

Ⅲ-B313 二段パネルで構成された補強土擁壁の張力分担特性と壁面変位に関する検討

山口大学大学院 学生員 ○高野彰浩

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

1. まえがき 補強土擁壁は、従来の重力式擁壁と比べ施工性、経済性、耐震性の面で評価されているが、その補強メカニズムや壁面変位特性に関して正確には把握されていない。これまでは一枚パネルの模型実験を行い詳細な検討を行ってきたが、実施工では数枚のパネルを積み重ねた多層パネル構造となっている。そこで本研究では二段パネルの小型模型試験機を用いて、帯状補強材の伸び剛性の変化に応じた先頭張力及び壁面変位の発生に関する検討を行うものとする。

2. 補強土壁の小型模型実験

図1は補強土壁の小型模型実験装置の概略図を示したものである。土層寸法は長さ90cm、幅30cm、高さ45cmであり、可動壁は上下二枚のパネルから構成されている。壁前面に設置された四つの張力計で各補強材(底面より5cm[E1]、15cm[E2]、25cm[E3]、35cm[E4])の先頭張力、ギャップセンサーで各パネルの壁面変位、補強材の後端変位、さらにロードセルで壁面反力を計測した。試料には気乾状態の

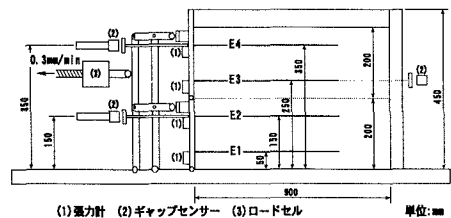


図1 小型模型実験装置の概略図

秋穂砂($G_s=2.62$, $D_{max}=2.0$, $\phi_s=43.9^\circ$, $D_r=50\%$)を用い、補強材の寸法は長さ80cm、幅2.5cmとした。材質はニトリルゴム(A [$E^*=14.2\text{kgf/cm}$])と伸び剛性の異なる二種類の高密度ポリエチレン(B [$E^*=244.0\text{kgf/cm}$], C [$E^*=571.4\text{kgf/cm}$])を使用した。実験方法は裏込砂の天端高を40cmとし、スクリージャッキを速度0.3mm/minで引き下げて自重崩壊実験を行った。

3. 実験結果 図2は補強材の敷設パターンをE1=B, E2=B, E3=A, E4=C(以後、敷設パターンの表示を簡略化するためBBACと表記する。)とした実験における各測定値の時刻歴であり、上から壁面反力、各パネルの傾き、各補強材の先頭張力を表している。壁面反力は時間の経過とともに減少し、最終的には0kgfとなっている。これは、壁面が自立したことを示しており、それ以降、各パネルの傾きや先頭張力は一定となっている。

上段パネルの補強材の敷設パターンが下段パネルの壁面変位に与える影響を調べるために、下段パネルの補強材をBに固定し、上段パネルの補強材をAとCで組み替えた三つの敷設パターン(BBAA, BBAC, BBCA)の実験を行った。図3は壁面自立時の先頭張力と壁面の変位量を表している。BBAAとBBAC、BBCAを比較すると上段パネルの補強材に伸び剛性の高いCを用いることで下段パネルの傾きは小さくなることがわかる。BBAC、BBCAを比べると、上段パネルに敷設する補強材の上下関係を入れ替えることで上段パネルの傾く向きが変化している。また、下から三番目の補強材に発生する先頭張力が大きく異なることがわかった。以上のことから、上段パネルに敷設された補強材の伸び剛性のパターンによって下段パネルの変位、上段パネルの傾き、先頭張力の発生状況が変化することがわかった。

これまでの研究で下端ヒンジのパネルに作用する主働土圧合力と主働土圧合力作用位置に換算した補強材の先頭張力の合力は等しくなることがわかっており、今回の実験も同様に各パネルの力の釣り合い状況を調

キーワード：壁面変位、先頭張力

連絡先：〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2557 山口大学工学部 TEL(0836)35-9111 FAX(0836)35-9429

