

大量の地質データを可視化するためのソフトウェアの開発

豊田 守*・小島 佑季彦*・水野 将志*

Development of a Software for Visualizing a Large Amount of Geological Data

Mamoru TOYODA*, Yukihiro KOJIMA*, Masashi MIZUNO*

* ジーエスアイ株式会社 GSI CO., LTD., 2-8-37 Chuo, Mito-shi, Ibaraki, 310-0805 JAPAN.

キーワード： 地質情報、情報公開

Key words： geological information, public information

1. はじめに

近年、ボーリングデータなどの電子化された地質情報がインターネットを通して公開されるようになり、また記録媒体による販売も行われており、大量の地質データが入手可能となった。これらの離散的なデータから地層の連続性や分布範囲を把握するには、まず三次元空間上でデータを可視化することが必要である。将来、建築確認申請などのボーリングデータが入手可能になれば、数万本の柱状図の表示にも耐えうる可視化ソフトウェアが求められる。さらに、地質図や旧地形図などの地表情報を重ねできれば、地盤評価に必要な情報を素早く確認できるようになるだろう。我々は、高速に動作する三次元地質情報可視化ソフトウェアを開発し、約 43,000 本の柱状図を表示した。

2. ソフトウェアの機能の概要

ソフトウェアの機能は以下のとおりである。

① 地質ソリッドモデルの表示

任意の三角形メッシュで定義される地層面データを、面属性を基に積み重ねてソリッドモデルを作成する。第1図にモデル表示の様子を示した。面属性の例を第1表に示す。

第1表 面属性の例

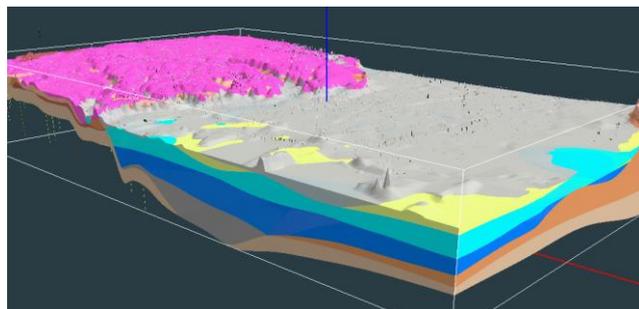
面属性	動作
地形面	モデルの上端面を定義
堆積	地層の上面を定義
浸食	標高値より高い部分を削る
自由面	メッシュをそのまま表示
挟み層	レンズ状の地層を定義
基底	モデルの下端面を定義

② 地質モデル断面の表示

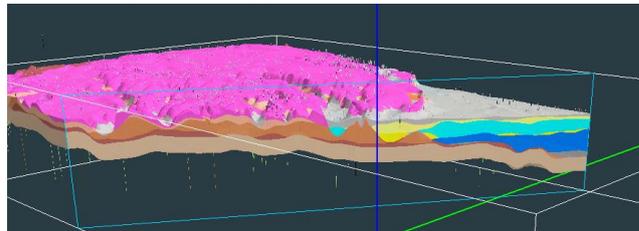
地質モデルを任意の位置で切断した断面をリアルタイムに描画し、断面の位置や傾斜角を滑らかに変化させることができる。また、第3図に示すような幅を指定したスライス表示も可能である。

③ 透過度の設定

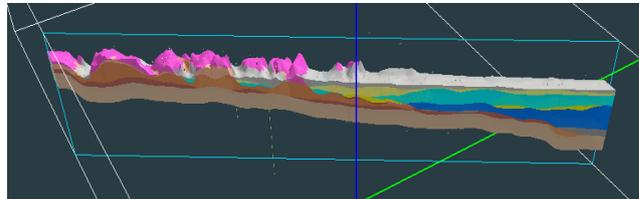
オブジェクトの透過度は任意に設定可能で、OIT とよばれる正確な半透明描画が行われる。第4図に地層境界を透過させた表示例を示した。



