

タイヤシュレッズを用いた補強盛土地盤の構築

茨城大学 学生会員 川上聖

茨城大学 フェロー会員 安原一哉

正会員 小峯秀雄 正会員 村上哲

日本タイヤリサイクル協同組合 非会員 池永 貞二

1. はじめに^{1),2)}

タイヤシュレッズは古タイヤを切断(粒径 0.3~5 mm)して作られたもので、土と比べると非常に軽量で圧縮性に富んでおり、固体部分の弾性的性状も顕著である。本研究では、これらの特性のうち、タイヤシュレッズの軽量性に着目し、盛土あるいは裏込め材料としての利用を目的とし、土のうジオシンセティックスを用いた補強盛土地盤での支持力試験を行った。

2. 実験方法

2.1 使用材料

タイヤシュレッズはタイヤチップスと違いワイヤーが含まれている。実験で使用したタイヤシュレッズの最大粒径は50 mm、粒子密度は $1.240(\text{g}/\text{cm}^3)$ である。また模型実験で使用する補強材は、ジオネットを使用した。この材料は樹脂を格子に編んだ網状のもので、実地盤で補強材として用いられる高張力のジオグリッドと構造が似ている。しかし、ここで用いたジオネットは模型実験用でジオグリッドに比べて強度や剛性はかなり小さい。

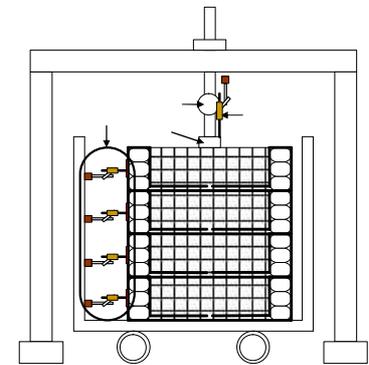
2.2 各地盤条件

土槽内に土のうジオシンセティックスを組み合わせたユニットを用いて壁面を鉛直に保つ補強盛土地盤を作製し、タイヤシュレッズを裏込め材にした地盤での支持力試験を行った。図-1は模型実験装置の模式図である。試験方法は変位制御で一定の載荷速度($0.252 \text{ mm}/\text{min}$)で行い、幅10 cmの載荷板を土槽表面の中央部に設置し載荷を行う測定項目は載荷板を設置した位置における鉛直沈下量と載荷重、そして1層目から4層目までの側壁の水平変位量である。図-2は両側土のう補強盛土地盤の模式図である。地盤タイプ、の2種類でおこない、締固めの有無が支持力に及ぼす影響について調べた。地盤には4.5 kgランマーによって動的な載荷を加え締固めを施した。

3. 実験結果

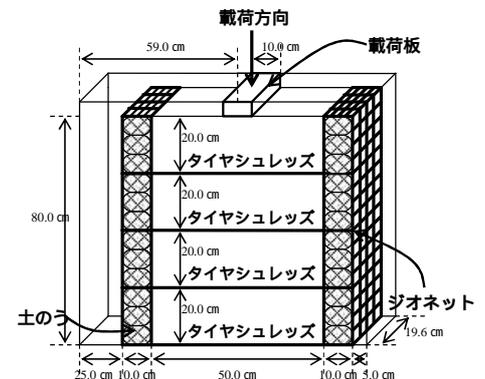
3.1 両側土のう補強盛土地盤の締固めの効果

地盤タイプ の両側土のう締固めなしの地盤と地盤タイプ の両側土のう締固めありの地盤の支持力試験結果を比較し、両側土のう補強盛土地盤の締固めの影響を調べた。図-3は載荷圧と沈下量の関係である。この結果から締固めを施した地盤では、支持力の向上につながる事が確認できた。タイヤシュレッズは土と比べると非常に変形量が多い。そのため地盤タイプ では、上部からの載荷圧に対してタイヤシュレッズが隙間に入り込むように移動し、かつタイヤ



変位計(鉛直方向)
変位計(水平方向)
荷重計
載荷板(幅 9.98 cm, 奥行き 19.26 cm)
土槽のスケール
横:100.0 cm 高さ:84.8 cm 奥行き:19.6 cm

図-1 模型実験装置の模式図



地盤タイプ $d=0.450(\text{g}/\text{cm}^3)$ $e=1.756$
地盤タイプ $d=0.601(\text{g}/\text{cm}^3)$ $e=1.063$

