

おぼれ谷低地地形における载荷盛土工法による圧密沈下管理

戸田建設株式会社 正会員 ○塚本 尚規
 戸田建設株式会社 正会員 小林 竜太
 戸田建設株式会社 正会員 富田 剛司

1. はじめに

本工事は、敷地面積約 20ha の盛土工を主体とする造成工事であるが、当該地盤は、敷地中央付近がおぼれ谷低地地形となっており、敷地両端に向かって軟弱層厚が急勾配で変化する地形となっていた。この急勾配で変化する箇所では、軟弱層厚の正確な把握が難しく、計算予測沈下量と実測沈下量が大きく異なる結果となった。また、本工事は、造成工事後、直ちに建築工事に引き渡すため、厳しい品質・工程管理が求められた。本稿は、このような地層形状の盛土圧密沈下管理について報告する。

2. 地質概要

(1) 地層

表層には泥質堆積物が堆積している。さらに、調査地周縁部では関東ローム層（Lc 層）が地表部に現れているが、中心部では N 値 0 の粘性土層（Ac 層、Apt 層）が 7～8m の層厚で堆積したおぼれ谷低地地形となっている。関東ローム層および粘性土層以深には比較的締まった砂質土・粘性土の互層で堆積している。図-1 に地質縦断面図を示す。

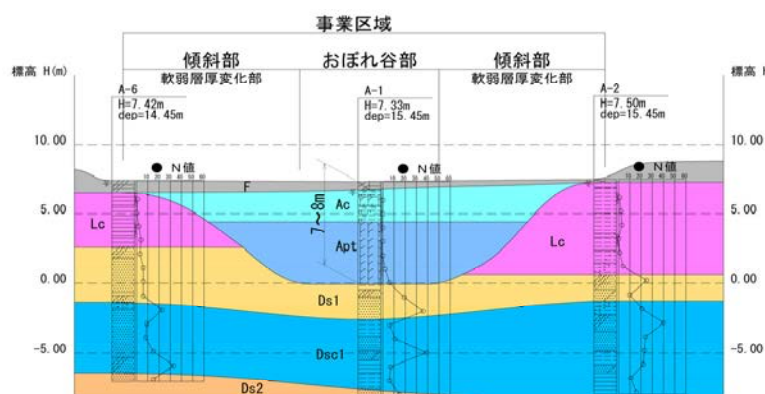


図-1 地質縦断面図

(2) 圧密特性

上記の地層状況を踏まえて、盛土高の設計を行うにあたり、Ac 層、Apt 層の圧密試験を実施した。盛土前後による応力状態と圧密降伏応力の分布図を図-2 に示す。この図から若干のバラツキはあるものの、Ac 層、Apt 層は正規圧密状態と判断した。なお、Lc 層についても圧密試験を実施したが、新規盛土に対し、過圧密状態であったことから、本造成工事の盛土における沈下対策は Ac 層および Apt 層において実施する必要があることが判った。

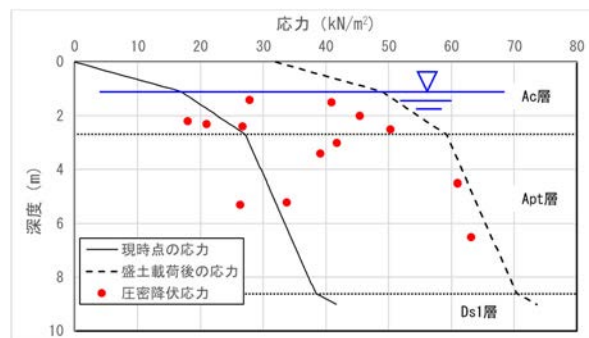


図-2 圧密降伏分布図（おぼれ谷部）

3. 造成計画概要

①完成時盛土高：1.2m

施工盛土高＝完成時盛土高 1.2m＋サーチャージ盛土（10kN/m²相当）＋沈下量

②沈下管理値：90%圧密かつ許容残留沈下量 10cm 以下

③軟弱地盤対策工：サーチャージ盛土、ペーパードレーン併用

ペーパードレーンピッチは、盛土放置期間をおおよそ 3 カ月とし、おぼれ谷部では、1.5m ピッチ、傾斜部では、2.5m ピッチで計画した。

④沈下管理方法：沈下板を設置し、双曲線法にて管理

おぼれ谷部では沈下板を約 5,000 m²に 1 か所に設置し、傾斜部では地層の傾斜状況が不確実だったため、沈下板をおぼれ谷部もよりも密になるように約 3,000 m²に 1 か所に設置して、沈下計測を行った。

