

III-25

壁面工の剛性が補強擁壁の安定性に及ぼす影響（その2）

東京大学生産技術研究所 正員 ○ 龍岡 文夫
 鉄道総合技術研究所 正員 館山 勝

1. はじめに:

短い面状補強材を用いた模型補強擁壁の安定性に対しての壁面工の剛性は著しい影響を及ぼす（文献1, 2, 3参照）。その理由を模型補強擁壁の破壊メカニズム、壁面土圧・底面土圧・補強材引張り力の分布から考察する。

2. 模型盛土内の主ひずみ分布:

文献1の写真1に示す様に土槽側面と砂の間の摩擦を軽減するためラテックスメンブレンを配置した。この上に貼り付けたラテックススラバー製の格子形マーカーの格子点の座標を、顕微鏡テレビと精度 $1\mu\text{m}$ の変位計を用いて撮影した写真上で読み取った。最大誤差は実寸法で約 $20\mu\text{m}$ である。これを写真測量の方法で補正し、これから各格子点の変位を求め、更に格子（要素）内の平均ひずみを求めた。図-1にフーティングを補強領域の丁度背後にバック載荷した時の模型盛土内の主ひずみの大きさと方向の分布を示す。壁面工の剛性は、タイプD, C, B (B'), Aの順序で大きい。壁面工の剛性が高いほど壁面工の変形が小さく、盛土内の変形の発生が拘束されていて盛土内のすべり破壊面の明瞭度は低い。即ち、タイプDでは壁面工が変形しないため補強領域内のすべり面の発生が抑制されているが、タイプAではすべり線が壁面で抜けて行こうとする場所の壁面の変形が著しく、これに応じて補強領域内にも明瞭なすべり面が発生している。

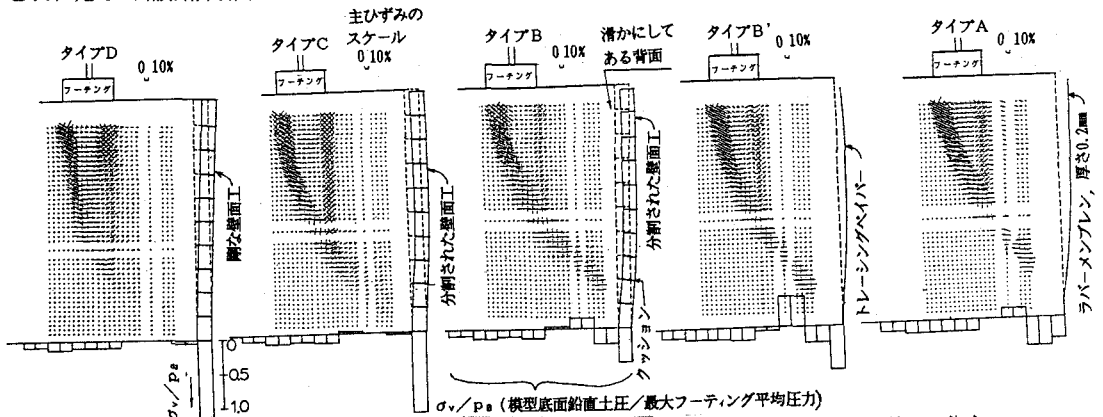


図1 載荷開始時から文献1の図2で↓印で示す時点までに模型盛土内に生じた主ひずみの分布、およびピーク荷重時でのフーティング荷重によって生じた模型底面垂直土圧の分布。

3. 壁面土圧分布・底面鉛直土圧分布:

タイプB, C, Dの模型壁面の垂直（水平）土圧と摩擦力の分布を11個のセグメントの中央1/3に配置した二方向ロードセルで測定した。タイプB', Aの場合は後述の補強材引張り力から求めた。土槽底面にも10個の二方向ロードセルを配置した。壁面背面に作用する垂直土圧のフーティング荷重による増加分（図2で▲印）は、タイプD, C, B, (B'), Aの順序で大きい。特に壁面の上方でこの傾向が明瞭である。また、タイプD, Cの壁面背面の摩擦係数は内部摩擦角の90%程度と大きく発揮されていたが、タイプBでは殆ど発揮されていなかった。更に図1を見ると、壁面の剛性が高いほどフーティング荷重によって生じた『壁面底面鉛直土圧+補強領域底面鉛直土圧』の重心は壁面工に近くなっており、転倒に対する抵抗力が大きくなっている。なお、模型底面での摩擦力はフーティング荷重によって増加しなかった。この事も、この模型擁壁は『水平滑動破壊モード』ではなく『転倒破壊モード』で壊れた事を示している。これは、短い補強材を用いた鉛直壁面を有する補強擁壁の特徴である。

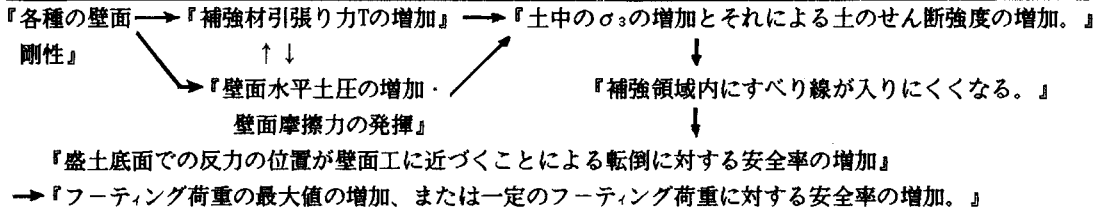
4. 補強材引張り力分布:

