

補強土壁工法の新技術 帯状ジオシンセティックス補強土壁の紹介

鈴木 健之

1. はじめに

帯鋼補強土壁は、1964年にフランス国内で道路盛土において採用されたのを皮切りに世界中に普及し、2013年現在においては世界で4620万m²の帯鋼補強土壁が構築されている。一方、日本国内への導入は1972年に旧日本道路公団において、高速道路盛土で初めて採用され、国内では、これまでに950万m²を超える帯鋼補強土壁が構築されている¹⁾。

本報告では、当研究所の敷地内において実物大のコンクリートパネルを用いた補強土壁を施工（写真—1参照）し、各種検証を行った新技術である帯状ジオシンセティックス補強土壁と帯鋼補強土壁工法の設計・施工方法について報告を行うものである。

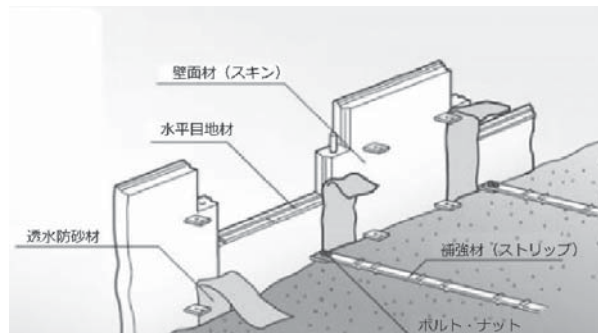


写真—1 当研究所の敷地内における補強土壁

2. 帯状ジオシンセティックス補強土壁の概要

帯鋼補強土壁とは、鉛直の壁面を構成している壁面材（スキン）とその背面の盛土中に鋼製の補強材（ストリップ）を層状に敷設した構造である（図—1参照）。

帯鋼補強土壁は鉛直の壁面を構成しているスキンとストリップを敷設した補強領域から成り立っており、帯鋼補強土壁の安定性は、ストリップが敷設された砂質の盛土内の応力状態が主応力状態に近づき、不安定になろうとしている壁面付近の主働領域をそれ以外の抵抗領域における引抜き抵抗（ストリップと盛土材の摩擦抵抗）によって引き止めることによって保たれている。

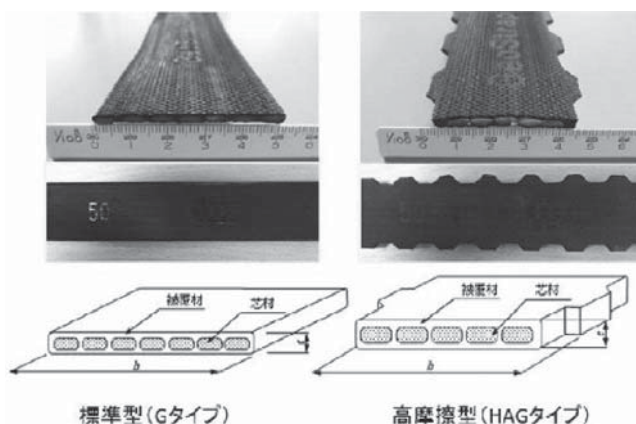


図—1 帯鋼補強土壁の構造

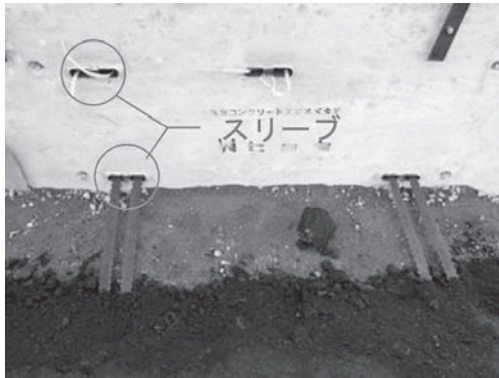
帯状ジオシンセティックス補強土壁は、厳しい腐食環境下においても補強土壁が施工できるように、一般的な帯鋼補強土壁工法で使用される鋼製補強材（ストリップ）の代わりに、写真—2に示す帯状ジオシンセティックスを補強材として用いる工法であり、帯鋼補強土壁と補強材以外の構造に変わりはないが、補強材の素材特性により設計手法は異なる。

また、施工に際して壁面材の初期変位を抑制するためにトレンチ等を構築し、張力を与えることも帯状ジオシンセティックス補強土壁の特徴である。

さらに、構造特性として一般的な補強土壁では壁面材と補強材とをボルトなどを用いて接合するが、帯状ジオシンセティックス補強土壁ではあらかじめ壁面内に設置されたスリーブに帯状ジオシンセティックス補強材を通し接合するジョイントレス構造となっている（写真—3参照）。



