

(Ⅲ - 44) CSドレーン工法による地盤改良に伴う計測結果について(その1)

鹿島建設関東支店 ○正会員 近藤 啓二
水谷 仁

1. はじめに

CSドレーン工法は、圧密促進による地盤の強度増加と残留沈下防止のためのペーパードレーン工法で、その特徴は、ドレーン材の残置深度を把握でき、共上り現象の防止やドレーン材の破断防止機能も備えた施工精度の高い工法と言う点である。今回報告する事例は、低湿地部の宅地造成工事において、CSドレーン工法を採用し各種計測を行っているので、その計測結果の中間報告並びに計算値との比較を行うものである。

2. 土性値

対象となる土層は上から腐植土層(P_t , 層厚2.9m) シルト層(A_{c2} , 層厚5.6m)、シルト質砂層(A_{s2} , 層厚2.3m)で構成され、表-1にこれらの土性値を示す。また、地下水位は、GL±0.0mである。

3. 計測方法

計測項目は、全沈下量、土層別沈下量、間隙水圧、土圧であり、その平面位置図を図-1に、断面配置図を図-2に示す。

全沈下量は、地表面沈下板で測定し、その構造は、沈下板に接続されたロッド及び保護パイプからなる二重管構造である。

土層別沈下量は、層別沈下計で測定した。当現場の軟弱層は、腐植土層とシルト層に区分されるため、層別沈下計の先端コーンは腐植土層下面に打ち込み、シルト層以深の沈下量を測定する。構造は、先端コーンを持つロッド及び沈下速度の違いに対応できるようにスライド可能な保護パイプからなる二重管構造である。

間隙水圧は、間隙水圧計で測定した。間隙水圧計の設置深度は、GL-1.5mとGL-5.0mの2ヶ所でそれぞれ腐植土層とシルト層のはば中央であり、平面的には、ドレーン材の中間に設置してある。

土圧は、土圧計で測定した。土圧計は、10cmの厚さにセメント処理したサンドマット上に設置し、受圧部分は良質な砂で被覆した。

4. 盛土工程

盛土工程は、図-3に示す3ステップで、450日間に4.8mの盛土を行った。但し、第1ステップはサンドマット工である。ドレーン(厚さ3mm, 幅94mm)は、1.1mピッチ、正方形配置で、サンドマット敷設後8日間で打設した。盛土材の単位体積重量は約 1.6 tf/m^3 であった。

5. 圧密沈下の計算方法

ここで用いた圧密沈下の計算方法は、沈下量は、腐

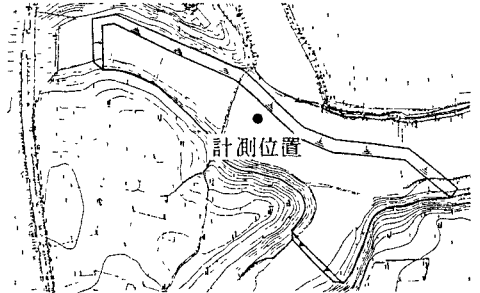


図-1 平面位置図

表-1 土性値一覧表

	腐植土	シルト	シルト質砂
単位体積重量 $\gamma_t (\text{tf/m}^3)$	1.10	1.55	1.70
含水比 $W_n (\%)$	177~431	35~96	—
一軸圧縮強度 $q_u (\text{kgf/cm}^2)$	0.08~0.27	0.15~0.81	—
液性限界 $\omega_L (\%)$	76~419	40~96	—
塑性限界 $\omega_P (\%)$	38~180	22~48	—
圧縮指数 C_c	0.67~5.06	0.35~1.07	—
N 値	0~2	0~5	2~8
層厚 $L (\text{m})$	2.9	5.6	2.3

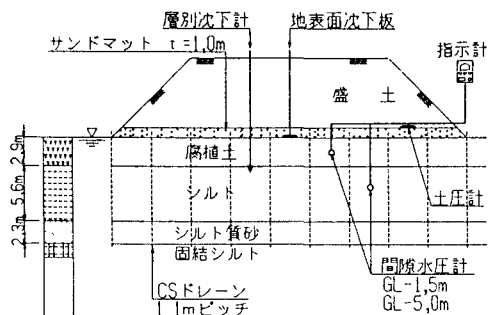


図-2 計測器断面配置図

植土及びシルトを $e-\log P$ 法で、シルト質砂をDe-Beerの方法で求め、圧密度は、Barronの式で求めた。なお水平方向の圧密係数 C_h は、鉛直方向の圧密係数 C_v と同じとし、サンドマット及びドレーン材の透水性は無限大とした。

