

## 補強土壁盛土と気泡混合軽量盛土を組合せた橋台背面の対策工

国土交通省有明海沿岸道路出張所		横峯 正二
国土交通省有明海沿岸道路出張所	正会員	山口 正明
(財)土木研究センター	正会員	松本 正士

## 1. はじめに

軟弱地盤における橋台基礎では背面盛土の軽量化を図ることで、地震時土圧を低減させて橋台変位を抑制するため、杭本数を減らしてトータルコストを縮減する工法が用いられることがある(図1)。本工法では安定勾配の背面盛土と橋台との間に軽量盛土を構築する方法が一般的であるが、有明海沿岸道路工事ではさらなるコスト縮減を目的として、背面盛土を補強土壁盛土を用いて急勾配化して橋台と補強土壁盛土との空間を減らし、この空間を軽量盛土の1つである気泡混合軽量盛土で充填する対策工を適用している。本報告ではこの活用事例について紹介する。

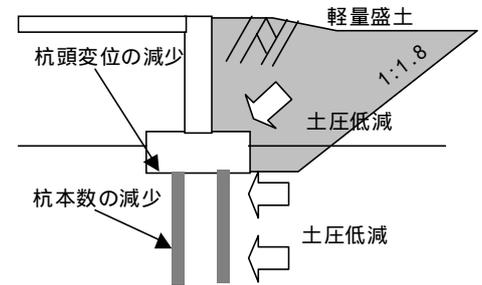


図1 橋台背面盛土の軽量化

## 2. 工法の概要

橋台の杭基礎構造は上部工の荷重と盛土の作用土圧から決定される。有明海地域特有の軟弱層が地表面から10m前後で堆積する地盤では洪積層まで打設した杭により鉛直支持力は確保されても、通常の盛土材では地震時に作用する土圧が大きく、杭頭変位を許容値以内に抑えるため杭本数が増える場合が多い。

一方、橋台背面の盛土材として軽量盛土を適用すると盛土自体の工費は増加するが、作用土圧の減少に伴い杭本数が減少し、取付け盛土部と橋台を合わせたトータルコストが縮減する場合が多い。

そこで、有明海沿岸道路工事では軽量盛土の数量を減らすことが、さらなる建設コスト縮減のため有効と考え、図2に示すように補強土壁盛土を急勾配化して自立させ、橋台との空隙を気泡混合軽量盛土で充填する新しい橋台背面对策を適用した。

補強土壁盛土構築に伴う周辺地盤の変形や沈下が橋台の杭基礎に悪影響を及ぼさないように、橋台と補強土壁盛土には下幅で最低2mの離隔を確保することとした。取付け盛土の安定・沈下問題は、図3に示す設計検討フローを用いて検討した。

側方移動の検討は、一般にF値、I値により行われるが、軽量盛土ではこれらの値が著しく小さくなり、検討に適さない。このため技術基準(案)<sup>1)</sup>にしたがい、基準安全率をFs=1.5と設定して円弧すべり計算で安定検討を行った。

また、橋台は杭基礎構造であるため、ほとんど沈下が生じず、一方、盛土部では地盤改良を行わない場合、1m以上の沈下が生じるため、橋台と盛土の接続部では過大な段差が生じる。さらに、盛土部の沈下が大きくなると、気泡混合軽量盛土にも過大な沈下が生じ、気泡混合軽量盛土の内部に引張応力が発生し、構造上問題となる場合もある。このため気泡混合軽量盛土と補強土壁盛土の一体化及び安定対策を図るため、浅層混合処理と低改良率深層混合処理を組合せて、対策工とすることが多くなる(図4参照)。

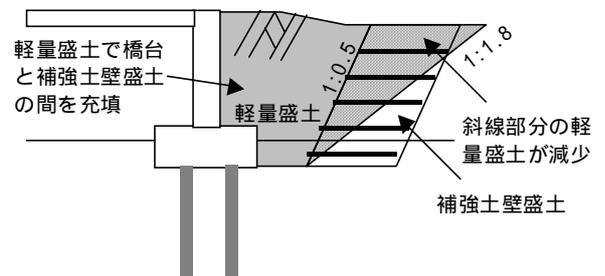


図2 補強土壁盛土と軽量盛土の組合せ

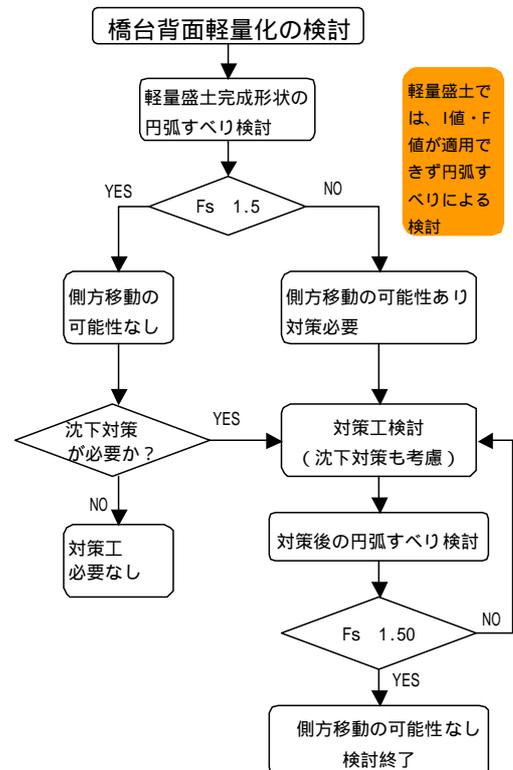


図3 設計検討フロー

キーワード 橋台、補強土壁盛土、気泡混合軽量盛土、側方移動、コスト縮減

連絡先 〒832-0824 福岡県柳川市三橋町藤吉中無田495

0944-74-2930

橋台背面の対策工の施工手順を図5に示す。

- (1) 取付け盛土の安定確保及び盛土構築後の過大な段差抑制を目的として、必要に応じて低改良率深層混合処理を適用。
- (2) 橋台を構築。
- (3) 盛土の安定及び沈下挙動の一体化のため必要に応じて浅層混合処理を適用し、その後、補強土壁盛土を構築。
- (4) 沈下の収束を確認後、橋台と補強土壁盛土の空間に気泡混合軽量盛土を充填して、舗装及び踏掛け板を施工。

