

「示準柱状図と大量のボーリング柱状図を利用した三次元地質モデリング」 —地質モデリングの自動化の可能性について—

豊田 守*

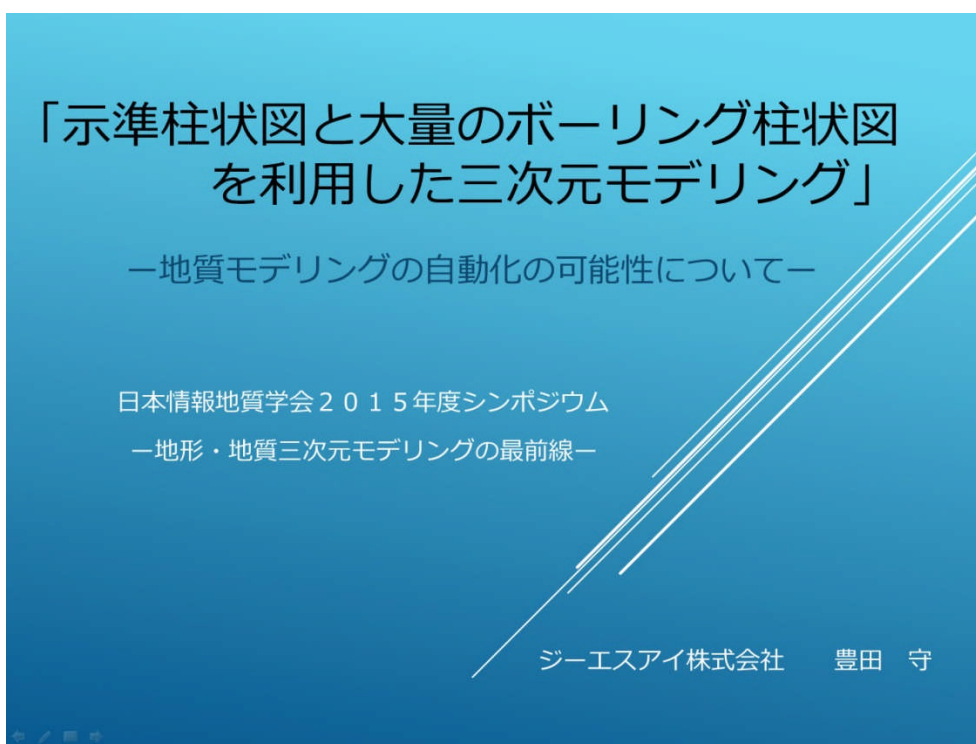
Geological modeling with huge amounts of drillhole data - Preliminaries for the automation of geological modeling-

Mamoru TOYODA*

* ジーエスアイ株式会社 GSI CO.,LTD. , 2-8-37 Chuo, Mito-shi, Ibaraki, 310-0805, Japan
E-mail: m_toyoda@abox22.so-net.ne.jp

キーワード：地質情報, 情報公開, インターネット

Key words : geological information, public information, automated geological modeling



発表内容

1. 2次利用可能な公開ボーリング柱状図について
2. 柱状図に記載されている土質境界深度の実態
3. 示準柱状図を利用した柱状図の地層区分
4. 示準柱状図を配置して三次元モデルの作成

▶ 1. 2次利用可能な公開ボーリング柱状図について

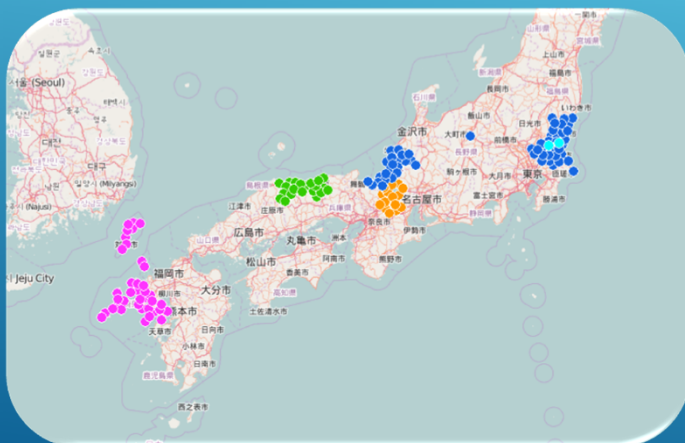
(1) 国土地盤情報検索サイト“KUNIJIBAN”
国土交通省、国立研究開発法人土木研究所
および国立研究開発法人港湾空港技術研究所
が共同で運営

