

有明粘土地盤における試験盛土の弾粘塑性解析

佐賀大学 理工学部 学○福岡 顕治

" " 正 坂井 晃

1. まえがき

軟弱地盤上の築堤においては、盛土部の沈下だけでなく、堤内地盤の家屋・土構造物の沈下・亀裂等の防止対策を必要とする場合も多い。従って、築堤による周辺地盤の沈下・側方変位を予測して、周辺地盤への影響を低減する効果的かつ経済的な対策工法を選定することが必要である。本研究は周辺地盤に対する対策工として盛土のり尻部に改良体及び鋼矢板を打設した試験施工について有限要素法による変形解析を行い実測値と比較検討した。

2. 解析モデル及び諸条件

解析対象地盤は、佐賀県六角川築堤の試験盛土地盤である。図-2に示されるように解析地盤領域は、標高を17mに設定した高さ20m・幅79.5mとし、盛土高4mの高さまでの解析を行った。粘土地盤は土質試験に基づいて深さ方向に11層に分割した。解析地盤は、表-1に示されるように無処理工区(A)・改良着底工区(B)・改良フローティング工区(C)・鋼矢板工区(D)の4ケースを設定し、沈下・側方変位の経時変化及び堤内地表面の変形をそれぞれ実測値と比較した。図-1は改良体及び鋼矢板の打設位置と諸条件を示す。改良地盤(改良3列、改良材:生石灰、改良率50%、改良径1m、千鳥配置)(着底18.8m・フローティング12.5m(弾性体))。鋼矢板(鋼矢板:Ⅲ型、はり要素とジョイント要素を使用)。解析に用いた地盤モデルは関口・太田の弾粘塑性モデル¹⁾である。解析諸定数は表-2に示す通りである。

表-1 解析対象工区

A	無処理工区
B	改良3列着底(18.8m)工区
C	改良3列フローティング(12.5m)工区
D	鋼矢板工区

載荷条件は、第一次盛土(H=2m)と第二次盛土(H=2m~4m)の2段階に分けて行われ、特に一次盛土の放置期間が無処理工区と改良着底工区では約330日、改良フローティング工区と鋼矢板工区では約100日となっている。排水条件は表面と底面の両面排水とした。また、底面の境界は固定としている。

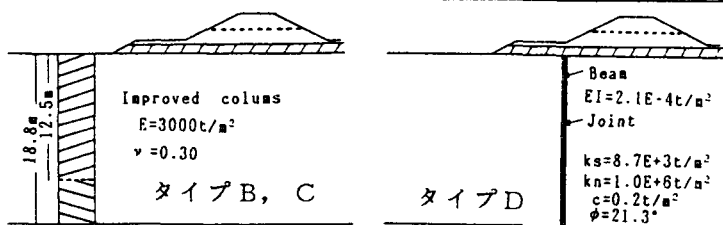


図-1 対策工区

表-2 地盤の諸条件

	Elevation m	γ	e_0	$\lambda, \kappa, M, \Lambda$	ν	σ'_{vo} t/m²	α	$\dot{\nu}_0$	k cm/day
layer 11	1.8 1.0	1.37	3.6	$\lambda=0.55$ $\kappa=0.10$ $M=1.2$ $\Lambda=0.848$	0.4	4.2	0.0071	4.71E-8	1.0E-3
~	~	~	~			~	~	~	~
layer 1	13.3 17.0	1.47	2.2			16.0	0.01	6.78E-6	4.9E-4

3. 解析結果及び考察

(1) 盛土部の沈下曲線

図-3は、各4ケースの盛土中央直下における粘土地盤の沈下曲線である。本解析はそれぞれ盛土施工日数を考慮した解析を行っているが、実測値に比べて載荷初期に沈下が大きく、その後の沈下は幾分小さくなる傾向にある。しかしながら、A~Cの各ケースにおける沈下傾向は実測による傾向とほぼ同様であり、無処理、フローティング、改良着底の順に沈下が小さ

