

# 「地盤情報活用システム」を利用したWEB札幌地盤図の作成 —Dynamic Waveform Matchingの地層対比への応用—

豊田 守\*・小島 佑季彦\*・佐野 彰\*\*

## Development of a web-based geological model in the Sapporo area with a system for utilizing geological information -Application of Dynamic Waveform Matching to correlate boring cores-

Mamoru TOYODA\*, Yukihiro KOJIMA\*, Akira SANO\*\*

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

\*\* 株式会社シーウェイエンジニアリング C-WAY ENGINEERING CO.,LTD.,  
 1-25,2-5,Higashisapporo Shiroishi-ku,sapporo,003-0002 JAPAN

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, internet

### 1. はじめに

近年，地盤情報がインターネットにて公開されたりメディアによる販売が行われるようになり，電子化された大量のボーリングデータの入手が可能となった．これらデータを利用し既往の地盤図に対してボーリングデータを加えて詳細化することができる．

地盤工学会北海道支部では，1996年に北海道(道央地区)地盤情報データベース(CD-ROM)を発行している．今回，このデータベースに収録されているボーリング柱状図を利用し，既往の地盤図を元にWEB札幌地盤図を作成した．

地盤図の地層境界は，ボーリング柱状図ごとに設定した地層区分にて決定した．大量のボーリング柱状図に対して地層区分を行うことは大きな作業量が必要である．そこで，地層区分の作業を効率化するために Dynamic Waveform Matching(以下 DWG と称す)を応用して地層対比を行った．

### 2. 札幌地盤図の概要

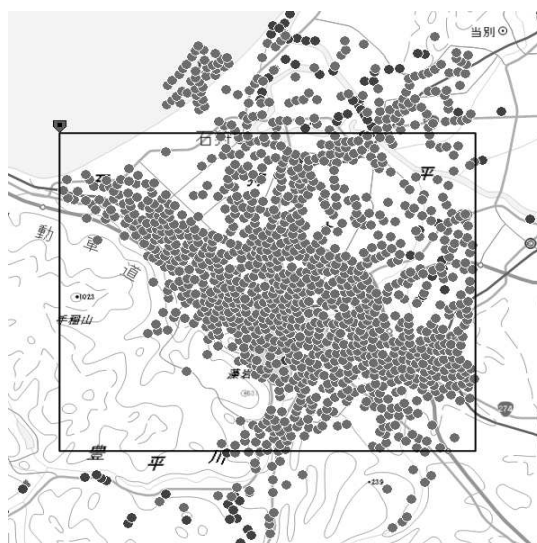
WEB札幌地盤図の作成範囲を第1図，地質構成を第1表に示した．使用したボーリング柱状図は周辺も含めて7243本である．ボーリング柱状図の位置図を第2図に示した．

第1表 地質構成表

地質時代		記号	地層名
第四紀	完新世	Ac3	上部粘性土層
		Pt	泥炭層
		As2	砂質土層
		Ac2	粘性土層
		As1	砂質土層
		Ac1	粘性土層
		G-S	札幌扇状地層
	更新世	G-H	平岸面扇状地層
		Sto	支笏火砕流
		Lpt	下位腐植土層
	No	野幌層以前	
第三紀	T	第三紀層	



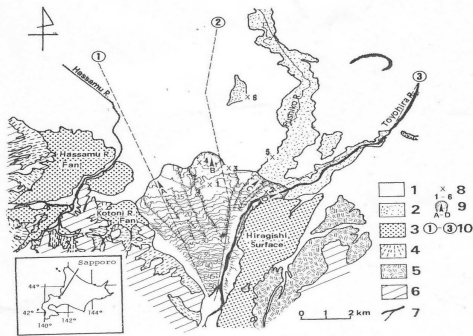
第1図 WEB札幌地盤図の作成範囲



第2図 使用ボーリング位置図

### 3. DWMによるボーリング柱状図の地層区分

地盤図作成にあたり第1表の地層構成にてボーリング柱状図に対して地層区分を行った。  
はじめに、第3図に示す地形分類ごとにボーリング柱状図を分類し、その中から10本~20本の示準柱状図を設定した。示準柱状図には既成の地盤図を参照して地層区分を手作業にて設定した。次に地層区分が未設定のボーリング柱状図の地層と示準柱状図の地層とをDWMにより類似性評価を行い類似値が設定した閾値より低い層を同一層として判定した。



