

III-153

FRP系ジオテキスタイルによる補強盛土の実大実験

—補強材引張力について—

清水建設㈱ ○正会員 佐藤 正義 正会員 川崎 廣貴
同 正会員 平井 孝典 古川 治
正会員 関島 謙蔵 正会員 河辺 衛

1. はじめに

ジオテキスタイルによる補強盛土工法は、急勾配盛土を構築できるという点から、近年注目されている工法である。これに用いる補強材として、高剛性・高引張強度という特性を有するFRP系ジオテキスタイルを開発し、これまで盛土内での基本的な挙動把握ための研究^{1) 2)}を実施してきた。今回、高剛性の補強材と剛性の高いのり面工を組み合わせることで安定性の高い盛土を構築できるとの観点から、それを実証するために補強盛土の実大規模の原位置実験を実施した。本報では、構築した3タイプ³⁾の盛土の内、タイプA（通常の補強盛土）およびタイプB（ソイルモルタルを用いた補強盛土）の施工時と載荷実験における補強材引張力の挙動について報告する。

2. 補強盛土の施工および載荷実験の概要

原位置実験で構築した補強盛土はタイプA、タイプBとも同形状であり、その断面を図1に示す。盛土高さは5m、幅は2.2m、のり勾配1:0.3であり、各盛土間には相互干渉を防止するため緩衝領域を設けている。タイプAは土のう積みを行う柔なのり面工の通常の補強盛土で、タイプBは剛性の高いのり面とするため土のう背面にソイルモルタルを用いた補強盛土である。図1には、盛土中の補強材の挙動を把握するため、補強材に貼ったひずみゲージの配置も示している。さらに、盛土が平面ひずみ状態で挙動することを確認するため、盛土の幅方向にもひずみゲージを配置している。使用した補強材は、盛土補強用としてGB5、載荷時の支持力補強用としてGB10であり、その基本物性を表1に示す。この補強材の特徴は、GB5においても230tf/mという高い剛性にある。盛土の基礎地盤は、原地盤8mを盤下げし、良好な成田砂層を支持地盤とした。盛土材料は、砂分87.4%、シルト分8.6%、粘土分4.0%、均等係数 $U_c=5.75$ の原地盤の砂である。盛土施工は、転圧後の厚さが25cmとなるように盛土材を撒出して、90%の締固め度が得られるように、振動ローラーとプレートコンパクターで転圧するという工程を繰り返した。載荷実験は、載荷枠(0.78tf/m²)をのり肩から1m離して盛土上に置き、その後鉄板を載荷枠の中に入れ総荷重60tf($q=13\text{tf/m}^2$)まで載荷した。

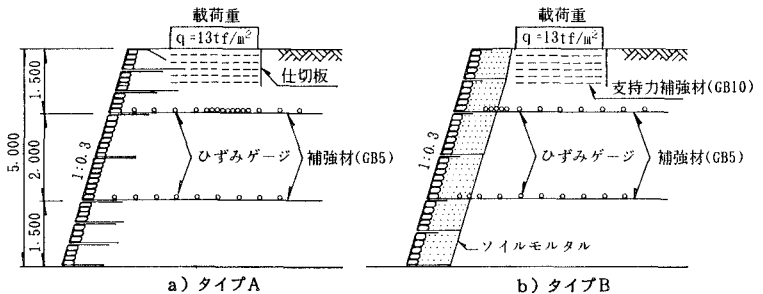


図1 盛土断面および計器配置

表1 FRP系ジオテキスタイルの基本物性

名 称	GB5	GB10
材 質	ガラス繊維と樹脂の複合材料	
目合(縦×横:mm)	120×30	
単位重量(gf/m ²)	200	400
引張強度(tf/m)	5	10
剛 性(tf/m)	230	460
破断ひずみ(%)	2.2	2.2

3. 計測結果

盛土完成時における補強材の引張力分布を、図2(a)に示す。ここで引張力は、ひずみゲージの測定値に補強材の剛性を乗じたもので、初期値はそれぞれの補強材に5cm砂を撒き出した後とした。発生している引張り力は、上段・下段の補強材ともタイプAよりもタイプBのほうが全体的にかなり小さく、タイプBの盛土においてソイルセメントによる剛

