

山留め式擁壁 「親杭パネル壁」について

日大生産工 中山覺博

○日特建設(株) 菊地洋司

1. はじめに

道路土工「擁壁工指針」(平成 11 年 3 月発行)で擁壁工の分類の中に「特殊な擁壁」、さらに小分類で「山留め式擁壁」¹⁾がある。「親杭パネル壁」は、この「山留め式擁壁」の一つで、地盤へ等間隔(2m ピッチ)に打設した親杭(H鋼または鋼管)とプレキャストコンクリート製の壁面部材「親杭パネル部材」を組合わせた擁壁である。

道路の拡幅や改良工事あるいは路肩の崩落復旧工事において、道路の通行規制をしないで安全に施工することが第一に望まれている。しかし、高盛土による道路や山岳道路の拡幅工事では、谷側の斜面上に基礎を設けて擁壁等を構築し拡幅することは、地形的な制約が受け易く、大規模な切土や掘削が伴い、道路通行規制の長期化や仮設土留め等の新たな検討を要するケースが多い。本擁壁は、切土掘削範囲を小さくでき、工期の短縮がはかれることから、道路の通行規制等も少なくでき、安全な施工を行うことができる工法である。しかし、課題もある。

本稿では、これまでの施工事例をもとに、本工法の特徴と課題について述べる。

2. 擁壁の構造

本擁壁の基本構造は、壁面部材である「親杭パネル部材」と「親杭」および「控え材」から成る。控え材の種類には、グラウンドアンカーやタイロッドを用いる(図1)。土圧が小さい場合は控え材を用いなくて、親杭で自立できる。親杭にはH形鋼(H300~350)や鋼管($\phi 318.5 \sim 400$)などを使用し、地盤に 2.0m ピッチに打設する。親杭パネル部材は規格化されたプレキャストコンクリート製(1部材壁面積 2.0 m²で 1.6~2.0t)で、種類には標準形状である「壁用親杭パネル」と、グラウンドアンカーと連結する「アンカー用親杭パネル」及びタイロッドと連結する「タイロッド用親杭パネル」がある。また、親杭パネルの中空部に打設する中詰め材(モルタル)によって、親杭パネルと親杭とが一体化となる山留め式擁壁が構築される。

