

圧入工法の適用事例：組合せ壁体を用いた胸壁基礎の構築

株式会社 技研製作所 正会員 ○山口雅史
株式会社 技研製作所 正会員 木村育正

1. 目的

本稿で紹介する災害復旧工事は、胸壁、小型船舶物揚場、棧橋等を建設することを目的として実施された。なかでも被災延長 542.2m の胸壁の復旧工事では、計画段階から ① 隣接する民家と運河間の狭小地での胸壁の構築、② 施工時に発生する騒音・振動を最小限に抑制し民家や既存棧橋等の周辺施設に悪影響を与えないことが条件となり、既設胸壁の撤去を行わない中で胸壁自体の高さの嵩上げが求められた。このため、施工延長の約 80%は組合せ壁体を基礎工として、既設胸壁を腹付けし嵩上げした構造、約 20%は自立式の鋼管杭連続壁が採用され、その施工を回転切削圧入、コンビジャイロ工法[®]、ノンステーキングシステムにて実施した。

同工事に関する、復旧工事の概要、杭／矢板の施工方法、新設胸壁の構造形式、組合せ壁体の施工状況を紹介することにより、同様の工事での圧入工法の有用性について言及する。

2. 事業概要および工事目的

2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震およびその後に発生した津波により、宮城県が管理する中の島地区、貞山運河の胸壁が損傷した。このため、延長 542.2m の既存胸壁の復旧と、小型船舶物揚場、棧橋等を建設する災害復旧工事が計画された。

3. 回転切削圧入（ジャイロプレス工法[®]）とコンビジャイロ工法^{® 1),2)}

回転切削圧入は、先端リングビット付きの鋼管杭を回転させながら圧入する工法で、硬質な地盤や鉄筋コンクリート構造物を切削しながら、鋼管杭の設置が可能である。また、鋼管杭の設置後は、杭間の背面側からの土砂流失を防止する必要性に応じて、杭間処理部材（等辺山形鋼、小口径鋼管）を挿入できる（図-1）。

コンビジャイロ工法[®]とは、鋼管杭とハット形鋼矢板を組み合わせる壁体（以下、組合せ壁体）を圧入施工する技術である。打込みは、最初にハット形鋼矢板を圧入する。その後、圧入機の杭を掴むチャックを鋼管杭用に交換し、既に施工した鋼矢板を反力として鋼管杭を回転切削圧入にて打込み、組合せ壁体を構築する（図-2）。



図-1. 回転切削圧入と杭間処理

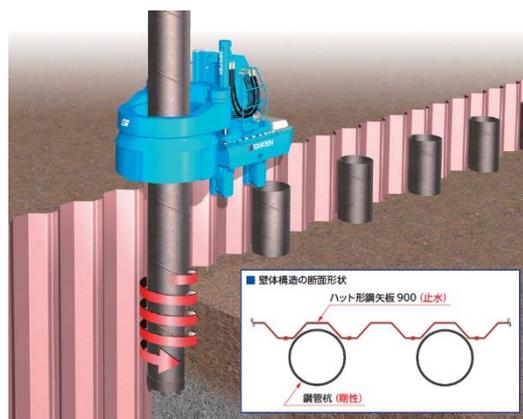


図-2. コンビジャイロ工法^{® 2)}

4. 新設胸壁の構造形式

粘性土が厚く堆積している地盤条件のため杭基礎等の基礎形式または自立式連続壁を適用する必要があった。他方、工事区間の海側には既存の棧橋があり、三点支持杭打ち機を据えるための仮設構台の設置は困難と

キーワード 鋼管杭連続壁，組合せ壁体，回転切削圧入（ジャイロプレス工法[®]），コンビジャイロ工法[®]

連絡先 〒060-0807 北海道札幌市北区北七条日4丁目5番地 伊藤 110 ビル 704 室

株式会社技製作所 北海道営業所 TEL 011-374-7261

された。陸側においても、既設胸壁の背後地において杭打ち機の作業幅（約 10m 程度）を確保することが困難とされた。上記の制約条件から構造形式として、鋼矢板や鋼管杭を用いた自立式構造かつ、鋼矢板や鋼管杭の打込みが「既に打込んだ杭の上を自走して施工」が可能な構造形式を採用する必要があった。以上のことから、既設胸壁を残置した状態の鋼管杭連続壁と、既設胸壁の腹付けによる嵩上げ構造の 2 形式が採用された。

5. 鋼管杭連続壁、組合せ壁体の施工

2015 年から 2016 年に実施された中の島 (C) 胸壁外災害復旧工事に含まれる鋼管杭と組合せ壁体の打込みを、圧入工法の適用事例として紹介する。当該工事では連続壁として鋼管杭（材質 SKK400、外径 800mm、杭長 23.5m、1 箇所継ぎ、95 本）、組合せ壁体として鋼管杭（材質 SKK490、外径 800mm、杭長 5.0～21.0m、0～1 箇所継ぎ、159 本）とハット形鋼矢板（25H 型、杭長 8.5～11.0m、471 枚）を施工した。

6. 組合せ壁体の施工手順

コンビジャイロ工法[®]およびノンステーキングシステムを用いて、組合せ壁体は下記手順にて施工された。

- 1) 作業基地に資機材の搬入、クレーンを据付け
- 2) ハット形鋼矢板専用チャックを装着した組合せ壁体専用圧入機「コンビジャイロパイラー」にてハット形鋼矢板を施工（図-3）
- 3) 既に施工済みのハット形鋼矢板上にクランプクレーン、パワーユニット/ユニットランナーを据付け
- 4) 施工済みのハット形鋼矢板上にパイルランナー、搬送用軌道を設置（図-4）
- 5) ノンステーキングシステムにてハット形鋼矢板を打込み
- 6) 全てのハット形鋼矢板の打込みが完了した後、コンビジャイロパイラーのチャックを鋼管杭専用と交換
- 7) 後退自走を開始、ノンステーキングシステムにて鋼管杭を打込み（図-5）
- 8) 全ての鋼管杭の打込みを完了し、ノンステーキングシステムは作業基地に到着
- 9) コンビジャイロパイラー、クランプクレーンを解体後、撤去
- 10) 資機材の撤去および搬出



図-3. ハット形鋼矢板の施工



図-4. 搬送用軌道（鋼矢板上）



図-5. 鋼管杭の施工

5. まとめ

胸壁（防潮堤）等の運河に隣接する施設の災害復旧工事では、隣接する構造物に囲まれた狭隘部等で十分な作業スペースの確保が困難な事例が多く、施工条件に制約が多々ある。これに対し周辺施設の機能を維持し、施工時の安全と安心を確保しつつ、かつ経済性に優れた短期間で完了できる施工が求められる。これらの課題に対し、回転切削圧入、コンビジャイロ工法[®]およびノンステーキングシステムの有用性を当該現場では確認できた。

最後に、ここで紹介した圧入工法の適用事例が同様の胸壁の復旧工事での参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 国際圧入学会（IPA）：圧入工法設計・施工指針-2020年版- 本篇，233p.，2020.3
- 2) 株式会社技研製作所，株式会社日本製鐵：コンビジャイロ工法 ver2，4p.，2017.6