

人工宅地盛土の法面崩壊を防護する考え方の一例

関東学院大学 正会員 ○ 関 雅樹
 双葉鉄道工業 非会員 大和田 章
 日建設シビル 正会員 田辺 篤史

1. はじめに

宅地にある人工盛土部には、騒音対策として防音壁が施工されている。高度成長期に建設された防音壁は建設後 50 年程度経過しており、老朽取り換えが検討される様になっている。これらの取り換え対象として検討されている防音壁は、長さ 2.5m 程度の H 鋼打ち込み杭基礎にある H 鋼支柱に防音パネルが固定される構造となっているものが多い。当時はコスト削減のため、杭長をなるべく短く設計してあり、強風時の変形量は数十 mm へ数百 mm と小さくないものがある。このような防音壁支柱の基礎は、強風時の繰り返し载荷で盛土を揺らすことになり、盛土を緩める可能性がある。また、台風などでは、同時に雨も降るため、支柱・杭基礎部から雨水が盛土内部に浸透して盛土の安定性をさらに低下させる。近年は自然災害が激甚化しており、今後の法面崩壊を防護するためには、これらの改良が必要と考えられる。

2. 防音壁基礎の改良

既設防音壁基礎の問題点を改善するため、以下の改良案を提案する。改良構造の案を図 1 に示す。

- ①既設防音壁の外側に、シートパイルによる連続基礎を構築し、その上に防音壁を構築する。
 シートパイルは盛土を貫通し、基盤部にまで打ち込むものとする。
- ②既設防音パネルと支柱を撤去する。既設 H 鋼打ち込み杭は地表面部でカットした後、モルタル注入を行い、モルタル鉄骨杭として盛土を補強する。
- ③盛土法面に、ひび割れ分散型の張りコンクリートを敷設する。
- ④シートパイル基礎に用いる鋼矢板は、法面付近では排水用の削孔を設けて、シートパイルにより締め切られた内部に水が溜まらない様に配慮する。

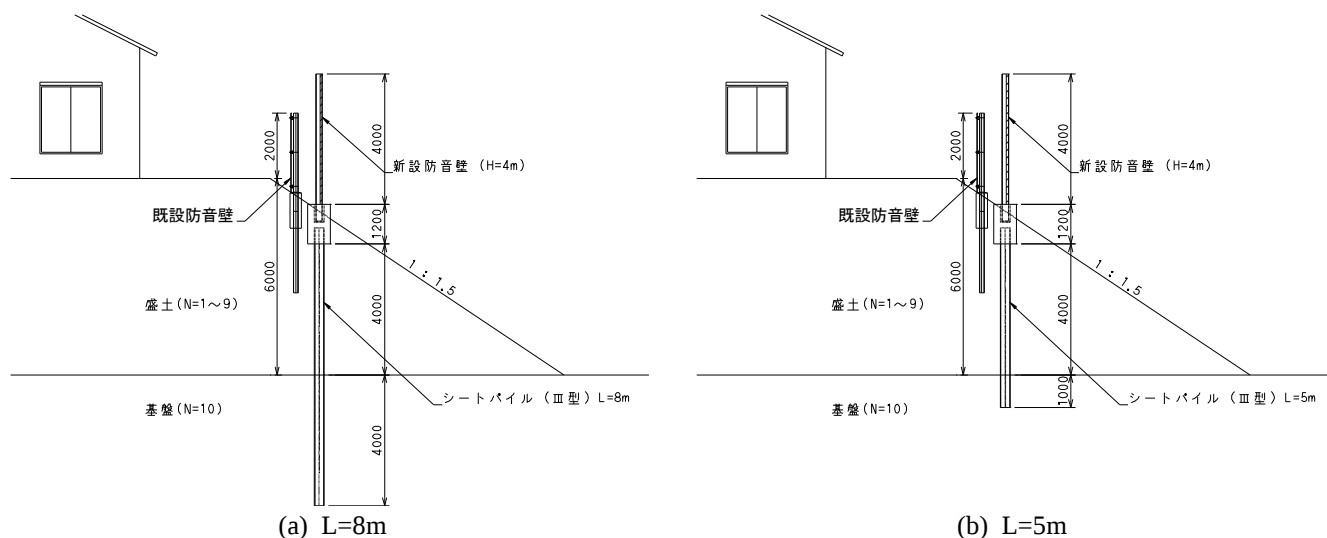


図1 改良構造と既設構造の比較

3. シートパイル基礎の要求性能の確認

シートパイル基礎上に高さ 4m の防音壁を設置する場合を想定し、設計上問題がないかどうかの確認を行った。ここでは、杭長 (5m or 8m) と盛土の N 値 (1~9) をパラメータとして考慮し、異常時風圧が作用した時の杭

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 〒105-0004 東京都港区新橋 5-14-6 双葉鉄道工業株式会社 TEL 03-5405-6185