第3図 札幌地形分類図

DWMによる類似性評価は以下の項目と重み係数kにて行った。

- ① 第2表に示す層相類似度(k=1)
- ② 平均N値の差 (k=0.5)
- ③ 層中心の標高値の差 (k=0.2)
- ④ 層厚の差 (k=0.2)

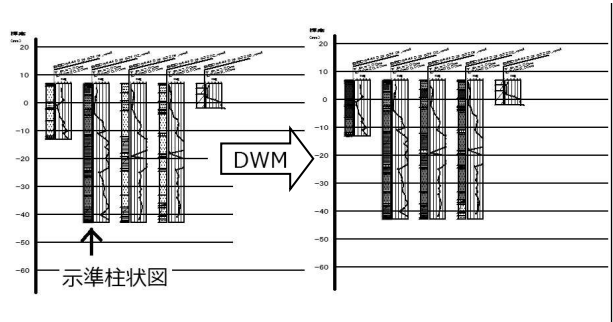
第2表 層相類似度マトリックス

	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	6	5	4	2	0	2	10	4	14
C	8	7	6	4	2	0	8	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

距離が近いところにある示準柱状図と地層ごとに各項目の数値を計算し、重み係数を乗じた4項目の合計点が6以下の場合に示準柱状図に区分された層と同一層と判定した。第4図の左側は、示準柱状図と未区分柱状図を示し、右側はDWMによる地層対比の結果を示した。多くの地層の同定が実現しているが、N値が存在しない層や示準柱状図と同一層でも対比する側の柱状図の層が細分化されている場合は層厚の差による数値が大きくなり対比が難しかった。今後の課題である。

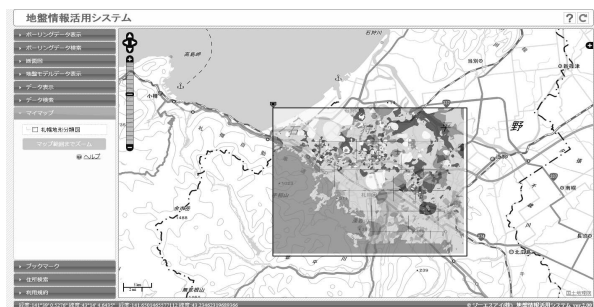
DWMにて特定できない層区分は、手作業にて区分を行った。層区分を元に地層面標高補間計算をBS-Horizonにて行いGeomap3Dにて三次元モデルを作成した。



第4図 DWMによる地層対比

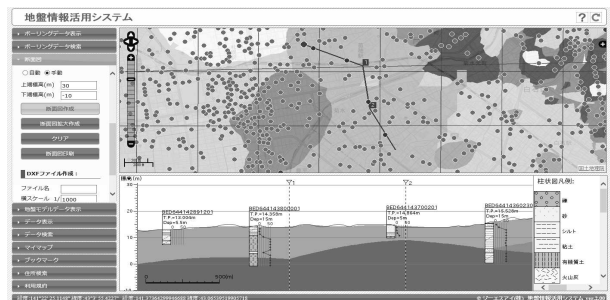
### 4. WEB 札幌地盤図の作成

GeoMap3Dで作成された3次元モデルから地盤情報活用システムの地盤モデルデータを作成した。



第5図 WEB 札幌地盤図の表示画面

WEB地盤図では任意の断面が作成可能で断面図はDXF形式のCADデータとしてダウンロードできる。



第6図 断面図表示

### 4. あとがき

今回、DWMによりボーリング柱状図の地層区分を行った。層相類似度マトリックスを用いることで層相が異なっても複数項目を加味した類似性が高ければ同一層とする判定が得られた。この結果、本来は同一の層であるが試料採取時に付けられた土質名が異なっている場合などへの対応が可能となった。今後は、質・混じりを加えより詳細な層相類似度マトリックスでの対比を行いたい。

### 文 献

北海道地下資源調査所(1956) 5万分の1地質図幅 札幌  
 北海道士質コンサルタント株式会社(2006) 札幌地盤図  
 (地盤断面図)  
 大丸裕武(1989) 完新世における豊平川扇状地とその下流  
 氾濫原の形成過程. 地理学評論, 62, 589-603  
 岡 孝雄(2005) 流体資源ボーリングデータによる札幌市  
 中心部とその北西地域の地下地質構造の解明  
 建設省(1992) 地層対比へのDWMの利用 地下空間の  
 利用技術の開発報告書 229-236