3. 設計と施工

設計フローを図2、施工フローを図3に示す。設計では本工法の基本条件(親杭パネル部材の種類や親杭の諸元など)を把握した後、地質調査結果をもとに設



写真1 親杭パネル壁の全景

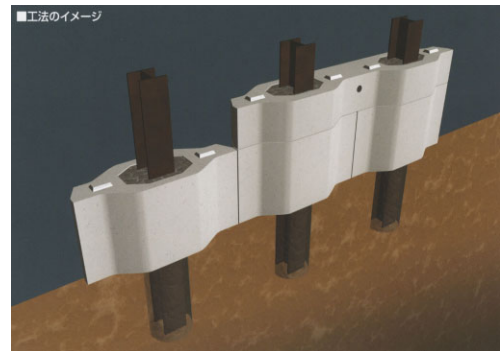


写真2 親杭パネル壁の構造イメージ

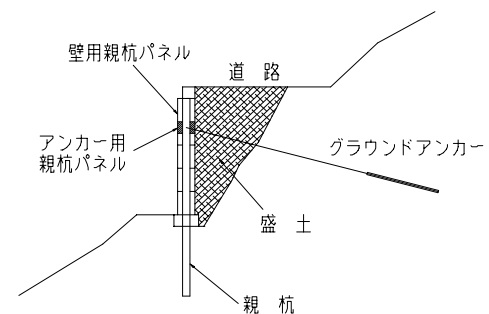


図1 アンカー併用式親杭パネル

計条件を設定し、背面盛土材の選定を行い、作用する土圧から親杭パネル壁の安定性の検討を行い。つぎに地盤全体の安定性について検討を加える。

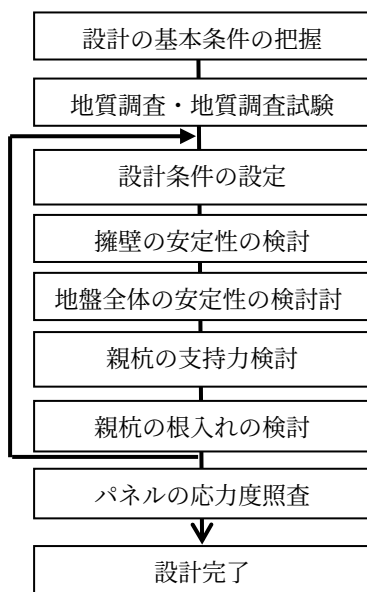


図2 設計フロー



図3 施工フロー

4. 特徴

親杭パネル壁と比較される工法には、補強土壁、大型ブロック擁壁工などがある。これらの擁壁と比較して、本擁壁の特徴について述べる。

(1) 施工性

- ①切土量が基礎部分のみで、少量であることから、残土の発生量が少なく、仮設の土留め壁や法面安定処理が必要なかった。
- ②親杭の打設は、プレボーリングを行い、グラウト注入によって、親杭は地盤中に確固に固定される。一般的にダウンザホールハンマー（Φ550）で削孔し、親杭の建て込み精度（親杭の鉛直度合）を所定の管理値以内に収める。
- ③親杭パネル部材の設置は、部材重量 1.6～2.0t を 25t ラフタークレーンで吊上げて、親杭に設置する。

③親杭パネル部材の設置は、部材重量 1.6～2.0t を 25t ラフタークレーンで吊上げて、親杭に設置する。繰返し作業による熟練効果と、誤差の少ない親杭の鉛直度合によって、部材の設置は容易である。

④背面盛土材は現地発生土が活用できるとともに、気泡混合軽量材でも良い。

⑤施工の機械化と工場製品により工期短縮ができる。

(2) 構造特性

背面盛土後の親杭パネル壁体に及ぼす変位量は、計算で求めた予測変位量（H鋼材の変位）より、かなり小さく、親杭と親杭パネル部材が中詰め材（モルタル）によって、一体な剛体となって作用している。

(4) 景観性

親杭パネル部材の表面形状は、規則的な凹凸があり、工場製品で景観性が良かった。

(5) 経済性

本擁壁の施工位置は、有効幅員ぎりぎりな位置に施工することで、壁面積を小さくできるとともに、道路下を横断する排水路や道路などの延長張出し長さを小さくでき、工事費のトータルコストが縮減できた。

5. 課題

①設計的には山留め壁の曲げ剛性とその根入れ部の土の横抵抗部によって背面土圧を支える形式の擁壁である。しかし、これまでの山留め壁は、切土掘削に伴う山留め壁に対して、本擁壁は背面盛土山留め壁である。また斜面上に設ける永久構造物である。設計においては適用地盤の強度を把握し、将来的な土地の改変の有無を視野に入れて、周辺地盤や構造物への影響を十分検討し安全性を確保する必要がある。例えば、斜面上での設計地盤面(基礎の位置)の決定方法、受動側である谷側斜面の安定性の見極め、背面土圧による壁体の許容変位量とアンカー緊張力の関係などを整理する必要がある。

②土圧の小さい気泡混合軽量土を使用する場合の親杭パネル部材厚さを薄くし、軽量な部材を開発する必要がある。

6. おわりに

本擁壁は、切土・基礎掘削が多くなる傾斜地形における道路拡幅や敷地の拡幅、路肩崩壊の復旧工事等において、切土や残土の発生を少なくし、工期の短縮をはかることができるとともに、工事期間の道路使用にも影響が少ない工事計画を立てることが可能である。一方、設計法も施工法もまだまだ整理がついていない部分もある。基礎実験と現場計測をさらに積み重ねることで、効率的で安全な設計法と施工法を確立したいと考えている。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会発行（平成 11 年 3 月）道路土工—擁壁工指針