

地盤情報を利用する地層区分に着目した三次元地域地盤モデルの作成

福岡大学 学生会員 大石航輝

福岡大学 正会員 村上 哲・西 智美

1. はじめに

宅地液状化被害防止のための方法一つに地下水位低下工法がある。地下水位の低下量を予測することができれば、対策による効果を事前に把握することができる。地下水位を事前予測するためには対象地域の地下水流動解析が有効であるが、そのために三次元地盤モデルが必要となる。本研究では、熊本市近見地区を対象として、既存の地盤情報を用いた三次元地盤モデルの作成を行った。

2. ボーリング柱状図解析システムを用いたボーリングデータの層区分

三次元地盤モデルを作成するために本研究では既存の地盤調査結果から得られた既存のボーリング柱状図を利用する。そのために既存の地盤情報を収集した。まず、熊本市近見地区液状化対策事業の検討¹⁾で用いられている熊本市より提供いただいた地盤情報（22本）を収集した。次に、九州地盤情報共有データベース他、福岡大学防災・環境地盤工学研究室で所有する地盤情報（39本）を収集整理した。本研究では、前者を地盤情報群A、後者を地盤情報群Bと呼ぶ。

本研究で考える三次元地盤モデルは、層構造を有するモデルを考えている。対象地域の層構造は、熊本市近見地区液状化対策事業の検討において表-1に示すように12個の層序で区分されている。本研究でもこれに倣い層構造を有する地盤モデルを作成する。

収集した地盤情報群A、Bいずれも層区分情報は付与されておらず、層区分の情報を付与する必要がある。地盤情報群Aは、熊本市から提供された層区分縦断面図¹⁾に記載されており、この図を参考にボーリング柱状図解析システムを用いて層区分を行った。次に、層区分された地盤情報群Aの層ごとの出現深度、土質、N値の特徴を把握する。その特徴に基づいて地盤情報群Bに層区分情報を付与することを行った。

