

# 設計箇所を確認。・・・施工困難？

## ～ 狹隘箇所における河川護岸施工計画検討 ～

株式会社建設コンサルタントセンター 設計部 小澤 航介 増田 浩章

### 1. はじめに

巴川は静岡県の中央部に位置し、静岡市葵区及び清水区の市街地を貫流する延長17.98km、流域面積104.8km<sup>2</sup>の二級河川である。昭和49年には七夕豪雨により流域に甚大な被害が生じ、昭和54年に総合治水対策特定河川に指定され、以降、継続的に河川改修などの治水対策が進められている。

近年は、時間当たり69mmの降雨規模(年超過確率1/10規模の降雨)による出水に対して、溢水、破堤などによる家屋被害の発生を防止し、内水排除先となる巴川の利水・環境面の調和を図ることを目的に、既設ブロック積式護岸の前面に機能強化として、自立矢板式護岸工設置を主とした整備が行われている。

本稿は、静岡県が定めた巴川の整備計画に基づき、自然災害防止対策として未整備区間であった、静岡市清水区千歳町に位置する千歳橋から静岡鉄道橋までの間、右岸L=220mの護岸整備を実施するに当たり、施工上の課題について検討した事例を紹介する。



図-1 位置図

### 2. 現状の把握

現場状況を把握するため、現地踏査を実施した。現地の主な状況は、次のとおりであった。

- ・計画箇所の右岸堤内側は、既設護岸に近接してマンションや民家が密集している。
- ・右岸側には、河川護岸に面した道路がなく、河川護岸から30mほど堤内地側に幅員3m程度の市道がある。
- ・下流側の千歳橋は、市内の主要な幹線道路（南幹線）に架かる橋であり、交通量は非常に多い。(12,000台/日程度)
- ・上流側には、静岡鉄道橋が架かっており、施工箇所へアクセス可能な道路はない。
- ・右岸堤内側で施工ヤードとして使用可能なスペースは、マンション上流側の駐車場のみと想定される。

- ・計画箇所にはヨシ群落がみられ、水際の植生を好む生物の生育環境が形成されている。
- ・既設護岸は、ブロック積式の上部にパラペットを有した構造形式であり、前面に根継工が設置されている。
- ・現地測量の結果、現況護岸高は、T.P+2.89m程度であり、計画堤防高 T.P+2.52m 以上のため、護岸の嵩上げを行う必要はないが、流下能力を満足させるためには、河床掘削が必要と考えられる。
- ・当該計画箇所は、河口から 2km 地点であり、潮位の影響を受ける感潮区間である。

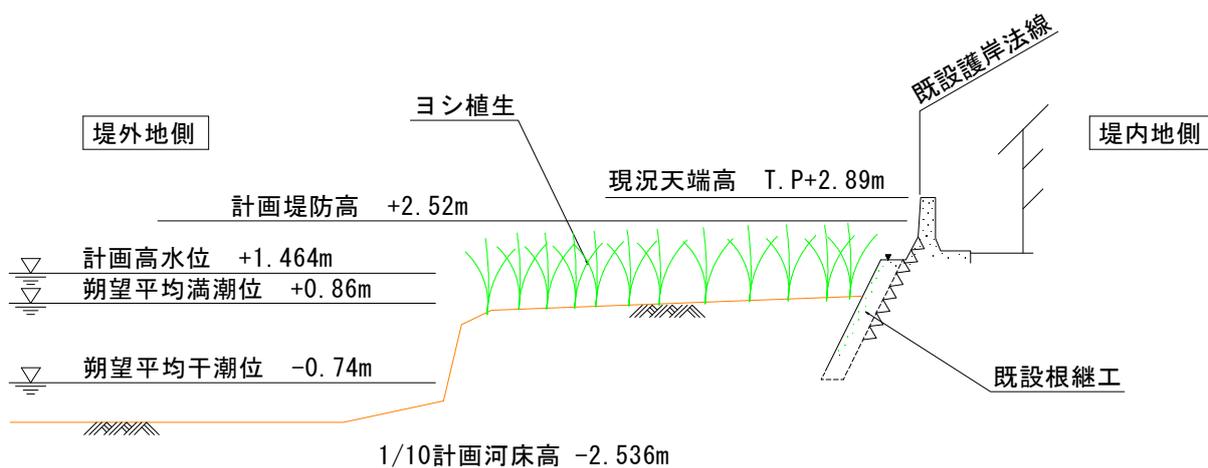


図-2 現況断面図

### 3. 整備計画の概要

河川整備計画による計画条件は、次のとおりである。

1/10 年確率 (69mm/hr)

