

鋼矢板による護岸のすべり抑止対策

清水建設(株) 正会員 ○白田 隆一郎

清水建設(株) 正会員 風早 謙一

1. はじめに

東光寺第3雨水幹線築造工事は、福岡県福岡市博多区竹下・那珂地区の浸水被害の軽減や浸水回数の低減を目的とした浸水対策事業の一環として、雨水管渠および特殊人孔を築造する工事である。泥土圧シールド工法（シールドマシン外径φ3,530mm，路線延長921.9m）により雨水管渠を築造後，2箇所の特人孔を構築し，平成28年3月に竣工した。

特殊人孔のうち1箇所はシールドマシンの到達立坑を兼ねており，御笠川（二級河川）の護岸際にケコム工法を用いて構築する。ケコム工法は鋼製ケーシングを回転圧入し内部を掘削することで円形立坑を構築する工法である。しかし立坑構築機（重量32t）を設置するためには，護岸上の狭隘な場所で50tクローラークレーンを使用する必要があり，重機荷重による護岸のすべり崩壊が懸念された。

本稿は，護岸の安定検討とすべり抑止対策について報告するものである。

2. 施工条件

到達立坑は護岸管理用地（幅4.6m～7.4m）の出入口から約60m進入した地点に位置する。そのため，立坑構築機の設置に必要な50tクローラークレーンは，護岸上を自走し所定の位置で荷降ろし設置する。設置後はベースマシン（テレスコピッククローラークレーン）にてケーシングを建込み，圧入・掘削を繰り返す。

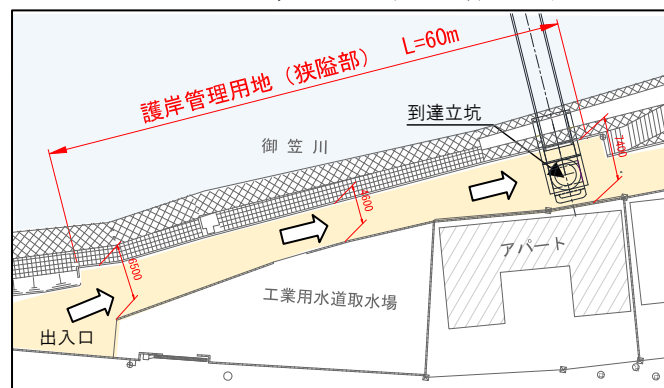


図-1 施工箇所 平面図



写真-1 着工前の現地の状況

3. 護岸の円弧すべり検討

護岸施工当時の設計計算書および現地の追加地質調査結果をもとに，護岸の円弧すべり検討を実施した。検討は以下の4ケースについて行った。

Case1：50tCC 走行時

Case2：50tCC による立坑構築機荷降ろし時

Case3：立坑構築機作業時

Case4：ベースマシンによるケーシング建込み時

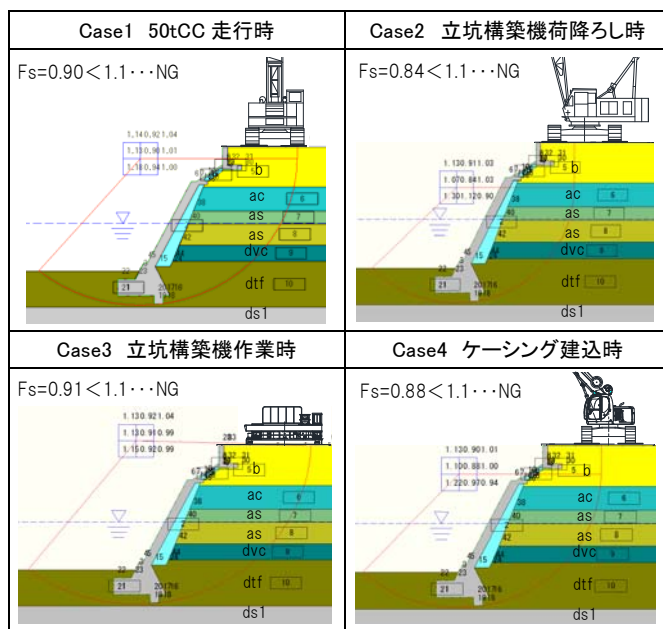


図-2 円弧すべり検討結果

検討の結果，全てのケースで安全率が1.0を下回るこ
とが分かり護岸の安定対策が求められた。

キーワード：鋼矢板圧入工法，護岸，すべり抑止対策

連絡先：〒105-8007 東京都中央区京橋2丁目16番1号 TEL 03-3561-1111

4. 護岸の安定対策

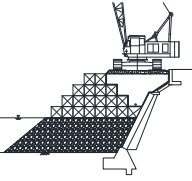
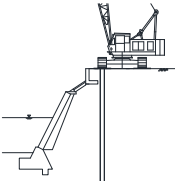
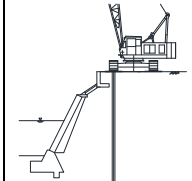
(1) 対策工法の選定