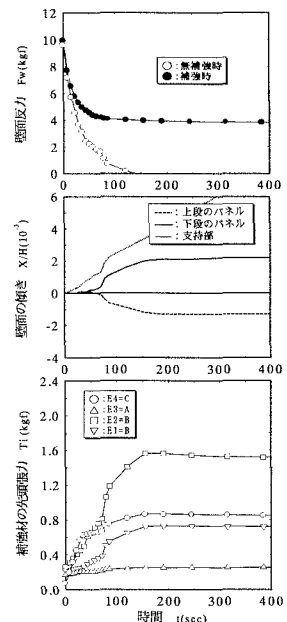


図2 壁面の半力、傾きと先頭張力の時刻歴

べた。図4に示すように無補強の実験から得られた主働土圧を各パネルで分割し、それらを上段では P_{au} 、下段では P_{al} とした。また、補強材の先頭張力の合力を P_{au} 、 P_{al} の作用位置に換算して各々比較・検討を行った。その結果、各パネルにおける主働土圧合力とその作用位置に換算された先頭張力の合力は釣り合わないことがわかった。このことから、各パネルに作用する力は上下パネル間のヒンジ部を介して相互に影響を受けているものと考えられる。そこで、各パネルにおける力の釣り合い分を比較するため、まず下段パネルに作用する力に関して、下端ヒンジ部をモーメントの軸とし、パネルに作用する主働土圧合力からその作用位置に換算した各先頭張力を差し引いた力を下段パネルの上端ヒンジの位置に換算した。このとき、主働土圧の作用方向を正とする。同様に、上段パネルにおいても同じヒンジの位置へ換算し、それぞれの水平力を上段パネルでは $T_{mu} = (P_{au} \cdot h_u - T_3 \cdot h_3 - T_4 \cdot h_4) / h_m$ 、下段パネルでは $T_{ml} = (P_{al} \cdot h_l - T_1 \cdot h_1 - T_2 \cdot h_2) / h_m$ とした。図5は各パネルにおいて算出した2つの水平力の関係を示している。図中における破線は上下のパネル間で力の受け渡しが等価に行われることを示している。また、この図においてプロットが右下方向にある場合、下段パネルに作用する主働土圧を上段パネルに敷設された補強材がヒンジ部を介してある程度受け持っていることを示しており、左上方向にある場合では、その反対に下段パネルに敷設された補強材が上段パネルに作用する主働土圧を受け持っていることを示している。この図を見てみると、補強材の剛性パターンを変えた各実験結果のプロットはその破線よりも上方にあるもののその破線に沿った傾向がみられた。この原因として、図3に見られるように上段パネルは常に最下端のヒンジを中心に動いていないため T_{mu} の値が不正確であることが上げられる。しかし、図中のプロットが破線に沿った傾向を示していることから、上下のパネル間における力の受け渡しはほぼ等価に行われたと考えられる。また、下段パネルから求めた水平力と下段パネルの壁面変位の関係を見るため図6のように整理を行った。この図から、下段パネルから求めたヒンジ部に作用する水平力が増加するほど下段パネルの壁面変位は小さくなるのがわかる。

4. あとがき 二段パネルの補強土壁において、上段パネル層に敷設する補強材の敷設パターンによって下段パネルの壁面変位、上段パネルの傾き、補強材の先頭張力に影響が及ぶことが確認された。各パネル間の影響を上下パネル間のヒンジ部に着目して各パネルから求めたヒンジ部に作用する水平力について検討を行った結果、いずれの敷設パターンにおいても上下のパネル間における力の受け渡しはほぼ等価に行われており、下段パネルから求めた水平力が大きいほど壁面変位は小さくなるのがわかった。

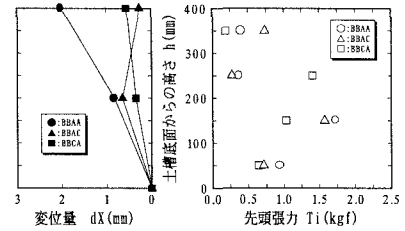


図3 壁面自立時の先頭張力と壁面変位

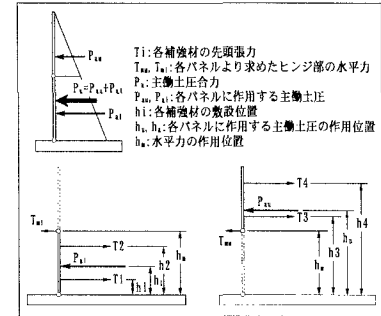


図4 パネルに作用する力の向きとその作用位置

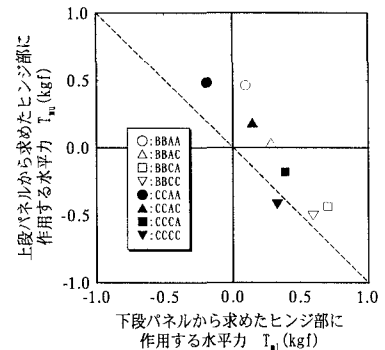


図5 ヒンジ部に作用する各水平力の関係

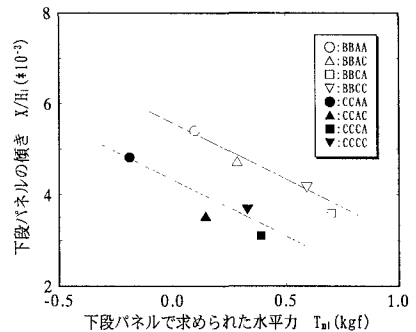


図6 下段パネルで求めたヒンジ部の水平力とパネルの傾きの関係

【参考文献】1)松岡・兵動・中田・村田・小浪・高野：二層敷設された補強土壁における帯状補強材の張力分担特性，第33回地盤工学研究発表会，pp.2343-2344,1998