なりの面工を施した効果が現れている。盛土完成時の補強材の最大引張力は、タイプAで約 0.6tf/m ($\varepsilon = 2600 \times 10^{-6}$)、タイプBで約 0.3tf/m ($\varepsilon = 1300 \times 10^{-6}$)であり、発生している補強材のひずみはかなり小さい。これは、FRP系ジオテキスタイルの剛性が高いことに起因していると考えられる。載荷時の最大荷重($q=13\text{tf/m}^2$)による補強材の引張力分布を、図2(b)に示す。載荷実験の初期値は載荷前としている。図2(b)においても補強材の引張力は、タイプAよりもタイプBのほうが小さく、ソイルモルタルを用いた剛性の高いのり面工を有する補強盛土は、高剛性の補強材と組み合わせることで、地盤を拘束する効果を増大し、安定度の高い盛土を構築することが可能になることが分かる。

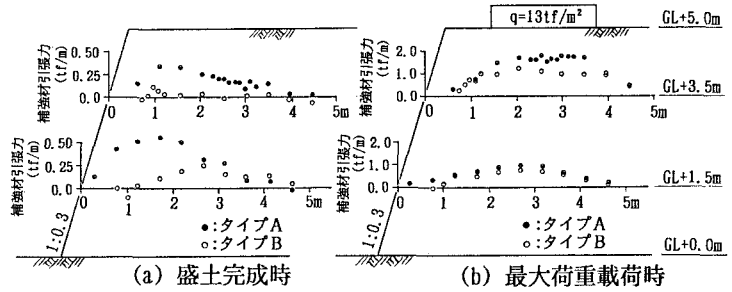


図2 補強材の引張力分布

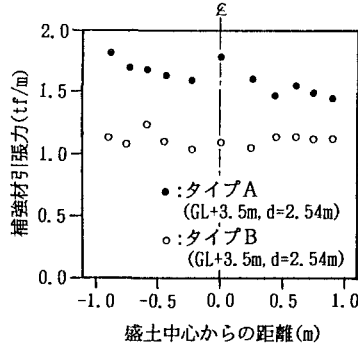


図3 補強材の幅方向引張力分布（最大荷重載荷時）

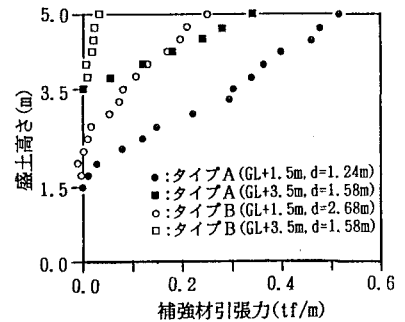
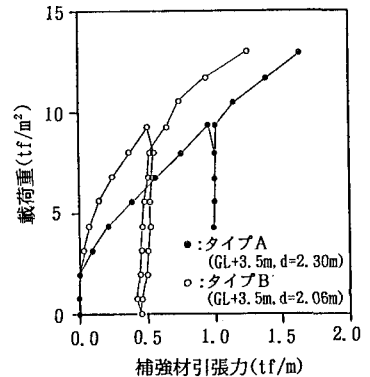


図4 盛土高～補強材の引張力の関係



載荷時の最大荷重による補強材の盛土幅方向の引張力分布を、図3に示す。図中に示したdはのり面からひずみゲージまでの距離を示している（図4、図5についても同様）。タイプA、タイプBとも補強材が格子状であることを考えると、横方向にほぼ均一の引張力が発生しているといえてよく、平面ひずみ状態は満足されていると評価できる。

盛土構築中における盛土高さと補強材の引張力の関係を、図4に

示す。補強材の引張力は、盛土の構築高さに比例して増加している。図5 載荷重～補強材の引張力の関係これは、補強材が線型材料であるため、補強材引張力が盛土荷重に比例するものと考えられる。

載荷時における載荷重と補強材の引張力の関係を、図5に示す。載荷重に対する引張力の勾配は、タイプBよりもタイプAのほうが大きく、タイプBは盛土の変形拘束においてすぐれていることが分かる。

4. あとがき

FRP系ジオテキスタイルによる補強盛土の原位置での実大実験を実施し、その施工時挙動の計測を行った。その結果、ソイルモルタルを用いて剛性の高いのり面工を有する補強盛土は、高剛性の補強材と組み合わせることにより、地盤を拘束する効果を増大し、安定度の高い盛土を構築することが可能であることが分かった。

【参考文献】

- 1) 青山他：ファイバークリッドで補強した土の引き抜き抵抗、第24回土質工学研究発表会、平成元年6月
- 2) 佐藤他：ポリマーグリッドを用いた補強盛土の試験施工、土木学会第44回年次学術講演会、平成元年10月
- 3) 川崎他：FRP系ジオテキスタイルによる補強盛土の実大実験 -施工時および載荷時挙動について-、第25回土質工学研究発表会、平成2年6月