公開柱状図本数 約91,000本



(2) ジオステーション

国立研究開発法人防災科学技術研究所が運営
国地盤データに加えて自治体提供データを公開している。
自治体公開柱状図本数 約28,600本



2. 柱状図に記載されている土質境界深度の実態

三次元地盤モデルを作成するに当たり、使用する地層境界について実態を整理した。

ボーリング柱状図に記載してある土質名と土質境界深度は、標準貫入試験で得られる打撃数と試料観察、掘進時のトルク・抵抗・音・送水圧にて判断している。（オールコアサンプリングは除く）

通常、標準貫入試験は、1 ㍍間隔で行い0から50cmで行う。

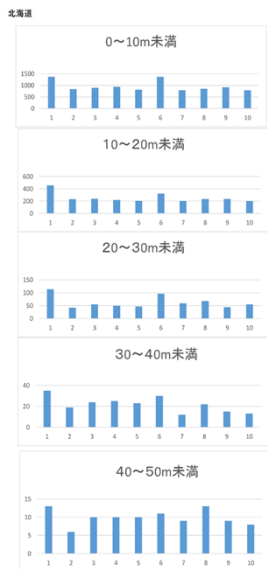
50cmから100cmまでは、トルク・抵抗・音・送水圧などで境界深度を記録している。

1 ㍍の間で境界深度の記録の方法が異なることから、境界深度の分布実態を整理した。

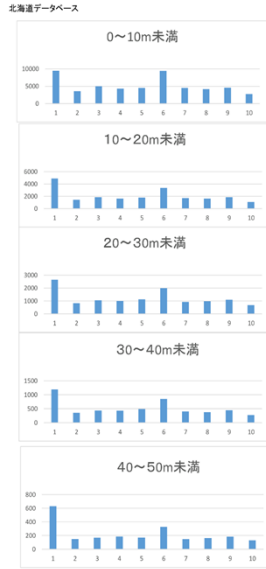
対象としたのは、主に「KUNJIBAN」で公開されているボーリング柱状図である。

