

補強材の伸び剛性の違いが壁面変位に与える影響

山口大学工学部 正 員 村田秀一
 (株)フジタ 正 員 井上正広
 山口大学大学院○学生員 山崎正喜
 (株)岡三興業 正 員 小浪岳治

1. まえがき

ジオテキスタイルとコンクリートパネルを用いて構築する垂直壁は、土地利用条件の厳しい都市部・急傾斜地での盛土工や山岳道路の建設に多く用いられている。この種の工法として、帯状長繊維を用いた垂直壁の施工法が導入されたが、補強材の伸びに起因する壁面の変位があることが確認されている。本研究では、補強土壁の模型実験装置を作製し、伸び剛性の異なる補強材を用いて垂直壁の自立実験を行い、補強材の伸び剛性の違いが壁面変位に与える影響について実験的に考察した結果を報告する。

2. 試料および実験方法

試料土には、山口県秋穂町で採取された秋穂砂（気乾状態、 $G_s=2.62$, $D_{max}=2.0$, $e_{max}=1.071$, $e_{min}=0.660$ ）を用いた。補強材は、ニトリルゴム（ $t=1, 2, 4\text{mm}$ ）と高密度ポリエチレン製の板（ $t=1.6\text{mm}$ ）を帯状に切り出して作製したものである。また、補強材の表面に豊浦標準砂を貼り付けることによって、すべての補強材の表面の摩擦抵抗を均一にしている。図-1に補強土壁の模型実験装置を示す。可動壁は、下端はヒンジ、上端はスクリュージャッキに連結されたローラーによって支持されている。壁面変位は壁の前面に取り付けたギャップセンサーによって計測し、補強材後端変位は、補強材の後端に取り付けたピアノ線の変位をギャップセンサーで計測する。また、土圧合力はローラーとジャッキ軸の間に取り付けられたロードセルによって計測する。供試体は、撒き出し装置を用いて相対密度 $D_r=50\%$ を目標とし、補強材は高さ $h=15\text{cm}$ の位置に壁面材に固定して敷設したものである。実験は供試体作成後、土圧が安定するまで1時間程放置し、変位速度 0.3mm/min でジャッキを後退させ、壁に作用する土圧合力、壁面変位、後端変位を計測するものである。

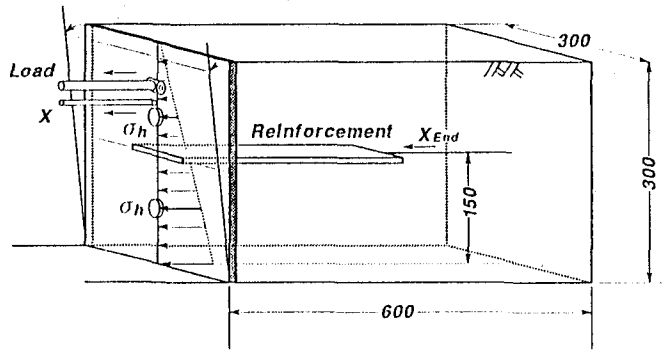


図-1 模型実験装置

3. 実験結果

図-2は、壁背面に作用した土圧合力 F_w と壁面変位 X/H の関係を示したものである。土圧合力は壁面変位にともなって減少し、補強材を敷設した場合は、無補強時と比較するとその減少量は大きくなった。また、補強材の伸び剛性が大きくなるにしたがって、土圧合力の減少する割合も大きくなっていることがわかる。土圧合力がゼロになった点は壁が自立したことを意味し、補強材の伸び剛性が大きくなるほど、壁の自立までに発生する壁面変位は小さくなった。

図-3は、壁の自立時の壁面変位 X/H と補強材の伸び剛性 E^* の関係を示したものである。補強材の敷設長が $L=300\text{mm}$ の場合、伸び剛性が大きくなるにつれて自立するまでに発生する壁面変位は減少し、補強材の伸

び剛性が $E^*=500$ (kgf/cm)程度で収束傾向を示す。このことから自立するまでに発生する壁面変位を抑えるためには、伸び剛性の大きな補強材を用いるほうがよいことになる。

