

## 頭部固定式二重土留め工法の実施工への適用 その3

鹿島建設(株) 正会員 杉原靖彦 関 春彦 高島慶一 ○井上直史 グウェン・レ・チョンニャン 奥田一馬

### 1. はじめに

開削施工の合理化を目的として開発した頭部固定式二重土留め工法<sup>1)</sup>(以下、二重土留め工法)を、立坑型土留めに適用した。本稿では、その実績について報告する。本工法はこれまでに砂質土主体の地盤において、掘削深さ5.5mの無支保掘削<sup>2)</sup>、深さ8.0mの切梁を併用した掘削<sup>3)</sup>の施工実績がある。

### 2. 計画概要および施工実績

地下土木施設構築用土留め(平面寸法19.2m×14.4m、深さ8.2m、鋼矢板施工方法:ウォータージェット併用圧入工法)に二重土留め工法を用いて無支保で掘削する計画とした(図-1)。施工箇所は粘性土が厚く堆積する地盤である。既往実績を大きく上回る深さ8mを超える無支保掘削であり、地下水位も高く、さらに新設構造物の施工が近接する厳しい条件である。平面形状が矩形の立坑型土留めであることから、頭部固定構造にRC構造を採用し、かまち梁としての効果も期待しつつ、変形(頭部変位光波測量および傾斜計)を計測

