

## 深礎杭工事における作業効率向上の工夫について

静岡地区 木内建設株式会社

(主) 現場代理人・監理技術者 森田 真史 CPDS 登録番号:00254605

(副) 現場担当者 梅林 大興 CPDS 登録番号:00272581

### 1 はじめに

本工事は由比地区において施工が続いている「由比地すべり対策事業」のうち、抑止杭として深礎杭を1基築造するものである。地表面から鉛直に円形ライナープレートにて掘進し、所定の深さに到達後、鉄筋組立・コンクリート打設を繰り返しながら地表面まで杭本体を築造する工事である。

深礎杭の施工は、「坑内から掘削土砂の搬出」「ライナープレート、補強リングの荷降ろし」等クレーン作業の機会が多いことが特徴である。坑内作業員は吊荷の直下からの退避は必須であり、またクレーンオペレーターと坑内作業員の確実な連絡方法の確保や、クレーンオペレーターが坑内を十分確認できる環境整備が重要である。

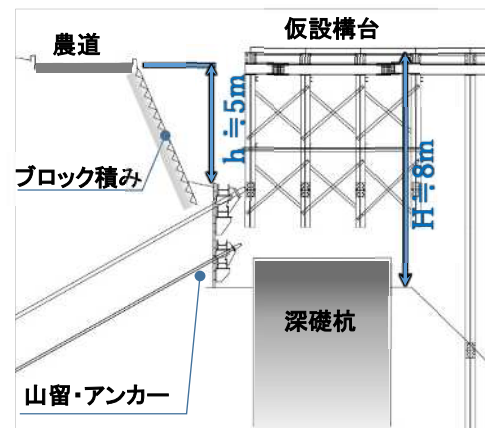
さらに当工事の特色として、

- ① 杭施工位置と作業ヤードである仮設構台までの高低差が約8m
- ② 掘削が進むと、構台上から坑内の目視が困難

このため、坑内の状況を確認できる環境の整備や工夫が必要であり、作業員が不便に感じることを最小限にすることで作業効率が向上するのでは、と考えた。



〈写真1〉SA7 杭施工場所全景



〈図1〉杭施工場所横断面図

### 2 工事概要

工事名：平成30年度由比地区深礎杭 SA7 工事

仮設工 (山留工・アンカー工) 1式

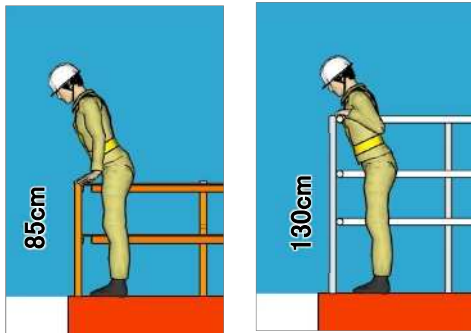
抑止杭工 (シャフト工・深礎杭)  $\phi$ 5,000 L=83.5m

### 3 現場での取り組み

#### 3.1 クレーンオペレーターの仮設構台からの墜落防止

深礎杭施工位置が仮設構台下となるため、クレーンオペレーターは常に下を覗き込む作業姿勢となる。現場乗込み時仮設構台には85cmの高さの単管手すりが設置されていたが、高さ130cmの単管手すりに変更した。

高さ130cmとしたのは、下の状況確認時に胸を手すりにあずけ、頭だけ出すことで墜落防止機能を十分有したうえで、下の状況確認可能な高さである。また同時に、胸ポケットからの小物などの落下防止も図れる。より安全な設備となったことで作業員の不安感が無くなり、作業に集中することで作業効率の向上につながった。



〈図2〉手すり高さで作業姿勢の比較



〈写真2〉実際のクレーンオペレーター作業姿勢

#### 3.2 クレーンオペレーターの坑内確認設備

本工事の深礎杭施工位置と仮設構台とは約8mの高低差があり、さらに深礎杭は由比地すべり対策事業で現状最深となる83.5mである。合計すると90mを超える高低差では、クレーンオペレーターは目視で杭の内部を確認することは困難であった。このため坑内にカメラを設置し、クレーンオペレーター操作箇所を確認用モニターを設置した。これにより、90mを超える高低差であっても通常の施工をはるかに上回る視認性を確保することが出来た。モニターは掘削の進捗に合わせて設置場所を容易に移設できるよう固定具を現場で加工した。