- ・計画流量  $Q=520\text{m}^3/\text{s}$
- ・計画河床勾配 1/2,000 (千歳橋上流：1K900～2K200)
- ・計画堤防高 T.P+2.49m～+2.55m (千歳橋上流：1K900～2K200)

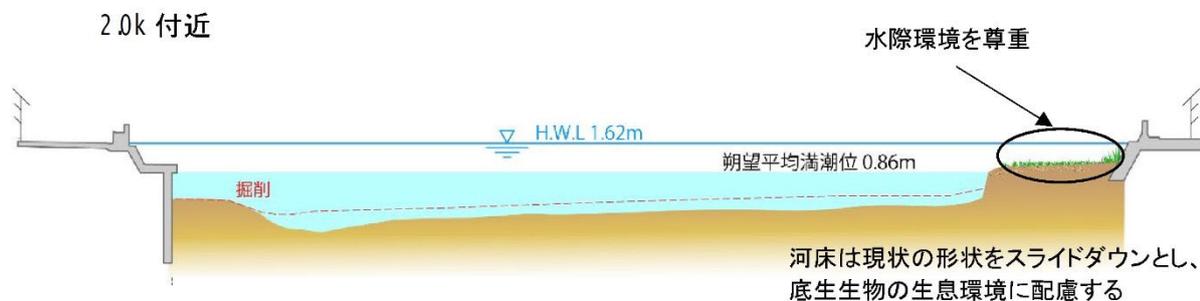


図-3.1 改修横断イメージ図

当該計画区間は、河川整備計画の計画条件を満たすため、河床掘削、護岸工設置による河川改修を行う計画である。また、護岸前面には土砂が堆積し、洲が形成された上にヨシが植生している水際環境であるため、これらの保全に配慮する必要がある。

計画断面は、洲が形成された部分についての河床掘削は極力行わず、既設構造物への影響が最小限となる形状で計画流下能力を確保できる河川断面として、整備済の他の区間と同様に、既設護岸の前面に自立鋼矢板による護岸基礎の補強(低水護岸)を採用した。

