

Ⅲ-A231 帯状盛土による高有機質土地盤の初期変形について

大阪ガス(株) 正 岡井大八 水本桂輔
 正 目堅智久
 (株) 鴻池組 正 北山春男 正 楠見正人

1. はじめに

軟弱な高有機質土地盤上に道路のような帯状盛土を施工した場合、初期においては盛土の急激な沈下に加えて側方地盤の水平移動、隆起等の側方流動に起因する2次元的な変形が観測される。今回、高有機質土地盤上で仮設道路盛土工事を行い、その施工時に設置した計器により盛土の沈下、側方地盤の変形に関するデータを得た。そして、その計測結果から高有機質土の初期の変形挙動についての考察を行う一端として、応力変形解析(弾性解析)を実施するとともに実測値との比較を行った。

2. 計測概要および地盤特性

図-1に計測断面の一例を示すが、当地盤は自然含水比： $w_n \approx 500 \sim 900\%$ に代表されるように非常に軟弱な高有機質土により形成されており、層厚も15mに達している地点も存在する。また、図に示す測線の他にも沈下板と変位杭による計測を8測線で行っている。施工に際しては、盛土の局所的なめり込みを防ぐためにジオテキスタイル(ネットおよび不織布)を敷設しており、さらに計測箇所付近では載荷速度を一律とするために、全て1日間で盛立てを行いその直後から計測を開始した。

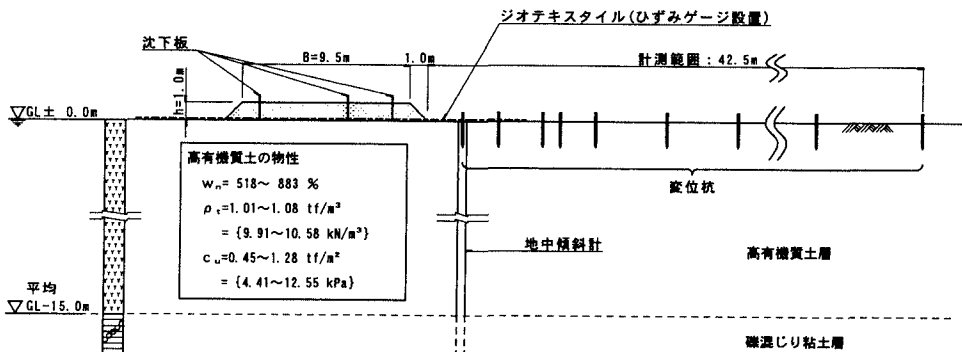


図-1 計測概要と地盤特性

3. 解析条件および解析ケース

表-1に入力物性値、表-2に深度方向の高有機質土の物性の変化を考慮して、変形係数(E)の深度方向の設定を変えた解析ケースを示す。Eとしては一軸圧縮試験より得られる E_{50} を用いた。これは、想定されるひずみレベルでは E_{50} の採用が妥当であること、同じ物性を有する高有機質土地盤を対象に実施されたUU試験、孔内水平載荷試験から得られた変形係数と大差がなかったことによる。また、ジオテキスタイルは伸び剛性のみを有する梁要素としてモデル化した。

表-1 弾性解析入力物性値

| | E | ν |
|----------|---|-------|
| 盛土 | $2.8 \times 10^2 \text{ kgf/cm}^2$ ($2.7 \times 10^4 \text{ kPa}$) | 0.3 |
| 高有機質土 | 表-2 | 0.45 |
| ジオテキスタイル | $4.35 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ($4.26 \times 10^7 \text{ kPa}$) | — |

キーワード：高有機質土、側方流動、帯状盛土、ジオテキスタイル、応力変形解析

連絡先：大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪ガス株式会社 TEL (06)-6205-4592 FAX (06)-6231-1062

大阪市中央区北久宝寺町3丁目6番1号 株式会社鴻池組 TEL (06)-6244-3615 FAX (06)-6244-3632

4. 解析結果ならびに実測値との比較

図-2 に変形量に関する解析結果ならびに計測により得られた実測値を示すが、解析結果は概ね実測された地盤の変形形状を再現していることがわかる。また、ケース1~3(深度方向の E の設定の違い)の解析結果に大差は見られなかった。