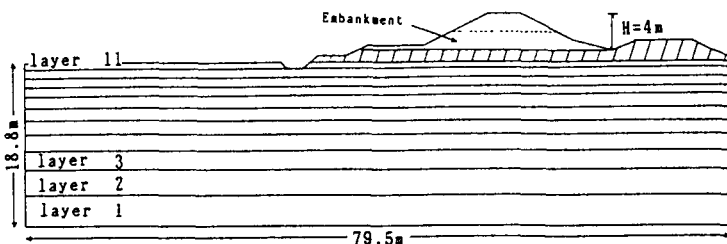


図-2 解析対象地盤

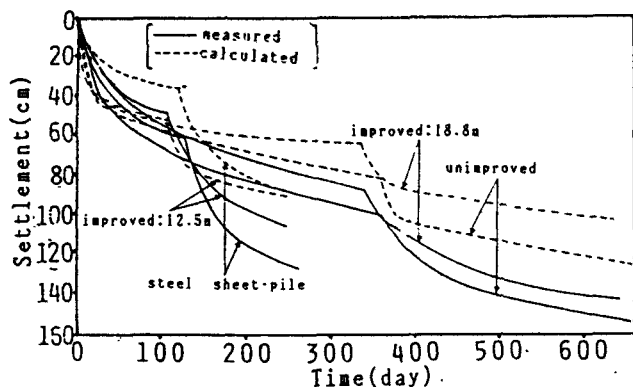


図-3 盛土中央直下における粘土地盤の沈下曲線

くなっている。ただし、鋼矢板工区の解析では、実測の沈下の約5割程度であった。

(2)側方変位 : 図-4 (a) (b)は、盛土高4m載荷後140日の盛土のり尻下における堤内側の側方変位を示している。ここでは盛土施工時期が異なるため、載荷条件が同じ、(a)無処理と改良着底地盤、及び(b)改良70-テングと鋼矢板地盤をそれぞれ比較している。改良着底形式による側方変位の低減効果は実測・解析ともに認められるが、解析結果では実測値よりも幾分小さな変形を示し、無処理地盤の約5割減となっている。改良70-テング形式は、着底形式と比較して、深い部分において大きな側方変位を示しているが、変形の抑制効果が実測・解析ともに認められる。鋼矢板工区における解析結果は逆に小さな変位となったが、実測値はかなり大きな側方変位を示している。

(3)堤内地表面の変化 : 図-5は、盛土のり尻より堤内側の地表面変位である。解析値は実測値に比べてともに大きな値を示しているが、無処理・改良着底・改良70-テング地盤については形状的には両者とも一致している。一方、鋼矢板の実測値では大きな隆起が生じているものの、解析値では変形が抑制された結果になった。

4. あとがき

本解析では、盛土による周辺地盤への影響を低減するための対策工として、改良体を用いた場合には実測と同様に変形の低減効果が認められた。しかし、鋼矢板地盤の解析では、実測値にみられるような大きな変形は得られなかった。

謝辞 最後に、試験施工を実施していただいた建設省武雄工事事務所の方々に感謝の意を表します。

参考文献: 1) Iizuka and Ohta: "A determination procedure of input parameters in elasto-viscoplastic finite element analysis", Soils and Foundations, 1987.

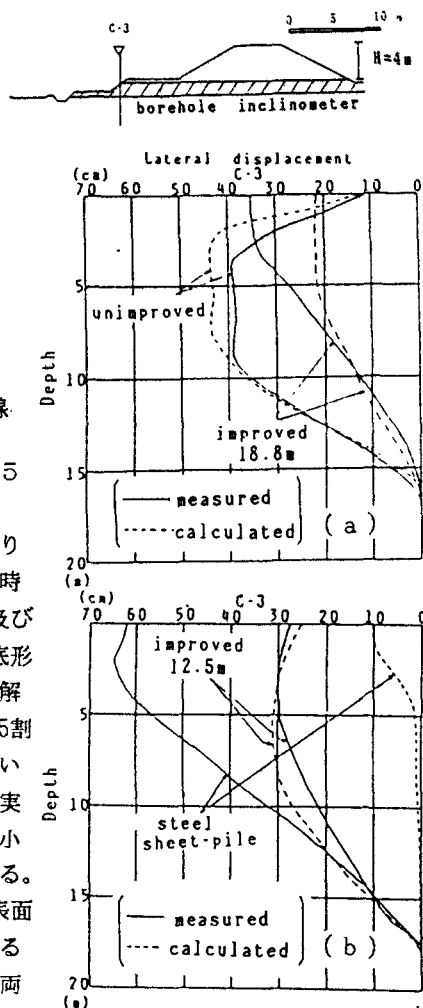


図-4 軟弱地盤の側方変位

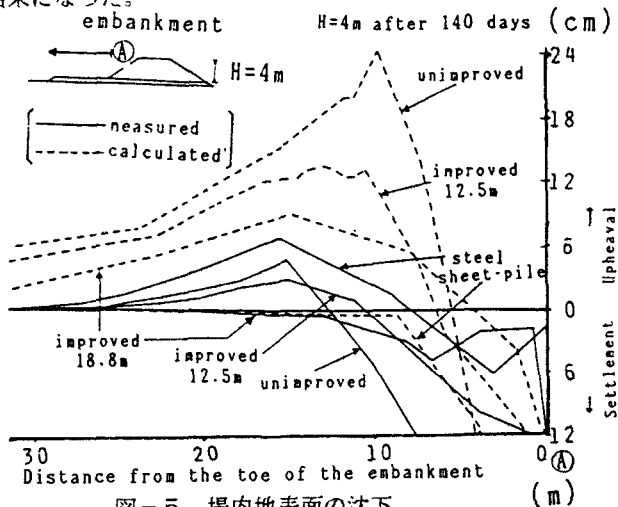


図-5 堤内地表面の沈下