

軟弱層の細分化による盛土の沈下解析例

(株)ダイヤコンサルタント ○伊藤 千恵
小野 薫・金住健一

1. はじめに

沖積砂質土層10m, 沖積粘性土層20m 程度の厚さを有する軟弱地盤上に、高さ5m の道路盛土が計画されている。このうち、沖積粘性土層の圧密沈下量について、通常用いられる深度方向に細分化したケース(CASE1)と、粘性土層を細分化せずに単一層として中間付近の圧密試験結果のみを用いたケース(CASE2)の圧密沈下量を比較した。その結果判明した、土層細分化の有効性と課題について報告する。

2. 調査結果

(1) 地盤構成

ボーリング調査結果より、沖積砂質土層 (As) 約10m と沖積粘性土層 (Ac) 約20m が確認できた。沖積粘性土層の下位には洪積砂質土層 (Ns), 洪積粘性土層 (Nc), 洪積砂礫層 (Dg1) の順に分布している。(図-2参照)

(2) 地盤定数設定

サンプリング試料と沖積粘性土層の標準貫入試験試料

を用いて室内土質試験を実施した。粒度試験では粒径による顕著な違いはみられなかった。含水比試験では深度により異なった傾向を示す。含水比試験結果を図-3に示す。標高 T.P-17.1m 以浅では自然含水比 $W_n \approx 45\%$, T.P-17.1m ~-28.5m 間では $W_n \approx 60 \sim 75\%$, T.P-28.5m 以

