

帯状補強材の伸び剛性と摩擦特性の違いに着目した張力伝達特性の検討

山口大学工学部 正 員 兵動正幸 中田幸男 村田秀一
 岡三興業（株） 正 員 小浪岳治
 三井石化産資（株） 正 員 西村淳
 山口大学工学部 学生員○松岡俊夫

1. まえがき

補強土壁工法は補強材が連結された壁面材を組み立て全体の壁面を構成するもので、垂直な壁面を持つ盛土を構築できることから用地幅に制約を受けるような箇所に主として適用される。補強土壁工法の基本的補強メカニズムは、土の変形により、補強材に引張り抵抗力と土-補強材間の摩擦抵抗力を発揮させるものであるため、鋼製補強材に比べ伸び剛性の低い高分子材料等を補強材として用いた補強土壁では補強材の伸びに起因する壁面の変形が大きな問題とされている。そこで本研究では補強土壁の小型模型実験装置を用いて、帯状補強材の伸び剛性と摩擦抵抗に着目して張力の伝達特性の評価を行う。

2. 実験方法

補強土壁小型模型実験装置と補強材敷設状況を図-1に示す。土槽寸法は長さ90cm、幅30cm、高さ45cmであり、可動壁の下端はヒンジ、上部はスクリージャッキに連結されたローラーにより支持されている。実験に用いた裏込め試料は、気乾状態の秋穂砂、ガラスビーズの2種類である。補強材にはニトリルゴム（以下R2）と高密度ポリエチレン（以下HDPE）を使用した。また、すべての補強材の表面に豊浦標準砂を貼り付けることにより、補強材の表面粗度を均一としている。なお、豊浦標準砂を貼り付けた補強材と裏込め試料との一面せん断試験の結果より求められた摩擦係数 f' はそれぞれ秋穂砂 $f'=0.75$ 、ガラスビーズ $f'=0.35$ となっている。補強土壁の実験は、土槽内に砂を充填した後、ジャッキを0.3mm/minの速さで後退させることにより、壁反力、壁面変位、補強材後端変位および補強材に張り付けたひずみゲージで各点のひずみを計測するものである。

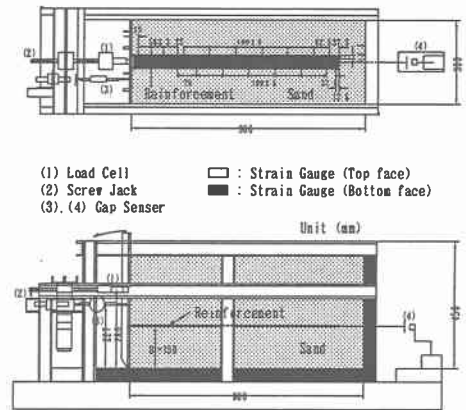


図-1 模型実験装置概略図

3. 実験結果と考察

図-2は、壁反力 F_w と壁面変位 X/H の関係を示したものである。図より、補強、無補強時ともに壁反力 F_w は、極めて微少な壁面変位($X/H=0.001\sim0.002$)で主動状態に移移していることがわかる。補強材を敷設した場合には壁反力 F_w はゼロとなり、ロードセルに連結されたローラーと壁面が完全に離れ、壁面が自立したことを示している。このとき、自立時の壁面変位は補強材の伸び剛性が大きいものほど小さくなっていることがわかる。図-3は補強材（HDPE）を敷設したときの壁面自立時までの補強材の張力分布を示したものである。図を見てみると、張力は自立までに徐々に先頭から後端方向へ伝

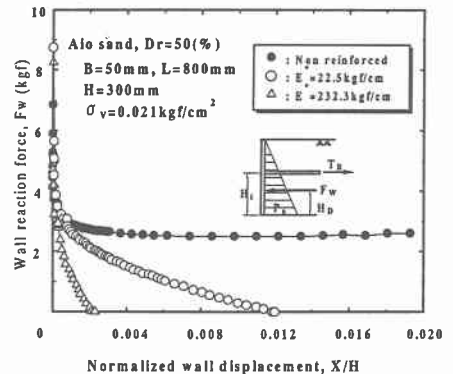


図-2 壁反力と壁面変位の関係

達しており、その分布形状から最大せん断応力は先頭から 15~25cm 付近で発生していることが分かる。また、自立時においても補強材後端部において張力の発生していない定着領域が見られる。

