

PSⅢ-11 ポリマーグリッドによる補強盛土の現場崩壊実験
 —— 敷設仕様の違いと変形・崩壊状況 ——

復建調査設計（株） 正員 連下 誠之
 岡山県土地開発公社 森岡 幸正
 （株）ダイヤコンサルタント 名取 二郎

1. はじめに

近年、盛土中にジオテキスタイルを敷設し盛土の安定性や強度を高める補強土工法が急速に普及しつつある。しかし、補強材あるいは補強方法には種々のものがあり、その補強のメカニズムや設計法は十分解明、確立されているとはいえない。今回、岡山県北での土地造成工事において本工法を用いるに先立ち、現場内にてポリマーグリッドを用いた試験盛土の崩壊実験を行いその挙動を計測したので、その結果を報告する。

2. 現場実験概要

(1) 実験ケース 試験盛土は図-1、図-2に示すように、各ケース幅10m(無補強は15m)、高さ14mとし、まずのり勾配1:1.2で盛土した後、のり面を1:0.8~1:0.5に切土して計画断面に仕上げた。ポリマーグリッドによる補強部は高さ6m、奥行き8mとし、その上の8m厚を載荷盛土とした。

補強は、図-3のごとくケース1が1層、ケース2が5層の千鳥配置、ケース3が2層、ケース4が4層のポリマーグリッド敷込みとし、ケース0は無補強とした。したがってポリマーグリッドの敷設量は、ケース0~4において0:1:2:2:4である。

(2) 使用材料 使用材料は次のようなものである。

a) 盛土材: 緑色片岩及び泥質片岩の強風化土である。その土質特性を表-1に示す。

b) 盛土基礎地盤: 盛土下は上部盛土と同等、あるいはそれより良質材の盛土地盤である。

c) 補強材: 二軸延伸ポリマーグリッドを用いた。強度は単位幅当たり1.8tf/m、そのひずみは8%である。
 (3) 盛土の締固め 盛土はブルドーザーにより1層約50cmでまき出し、振動ローラーで1m厚当たり1~2回転圧した。締固め後の乾燥密度は平均1.59t/m³であり、締固め度90%に相当する。

(4) 測定項目 図-4に示す諸計器を用いて、以下の項目について切土に伴う変化を測定した。①箔ひずみゲージによるポリマーグリッドのひずみ、②水平変位計による切土のり面と盛土内の相対水平変位、③沈下板による盛土内の沈下、④設置型傾斜計による盛土内の傾斜、⑤パイプひずみ計による盛土内のひずみ、⑥伸縮計によるのり面の水平変位。測定は①、④、⑤は自動計測・データ収録、②、③は手動測定、⑥は日記録で行った。

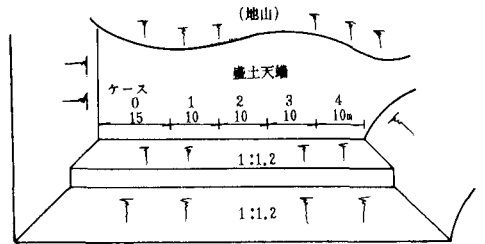


図-1 試験盛土平面図

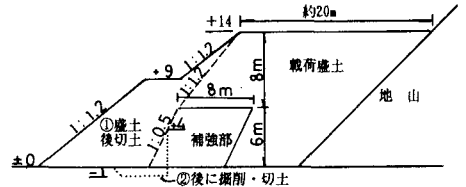


図-2 試験盛土断面図

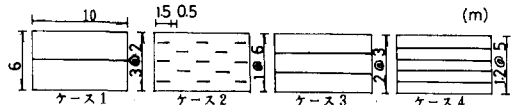


図-3 各ケースの補強パターン(正面図)

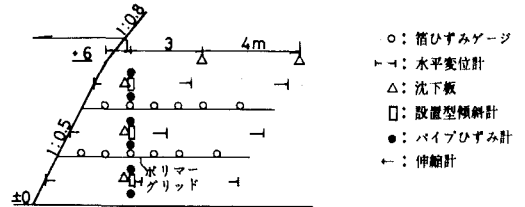


図-4 計測器配置(例:ケース3)

表-1 盛土材の土性(平均値)

自然含水比	W (%)	21.3
土粒子の比重	Gs	2.71
粒度組成		
礫	(%)	4
砂	(%)	51
シルト	(%)	32
粘土	(%)	13
締固め特性		
試験方法(呼び名)		2.5, b
最大含水比	W _{opt} (%)	15.0
最大乾燥密度	ρ _{dmax} (t/m ³)	1.76

