

## 人工宅地盛土の法面崩壊を防護する考え方の一例（その3）

関東学院大学 フェロー ○ 関 雅樹  
日建設計シビル 正会員 田辺 篤史

## 1. はじめに

筆者らは、宅地等にある人工盛土の法面崩壊を防護する対策案の一つとして、法肩部に設置された防音壁の老朽取替と同時に施工できる対策案を提案している<sup>1),2)</sup>。既設防音壁基礎は強風時の変位が大きく、台風時などに、杭頭から盛土内部への水の侵入が危惧される。そこで、既設防音壁の外側に新たにシートパイル基礎を用いた防音壁を設置するというものである。シートパイル基礎とすることで変位を大きく抑制することができ、水の侵入も防止できると考えられる。また、シートパイル基礎を構成する矢板の一部のみを延長して基盤層に打ち込む様にするすることで、盛土内の地下水位の上昇も抑制することができる。基盤層への打ち込みは一部のみであっても、斜面崩壊の抑制効果は十分にあるほか、盛土のN値が5以上あれば、変位の抑制効果はすべてを基盤層に打ち込んだ場合とさほど変わりがない結果が得られている<sup>2)</sup>。一方、盛土のN値が低い場合には、変位抑制効果がやや低下する結果となっていることから、この点の改良を行った。

## 2. 改良構造

過去検討での提案した手法の施工においては、既設防音壁の地上部のみを撤去して基礎部を残置することとしている。この既設防音壁の基礎を有効活用することとし、シートパイル基礎の天端部と梁で接合することで、変位の抑制を試みる。改良構造の案を図1に示す。1.8mピッチで配置されている杭との間を剛な梁で接合する構造を想定している。

## 3. 風荷重作用時の水平変位の確認

風荷重作用時の変位の変化を確認するため、既往検討で作成したシートパイルの一部のみを基盤部に打ち込む基礎構造の2次元モデルに対し、1.8mピッチで存在する既設基礎（H鋼打ち込み杭）を追加し、双方の杭頭を剛な梁で連結したモデルを作成した。作成した解析モデルを図2に示す。シートパイル基礎には、既往検討で最も排水性能が高くなる10枚あたり1枚の矢板を延長したものを使用した。シートパイルと既設杭は梁要素（要素長0.1m）としてモデル化した。シートパイルの鋼矢板は表裏の腐食代1mmずつを考慮したⅢ型とし、継手効率80%を考慮した。杭要素の各節点には、地盤や杭（シートパイル、H鋼杭）の特性と斜面形状から算出した非線形接地ばねを接続した。既設杭要素の天端とシートパイル要素の天端の間にはBEAMタイプの多点拘束（MPC）を用いて、完全に剛な梁で変位・回転共に連結した。

解析における地盤特性は、盛土部、基盤部共に内部摩擦角 $35^\circ$ の砂質土とし、既往検討と同様に、基盤部はN値10で固定し、盛土部のN値はパラメータとして1~9まで変化させることとした。単位体積重量は盛土部 $17 \text{ kN/m}^3$ 、基盤部 $18 \text{ kN/m}^3$ とし、安全側に飽和土として水中の値を使用した。

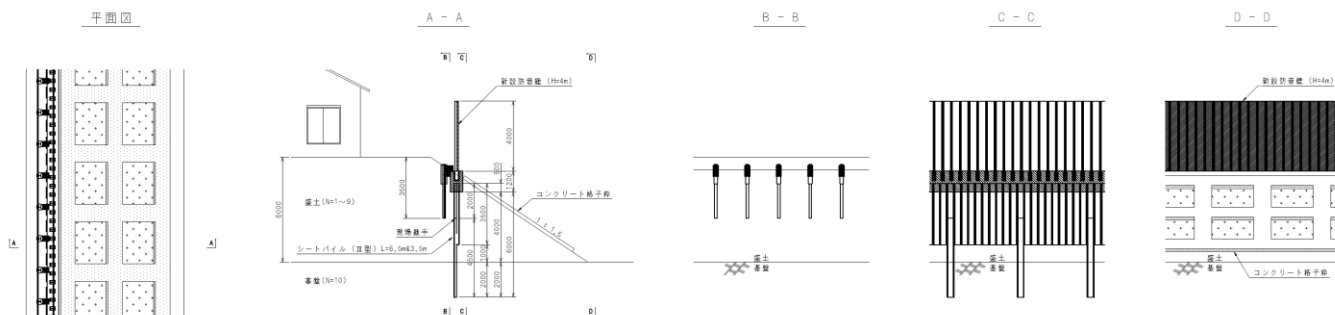


図1 シートパイル基礎の改良案

キーワード 人工宅地盛土, 法面保護, 防音壁, 老朽取り換え, シートパイル基礎  
連絡先 〒236-8501 神奈川県横浜市金沢区六浦東1-50-1 TEL045-786-7096

地上部の防音壁に風荷重を考慮して分布荷重  $3.6 \text{ kN/m}^2$  を載荷した際の水平力とモーメントを杭頭の節点に作用させて解析を行い、杭頭の水平変位を求めて比較した。

