

鹿島 関東支店 ○正会員 時岡 健介

正会員 金井 孝之

1. はじめに

今回対象とした載荷盛土は、沢部に堆積した軟弱な沖積粘性土層の地盤改良（将来沈下の抑制）を目的に設置され、現在まで約2.5カ年が経過している。載荷盛土は、地盤改良の効果が十分であることが確認された上で、計画地盤高まで撤去されることになる。今回の撤去時期判定では、①現在までの載荷盛土の盛り立て状況、②載荷盛土盛り立て後の沈下量実測結果、③同地点で実施したチェックボーリング結果の各情報から多角的に土質の状態を把握し、載荷盛土の撤去時期の妥当性について報告する。

2. 地盤条件及び実測沈下データ

当地区の土層構成と代表的土性値を表-1に示す。また、当地区で測定した代表的な時間～沈下量関係を図-1に示す。

3. OCR（過圧密比）の算定

載荷盛土された地盤の圧密状態を判断する方法の一つにOCRの算定がある。次式を用いて、当地区のOCRを求めてみると、次のようになった。

$$OCR = \frac{\text{過去に受けた最大の鉛直有効応力}}{\text{現在受けている鉛直有効応力}} = 1.22$$

表-1 土層構成と土性値一覧表

土層名		層厚	Wn	γ_t	C	ϕ	その他
腐植土	Pt	2.30m	34.0	1.10	1.0	0	$q_u=0.25\text{kgf/cm}^2$
粘性土	Ac1	9.30	7.2	1.55	2.6	0	$q_u=0.55\text{kgf/cm}^2$
	Ac2						
砂質土	As2	1.15		1.70	—		N=5
砂（洪積層）	Ds	—					N230~50

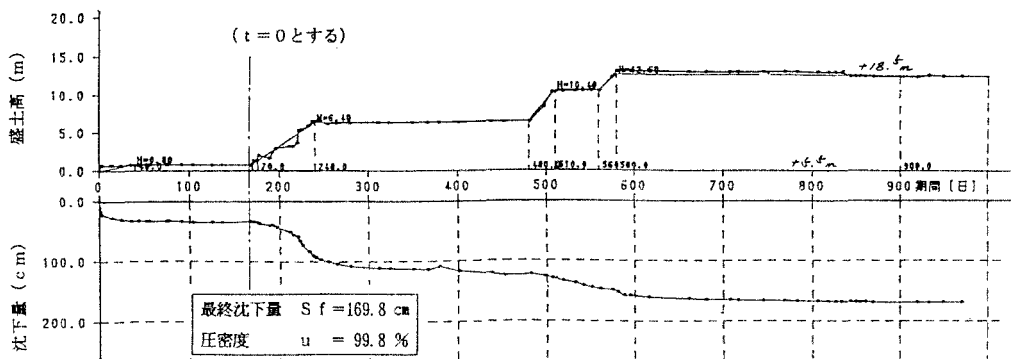


図-1 時間～実測沈下量 関係図

4. 残留沈下量の推定

4-1 $W_n \sim OCR \sim \varepsilon \alpha$ の相関による方法

過去の実績から、得られたグラフ（図-2）より、盛土前の土質試験から得られた W_n と OCR から次式を用いて $\varepsilon \alpha'$ を求め、載荷盛土撤去後の残留沈下量を求めると、以下のようになる。

$$S_r = \varepsilon \alpha' \cdot H \cdot \log \frac{t_{end}}{t_{start}} \quad \cdots \text{①式}$$

$$= 6.7\text{cm}$$

$\varepsilon \alpha'$; 再沈下時の二次圧密係数

S_r ; 残留沈下量、 H ; 層厚

$$t_{end} = 4,400\text{日}, \quad t_{start} = 800\text{日}$$

4-2 実測データより求める方法

実測の時間～沈下曲線の最終的な勾配（ $\varepsilon \alpha$; 二次圧密係数）と、実績から得られた R （二次圧密係数比）～ OCR 曲線より $\varepsilon \alpha'$ を求め①式を用いて、沈下を算出すると次のようになる。

$$S_r = 3.7\text{cm} \quad (\text{残留沈下量})$$

$$\varepsilon \alpha = 0.77\%, \quad R = 0.625, \quad \varepsilon \alpha' = 0.48\%$$

