

有明粘土地盤における試験盛土の有限要素法解析

佐賀大学 理工学部 学○藤井 敏道

” ” 正 坂井 晃

1. まえがき

軟弱地盤上の築堤においては、堤内地盤・家屋・土構造物当の沈下・亀裂等数々の変状をきたすことがある。従って、堤防盛土の安全で経済的な設計を行うためには、盛土による地盤の滑り・支持力の検討のみならず地盤の沈下・側方変位等の変形状態を予測して、周辺地盤への影響を低減する対策工法を考慮しておくことも必要である。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-1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62mとして盛土高2.0mの暫定高さまでの解析を行った。粘土地盤は土質試験結果に基づいて6つの層に分割した。土質諸条件は表-1に示したとおりである。解析地盤は、無処理地盤と改良地盤(3列、着定)の2ケースを設定し、沈下・側方変位の経時変化および堤内地表面の変形をそれぞれ実測値と比較した。解析に用いられた軟弱地盤モデルはカムクレイモデルであり、Biot型の圧密方程式と連動させた有限要素法解析である。なお、図中における斜線部分はDJM工法による改良体(改良列数:3列、改良材:生石灰、改良率50%、改良径1m、配置:千鳥配置・着定形式)を示している。排水条件は、表面と底面の両面排水とした。また、下部境界は固定としている。

3. 解析結果及び考察

図-2は、無処理地盤と改良地盤の盛土中央直下における粘土地盤表面の沈下曲線である。盛土の载荷方法として、試験施工では盛土施工に21日間を要しているが、

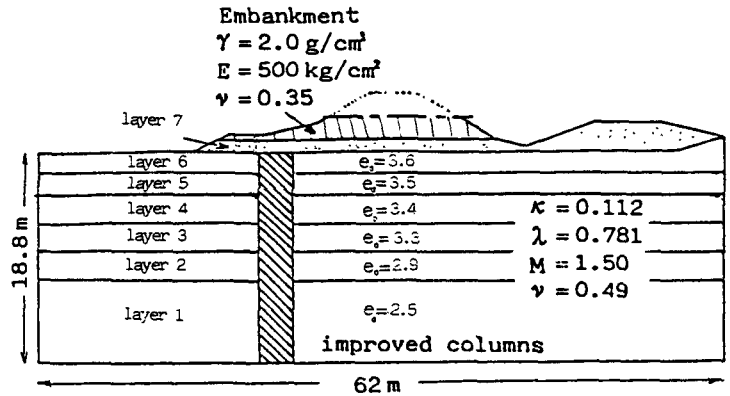


図-1 解析地盤モデル

表-1 築堤地盤の諸条件

	Elevation (m)	γ_t g/cm ³	G kg/cm ²	p_v kg/cm ²	Cam-clay $p_{c'}$ $\Gamma-1$ kg/cm ²		k cm/day
layer 8 improved columns	—	1.40	269	—	—	—	1.98×10^{-3}
layer 7 existing bank	2.8 1.8	1.47	92	0.170 0.188 0.285 0.407 0.528 0.650 1.400	0.19 0.21 0.31 0.45 0.58 0.71 1.54	— 0.66 0.78 0.98 1.11 0.89 0.924	1.98×10^{-3}
layer 6 (clay)	1.8 0.0	1.37	14.43				
layer 5 (clay)	0.0 -2.0	1.36	8.05				
layer 4 (clay)	-2.0 -4.5	1.41	5.70				
layer 3 (clay)	-4.5 -7.0	1.38	4.77				
layer 2 (clay)	-7.0 -9.5	1.42	4.53				
layer 1 (clay)	-9.5 -17.0	1.47	4.36				