キーワード おぼれ谷地形、圧密沈下管理、双曲線法、間隙水圧

連絡先 〒330-0063 埼玉県さいたま市浦和区高砂 2-6-5 戸田建設株式会社 関東支店 土木工事部 TEL (代) 048-827-1301

4. 沈下計測結果

盛土放置期間が100日経った時点での計測結果は、おぼれ谷部では概ね計算値と実測値が一致していたが、傾斜部においては大きく異なる箇所が生じた。沈下計測結果を表-1、表-2に示す。要因は、おぼれ谷部では沈下量が一致していたことから、土質定数の誤差は小さく、層厚の違いであると思われる。

上記の推定を確認する目的と、双曲線による沈下管理（放置期間終了判定）の妥当性の検証のため、傾斜部最大誤差地点近傍でボーリング調査を実施して、計算値と実測値の軟弱地盤層の層厚を確認するとともに間隙水圧を測定して、圧密度を算定することとした。

(1) ボーリング結果

当該本箇所では非圧密層の上端標高から盛土載荷前の軟弱層厚は6.1mであり、計算時の軟弱層厚が8.6mと大きく異なっていた。この層厚で再計算を実施したところ、計算値が0.867mであり、実測値0.847mとほぼ一致し、計算値と実測値の相違の要因が圧密層厚の違いと判断できた。従って双曲線法による最終沈下量の判定の妥当性が確認できた。

(2) 間隙水圧による圧密度の算定

間隙水圧計を2箇所設置し、間隙水圧の発生状況から圧密度を算定した。

地下水位 : TP+6.68m
 間隙水圧計1 : TP+2.53m
 発生間隙水圧 : 43.0kN/m²
 静水圧 : 41.5kN/m²
 間隙水圧計2 : TP-0.47m
 発生間隙水圧 : 71.5kN/m²
 静水圧 71.5kN/m²

間隙水圧による圧密度の算定方法を右に示す。

この算定方法から調査時の圧密度を算出すると、Ac層で99.0%、Apt1層で97.0%、Apt2層で99.5%となり、全層で98.3%である。このため、圧密がほぼ収束していると判断できる。

これにより双曲線法による放置期間終了判定も問題は無いことが確認できた。

5. まとめ

軟弱地盤層傾斜部において、計算値と実測値に差異が見られたが、盛土後にボーリング調査によって、軟弱地盤層厚の違いが分かり、また、間隙水圧を測定することで圧密がほぼ収束しており、双曲線法で管理した圧密度が妥当だと判断できた。以上より、双曲線法にて敷地内全域に適用することを発注者の承認を得ることができた（盛土工事継続中）。

このような軟弱層厚が急変する箇所では事前の調査を密に行うことがフロントローディングの観点からも望ましいことではあるが、費用・工期の面でも課題が多い。特に計算値より実測値が少ないと圧密の収束の判断しづらいことがある。本稿が他の類似事例において参考になれば幸いである。

表-1 圧密計測結果（おぼれ谷部）

計算値	実測値		
	実測沈下量	最終沈下量	圧密度
1.300m	1.202m	1.282m	94%

※最終沈下量は双曲線法にて算出

表-2 圧密計測結果（傾斜部）

計算値	実測値		
	実測沈下量	最終沈下量	圧密度
1.222m	0.766m	0.843m	91%

※最終沈下量は双曲線法にて算出

表-3 計算値と実測値の軟弱地盤層厚の違い

地層	計算		盛土後	
	下端標高 TP (m)	層厚 (m)	下端標高 TP (m)	層厚 (m)
Ac	4.83	2.50	4.03	2.30
Apt	-1.27	6.10	0.23	3.80
合計		8.60		6.10

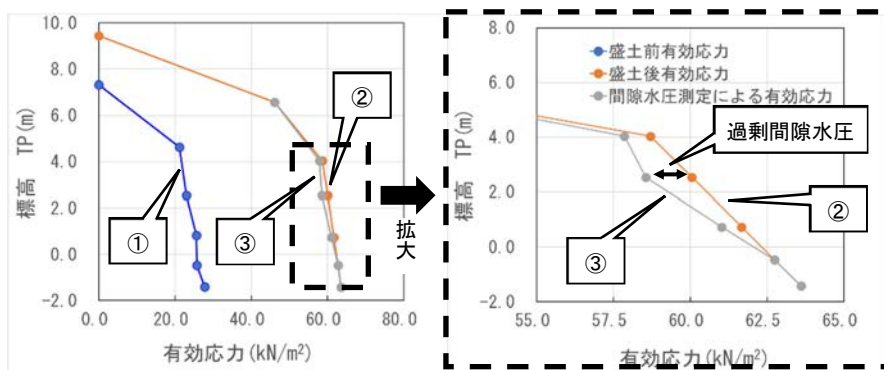


図-3 有効応力の深度分布

- 盛土前有効応力を算出（図-3①）
- 現状の盛土後の有効応力を算出（図-3②）
- 調査時の有効応力を算出（図-3③）
- ①と③で囲まれた面積と①と②で囲まれた面積比を計算することによって、現状の圧密度を算定