のような意見が出された。

- 水の流入はトンボ池に限られるため、一つの大きな池とする方が望ましい。
- 池を一つとした場合、一定の水深とならないように深さの異なる場所を設ける。
- 維持管理時に池に近づく散策路の設置が必要である。

このため図 3-10 に示すように 4 つの池が一つになった現在の形状に変更した。



トンボ池設置前の全景（平成 17 年）



施工直後のトンボ池（平成 18 年 5 月 26 日）



トンボ池の現在の状況（平成 21 年 4 月）

■アザメの瀬の環境学習を支える棚田（⑧棚田・水田魚道）

棚田はアザメの瀬における環境学習を支える核となる施設の一つである。棚田はトンボ池と同時に前述した図 3-8 のイメージ図から具体的な検討が始まった。当初は田んぼの枚数も多く、入り組んだ形状となっていたが、第 38 回検討会で現在の枚数と形状に決定した。

当時、農業用の排水路の整備によって、河川と田んぼとの間に落差等が生じ、田んぼで産卵する魚類の移動に支障をきたしているケースが多く見られた。アザメの瀬のトンボ池と棚田はドジョウやナマズにとって産卵の場として重要な水域であることから、検討会でも多くの議論が交わされた。

最終的に棚田とクリークの連続性（ネットワーク）を確保するために、棚田とクリーク、棚田と棚田、トンボ池とクリークをつなぐ水田魚道を設置し、ドジョウやナマズの産卵の場を創出することとなった。

棚田、トンボ池については、平成 16 年度の検討会において現地説明会（前述したテープを貼った形状や位置決めなど）等を行い、内容、規模等を決定し、平成 17 年度に整備を行った。

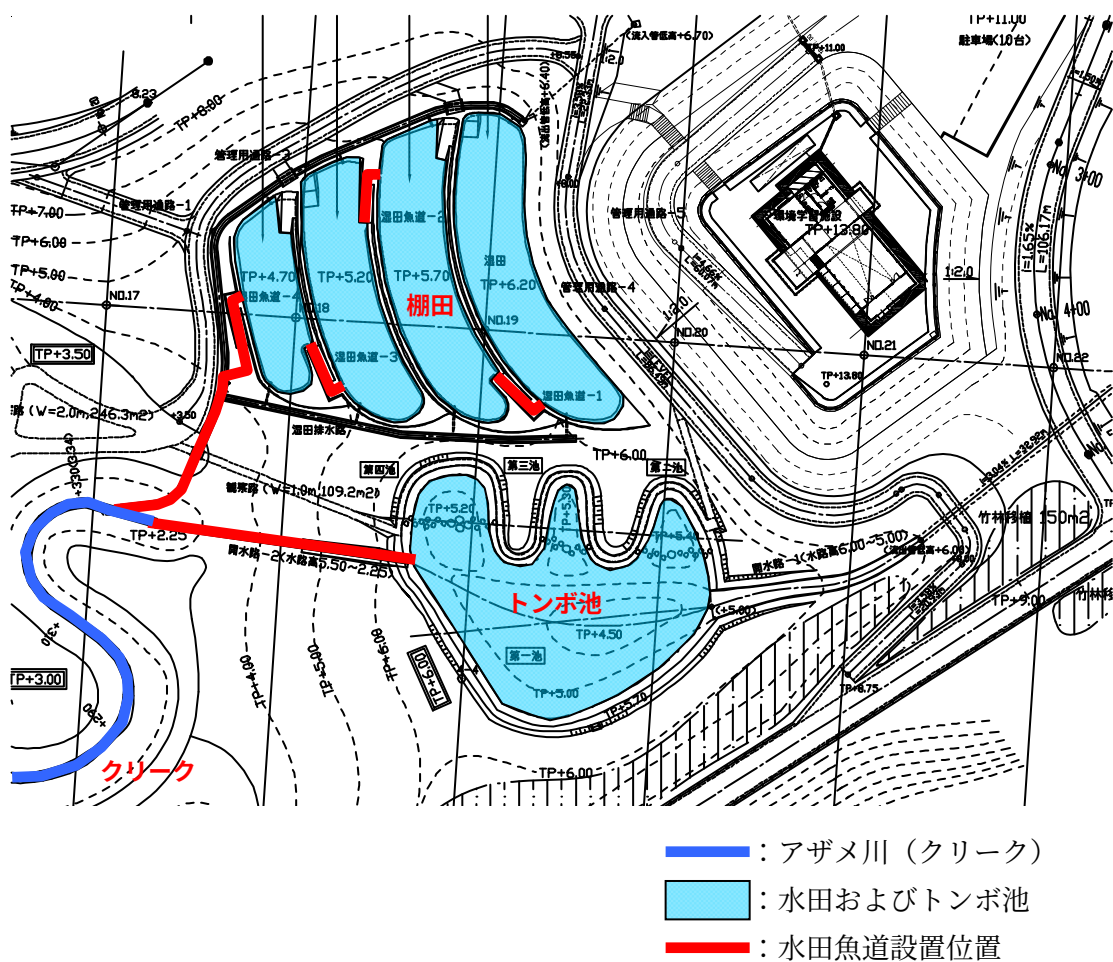


図 3-11 水田魚道設置位置図

当時、中間分析後の湿性土全体の改良、柵田の造成などに携わった「唐津土建工業株式会社の中村善洋氏（現場代理人）」に、苦勞した点、思い出話などを伺った。中村氏は平成 15 年からクリーク、下池、上池、トンボ池、柵田など複数の箇所の工事に携わり、アザメの瀬との付き合いが最も長い工事関係者である。

平成 17 年度は下池、クリーク、柵田、トンボ池が主な工事だった。下池は設計変更通りに法面勾配を改良し、下池とクリークの間地盤高も変更通りに T.P.3.0m まで切り下げた。柵田とトンボ池は改良ではなく新たに掘削・造成した。その他に観察路の舗装も実施した。

