

VI-197

中間砂層を挟む軟弱地盤の圧密沈下の挙動

欄フジタ 関東支店 正会員 野口 浩二郎
 欄フジタ 関東支店 山田 徹
 欄フジタ 関東支店 大内 義仁

1. はじめに

地盤に荷重を載荷することによって圧密沈下層の脱水を行い、沈下を促進させる載荷重工法は軟弱地盤の圧密沈下対策として一般的であり、既に数多くの現場で採用されている。しかし、圧密沈下層の間に砂層が介在する場合、圧密の挙動を的確に捉ええることは困難である。茨城県南部に位置するここ藤代町でもN値5以下の軟弱層がGL-30m以深まで堆積しており、宅地造成を行うにあたり余盛等による軟弱地盤処理を行う必要があった。また、GL-5.0m付近に層厚4.0～5.0mの比較的厚い中間砂層が介在しており、載荷重による沈下挙動が不明確であると判断された。ここでは中間砂層が介在する軟弱地盤を載荷重工法によって処理する場合、盛土荷重が中間砂層以深の圧密沈下層にどのような影響を与えるものか報告する。

2. 調査概要

載荷重工法による中間砂層を挟む厚い軟弱層の性質を把握するために、試験盛土による動態観測を行った。試験盛土は造成宅地となる地点3カ所で行い、宅地の仕上り高さによって試験盛土厚を1m、2m、4mと変化させた。

また、計測は地表面沈下量、層別沈下量等について行い、盛土厚1mの場合以外は1年間観測を行った。

3. 調査結果および設計

1) 沈下層の挙動

それぞれの盛土厚による各層の実測沈下量をTable. 1に示す。中間砂層は総合的に判断して沈下しないものとした。Fig. 2に盛土厚1mの沈下板の実測値を示す。

2) Ac1層Ac2層の最終沈下量の予測

最終沈下量は、経時的な測定結果から一次圧密沈下の推定を目的として双曲線法を用いた。以下にその

推定式を示し、Table. 2に盛土厚1mでの各圧密沈下層の推定最終沈下量と理論圧密沈下量を示す。

$$St = S_0 + \frac{t}{\alpha + \beta \cdot t}$$

St : 時間 t 時の沈下量 (cm) t : 起点日よりの経過時間 (day)
 S_0 : 初期沈下量 ($t=0$) (cm) α, β : 実測値から得られる常数

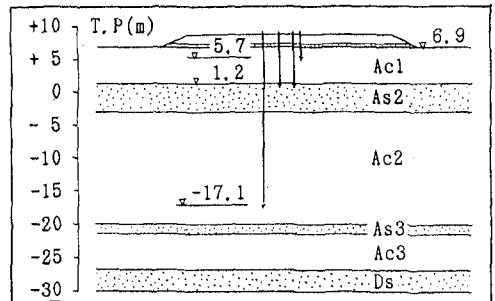


Fig. 1 沈下板設置状況

Table. 1 各沈下層の実測圧密沈下量 (単位)

単位: cm	Ac1	Ac2 (上)	Ac2 (下)	合計
盛土厚 1 m	0.55	0.80	—	1.35
盛土厚 2 m	7.60	8.20	3.10	18.9
盛土厚 4 m	10.80	10.65	6.25	27.7

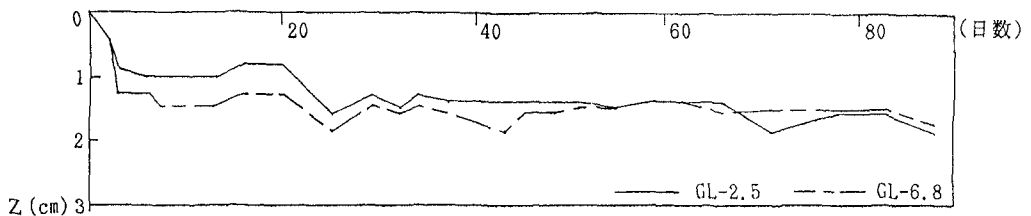


Fig. 2 盛土厚 1 m の沈下板実測値

3) 中間砂層の沈下量に対する影響

Table.3 に載荷重による有効土被り圧と圧密降伏応力の関係を示す。盛土厚1 mのAc2層では有効土被り圧が地盤の圧密降伏応力より大きく、載荷重による圧密沈下が考えられる。しかし、Table.2に示したとおりAc2層の実測沈下量は理論圧密沈下量に対して20%程度しか沈下しておらず、中間砂層がAc2層の圧密沈下に影響を及ぼしていることは明らかである。一方、盛土厚2 m、4 mのAc2層では、圧密降伏応力が有効土被り圧を上回る過圧密状態となっているが、載荷重に相当する沈下量が発生している。