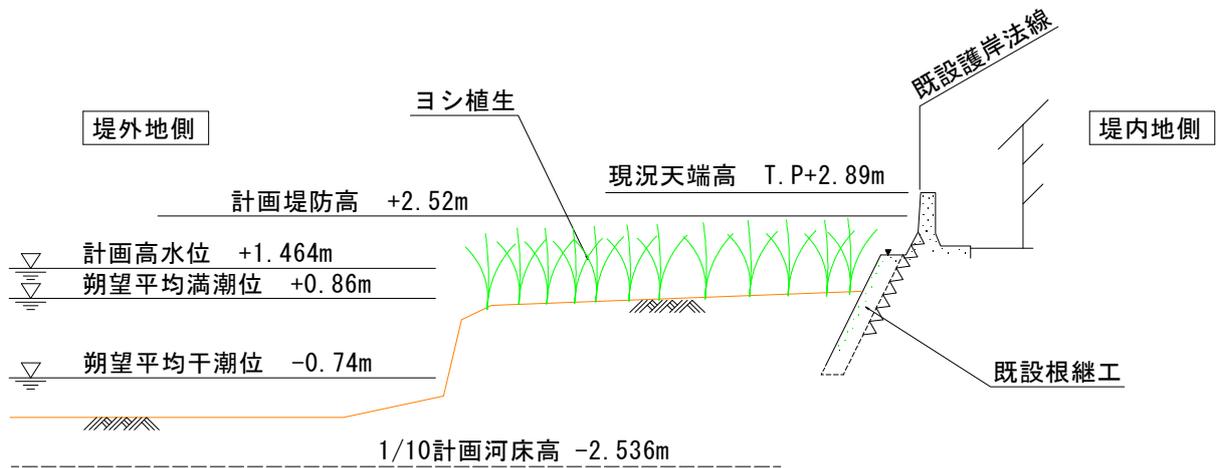


図-3.2 現況断面図

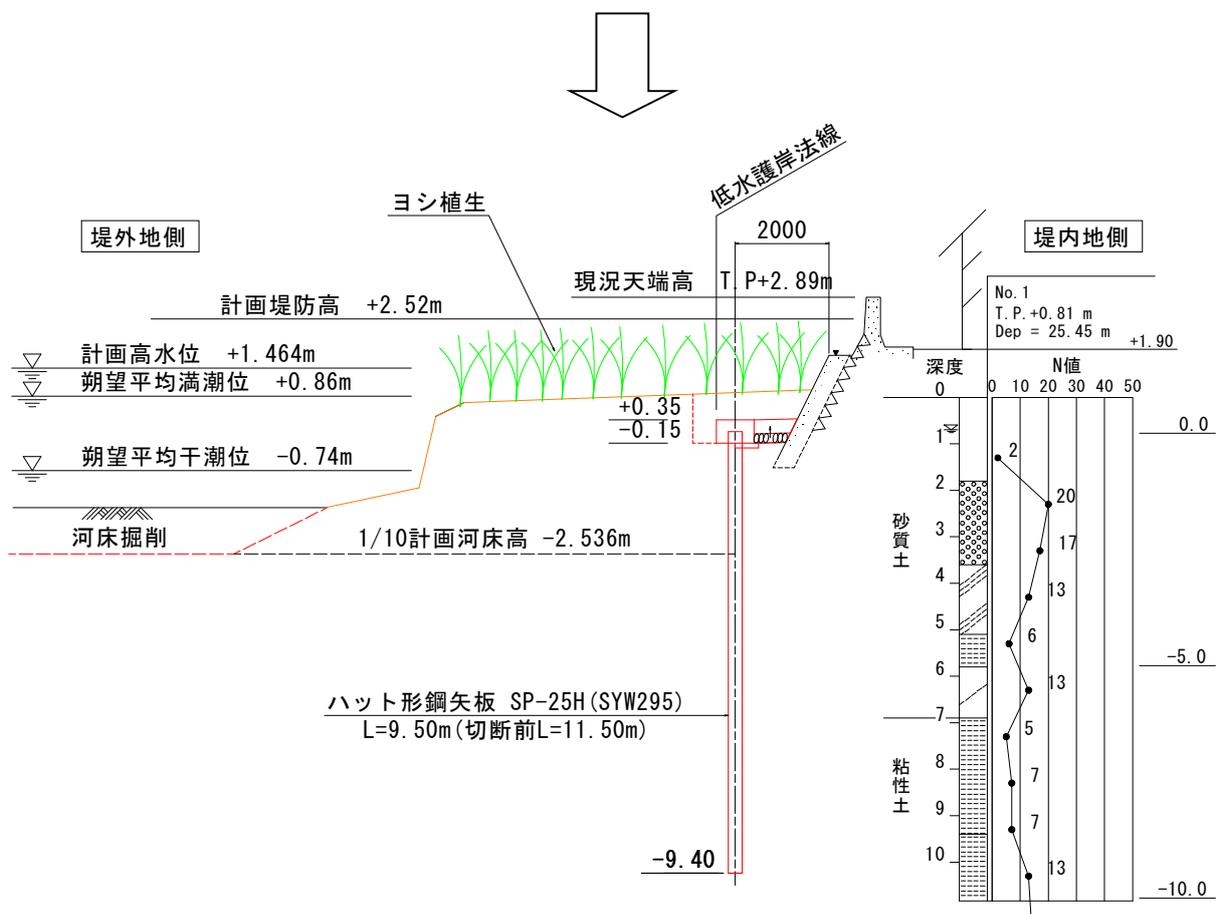


図-3.3 計画断面図

#### 4. 施工上の課題

前述の計画断面で施工を実施する場合、現地状況を踏まえるとクリアしなければならない施工上の課題が3点ほど挙げられる。

- (1) 重機や資材の進入路の確保
- (2) 作業ヤードの確保と生活環境に配慮した騒音・振動対策の実施
- (3) ヨシ群落の保全

#### 5. 対応策

- (1) 重機や資材の進入路の確保

進入路及び作業ヤードを確保するための解決策として、次の3つの方法について施工実現可能性の検討を行った。(図-5.1)