生態系への影響を抑える工夫

現場の土質は粘性土が大部分を占め、試掘により T.P.2.5m の高さで水が溜まるのが分かった。地盤改良による改善策では生態系への影響が懸念されたため、仮設道路の造成、鉄板を敷きながらの作業、軟弱地盤用の重機の選定等で対応しなければいけなかった。掘削土砂はコーン指数が 100 以下であり、直接ダンプに積み込むことが出来なかったため、一時仮置きし、含水比の低下を図りながら工事を進めた。他の工事へ供給する流用土のストックヤードや一時仮置きスペースの確保等、限られた施工範囲内での作業だったため、年度末に集中した施工量をいかに工期内で完了させるか必死で取り組んだ。



梯子土台の設置（平成 17 年 12 月 23 日）

伝統的な石積み工法を採用

柵田の施工箇所については、粘性土が広範囲に分布しており、**石積み施工はコンクリート基礎を用いると割れて不等沈下を起こすことが懸念**された。当時の名護屋城博物館の学芸課長に相談に行き、そのアドバイスに基づき、当初計画のコンクリート基礎から現在ではあまり見かけられない**梯子土台という基礎に変更**した。



基礎の設置完了（平成 17 年 12 月 23 日）

熱い思いと癒しを求めて

アザメの瀬での工事期間中、地元が主催となって行ったセイタカアワダチソウの除草、ため池の堤返し、外来魚の駆除等へ参加したことは感慨深いものがあり、思い出として今も記憶に残っている。当時、第 43 回～第 51 回までの検討会に参加した。地元の人の熱意が伝わり、アザメの瀬を今後どのような方向性で進めていくか、**官民一体となって取り組む姿勢に共感した。そのことで関係者の一人としても、熱い思いで工事に取り組んでいた。**

工事に携わったことにより、アザメの瀬が自然再生事業を取り入れた、全国的にも知名度が高い地域ということを知った。工事が完了した後も、どのように事業が進んでいるかという思いもあり、癒しを求めて、時折見学に行っている。



石積みの設置（平成 18 年 1 月 12 日）



棚田の工事状況（平成 18 年 2 月 2 日）



水田魚道の工事状況（平成 18 年 2 月 2 日）



環境学習による田植え（相知小学校）



稲刈り（相知小学校）



田んぼの草取り（相知小学校）

■湿地の水位を維持して栈橋を設置（⑨観察デッキ：上池の栈橋）

上池の観察デッキは第 26 回検討会（平成 16 年 1 月 19 日開催）では図 3-12 のように、上池、下池、クリークなど 4 箇所計画されていた。そのときの検討会では、“人工物だからなるべく最小限の数に”、“出水で壊れないような強度が必要”、“イカダ橋（流れ橋）にして出水で流れるようにしたらどうか”など、活発な議論が交わされている。

最終的に第 50 回検討会（平成 18 年 4 月 25 日開催）では図 3-13 のように、上池に 1 箇所（①）、上池とクリークをつなぐ水路に 1 箇所（②）、計 2 箇所に観察デッキを設置することになり、平成 18 年 12 月に工事に着手し、翌年の 3 月に完成した。

これまでに何度も大規模な出水に見舞われたが、現在まで一度も壊れることなく、自然観察や見学のデッキとして多くの利用者に活用されている。

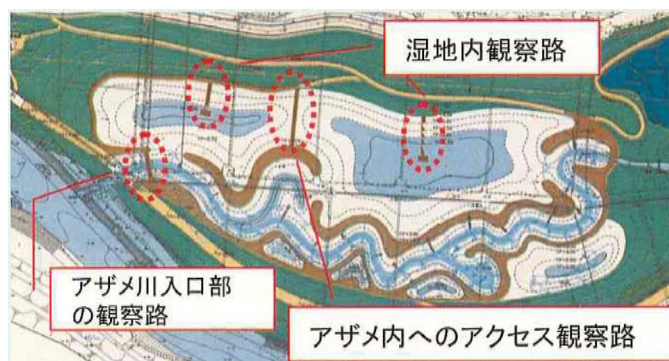


図 3-12 第 26 回検討会時の観察路の配置図

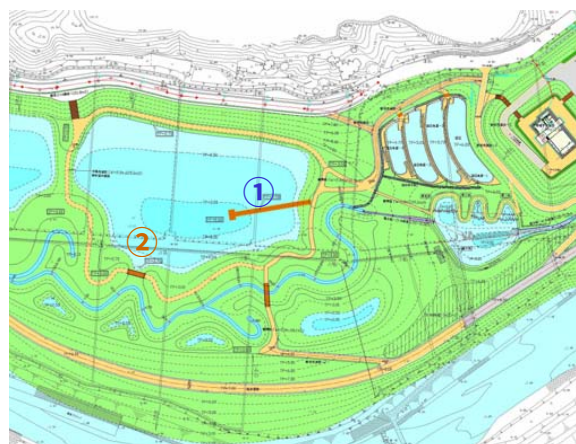


図 3-13 第 50 回検討会時の観察デッキの配置図



観察デッキを利用した自然環境学習



観察デッキの現状（平成 21 年 8 月 4 日）

当時、主に上池の観察デッキの設置に携わった「将栄建設株式会社の池田好弘氏（現場代理人：兼務主任技術者）」に、苦労した点、思い出話などを伺った。



将栄建設株式会社 池田好弘氏
(元佐伯建設(株)に所属)

環境学習や視察時に大活躍する観察デッキ

平成 18 年度はアザメの瀬の形状はほぼ完成した状態で、上池の観察デッキ、町道のガードパイプ、土系舗装の工事の他、出水で被災した箇所を補修を担当した。観察デッキの基礎は有明海などの軟弱地盤で用いられるスパイラル杭を使用し、デッキ自体は木製とした。

観察デッキの基礎杭の設置は真冬の 12 月で、さらに水中作業だっ

たため非常に寒かったことを覚えている。

また、**全ての工事内容を検討会に提示して、そこでの意見や議論したことを工事に反映させなければいけなかった**ので、**実際の工事期間が非常に短く苦労した**。

環境にやさしい工事を工夫

自然再生の工事ということと、上池にはすでに魚がいたことから、水を抜いたドライ施工が出来なかったためいろんな工夫をした。まず、

①浮き栈橋と単管で足場を確保して陸上から観察デッキの基礎を設置、②単管の足場を利用した簡易索道の設置と杭打ち機材の運搬、③杭芯

ズレを防止するためのガイド用の角鋼管の使用、などである。①によって足場が安定し、②によって重い機材を自由に運べ、③によって視界が悪い水中で正確に杭を貫入することが出来た。