〈写真3〉坑内カメラ



〈写真4〉クレーンオペレーターと確認用モニター

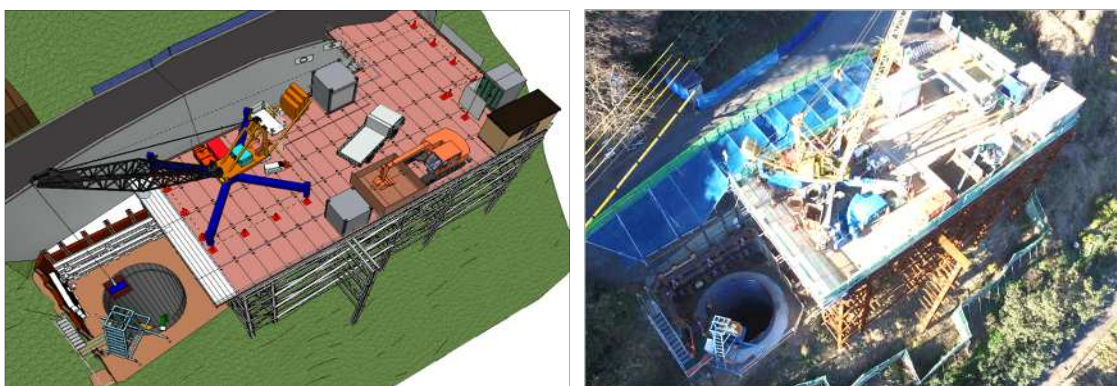
### 3.3 3Dモデル活用による仮設計画・鉄筋の干渉チェック

仮設構台の上には、定置式クレーンや掘削土砂を仮置きするための土砂ピット、残土搬出のダンプトラックヤード、土砂積込み重機ヤード、仮設材料置き場や資機材倉庫、作業員休憩所や仮設トイレなどを効率的に配置しなければならない。クレーンや重機の旋回範囲・作業員の動線・死角などを検証しながら仮設計画をするうえで3Dモデルの活用はとても有効である。

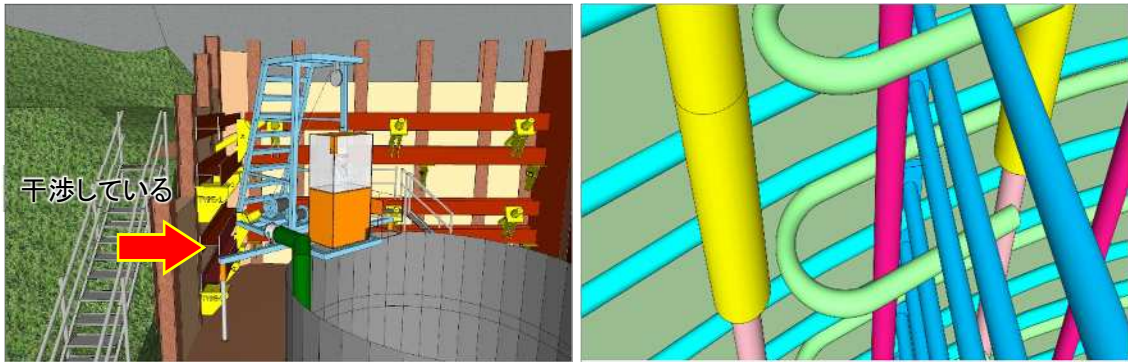
追加変更で施工することとなった山留工・アンカー工の施工前に3Dモデルにより検討を行った結果、当初計画の深礎杭工事用エレベーター設置予定位置では山留部材・アンカー部材と干渉することが確認された。これにより工事用エレベーターの配置を変えるだけでなく深礎杭内部の仮設計画も大幅に変える必要が発生したが、早期に再計画を立てることが出来た。

また鉄筋組立作業前の照査段階で設計図書から鉄筋の配筋モデルを作成し、かぶりや鉄筋同士の干渉の有無を確認した。私自身以前はCADデータ上で確認を行ってきたがうまくイメージができず、帯鉄筋のフック部分やせん断補強鉄筋などの干渉により施工が困難になってしまうかもしれないと不安であった。

しかし、3Dモデルで配筋モデルを作成することで干渉の有無は一目瞭然になり不安も解消された。今回の作成モデル設定では、鉄筋同士が接している部分も干渉とみなしてしまい、数千箇所の干渉結果となり膨大なデータ量によりパソコンの処理が進まず効率が悪くなってしまったが、干渉の許容範囲の設定変更や、同一配筋箇所は削除するなど必要な情報を抽出し確認することで、従来よりもはるかに効率的に且つ理解を深めた確認ができた。しかし、操作方法はいまだ慣れていないため、今後主流になるCIMに関してさらに学んでいかななくてはならないと感じた。



〈図4・写真6〉 仮設計画に使用した3Dモデル(左)と実際の施工場所の状況(右)



〈図5・図6〉 山留部材と工事用エレベーターの干渉（左）と鉄筋 3D モデル

#### 4 終わりに

今回実施した工夫により無事故・無災害で竣工することができた。

3D モデルや坑内カメラ・モニター等の技術や設備を利用した事例のほかに、1 段分手摺を追加した事例のような少しの工夫でより安全で且つ作業効率が向上する環境とすることができたのも今後の現場の施工管理を行う上での糧となった。

これからも「今までこうしていたから・・・」や思い込みにとらわれずに柔軟な発想で施工管理をしていきたい。