- ① 右岸側から工事箇所へアクセスする方法

計画箇所右岸側の民地を借用し、進入路及び作業ヤードを確保する。

- ② 下流側から工事箇所へアクセスする方法

計画箇所下流側マンション入り口部あるいは千歳橋片側1車線と歩道部を使用し、川側へ仮設盛土により進入路及び作業ヤードを構築する。

- ③ 左岸側から工事箇所へアクセスする方法

左岸側より右岸側に向かって仮設栈橋により進入路及び作業ヤードを構築する。



図-5.1 工事箇所へのアクセス方法

下流側から工事箇所へアクセスする方法のうち、マンションの入り口部を使用する場合は、駐輪場や花壇の撤去が必要となり、重機や資材運搬車両が頻繁にマンション入り口部を通行することから、住民の出入りに支障を来すため、合意形成を得ることが難しい。

千歳橋片側 1 車線と歩道部を使用する場合は、千歳橋が交通量の非常に多い清水区の幹線道路に架かる橋梁であることから、交通規制による市民生活への影響が大きいと想定される。また、千歳橋は検討の結果、現状で鋼矢板打設用重機の荷重に耐えられない構造であり、使用するには橋梁自体の補強対策が必要となることが判明した。



写真-5.1 マンション入口

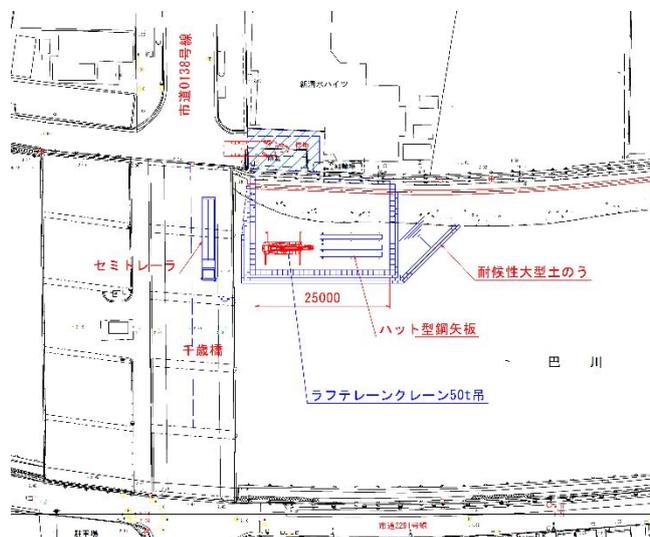


図-5.2 下流側からのアクセス図

左岸側より右岸側に向かって、仮設栈橋により進入路及び作業ヤードを構築する場合は、検討の結果、工事費が高く工期も長くなり、1シーズンの渇水期間内での施工完了が困難であること、荒天時には、仮設栈橋・仮設構台等の被災の懸念があること、左岸護岸沿いには店舗が立ち並び、日中の交通規制により店舗営業に支障を来たすため、地元の理解を得ることが難しいことが想定される。

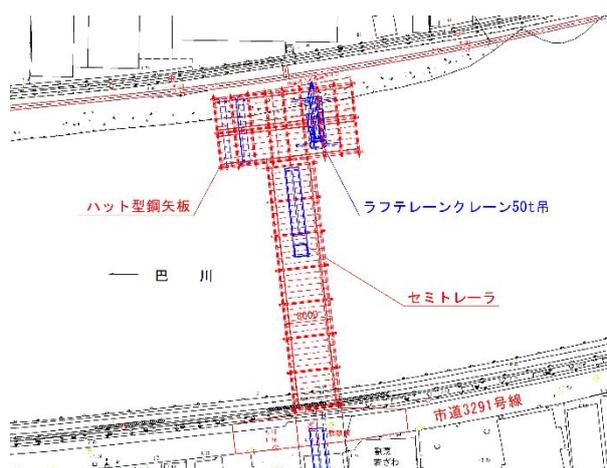


図-5.3 左岸側からのアクセス図



写真-5.2 左岸側状況

下流側、左岸側からの工事箇所へのアクセスには、クリアしなければならない課題が多く、詳細な検討に時間を要すため、本護岸工事については、右岸側から工事箇所へアクセスする方法を本命案とした。

