

精密写真測量による法面挙動の評価方法に関する室内実験について

飛島建設	技術研究所	正会員	松元 和伸	正会員	近久 博志
飛島建設	技術研究所	正会員	小林 薫	正会員	中原 博隆
飛島建設	技術研究所	正会員	筒井 雅行	正会員	熊谷 幸樹
飛島建設	技術研究所	正会員	阿保 寿郎		

1. はじめに

近年、法面の挙動監視に精密写真測量が適用¹⁾されるようになり、従来から筆者らが適用してきた測量分野²⁾以上に、高い精度が要求されるようになってきている。法面の計測管理基準には、変位速度や変位量などが用いられており、滑り挙動が見られるような法面の管理では、不動点からの基準点測量が行われている。一方、精密写真測量を法面に適用する際には、法面全体が挙動を示している場合など、写真画像中に不動点の確保が困難な場合が考えられる。

ここでは、室内模型実験によって、基準点を置かない場合の法面の挙動を精密写真測量により解析し、不動点の確保が困難な場合でも有効な評価方法と考えられる、面積ひずみによる評価方法について考察する。

2. 実験方法

法面の崩壊実験用の傾斜土槽に、豊浦標準砂（含水比約1%）によって傾斜45°の法面模型を製作する。そして、法面肩部に荷重を載荷することによって法面を変形させる実験を行う。法面の挙動を測定するために、標点となるプラスチック製の小球（直径D=6.0mm）を、法面に約2cm間隔で格子状に配置した。実験概要図を図-1に示す。撮影に使用したカメラは、ミノルタ製Dimage3000（1984×1360画素）のデジタルカメラで、焦点距離を約50mmに固定して撮影を行う。標点の写真座標は、画像上に写った標点の色の濃度に

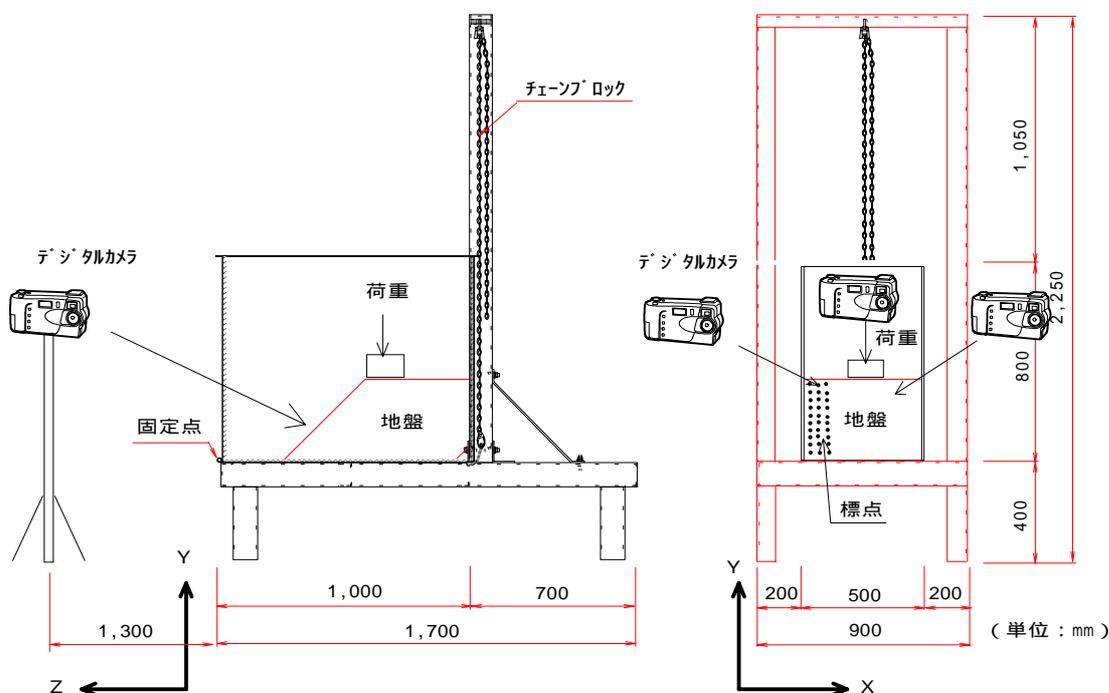


図 - 1 実験概要図

キーワード：精密写真測量、セルフキャリブレーション法、デジタルカメラ、デジタル画像、法面
〒270-0222 千葉県東葛飾郡関宿町木間ヶ瀬5472 TEL.0471-98-7572、FAX.0471-98-7586