頭水平変位を求めた。検討に用いた条件を以下に示す。

- ①盛土部は、内部摩擦角 30° , $\gamma=17\text{kN/m}^3$ の砂質地盤を仮定。
- ②基盤部は、N 値 10, 内部摩擦角 30° , $\gamma=18\text{kN/m}^3$ の砂質地盤を仮定
- ③鋼矢板は III 型とし、表裏 1mm ずつの腐食代を考慮。継手効率は基礎標準より 80% とする。
- ④作用には、設計風荷重として 3.0 kN/m^2 と荷重係数 1.2 を用いる。
- ⑤杭頭は GL+4.0m の位置とする。(杭頭から 4m を盛土地盤とする)
- ⑥連続基礎のため、杭前面の水平抵抗に関する補正係数 α_h は 1.0 とする。
- ⑦梁要素と地盤ばね要素の非線形解析により算出。

4. 検討結果

検討により得られた杭頭水平変位の比較を図 2 に、変形図の一例を図 3 に示す。シートパイル基礎とすることで、異常時風圧作用時の杭頭水平変位は N 値が 1 の軟弱な盛土であっても 9mm 未満、一般的な盛土の設計用 N 値である N=6 では変位 3.5mm 未満と、小さな変位にとどめることができることがわかる。この程度の変形量であれば、ひび割れ分散型の張りコンクリートには大きなひび割れは生じないものと考えられ、盛土への水の侵入を防止できる可能性が高い。また、杭長 8m と 5m を比較すると、N 値が小さい範囲では基盤部への埋め込み長の長い $L=8\text{m}$ のほうが、1~2 割程度小さな変位となっている。しかし、N 値が 6 を超えると、その差はほとんど見られない結果となった。

変形図を見ると、N 値が小さいと盛土内にある杭全体が変形する状態にあるが、N 値が大きいと盛土も十分な抵抗力を有するため、杭頭の変形が発生していることがわかる。N 値が大きいと杭頭近傍のみが変形するので、埋め込み長の影響が小さくなったと考えられる。

5. まとめ

本検討では、盛土部防音壁の老朽取り換えにあたって、新設の防音壁基礎を盛土下の基盤にまで打ち込んだシートパイルに変更することで、風圧作用時の変形量を抑制でき、軟弱な盛土であっても、盛土の法面崩壊の原因となる変形や水の侵入を防止できる可能性が高いことがわかった。

参考文献

関雅樹：東海道新幹線における耐震補強事例，基礎工，Vol.29，No.2，pp.54-58，2001.2

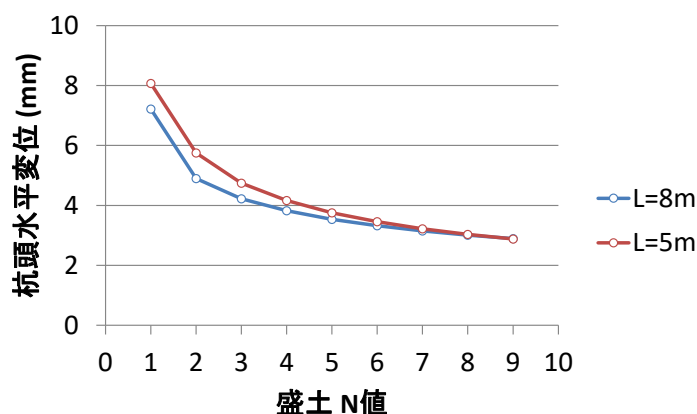


図2 杭頭水平変位の比較

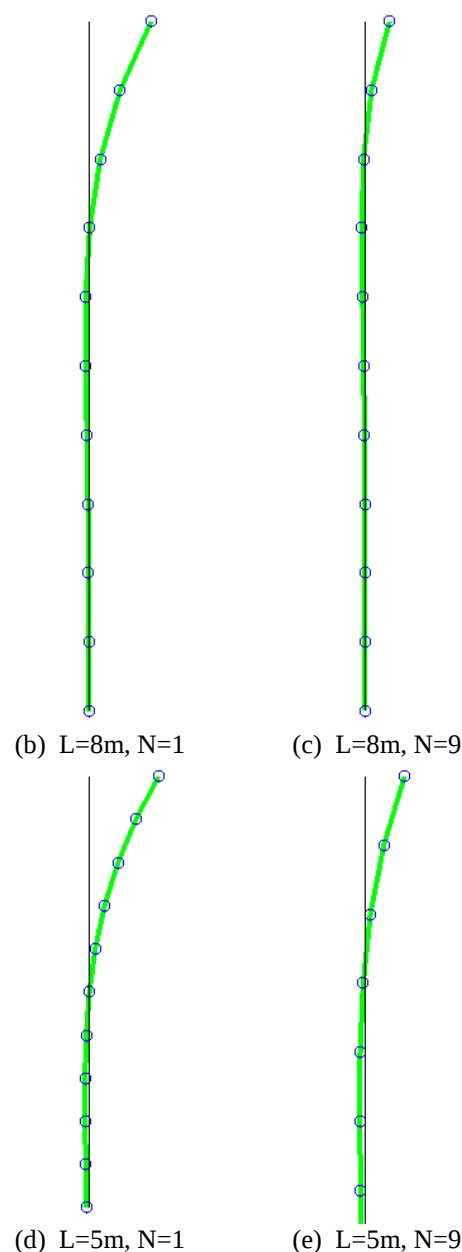


図3 変形図の例 変形倍率：100倍