

狭隘地における鋼管杭圧入

Press-fit steel tube stake in the narrow mindedness place

郷田浩二*1

概 要

本工事は、岩手県釜石市両石町において、東日本大震災で被災した両石漁港の防潮堤の復旧工事である。防潮堤はφ1500・L=22.5~26.5mの鋼管杭を圧入後、両面に被覆工(PC版取付・中詰コンクリート打設)を施工する構造になっている。鋼管杭施工にあたっては、鋼管杭打設箇所(海側に漁港関係者の使用する臨港道路があり、車両の通行を確保しながら施工する必要)があることから、ノンステージング工法での施工を指示されており、クレーンを打設した鋼管上を移動させることにより、作業ヤードを削減でき、一般交通に対する安全性の向上にもつながった。

key words : 狭隘地施工、既設支障構造物同時処理、施工完了杭上利用、回転圧入

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では地震後に発生した津波により岩手県釜石市両石町でも既設の防潮堤が倒壊し(写真-1)大きな被害を受けた。災害復旧工事として防潮堤の復旧工事が計画され、被災時の津波到達高さから防潮堤高さが設計された。また、新設する防潮堤は国道45号線の嵩上げ工事に伴い、国道に対する土留め壁としての機能を有することが必要とされた。

本工事においては、鋼管杭打設箇所(海側に漁港関係者の使用する臨港道路があり、車両の通行を確保しながら施工する必要)があった。また、近接している国道45号線嵩上げ工事(発注者:国土交通省)もあることから、既設構造物を残したまま鋼管杭の施工を行うことが必要とされた。本報では臨港道路の車両通行の確保と、支障する既設構造物対策について報告する。



写真-1 被災状況



図-1 現場位置図

*1 Koji GODA

東北支店土木部

2. 工事概要

工事概要を下記に示し、当工事の防潮堤の一般構造図（標準部）を図-2に、現場平面図を図-3に示す。

工 事 名：両石漁港海岸災害復旧（23 災県第 550 号防潮堤その1）工事

発 注 者：岩手県

監 理 者：岩手県沿岸広域振興局

水産部 漁港管理課

施工場所：岩手県釜石市両石町

工 期：平成 26 年 10 月 14 日～平成 29 年 3 月 31 日

工事内容：防潮堤 L=318.2m 幅 2m 高さ 11m

（標準部 L=300.9m、取付部 L=17.3m）

〈標準部〉

鋼管杭（圧入工法） N=186 本

（φ 1500mm, t=15～25mm, L=22.5～26.5m）

被覆工 PC版 3192.1 m²

中詰コンクリート 1172.6 m³

構造物取壊工 579 m³

3. 狭隘地における施工

3.1 クレーン作業ヤードの確保

鋼管杭は接続前の荷重が最大 9.5t、溶接による接続後は 20t 以上となるため、打設には大型クレーンが必要となる。

しかし、当工事においては鋼管杭施工箇所の西側（海側）には両石漁港内で作業する漁港関係者が利用する道路（臨港道路）があり、東側（山側）にも国道 45 号線があり、図-3に示すように大型クレーンが移動できる区間が限られていた。その対策として打設した鋼管上で建込み用クレーンを移動させるノンステージング工法と搬送装置を用いた鋼管杭の場内運搬により臨港道路の交通を確保した。

3.2 ノンステージング工法の利用

本工事における鋼管杭工施工状況（ノンステージ工法）を写真-2に示す。ノンステージ工法は、圧入した鋼管杭の上に施工機械を設置して移動させる工法である。本工事では、鋼管回転圧入機側には鋼管杭上に設置した 20t クランプクレーン（写真-3）を使用して鋼管の建込みを行い、施工基点側のクレーンヤードでは 100t クローラークレーンを使用して鋼管杭の搬入、荷下ろし、配管加工を行い、鋼管杭の場内運搬には臨港道路横に設置した搬送レール上の搬送装置（写真-4）を用いた。この工法では、パワーユニット、鋼管杭の搬送装置も鋼管杭上を移動させることが可能であるが、当工事では鋼管の天端が高く、背面側の国道に近接していることから安全面を考慮して、これらは地上に設置している。