6. 計測結果及び計算値との比較

6. 1. 沈下量

図-3に全沈下量と腐植土(P_t)、シルト層以深($A_{s2}+A_{s2}$)の沈下量の実測値を示す。450日目の実測沈下量は、全沈下量が1.43m、腐植土の沈下量が0.98m、シルト層以深の沈下量が0.45mである。次に、実測値から門田法で450日目の圧密度と C_h を求める。腐植土、シルト層以深ともに圧密度は90%を越えており、また、 C_h は C_v の2~3倍と言われるが、設定した C_v とそれぞれほぼ等しい値になった。図から、計算値と実測値はほぼ一致しており、設定した土性値が妥当だったと言える。

6. 2. 間隙水圧

図-4に間隙水圧の変化の実測値及び計算値を示す。図から間隙水圧の実測値は、盛立と同時に上昇し、時間と共に次第に消散している傾向がわかる。一般に、バーチカルドレーンを用いた場合、サンドマット及びドレーン材の透水性の低下や、ドレーン打設により地盤が乱され水平方向の透水性が低下するなどの問題から、計算通りの圧密促進効果が得られないことがある。しかし、計算値と実測値がほぼ同じ挙動を示していることから、良好に圧密促進が行われたと言える。

6. 3. 土圧

図-5に土圧の実測値を示す。図から、盛土高さと土圧の挙動はよく対応しているとと言える。しかし、盛土高さと土圧から盛土の単位体積重量を求めると、 $\gamma_t \approx 2.0 \text{ tf/m}^3$ になり実際の値より大きな値になっている。これは、計測器と土の剛性が異なるために応力集中が起り、過大な土圧を測定したものと考えられる。

7. まとめ

CSドレーン工法を用いた場合の計測結果と計算値の比較を行ったが、その挙動はほぼ一致していた。今後、約13mまで盛土を行うが、引続き計測を行い、盛土工事の際の資料として活用する予定である。

8. 参考文献

吉国洋：バーチカルドレーン工法の設計と施工管理、技報堂出版、1979

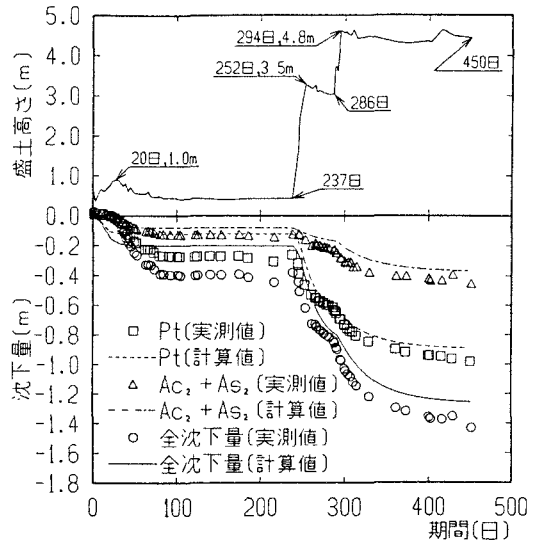


図-3 盛土高さ～沈下量～時間

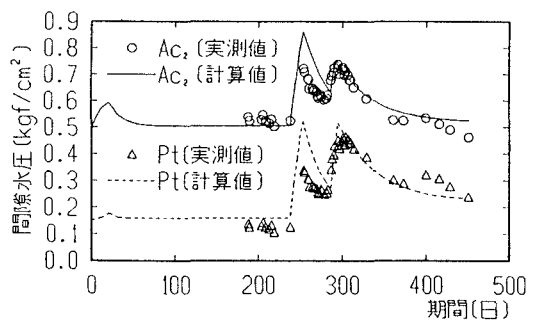


図-4 間隙水圧～時間

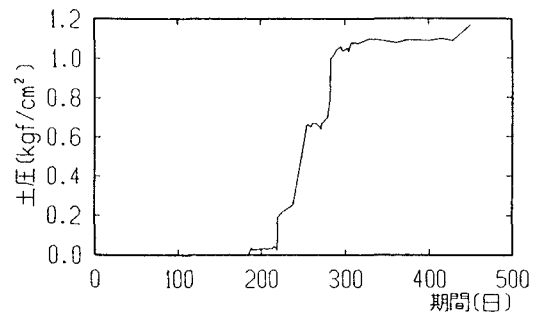


図-5 土圧～時間