3. 実験結果

(1) 計画断面完成時の変状 図-2の①の当初計画切土完了時では、各ケース共崩壊には至らなかった。ただし、ケース0ではのり肩から8m付近の天端に開口2~3mmのクラックが幅10mにわたり数本発生した。

当初計画切土による盛土の水平変位量は、図-5のごとく1~3cmである。ポリマーグリッドの量が多いほど変位量は小さく、補強効果が認められる。ケース2の千鳥配置でも他の面状に敷く方法でも、その敷設方法は変形の拘束効果にはあまり関係ないようである。

ポリマーグリッドのひずみ分布を図-6に示す。傾向としてはのり面付近のひずみが大きく、内部は小さい。ポリマーグリッドを多段に敷設した場合、上部のものは下部のものより大きいひずみが現れている。これらの傾向は室内でのポリマーグリッドを用いた既往実験結果¹⁾と同様である。

(2) のり先直切りによる崩壊 上記切土で1~5日間放置中に1~4mm/日の水平変位が継続したが崩壊に至らず、のり先を図-2の②のごとく4m直切りした。それによりケース0が20分、他が6~9時間後に図-7のごとく各ケースごとに崩壊した。すべり面は補強が多いほど深く、大きなすべりであり、またポリマーグリッドはすべり面付近で破断した。

崩壊直前にのり面の水平変位量は各ケース10cm前後に達した。ポリマーグリッドの最大ひずみは測定限界である2~3%となった。そのひずみ分布の傾向は(1)と同様であり、最も奥側のひずみゲージ位置(ポリマーグリッドの奥端から1.5m)でのひずみは0.1~0.3%と小さく、ポリマーグリッドの敷設長は十分であったといえる。

なお、ケース2は載荷盛土部の約半分が崩壊したのみであり、補強部のり面は崩壊せず自立したままであった。ただし、補強部全体が側方の盛土の崩壊に影響され、前方に移動した。このような状況から、千鳥配置のように補強材を分散して敷設し均質な補強を行う方法は、のり面の補強に対しては効果的と考えられる。

4. まとめ

今回の実験結果から、実物大盛土においてもポリマーグリッドの敷設密度が大きいほど変形拘束効果があること、上段のポリマーグリッドほど大きい抵抗力を発揮すること、千鳥配置はのり面の補強に有効であることなどが確認された。

(参考文献) 1) 例えば、久楽ら、ポリマーグリッドを用いた補強盛土の崩壊実験、第22回土質工学研究発表会、1987.6

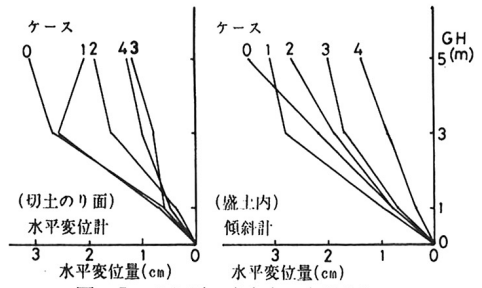


図-5 のり面、盛土内の水平変位

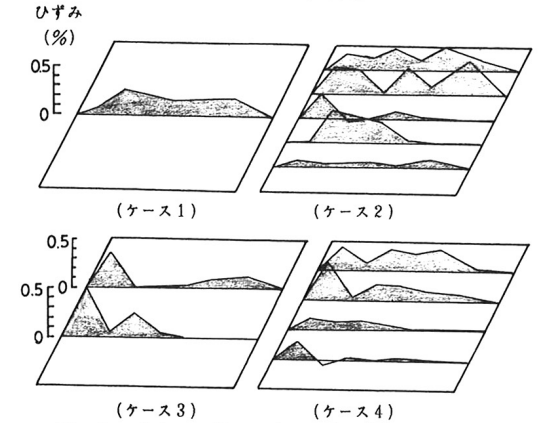


図-6 ポリマーグリッドのひずみ分布

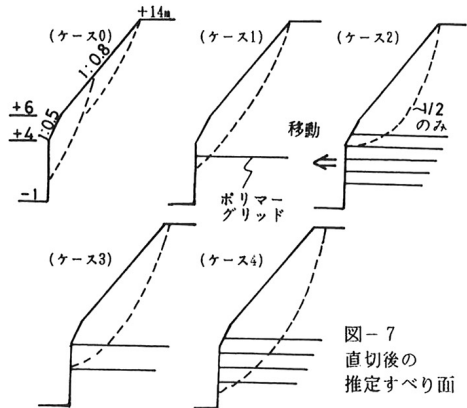


図-7 直切後の推定すべり面



写真-1 盛土崩壊状況