

ICT を活用した大深度大口径鋼管杭の高鉛直精度確保について

大成建設（株） 正会員 ○吉本 龍彦
大成建設（株） 正会員 古川 直樹

1. 工事概要

本工事は、茨城県那珂郡東海村に位置する東海第二原子力発電所の再稼働に向けた安全対策工事のうち、大規模地震が発生した際の大津波から発電所内部への海水侵入を防止するための防潮堤を構築するものである。防潮堤は高さ 10.5m、幅 3.0m、発電所構内外周を総延長 1.7 km 囲うものであり、当社はそのうち北部中央区間（230m）を施工した。

防潮堤構造は基礎部と地上部で構成され(図-1)、基礎部の構造は鋼管杭下杭（直径 2.0m、長さ約 65m、99 箇所）を支持層（約 GL-63m）まで中掘圧入工法で鋼管杭を打ち込む杭基礎構造である。なお 1 箇所の鋼管杭下杭は、4 本の鋼管杭を溶接で繋ぎ合わせて 1 本とする構造である。地上部は基礎部で構築した鋼管杭下杭に鋼管杭上杭（直径 2.0m、長さ 10m、本数 99 本）を継ぎ足した後、図-2 に示すように 5 本を 1 ブロックとした鉄筋コンクリート構造物を 20 ブロック構築するものである。

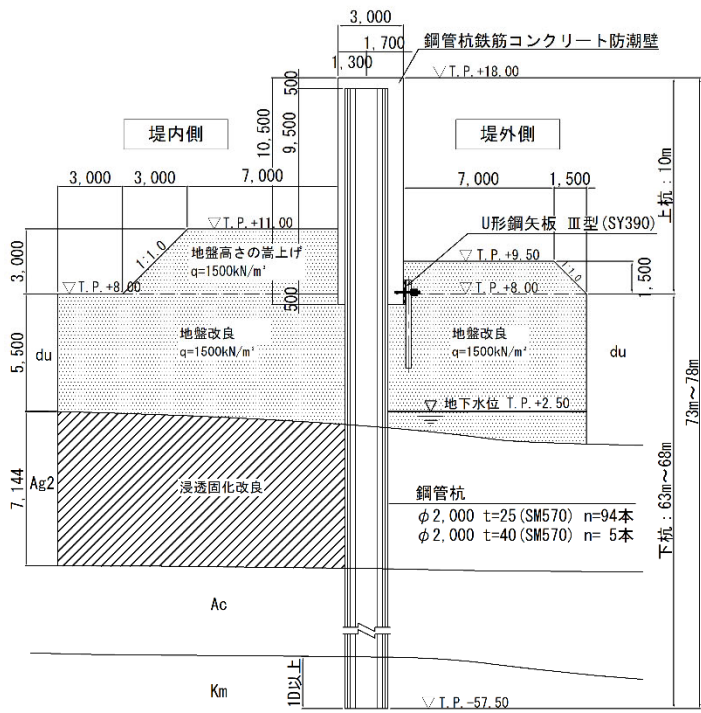


図-1 防潮堤構造(杭列直角方向)

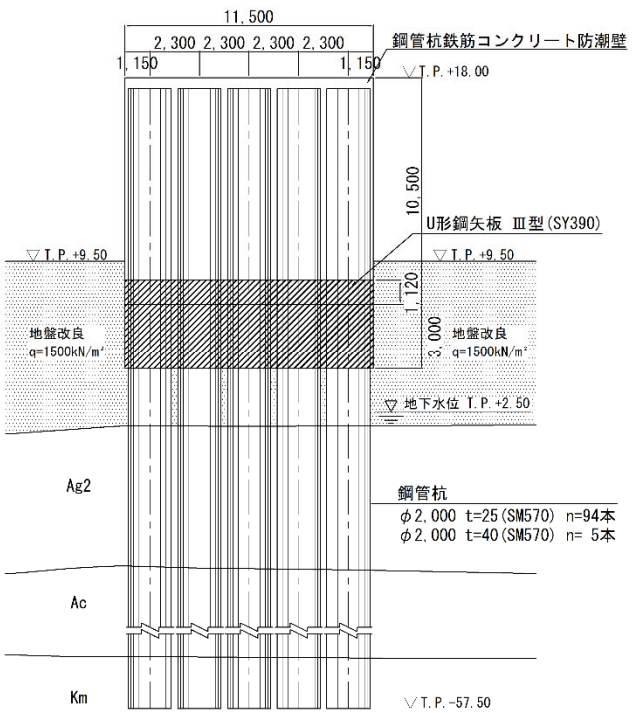


図-2 防潮堤 1 ブロック構造(杭列方向)

