

地質工学情報のデータベースに関する研究

京都大学工学部 正 員 畠 昭治郎

京都大学工学部 正 員 谷本 親伯

京都大学工学部 学生員 ○堀田 憲一

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ーシステムは、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、コンピューター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、図1のフローチャートの手順である。

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ー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ー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AD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2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。

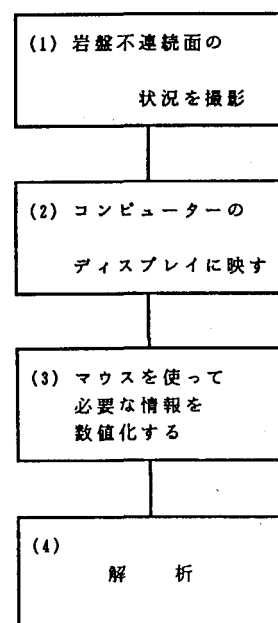


図1 手法のフローチャート

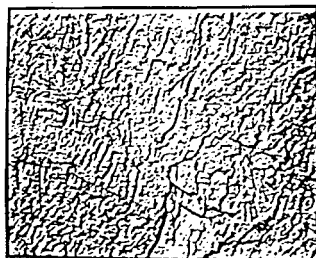
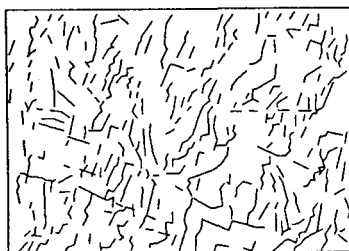
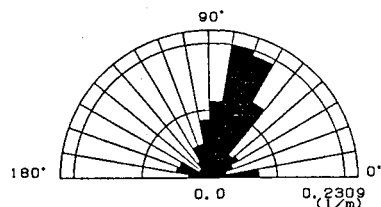


図2 画像処理後の映像

図3 マウスで取り
込んだデータ図4 図3のデータの
ジョイントロゼット

- (4) マウスで取り入れたデータを映像化し(図3参照)、解析方法は、ジョイントロゼット(図4)を使って亀裂頻度を定量的に表現する。

type B

- (1) BSSでは、ボアホールの図5、展開図図6を投影図側面を撮影でき、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。これをもとに不連続面を3次元的にとらえ、方向・傾斜・開口幅をデータ化する。(図5参照)
- (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7)と赤道等面積ネット²⁾(図9)にその座標をプロットする。また、ネット上で極密度をもとにシュミットコンター図²⁾(図8、10)を示す。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次元的映像(図6)を再生する。

3. 結論 1つの岩盤斜面をとらえた9つの画面を type A で処理し、違う現場の2本のボアホールについて type B で処理を行った。図5～図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次元的な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次元的亀裂情報とBSSからの3次元的亀裂情報結びつける目的で、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。最終的には、日本全国にわたる地質工学情報のデータベースを作成し、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 Standardization of Laboratory and Field Tests (岩の力学連合会訳) (1985) : ISRM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"

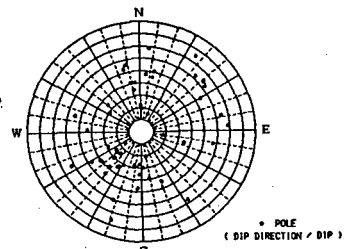
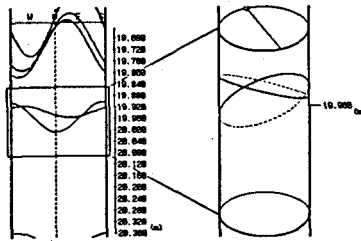


図7: ダイアグラム

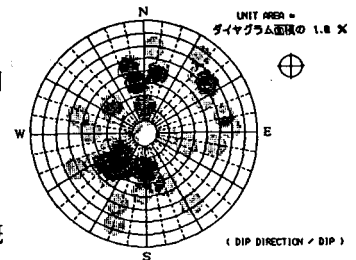


図8: 図7のシュミットコンター図

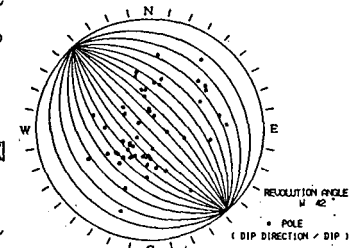


図9: ステレオネット

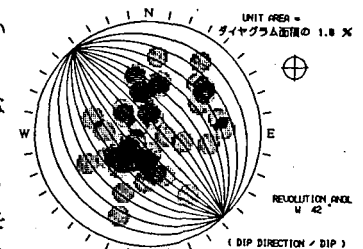


図10: 図9のシュミットコンター図