Fig.3 に盛土厚の変化による深度と沈下量の関係を示す。盛土厚が2 mを越えるとAc1層上部の圧密沈下のみならず、それ以深のAc2層に対しても圧密沈下が発生したことが認められる。盛土厚1 mの場合には、層厚に比してAc2層の沈下量が小さくなっている。

盛土厚1 mの場合の地盤の挙動はWestergaardの仮定の基に、中間砂層を弾性体としてとらえ、載荷重の鉛直方向への分散が著しいとする性質に類似しているものと考えられる。また、盛土厚が2 m以上の場合には中間砂層が弾性体として認められずWestergaardの仮定が成立していない状態となっている。

4. 結 論

中間砂層を挟む圧密沈下管理は特に中間砂層より下部の軟弱層の挙動を的確に予測することによって成立する。今回試験盛土を行った場所では、4 m程度の中間砂層がそれ以深への荷重の伝播を軽減する働きをしていると判断される。当地層では1.7tf/m²の載荷重の場合にその効果が明らかに見られたが、載荷重が3.4tf/m²以上の場合には中間砂層以深の軟弱層も圧密理論による圧密沈下が発生した。

したがって、当現場の軟弱地盤処理において中間砂層以深の圧密層がほとんど沈下しないと考えられる場所では載荷重工法のみによる処理とし、中間砂層以深の圧密層が沈下すると判断される場所では、バーチカルドレン工法による沈下促進工法を併用した。

N値10前後で比較的浅層に存在する厚さ4.0~5.0 mの中間砂層の性状が今後の同種地層の軟弱地盤処理の参考となれば幸いである。

参考文献

- 1) 新・土と基礎の設計計算演習 社団法人土質工学会
- 2) 土質力学 土木学会監修

Table.2 盛土厚1 mでの沈下量の比較（単位：cm）

沈下板位置	Ac1	Ac2(上)	Ac2(下)	合 計
実測沈下量(88日後)	0.55	0.80	—	1.35
推定最終沈下量	0.63	0.80	—	1.43
理論圧密沈下量	5.10	3.63	2.67	11.4

Table.3 有効土被り圧と圧密降伏応力の比較

盛土厚 (m)	地 層	深度 Z (m)	有効土被り圧 p_0 (tf/m ²)	上載荷重 Δp (tf/m ²)	$p_0 + \Delta p$ (tf/m ²)	判 定	圧密降伏応力 p_c (tf/m ²)
1	Ac1	2.0	1.72	1.70	3.42	<	9.2
		5.8	3.81	1.59	5.40	<	9.2
	Ac2	19.3	14.01	1.18	15.19	>	12.2
		23.5	18.22	0.87	19.09	>	18.0
2	Ac1	1.4	1.44	3.40	4.84	—	—
		4.2	2.73	3.31	6.04	<	9.2
	Ac2	14.0	8.88	2.47	11.35	<	12.2
		22.4	13.16	1.84	15.00	<	18.0
4	Ac1	0.7	1.02	6.80	7.82	—	—
		6.5	5.53	6.41	11.94	>	11.1
	Ac2	16.0	11.75	5.88	17.63	>	17.1
		24.3	15.56	4.95	20.51	<	22.0

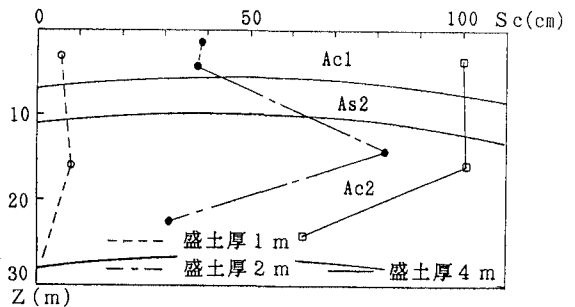


Fig.3 盛土厚の変化による深度と沈下量の関係