右岸側から工事箇所へアクセスする方法は、計画箇所右岸側の私道や駐車場、更地を

借地し、工事用車両搬入路や施工ヤードを確保する施工方法とした。また、地元住民の生活環境への影響に配慮するとともに、合意形成を得やすくするため、借地面積が少なくなる施工計画を立案した。

・重機や資材の進入路の確保

堤内地側市道は幅員が3.0mであるが、最も狭い箇所では有効幅員2.5m程度であり、鋼矢板を運搬するセミトレーラの通行が困難である。このため、公図や土地登記簿調査を実施し、進入路確保のための借地候補地の選定を行った。なお、候補地選定は、進入路確保によって民地にある既設工作物の撤去・復旧が最小限となる箇所を選定するよう留意した。

検討の結果、重機や資材の進入路は、**図-5.4**に示す①搬入ルート(私道)より進入し、②遊技場駐車場でトレーラを方向転換し、バックにて借地候補地②①を経由し、施工箇所へ至るルートを立案した。

借地候補地①②は施工期間中、資機材搬入用の工事用道路として使用することになり、借地候補地①は一部、資材置き場として使用する。③駐車場は、月極駐車場として多くの利用があり、一部、自動車整備工場の車両置き場としても利用されていたため、借地候補地として除外した。

借地候補地②の駐車車両は、一時的に近隣の市営駐車場や遊技場駐車場へ移動するほか、工作物(ブロック塀やカーポート等)が設置されていたため、撤去・復旧を行う計画とした。

