

2. 鋼管杭打設

本工事では、鋼管杭打設後、堤体ブロックを設置するため鋼管杭の打設精度が重要となる。そのため、鋼管杭の打設精度を向上のために下記の3項目を実施した。

1. 6本の鋼管杭を打設可能な導枠の使用
2. 高感度 CCD カメラを使用した鋼管杭の鉛直精度管理
3. 電動式可変モーメント型大型パイプロハンマの使用

2.1 6本の鋼管杭を打込み可能な導枠の使用

各函体の四隅に配置される四本の鋼管杭の相対位置精度確保のために、6本の鋼管杭が打設可能な導枠を製作し転用して使用した。打設済みの2本の鋼管杭を基準として導枠を固定するため、各函体に配置される鋼管杭の相対位置精度とともに、隣接する函体の鋼管杭との相対位置精度を確保することに加えて、導枠の位置調整も容易となり施工効率性も向上した。図2-1に導枠の構造および使用方法の概要、写真2-1に導枠使用状況を示す。

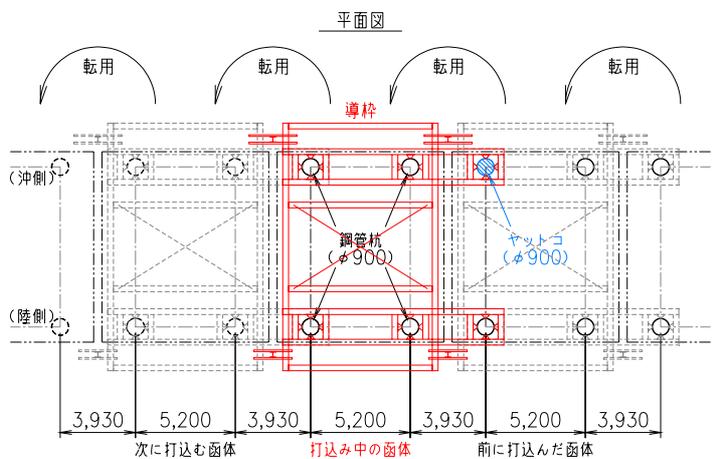


図2-1 導枠の構造および使用方法



写真2-1 導枠使用状況

2.2 高感度 CCD カメラを使用した鋼管杭の鉛直精度管理

鋼管杭の打設時には、光波測距儀を使用して、測量者が2方向から鉛直度を誘導・確認する。

今回これに加え、杭打船のオペレータが鋼管杭の鉛直度を直接確認できるシステムを導入した(図2-2)。本システムでは、光波測距儀に高感度 CCD カメラを搭載し、撮影した画像を無線 LAN で杭打船の管理用パソコンに転送する(写真2-2)。測量者による直角2方向からの誘導に加え、杭打船のオペレータが2方向の鉛直度を1箇所直接確認するため、鋼管杭打込み時の鉛直精度が向上した。

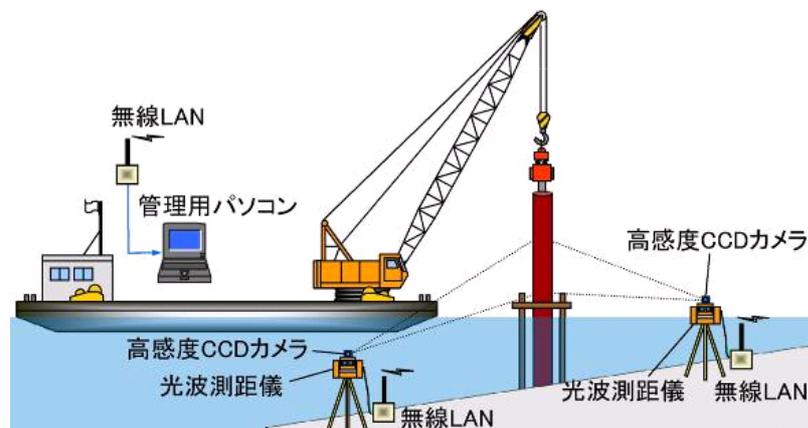


図2-2 高感度 CCD カメラによる鋼管杭の鉛直精度管理概念



写真 2-2 高感度 C C D カメラを使用した鋼管杭の鉛直精度管理

2.3 電動式可変モーメント型大型パイプロハンマの使用

通常のパイプロハンマは、打込み中における起振力の調整が不可能であり、起動・停止時に突出振動が発生する（図 2-3 の下図）。パイプロハンマ起動時の突出振動で、打込み初期に鋼管杭の平面的なずれや傾きが生じやすい。また、停止時の突出振動で、打込み終了時に打止め高さのずれが生じやすい。特に本工事では、急勾配の海底地盤に鋼管杭を打込む現場特性と、沖側の鋼管杭が水中打止めとなる構造特性から、打込み初期と終了時の施工精度が重要となる。

