

地山補強土 (ミニアンカー) における法面保護工の中抜け防止効果に関する研究 (ジャッキによる落とし戸模型実験)

九州産業大学大学院 学生会員 ○長友 英洋
九州産業大学 正会員 奥園 誠之
九州産業大学 正会員 松尾 雄治
岡三リビック株式会社 正会員 小浪 岳治
大日本土木株式会社 正会員 伊藤 秀行

1. はじめに

本実験は斜面における地山補強土工法におけるミニアンカーと鉄筋挿入工との抑止効果を比較する事を目的とする。ミニアンカーは地山に挿入後に先端部を拡大できる構造を持った補強材であり、先端部分の抑止効果により鉄筋のみの場合と比べて支圧効果を発揮するので材長を短くできる。また打設本数も減らす事もできるためコストダウンが期待できる。

本実験は、現場比 1 / 7 スケールの模型実験を行い、ミニアンカーと鉄筋挿入工との変形・崩壊状況を比較することとプレテンション載荷が変形・崩壊状況に及ぼす効果を検証し、合わせてのり面保護工との併用により各工法の抑止効果と地盤の中抜けに関して検討したものである。

2. 実験概要

実験の方法として、切土のり面すべりを想定し、天端からの荷重と落とし戸の下げにより崩壊を誘発させるものである。試料はまさ土を使用し、含水比 7 % となるように調整し、設定した密度 (湿潤密度 1.5 t / m³) となるようにし、一層を 100 mm、12 層に分けて締固め、地盤を作成した (図-1)。模型のサイズは、奥行き 730 mm、幅 900 mm、高さ 1200 mm、のり面勾配は 70° とし変位計は、水平変位 6ヶ所、垂直変位 6ヶ所、天端変位 2ヶ所設置した。実験手順として、盛立による地盤作成後、のり面に変位計を取付けて計測した。地山補強土上部に死荷重載荷 (5 kg の重りを 5 秒間隔で 10 回載荷) し、1 時間放置した。その後補強領域下部の落とし戸を 10 秒間隔で 1 mm 下げ続けた。実験ケースは表-1 に示す。

3. 実験結果及び考察

図-2・3 は、落とし戸の変位とのり面変位との関係を示したものである。無処理と比較して、補強を施した全てのケースで変位量が軽減されていることがわかる。図-4・5 は変位量から押出土量を計算し落とし戸変位量との関係を示したものである。両図からも分かるように、ミニアンカーと鉄筋挿入工ではミニアンカーの方が抑止力が強いことが確認できた。拘束力の大きい枠工法・繊維敷設工法 (FRP・繊維不織布) とミニアンカーとの併用は、表面敷設物による拘束が強いため土粒子の逃げ場が無くなり、落とし戸の付近でアーチを形成してしまい落とし戸を落としても土塊が落ちてこないという現象が起こった。

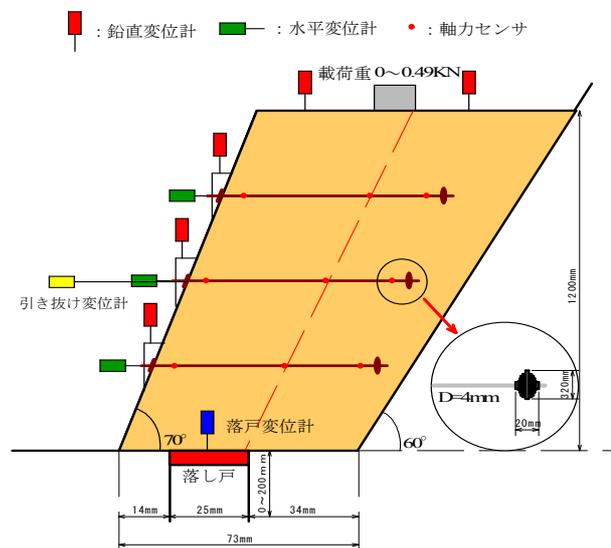


図-1 作成土槽側面図

表-1 実験ケース一覧

①	無処理	補強材(ボルト)の設置無し
②	受圧板のみ	ボルト+受圧板のみ設置
③	ネット工	②+ネット(六角金網)
④	繊維敷設工(1)	②+繊維敷設(FRP)
⑤	繊維敷設工(2)	②+繊維敷設(不織布)
⑥	枠工	②+枠(塩化ビニル板)

