

(株)オリエンタルコンサルタツツ 正員 上野 俊司

同 上 正員 佐川 幸夫

同 上 正員 武長 憲二

1. はじめに

土木工事の大型化、多様化に伴い、その合理性、ならびに安全性については、十分な検討が要求されている。工事に対する地山の適性は、施工方法の合理化等を追求するうえで、欠くことのできない調査項目の一つである。なかでも大規模構造物基礎の計画、設計においては、広範囲にわたる正確な地質の性状を明らかにする必要がある。型式の選定、施工計画に併せ、環境保全など、検討すべき点は少なくない。

従来、ボーリング結果は、それが試錐孔の地質のみのデータであるため、広域の地質状況を得るには、数ヶ所の採取データから、人により断面方向の地層推定が行なわれていた。しかしながら、地層変化の大きい地域あるいは、急峻な傾斜地域では、推定も容易ではなく、掘削工量等の算定にも、煩雑な作業を余儀なくされているのが現状である。

本研究は、電算機を用いて、所与のボーリングデータから、面的な地層推定を行ない、これに地盤の掘削データからの掘削情報を結合することにより、岩区別掘削工量の計算、さらには、図化機による、任意地層断面の視覚化等、構造物基礎の掘削に関する各種データ処理の自動化を試みたものである。

2. システムの概要

本システムは、図-1に示すように、6つのブロックから成るが、主な特徴は、下記の通りである。

- 1) 単位メッシュデータ処理 地形情報および、土層データは、単位メッシュ(1mメッシュ)データに補間している。これは、a.土層推定、工量計算の簡単 b.変質帯、破砕帯等、平面的な広がりを示さないものより細かな造跡 c.工量計算の精度の向上 などを主な目的としており、データベースとして応用範囲の拡大を意図したものである。
- 2) 土層推定方法 土層を推定するにあたっては、ボーリングデータから得られた、既知の断面土層データを基に、設定したブロック内で順次展開する手法を用いた。すなわち、ボーリング点を4頂点とする、四辺形内を小ブロックに分割し、既知の3点から平面方程式を立て、解法してゆくわけである。なお、地層は、内因的営力および外因的営力により、多様な変化を示すものであるが、ここで計算単位とした四辺形内は、辺長3~4mであるため、各土層面は、平面に近似するものとした。
- 3) 掘削データファイル 掘削データは、法面、小段等に平面分割し、頂点の空間座標を入力することにより、単位メッシュデータに補間する。メッシュは、土層メッシュと対応しているため、掘削線と土層断面を合わせて視覚化することが可能である。
- 4) ファイル編成 このシステムで作成されるファイルの編成法は、すべて直接編成であり、土層推定、工量計算において、必要な部分のみを検索し、演算の効率化を図るものである。
- 5) 出力 本システムの出力は、以下の検討に資するものとなる。

- ・任意方向地層断面図；構造物建設位置の選定、掘削法面勾配の決定
- ・地質平面分布図；建設位置の選定、安定計算における基礎地盤支持力の算定
- ・岩区別掘削工量；施工日程、工事費積算、掘削機械の選定

また、投影図図化プログラムを応用することにより、掘削影響面の立体的視覚化が可能であり、景観的側面からの評価にも活用することができると見られる。

3. システムの応用例

前出、図-2、図-3は、新橋アンカレイジ基礎地盤の設計資料となった、本システム出力図である。

アンカレイジが規模の構造物であることから、安定計算、法面勾配の決定に、広範囲にわたる、三次元的な地層状況を把握する必要があり、本システムの活用となったものである。

データの概略は以下の通りである。

- ・ボーリングデータ：29本
- ・メッシュ構成：橋軸方向300、同直交方向200
- ・断面区分：①Dt ②D ③CL ④CM ⑤CH ⑥B

②変質帯④破砕帯の断面

4. システムの問題点と今後の課題

地質調査は、その目的に応じて、概査、精査と区分されるように、ボーリング調査もその例外ではない。例示した、基礎地盤設計の場合、構造物位置の選定、複雑な地層変化、詳細設計につながる予備検討、などの理由でボーリング本数も29本と、比較的、多くの資料が揃っていた。しかし、調査精度により、十分なデータが得られないことも多くあると思われる。このことも含め、本システムの問題点と今後の課題について述べる。

- 1) 土層推定ロジック 現在、4点のボーリングデータを1単位として、推定を行っているが、少ないデータに対応しよう、四辺形モデルの考案、推定ロジックの改良が必要である。
- 2) 破砕帯・変質帯 垂直方向変化を呈する破砕帯、変質帯、断面を他の工層と同じ平面方程式で解決するには、若干の無理があり、推定ルーチンに一考を要す。
- 3) 振割データ 振割データは、平面に分割し入力しているが、複雑な振割形状の場合には、データ数が、かなり少なくなる。振割形状を線的に表現するなど、データ作成の簡便を図る必要がある。また、地質による法面勾配の選定ルーチンを加えることにより、崖面計画高、構造物寸法等の情報から、文字通り、振割計画の自動化も可能かと思われる。

5. おわりに

本システムは、土木工事の大型化に伴う、基礎地盤情報の処理の煩雑さを、少しでも軽減することを目的に、作成したものであるが、データ作成の効率、処理能率の向上等、改良の余地は多く残っている。

今後、これらのことを勘案しつつ、システムの拡充を図ってゆきたいと考える。

最後に、本研究を進めるにあたり、当社、児玉、衣谷両氏、をはじめとする方々から、有益な助言を得てここに記して、感謝の意を表す次第である。

図-1 システムの概略フローチャート

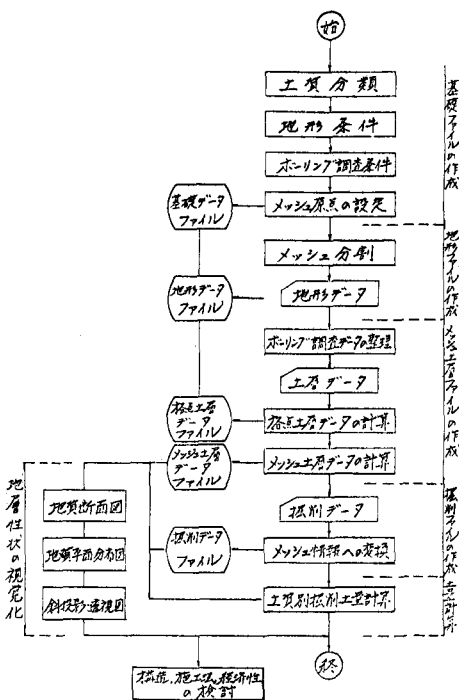


図-2 地質断面図 縮尺 1/1000

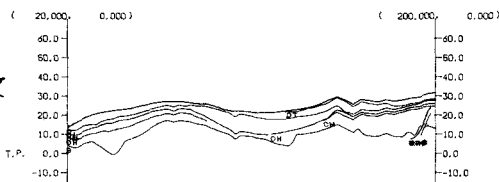


図-3 地質平面分布図