解析値と実測値との比較に関しては、まず、沈下量については解析値が実測値を下回る結果となった。この要因としては、非排水変形による即時沈下に加えて圧密沈下が発生したことが挙げられる。今回のような局部的な載荷の場合には、鉛直に加えて水平方向にも排水が生じるため、盛土直後の早い時期から圧密沈下が生じたと考えられる。

次に、側方変形(地中水平変位量、地表面隆起量、地表面水平変位量)については逆に解析値が実測値を上回る結果となった。この理由としては、E の設定方法、地中傾斜計パイプの地盤変形への追従性の問題等が挙げられる。また一因として、解析では非排水状態のせん断変形のみを扱っているが、実際は帯状盛土の場合には二次元的な排水が生じているため、土塊が側方流動中にも排水を伴う圧縮変形が発生した可能性があることが考えられる。

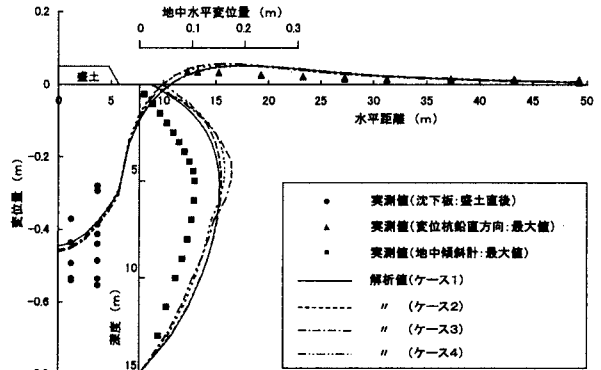
なお、参考のためにケース4としてジオテキスタイルがない場合も実施したが、盛土近傍の地表面変位量について着目すれば、ケース4では盛土反対側に大きく変位が発生しているのに対し、ケース1ではその変位が小さ

5. まとめ

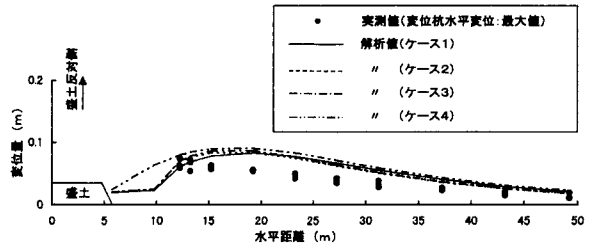
今回実施した応力変形解析により、高有機質土地盤上の帯状盛土による初期挙動をある程度再現することが出来たが、側方変形、沈下ともに解析値と実測値とに差が生じた。これについては、帯状盛土であるため二次元的な排水を伴った圧密現象が早期から生じている可能性があると思われる。今後は、非排水変形に圧密を加えたアプローチにより初期挙動を解明していくことが必要である。また、ジオテキスタイルの効果をより現実的に表現するモデルを考えていく予定である。

表-2 解析ケース(Eの設定値)

| GL ± 0 m | ケース1 | ケース2 | ケース3 | ケース4 |
|-----------|---|---|---|-----------------------|
| GL - 4 m | 2.5 kgf/cm ² {2.45×10 ² kPa} | 2.1 kgf/cm ² {2.06×10 ² kPa} | 2.5 kgf/cm ² {2.45×10 ² kPa} | ケース1に同じ ジオテキスタイル無し |
| GL - 7 m | | | 1.7 kgf/cm ² {1.67×10 ² kPa} | |
| GL - 10 m | | 2.7 kgf/cm ² {2.65×10 ² kPa} | | |
| GL - 15 m | 3.0 kgf/cm ² {2.94×10 ² kPa} | 3.2 kgf/cm ² {3.14×10 ² kPa} | | |



(a) 沈下, 地中水平変位, 地表面隆起



(b) 地表面水平変位

図-2 解析結果ならびに実測値

くなっており、解析ではジオテキスタイルによる地盤の側方変形抑制効果が認められる。また、同変位が実測値ではほぼ0となっているが、ジオテキスタイルに発生するひずみを調べたところ、解析値 ($\epsilon=2.0 \times 10^{-5}$) に比べて実測値の方がばらつきはあるが1オーダー程度大きなものとなっており、実際にはジオテキスタイルに解析値よりも大きな張力が働いた結果として、実測変位が小さくなった可能性があることが考えられる。