土質境界記録の分布

北海道開発局

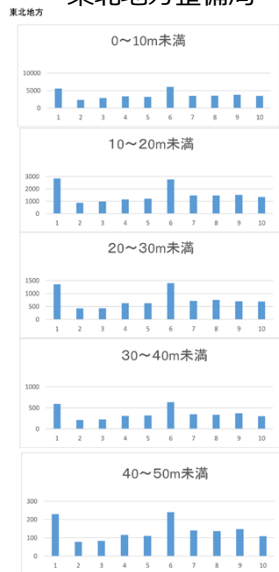


北海道地盤データベース

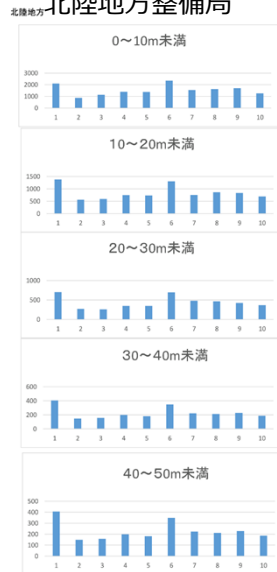


土質境界記録の分布

東北地方整備局

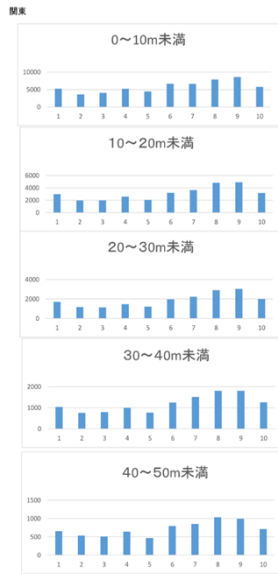


北陸地方整備局

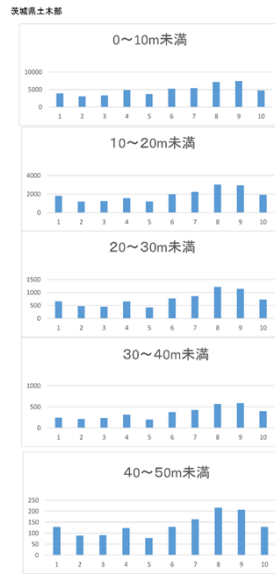


土質境界記録の分布

関東地方整備局

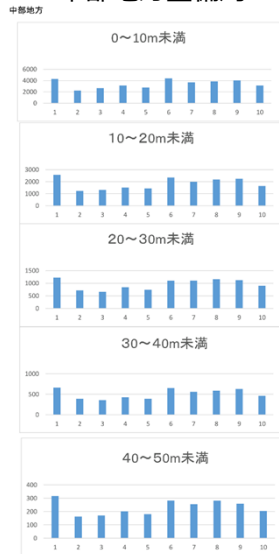


茨城県土木部

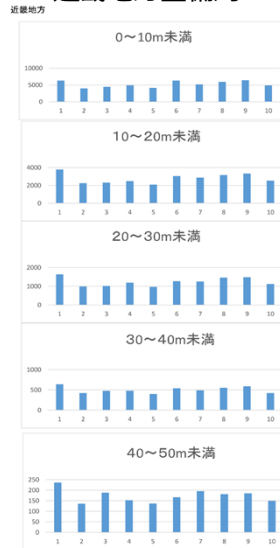


土質境界記録の分布

中部地方整備局

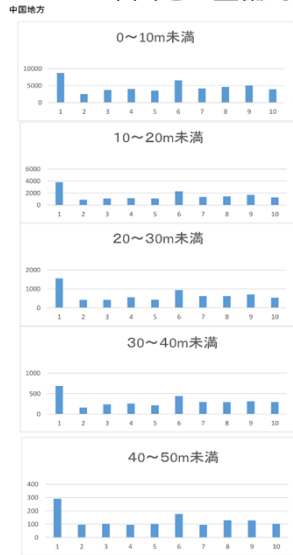


近畿地方整備局

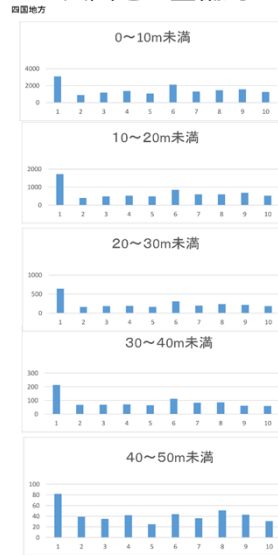


土質境界記録の分布

中国地方整備局

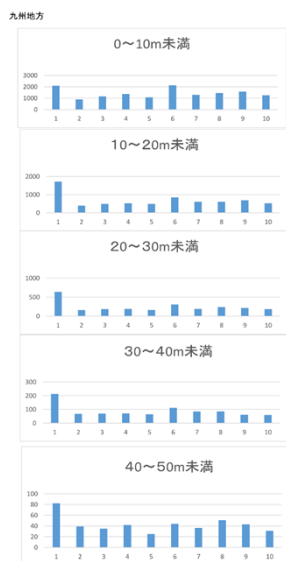


四国地方整備局

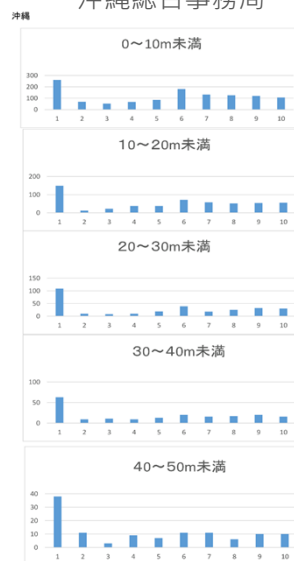


土質境界記録の分布

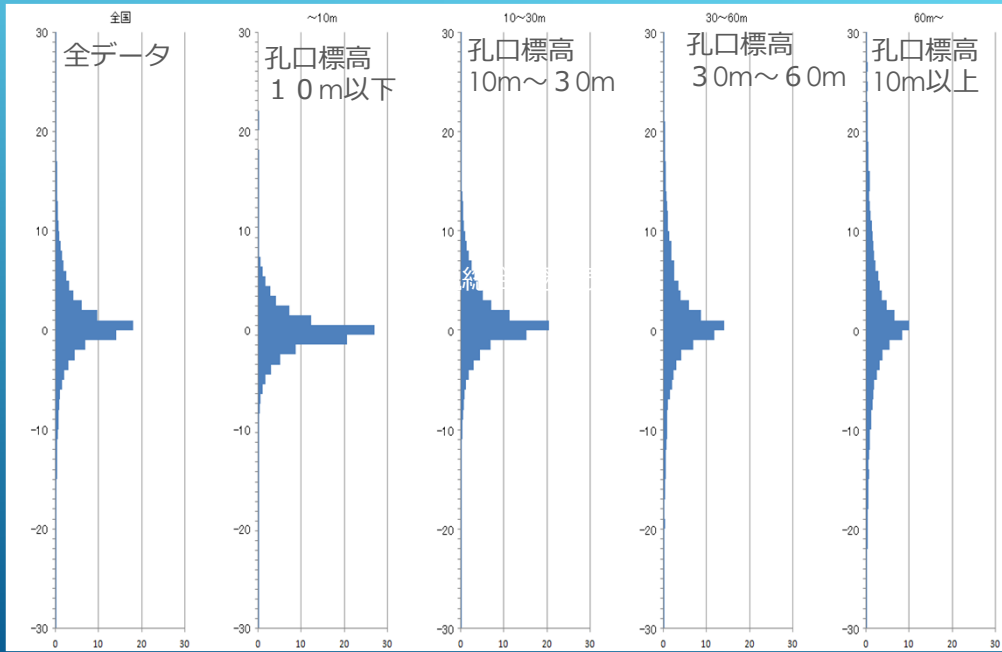
九州地方整備局



