

土留め鋼矢板の掘削・引抜きに対する沈下予測に関する検証

前田建設工業(株) 正会員 ○袋井 孝洋
 前田建設工業(株) 正会員 並川 武
 前田建設工業(株) 正会員 川西 敦士
 前田建設工業(株) 非会員 隅谷 康平

1. はじめに

近年、土留め鋼矢板による掘削・引抜きに起因する背面地盤の沈下によって、近接木造家屋等への被害が生じる事例が増加している。これらの被害程度は基礎地盤の傾斜角度に依存することから、影響検討には数値解析による変形挙動の把握が重要とされているが、そのような解析事例には前例がない。そこで本稿では、実現場の土留め掘削時・引抜き時を対象とした数値解析による予測値と実測値との差異を検証した。

2. 土留め概要および地盤概要

土留め概要および土質構成を図-1に示す。本工事ではN値2~13程度の軟弱な沖積砂層を約7.9m掘削し、3段切梁支保工の盛替え後に下水BOXを敷設するが、工区延長の約1/2が木造一般家屋との近接工事となる。なお、鋼矢板は両側ともにSP-4型L=14.0mである。

3. 背面地盤の沈下解析手法

背面地盤の沈下解析手法は、図-1の土質条件を反映した2次元FEM弾性モデル(図-2)に、掘削時・引抜き時の水平変位を強制変位として与えるモデルを採用した。ここで、掘削時の水平変位は実際の施工ステップを反映した山留弾塑性解析の最終埋戻時に生じる残留変位とし、引抜き時の水平変位は図-3に示す付着土砂率80%の条件で算出した空隙幅から算出した。

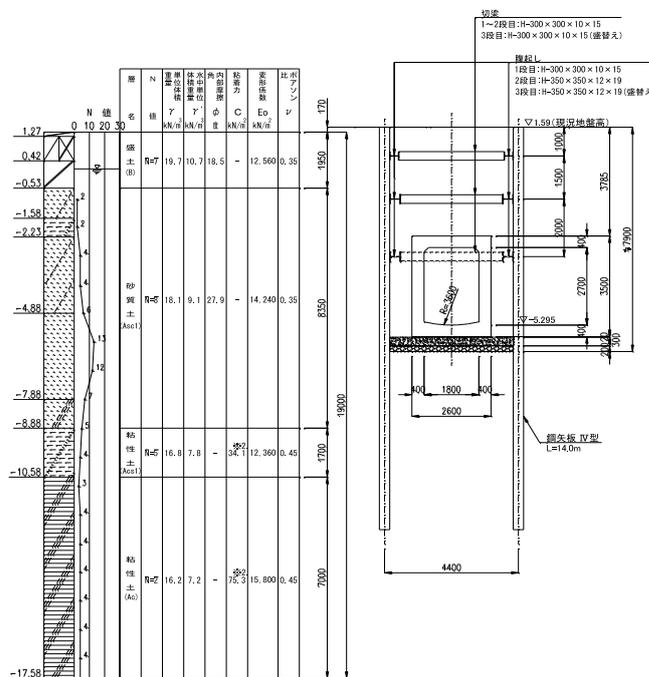


図-1 土留め断面図・土質条件

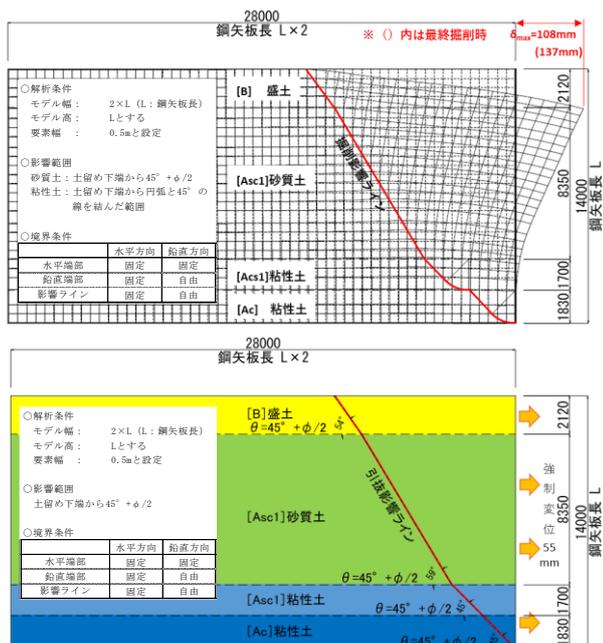


図-2 検討モデル図(上:掘削時 下:引抜き時)

