

鋼矢板土留め壁を用いた背面側地盤の水平変位抑制に関する検討 (1)

株式会社技研製作所 正会員 ○尾川 七瀬

1. はじめに

圧入工法¹⁾は、杭/矢板を油圧などの静的荷重を用いて地盤に押し込む工法である。既に施工が完了した複数の杭の引抜抵抗力を反力源として利用する機種(図1)では、施工が完了した杭の天端を施工機械本体が移動していくため、施工法線延線上の用地も極小に留めることが可能などの特徴を有している。

鋼矢板を用いた連続壁は、慣例的に鉛直壁として設計されてきた。近年の施工技術の進化に伴い、図2に示すような傾斜を有した自立式土留め壁(以下、「斜壁」と称す)が、実用化されている。斜壁は施工中に地盤変位を抑える効果²⁾を有している。掘削による壁体頭部の水平変位が大きくなる場合、アンカーや控え壁を併用することで変位を抑止する。これらの場合は、背面側にさらに施工空間が必要となる。そこで考案されたのが、斜壁の弾性復元力を使用して掘削側への地盤変形を抑止するインプラントプレロードウォール(IPウォール)である。IPウォールの施工過程を図3に示す。

2. 変形量低減のメカニズム

掘削完了後の斜め壁の背面側地盤に上載荷重が付与された際に、IPウォールの変形量が小さくなることは、模型実験や現場実験結果で確認しており³⁾、ふたつのメカニズ



図1. 反力杭の引抜抵抗力を利用した施工システムの一例



図2. 自立式斜め土留め壁

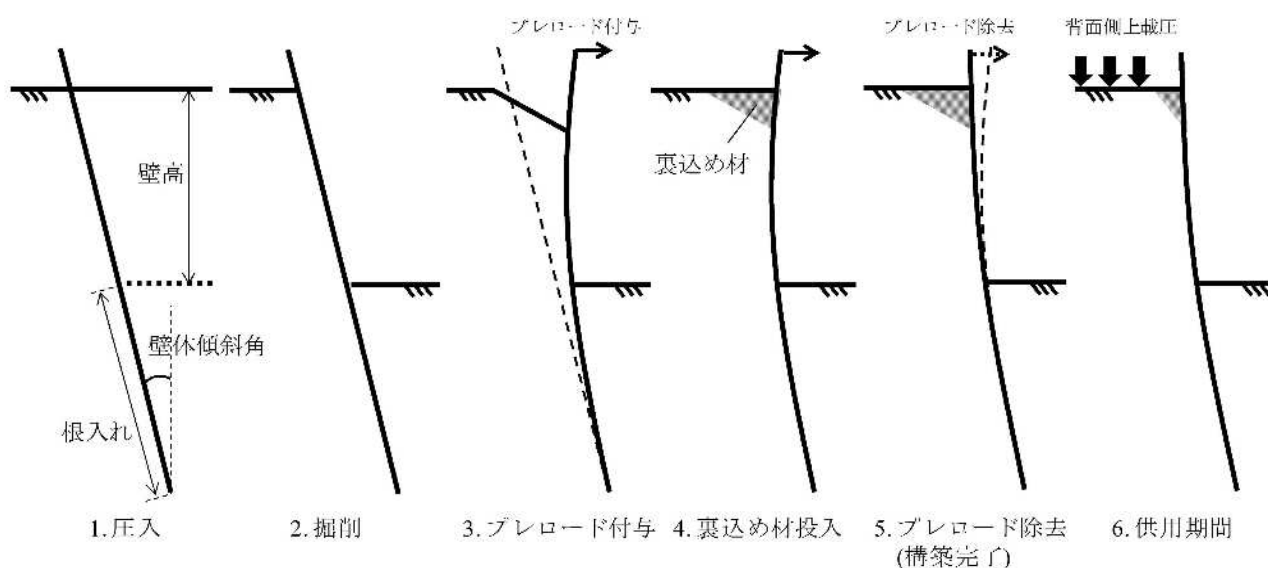


図3. IPウォールの施工手順⁴⁾

キーワード 鋼矢板, 自立式擁壁, 数値解析

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南2丁目4番3号三和港南ビル5階 (株) 技研製作所 TEL 03-3528-1630

ムを想定している⁴⁾。

ひとつは掘削底面より上の地盤の影響として、鋼矢板の弾性復元力によって背面側地盤の水平応力が増加し、背面側地盤内のせん断強さが大きくなること、他方、掘削底面より下の地盤の影響として、鋼矢板壁に水平荷重の付与・除去することで、掘削底面側の地盤が載荷され地盤の剛性が高くなりこと、両者の作用によって上載圧が付与された際の壁体の変形量が抑えられる。