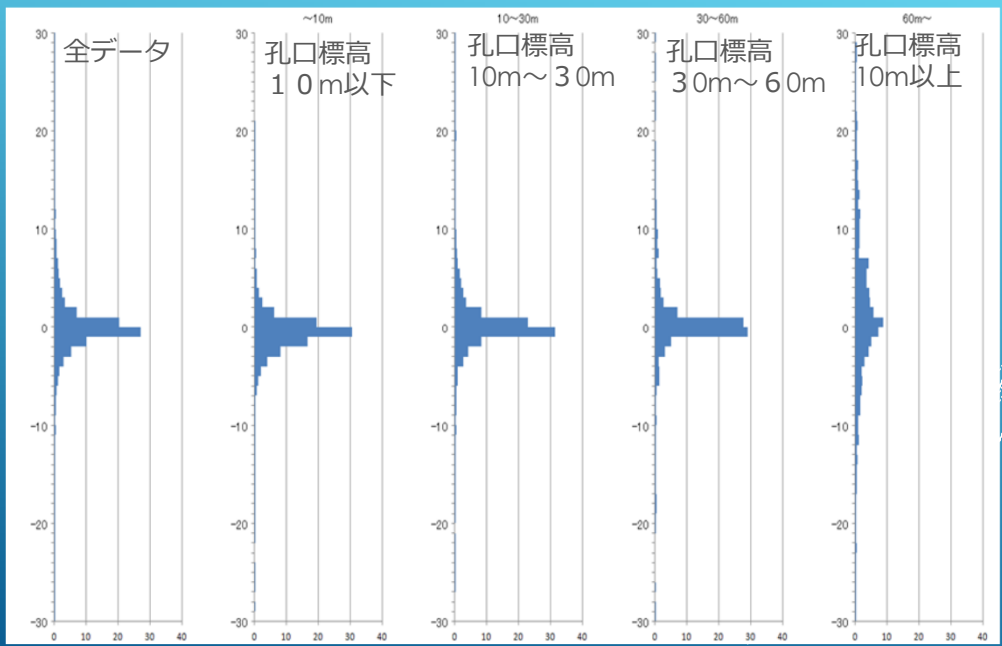
沖縄総合事務局



緯度経度から求められる標高値と記載標高値との差分値の分布 全国データ



緯度経度から求められる標高値と記載標高値との差分値の分布 茨城県土木部



3. 示準柱状図を利用した柱状図の地層区分

考え方

2本の柱状図で同一層準の地層を見つける
地層の持つパラメータ

土質区分、N値、層中心の標高、孔口標高

2本の柱状図の地層どうしを比較

パラメータの差の絶対値に重み係数を掛け、その合計値が最も小さい層を類似性が高い層と判定する。
合計値が基準値以下の場合に同一層と判定。

基準値と各パラメータの重み係数の標準値

地層係数 = 1.0 N値係数 = 0.5

層の標高差係数 = 1.0 孔口標高差係数 = 0.3

岩相の数値化

土質間の差分値を以下の表から求める

層相類似度マトリックス

	G	SL	SM	S	Si	C	Lm	Pt	B
G	0	1	2	4	6	8	16	10	20
SL	1	0	1	3	5	7	15	9	19
SM	2	1	0	2	4	6	14	8	18
S	4	3	2	0	2	4	12	6	16
Si	5	4	3	2	0	3	11	5	14
C	8	7	6	4	2	0	10	2	12
Lm	16	15	14	12	10	8	0	6	4
Pt	10	9	8	6	4	2	6	0	10
B	20	19	18	16	14	12	4	10	0