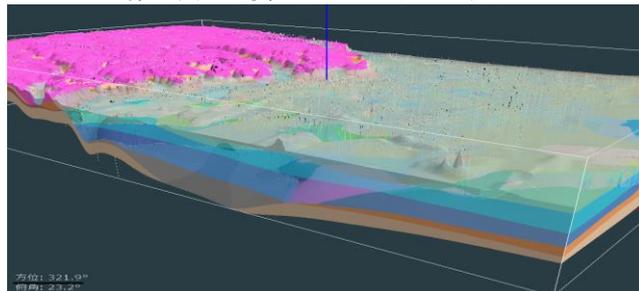
第1図 地質ソリッドモデルの表示



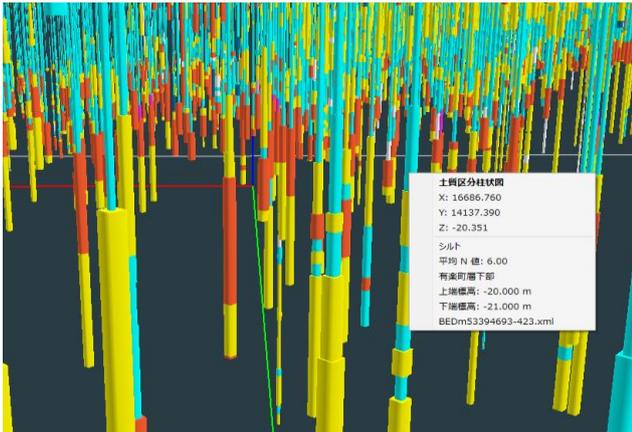
第2図 地質モデル断面の表示



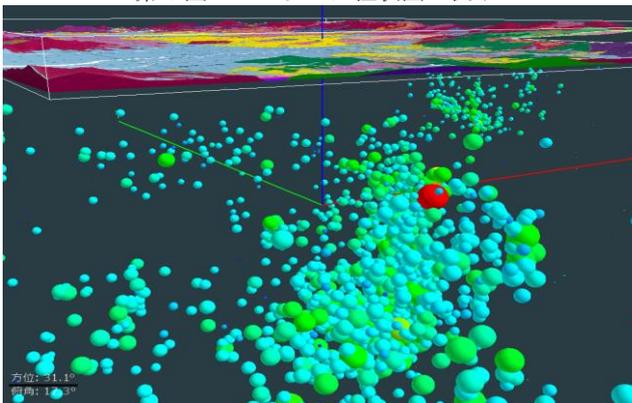
第3図 地質モデルのスライス表示



第4図 半透明表示



第5図 ボーリング柱状図の表示



第6図 地震の震源位置とマグニチュードを球で表示

④ ボーリング柱状図の表示

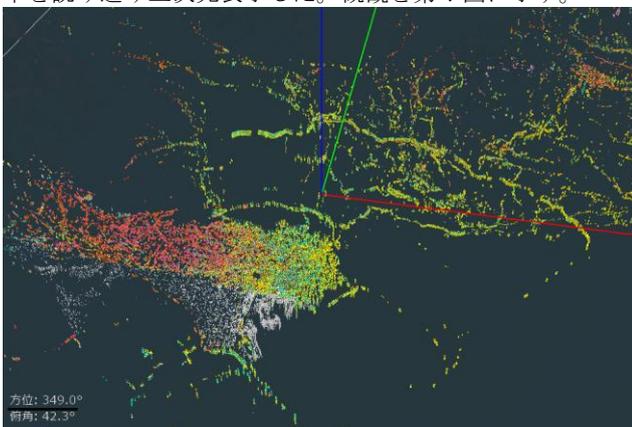
第5図にボーリング柱状図の表示例を示した。柱状図は土質別に色分けし、N値の大きさにより円筒の径を変化させている。土質別に表示・非表示の切り替えが可能である。また、円筒上でマウスを右クリックすると土質名やN値などの情報が表示される。