3. 壁の弾性復元力による地盤内応力の変化

検証には2Dの地盤解析ソフト（Soil Works）を用い、図4に示した通り簡単なモデルにて、掘削底面より上下の二つに分割した断面を用いた。本稿では、掘削底面より上の地盤に着目した結果を報告する。地盤はN値が15程度の乾燥砂地盤、壁体はU形鋼矢板とした。図5は、背面側地盤に上載荷重を付与したことによる壁体の変形量の増分と曲げモーメントの変化量を示している。プレロードなしでは、分布荷重が片持ち梁に作用した際に見られる変位と曲げモーメントの分布が見て取れる。対して、プレロードありでは、曲げモーメントの発生向きが逆になるエリアが確認でき、壁の中央付近がはらみ出し地表面付近での変位が小さくなっている。図6は、上載荷重を付与後の地盤の最大主応力の分布で、図中のベクトルは最大/最小主応力の向きと大きさを示している。2m以浅における壁後方の最小主応力に着目すると、プレロードありではベクトルが長くなっており、壁付近の要素では、向きも大きく変化していることが確認でき、水平方向の抵抗が増加することが確認できた。

参考文献

- 1) 国際圧入学会 (2020). 圧入工法設計・施工指針-2020年版, p. ix.
- 2) 青木峻二, 前田知就, 森山清司, 大川祥功 (2014). グラウンドアンカーを併用した斜め土留め工法の適用事例, 土木学会第69回年次学術講演会, VI-703, pp. 1405-1406.
- 3) Ishihara, Y., Ogawa, N., Okada, K. and Kitamura, A. (2015). Implant preload wall: A novel self-retaining wall with high performance against backside surcharge, *Press-in Engineering 2015*, pp. 116-130.
- 4) 尾川七瀬, 石原行博, 北村精男 (2017). 鋼矢板自立式土留め壁の掘削時および背面側上載圧付与時の変形に関する実験的検討, 土木学会論文集 C, 73 巻 1 号, pp. 62-75.

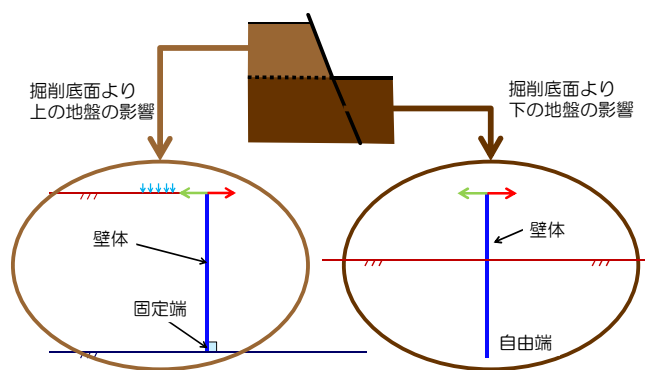


図4. 検討断面

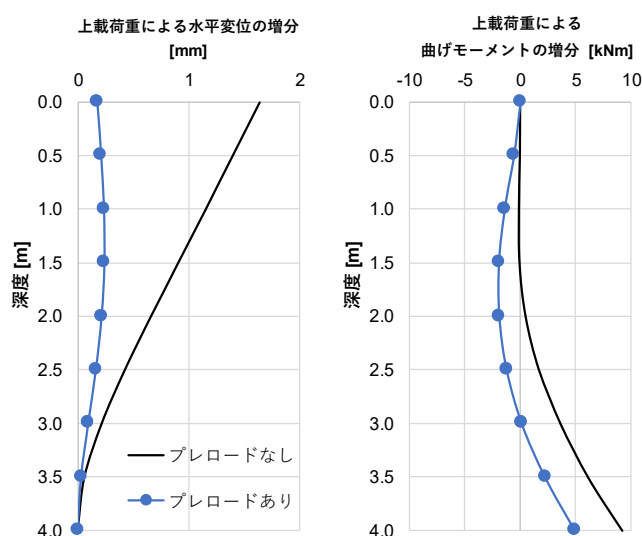
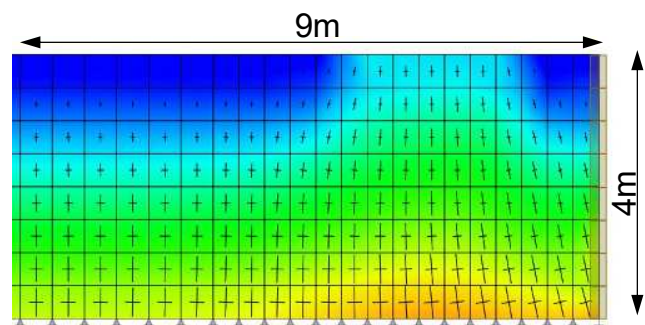
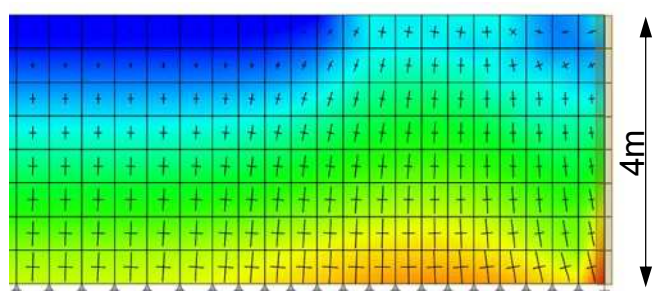


図5. 上載圧付与による変化量の比較



a) プレロードなし



b) プレロードあり

図6. 上載圧付与後の地盤要素の主応力方向の比較