工事完了直後に冠水したが、“観察デッキが浮かないことが確認できて良かった”と言われたことが記憶に残っている。



浮き栈橋の設置（平成 18 年 12 月 5 日）

関心を持つ、一緒につくる

アザメの瀬検討会には第 55 回～第 59 回まで 5 回ほど出席した。出席者の誰もが意見を出されていて、**アザメの瀬に一人一人が関心を持たれていることが分かった**。

平成 14 年の夏に現地説明会の準備として、試掘で採取した土砂でシードバンクを作った。暑い時に当時の松浦川出張所の方々と一緒に、堤の排水路から水を引き込むための素掘り水路を掘ったことが今でも懐かしく思い出される。



単管の足場・索道・角鋼管による工夫（平成 19 年 1 月）

■竹林を利用した湿地環境の保全（⑩河畔林の整備）

河畔林（竹林）の整備は、以下の目的で平成 20 年 2 月に工事に着手し、3 月に完成した。

- ①木陰を創ることで、生き物にやさしい環境へ！
- ②洪水時の土砂の流れ込みを抑える！
- ③洪水時の水の勢いを弱め、施設の損傷を防ぐ！

具体的には、

●ステップ1：既存の竹林から土と根が付いた状態で数本まとめて採取

- ・竹の根は 30cm ぐらいの深さで、横方向に広がる。
- ・護岸の近くに移植すると根の広がりにより護岸が持ち上がる恐れがあるため、堤防の川表法面には移植しない。

●ステップ2：1m×1mに4本程度移植

- ・移植する竹の高さは 1m～50cm とする。
- ・1～2 年後、移植した竹の根から新しい竹が生長する。
- ・竹林になる前にタケノコ掘りをしてはいけない。
- ・タケノコ掘り禁止等の看板が必要では。



竹の根回し（平成 20 年 2 月）



竹の植栽（平成 20 年 2 月）

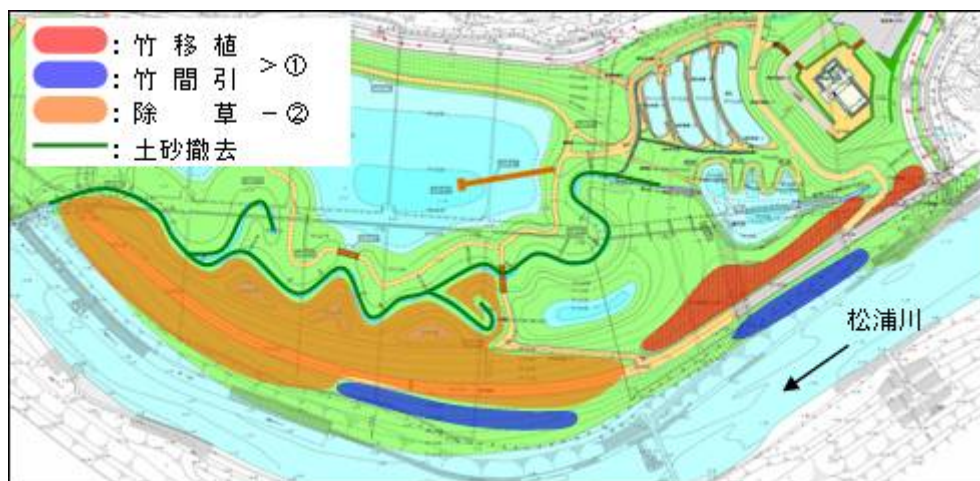


図 3-14 竹の間引き・移植、セイタカアワダチソウの除根範囲図

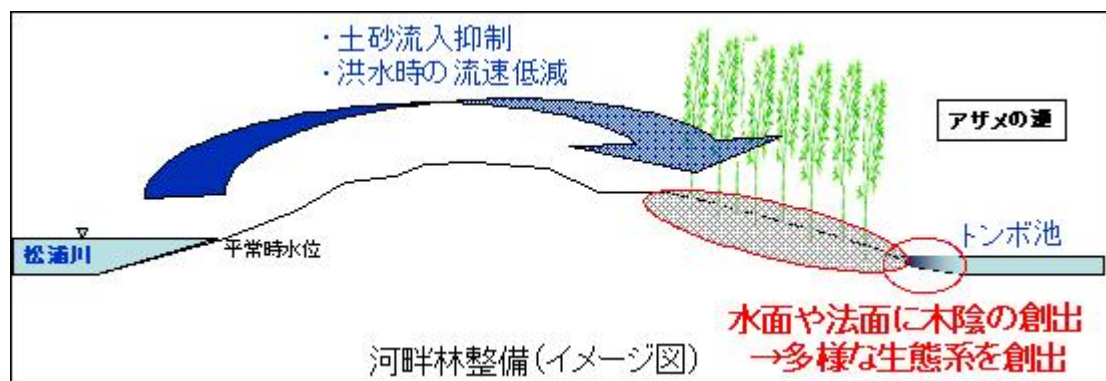


図 3-15 河畔林の整備イメージ図

当時、主に竹林の移植に携わった「石堂建設株式会社の鎌田洋志氏（現場代理人）」に、苦労した点、思い出話などを伺った。

洪水の緩衝帯としての役目を果たす竹林

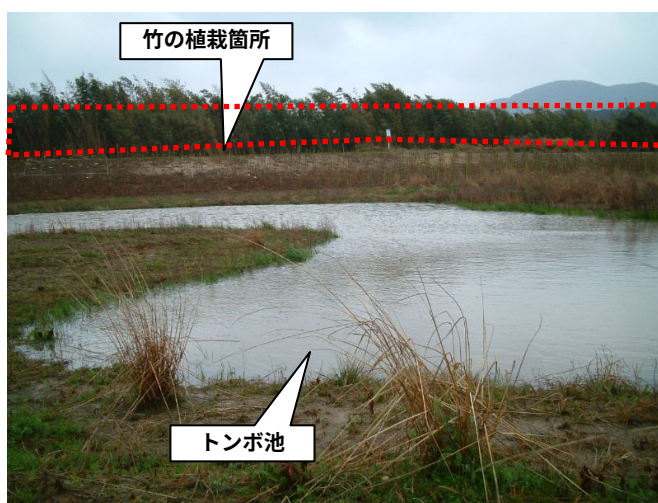
松浦川の河岸の竹林から移植用の竹を掘り出し、トンボ池の川側の法面に移植した。施工面積は約 1250 m²で 1 m²あたり 4 本だったので全部で 5,000 本くらい移植した。また、下池やクリーク周辺のセイタカアワダチソウの除根を実施した。

