

III-147

バックドレーン改良地盤での試験盛土の弾塑性FEM解析

東京都土木技術研究所 正 草野 郁
 東京都第一開発事務所 田崎泰夫 山口雅司
 興亜開発（株） 柳瀬重靖 正 山田辰也
 正 松本 基〇

1. はじめに：圧密沈下の時間遅れによる不等沈下対策としてバックドレーンで改良された地盤で試験盛土を行ないその測定値を計画盛土に反映させることを目的として弾塑性モデルによるFEM解析を実施した。対象地域は広域地盤沈下の影響で沖積層でも過圧密状態にあることと、試験盛土が小規模であるため荷重の影響範囲は限定され、観測結果のすべてを計画盛土に適用できるわけではないが、盛土中央部に設置された層別沈下計及び盛土法尻の挿入式傾斜計の観測値について検討を加えた。盛土形状及び埋設計器は図-1のとおりである。

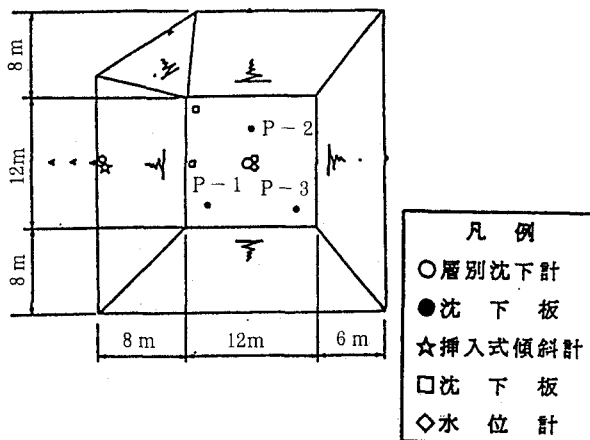


図-1 試験盛土形状及び計器設置位置

2. 地盤条件：河川の影響を受けて形成された地形で後背湿地の性質を持ち、地盤高が低く地下水位が高い軟弱な地盤である。地層構成は図-2に示すように沖積層上部と下部に砂層が分布している。ドレーン直径12cm、打設間隔1.5m正方形配置、打設深度AP-21.5mである。

3. 計算方法：解析モデルは粘性土層(Ac2)については粘性を考慮しない関口・太田モデルを、その他については弾性モデルを用いた。図-3には解析メッシュを示したが、ドレーン部分はウェルレジスタンスの影響を見るために、軸対称のものを平面ひずみと等価な径(13cm)に変換して、要素を設定した。また、粘性土層に挟まれる砂質土層は、排水層とは考えないで解析を行った。室内土質試験で求められた土質定数は、表-1のとおりである。

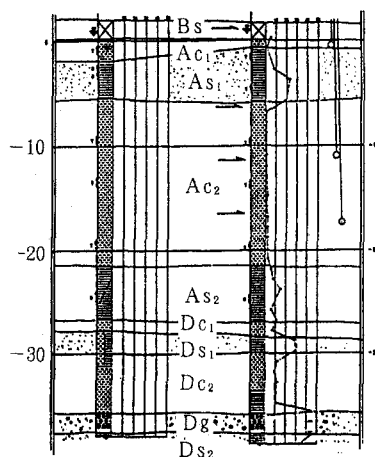


図-2 地層構成

表-1 室内土質試験で求められた土質定数

地層名	N値	湿潤密度 t/m^3	含水比%	初期間隙比	透水係数 α/sec	圧縮指数Cc	膨脹指数	過圧密比OCR	ϕ'
I As2	6-15	2.0	30	-	6.0×10^{-8}	-	-	-	-
II Ac2L	-	1.6	60	1.8	1.9×10^{-7}	0.75	0.09	2.3	38'
III Ac2U	-	1.6	80	2.0	1.5×10^{-7}	0.44	0.05	1.7	38'
IV As1	20	2.0	30	-	1.0×10^{-8}	-	-	-	-
V Ac1	2	1.8	40	-	1.5×10^{-7}	-	-	-	-
VI Bs	5	1.8	-	-	1.0×10^{-8}	-	-	-	-

