

竹中技術研究所 正会員 ○神崎 靖  
 正会員 中崎 英彦  
 正会員 上田 貴夫

1. まえがき

有機負土の軟弱地盤上の盛土工事における工学的諸問題については、とくに沈下速度が Terzaghi の圧密理論に従わぬこと、二次圧密現象が卓越していることからその理論的取扱いが困難であり、盛土の設計および施工にあたっては経験法則に基づいた設計法や現場観測に基づく施工管理法などが種の報告されている。

ところで、軟弱地盤上での道路盛土を概して、高盛土の荷重による盛土基礎地盤の圧密沈下より盛土基礎の破壊がより重大な問題となる。これに対して一般宅地造成の盛土工事では、盛土は平面的にかなりの広がりを持ち、盛土高さも低いことから基礎地盤の破壊よりは沈下による家屋等構造物への影響が問題となる。

本報告は東京周辺の千葉、埼玉、茨城の3県の有機負土地盤において現場試験盛土を実施し、室内試験の結果を合せた検討を行なり、盛土工事に対する施工指針を作成し、また動態観測に基づいた施工管理を行なった工事例について報告するものである。

2. 地盤特性と土質定数

対象とした3地域をそれぞれ Site 1, Site 2, Site 3 と称する。

Site 1 および Site 2 はともに台地の扇折谷に滞積した沖積地であり、Site 3 は台地端に利根水系によって形成された沖積地である。標準的な土層構成と土質定数を図-1 と表-1 に示す。

3. 沈下特性

図-2 ~ 図-4 は各 Site での試験盛土において測定された沈下量と向がキ水圧の経時変化を示す。層別に見た場合有機負土層の沈下速度は各 Site とも理論沈下速度より大きい。(図略) 向がキ水圧と実測沈下量からカーブフィッティングによって逆算された圧密係数 ( $C_v$ ) は、室内実験による  $C_v$  値より 4~30 倍も大きくなっている(表-2)。また向がキ水圧は盛土終了直後に最大値に達し以後徐々に減少していき、長期にわたっても 0 にまで消散することなくある一定値に落ち着く傾向にある。

図-5 は含水比 ( $w$ ) ~ 二次圧密係数 ( $C_a$ : 圧縮ヒズミ量/時間の  $1 \log$  cycle) の関係について既往の実測データと比較したものであり、測定データは他のデータと同じ範囲に入っている。二次圧密係数  $C_a$  は自然含水比  $w$  の増加につれて増大している。有機負土の自然含水比は、自然向がキ比  $e_0$ 、圧縮指数

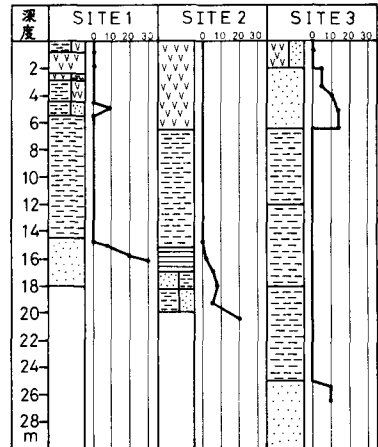


図-1 土質柱状図

表-1 土質定数と各 Site の沈下特性

	Site 1		Site 2		Site 3	
	腐植土	シルト	腐植土	シルト	腐植土	シルト
$e_0$	1.489	0.95	1.508	2.375	5.91	2.57
$w$ (%)	8.50	11.18	7.8727	8.769	2.589	9.11
$\gamma_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.25	1.367	0.959	1.428	1.22	1.44
$P_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	0.13	1.00	0.18	0.50	0.525	0.97
$C_c$	1.005	0.25	1.05	1.07	2.56	1.10
$C_v$ (cm/sec)	$4.47 \times 10^{-3}$	$3.21 \times 10^{-3}$	$1.53 \times 10^{-3}$	$6.57 \times 10^{-3}$	$3.78 \times 10^{-3}$	$1.26 \times 10^{-3}$
$G_0$	1.665	2.583	1.726	2.570	3.542	2.688
$k$ (cm/sec)	$2.87 \times 10^{-4}$	$3.5 \times 10^{-4}$	$1.65 \times 10^{-4}$	$1.50 \times 10^{-4}$	$8.62 \times 10^{-3}$	$1.14 \times 10^{-3}$
沈下特性	地表面から深度 GL-3m 程度に分布するヒート層の圧密沈下量大		地表面から深度 GL-6.5m に分布するヒート層および GL-6.5~1.5m 程度に分布する沖積シルト層の沈下が大きい		地表面から GL-2.0m 付近に分布するヒート層は層厚がうすくまた多くのサンドシームを挟み、圧密速度は速い。GL-6.5m 以下に分布する沖積シルトには正圧密状態にあり層厚も厚く圧密沈下量と長期にわたる沈下の進行が問題となる	