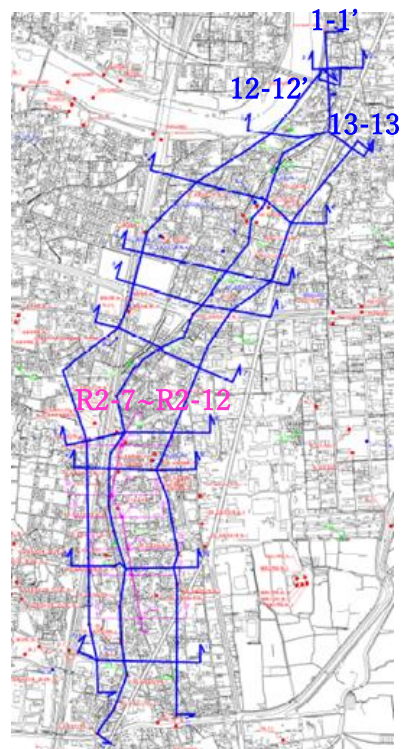


図-1 熊本市近見地区平面図¹⁾

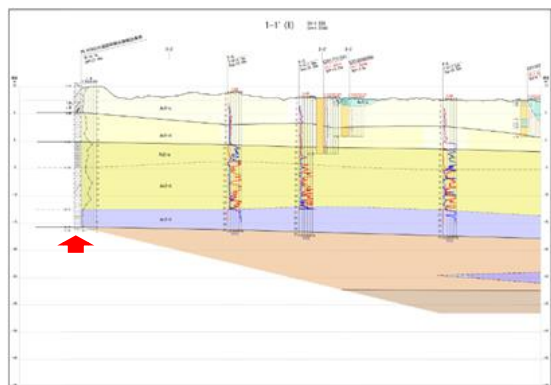


図-2 近見地区南北方向断面図 1-1' (1)¹⁾一例

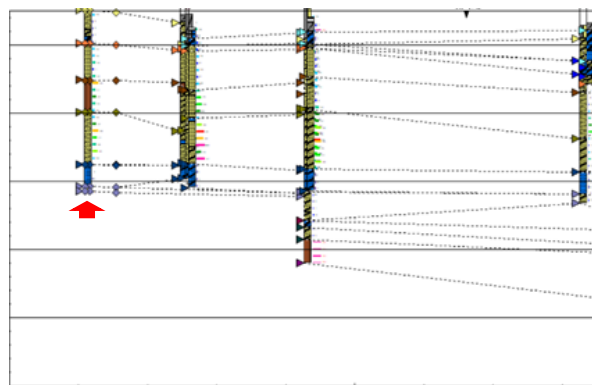


図-3 ボーリング柱状図解析システム 1-1' (1) 一例

同様に 1-1', R2-7~R2-12, 12-12', 13-13' で地盤情報群A、Bの層区分を行った。表-1と図-4, 5, 6が地盤情報群Aの層ごとの特徴をまとめたものである。図-4はN値と深度の関係図を示している。各層のN値の分布を、細粒土と粗粒度に分けて色分けしている。表-1は図-4を表にまとめたものである。