図-4は、壁面変位より求めた補強材の先端変位 X_{TOP} と後端変位 X_{END} の関係を示したものである。補強材の伸び剛性が $E^*=860$ kgf/cmの場合、補強材は引き抜けた状態にあり、 $E^*=3.2$ kgf/cmの場合、補強材の伸びが卓越した状態にあるといえる。

図-5は、壁の自立時の伸び変位比 R_s と引抜き変位比 R_p を補強材の伸び剛性に着目して整理したものである。ここで、伸び変位比 R_s は、補強材の全変位量に対する伸び変位の割合を示し、引抜き変位比 R_p は、補強材の全変位量に対する引き抜け変位の割合を示している。補強材の伸び剛性が大きくなると補強材の引き抜けによる変位が卓越しているのに対して、補強材の伸び剛性が小さくなると補強材の伸びによる変位が卓越し、補強材の伸び剛性の違いによって、補強材の引抜き抵抗挙動が異なることを示している。

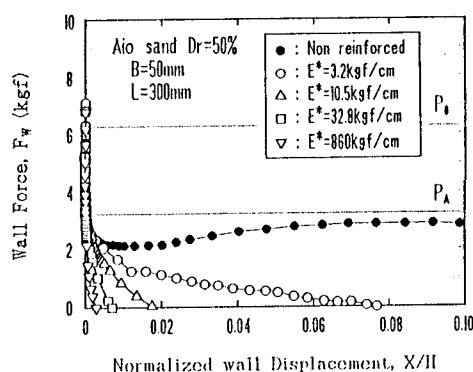


図-2 土圧合力と壁面変位の関係

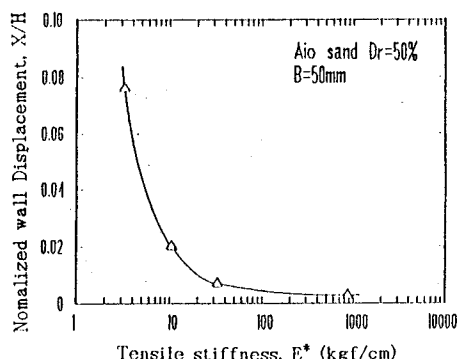


図-3 壁の自立変位と補強材の伸び剛性の関係

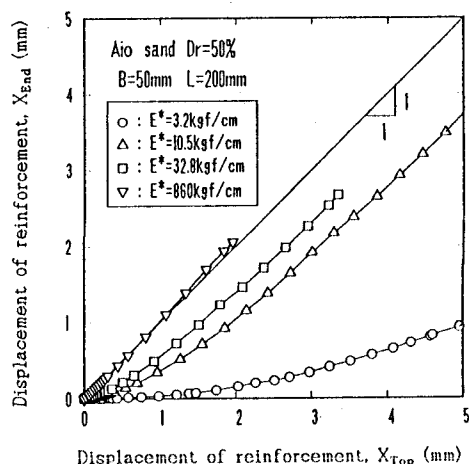


図-4 補強材の先端変位と後端変位の関係

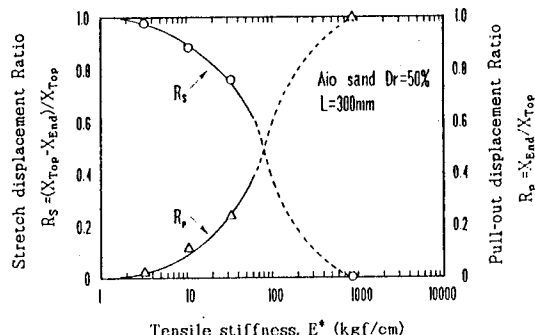


図-5 伸び剛性の違いによる変位特性

4. まとめ

本報告で得られた知見をまとめると以下のようである。

- (1) 補強材の伸び剛性が大きくなるほど、壁が自立するまでに発生する壁面変位は小さくなる。
- (2) 壁が自立するまでの壁面変位の成分は、補強材の伸び剛性が大きなものでは、引き抜け変位の割合が大きく、伸び剛性が小さなものでは、伸びによる変位の占める割合が大きい。

<参考文献> 井上・村田・兵動・山本・小浪(1994): 繰返し荷重を受けた補強土壁の壁面変位に与える影響, 第49回土木学会年次学術講演会(投稿中)