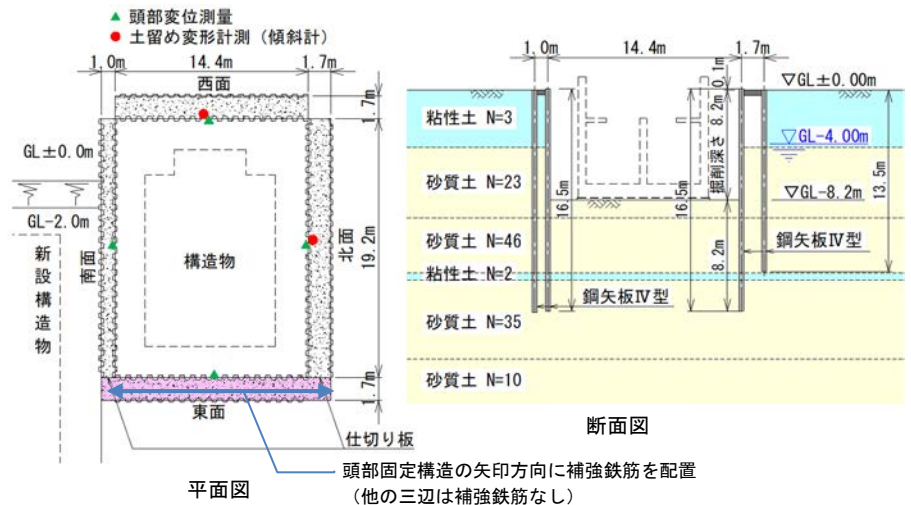


図-1 土留め工断面図・平面図

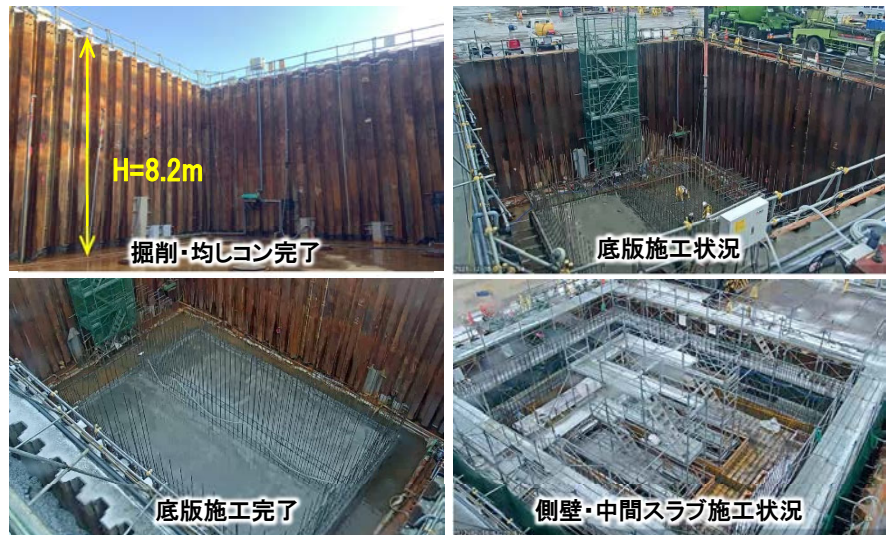


写真-1 実績③ 施工状況

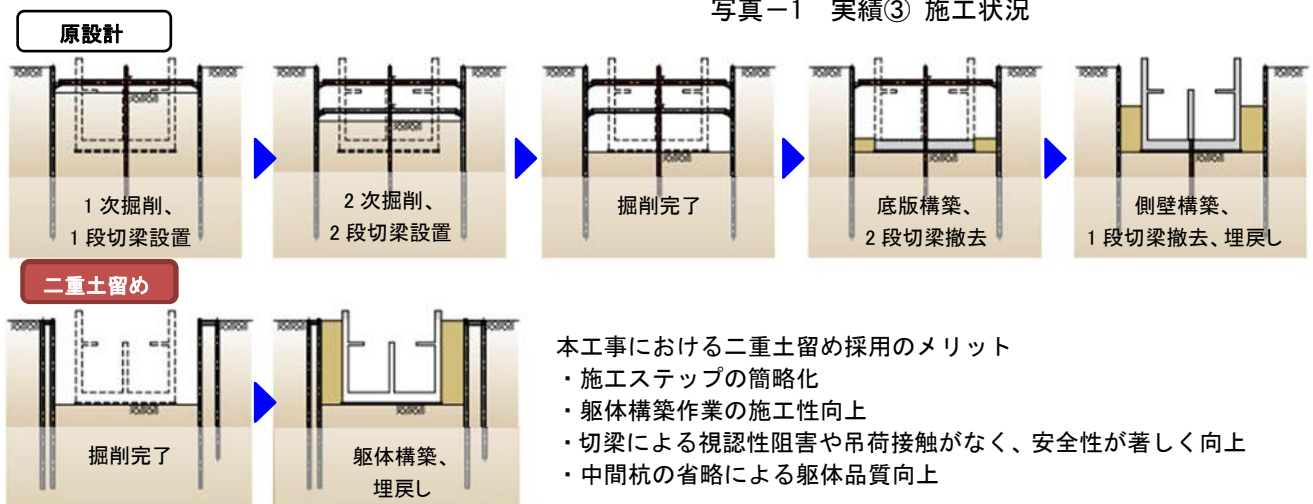


図-2 施工ステップ

キーワード 土留め、オープン掘削、無支保、自立壁式、技術開発、

連絡先 〒950-8550 新潟県新潟市中央区万代1-3-4 鹿島建設(株)北陸支店土木部 TEL025-243-3761

しながら慎重に施工した。その結果、写真-1（左上）に示すように、深さ 8.2m の無支保掘削を達成できた。図-2、写真-1 に示すように、原計画と比較して、躯体構築作業時には大空間の確保と大幅な手順省略ができ、施工性・安全性・躯体品質の向上に大いに貢献した。

### 3. 土留め壁挙動計測結果

図-1 の計測点での挙動計測結果を図-3 に示す。S 字状の変形挙動が計測され、本工法の特長である、頭部固定による二列の鋼矢板のラーメン構造化の効果が発揮されていることがわかる。無支保式掘削の場合、頭部が最大変位となるが、頭部よりも腹部の変位が大きくなる挙動が得られ、頭部固定構造のかまち梁効果が発揮されたものと考えられる。なお、図-1 に示すように、四辺のうち、土留め延長方向に補強鉄筋を配置したのは東面のみで、その他の三辺に補強鉄筋は入っていない。このことから、頭部固定構造が、二列の鋼矢板と間に挟まれたコンクリートが連結された合成構造のかまち梁として機能したことが確認された（図-4）。本工法の新たな活用法の実績が得られ、今後の適用範囲拡大が見込める。

### 4. 計測管理手法

掘削時の計測管理では、既往の基準から、掘削に伴う変位の許容値を掘削深さの 3%（深さ 8.2m × 3%=246mm）を目安としていたが、結果として十分小さい変位量であった。本工事のように、切梁を用いない掘削の場合、作用荷重の評価が難しく、安全性は応力に加え、変位での計測が重要となる。自立土留めによる掘削は、受働地盤が塑性化し始めると、急激な変位増加の危険性があるため、許容変位を超過していないことの確認だけでは、安全性の担保としては不十分である。例えば、図-5 の二点鎖線で示すような挙動の場合、早期に変位増加の兆候を捉えなければ、変位の急増を招く恐れがある。本工法は、掘削の進捗ごとに、変位量に加えて「変位量の変化率（=図中の矢印の勾配）」を管理し、設計値や許容値と比較検証することが、施工管理の上で重要である。

