

建設省土木研究所 正員○落合良隆 正員 宮武裕昭

1. 目的

近年、ジオテキスタイル補強土壁は設計マニュアル¹⁾が制定されたことにより施工実績が増加している。しかし、現行のマニュアルをより合理的な設計法とするためには壁面工の効果を評価する必要がある。筆者らはこれまでコンクリートブロック、コンクリートパネル等の壁面工を持つジオテキスタイル補強土壁の実物大崩壊実験を実施し、設計法の検討を行ってきた^{2) 3)}。本報告はジオテキスタイル補強土壁の壁面工の効果を定量的に把握するため、壁面工の効果として考えられる要因のうち縦剛性以外を除いて実施した実物大崩壊実験結果について述べたものである。

2. 実験方法

実験は図-1に示す高さ6.0m、幅4.7mの垂直壁の実物大の供試体盛土を作成して行った。補強材の配置は設計マニュアルに準拠し、 $L=3.5$ mとし、壁面付近の盛土締固め時の安定性を確保するため、長さ1mの補強材を安定補助材として敷設した。また壁面工の効果を除くために壁面工の縦剛性を保持しながら、①壁面工の重量効果及び全体曲げ剛性を低減するためEPSブロックを用いる、②壁背面の摩擦を低減するため、ビニールシートを設置する、③盛土締固め時の壁面の補強材取付部における補強材の過大な引張力の発生を抑えるため、スライド式の固定具を用いる、等の処理（図-2）を行った。実験に用いた試料の物性を表-1に示す。盛土は、試料砂を1層当り25cmで撒き出し、タンパー（60kg級）による締固めを行って作成した。盛土完成後、ニクロム線によりジオグリッドを後端から32cmごとに熱によって切断を行った。切断は2日間にわたって行い1日目はNo.24（補強材長2.1m）まで行った。計測項目は補強材ひずみ、壁面変位、地盤反力、盛土天端の沈下量とした。

表-1 材料の物性値

盛土材	川砂 ($\mu=3.0\%$, $\gamma_s=1.62\text{tf/m}^3$, $\phi=37.8^\circ$)
ジオテキスタイル	ジオグリッド ($T_A=3.0\text{tf/m}$)
壁面材	発泡スチロール ($\gamma_e=0.02\text{tf/m}^3$)

3. 実験結果

施工時における壁面の変位の分布を図-3に示す。また、参考文献2で行ったコンクリートブロック形式の壁面工の場合（壁面工以外は同一条件）の分布も併せて示す。ともに壁高の中央付近で変位が最大となる分布となっているが、コンクリートブロックの場合に比べ最大変位は20mm程度大きい。このため壁面工の縦剛性があっても重量がない場合は壁面の変位を拘束する効果が小さいことがわかる。

図-4に施工完了時における各補強材の最大引張力分布を示す。また設計時における必要引張力分布 ($F_s=1.0$) 及びCoulombの主働土圧分布も併せて示す。壁頂付近では必要引張力にほぼ等しいが、下方に行くに従って小さくなり1層目の補強材では必要引張力の約半分しか作用していないことがわかる。これは最下端のブロックの拘束により下層の変形が制限されたこと、壁面の縦剛性により土とジオグリッドに摩擦が十分作用しなかったことなどが原因として考えられるが、今後詳細な検討が必要であろう。