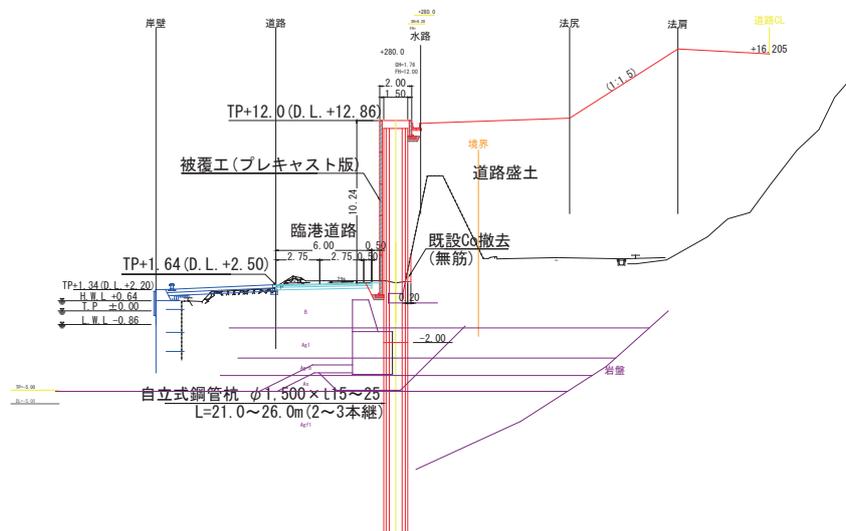


図-2 一般構造図（標準部）

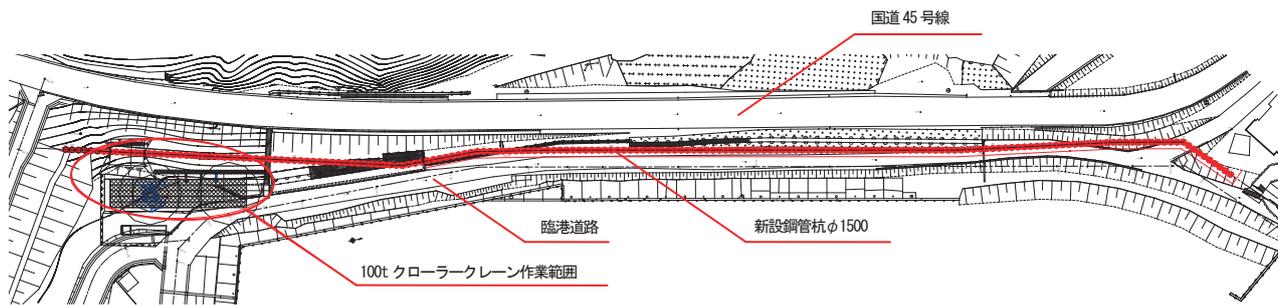


図-3 現場平面図



写真-2 鋼管杭工施工状況（ノンステーキング工法）



写真-3 20t クラムクレーン



写真-4 鋼管搬送状況



写真-5 先端ビット付き鋼管杭

4. 既設構造物の処理

鋼管杭打設位置には、既設構造物（重量ブロック・L型擁壁・重力式擁壁）が残存しており、重力式擁壁については鋼管杭の施工に支障する箇所について事前に撤去する設計となっており、コンクリート破碎機付バックホーで事前に撤去した。他の構造物は隣接する国道45号線の土留め壁としての機能を有しているため鋼管杭施工時に国道への影響を与えないように施工する必要があったが、本工事ではジャイロプレス工法による既設構造物の撤去が設計されていた。

4.1 ジャイロプレス工法による鋼管杭圧入

ジャイロプレス工法は写真-5の先端ビット付き鋼管杭を鋼管杭上に設置した回転圧入機ジャイロプレス（写真-6）により鋼管杭を回転圧入させる工法で、既存の構造物を残したまま構造物の再生・機能強化を可能とした。これにより鋼管杭を圧入



写真-6 回転圧入機ジャイロプレス

しながら支障する既設擁壁の撤去できたため、事前に支障部の撤去やそれによって必要となると考えられた擁壁背面の国道45号線に対する養生対策を削減することができ、国道への影響を与えずに鋼管杭の打設ができた。

4.2 既設擁壁の基礎杭撤去

鋼管杭打設箇所に支障する既設 L 型擁壁の基礎鋼管杭（φ500, L=4.5~8.5m）があり、打設前に撤去する必要があった。既設擁壁基礎杭撤去断面図を図-4 に、既設擁壁基礎杭撤去平面位置図を図-5 に示す。支障する杭は 6 本あり、擁壁の管理者である国土交通省三陸国道事務所と撤去についての協議を行った。その結果、6 本を一度に撤去することは擁壁背面の国道 45 号線への影響が大きいため既設擁壁基礎杭撤去フローチャート図-6 に示すように 2 段階に分けての撤去について検討を行った。