事前に竹の根回しが必要だったことと、本数が多かったことが一番苦労した。また、セイタカアワダチソウは一本一本人力で根を抜いたが、湿地全体に広範囲に分布していたため相当の数があり、作業員に結構苦情を言われ苦労した（笑）。

竹の移植は 3 月だったが、2 月から造園のプロに意見を聞いたり、根回しをしたり工夫した。特に、早期に定着・生長するように新芽を残して根回しを行った。



石堂建設株式会社 鎌田洋志氏



トンボ池川側へのメダケ植栽（平成 20 年 3 月 24 日）

絶えない見学者

アザメの瀬の看板が設置されていたが、工事中に“アザメの瀬って何ですか？”と、よく聞かれた、工事中も見学者が多かったことが記憶に残っている。

いつまでも熱い検討会

第 65 回～第 66 回検討会に参加した。第 65 回の除根の時は 5～6 人くらいの参加でちょっと寂しかった。最初の頃に比べると検討会はかなり規模が縮小しており、役員くらいが参加している感じがしたが、会員の方は非常に熱かった。

子供達の活動の場として

子供達が自然の中で活動する場所として非常に良い所になった。 当時に比べるとヤナギがかなり多くなった印象がある。セイタカアワダチソウは 2～3 年前よりもかなり大きくなった。



河畔林整備後のアザメの瀬（平成 20 年 3 月 10 日）

3.3 施工時の環境配慮

■ 土壌シードバンクで植生の生命力の強さを実感！

土の中に眠る種子を用いる

アザメの瀬地区の植生回復には土壌シードバンクの手法を用いた。土壌シードバンクとは土の中の埋土種子を使った植生の回復手法である。

地層調査において採取した土を現地盤高から50cm 毎にとりわけ、プランターに敷きつめ、条件を変えて埋土種子の発芽状況を調査した（図3-13）。

平成14年9月に実験を開始し、11月中旬に同定作業を行ったところ、地表から2mまでの土壌には植生の芽生えが確認でき、結果約20種類の植物が確認できた（表3-2 参照）。この中には重要種のシャジクモ類も確認され、土壌シードバンクによる植生回復手法は有効であることが確認された。

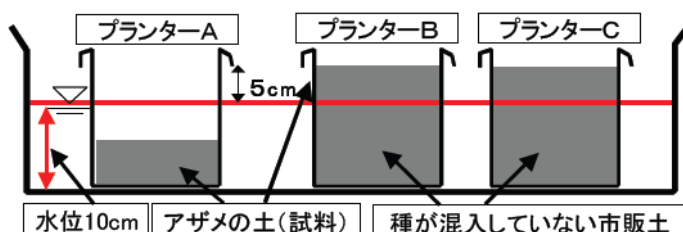
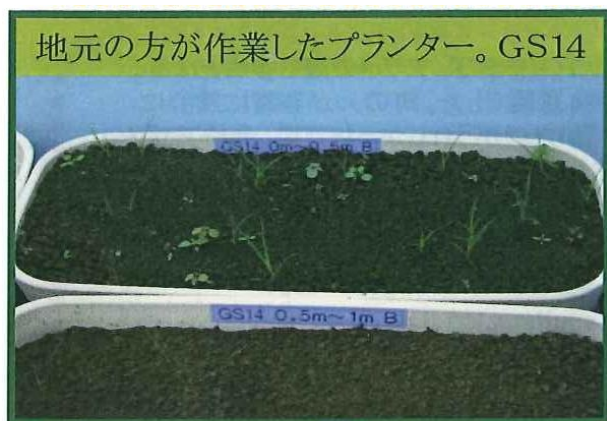


図3-13 土壌シードバンク調査実施方法

表3-2 土壌シードバンク調査により確認された植物

アゼナ	タカサプロ
トキンソウ	タネツケバナ
アメリカアゼナ	タマガヤツリ
イヌガラシ	チチコグサ
オランダミミナグサ	チョウジタデ
カタバミ	ヒメムカシヨモギ
カヤツリグサ	ミズハコベ
キカシグサ	ヤハズソウ
コゴメガヤツリ	スズメノエンドウ
シロツメグサ	シャジクモ



20日目の状況（かなりの芽生えが見られる）



黙々と作業を続ける地元の方々

実際にアザメの瀬に適用

実際のアザメの瀬でのシードバンクによる植生回復には、現地の土壌に加え、流域内の旧河川や旧溜池、旧沼などの土壌も用いた。これらの位置はアザメの瀬検討会参加者に聞き取りし、図に示す3箇所を選定した。



図 3-14 松浦川流域でのシードバンク土壌採取地点



アザメの瀬への土の撒き出し（平成 15 年）



撒き出した土から発芽した植物（平成 16 年）

■ヤナギの植栽で外来種を抑制！

平成 17 年度の計画変更時の問題の一つに、荒地性帰化植物の生育面積の拡大があった。改変地に先駆的に侵入してきたオオブタクサ、アメリカセンダングサ、ヒロハホウキギク、ヒメムカシヨモギ、オオアレチノギク、セイタカアワダチソウ、オオブタクサ、タチスズメノヒエ、ギシギシ等は下池、上池、クリークの法面にまで生育範囲を拡大していた。そこでこれらの抑制のためにヤナギを植栽することとした。植栽の目的は次のとおりである。