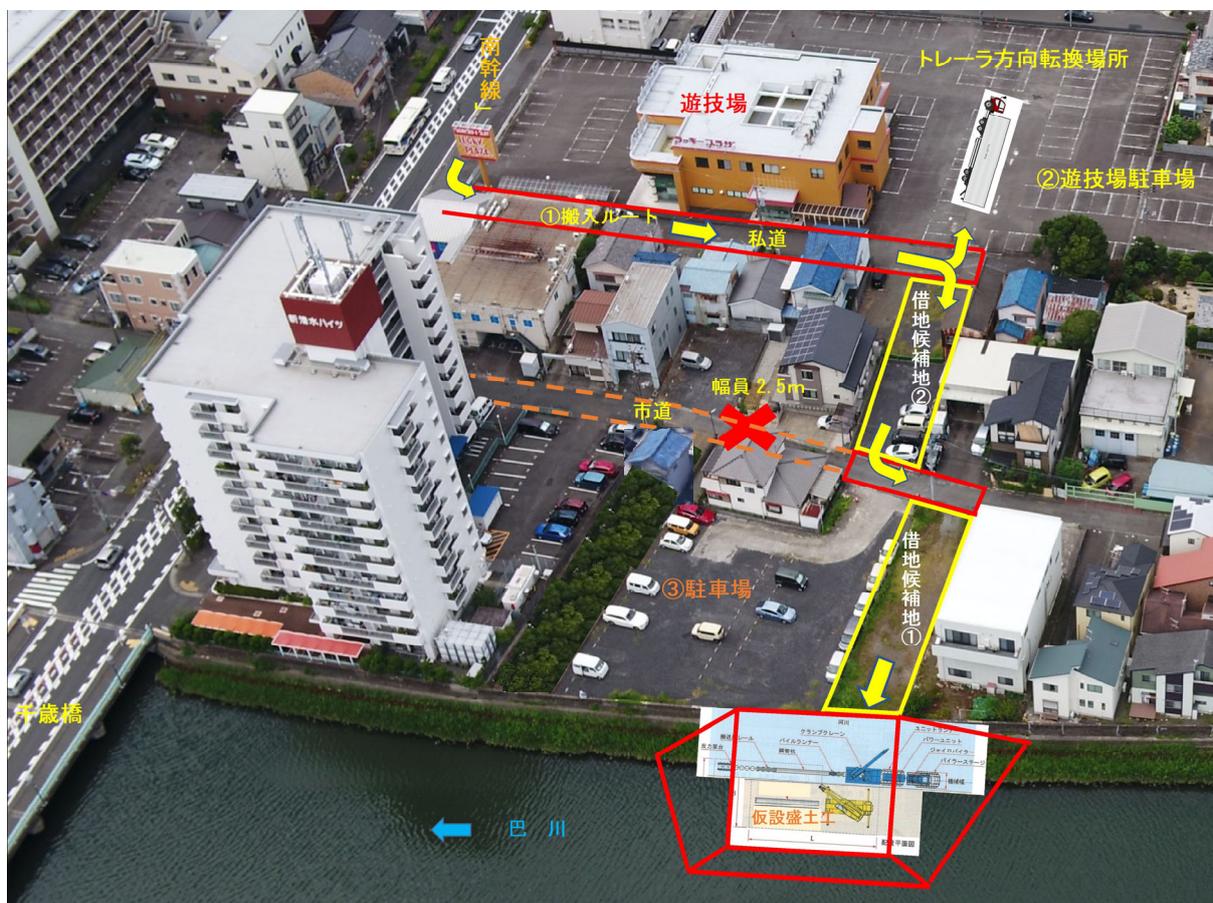


図-5.4 重機や資材の進入路

## (2) 作業ヤードの確保と生活環境に配慮した騒音・振動対策の実施

主要工種となる鋼矢板打設は、周辺環境への影響に配慮し、無騒音・無振動工法である鋼矢板油圧圧入工法を採用した。これらの作業に必要な最小限の作業ヤード面積は、当該工事の場合、 $L25m \times B15m = 375m^2$ 程度である。しかし、堤内地側にはこの面積を確保するスペースがない。このため、堤外地側へ仮設盛土による必要最小限の作業ヤードを造成する計画とした。

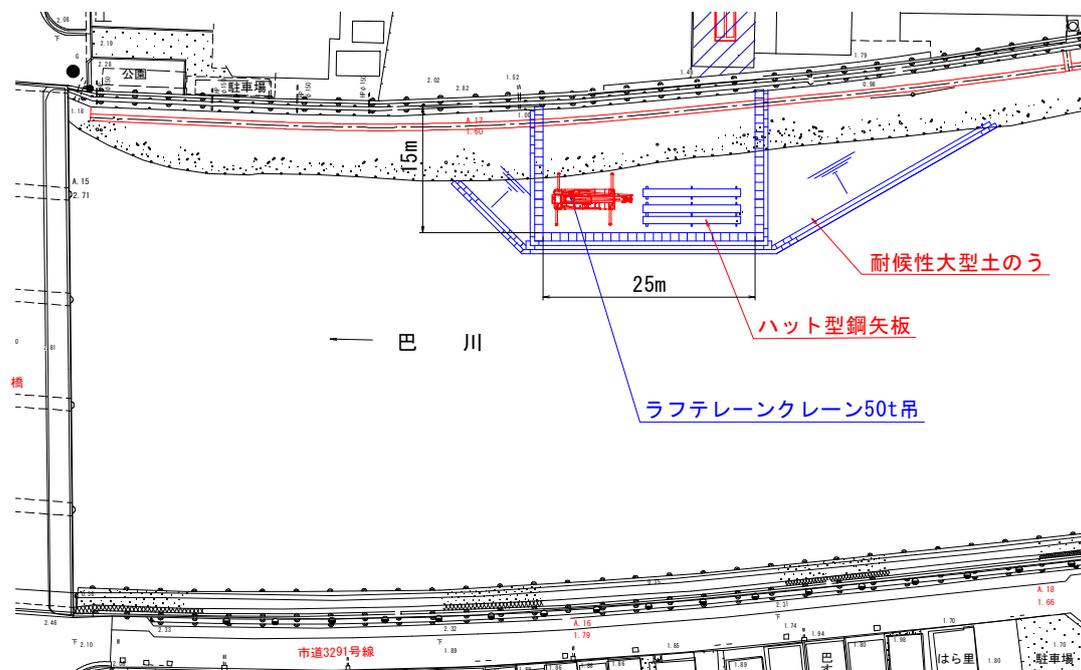
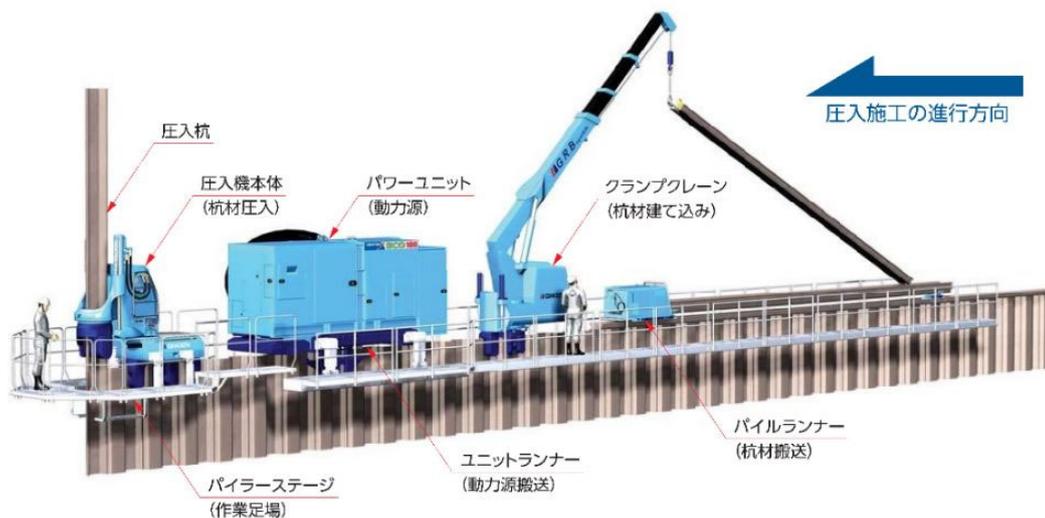