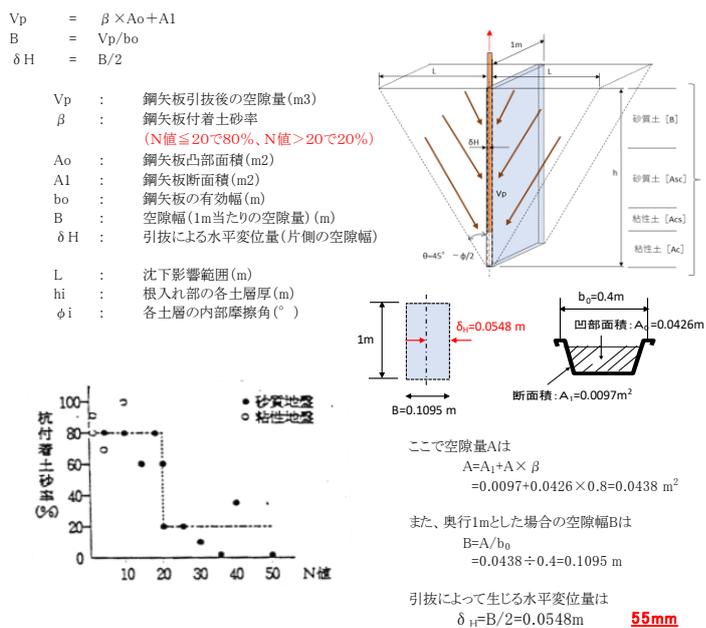


図-3 引抜き時水平変位の算出式

キーワード 土留め掘削, 鋼矢板引抜き, 数値解析, 現場計測, 近接施工

連絡先 〒102-8151 東京都千代田区富士見 2-10-2 TEL 03-5276-5166

4. 沈下計測方法

施工時における沈下計測は、土留め壁の直角方向に設置した沈下盤をレベルにより測定した(写真-1, 図-4)。沈下盤の設置範囲は図-2 に示す掘削・引抜きの影響範囲を包括できるように設定し、計測期間は掘削開始から鋼矢板引抜きの2ヵ月後までとした。なお、引抜き跡は砂を投入し水締めにて充填する。



写真-1 沈下盤設置状況

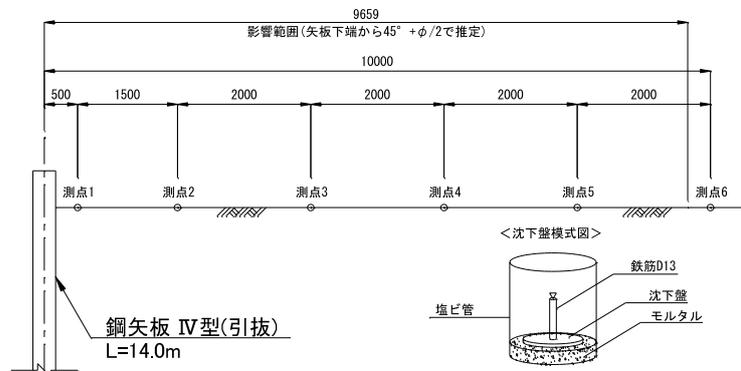


図-4 沈下盤配置図

5. 数値解析による予測値と実測値の比較

掘削時(最終埋戻時)および引抜き時(掘削沈下+引抜き沈下)の予測値と実測値の比較を図-5に、実測値の経時変化を図-6に示す。掘削時は、土留め最近傍である測点1よりも測点2・測点3の沈下が大きいが、これは両測点の直上を掘削重機が走行したためである。測点2・測点3を除く他の測点では、予測値と実測値の差は $\pm 10\text{mm}$ 以内であり概ね整合する結果が得られた。

引抜き時は、測点1から測点3までにおいて実測の沈下が卓越している。土留め近傍では急激に沈下が進行したため、変形を弾性領域に限定した本稿の解析手法では沈下が実際よりも小さく評価されたものと考えられる。一方、測点4~6での予測値と実測値の差は4~11mm程度に収まっており、予測精度としては実用的な範囲である。また、解析条件の妥当性を確認するため空隙の原因となる付着土砂の実測も行ったが、平均で鋼矢板腹部面積の70%程度と与条件との整合が確認された。

6. まとめ

本稿では鋼矢板土留めにおける掘削時・引抜き時の背面地盤の地表面沈下量を2次元FEM弾性解析により推定した。掘削時は予測値と実測値が概ね整合し、引抜き時も急激に沈下が進行した土留め近傍では予測精度が劣るものの、土留めから離れるにつれて予測精度は高くなることが確認できた。今後はその他の土質でも予測値と実測値の比較を行い本稿に示した解析手法の妥当性を検証するとともに、数値解析モデルの改善を試行し鋼矢板近傍での予測精度向上を図りたい。本稿が同様工種の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1)道路土工 仮設構造物工指針, 日本道路協会, 平成11年3月
- 2)本田他: 土留杭引抜きに伴う地盤沈下予測方法に関する一考察, 第39回土木学会年次学術講演会, 1984

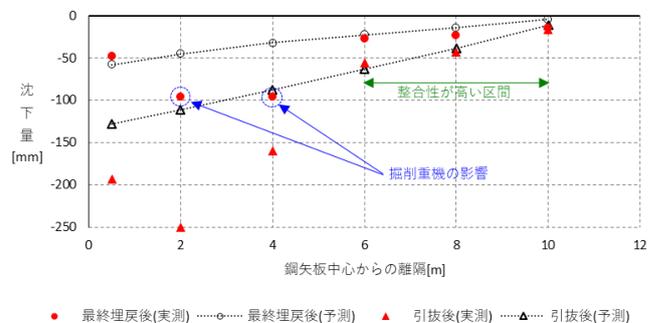


図-5 掘削時・引抜き時の予測値と実測値

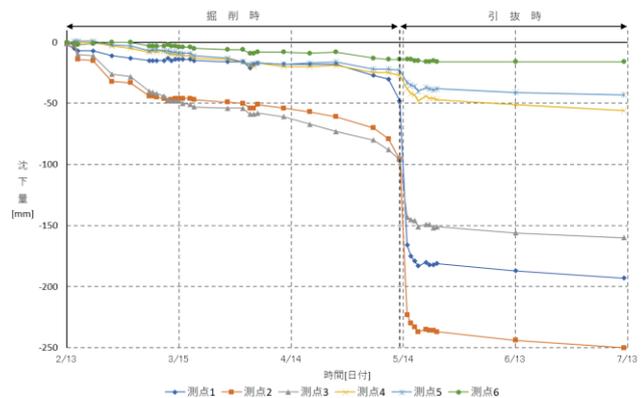


図-6 各測点の経時変化