

III-525 岩盤亀裂情報のデータベースに関する研究

京都大学工学部 学生員 ○堀田 憲一
 京都大学工学部 正会員 谷本 親伯
 京都大学工学部 正会員 畠 昭治郎

1.はじめに 地質図、地表図などで表される理学的立場における成層状況に関する情報(地質系統の分類、走向、傾斜など)から、土木構造物の基礎地盤や土工を対象とした各種のパラメータに至るまでの多くの地質工学情報を地盤工学の立場で正確に迅速に取得し、保存し、土木構造物の設計・施工に利用できるデータベースの作成と解析処理が行えるコンピュータシステムは、現在の高度情報化社会において当然開発されるべき手法である。これに伴い、コンピュータ処理を念頭においた新たな現場実験の手法や調査方法の考案・開発が要求される。そこで本研究では、岩盤不連続面の特性の定量化に際し、ビデオカメラと村井・谷本らが開発したボアホールスキャナーシステム(BSS)¹⁾を使って亀裂の連続性・走向・傾斜をとらえ、データベース化・映像化・解析を行う。

2.手法 主に2通りの方法を行う。岩盤が露出している場所で岩盤表面をビデオカメラで撮影する方法と、岩盤内部の亀裂へのアプローチとしてBSSを利用する方法である。どちらの方法も概要は、岩盤表面をビデオカメラで撮影し、その映像または画像処理を加えた映像をコンピュータのディスプレイに写し、亀裂をマウスによって座標化し、そのデータを解析するという手法をとった。

type A

- (1) 岩盤が露出しているような斜面をいくつかの方向からビデオカメラで撮影する。
- (2) 2通りの方法でビデオ画像をコンピュータのディスプレイに映し出す。1つは、スーパーインポーズ装置を使って、ビデオデッキからの信号をそのままコンピュータに取り込みディスプレイに映す。したがって、画像はビデオデッキで操作できる。もう1つは、ビデオデッキからの信号をビデオデジタイザーでA/D変換をかけ、フロッピーディスクに静止画像を保存する。そのデータを再生する装置としては、フレームバッファを使用する。この場合では、データに画像処理を加えることができる。画像処理を加えてできる画像を図1に示す。
- (3) 亀裂を2次元的にとらえ、線分がいくつか連続したものとして近似し、マウスによって座標化する。
- (4) マウスで取り入れたデータを映像化し(図2参照)、解析方法は、ジョイントロゼット(図3)を使って亀裂頻度を定量的に表現する。

type B

- (1) BSSでは、ボアホールの側面を撮影でき、展開画像をビデオテープに保存する。
- (2) スーパーインポーズ装置を使ってビデオ画像をディスプレイに映し出す。
- (3) 不連続面を完全な平面と仮定すると、ボアホールの側面の展開画像には、亀裂が正弦関数を描く。



図1 画像処理後の映像

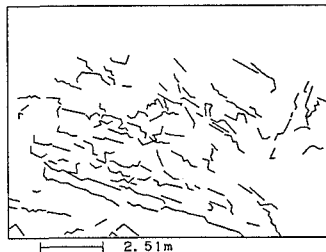
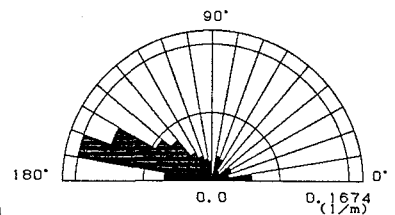


図2 マウスで取り込んだデータ

図3 図3のデータの
ジョイントロゼット

これをもとに不連続面を3次元のにとらえ、方向・傾斜・開口幅をデータ化する。(図4参照)

- (4) 不連続面の空間分布を表すために、方向・傾斜を極²⁾という概念で座標化し、等面積ネット²⁾(図8)と赤道等面積ネット²⁾にその座標をプロットする。極密度の表現については、単位面積(ダイアグラム面積の1%)をもつ円内に含まれる極の数をその中心点での密度とし、密度を多様な中間色で表現する。こうして極密度のシュミットコンター図²⁾(図9, 10)を表現する。それに加え不連続面の3次元的配置を視覚的にとらえ易くするために、3次元映像(図5, 6, 7)を再現する。

