

変位緩衝孔によるGCP施工時変位低減対策の試験施工

鹿島建設 正会員 山中 宏之
鹿島建設 正会員 ○峯尾 昌裕

1. はじめに

岩手県陸前高田市の中心地域はリアス式海岸の奥に位置しているため、古来よりたびたび津波の被害を受けている。特に昭和35年のチリ地震による津波において大きな被害を受けており、これと同等の津波を想定した構造の堤防が昭和39年に整備されていた。

しかし平成23年3月の震災では高さ10mを超える津波にみまわれ、旧線堤は完全に失われて市街地も大きな被害を受けた(写真-1)。今回岩手県発注の本工事では、これら線堤や水門等の施設を復旧する。

本稿では、この災害復旧工事において実施した変位緩衝孔によるGCP施工時の変位低減対策試験施工について報告する。



写真-1 被災前後の陸前高田市中心部

2. 工事概要

現地は震災前より延長約1.8kmの第1線堤と第2線堤の2つの堤防や水門などが整備されていた。今回は第1線堤を原型とほぼ同じ構造で復旧する。また、第2線堤および水門は旧構造物のTP+5.5mに対して高さを大幅に高くしてTP+12.5mで復旧する(図-1)。

施工場所の土層は液状化しやすい厚い砂層が存在している。よって第2線堤の堤体下にはGCP(グラベルコンパクションパイル)工が配置される(図-2)。



図-1 全体平面図

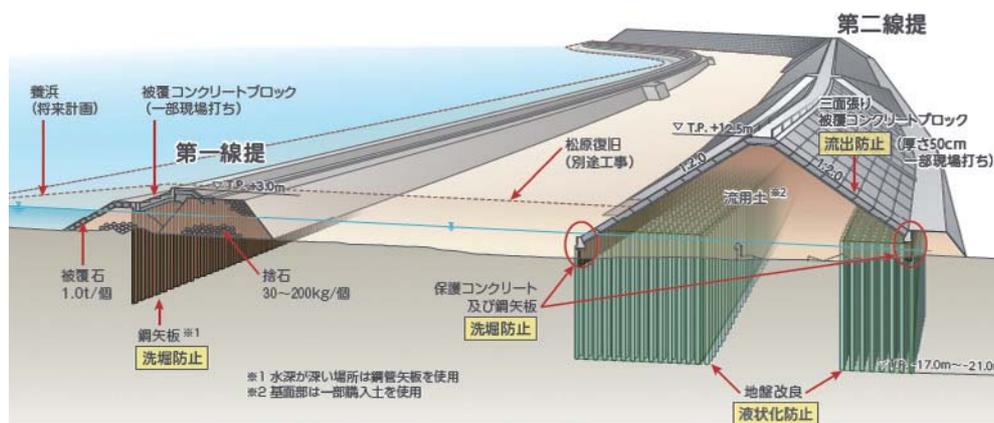


図-2 線堤構造一般図

キーワード：変位緩衝孔，側方変位，GCP，地盤改良，近接施工

連絡先 〒029-2206 岩手県陸前高田市米崎町字松峰 63 TEL 0192-53-1117

3. 変位緩衝孔の計画

GCP 工法はケーシングパイプを振動させながら貫入・引抜・打戻しを繰り返す事により、地盤中に N 値の高い砕石の杭を造成して地盤の安定を図る工法である (図-3)。軟弱地盤の改良として多くの実績があり大規模施工ではコスト的にも優れる。しかし、施工時の地盤の側方変位が大きいため既設構造物の近傍では十分な留意が必要となる。

今回は地盤改良範囲に隣接して施工済みの水門基礎杭が存在する。水門の直近まで GCP を施工すると、側圧により杭に過大な施工時応力が発生する (図-4)。よって水門隣接部のみ地盤改良は高圧噴射攪拌工法等の変位抑制工法が必要となる。高圧噴射攪拌工は側方変位を小さく抑えられるがコストが割高なため、出来る限り GCP の範囲を広くして高圧噴射攪拌工の施工数量を少なくすることが望ましい。そこで GCP の側方変位による影響範囲を減少させる補助工法として変位緩衝孔工法を採用した。