①氾濫原的湿地に相応しい景観を再生する。

湿性地の景観を構成する代表的な樹木であるヤナギを植栽することで、湿性に相応しい景観を再生する。

②ヤナギによるカバー効果で荒地性帰化植物の侵入・繁殖を抑える。

水際に定着しつつあるオオタチヤナギやアカメヤナギ等に加えて、新たにヤナギ類を植栽し、ヤナギ林を形成することによって、法面に日陰部を創出し、セイタカアワダチソウやギシギシ等の荒地性帰化植物の侵入や繁殖を抑制する。

③クリーク沿いに木陰を造り、水温上昇抑制や魚付きの効果を得る。

クリーク沿いにヤナギを植栽し、水際に木陰を創出することで、水温上昇を抑制するとともに、魚付き林としての機能を持たせる。

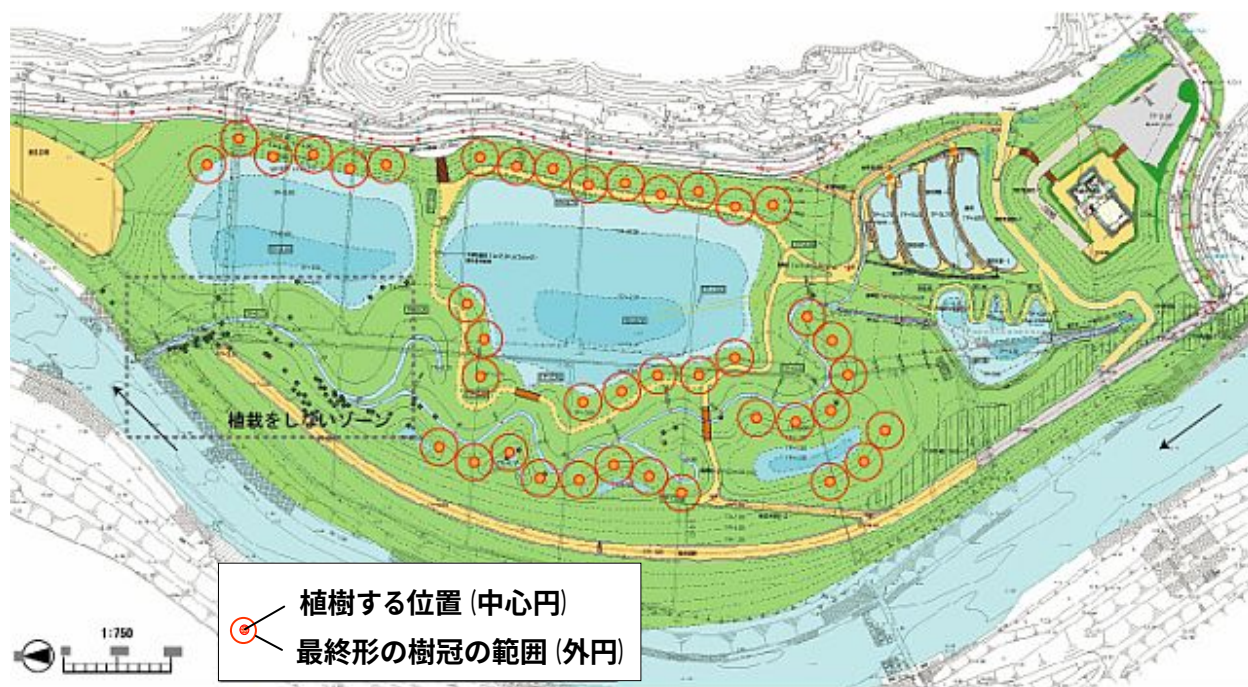


図 3-16 ヤナギの植栽計画

ヤナギの植栽は平成 18 年 5 月 15 日に地域住民が参加できるイベントとして実施した。平成 22 年 8 月時点で、この時に植栽したヤナギを含めて、上池周辺を覆い隠すほどヤナギが生長し、うっそうとした河畔林を形成している。



植栽用のヤナギの苗木



ヤナギの植栽を楽しむ子ども達



地域の方と協力したヤナギの植栽



ヤナギの植栽後の記念写真（平成 18 年 5 月 15 日）



現在の上池周辺のヤナギの生育状況（平成 22 年 8 月 4 日）

3.4 設計変更

平成 16 年度に中間分析として、効果的であったこと、課題を有していること、今後の課題への対応をまとめた。平成 17 年度の上池、トンボ池、棚田などの工事着手前に中間分析の結果とその後の魚類や植生の調査結果を合わせて検討し、当初計画を更新して以下に示す最終形を決定した。

■設計変更のポイント！

手法が十分に確立していない自然再生事業では、アダプティブな手法が“手戻りが少なく”、“有効な手法”である。平成 16 年度の中間分析において問題となったのは以下の 4 点である。

【問題点】

- ① クリークと下池の地盤高は T.P.3.5m で、乾燥した比高の高い T.P.3.2m 以上にはセイタカアワダチソウ等の外来植物が繁茂している。
- ② 下池の町道側（陸域）の乾燥化が進行し、荒地性雑草群落を主とした群落を形成しており、沈水植物や抽水植物が繁茂する水域から陸域への遷移帯（エコトーン）が乏しい。
- ③ 下池の水際には湿性の外来種であるキシウスズメノヒエ、河川で過繁茂するヤナギタデなど、単一の植物群落が優占している。
- ④ 出水時に運ばれてきたヤナギの定着、ヤナギタデの分布拡大によって、クリークが植生に覆われ、開放水面がなくなりつつある。

【解決策】

- ① 地盤が高く乾燥化しているため、クリーク周辺の比高毎の植生分布状況を勘案し、クリークの河岸でも地盤高を T.P. 3.0m まで下げる。
- ② 再生目標である池とその周辺湿地の面積を拡大するとともに、陸生の外来植物を抑制するため町道側の法面勾配を大きくする。
- ③ 日陰を作り、水温上昇や外来植物の繁茂を抑制するため、町道側の法面や池周辺、本川側湿地にヤナギの植樹を行う。
- ④ ヤナギや湿性外来種の繁茂によりクリーク部の埋没の懸念があるため、木杭や木柵による低水路の確保を行い、開放水面幅を確保する。

