

第Ⅲ部門 道路盛土のすべり破壊に対する天端補強実験

大阪大学	学生員	○山瀧	裕貴
大阪大学	学生員	中川	裕之
大阪大学	正会員	常田	賢一
大阪大学	正会員	小田	和弘
前田工織(株)	正会員	竜田	尚希

1. はじめに

2004年新潟中越地震および2007年能登半島地震ではすべり破壊等による道路盛土の被害が顕著であり、道路盛土に対する耐震対策が必要である。著者らは天端補強対策に関して、野外模型実験¹⁾、遠心模型実験²⁾によりジオテキスタイルを用いた実験的研究を行った。

本研究では、盛土の補強効果理念の一つとして提案している天端補強の固定位置、補強の長さなどの条件の違いによるすべり破壊に対する影響を調べた。

2. 実験概要

写真1の右半分のようにアルミ棒を高さ18cm、幅40cmに敷き詰めて地盤模型とする。アルミ棒は長さ5cm、単位体積重量2.290(g/cm³)であり、直径3mmと1mm混合している。地盤模型の左側を鉛直面で保持し、この鉛直面を向かって左側へと引き離すことによりアルミ棒の自重によるすべり破壊を再現する。また、すべり破壊曲線を視覚的に観察できるようにするため、地盤模型の間に待ち針を2cm間隔で差し込んで実験を行う(待ち針の位置については実験モデル参照)。その後、鉛直面がアルミ棒と完全に離れ、安定角(22°)に治まるときの待ち針の元の位置を維持したものと天端で残留した最左箇所を測定してつなぎ、それをすべり線として比較・検討した。



写真1 無補強モデル実験前

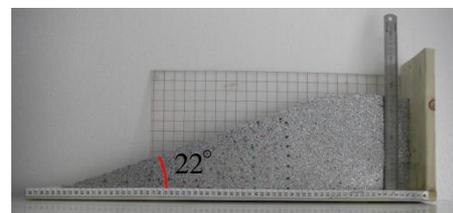


写真2 無補強モデル実験後

3. 実験モデル

実験モデルを表1および図2~6に示す。補強材には市販のジオテキスタイル(新日石プラスト RO6200)を使用し、図-2のように高さ1cmで、幅が40cmあるいは25cm,22cm,12cmの範囲、奥行き5cmのアルミ棒を補強材で包むことにより補強領域を作成したが、幅が40cm,25cmの場合を長補強、22cm,12cmの場合を短補強と呼ぶ。また、長補強を壁に固定もしくは16cmの長さの釘を地盤模型の右端から10cm、18cmの位置に差し込んで固定する。釘で右端から10cmの位置で固定するモデルは②、③、⑤のモデル、右端から18cmの位置で固定するのは②、③、④のモデルで行った。

表1 実験モデル

番号	実験モデル
①	無補強
②-1	長補強1枚(右壁に固定)
②-2	長補強1枚(右壁より10cmの位置に固定)
②-3	長補強1枚(右壁より18cmの位置に固定)
③-1	長補強1枚(右壁に固定)+短補強12cm2枚
③-2	長補強1枚(右壁より10cmの位置に固定)+短補強12cm2枚
③-3	長補強1枚(右壁より18cmの位置に固定)+短補強12cm2枚
④	長補強1枚(長さ25cm、右壁より18cmの位置に固定)+短補強12cm2枚
⑤-1	長補強1枚(右壁に固定)+短補強22cm2枚
⑤-2	長補強1枚(右壁より10cmの位置に固定)+短補強22cm2枚
⑥	長補強3枚(右壁に固定)

