

III-288

岩盤ブロックモデル試験における変位計測方法について

埼玉大学 正員 吉中 龍之進 吉田 淳
 (熊本谷組 正員 新井 元 ○蟻坂 俊英)

1. はじめに

実際の岩盤では、複数の不連続面が互いに交差しながら存在しており、その挙動を複雑なものとしている。筆者らは、不連続性岩盤をシミュレートする目的で、岩石供試体を数個のブロックに分割したブロックモデルによる載荷試験を行い、その力学的特性について検討している。ここでは、ブロック集合体における個々の不連続面およびブロックの変位を計測する方法として、写真解析を用いたのでここにその概要について報告する。

2. 岩盤ブロックモデル

不連続性岩盤モデルには、図-1のような不連続面を配置した8個のブロックにより構成される供試体を用いた。いずれの不連続面も平行なものではなく、貫通する不連続面を1本いれてある。実験に使用した岩石供試体は、栃木県大谷地区に分布する凝灰岩の戸室石を使用した。実験概要については、文献1)を参照されたい。

3. 従来の変位計測方法

変位計測は、図-1に示すように供試体端面は16個のダイヤルゲージ(LVDT)で、各不連続面は亀裂変位計(2方向変位計)で行っている。

2次元平面において、ブロックを剛体とするとその変位の自由度は、直行する2方向の変位と平面に直交する軸回りの回転変位の3つである。したがって、1つのブロックについて3成分の変位計測が必要となる。これより、今回のブロックでは、No.1、2、7、8の4つで完全な変位の算定が可能となる。No.4、5については、端面における変位でしか表現していない。また、亀裂変位計による変位は各ブロック間の相対変位としてのデータであり、個々のブロックの絶対的な変位は表現することができない。図-2は、LVDT計測データによって算定したブロックの変形モードをまとめたものの一例である。

単一不連続面における変位計測に対しては従来の方法で十分であるが、ブロック集合体における個々の不連続面およびブロックの変形モードについて検討するためには、やや不十分である。

4. 写真解析による計測方法

今回行った写真撮影による計測方法は以下のとおりである。まず、図-3に示すように各ブロックに4～5点の標点を付ける。この供試体ブロック

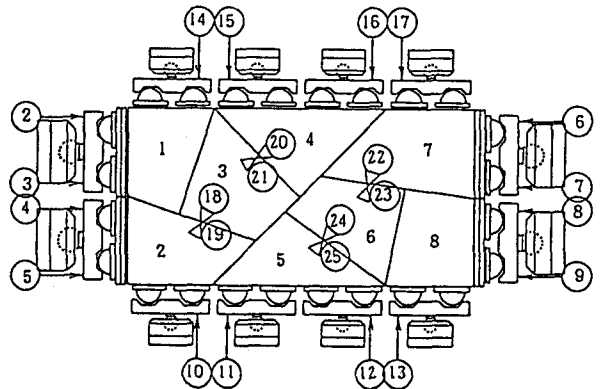


図-1 供試体形状と計測点

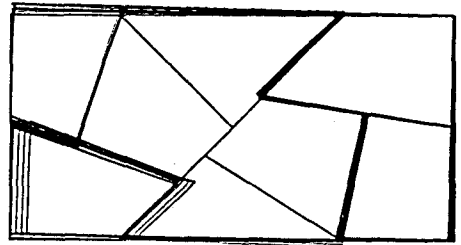


図-2 LVDT計測による変形モード

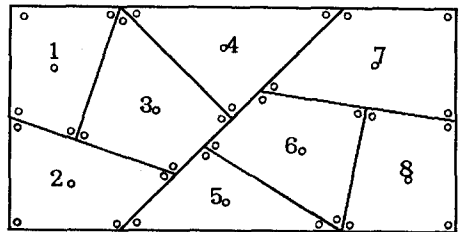


図-3 写真計測のための標点

クを2台のカメラを用いて、上方より載荷ステップごとにステレオ撮影する。解析図化機による写真測量では図-4に示すように、標定（写真上の点に座標を合わせる）のために写真測定範囲内に対標を設置し、各対標間の位置を設定する。まず、任意の器械点（T1～4）に器械を据え、他の3点（器械点）を視準する。その後に、対標（TA1～4）を視準する。この場合後視点を1点決め、それより各視準点を一対回法により測定する。この作業を残り3点の器械点で行い、各T点それぞれのデータを測定する。次に、互いに測定した器械点を平均し、器械点の平均化により生じた対標の座標データの誤差を平均化する。この対標の座標より標定をかける。なお、写真の対標位置と対標座標データに誤差が生じた場合はヘルマート変換にて修正を行った。最終的に決定された対標座標から個々の標点の相対座標を計算し各ブロックの変位を決定する。図-5は、写真計測により解析された各標点の動きおよび各ブロックの変形モードの一例をまとめたものである。個々のブロックの挙動は、LVD T計測により算出された結果とよい一致が見られる。