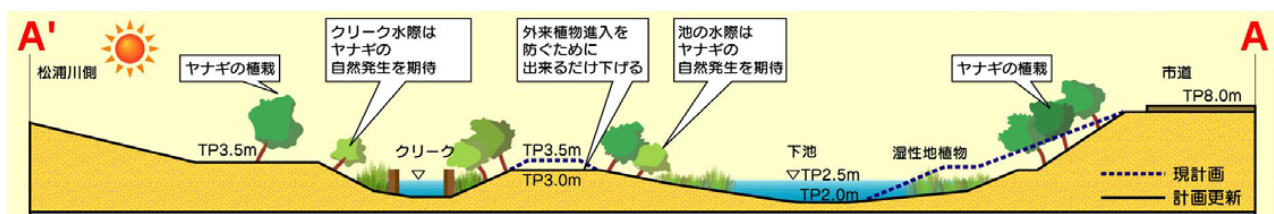


図 3-17 設計変更の整備イメージ

表 3-3 設計変更の内容

変更内容	当初計画	更新計画
クリーク周辺の高さを低くする	T.P. 3.5m	T.P. 3.0m
水面幅を広くする（市道側の法面）	法面勾配 1 : 5.0 ~ 7.0	法面勾配 1 : 2.0
日陰を作り、水温上昇や外来種を抑制する	無し	ヤナギの植樹
クリークの水面幅を確保	無し	木柵の設置

■クリーク周辺の地盤高を下げ、外来植物の侵入を抑制

クリークの河岸については、T.P.3.2mより高い標高で荒地性外来種のセイタカアワダチソウの分布が認められた。このため標高を出来る限り低くして湿潤な状態を維持すれば外来種の進入を抑制出来ると考え、当初計画の T.P.3.5mから T.P.3.0mに地盤高を下げることにした。