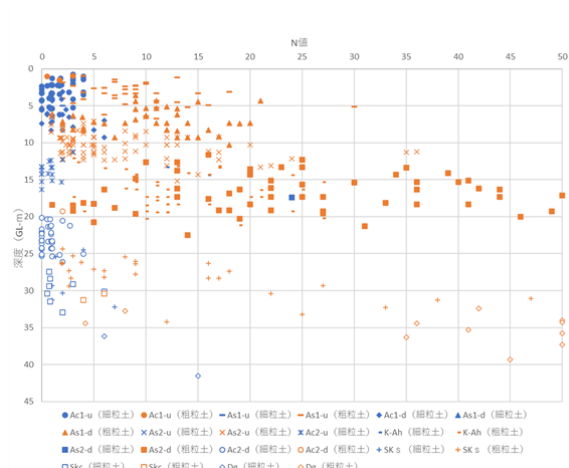


図-4 地盤情報群 A 層ごとの N 値と土質の分布

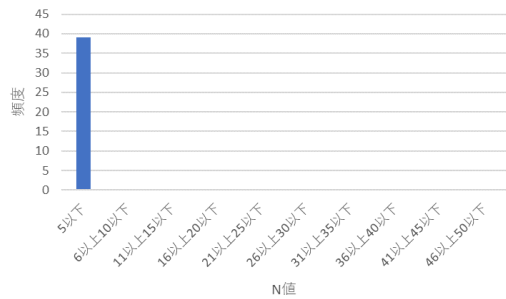


図-5Ac1-u 地盤情報群 A N 値の頻度分布一例

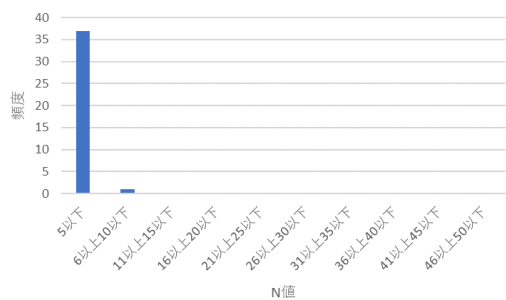


図-7Ac1-u 地盤情報群 B N 値の頻度分布一例

表-1 地盤情報群 A 地層の特徴まとめ

地層名	土質分類	データ数	出現深度 (GL-m)		N値			備考
			上位	下位	最小	最大	平均	
Ac1-u	細粒土	40	0	6.5	0	4	1.6	粘土層
Ac1-u	粗粒土	3	0.2	1.7	0.5	3	1.7	
As1-u	細粒土	1	4.5	5.4	2	2	2	砂層
As1-u	粗粒土	37	0.4	7.1	2	30	9	
Ac1-d	細粒土	27	2.45	9.8	0	6	1.7	粘土層
Ac1-d	粗粒土	0						
As1-d	細粒土	1	5.8	7	3	3	3	砂層
As1-d	粗粒土	44	3.1	10.8	1	21	10.1	
As2-u	細粒土	1	6	7	1	1	1	砂層
As2-u	粗粒土	84	6.1	15.5	0.9	36	7.3	
Ac2-u	細粒土	17	10.7	16.85	0	3	0.8	粘土層
Ac2-u	粗粒土	0						
K-Ah	細粒土	2	12.8	15	12	16	14	火山灰質
K-Ah	粗粒土	46	11.8	21.45	3	27	13.4	
As2-d	細粒土	2	16.56	18.6	5	24	14.5	砂層
As2-d	粗粒土	62	11.1	23.15	1	50以上	29.4	
Ac2-d	細粒土	37	19.15	26.4	0	4	0.7	粘土層
Ac2-d	粗粒土	1	18.7	19.9	2	2	2	
SKs	細粒土	6	24.14	32.6	1	7	2.7	砂層
SKs	粗粒土	26	23.9	34.25	1.9	47	13.2	
SKc	細粒土	8	27	33.95	0.5	6	1.8	粘土層
SKc	粗粒土	2	30.1	31.9	4	6	5	
Dg	細粒土	2	35.8	41.9	6	15	10.5	礫層
Dg	粗粒土	32	32	45	4.2	50以上	63.8	

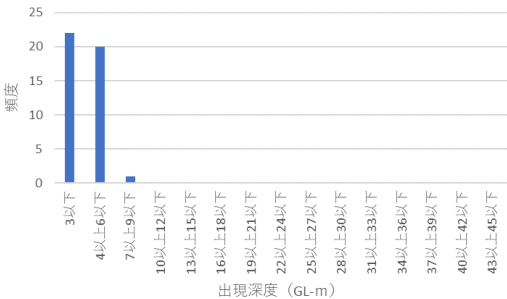


図-6Ac1-u 地盤情報群 A 出現深度の頻度分布一例

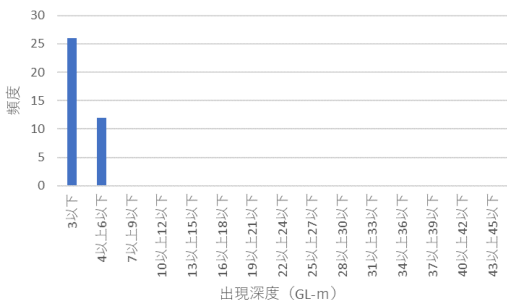


図-8Ac1-u 地盤情報群 B 出現深度の頻度分布一例

3. 縦断図のボーリングデータとそれ以外のボーリングデータの比較

地盤情報群 B が地盤情報群 A と同様に層区分できたか判断するために、地盤情報群 A, B で層ごとに N 値の頻度分布の比較と出現深度の頻度分布の比較をした。図-7, 8 はそれぞれ Ac1-u 層の N 値と深度の頻度分布を示している。図-5, 6 と比較するとほぼ同様な頻度分布となっていることが分かる。他の層についても同様の比較を行った結果、地盤情報群 A と B の N 値と深度の頻度分布は同様な結果となった。このことから、新しく層区分を実施した地盤情報群 B は地盤情報群 A と同様の層区分が実施できたと考える。

4. まとめ

地盤情報群 A だけでなく、新たに地盤情報群 B も層区分情報を付与することができ、熊本市近見地区の地盤構造を把握することができた。層区分情報を付与したこれらのボーリングデータをもとに 3 次元地域地盤モデルの作成が可能になったと考える。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、熊本市のご協力を頂きました。記して謝意を表します。

【参考文献】1)熊本市震災宅地対策課；第 2 回熊本市液状化対策技術検討委員会 説明資料，熊本市液状化対策技術検討委員会，2017.