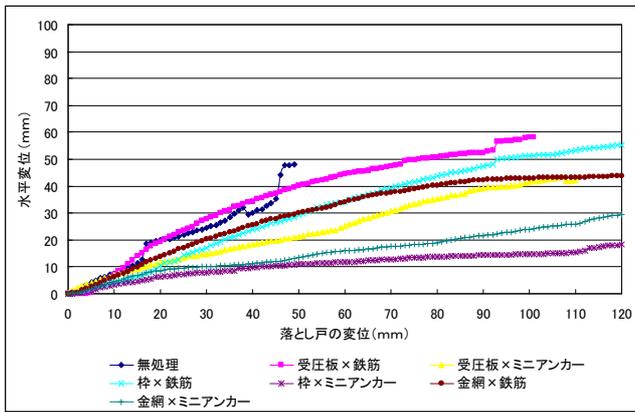


図-2 水平変位

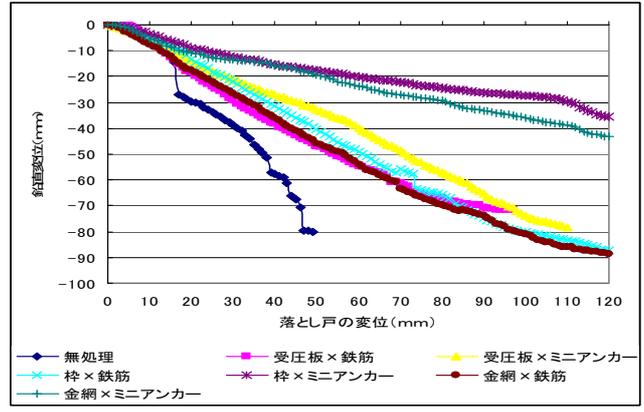


図-3 鉛直変位

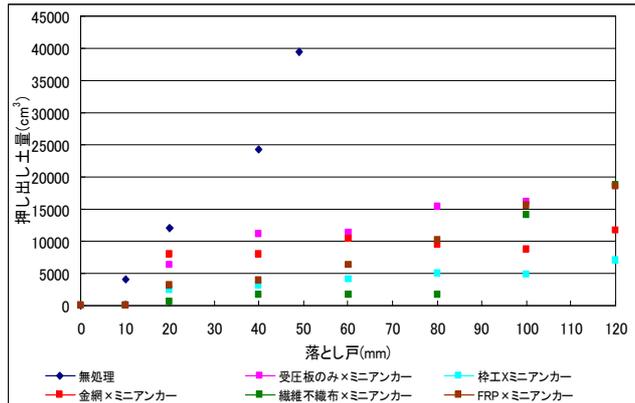


図-4 押し出し土量とミニアンカーの関係

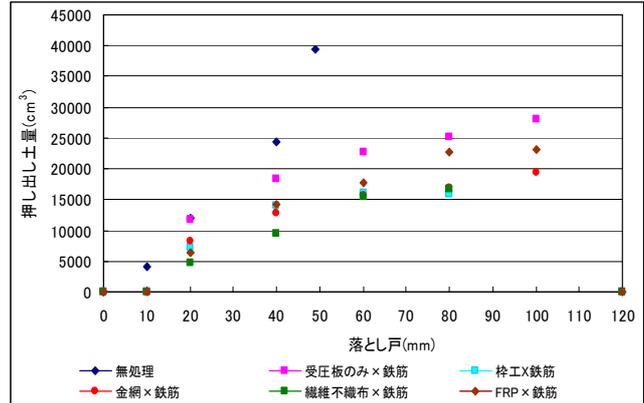


図-5 押し出し土量と鉄筋挿入の関係

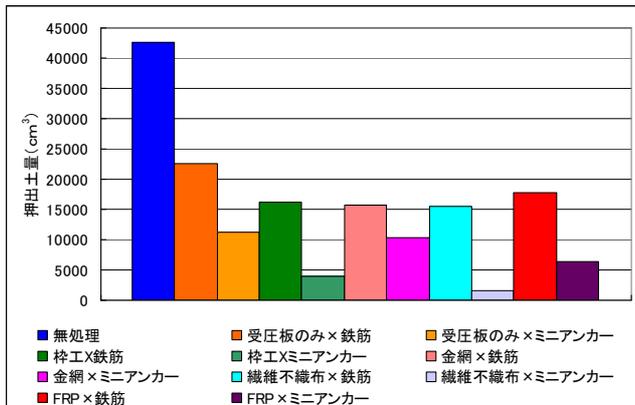


図-6 各工法の代表値 (落とし戸 60mmの場合)

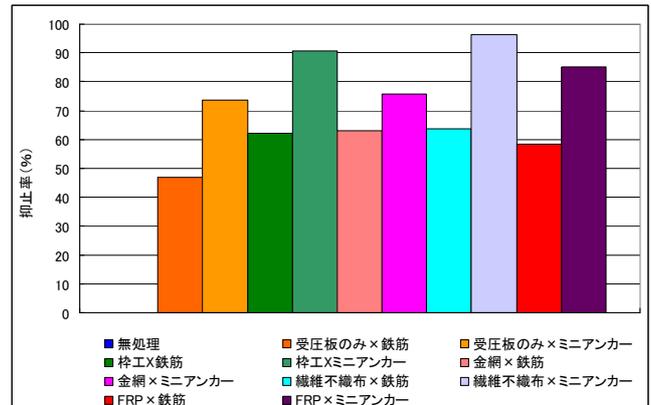


図-7 各工法の抑止率(代表値 60mmの場合)

無処理を基本(0%)とする。

以上の結果を工種別に整理すると図-6・7のようになる。ミニアンカー使用の場合繊維敷設工法(繊維不織布)、枠工法、繊維敷設工法(FRP)、ネット工法(金網)、受圧板の順でまた鉄筋挿入の場合 繊維敷設工法(繊維不織布)、枠工法、繊維敷設工法(FRP)、ネット工法(金網)、受圧板のみの順で地すべりが抑制されていることが分かった。

4. まとめ

室内模型実験の結果より、地盤の変位抑制(図-2・3)と押出度量のグラフ(図-4)よりミニアンカーの有効性が確認された。今回の実験により従来の鉄筋による地山補強土工法よりも打設長や打設ピッチの面で、経済的に優位となる可能性が高い。またミニアンカーを使用することによりのり面保護工は剛構造でなくともある程度の抑止効果を発揮し環境保護にも優れているネット工・繊維敷設工法(緑化可能)等を使用していくことで、より良いのり面が施工できるものと思われる。