#### 4. 解析結果及び考察

杭頭の水平変位と盛土  $N$  値の関係を図 3 に示す。図中には、シートパイル基礎のすべての矢板を基盤層にまで埋込んだ場合と、矢板 10 枚あたり 1 枚の一部の矢板を埋込んだ場合の結果を合わせて示す。 $N$  値 5 以下では、全部埋込みと一部埋込の間に差があったが、既設基礎と連結すると水平変位が減り、特に  $N$  値が小さいほどその応答変位は小さくなった。したがって、杭頭で既設基礎と連結することにより、盛土の  $N$  値が小さくとも杭頭の水平変位を抑制する効果があることが確認できた。

防音壁天端の水平変位と盛土  $N$  値の関係を図 4 に示す。防音壁天端の水平変位についても抑制効果が見られたものの、盛土  $N$  値が小さい場合には抑制効果が低下し、 $N$  値 1 では全部埋込みと近い応答値となった。一方、 $N$  値 2 以上では、全部埋込み以下の応答となった。既設基礎との連結は杭頭の回転角に対しては影響が小さく、若干であるが応答回転角を増加させたことが、効果が小さくなった要因と考えられる。

結果として盛土の  $N$  値が 2~5 と軟弱であっても、杭頭部で既設杭と連結することで変位抑制効果を高めることができた。

#### 5. まとめ

本検討では、盛土部防音壁基礎に 10 枚あたり 1 枚の矢板のみを延長して基盤層に打ち込むシートパイル基礎を用いて盛土の斜面安定を図る補強工法の風荷重作用時の変位抑制を目的に、杭頭部で既設杭と連結する方法について、FEM 解析による効果の検討を行った。その結果、杭頭の水平変位や防音壁天端の水平変位を、盛土の  $N$  値が小さい領域においても、全矢板を基盤層まで打ち込んだ場合と同じ程度にまで低減できる可能性があることを明らかとした。

#### 参考文献

- 1) 関・大和田・田辺：人工宅地盛土の法面崩壊を防護する考え方の一例，第 75 回全国大会，III-448，2020。
- 2) 高田・関ほか：人工宅地盛土の法面崩壊を防護する考え方の一例（その 2），第 76 回全国大会，III-233，2021。

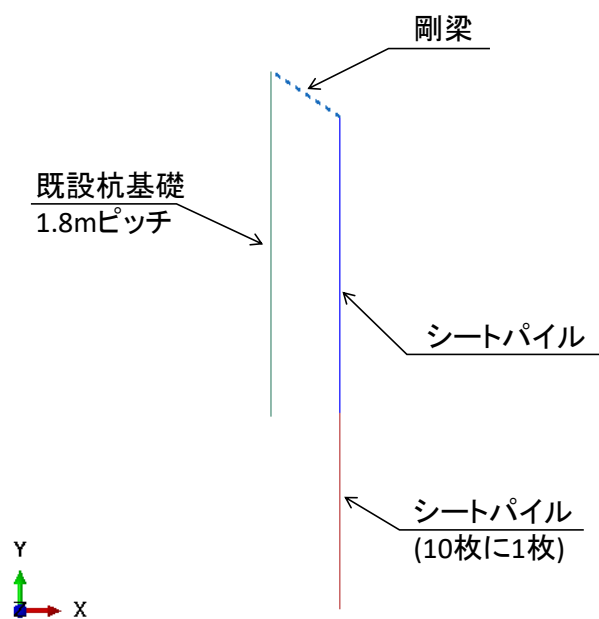


図2 解析モデル

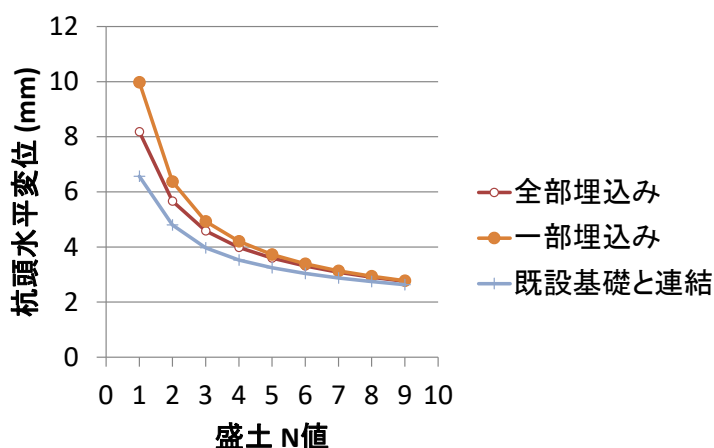


図3 杭頭水平変位の比較

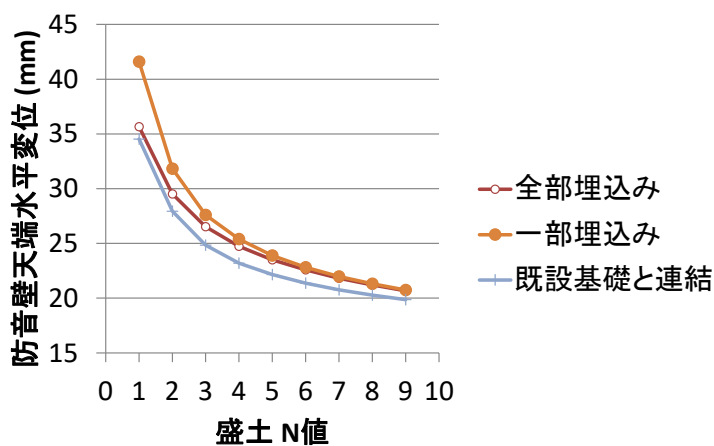


図4 防音壁天端水平変位の比較