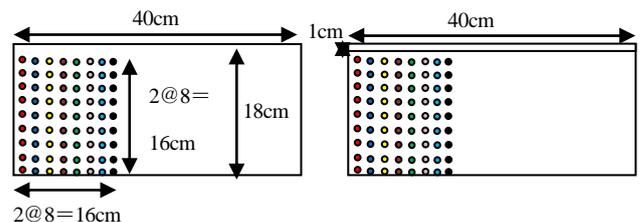


図1 実験モデル①

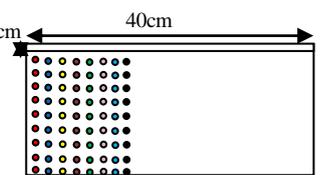
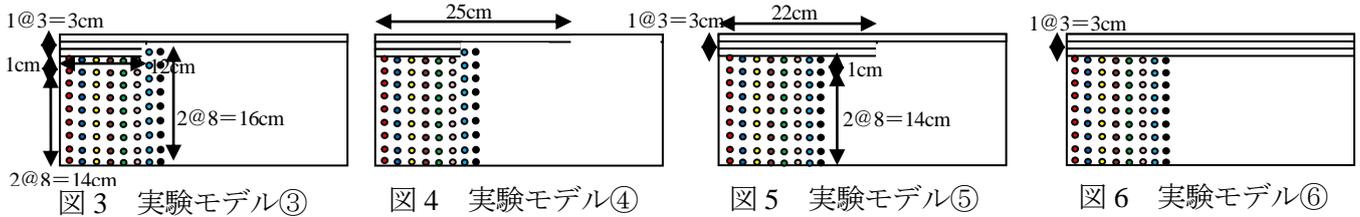


図2 実験モデル②



4. 結果と考察

すべり線の結果を図-7 に示す。無補強の場合と比較し、どの補強モデルでもすべり線は左方向に移動して浅くなるのがわかる。このことから、どのモデルにおいても天端補強の効果が発揮されたといえる。

次に、② - 1,2,3 をそれぞれ比較するとすべり線に差がほとんど出ない。同様のことが③ - 1,2,3 と⑤ - 1,2 の場合でもいえる。このことから、長補強の固定位置の違いはすべり線の位置に影響しないことがわかる。

②と③のケースを比較すると、すべり線に差が出ないことがわかる。そのため、短補強 12cm² 枚の補強効果がないことがわかる。しかし、③と⑤を比較すると、すべり線に大きな差が出るのがわかる。このことから、短補強の長さによってすべり線に与える影響が大きく違ってくることがわかる。このとき、③では短補強が無補強時のすべり線に入らず、⑤では短補強が無補強時のすべり線に入っている。よって、無補強時のすべり線に補強材が深く入るときすべり線が縮小することがわかる。

⑤ - 1,2 と⑥を比較するとほとんど同じ崩壊幅になることから、補強材はある程度の長さがあればすべり線を食い止める効果があることがわかる。また、③ - 3 と④が同様の大きさすべり線になることから、長補強の大きさがすべり線に影響を与えないことがわかる。

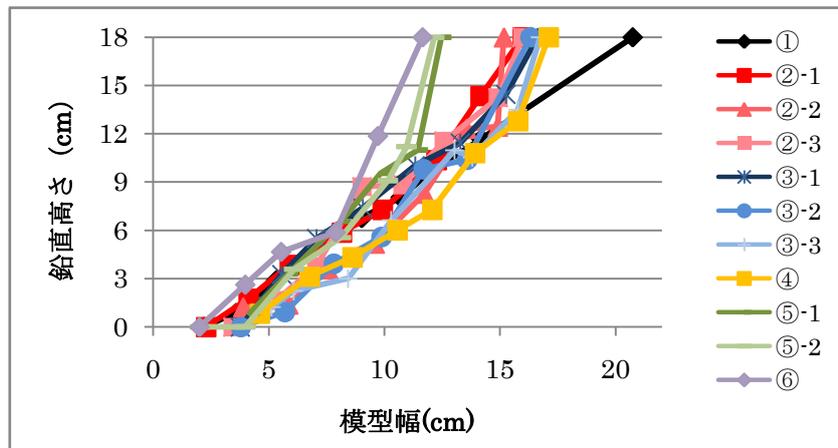


図-7 すべり線実験結果

5. まとめ

本実験より以下の知見が得られた。

- (1)長補強の固定位置の違いによる補強効果の違いはない。
- (2)補強領域が無補強時のすべり線内より深く設置された場合、すべり線が浅く。
- (3)補強材が無補強時のすべり線内より深く設置された場合、その枚数が多いほどすべり線が浅くなる。
- (4)補強領域が無補強時のすべり線内より深く設置された場合、その補強領域が無補強時のすべり線内で増加してもすべり線の位置に対する影響はない。

参考文献

- 1) 竜田尚希, 常田賢一, 小田和広: 盛土の天端一体化工法に関する現場実験, 第 63 回土木学会年次学術講演会, III-274, 2008.9
- 2) 竜田尚希, 張至鎬, 常田賢一, 小田和広, 中平明憲: ジオンセティックス論文集 第 23 巻, ジオテキスタイルによる道路盛土の天端補強構造に関する実験的研究, pp231~236, 2008.12