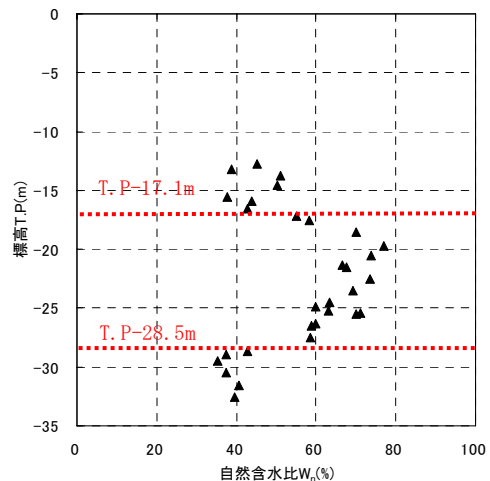


図-3 含水比試験結果図

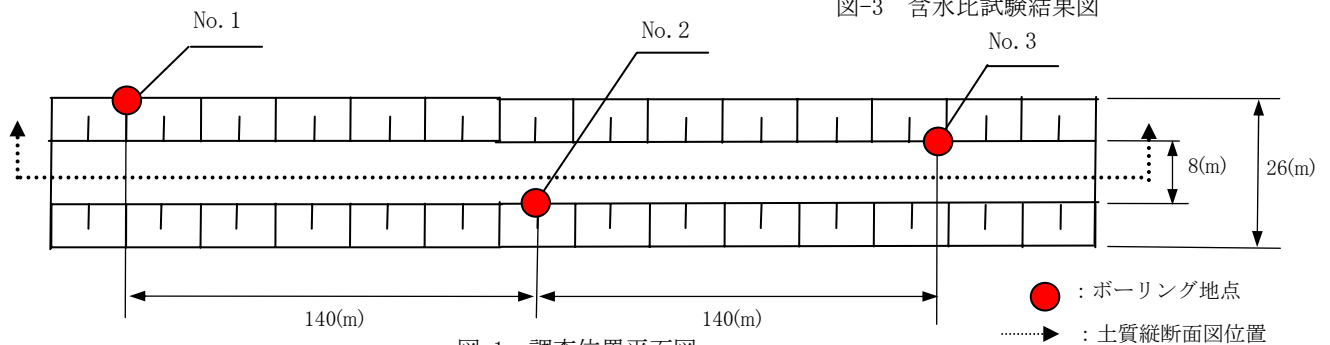


図-1 調査位置平面図

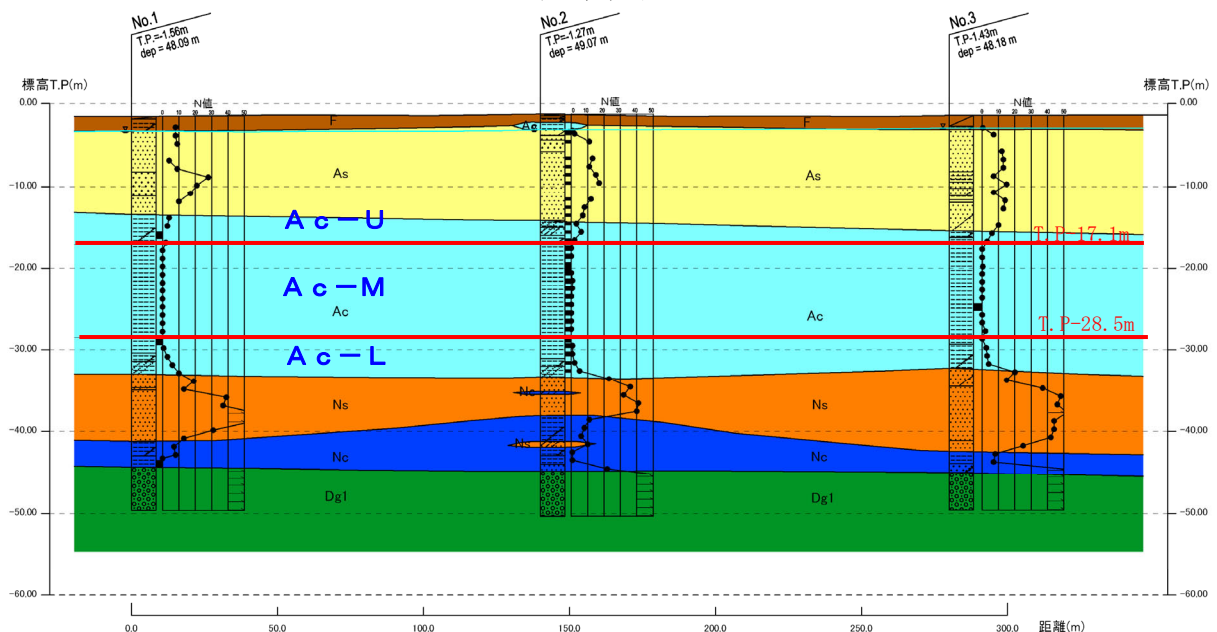


図-2 土質推定断面図 (細分化後)

深では $W_n \approx 40\%$ 程度に分布することが分かった。この結果から、粘性土層は、含水比を指標として3層に細分化できると判断した。細分化した土質推定断面図を図-2に示す。細分した Ac 層の土層名は、上位から Ac-U, Ac-M, Ac-L とした。

3. 検討条件

(1) 圧密特性

検討に用いた e-logP 曲線を図-4に示す。細分化したケース(CASE1)では、各層の試験結果から代表曲線を設定した。単一層のケース(CASE2)では Ac 層の中央付近で採取した試験結果 (3T-1) を採用した。

