

視覚センサによるジョイント情報のデータベース化に関する研究

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	○稲田 徹
京都大学工学部	学生員	森木 亮

1. 研究の目的

土木工学で対象とする岩盤の多くは節理、き裂、ジョイント等と呼ばれる不連続面を含んでおり、これら不連続性岩盤においては、地盤を構成する岩石そのものの性質に加え、節理やジョイントなどの不連続面の性状が強度、変形性などに大きな影響をあたえる。不連続面が岩盤の力学的性状に与える影響は、不連続面自体の状態、すなわち不連続面の質と、不連続面の数あるいは頻度といった量的な問題に加えて、流れ目、差し目、またキープロックの存在のように、き裂の幾何学的配置が及ぼす影響がきわめて大きい。

そこで、本研究では、不連続面の幾何学的配置を分析するのに適した道具としてビデオや写真といった視覚センサに注目し、これらとパーソナルコンピュータを組み合わせ、岩盤き裂の情報を抽出し、データベース化することを検討する。さらに、このデータベース化に際し、従来より行なわれてきた、地質図上にき裂の走向、傾斜等を記入する方法をより拡張した形でパーソナルコンピュータ上で実現することを考える。

2. ボアホールテレビ

ビデオ映像情報として、3次元的情報を含むボアホールテレビの映像情報に注目し、これより岩盤き裂の方向性を分析する。

そのために、パーソナルコンピュータ上で作動する以下のプログラムを開発した。写真1, 2, 3は、使用したシステム及びこれらのプログラムの実行結果である。

・スーパーインボーズとマウスを利用して孔壁のき裂の状態を記録し、これを方位と深度をもとにつなぎあわせ、孔壁の展開図を作成する。

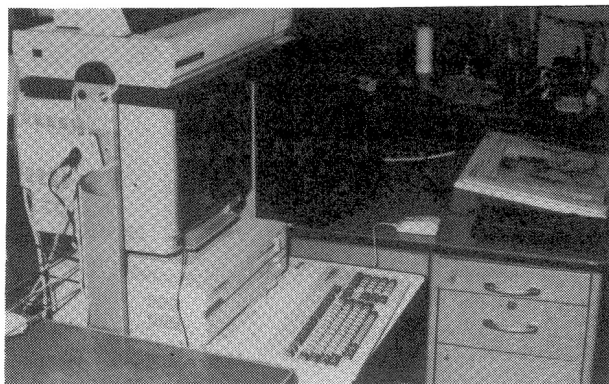


写真1 使用した装置

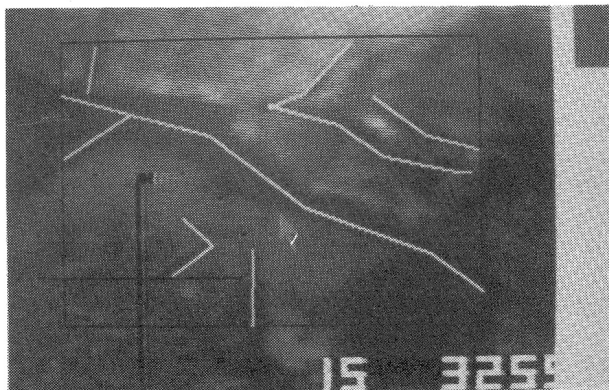


写真2 マウスによる取り込み画面

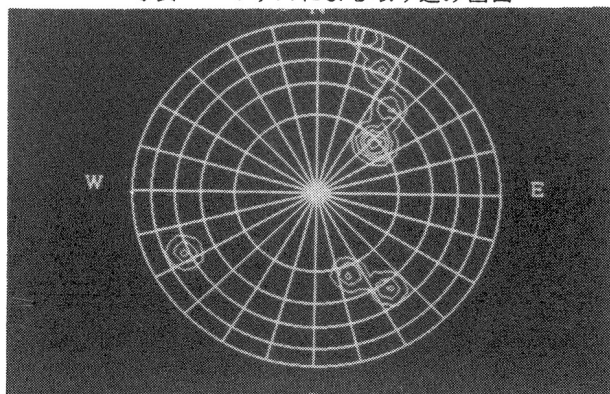


写真3 ジョイントコンターダイアグラム

Shojiro HATA, Chikaosa TANIMOTO, Toru INADA, Akira MORIKI

・作成した孔壁の展開図から亀裂の走向と傾斜を求める。

・走向と傾斜のデータを集計してステレオグラフおよびジョイントコンターダイアグラムを描く。

3. データベース化

調査した岩盤の位置とデータを対応した形で記録するため、パーソナルコンピュータ上に地質図を入力し、この地質図上の対応する点をマウスで指定することにより記録したデータを表示するデータベース検索システムを考えた。