3. 結論 1つの岩盤斜面をとらえた9つ

の画面を type A で処理を行った。図1~3がその結果の一部である。違う現場の2本のボーホールについては type B で処理を行った。図4~10は、同じデータを解析した結果の一部である。

- (1) これらの手法では、ビデオ画像の画質の影響を多分に受けてしまう。

- (2) ビデオ画像に画像処理を加えると、亀裂が認識しやすく画像の画質の悪さをある程度補うことができる。しかし、亀裂でないものも亀裂であるように表現することとなった。

- (3) BSSによって、岩盤内部の不連続面の3次元的配置がかなり正確に確認できる。

4. 今後の課題 ビデオ画像からの2次元亀裂情報とBSSからの3次元亀裂情報を結びつける目的で、写真測量を利用したシステムを考え、より正確な3次元情報を求める。また、不連続面の性質だけでなく、より多くの地質工学情報のデータベースを作成する必要がある。将来的には、土木設計までも可能なコンピューターシステムの実現を目指す。

参考文献

- 1) ISRM Commission on Standarization of Laboratory and Field Tests (岩の力学連合会訳) (1985) : I S R M 指針 Vol.3 岩盤不連続面の定量的記載法、岩の力学連合会
- 2) S.Murai, C.Tanimoto, et al (1988): "Development of Borehole Scanner for Underground Geological Survey", 16th Congress of Int'l Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.27, B7-VII, pp.391-395.

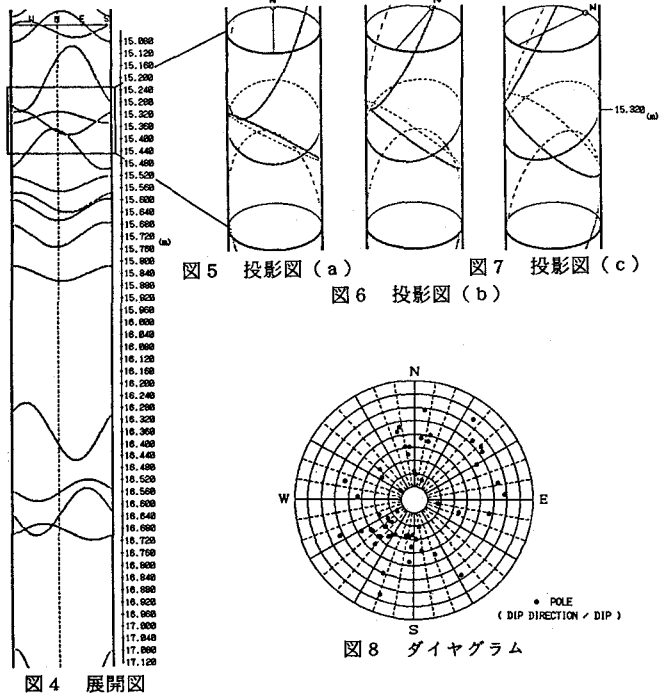


図4 展開図

図5 投影図(a)

図6 投影図(b)

図7 投影図(c)

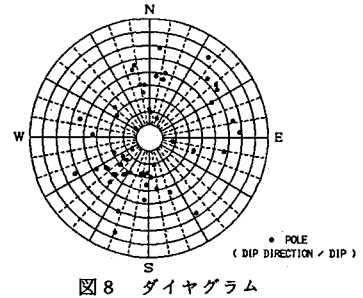


図8 ダイアグラム

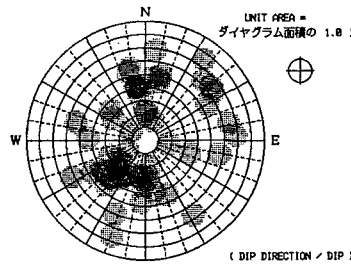


図9 図8のシュミットコンター図

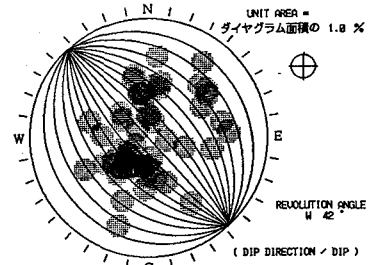


図10 ステレオネット上でのシュミットコンター図