G: 礫, 礫質土, レキ質土, レキ, 砂レキ, 砂礫

SL: 粗砂, 粗粒砂 SM: 中砂, 中粒砂, 砂, 砂質土

S: 微細砂, 細砂, 細粒砂 Si: シルト, 粘性土

C: 粘土 Lm: ローム, 火山灰

Pt: 腐植土, 泥炭, 高有機質土 B: 表土, 盛土, 埋土

地層判定

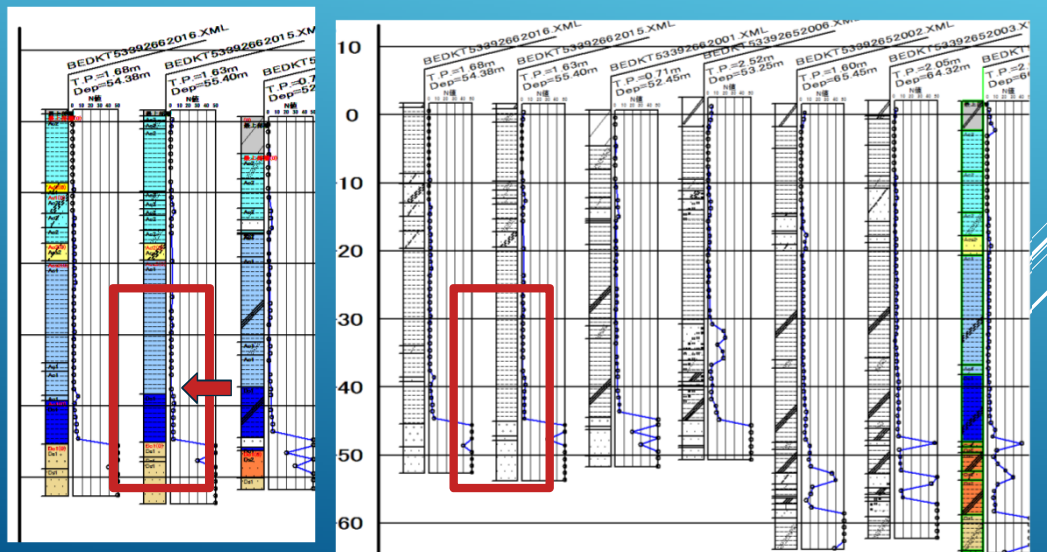
地層判定は、近傍にある示準柱状図を使用して行う。

		示準柱状図							
深度(m)		地層名	土質	平均N値	土質判定	N値判定	層位置判定	孔口判定	類似度判定
10		Ac	Si	2	0	0.5	1	0.51	2.01
11	判定対象層								
12	土質 平均N値								
13	Si	As	SM	6	3	2.5	0	0.51	6.01
14	判定結果 Ac								
15									
16		Ag	G	40	5	19.5	3	0.51	28.01
17									
18									
19									
孔口標高 3.2m		孔口標高 1.5m							

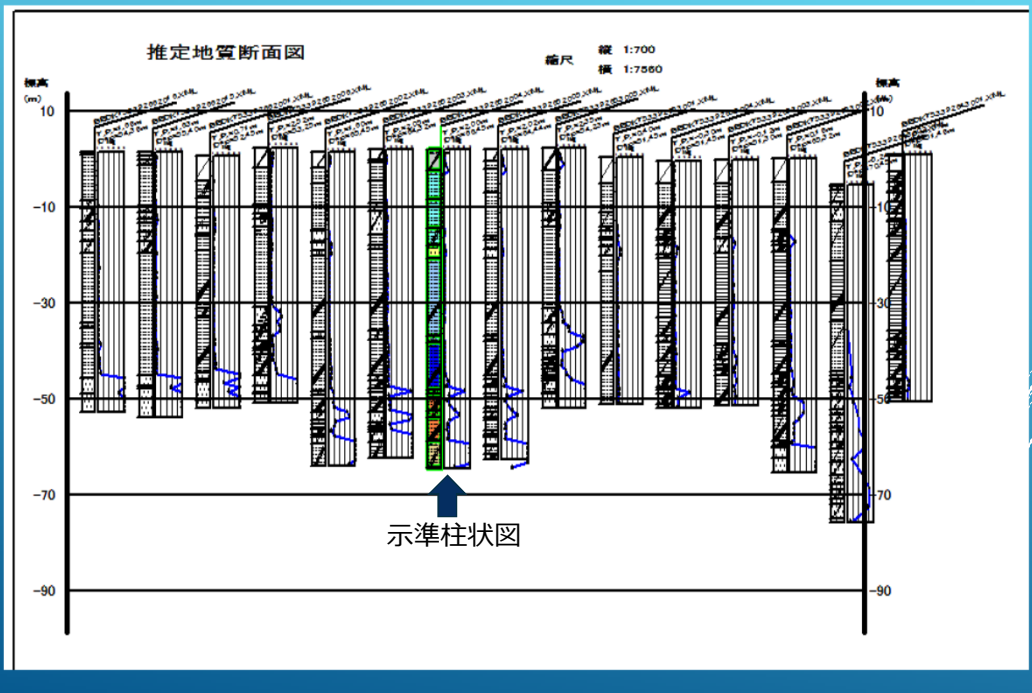
地層係数=1.0
 N値係数=0.5
 層の標高差係数=1.0
 孔口標高差係数=0.3