これを実現するためパーソナルコンピュータ上で作動する以下のプログラムの開発を行なった。

・地質図を入力する

・入力した地質図上で、マウスを使い位置を指定することにより、その位置に対応する亀裂情報を表示する。

4. データベースの拡張

上と同様の方法で、広く各種の地質情報をデータベース化することができる。これは、従来より行なわれてきた、地質図上に

地層の成層状態等を要約して記入する方法を、パーソナルコンピュータを使用してより拡張した形で実現したものと言える。一例として、トンネル工事に伴う地質縦断面図を入力し、地質平面図上でその位置を指定することによりこれと呼び出し表示できるようにプログラムを拡張した。写真4、5はパーソナルコンピュータに表示された地質平面図および地質縦断面図である。

5. 考察および結論

今回開発した方法によって従来よりも簡易に亀裂の方向性（集中方向、集中の程度）、亀裂頻度等を求めることができる。しかし、ボアホールテレビ映像は孔壁をきわめて近い位置から接写したものであり、その1画面にはせいぜい2×3cm程度の範囲しか写らないため、一つの亀裂を再現するためにも十数画面をつなぎあわせることが必要であり、手間がかかると同時に困難な作業ともなる。この点を考えて、最近開発の進んでいる、リモートセンシングを応用した、孔壁を連続的に撮影し自動的に展開図を作成する装置（ボアホールスカナー等）はきわめて興味深い。

また、地質図を利用したデータベース化の手法は岩盤亀裂情報に限らず広く地質情報一般について応用が効き、大きな可能性がある。ただし、パーソナルコンピュータの記憶容量等の限界を考えるならば、大型の計算機の利用、あるいはCD-ROM等の補助記憶装置の利用を考える必要がある。

参考文献：池田和彦・大島洋志（1975）：“わかりやすい土木地質学入門”、土木工学社、pp63-110；

Richard E. Goodman：(1980)：“Introduction to Rock Mechanics”、鹿島出版会；(1986)：“Methods of Geological Engineering in Discontinuous Rocks”、森北出版社、pp47-72, pp166-216；

河合正純(1984)：“岩盤の力学特性評価における不連続面の定量的表現に関する研究”、京都大学修士論文、pp4-23, pp39-44

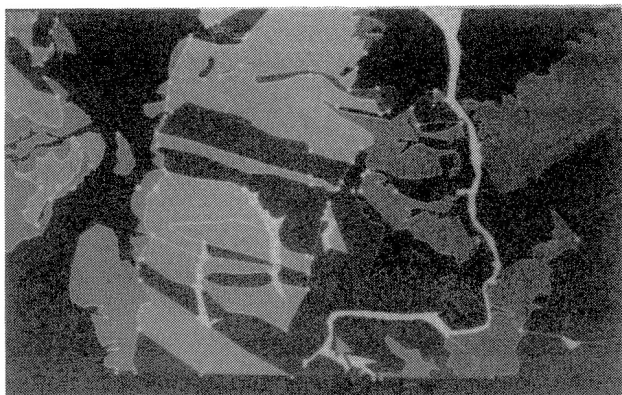


写真4 地質平面図

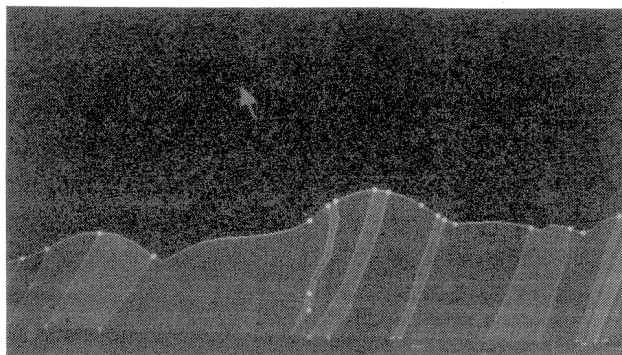


写真5 地質縦断面図