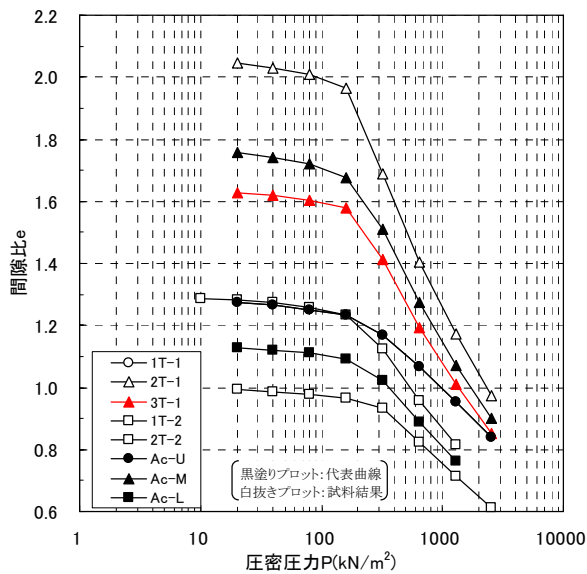


図-4 e-logP 曲線

(2) 検討断面および検討条件

検討断面は Ac 層の厚い No.1地点の断面を選定した。検討断面モデルおよび検討条件を図-5、表-1に示す。地下水位はボーリング調査結果より T.P-3.3m とした。沈下量算出時点を盛土立ち上がり時より2年 (約700日) とし、計算を行った。許容残留沈下量の設計目標値は10cm とした。

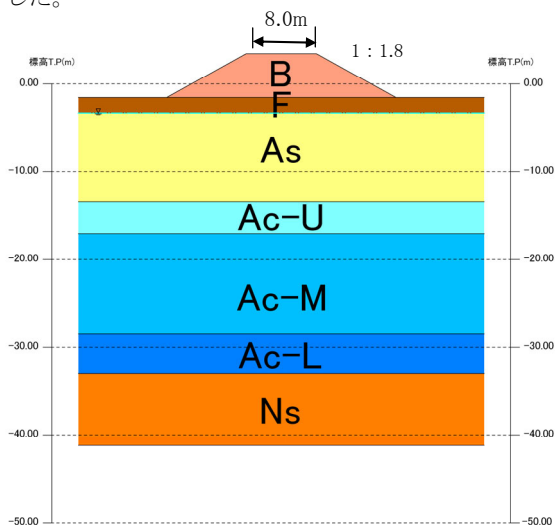


図-5 検討断面(CASE1)

土層		飽和重量 (kN/m^3)	湿潤重量 (kN/m^3)	圧縮指数 C_c
B		-	19.0	-
As		19.0	19.0	-
CASE 1	1	Ac-U	17.6	0.33
	1	Ac-M	16.1	0.83
	1	Ac-L	17.9	0.48
	2	Ac	16.3	0.81
Ns		19.0	19.0	-

表-1 検討条件

4. 検討結果

盛土中央での最終圧密沈下量と盛土立ち上がり時より700日の圧密沈下量を算出した。結果を表-2に示すと共に、以下にとりまとめた。

表-2 計算結果

出力 目		CASE 1	CASE 2
最終圧密沈下量 (cm)		23.5	33.9
盛土 立ち上 がり時 より 700日	沈下量 (cm)	17.8	21.4
	圧密度 (%)	Ac-U	100.0
		Ac-M	63.1
		Ac-L	99.8
	残留沈下量 (cm)	5.7	12.5

- 最終圧密沈下量は単一層で計算した CASE2の方が、大きくなった。これはより圧縮性の高い Ac-M 層のデータを全層に適用したためであると判断される。
- 供用開始時 (700日) の残留沈下量は CASE1が5.7cm ($U=76\%$)、CASE2が13cm ($U=63\%$) となった。
- CASE1は、残留沈下量が10cm 未満のため無対策で良いと判断されるが、CASE2では残留沈下量が10cm 以上となるため沈下促進対策が必要となる。

5. まとめ

今回の比較検討により、次のことがあきらかになった。

- 粘性土層を深度方向に細分化することによって、精度の高い圧密沈下量の算出が可能であることが分かった。
- 層厚の大きい粘性土に対する細分化の方法として、含水比を指標とすることが有効であることが分かった。
- 調査費用を抑えることよりも調査精度を高めることにより、経済的な施工あるいは必要な対策工を見落とさない施工の実現が可能であることが分かった。

今後の課題として、最も効果的な調査手法、調査密度を判断する能力を身につけること、また、その提案を適切に施主に理解してもらう説明能力を身につけることが重要である。

《引用・参考文献》

- 1) 社団法人 日本道路協会(1986)：道路土工-軟弱地盤対策工指針 p86-103