対策工法として以下の3工法を比較検討した。

- ① 護岸前面に大型土のうを積み上げ
クレーン足場を設置する工法
- ② H形鋼圧入によるすべり抑止杭工法
- ③ 鋼矢板圧入によるすべり抑止工法

選定にあたっては、民家が近接すること、対策工に用いる大型重機も護岸際に近寄れないことを考慮し、護岸への影響、経済性、環境への負荷の観点から比較検討した結果、対策工法として、鋼矢板を護岸際に圧入し、すべりに抵抗させる鋼矢板圧入工法に決定した。

表-1. 工法比較表

対策案	①	②	③
	護岸前面に大型土のうを積み上げクレーン足場を設置する工法	H形鋼圧入によるすべり抑止杭工法	鋼矢板圧入によるすべり抑止工法
概念図			
利点課題	・護岸上を大型重機が走行する必要がなくなる。 ・河積阻害となる。 ・撤去工事を考慮すると工期内に施工できない。	・すべり抑止対策として一般的な工法である。 ・H鋼杭を圧入するためには、圧入箇所まで大型重機が近づかなければならない。 ・引抜き時に周辺地盤の沈下や護岸の変状が懸念される。	・自走式の軽量の圧入機により、圧入箇所と大型重機との隔離を確保した状態で施工が可能。 ・引抜き時に周辺地盤の沈下や護岸の変状が懸念される。
安全性	◎	×	○
費用	×	○	○
環境	×	△	△
評価	×	×	○

(2) 鋼矢板圧入工法の概要

圧入する鋼矢板は、前述の円弧すべり検討で求めた必要抑止力をもとに応力度を算出し、それを満足する仕様とした（鋼矢板Ⅲ型、圧入長14m）。圧入範囲は、重機が走行する60m区間とし、鋼矢板引抜きによる護岸の変状を考慮し、鋼矢板は残置することとした。

また、既存の護岸に対する許容変位は明確に定められていないため、「地中構造物の建設に伴う近接施工指針、(社)日本トンネル技術協会」に記載されている実績を参考に水平変位の許容値を25mm、管理値を20mmとした。

(3) 既設構造物による鋼矢板欠損部対策

対象区間には、取水管および旧護岸が横断する箇所があり、鋼矢板が圧入できない箇所があった。

鋼矢板欠損部（5.6m、4.4m）にはH型鋼による渡り桁を設け、護岸側のクローラシューが渡り桁上を通過するように走行することで、護岸への影響を低減した。

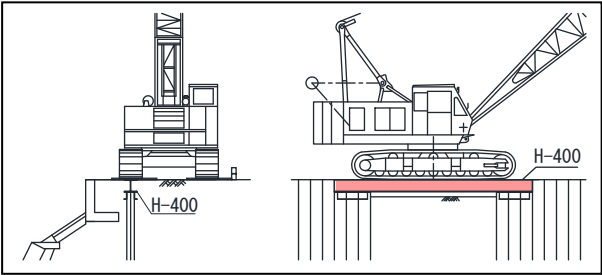


図-3. 鋼矢板欠損部 渡り桁構造図

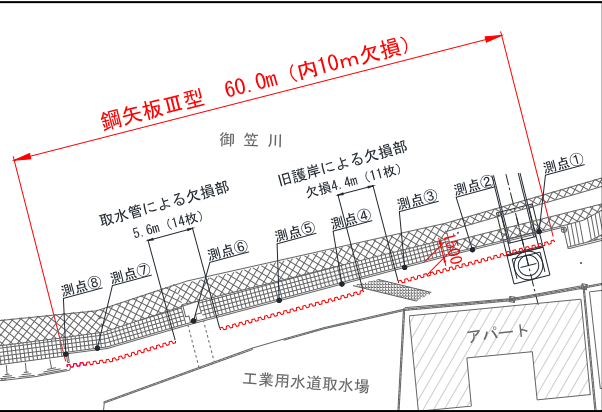


図-4. 鋼矢板圧入範囲、変位計測位置



写真-2. 渡り桁設置状況

5. まとめ（施工の結果）

施工時は変位計測のほか、護岸の目視点検を実施した。鋼矢板圧入から立坑構築完了までの変位計測結果（最大値）を表-2に示す。

到達立坑付近の測点①にて、最大水平変位8mmが記録されたが、亀裂やはらみ等の変状は確認されず、鋼矢板によるすべり抑止効果が機能したと考える。

最後に、本論文が今後の同種工事計画の一助となれば幸いである。

表-2. 護岸の変位計測結果

工種	測点	水平変位 (最大値)
鋼矢板圧入時	③	+5mm
50tCC自走、立坑構築機組立て時	①	-7mm
立坑構築時	①	-8mm

(+:護岸背面方向, -:護岸前面方向)