⑤ 点データの表示

大量の点データを球などで表示できる。例として第5図に熊本地震の震源分布を示した。

3. 応用例：関東地方のボーリングデータの表示

関東地方で公開されているボーリング柱状図、約43,000本を読み込み三次元表示した。概観を第7図に示す。



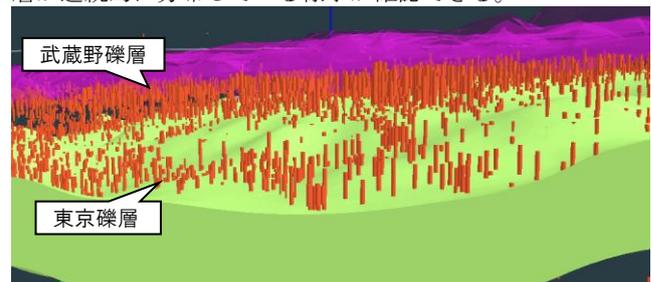
第7図 約43,000本のボーリング柱状図を表示

大量のボーリング柱状図を三次元表示すると地層の分布や水平方向への広がりを視覚的に確認できる。例として、武蔵野礫層の分布範囲を北側から見た様子を第8図に示す。

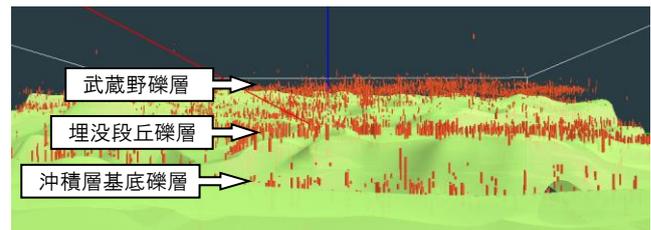
以下の図では、砂質土を黄色、粘性土を青色、礫質土を赤色で色分けし、柱状図を表示している。また、黄緑色で上総層群を、紫色で関東ローム層の上面を表示した。礫質土は上下に2層見られるが、上位が武蔵野礫層で下位は東京礫層と推定される。礫質土の上端はほぼ揃っている一方で、下端は不揃いであるが、これは礫層の途中で掘削を終了しているボーリングが多いためである。

第9図には、武蔵野台地を東側の東京低地側から眺めた様子を示した。3段の連続性の良い礫質土の分布が確認できる。奥（西側）の方から武蔵野礫層、埋没段丘礫層、沖積層基底礫層と推定される。

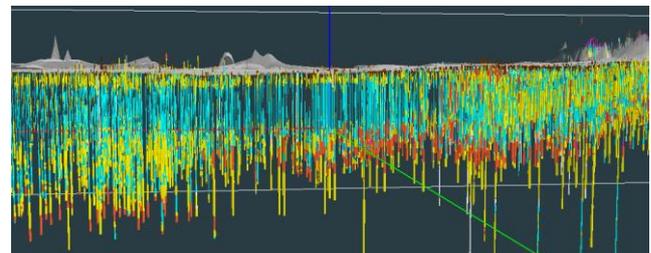
第10図には東京低地部を北側から眺めた様子を示した。地形は灰色で表示した。低地部では厚い粘土層と上部の砂層が連続的に分布している様子が確認できる。



第8図 武蔵野礫層および東京礫層の分布



第9図 複数の礫層の連続的な分布



第10図 低地部の砂質土・粘性土の分布

4. ソフトウェアの動作確認を行った PC

本ソフトウェアの動作は次のスペックのPCにて確認した。CPU: Intel® Core™ i5-4440 3.10GHz/RAM: 16GB / GPU: NVIDIA GeForce GT 610/グラフィックメモリ: 1GB/OS: Windows 8.1

5. おわりに

大量の地質データを可視化することで基本的な地質構造を三次元的に確認できる。データに対し解釈や加工をおこなう前に地層の分布状況や連続性を把握できることは、災害時などで緊急性を要する場合においても重要である。また、地質構造の検討や作成された地質モデルを評価する際にも有用である。今後、利用可能なボーリングデータが広く公開されていくことを期待する。

なお、本発表にあたり、東京都ボーリング柱状図XMLファイル約23,000本をご提供いただいたアサヒ地水探査株式会社様に御礼申し上げます。