$C_v$ などと非常に良い相関性を示すものである。このことから自然含水比という物理的数値から、データの集積によって二次圧密係数についても統計的にかなり良い精度で推定することが可能であろう。

表-2 圧密係数の比較  $C_v/C_u$

	Site 1	Site 2	Site 3
$C_v$ (実測値)	8.8	29.3	4.0
$C_u$ (室内圧密試験)			

#### 4. 沈下対策

一般宅地の造成については、施工完了後は宅地が各個人の手に渡ってしまい、長期にわたる残留沈下に對するメンテナンスが全く行なわれていないのが実情である。従って残留沈下量を極力小さく抑えまた工期短縮を図る目的でプレロード工法を採用した。プレロードの適用に當っては合理的な工区分けを行なうことで余盛土の転用効率を高めた。

#### 5. まとめ

東京周辺の3地域の有機質土地盤において試験盛土を実施し、沈下特性について調べ以下のような結果を得た。

- 1) 有機質土層の実測沈下速度は、室内試験から求めたものより大きく、4~30倍の $C_v$ 値に相当する。
- 2) 二次圧密係数 $C_u$ は1~5%であり、自然含水比 $w$ の増加とともに小さくなる。
- 3) 間げき水圧は最大値に達した後、かなり長期にわたっても0まで消散せず、ある一定の残留間げき水圧に落ち着く傾向にある。

室内試験に基づいて有機質土層の沈下速度を推定することには精度的に制約がある。しかし、二次圧密係数 $C_u$ については理論的に明確なものとなっていないが、経験法則からある程度推定可能なものと考えられる。従って盛土造成工事については、現状では盛土施工に先立って試験盛土を適用することによって盛土挙動の予測精度を上げる必要があると考える。

〈参考文献〉 1) Gholamreza Mesri (1973): "Coefficient of Secondary Compression" Journal Of The Soil Mechanics And Foundations Divisions P.123-137, 2) Lea, N.D. & Bräwner, C.O. (1963): "Highway Design And Construction Over Peat Deposits In Lower British Columbia" Highway Research Record, No.7, P.1~P.33

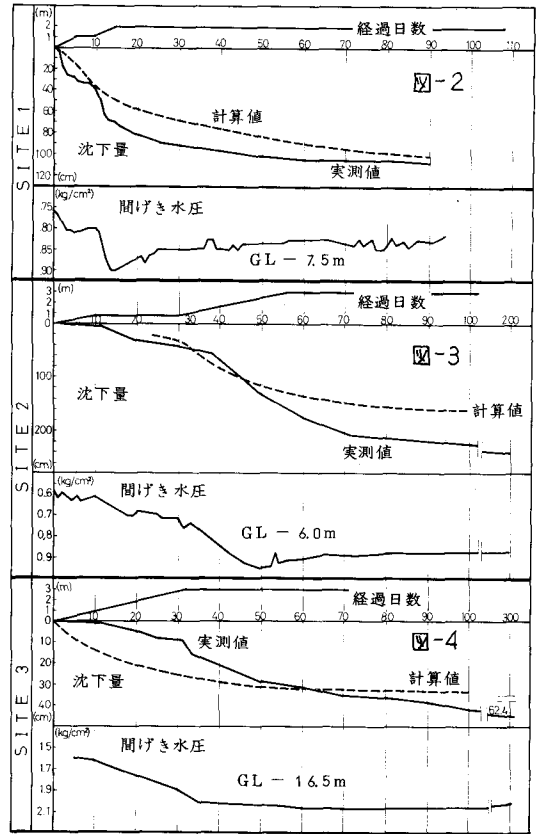


図-2, 3, 4 沈下量と間げき水圧の経時変化(盛土中央点)

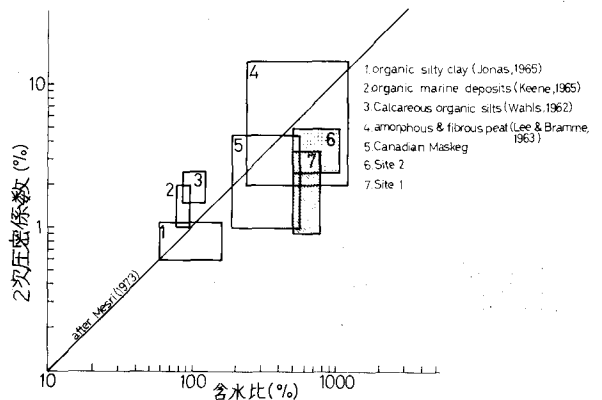


図-5 自然含水比~二次圧密係数