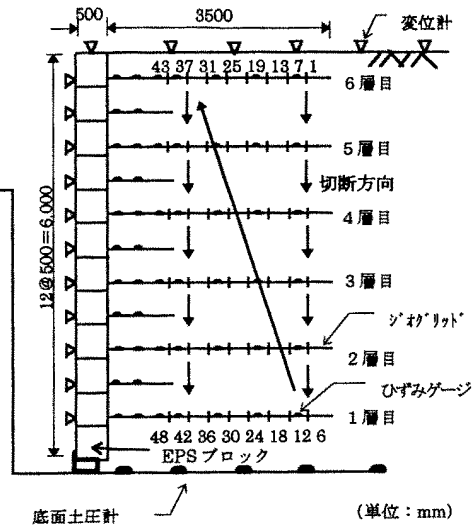


図-1 実験概要

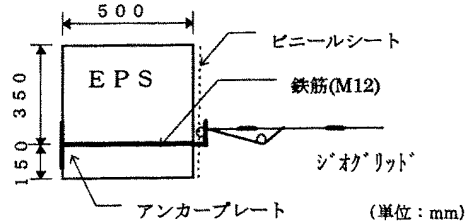


図-2 補強材の取付方法

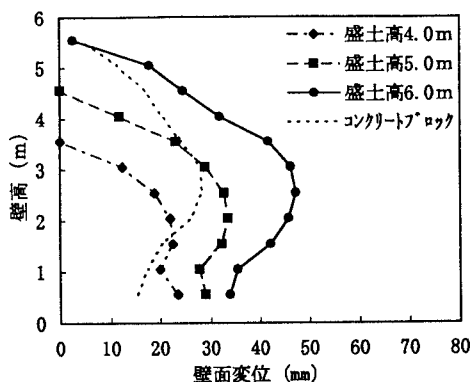


図-3 壁面変位分布（施工時）

壁面変位の切断時における変化を図-5に示す。切断開始時に累積変位が最大47mmあることから、すでに施工完了時に主働状態であり、変位量にさらなる増加が見られた時点が安定を保ちうる限界と考えられる。切断 No.24~25（補強材長 2.19 m）で増加がみられるが、1日放置したことによるクリープ的な挙動と考えられるので限界とは考えず、No.30（補強材長 1.88 m）付近の変位の増加を限界とみなし、No.30での敷設長 1.88 mを限界敷設長とみなす。また、この時の補強材長は現行マニュアルの円弧すべり線に対する安全率 F_s が 1.0を下回る値（1.9 m）とほぼ一致している。なお、コンクリートブロック形式壁面工を持つ場合の限界敷設長は 1.56 mであり、壁面工の重量がない場合では縦剛性があっても補強土壁の安定性を向上させる効果が小さいことがわかった。

図-6は実験終了後、掘削時に観測したすべり線の形状を示している。高さ 2 m以下の層ではすべり線は観測できなかった。すべり線は2本観測されたが、すべり線1は設計時における $F_s=1.0$ の時の円弧すべり線にほぼ一致し、すべり線2はCoulombの主働崩壊線にほぼ一致していることがわかる。しかし、すべり線2はすべり線1の発生後に現れたものであり、切断中に最初に発生したクラックに対応するすべり線1が本実験での主働崩壊線であると考えられ、現行マニュアルで想定するすべり線にほぼ等しい結果となった。

4. まとめ

今回の実験は、軽量なEPSを用いて壁面工の効果の中で縦剛性だけを残して実施した。その結果、筆者らが行ったコンクリートブロックなど重量のある壁面工の場合と比べると施工時の変形量の増加や補強材の限界敷設長が長くなるなど、補強土壁の安定性を向上する効果は小さいことがわかった。

なお、本報告は建設省土木研究所と（財）土木研究センター及び民間12社による「ジオテキスタイル補強土壁の設計・施工法に関する共同研究」の成果の一部である。末筆ながら本研究の関係者各位に謝意を表する次第である。

《参考文献》

- 1) 土木研究センター、ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル 平成6年2月
- 2) 田尻他、ジオテキスタイル補強土壁の実物大崩壊実験（その1）、第30回土質工学研究発表会
- 3) 塚田他、ジオテキスタイル補強土壁の実物大崩壊実験（その2）、第30回土質工学研究発表会

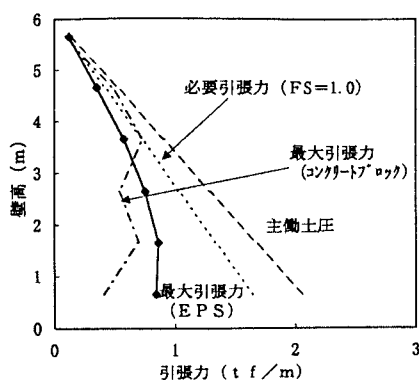


図-4 最大引張力分布（施工完了時）

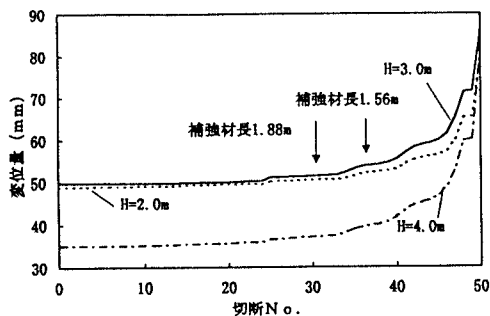


図-5 壁面変位の変化（切断時）

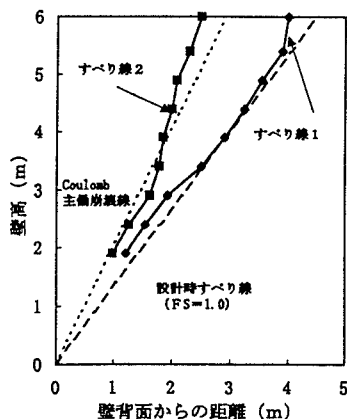


図-6 掘削時すべり線