図-2 両側土のう補強盛土地盤の模式図

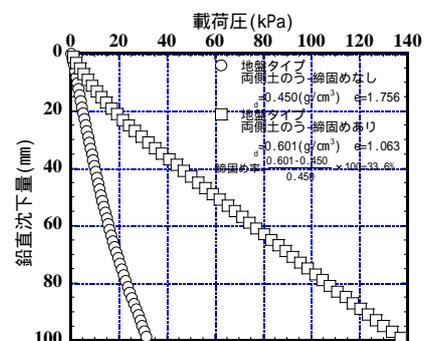


図-3 支持力に及ぼす締固めの影響

キーワード: タイヤシュレッズ, ジオシンセティックス, 土のう

連絡先: 茨城大学 工学部 〒316-8511 茨城県中成沢町 4-12-1 TEL0294-38-5166

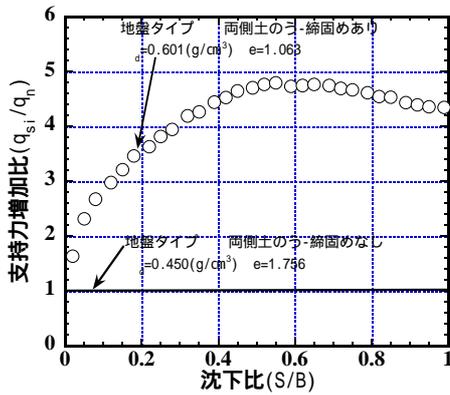


図-4 両側土のう地盤の支持力改良に及ぼす締固めのまとめ

シュレッズ自身の粒子変形も生じるため大きな変位を生じ、支持力の向上に繋がらなかったと考えられる。一方、締固めを施した地盤タイプでは、締固めの際に動的な外力を地盤に与え、密度を高めることで鉛直方向への移動量が減少し、载荷圧に対してシュレッズ自身の粒子変形のみが生じたと考えられ、その結果として支持力が増加したと考えられる。

3.2 地盤改良に及ぼす締固めのまとめ

地盤タイプを基準として締固めを施した地盤タイプが、どの程度支持力が向上したのかを調べた。図-5は縦軸に支持力増加比(q_{si}/q_n)、横軸に沈下比(S/B)をとり、地盤の支持力改良に及ぼす締固めと補強効果のまとめである。地盤タイプは支持力増加比が1であり、支持力増加比が1以上であれば支持力の改善があることになる。この結果から締固めを施した地盤タイプは、沈下が進むにつれ支持力増加比があがり、支持力が改善されている。特に締固めによって大幅な支持力改善につながる事がわかった。また、沈下開始時から沈下比0.2までは急激に支持力増加比があがり、その後は緩やかに上昇している。その後、沈下比が0.6以降は支持力増加比が落ち着き、徐々に下降していることがわかった。

3.3 側壁の水平方向への移動量

補強盛土地盤の壁面を構成している土のうが、上部からの载荷によってどのような影響を受けるのかを検証するため、1層目から4層目までの土のうの水平方向への移動量を計測した。図-5,6は両側土のう補強盛土地盤の水平変位量の結果である。この結果から、地盤タイプ、ともに载荷後の水平変位量はほとんど生じていない、つまり締固めの有無による影響がないことがわかった。この結果から両側土のう補強盛土では、上部の载荷に対して側壁のたわみが生じることがなく、周辺環境へ与える影響が少ない盛土構造物であるといえる。

4. まとめ

- 1) 盛土の壁面に土のうを用いた補強を施すことによって安定した盛土の構築が可能である。
- 2) 締固めを施すことによりタイヤシュレッズのみで構成された地盤でも支持力の向上につながる。
- 3) 両側土のう補強盛土地盤では、締固めの有無にかかわらず载荷後の側壁(土のうの水平方向への移動)はほとんど生じない。したがって、この方法によれば堅固な盛土の構築が可能であることが示唆される。

参考・引用文献

- 1) 日本自動車タイヤ協会・日本タイヤリサイクル協会:タイヤリサイクルハンドブック リサイクル状況, pp. 2, 3, 2000.
- 2) 川上ほか:基礎地盤としてのタイヤシュレッズの支持力模型実験, 第40回地盤工学会研究発表会発表講演集, 2005. (投稿中)

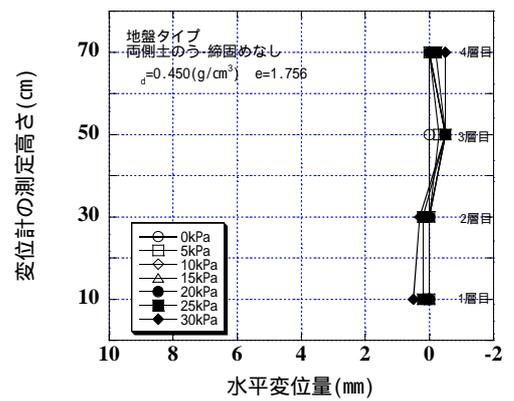


図-5 地盤タイプ 締固めなしの水平変位量

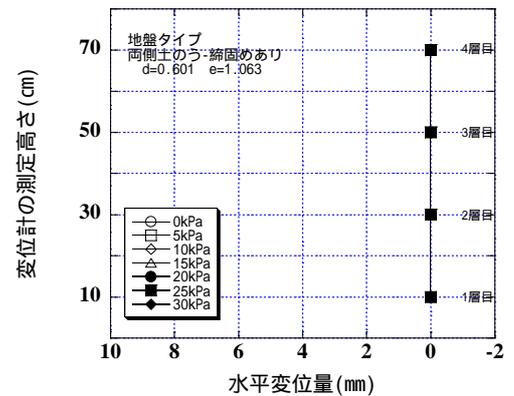


図-6 地盤タイプ 締固めありの水平変位量