区分の追加

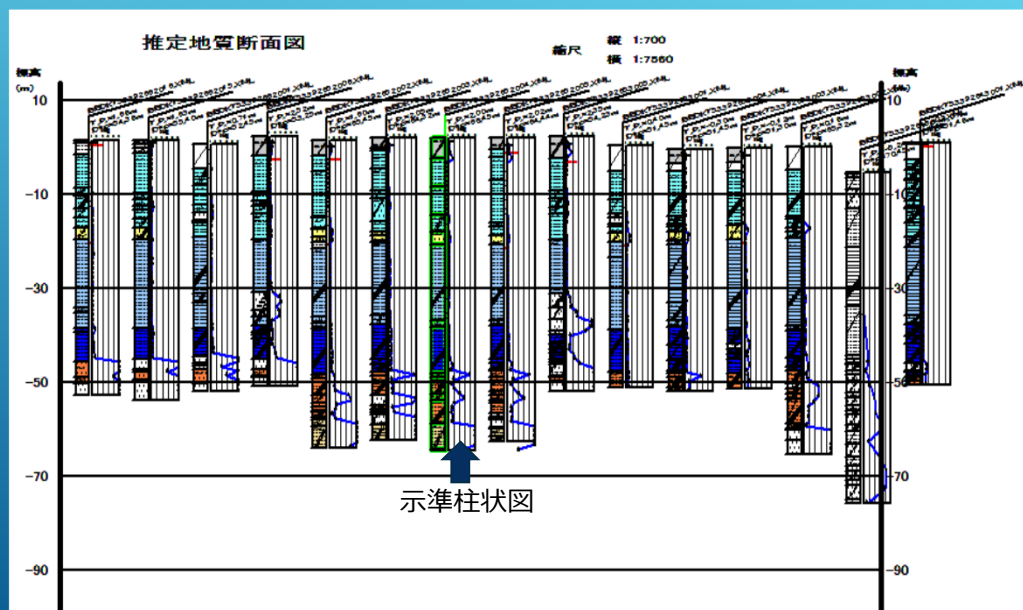
区分対象柱状図は1本毎に区切って判定処理を行うので区分が無い場合は区分が追加される