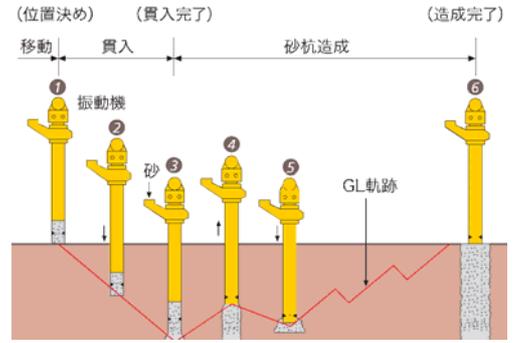


図-3 GCP 工法

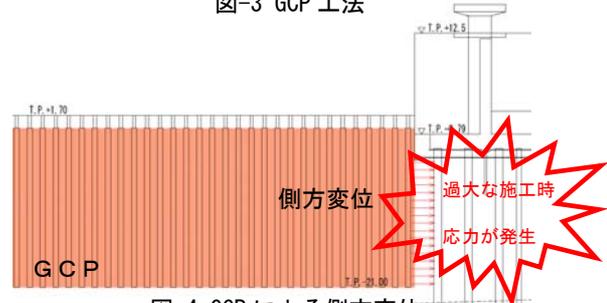


図-4 GCP による側方変位

4. 変位緩衝孔の試験施工

水門隣接部の施工に先立ち、水門西側の仮切廻し河川の鋼矢板付近で GCP 工を施工するのに際し変位緩衝孔の試験施工を行って効果を確認した。変位緩衝孔は GCP 施工機のケーシングを地盤に貫入させることで設置する。施工に先立ち変位計測対象物である切廻し河川の鋼矢板と GCP の深さおよび位置より、GCP 施工に伴う側圧を考慮して対策工無しの場合の最大変位量を弾性解析により求めた。GCP 施工に伴う側圧については同工法一般部施工時の地盤変位計測データに基づき設定した。

変位緩衝孔の平面配置は鋼矢板から 3m 離れた箇所に 1m ピッチでφ400 (図-5) とし、深さは過去の施工事例より GL から 15m とした (図-6)。変位緩衝孔を設置した後に GCP を施工したところ下表 (表-1) の通り変位を大幅に減少できる事が確認できた。

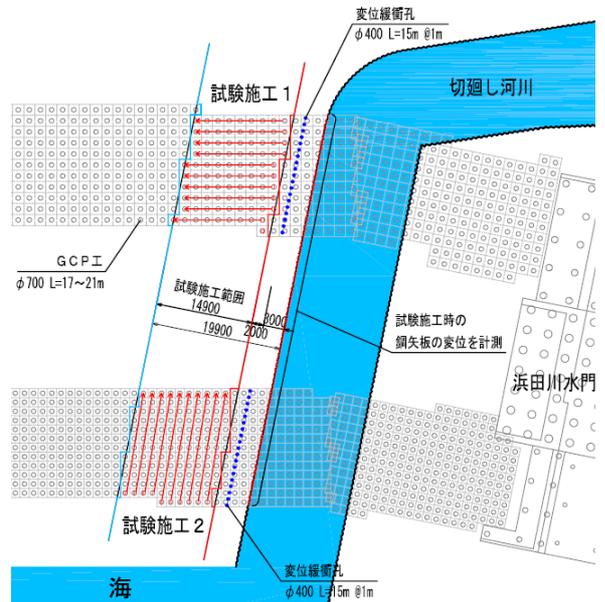


図-5 変位緩衝孔平面図

	鋼矢板の最大変位量	摘要
対策工無し	300mm 以上	計算値 (弾性解析による概算値)
変位緩衝孔施工法 1	106mm	実測値 (変位緩衝孔の列に対し直角方向に施工)
変位緩衝孔施工法 2	18mm	実測値 (変位緩衝孔の列に対し平行方向に施工)

表-1 鋼矢板の変位

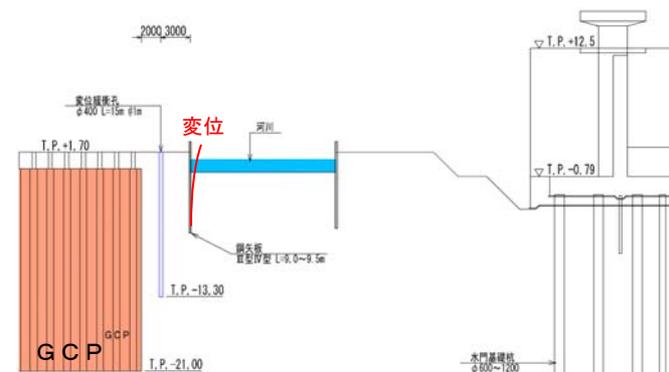


図-6 変位緩衝孔断面図

5. おわりに

今後本試験施工の結果を元に検討をすすめ、水門隣接部の地盤改良計画を策定する。また施工に際しては水門基礎杭際に土中傾斜計を設置して変位を計測しながら慎重に施工を進める予定である。