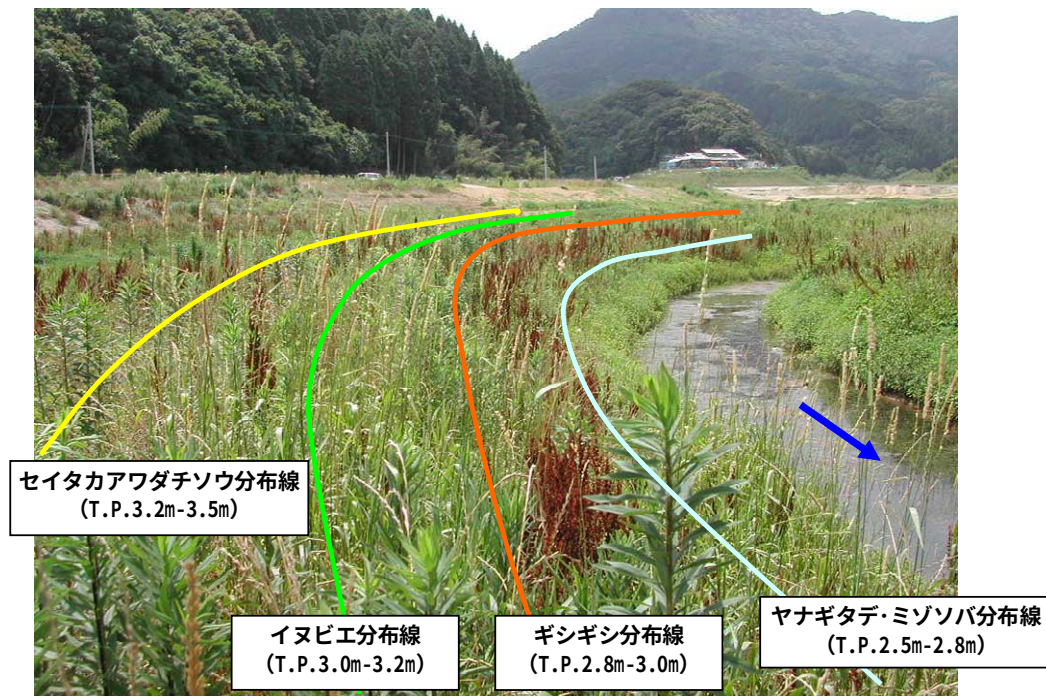


図 3-18 比高毎の植生の分布状況（平成 17 年 6 月）

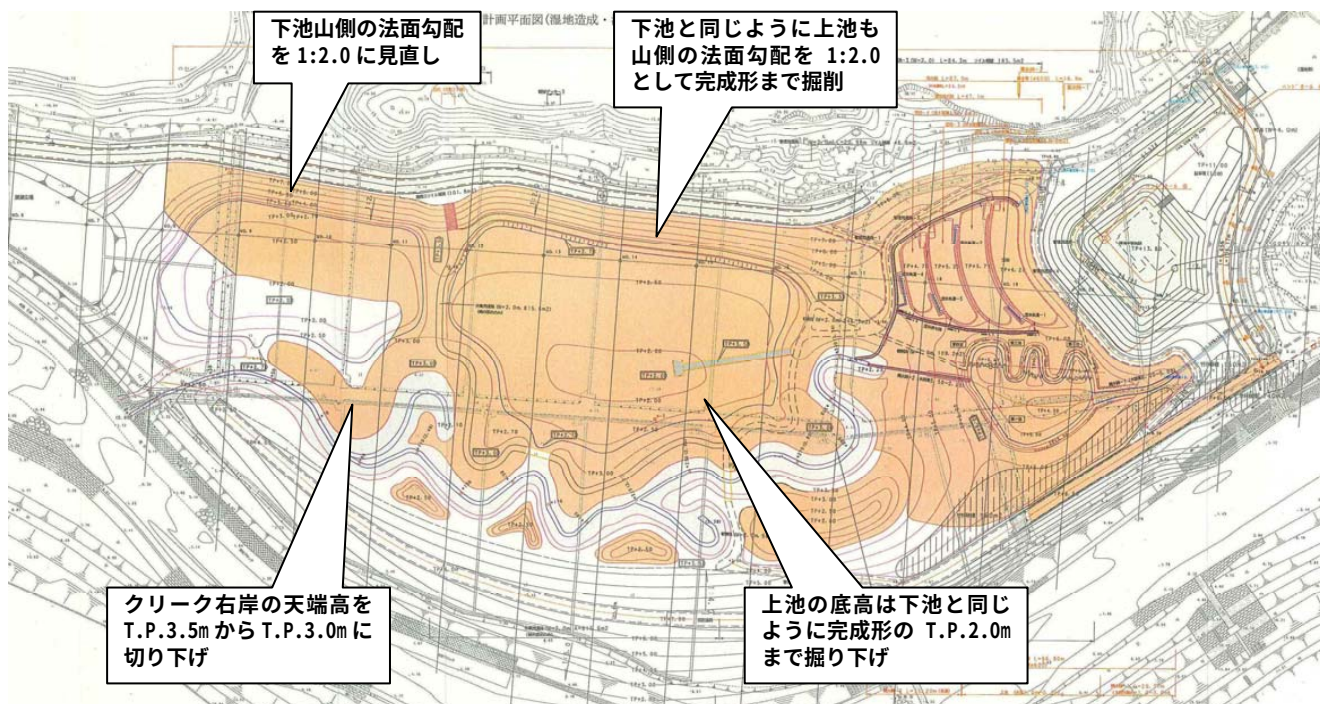


図 3-19 クリークの切り下げ工事の状況（平成 18 年 2 月 7 日）



クリーク右岸天端高の切り下げ工事の状況（平成 18 年 2 月 7 日）

■法面勾配を見直し！アダプティブな施工

下池の法面勾配については、セイタカアワダチソウ等の荒地性外来種の生育面積を狭くし、湿性植物が生育する面積を拡大させるために、町道側の法面を1:2の急勾配にし、水際の遷移帯を緩勾配にする（＝浅い水域の拡大）ことにした。

- 水際部の法面勾配を緩やかにすることで、湿性地の面積が広がる。
- 池の水位が上下しても、浅い水深の場所が維持される。
- 様々な水深ができて、多様な水生植物の生育が可能となる。