ここで補強材に発生する張力の伝達状況をより明確に把握するために張力比 T_1/T_0 というパラメータを用いる。この張力比 T_1/T_0 は補強材の任意の点における張力 T_1 と先頭にかかる張力 T_0 との比である。図-4 は作成した張力分布をもとに補強材先頭にかかる張力 T_0 に対して 5% の微少な張力が発現する距離、張力伝達距離 L_0 を求め T_1-L_0 の関係を示したものである。この図を見てみると張力は微小な先頭張力の増加により、壁面より 30~40cm 程度伝達され、その後 T_1-L_0 の関係は T_0 の増加に伴い直線的な関係を示している。その直線の勾配が土被りの増加に比例していることに注目して単位幅あたりの補強材先頭張力を土被り圧で正規化して再整理したものが図-5 (a) である。また、(b) はガラスビーズを裏込め試料として用いて実験を行った結果について同様に整理したものである。これらの図より、いずれの補強材、裏込め試料においても $T_1/T_0=0.05$ の正規化補強材力 $T_1/B/\sigma_v$ と L_0 の関係は、土被りによらずほぼ一義的な関係を示し、張力の伝達される距離を切片とし、傾き m を有する直線として近似することができる。また、その傾き m は伸び剛性が大きく、土と補強材の摩擦抵抗が小さいものほど減少し、張力が補強材後端へ伝達されやすいことが分かった。

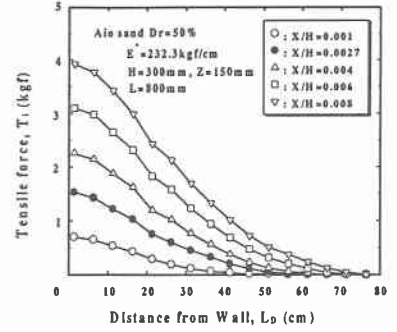


図-3 補強材の張力分布図

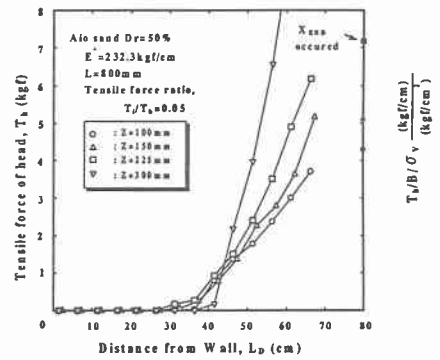
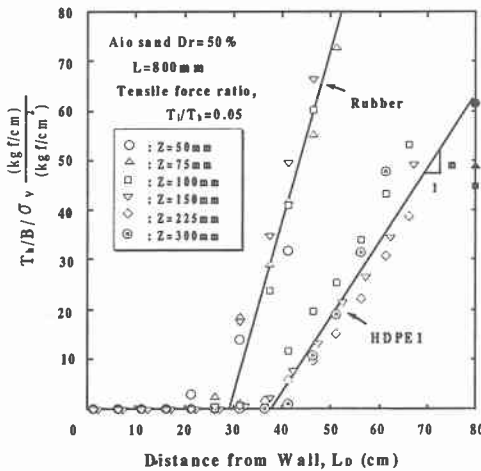
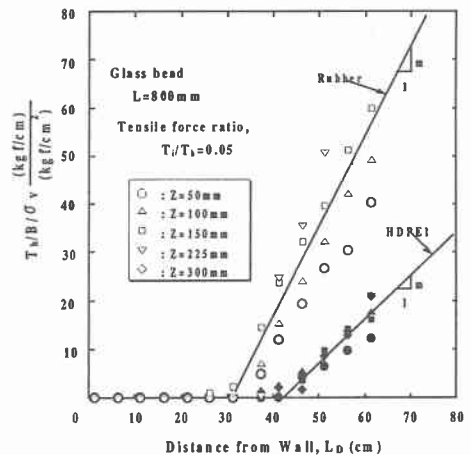


図-4 補強材の張力伝達特性図



(a) 秋穂砂



(b) ガラスビーズ

図-5 正規化補強材力と張力伝達距離の関係

4. まとめ

土被り圧で正規化した補強材先頭張力と張力の伝達距離には一義的な関係があり、その挙動を直線で近似することにより張力の伝達特性を表現することが可能であることが分かった。

【参考文献】1) 福谷、村田、兵動、山本、西村、小浪：帯状補強材の張力伝達特性に与える伸び剛性の影響

第 30 回土質工学会研究発表会 pp2439-2440, 1995