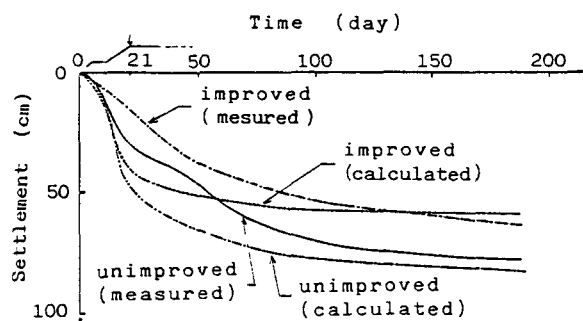


図-2 盛土中央直下における粘土地盤表面の沈下曲線

本解析では初期に全荷重を載荷している。従って載荷初期において解析による沈下が大きくなっているが、その後の沈下傾向は、無処理地盤ではほぼ実測値と一致している。しかし解析による改良地盤の沈下曲線は実測値よりも早く収束する傾向にある。

図-3は、盛土のり尻下の改良体による堤内側の側方変形を明らかにするため、無処理・改良地盤の両者における側方変位を堤内側2ヶ所についてプロットしたものである。解析結果によると、改良体による側方変形の低減効果は明らかに認められるが、実測値では地表面より5m以深において変形が抑制されているものの、地表面では逆に大きな側方変位が生じている。このような現象を生じた理由は、現在のところ明らかではない。

図-4は、盛土のり尻より堤内側での地表面変位である。図からも分かるように、無処理地盤と改良地盤の値を示している。解析値は、ともに実測値と比べて約2倍の値を示している。しかし、形状的には両者とも一致しており、改良体による不同沈下の低減効果に有効であることがわかる。

4. あとがき

本解析は、盛土による周辺地盤への影響を低減するための本体策工における不同沈下防止の効果については明らかになったが、側方変位があまり低減しない実測値の傾向を得ることはできなかった。

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深謝の意を表します。

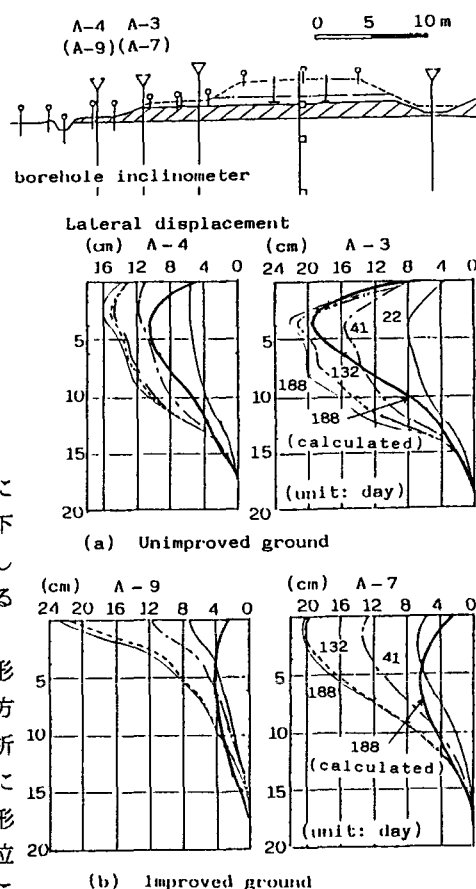


図-3 軟弱地盤の側方変位

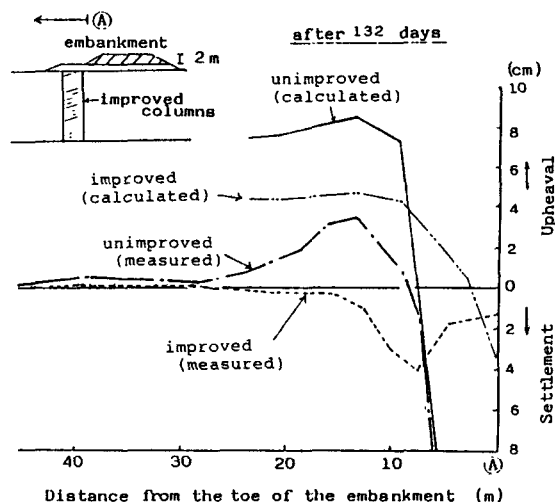


図-4 堤内地表面の沈下