示準柱状図を利用した柱状図の地層区分の実例

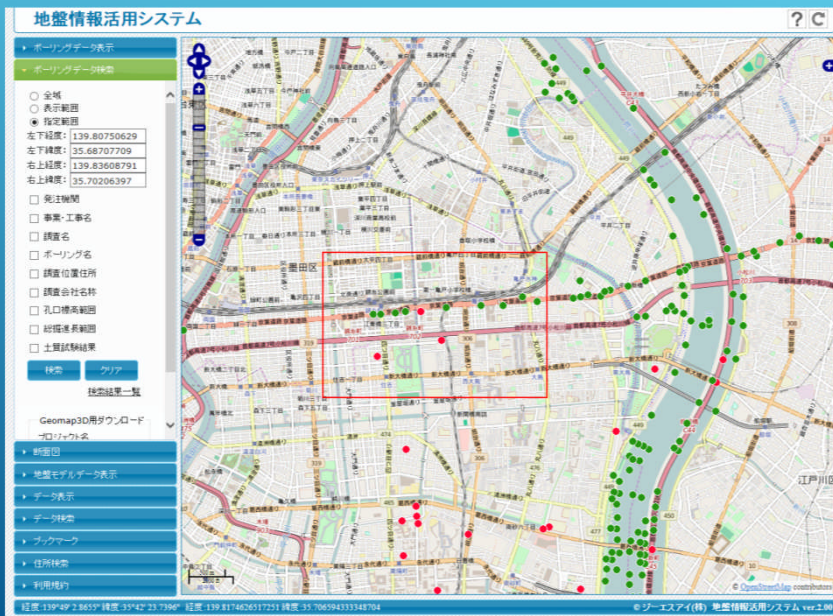


示準柱状図を利用した柱状図の地層区分の実例

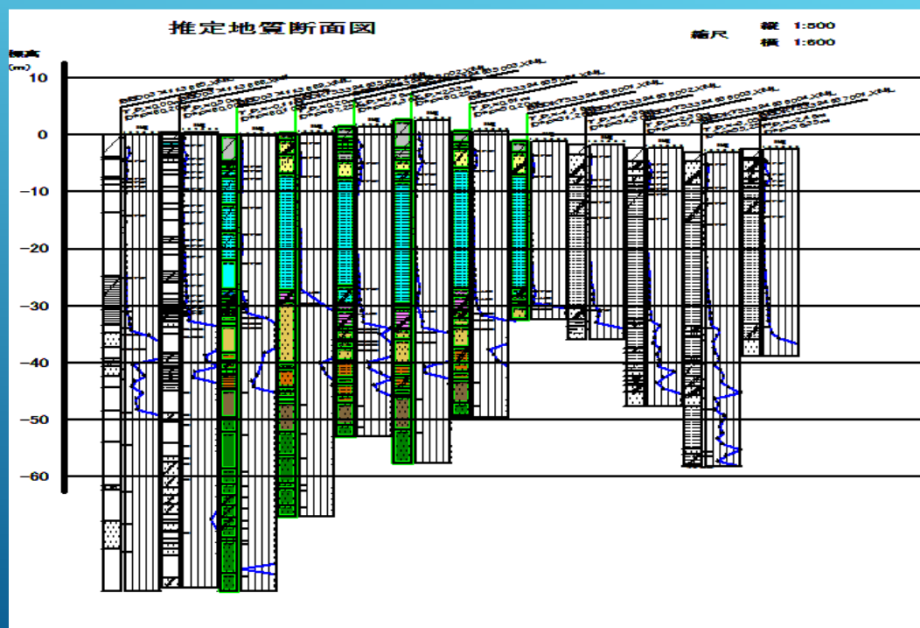


4. 示準柱状図を配置して三次元モデルの作成

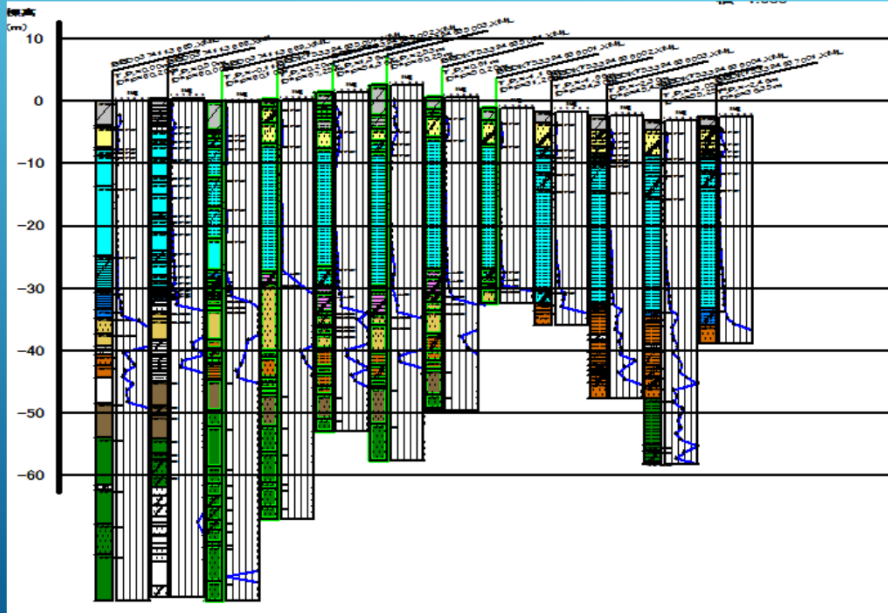
- 示準柱状図
- 未区分柱状図
- モデル作成範囲



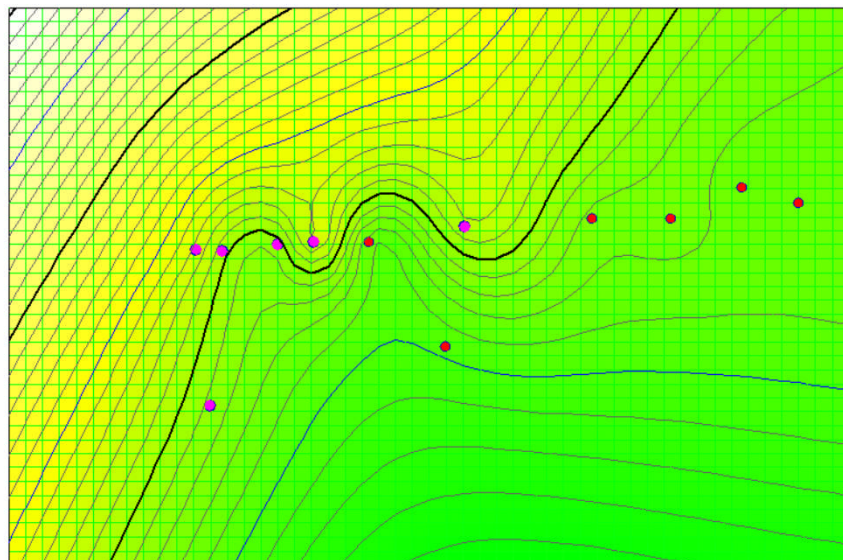
示準柱状図と未区分柱状図