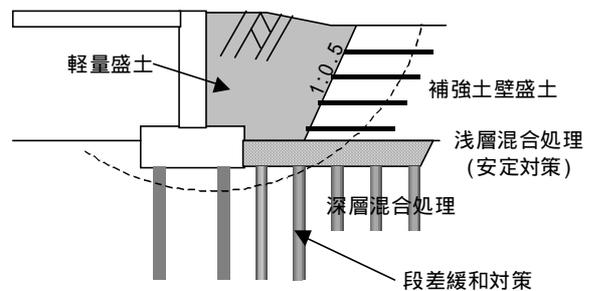


図4 橋台取り付け部の軟弱地盤対策工

今回の気泡混合軽量盛土では盛土材として通常用いる良質な購入材ではなく、現場発生土に短繊維を混入したものをを用いることを検討し、室内試験、現場実験を実施して品質の確認を行うとともに、コスト縮減に努めた。これより従来の安定勾配(1:1.8程度)のタイプと比較して、約25%のコスト縮減が達成できた(表1参照)。

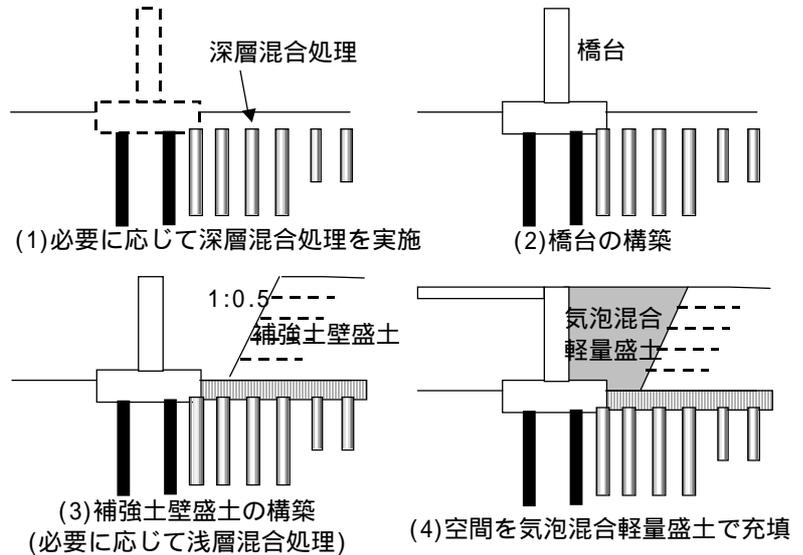


図5 橋台背面对策の施工手順

3. 現場施工状況

本工法は(仮称)堂面川橋下部工に適用した。フーチング下面から天端までの高さはA1橋台で約11mである。A1橋台における本工法の施工状況を写真1に示す。

気泡混合軽量盛土の打設は法勾配 1:0.5で階段状に構築された補強土壁盛土の表面に防水シートを敷設し、側面は埋設型枠(壁面材)を段階的に積上げながら行う。

表1 橋台背面の軽量化対策工の工費比較

工法	気泡混合軽量盛土 (法勾配 1:1.8)	気泡混合軽量盛土 + 補強土壁盛土 (法勾配 1:0.5)	現場発生土と短繊維混入の気泡混合軽量盛土 + 補強土壁盛土 (法勾配 1:0.5)
工費の比較	100%	82%	74%

背面盛土及び

巻き込み盛土が完成して約1ヶ月経過したが、現段階では、橋台に変状等は発生しておらず安定した状態を保っている。

今後、上部工設置等の作業が行われるため、引き続き動態観測を実施し、対策工の効果の検証を続けて行く予定である。



(1) 気泡混合土打設



(2) 壁面の構築



(3) 巻き込み盛土

写真1 施工状況

4. まとめ

補強土壁盛土を用いて背面盛土の急勾配化を行い、橋台と補強土壁盛土間の空間を減少させ、充填する気泡混合軽量盛土の数量を減らす橋台背面对策工を適用した。今回の気泡混合軽量盛土では耐久性の観点から、現場発生土に短繊維を混入したものをを用いることを検討し、室内試験、現場実験を実施して品質の確認を行い、実施工に用いた。

実施工では1日当たり約90cmの高さで気泡混合軽量盛土を立ち上げ、施工中、ほとんどトラブルなく安全に施工を完了した。打設後約1ヶ月経過したが、現状では橋台等に変状は認められず、安定した状態が確保されている。今後、上部工設置等の作業が行われるため、引き続き動態観測を実施し、対策工の効果について検証を続けて行く予定である。

参考文献

- 1) 有明海沿岸道路軟弱地盤対策工法検討委員会：有明海沿岸道路軟弱地盤対策技術基準(案)、国土交通省九州地方整備局道路部道路工事課福岡国道事務所、平成15年7月