5. チェックボーリング結果による地盤評価

5-1 盛土前・後における土性値の変化を下表に示す。

表-2 深度別土性値一覧表

土 層	圧密降伏応力 Pc (kgf/cm ²)	間隙比 e	自然含水比 Wn (%)	圧縮指数 Cc	圧密度 u (%)
盛土前	1.70~2.50m	0.22	5.30	245.5	2.56
盛土後	13.00~13.80m	3.85	2.65	57.2	0.55
盛土前	4.00~4.80m	1.18	1.18	43.9	0.29
盛土後	15.65~16.50m	5.70	1.00	39.3	0.36
盛土前	7.00~7.80m	0.75	1.75	66.1	0.72
盛土後	19.05~19.90m	3.40	1.32	46.7	0.43
盛土前	9.00~9.80m	1.15	1.67	65.8	0.64
盛土後	20.75~21.60m	3.05	1.38	47.4	0.48

①盛土により各土層の圧密降伏応力は1.9~4.5 kgf/cm² (約12~28m盛土厚に相当) 程度増加しており、盛土荷重が、目標改良土層に確実に伝わっているものと思われる。

②自然含水比及び間隙比がともに減少していることから、地盤中の間隙水が排水されて当初と比較して密な構造になっていることがうかがえる。

③地盤の圧密進行度合を表す圧密度は、概ね 100%を越え、圧密は十分に終了しているものと思われる。

5-2 室内圧密試験結果による残留沈下量の推定

圧密試験結果のS~t曲線より、 $\epsilon_\alpha \sim \log P$ 関係を求め、載荷盛土撤去後の荷重(1.81kgf/cm²) に対する ϵ_α から①式を用いて残留沈下量を求めると、次のようになる。

$$Sr = 4.4\text{cm} \quad \begin{cases} \text{腐植土} & \epsilon_\alpha = 0.76\% \\ \text{粘性土} & \epsilon_\alpha = 0.45\% \end{cases}$$

6. 検討結果

今回行った、各計算方法から求めた残留沈下量は、ほぼ同様な値となっており、これらの結果から、将来発生すると思われる残留沈下量を推定すると、10年間で概ね 5cm程度であると考えられる。また、地盤の圧密度についても概ね 100%を越えており、十分に圧密されているものと思われる。

したがって、載荷盛土の効果は十分であり、当地区の載荷盛土は、撤去可能な時期であると判断できる。

7. あとがき

今回は載荷盛土撤去時期の妥当性について種々の方法から総合的に評価してみた、今後は撤去後の沈下データを測定し、比較検討して行きたい。

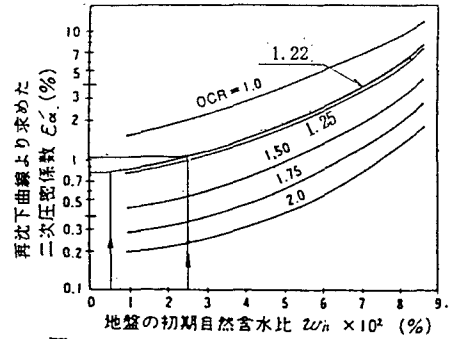


図-2 Wn~OCR~ ϵ_α 関係図

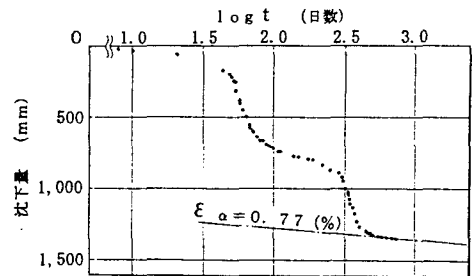


図-3 実測沈下曲線 (log t ~ S 曲線)

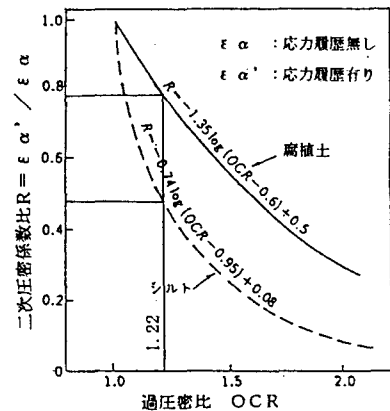


図-4 OCR~R関係図

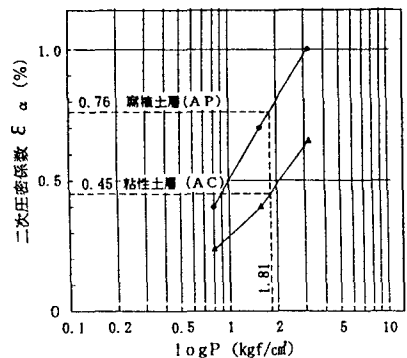


図-5 log P ~ ϵ_α 関係図