よる重み付き重心座標を自動的に算出されたものを用い、Self Calibration 法を用いて各標点の3次元座標を解析する。

写真 - 1 に示すように、原位置で不動点の確保が困難な状況を想定して、基準点を置かずに、長さ情報のみを設置している。

3. 実験結果および考察

写真 - 1、写真 - 2 に示すような変形前後の法面上の標点の3次元座標を精密写真測量によって解析した。長さ情報を与えているためモデルの合同性は保たれている。しかし、基準点がないため、解析によって得られた2つの座標系は一致していない。

したがって、法面挙動の評価方法として、通常行われている変位 (X 、 Y 、 Z) で表現することが難しい。

そこで、座標系に依存しない面積ひずみに着目した評価方法について検討する。図 - 2 は、隣接する標点で構成される三角形網の変形前に対する変形後の面積ひずみの分布を示したものである。引張ひずみを正符号で表す。クラックが大きく発生している領域に引張方向のひずみが発生している状況がよく再現されている。

原位置法面の挙動を精密写真測量により解析し、評価する方法としては、座標系が異なる場合でも評価が可能な、面積ひずみによって評価する手法が実用的であると考えられる。

4. おわりに

精密写真測量によって、変動する法面の挙動管理を行う場合の基準指標として面積ひずみを用いることが実用的であることを示した。

今後は、原位置での撮影方法ならびに、本手法を適用する場合の管理基準の設定方法について検討していく予定である。

参考文献

- 1) 中原、近久、筒井、熊谷、藤井、石橋：法面の挙動監視における精密写真測量の評価について、土木学会第56回年次学術講演会講演概要集、2001.
- 2) 中原、近久、筒井、松元、岡本：精密写真測量による岩盤不連続面の測定に関する基礎的実験、土木学会第53回年次学術講演会講演概要集、1998.

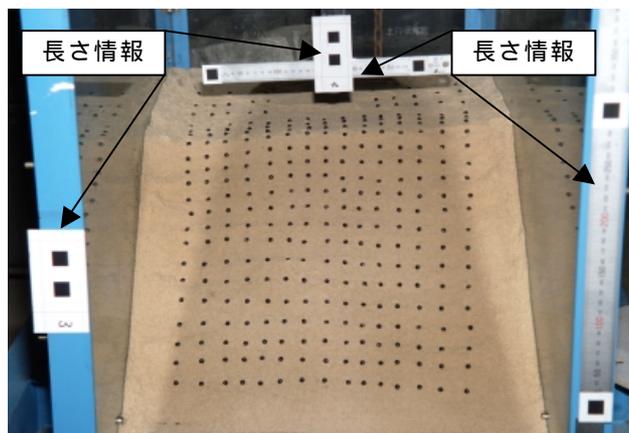


写真 - 1 変形前の法面状況

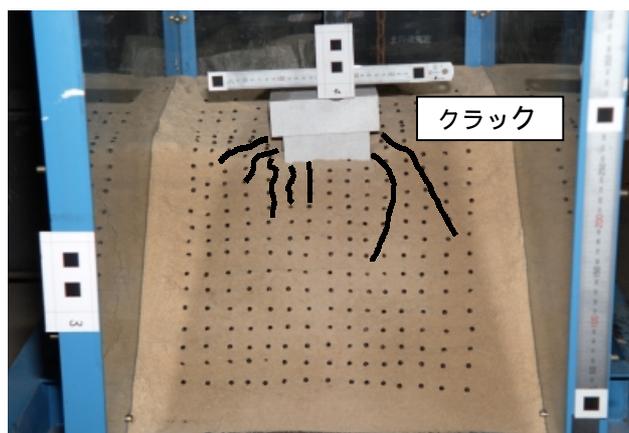


写真 - 2 変形後の法面状況

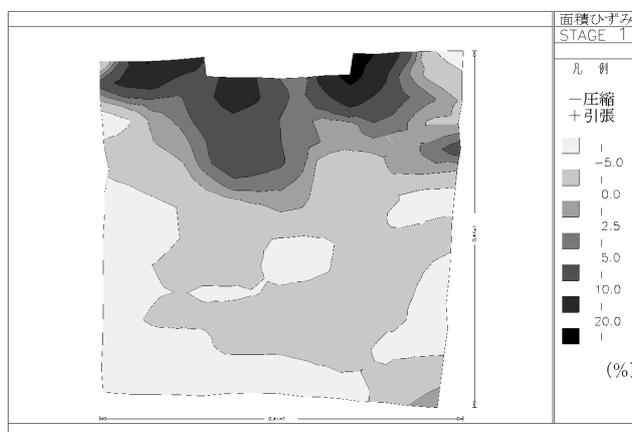


図 - 2 面積ひずみ分布図