

ジオシンセティックス補強土一体橋梁橋台の水平載荷試験

農研機構 農村工学研究所 正会員 ○川邊 翔平
東京理科大学 非会員 深津 圭佑

1. はじめに

ジオシンセティックス一体橋梁(以下、GRS 一体橋梁)の津波に対する安定性について、筆者らは段波によって津波を模擬した模型実験を行ってきた。GRS 一体橋梁は、橋台と裏込土が補強材によって一体となっており、さらに橋桁が橋台と一体となっているため高い安定性を示した²⁾。本稿では、GRS 一体橋梁橋台に津波外力が作用した時を想定し、橋台を橋軸直交水平方向に強制変位させた実験について報告する。

2. 実験概要

土槽に設置された壁面工模型を水平方向へ強制変位させた(図1)。壁面工の上下縁および前面(図向かって右側)にはベアリングを用いて載荷中の摩擦を軽減した。土槽側壁端と壁面工模型の間はスポンジテープとグリースにより、砂が漏れるのを防いだ。壁面工模型にはサンドペーパー(#150)を貼り付けた(図2)。また、鉛直方向に1方向荷重計4個および2方向荷重計3個が交互に配置されている。実験は、無補強の case01、ジオテキスタイルを模擬したネット(基布:ポリエステル, 目開き:約3.3mm, 引張強さ:

19.6 kN/m)を用いて補強した case02 の2ケースを実施した。7枚の補強材を間隔60mm, 敷設長400mmで敷設した。2, 4, 6枚目の補強材張力を補強材1枚につき2個の1方向荷重計により計測した。補強材はジュラルミン製の棒を介して、ボルトにて荷重計と接続されており、壁面工表面の隙間にはスポンジテープとグリースにて砂が漏れるのを防いでいる(図3)。いずれ

の実験でも、地盤は豊浦砂を空中落下法で相対密度が80%程度になるように作製した。case02の場合には、補強材を敷設するため、所定の高さまで地盤を作製した後、表面を整形、補強材を敷設した。以上を地盤表面が壁面工模型と同じ高さになるまで順次繰り返した。本稿では、まず橋軸直交水平方向に荷重を受けた際の土圧、補強材張力の挙動を把握するために、水平変位で20mmまでの大きな変位を与え、用いた補強材は模型縮尺に対し引張強さ等が大きく補強材の効果が顕著に表れるようにした。

3. 実験結果

図4に壁面工模型に作用している載荷荷重を模型背面の面積で除したせん断応力と水平変位の関係を示した。図4から明らかなように、補強を施した case02の方が作用荷重に対する変形性が小さい。また、載荷のごく初期(本稿の実験では水平変位で0.01mm程度まで)に現れる、より剛性の高い領域においても case02の方が降伏荷重が大きくなった。なお、case02では水平変位で約5mm以降に荷重が増加している

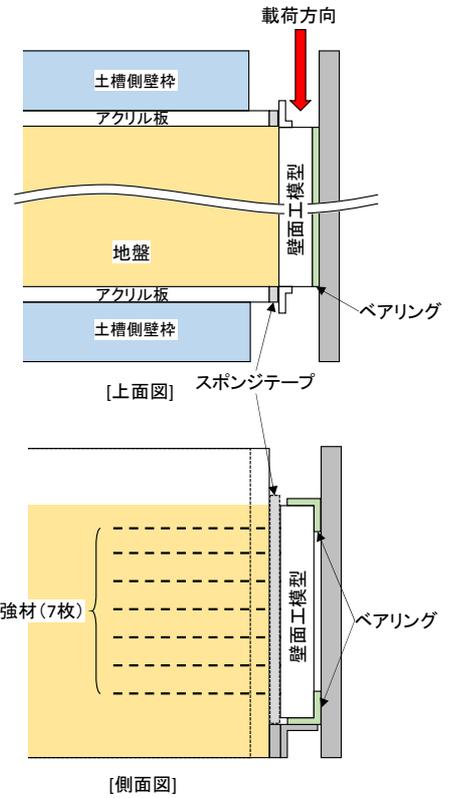


図1 土槽概略図

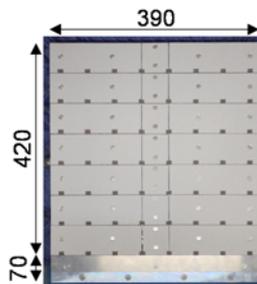


図2 壁面工模型(単位:mm)

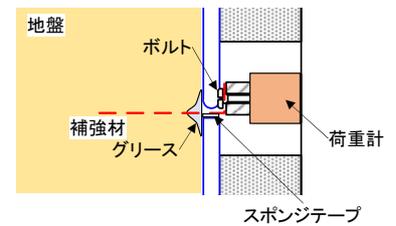


図3 補強材結合部

キーワード 補強土, GRS 一体橋梁, 水平載荷
連絡先 〒305-8609 茨城県つくば市観音台 2-1-6 農研機構 農村工学研究所

TEL. 029-838-7573

が、補強材によって、壁面工が地盤につながとめられていることによる種々の効果だと考えられる。図5、6には壁面工模型内部に設置された荷重計の計測値を示した。図5aには、荷重計設置位置の概略図(図2と対応)を併記しており、凡例のアルファベットは荷重計の設置位置を表しており、概略図中に示された位置と対応している。図4に示した結果と同様、case02の方が変形に対する抵抗性が高い。case02では、水平変位が10mmを超えたあたりから背面土圧、せん断応力がともに増加あるいは低下する等計測値が乱れている(図5b, d)が、補強材と壁面工模型との結合が切れたためだと考えられる。実験終了後に確認したところ、いずれの補強材も破断はしていなかったが、3、4、5枚目の補強材は、それぞれ一部のボルトでの結合部が外れていた。図6は2、4、6枚目の補強材張力を示しており、それぞれの補強材が結合されている2つの荷重計の合計値である。载荷初期から補強材張力も徐々に増加していたが、0.2mm程度からその傾向は大きくなった。津波を受けた際に背面土が安定であるという条件のもとではあるが、補強材を敷設することで、外力に対する抵抗性の向上を見込める可能性がある。