### 5. まとめ

既往の実績と合わせて様々な形式での適用実績を蓄積できた。本工法は土留め工単体でのコストメリットだけでなく、本工法採用による安全性・施工性・品質の向上といった付加価値も含めて、工事全体のメリット創出に寄与できる。引き続き、本工法の利点を活かせる現場への適用・展開を進めていく。

### 参考文献

- 1) 坂梨ほか：開削施工合理化を目指した無支保土留め工法の開発（その 1～3）、第 75 回土木学会全国大会、2020。
- 2) 内田ほか：頭部固定式二重土留め工法の実施工への適用、第 76 回土木学会全国大会、2021。
- 3) 内田ほか：頭部固定式二重土留め工法の実施工への適用 その 2、第 77 回土木学会全国大会、2022。（投稿中）

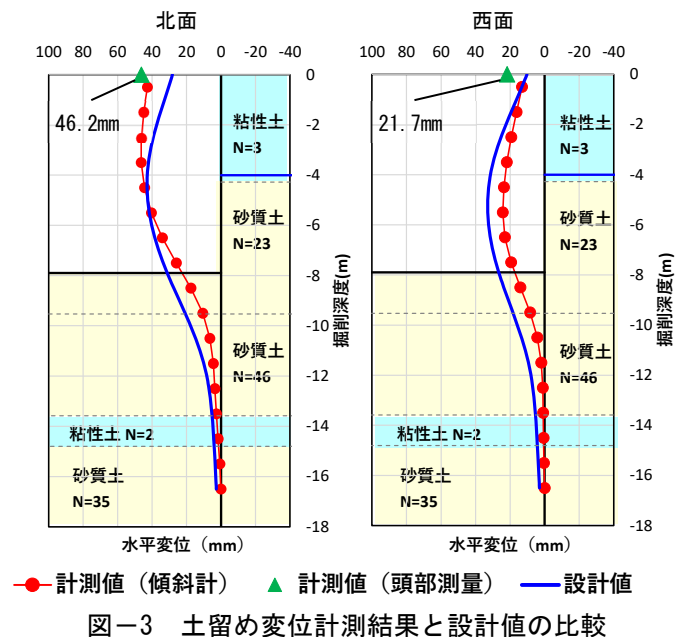


図-3 土留め変位計測結果と設計値の比較

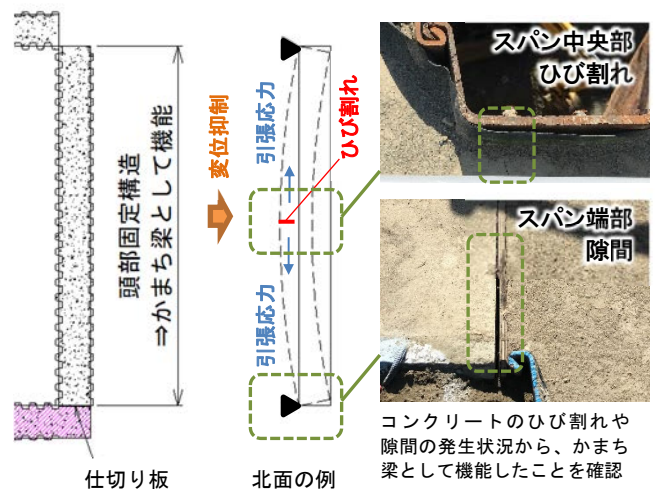


図-4 かまち梁機能の概念と事象確認

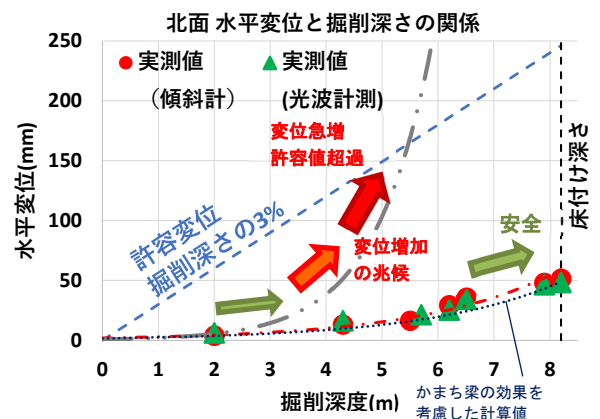


図-5 計測管理手法