

岩盤情報のデータベース化とその応用

京都大学工学部 正 員 谷本 親伯
 京都大学大学院 学生員 安藤 拓
 京都大学大学院 学生員 ○戸水 大助

1. はじめに

トンネルのように地盤を対象とする土木構造物を建設する際には、地質・岩質状態の把握が必要不可欠であり、そのためにボーリング調査等が行われる。しかしながらその調査にて得られ、保存されている地盤情報が別の事業で利用されたり、相互に比較・検討されることは少なく活かされていないことが多い。現在のトンネルの付近にさらに別のトンネルを建設する場合やダムや発電所を新設・併設するような場合、既存の情報を設計・施工に利用できれば非常に便利である。そこで本研究ではダム付近の鉛直ボーリングデータより地質断面図を作成し、地盤情報のデータベース化と今後の事業へ向けてのその利用法に関する基礎的研究を行った。

2. ボーリングデータからの地質断面図作成

まずはある建設事業における鉛直ボーリング調査より得られた地質データから地質断面図を作成することから着手した。そのためのボーリング孔の数は13本で、その配置と作成する断面の位置を図-1に示す。本来なら建設に必要な部分や方向の地質断面図を描くだけでよいのだが、ここでは地質の3次元的把握、及び他の建設事業への応用ということを考慮して図に示す6つの断面にて作成する。そしてその各断面上のボーリングデータを整理してボーリング柱状図として表し、そこから地質境界線表示する。この作業が地質断面図の作成において最も重要な作業となる。一般的には自在定規や曲線定規等で地質の境界点を結んでいるものが多いがそれでは作成する技師によって異なったものになってしまう。そこで本研究ではそのような相違をなくするためにスプライン関数によりコンピュータで地質境界線を表示した。スプライン関数とはグラフのプロット点間の補間等に用いられる区分的多項式関数である。これを用いると各境界点を自然な滑らかな曲線で結ぶことができる。図-2に断面1における地質断面図の作成結果を示す。横軸は断面の一方の端にあるボーリング孔の位置からの断面方向の水平距離、縦軸は標高を表し、縮尺は1:500とした。またボーリング孔が届いていない深部については地質の推定表示は行わないことにした。他の断面も同様にした。

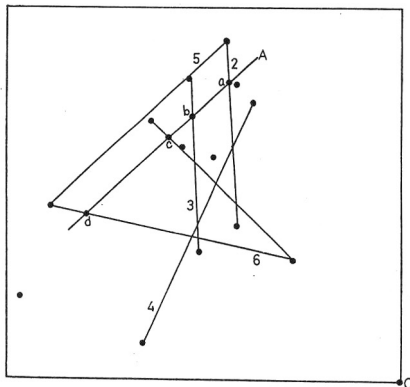


図-1 地質断面図作成位置

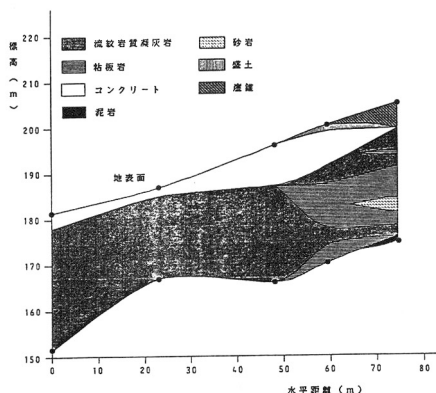


図-2 地質断面図(断面1)

Chikaosa TANIMOTO, Taku ANDO, Daisuke TOMIZU

3. 既存の地質断面図の活用

以上作成された6つの地質断面図の有効的な活用の検討、すなわちそれらの断面図はデータベースとして保存されるわけであるからその後の利用方法を検討するのである。その一つは新しく別の地質断面図を作成する際において、その既存のデータベースから作成することである。まず図-1において任意に断面(断面A)を決める。その断面と先の6つの断面との交線(この場合交線はa~dの4つ)の地質データを既存の地質断面図から読み取り、それをボーリングデータの様にまとめて、同様の手法で地質断面図を描くことができる。結果は図-3に示す。実際に確認された部分がないので信頼性は劣るものの、この様に予め地質断面図をいくつかのボーリング孔をあけることなくその地区の任意の場所で地質断面図を作成することができるのである。次に地質水平面図を作成する。まずある高さの水平方向の地質データを先の6つの地質断面図から読み取りそれらを一つのボーリングデータとみなし同様の手法を用いるのである。ただ縦断面図とは異なりデータの方向がまばらであり、また同一地質が平面的な広がりをもつので地質境界線を単に平行的に結ぶのではなく、曲線で囲む様に描いた。その結果は図-4に示す。原点は図-1のO点に対応し、縮尺は1:1000とした。

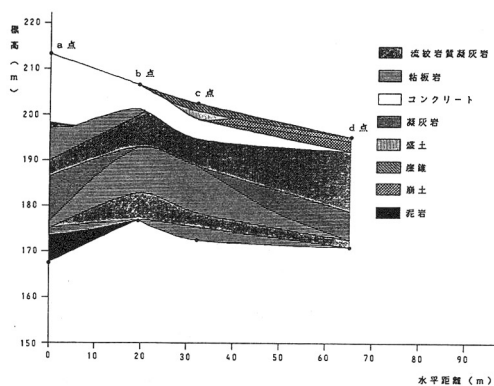


図-3 地質断面図(断面A)

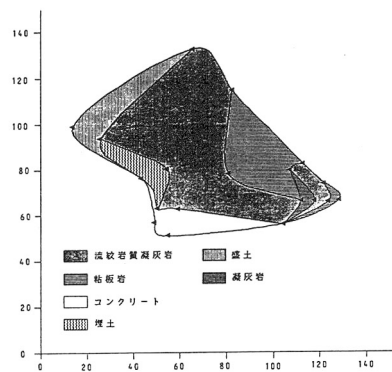


図-4 地質断面図(EL=185m)

4. トンネル縦断面図への応用

これまでの手法をトンネル切羽データに応用する。つまりトンネル切羽図をボーリングデータの様に扱いトンネル方向の地質縦断面図を作成するのである。用いた切羽図は17枚で間隔も短いので既述の地質断面図よりは精度が高いはずである。作成結果を図-5に示す。トンネル方向の距離とトンネルの高さがかなり異なるので縮尺は高さ方向は1:100、トンネル進行方向は1:500と異なるものにした。切羽図の位置は黒点で示した。

5. おわりに

1つの建設事業に1つの地質断面図というのではなく、ボーリングデータをフルに活用して数多くの地質断面図を作成し、データベース化しておくことが今後の事業のためにも望ましい。そのデータベースより新たに地質断面図を作成したり地質水平面図を作成することができ、設計・施工に有効に利用できるからである。またトンネルの岩盤情報のデータベースには岩盤不連続面や地下水に関する情報も共に保存・表示できればより効果的となるだろう。

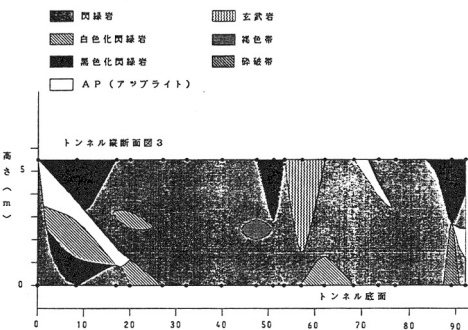


図-5 トンネル地質縦断面図