5. まとめ

今回の写真解析による計測方法により、岩盤ブロックモデル試験における個々のブロックの挙動をとらえることができた。今後は、不連続性岩盤の解析手法として新しく提案されている不連続変形法（DDA）による解析に適用していく予定である。なお、今回の写真解析を行っていただいた（株）パスコの方々に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 吉中, 吉田, 佐々木, 新井, 蟻坂: 岩盤ブロックモデル試験とDDA解析による考察 第25回岩盤力学に関するシンポジウム 1992.

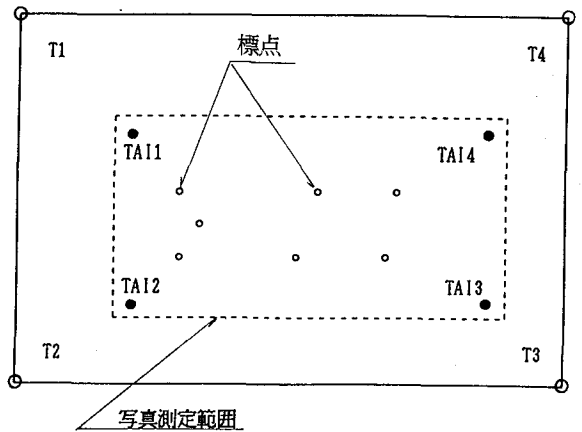


図-4 解析方法概念図

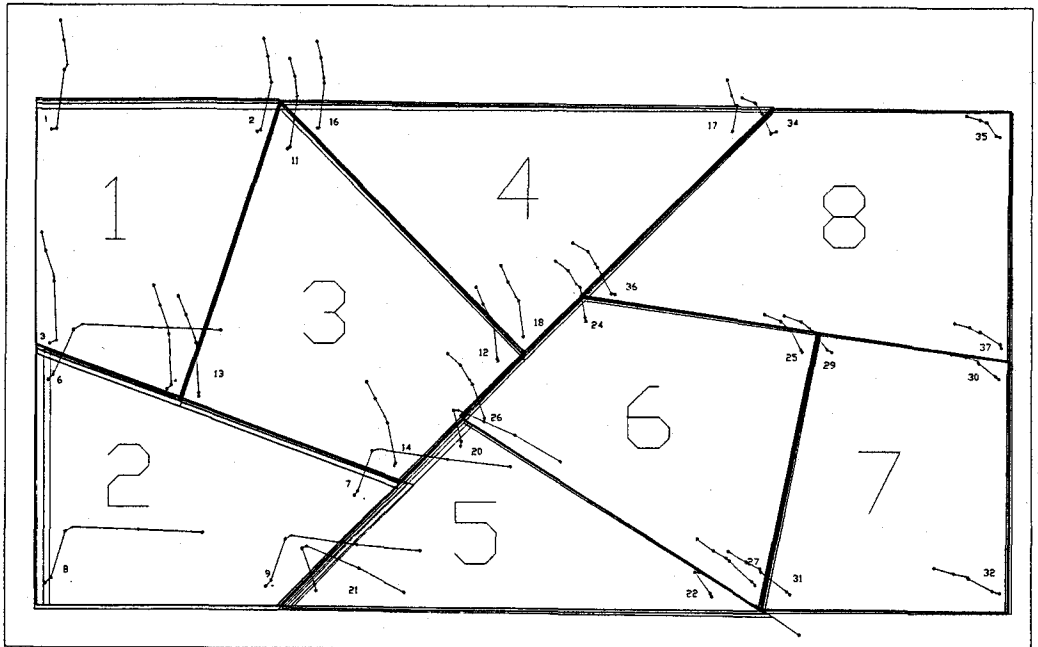


図-5 写真解析による変形モード