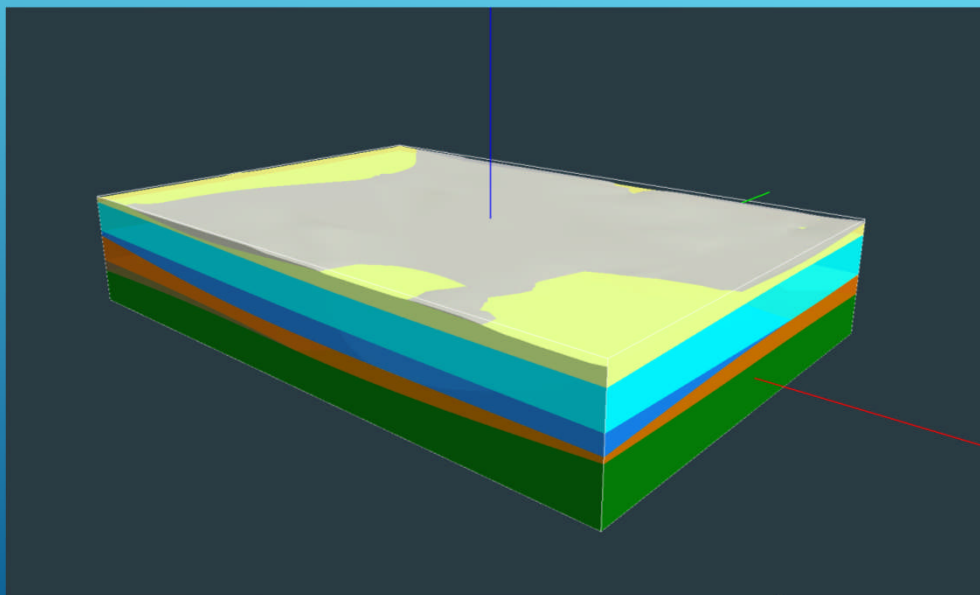
示準柱状図による区分実行 地層面に境界値を書き込む



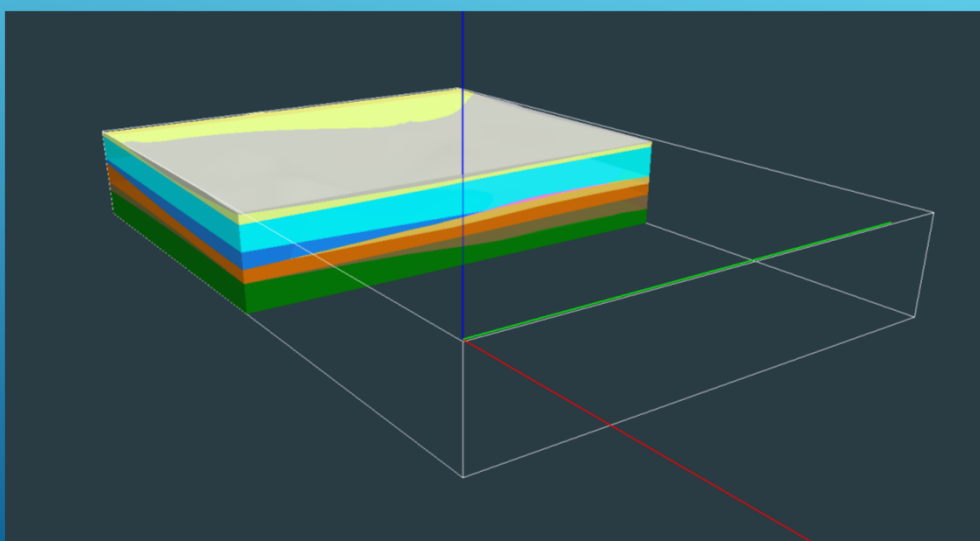
BS_HORIZONによる地層面計算の実行



面の重ね合わせで三次元モデルを作成」



モデルの切断表示



まとめ

示準柱状図を設けることで水平方向に地層の連続性がある地盤では、地層区分の自動化が可能である。しかしながら、堆積環境を考慮し地史学妥当な示準柱状図を設けるためには、専門的な知識が必要となる。今後の課題である。