

間隙水圧消散工法で施工された既設改良岸壁における高圧噴射攪拌工法について

東亜建設工業（株）

正会員 ○岡田 光志, 正会員 大森 慎哉

滝山 博史, 生井 秀浩

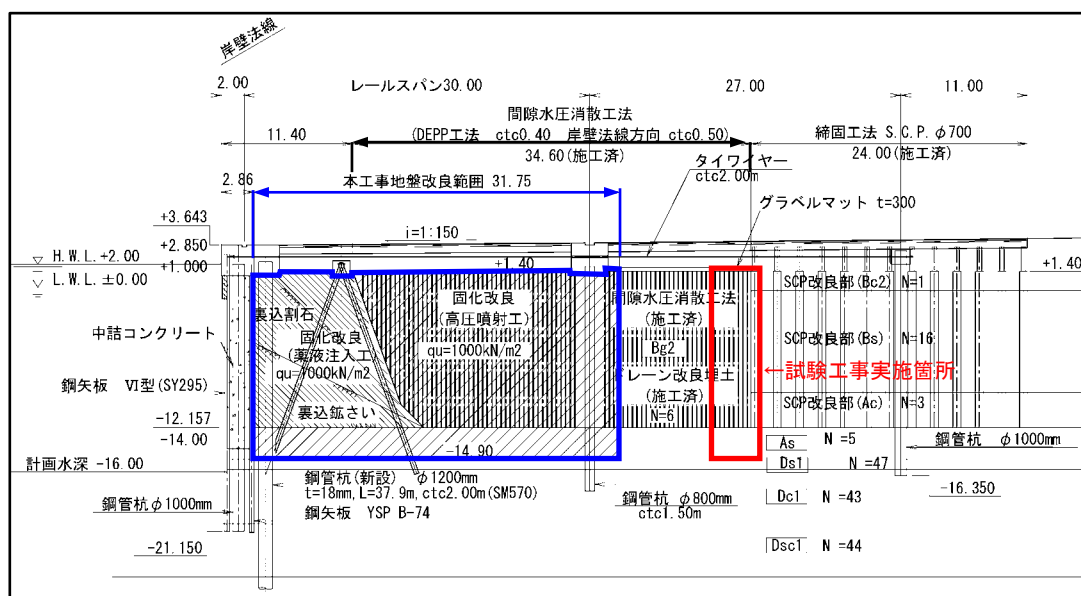
国土交通省関東地方整備局

松森 孝弘, 岩崎 稜平

1. はじめに

近年、既往の岸壁に対する着船船舶の大型化対応や耐震強化等に伴う機能向上の需要は高く、供用を一時停止した上で岸壁の改良工事を実施する事例が増えている。岸壁の供用を短期間に再開するために、控え矢板式構造の岸壁を、前面矢板背面から深層混合処理工等の固化改良体で壁体を造成し、新たに重力式構造とする改良事案も増えている。図－1に示すように、岸壁背後地盤の液状化対策として、施工時における既設構造物への影響を抑制する効果が高い間隙水圧消散工法である DEPP 工法¹⁾で施工された事例がある。このような岸壁の耐震性をさらに向上させるため、高圧噴射攪拌工法（以下、高圧噴射工）を始めとする深層混合処理工法で固化改良体を造成する場合、既存の人工排水材が固化改良体の造成に悪影響を及ぼすことを懸念した。

本稿では、岸壁改良工事に先行して実施した試験工事において、DEPP 工法による間隙水圧消散工法の範囲に追加施工した高圧噴射工の事例及び人工排水材による影響について紹介する。



図－1 耐震性向上のために実施した岸壁改良工事の事例

2. 間隙水圧消散工法範囲における高圧噴射攪拌工法の試験工事の目的

本試験工事範囲の間隙水圧消散工法範囲には、ポリエチレン製の円筒型人工排水材（DEPP 工法の一つであるスパイラルドレーン）が岸壁法線直角方向に 0.40m、岸壁法線方向に 0.50m 間隔で施工されていた。また、岸壁改良工事の深層混合処理工は、現場条件を考慮して施工性、経済性に優れる高圧噴射工を選定していた。

高圧噴射工は、固化材スラリーを超高圧で噴射し、原地盤を切削しながら攪拌混合して固化改良体を造成するものである。人工排水材は透水性と柔軟性が高い材料であるため、高圧噴射工のスラリー噴射圧力がこの人工排水材の内空断面に吸収されて背面に未改良部が発生することを懸念した。人工排水材が高圧噴射工による固化改良体造成に及ぼす影響を確認するため、図－1に示す岸壁改良工事の本施工範囲外で、表－1に示す7ケースの試験工事を実施した。また、人工排水材が攪拌翼引き上げ時に絡みつき、回収されることも想定していたため、事前に地盤中から回収除去しておくことで施工障害への改善や出来形の確保に寄与するかを検証するために、造成に先立ちφ1000mm の範囲を水噴射のみで切削・排出する先行削孔を一部のケースで実施し比較した。

キーワード 岸壁改良工事, 高圧噴射攪拌工法, 間隙水圧消散工法, 人工排水材

連絡先 〒231-8983 横浜市中区太田町1-15 関内東亜ビル 東亜建設工業（株）横浜支店 TEL 045-664-1336

表－１ 試験工事の実施ケース

ケース 番号	想定改良径 (m)	造成速度 (分/m)	先行削孔 実施の有無
1	2.3	5.0	有
2		6.0	有
3	2.9	8.0	無
4		8.0	有
5	3.5	13.0	有
6		14.0	有
7	2.3	5.0	無

注：全ケースで水・固化材比 1.1，吐出し量 300L/分，2 本造成で実施



図－２ 施工に伴う人工排水材の排出状況

3. 高圧噴射攪拌工法試験工事の結果

試験工事では、図－２に示すように、高圧噴射工の施工中にロッド及び先端の攪拌翼にフィルター材が破けた状態で人工排水材が絡みつ়事象が生じ、これらを除去・回収しながら施工を進めた。

施工後のチェックボーリングで採取した試料による一軸圧縮試験や改良天端における針貫入試験により、全てのケースにおいて所定の強度を確保していることを確認した。また、水噴射のみで切削・排出する先行削孔を実施したケースでもスラリー噴射攪拌時における人工排水材の回収量に差がないため、先行削孔の必要性は低いと判断した。さらに、図－３に示すように、固化改良体天端に人工排水材の影響により生じたとみられる最大深さ約 230 mmの未改良部が確認された。未改良部には改良体天端中央に向かって人工排水材が倒れたような痕跡が見られたことから、人工排水材は改良体中央にある攪拌翼に図－２のように絡まって引き込まれることで変形し、撤去時に切断した際も人工排水材に変形が残留したことが、未改良部発生の原因と考えられる。以上のことから、本施工では間隙水圧消散工法の範囲は人工排水材による天端未改良部の発生を想定し、固化改良体の造成高さを設計より 300 mm高く設定して天端の出来形を確保する必要があると判断した。



図－３ 固化改良体天端確認状況

4. おわりに

現在、当該岸壁改良事業を継続して推進しており、2023 年 3 月末日現在、岸壁背後の高圧噴射工の施工を実施している。引き続き、工事目的物の品質を確保する施工を鋭意進めていく所存である。

最後に、本試験工事にご協力いただいた工事関係者の方々に謝意を表する。

参考文献

- 1) DEPP 工法研究会：DEPP 工法 技術資料，2011.7.