燐青銅帯材のネット状補強材の表面にストレインゲージを貼付け、補強材引張り力を測定した（図3）。フーティング荷重による壁面工の位置での補強材引張り力は、タイプD, C, B, (B'), Aの順序で大きい。これは、特に

フロント載荷の時に著しい。即ち、補強領域内の土に作用する拘束圧 σ_3 はこの順序で大きい事を示している。

5. おわりに：

以上考察した模型補強擁壁の破壊メカニズムをまとめると以下の様になるう。



これまでに行われた一連の実験結果は、『各種の剛性があるタイプDの壁面工（およびこれに自重抵抗が加わった壁面工）』と『面状補強材』を用いれば、補強材が短くても十分安定な擁壁が建設できる事を示唆している。実際の鉄道盛土にこの工法を用いるための実用化研究が、試験盛土を建設するなどして開始されている。

謝辞： 本実験を行うにあたって東京大学大学院黄景川氏の協力を得た。末筆ながら感謝の意を表します。

参考文献 1. 館山勝・龍岡文夫(1988):壁面工の剛性が補強擁壁の安定性に及ぼす影響（その1）、43回土木学会年次学術講演会、広島。

2. 龍岡文夫・館山勝(1987):補強擁壁におけるフーシングの力学的役割に関する実験的研究（その1）、42回土木学会年次学術講演会、札幌、2-3頁。

3. 館山勝・龍岡文夫(1987):同上（その2）、42回土木学会年次学術講演会、札幌、888-889頁。

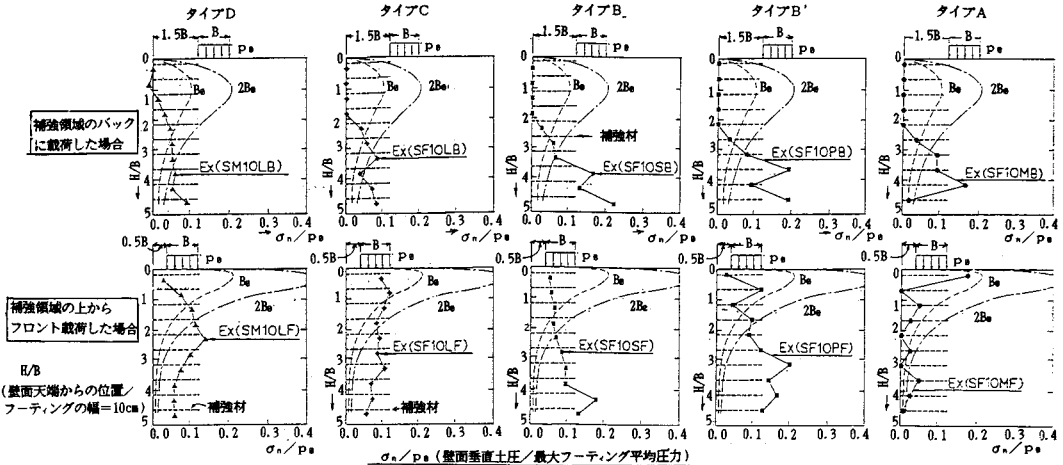
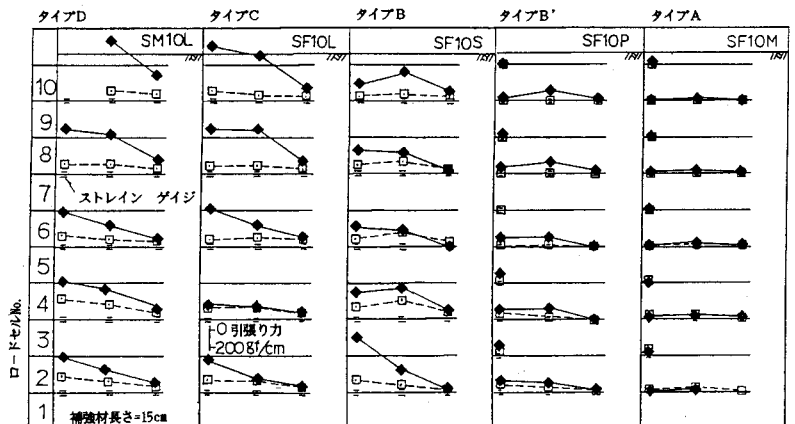


図2（上）

フーティング荷重が最大の時にフーティング荷重によって生じた壁面垂直土圧分布（ B_0 、 $2B_0$ はBossinesq弾性解による水平土圧と水平変位ゼロの時のその2倍の土圧）。

図3（右）

フーティング荷重が最大の時にフーティング荷重によって生じた補強材の引張り力分布。



□ --- □ 補強領域のバックに載荷した場合 ● --- ● 補強領域の上からフロント載荷した場合