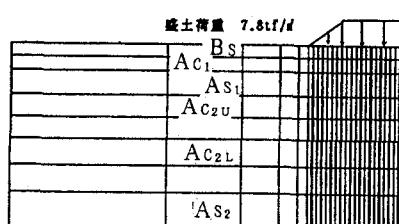
4. 実測値と計算値の比較：沈下量の測定値は盛土開始後250日の盛土中央地表面で27cm、側方変位ではAP-5.0m付近で5cmであった。これに対して、解析結果は図-4にCASE-A（土質試験結果から得られた土質定数を用いたもの）とCASE-B（圧縮指数と膨潤指数及び過圧密比についてtrial and errorを繰り返したものの）の比較を示した。

表-2 変動パラメータ

		λ	κ	OCR	D
CASE-A	Ac2L	0.93	0.03	2.3	0.036
	Ac2U	0.19	0.02	1.7	0.038
CASE-B	Ac2L	0.93	0.03	2.3	0.036
	Ac2U	0.30	0.12	1.5	0.038

λ = 圧縮指数=0.434Cc, κ = 膨潤指数

D=ダイヤラソン係数



ドレーン部分

解析結果は、図-4に示すようにCASE-B(Ac2L層では土質試験結果と同じ)で沈下傾向及び側方変位とも絶対変位量が少ないことを考えれば実測値と比較的良く一致している。但しAc2U層での κ の値は、一般的に言われている、 $\kappa=(1/5\sim 1/10)\cdot\lambda$ と比べて大きい値となっている。この点に関しては、試験盛土荷重が圧密降伏応力に到達するか否かの判断で大きく変化する。つまり初期地盤の間隙水圧の分布～有効応力分布あるいはOCRの評価について再度検討する必要がある。また、沈下速度については計算値の方が早い、ドレーンをFEM要素としていることによるものと考えられる（沈下速度を合わせるためには透水係数を試験値の1/20程度にする必要がある）。

図-3 FEM解析メッシュ

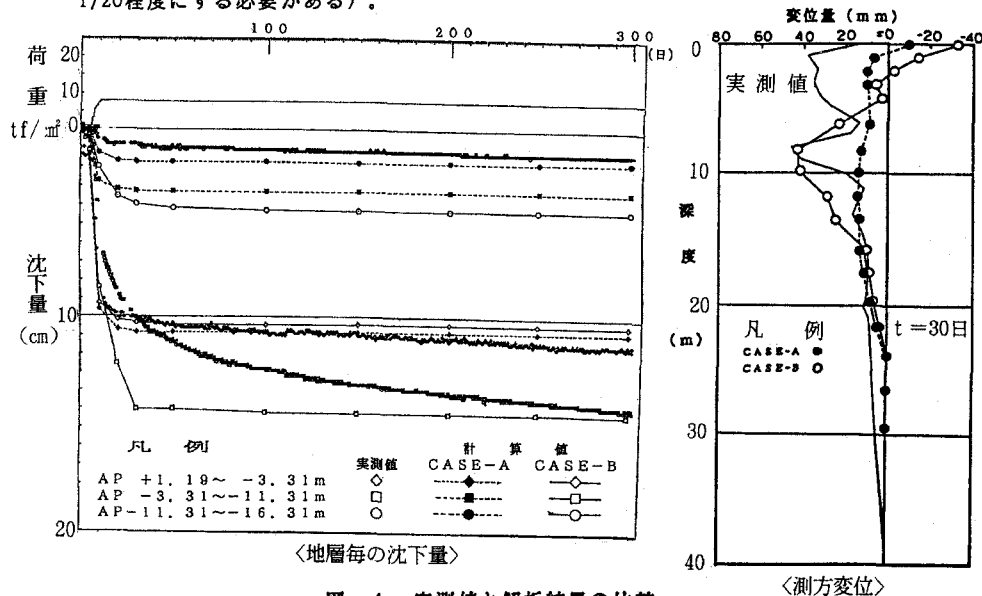


図-4 実測値と解析結果の比較

5. むすび：本試験盛土に関する計測は未だ(H5.4現在)継続中であり、沈下観測データでは二次圧密の傾向も現れている。今後は、上記の問題点を明確にするとともに、この二次圧密も考慮した粘・弾塑性モデルによる解析・検討を進める予定である。