計画更新 H17

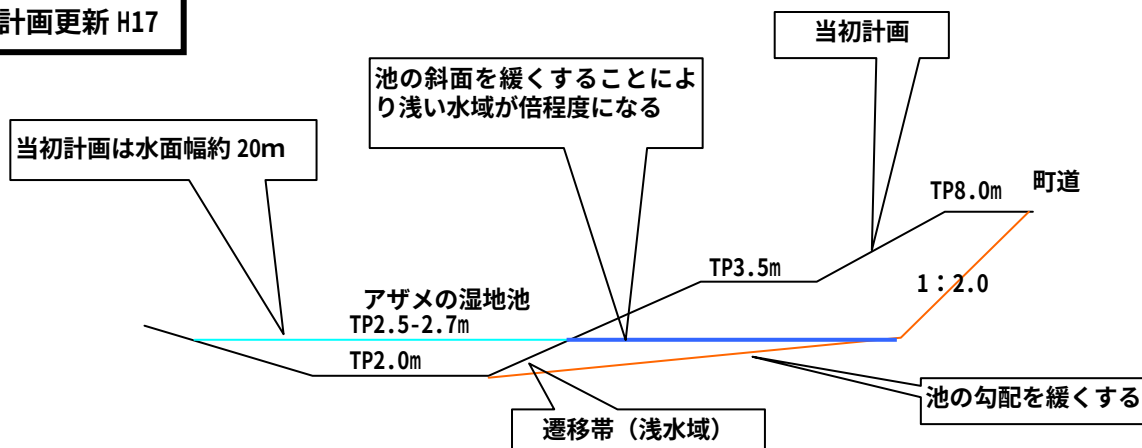


図 3-20 下池の法面勾配の見直しイメージ

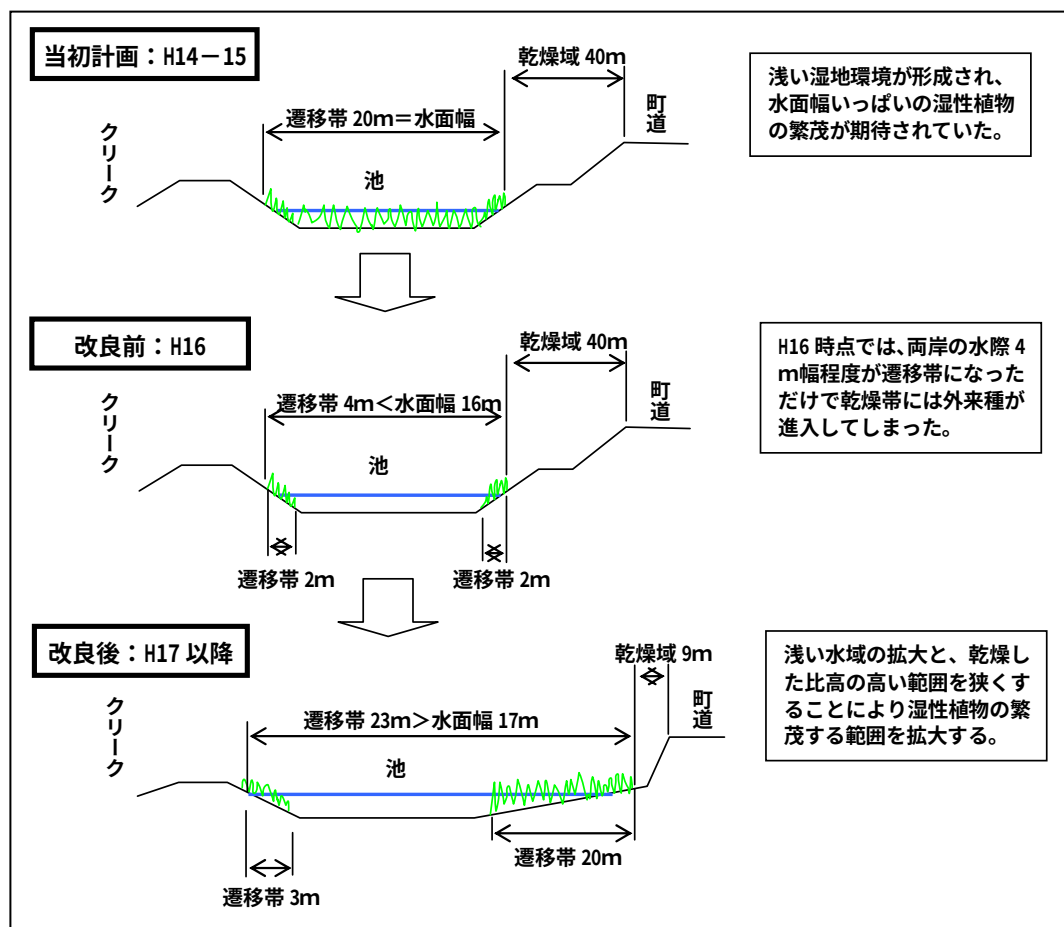


図 3-21 下池の法面勾配の見直し過程



改良前の下池（平成 17 年 8 月 8 日）



改良工事中的下池（平成 18 年 2 月 7 日）



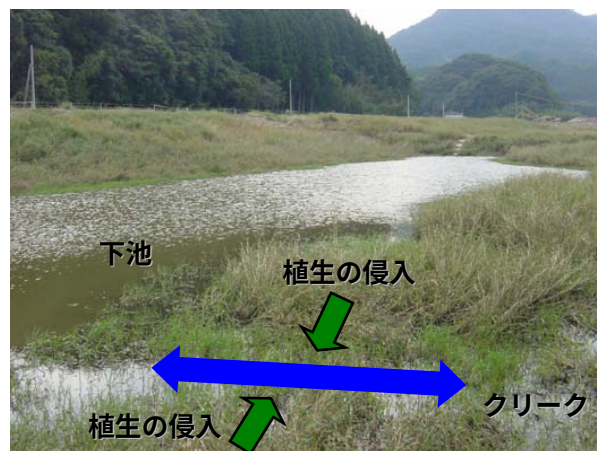
改良後の下池（平成 22 年 8 月 4 日）

■木柵によるクリークの河岸の保護

ヤナギや湿性外来種の繁茂によりクリーク部が埋没し、水の流れが分断され、松浦川から侵入した魚類の移動ルートが寸断される可能性が高くなったことから、木杭や木柵による低水路水際の固定を行い、水面幅及び通水を確保することとした。



クリークへの植生の侵入状況（H17年）



下池とクリークとの接続部への植生の侵入状況

具体的には、陸域と水域に分断することを目的として、図 3-22 及び図 3-23 に示すような板柵工を設置することとした。材質は昆虫等の小動物の移動や景観に配慮し、コンクリート等の人工的なものではなく木材を用いた。

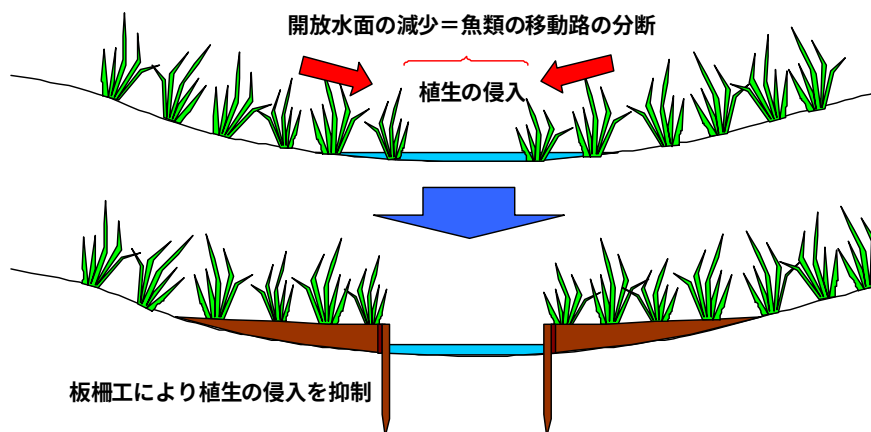


図 3-22 クリークへの木柵の整備イメージ

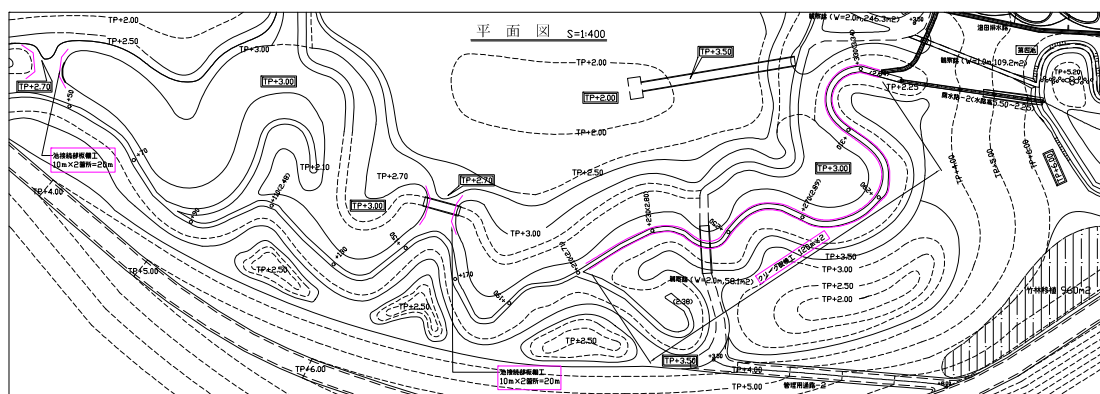


図 3-23 板柵工の設置位置図



クリーク改良工事の状況（平成 18 年 2 月 13 日）



板柵工の施工状況（平成 18 年 2 月 13 日）

現在では、クリーク下流の松浦川合流部付近は当初掘削した幅よりも広くなり、水際は大きくえぐれた状態である。しかし、両岸にはオオタチヤナギの川辺林が繁茂するため河岸の侵食は進行せず、安定した水面幅を確保している。このヤナギ林は水面に覆いかぶさった状態で、水際に日陰をつくり、魚類にとって良好な生息場や休息場を提供している。クリーク上流の杭柵工設置区間は周辺からの植生の侵入を抑え、改良の効果を発揮している。



クリーク下流側の河岸の状況（木柵無し）



クリーク上流側の河岸の状況（木柵有り）