写真—2 帯状ジオシンセティックス補強材



写真一 3 带状ジオシンセティックス補強土壁の補強材取付け状況

3. 带状ジオシンセティックス補強土壁の概要施工手順

帯鋼補強土壁の施工手順は、「壁面材の組立」、「補強材の取付」、「盛土材のまき出し、敷均し」、「盛土材の締固め」を所定の高さまで繰り返す工法である。一方、ジオシンセティックス補強土壁では、補強材を設置する際に、補強材先端より100 cmの位置に、幅50 cm、深さ10 cmの溝堀（トレンチ）掘削を行うことで、盛土材の敷均し、締固めの際に補強材に引張力が加わり、これにより施工時の初期変位を抑制する効果が得られる（図一2）。

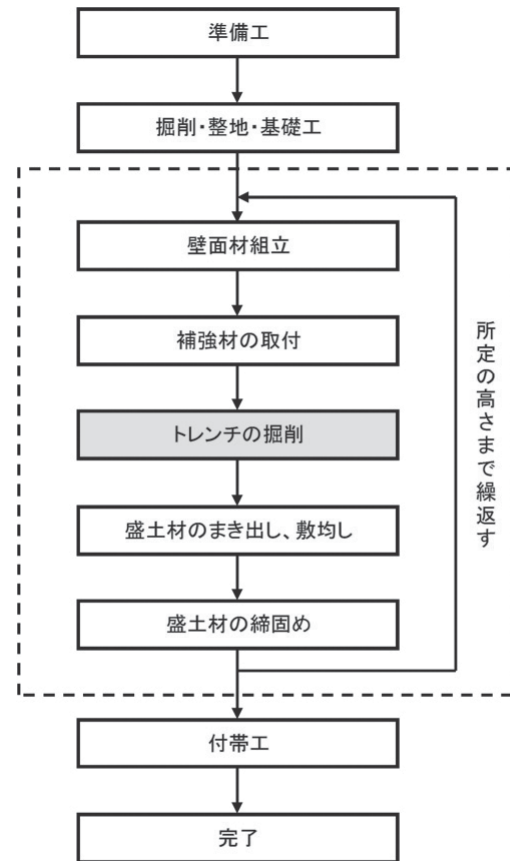
また、それぞれの作業に使用する一般的な建設機械が表一1に示す通りである。一般的な帯鋼補強土壁工と带状ジオシンセティックス補強土壁で使用する機械の違いは、補強材を設置する際のバックホウのみであり、他の作業においては、帯鋼補強土壁工と同様である。

4. 带状ジオシンセティックス補強土壁の特徴

補強材として带状ジオシンセティックスを用いることにより、下記の事項が従来工法よりも優位であると考えられる。

①高腐食環境下での耐久性の確保

従来工法では、様々な対策を行わなければ施工できなかった沿岸部など特に厳しい腐食環境下において、带状ジオシンセティックス補強材を用いることで、鋳



※破線部が補強土壁の作業内容
※ハッチング部が带状ジオシンセティックス補強土壁専用の作業内容

図一 2 带状ジオシンセティックス補強土壁の施工手順

等の問題が発生しない。また、セメント（石灰）改良土やコンクリート再生材を含む広範囲の土壌環境に適合する。

②施工時の省力化、安全性の向上

带状ジオシンセティックス補強材は、鋼製補強材に比べて柔らかく軽量で、金属製の突起物がないので、作業の安全性が向上する。なお、鋼製補強材の単位長さ当たりの重量は、2.02 kg/mであり、带状ジオシンセティックス補強材は、0.137 kg/mである。このことから、運搬時の環境負荷低減効果も期待できる。

③経済性の向上

従来工法で使用されている鋼製補強材では、腐食環境下における追加対策が必要であったが、新技術は追加対策が不要であるため、経済性の向上を見込むことが可能となる。

表一 1 帯鋼補強土壁工との使用機械の比較

作業内容	一般的な帯鋼補強土壁工における建設機械	带状ジオシンセティックス補強土壁における建設機械
壁面材組立	ラフテレーンクレーン、バックホウ	ラフテレーンクレーン、バックホウ
補強材の取付	(人力)	バックホウ
盛土材のまき出し、敷均し	ブルドーザ、バックホウ	ブルドーザ、バックホウ
盛土材の締固め	振動ローラ	振動ローラ

5. おわりに

帯状ジオシンセティックス補強土壁の実物大試験体を作成することで、施工方法の検討や各種計測を行ったが、現在は、その実物大試験体を使用して、帯状ジオシンセティックス補強土壁における補強材と土との付着強度試験や壁面の挙動特性に関する確認を定期的に行うことで、壁面の安定性評価を行っている。

J C M A

《参考資料》

- 1) 一般財団法人 土木研究センター, 補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル 第4回改訂版, 平成26年8月

[筆者紹介]

鈴木 健之(すずき たけゆき)
(一社)日本建設機械施工協会
施工技術総合研究所 研究第一部
主任研究員