したがって、起振力の微調整が可能で起動・停止時に突出振動が発生しない電動式可変モーメント型大型パイプロハンマ（ゼロパイプロ）を使用した（図 2-3 の上図、写真 2-3）。

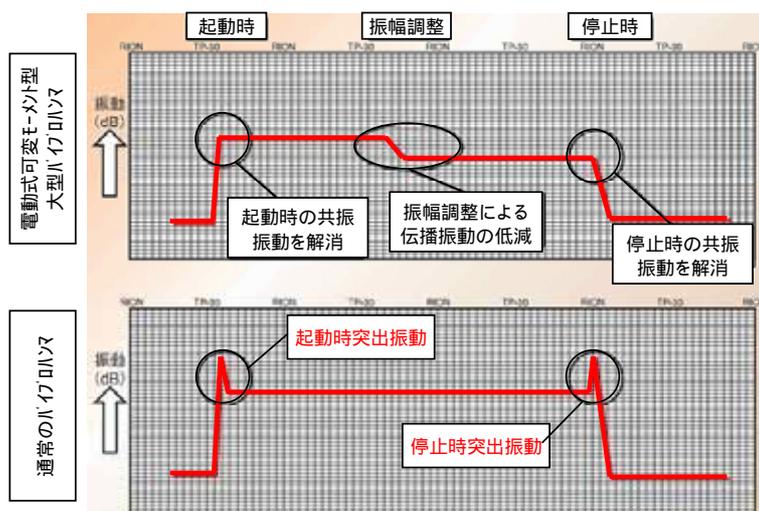


図 2-3 伝播振動特性の比較概念



写真 2-3 電動式可変モーメント型大型パイプロハンマによる鋼管杭打設

3．堤体ブロック運搬据付

鋼管杭打設完了後、堤体ブロックを製作ヤードから積出岸壁までクローラクレーン（550t 吊）にて陸上運搬、起重機船（250t 吊）にて積み込み、海上運搬した。

堤体ブロック運搬据付では創意工夫として下記の2項目について、実施した。

- 1．吊枠を使用した堤体ブロックの吊方法
- 2．堤体ブロック据付ガイド材の使用

3．1 吊枠を使用した堤体ブロックの吊方法

堤体ブロックは、沖側が斜面形状となっているため沖陸方向で対称ではなく、ブロックタイプ毎で重心が異なる。ブロック重心と吊枠重心および吊フック位置が一致するように吊枠吊点を配置することで、ブロックの傾きおよび荷ぶれを防止し安定して吊れるよう工夫した。

また、安定して吊るためには、斜面部にも吊ピースを配置する必要があった。したがって、吊点の高さが各々異なるため、7種の長さのワイヤを用いて各ワイヤに均等に荷重が作用するよう管理した。

写真3-1に吊枠を使用した堤体ブロックの運搬および据付状況を示す。



写真3-1 吊枠を使用した堤体ブロック運搬および据付状況

3．2 堤体ブロック据付ガイド材の使用

堤体ブロック据付前に、対角線上の鋼管杭にテーパ状のガイド材を設置しておき、堤体ブロックの据付ガイドとした。これにより、ガイド材を設置した2本の鋼管杭で堤体ブロック位置が誘導されるため、ブロックと鋼管杭の接触による衝撃が低減され、かつ施工効率性が向上した。

写真3-2に据付ガイドを使用した堤体据付を示す。

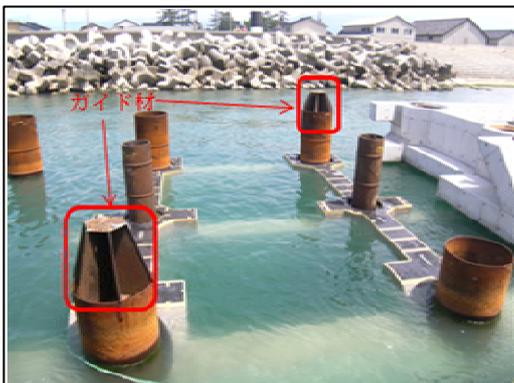


写真3-2 据付ガイドを使用した堤体据付

4．おわりに

本工事は、S-VHS 工法を初めて適用した工事であり、既設突堤と比較し構造が複雑化していることから、これまで以上に品質・出来形の向上に努めた結果、大きなトラブル無く完成できた。最後に発注者をはじめとして協力会社他、本工事に携わった関係者各位に謝意を表す。