(1) 既設杭 3 本撤去

支障する既設杭 6 本のうちの 3 本（8, 10, 12 番杭）を先に撤去することとし、3 本撤去時の L 型擁壁の安定計算を実施した。L 型擁壁の国道側には既設の重力式擁壁があり、この重力式擁壁と既設杭 3 本撤去後の L 型擁壁による安定計算を行った結果、平常時・地震時とも各安全率を満足した。既設杭の引抜は杭まわりの擁壁底版をコンクリート破碎機付バックホーで撤去後、当初設計のパイプロハンマーのみを使用していたが、引抜できなかつたため、ケーシング掘削（ケーシング径φ600, 0.9m³油圧式高周波振動杭内抜機使用）により杭周囲の摩擦抵抗を排除してから引抜く方法に変更した。既設擁壁基礎杭撤去状況を写真-7 に示す。

(2) 鋼管杭 3 本打設

既設杭撤去後、新設の鋼管杭 3 本（112, 113, 114 番杭）の打設を行った。打設した鋼管杭により杭引抜後の既設擁壁を支持させた。

(3) 既設杭残り 3 本撤去

鋼管杭 3 本打設後に残りの 3 本の既設杭（2, 4, 6 番杭）の引抜を行った。重力式擁壁と既設杭 3 本撤去後の L 型擁壁での安定計算を行った結果、平常時・地震時とも各安全率を満たしている事を確認し、前の 3 本と同じ工法で引抜きを実施した。

施工時には、既設擁壁と国道路面の目視による確認を行い、変位、変状等の異常がないことを確認している。

5. まとめ

本工事は、一般車両の通行を確保するため、狭隘な場所での施工にあたり打設した鋼管杭上でクレーンを移動させ、既設構造物を残したまま鋼管杭を圧入することにより、一般車両の通行を確保した施工を行っている。2016 年 10 月末現在、186 本中 60 本施工が残っており、引き続き一般交通に支障しないように施工していきます。

今回の工事を施工するにあたり、ご指導、ご協力を頂いた、関係各位に感謝の意を表します。

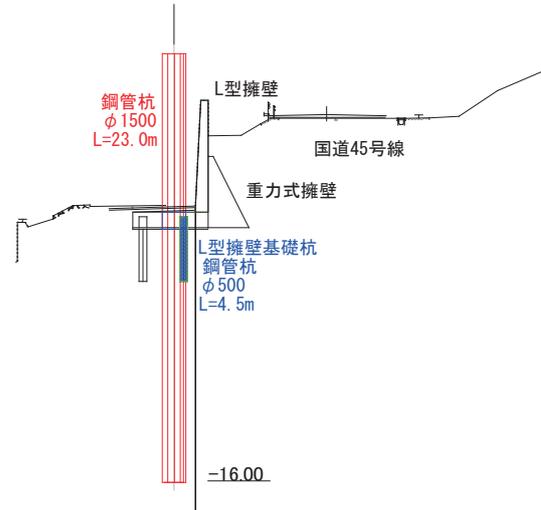


図-4 既設擁壁基礎杭撤去断面図

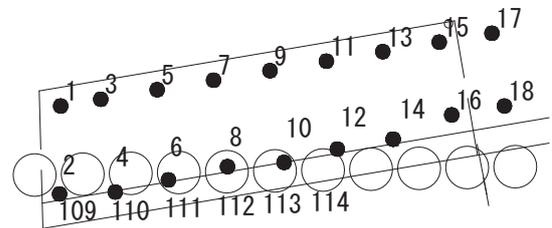


図-5 既設擁壁基礎杭撤去平面位置図

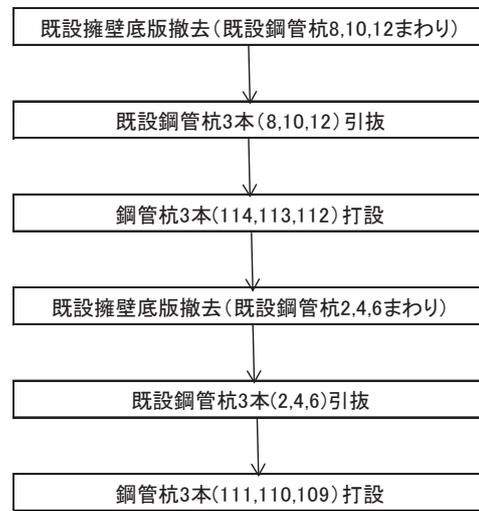


図-6 既設擁壁基礎杭撤去フローチャート



写真-7 既設擁壁基礎杭撤去状況