図-5.5 堤外地側の仮設盛土による作業ヤード

また、工事箇所全延長(L=220m)にわたる仮設盛土による大規模な作業ヤードの造成は、河川断面を障害し、流下能力に影響を及ぼす。これを解決するために、必要最小限で造成した作業ヤードを起点として、圧入工程に関わる施工機械すべてが完成杭の天端を作業軌道として進んでいく、「ノンステージング工法 (GRB システム)」を採用することで、大規模な作業ヤード造成を不要とし、施工時流下能力の確保を図った。



### (3) ヨシ群落の保全

水辺のヨシは、河川整備計画の策定に携わった有識者の意見を確認し、施工中は現状と同様の生育環境が期待できる湿地へヨシを一時移植し、護岸構築後、再移植により復元する計画とした。一時移植箇所は、工事箇所の上流部に位置する大内遊水地を選定した。移植の方法としては、専門業者による施工となる「植物群移植工法」を提案し、ヨシ群落の保全に配慮した。植物群移植工法は、専用バケットを使用して表土ごと重機でブロック状に採取し、移植する工法であり、土中の埋土種子や微生物等の現地生物群をそのまま移植できるため、ヨシの移植による傷みを軽減し、移植先で早期回復が期待できる工法である。



写真-5.3 移植工法参考写真

## 6. おわりに

本設計の実施にあたり、当初は従来採用されてきた自立矢板式工法を採用し、施工計画についても民間駐車場の土地が借用可能と想定し、施工計画も問題ないと考えていた。

しかし、住宅密集地を河川背後に抱え、資器材の搬入ルートとして使用を想定していた市道の幅員が思いのほか狭かったことや駐車場の使用制限により、工事用通路や作業ヤードの確保が難しい状況となる等、業務着手時には見えていなかった施工上の課題が浮き彫りとなった。これに関しては、設計の上流段階での最終形を見据えた施工検討の重要性を再認識した。

また、都市部の水辺における植生の復元は、生態系ネットワークの一部となるため、建設分野における生物多様性の保全、再生への取組課題とされている中で、ヨシ群落を復元するために有識者と意見を交わす機会を得られたことは、貴重な経験となった。

これらの経験を踏まえ、今後は、それぞれの現場状況に応じた施工計画の立案と環境の保全に留意して業務に取り組んでいく。



写真-6.1 護岸完成イメージ(下流側)



写真-6.2 護岸完成イメージ(上流側)