2. 課題

鋼管杭下杭長さ約 65m に対して鋼管杭と鋼管杭の間隔は 300 mm と設置間隔が非常に狭いため、通常設定される杭傾斜（鉛直精度）の規格値 1/100（国土交通省規格値）で杭の鉛直精度管理を実施した場合、隣接する鋼管杭同士が接触し、設計通り設置することは不可能であった。したがって、鋼管杭同士が接触しないように打ち込むためには、杭傾斜（鉛直精度）を 1/450 以下という高鉛直精度に設定する必要があった。

キーワード オールケーシング工法 大口径 大深度 鋼管杭 高鉛直精度
連絡先 〒160-0004 東京都新宿区西新宿 6-8-1 新宿オークタワー 大成建設(株)東京支店 TEL：03-348-1111(代表)

3. 対策

通常、全周回転掘削機を使用してケーシングを打ち込む場合、杭の鉛直性の管理はトランシットにより目視確認している(写真-1)。しかしながら、この管理手法では、1/450 以下という高い鉛直精度を確保することは難しいため、打設中の鋼管杭の鉛直精度はデジタルカメラを内蔵した2台のイメージングステーション(写真-2)にて常時自動計測できる「杭建込精度監視システム (IS チュービング)」を採用した。従来の計測方法に ICT 技術である計測方法を併用することでリアルタイムに打ち込み中の鋼管杭の鉛直精度を自動監視することが可能であり(写真-3)、また杭の打ち込み鉛直精度が低下した場合は、その都度、杭の傾斜を制御し、常に高い鉛直精度を確保できる対策とした。

従来の計測方法



写真-1 トランシットによる鉛直管理

IS チュービング 計測方法



写真-2 イメージングステーション (IS)

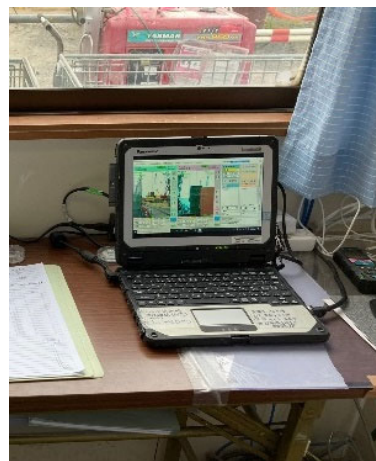


写真-3 管理モニター

4. 対策効果

上記の対策の結果、鋼管杭下杭 99 箇所すべてについて 1/450 以下 (うち、86 本は 1/1000 以下) という高鉛直精度を達成し(写真-4, 図-3)、鋼管杭同士の接触を回避することができた。



写真-4 超音波測定による鉛直精度確認

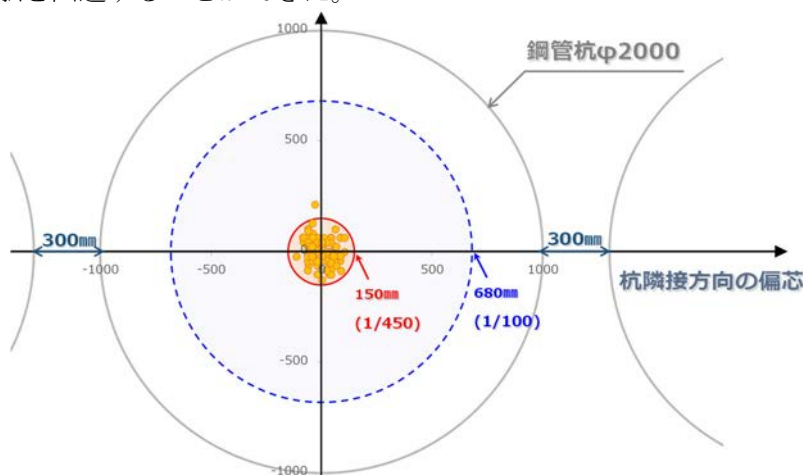


図-3 鋼管杭偏芯実績

5. まとめ

本工事は、過去に事例の無い重要構造物の鋼管杭施工における施工精度と品質、信頼度を追求し、具現化した取り組みである。

今後のインフラ施設が抱えている老朽化やリニューアル工事は既存構造物に隣接した狭隘な場所での施工を余儀なくされることが考えられる。その際、本工事は、周辺既存構造物に影響を与えることなく大深度までの長尺の杭基礎構造を可能にした技術である。

本成果より得られた知見を土木技術者間で共有することで、土木技術の発展や社会インフラ整備の合理化に大きく寄与すると考える。