4. まとめ

本稿で示した実験の範囲では、補強材張力により背面土圧が増加し、水平荷重に対する抵抗性が増加した。今後、相似則を考慮し補強材の引張強さ等を変えて実験を行う予定である。

謝辞：本研究を実施するにあたり、科学研究費助成金(課題番号：26820193)の助成を受けた。また、実験は東京理科大学地盤工学研究室所有の試験装置で行った。ここに記して感謝の意を表す。

<参考文献> 1)例えば、龍岡ら(2009)：GRS一体橋梁の特徴と開発経緯，ジオシンセティックス論文集，Vol.24，205-210。2)川邊ら(2014)：津波波力を受けるジオシンセティックス補強土一体橋梁の橋台に着目した模型実験，第49回地盤工学研究発表会，1343-1344。

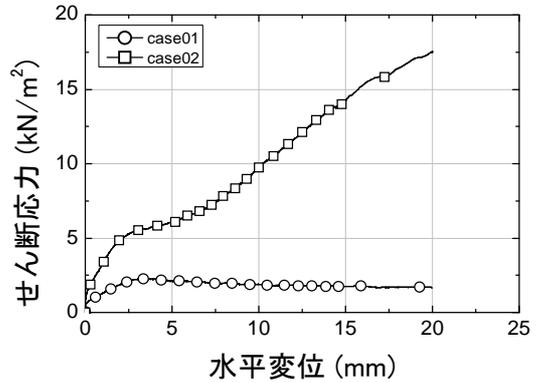


図4 せん断応力-水平変位関係

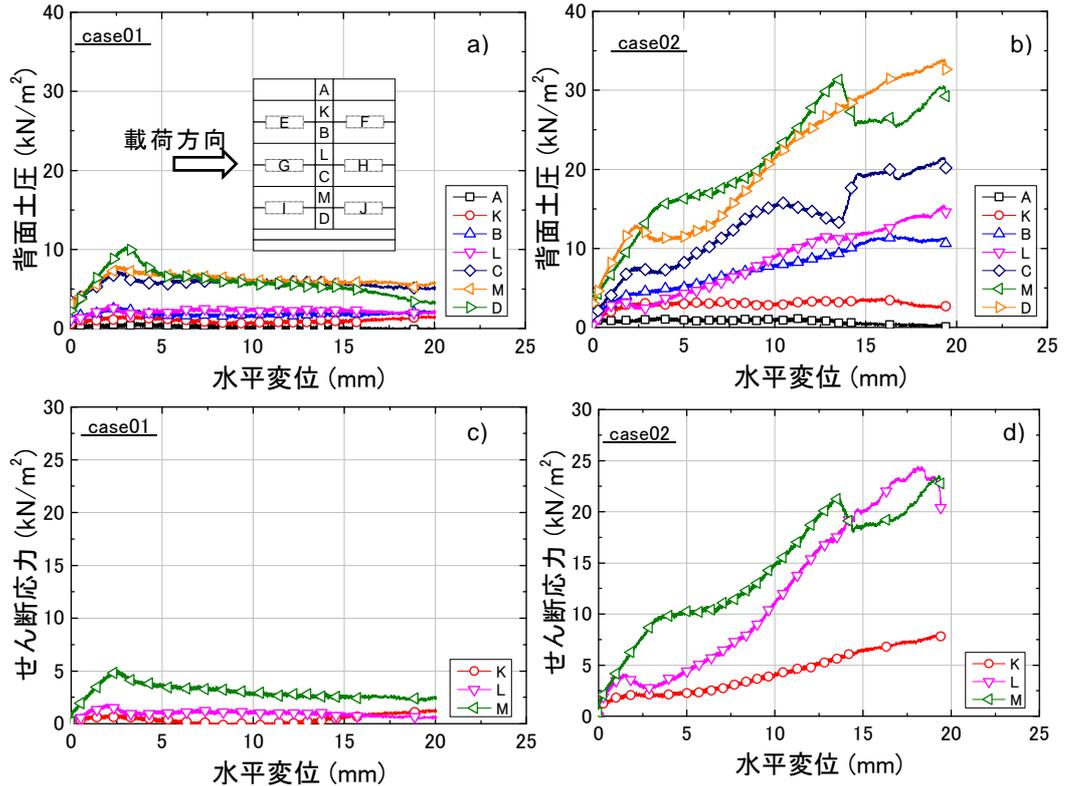


図5 壁面工背面での土圧，せん断応力-水平変位関係：a, c) case01, b, d) case02

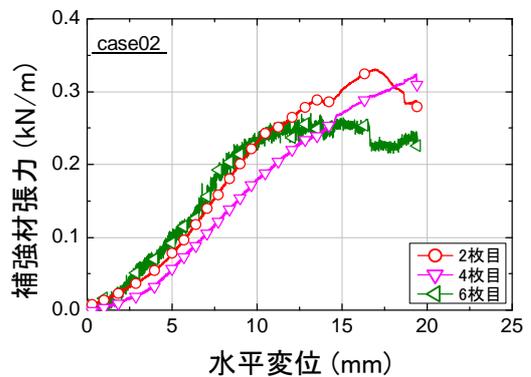


図6 補強材張力-水平変位関係