

Ⅲ - A257

厚い砂質土層を含む軟弱地盤上の試験盛土と t_{ij} -sand model を適用した解析例（その2）

建設省出雲工事事務所 土江 清司 溝山 勇
基礎地盤コンサルタンツ（株） 〇徐連民 阪上最一 服部隆行

1. はじめに

斐伊川放水路事業の築堤では、軟弱地盤上の周辺地盤沈下が予想され、対策工法の選定を目的とした完成断面100%の試験盛土及び解析・検討が行われた。当報告は、周辺地盤の側方変形予測における精度向上を目的として、特に表面に厚い砂質土を有する地盤に対して行った弾塑性有限要素解析結果と現場計測結果の比較を報告する。当解析では、地盤のモデル化に際し、粘性土は関口・太田モデル¹⁾を用い、表面の砂質土は線弾性体としたケース1とダイレイタンス特性を表現できる t_{ij} -sand model²⁾を用いたケース2の2ケースの解析を行った。

2. 試験盛土工事概要

図-1に試験盛土と基礎地盤の解析メッシュ図を示す。解析の対象の試験盛土は、既存調査にて火山灰質土を境界として沖積層と洪積層に区分される層厚約45mの堆積地盤を基礎地盤としている。盛土の最大高さは7.2m、底面幅は47mであり、盛土延長は平面ひずみ状態を満足するように試験盛土平均横断幅の約3倍（80m）を確保した。試験盛土施工は、約2ヶ月の要し、試験盛土の観測は、試験盛土施工完了時から約1ヶ月実施した。

3. 解析概要

図-2に地盤モデルを示す。地盤モデルは、幅は200m、地盤深さは45mとした。粘性土(As2, Dc)の過圧密比OCRは室内要素試験結果から約1.5と設定した。基礎地盤の地下水位は地表面とし、地表面と両側面からの排水を仮定した。要素は、アイソパラメトリック要素で、初期応力は有効単位体積重量と過圧密状態の静止土圧係数から決定した。表-1に地盤の土質パラメータを示す。粘性土の関口・太田モデルに供する土質パラメータは、 K_0 圧密せん断試験の結果から、また、砂質土の弾性体モデルのパラメータは既存報告³⁾と同様に設定した。なお、 t_{ij} -sand modelに供する土質パラメータは前報⁴⁾にて設定方法を示している。解析は、平面ひずみ条件下の土・水連成解析とし、圧密解析は盛土終了後20年まで行った。

4. 解析結果と考察

図-3に盛土施工に伴う地表面沈下量を示す。観測結果は、盛土終了後と盛土終了後11ヶ月時点の盛土センター付近はそれぞれ79.6cmと113.5cmとなった。解析結果では、ケース1は盛土センター付近ではほぼ一致するものの、盛土のり尻から周辺の変形量は観測値を過大評価している。一方、ケース2では、盛土センター付近では若干過小評価するものの、盛土のり尻から周辺の変形量はほぼ一致する結果となった。また、盛土法尻における側方変位は図-4に示す。盛土終了11ヶ月後の実測値は、地表面から12mの砂質土と粘性土の境界付近で最大変位(12.4cm)が生じている。解析結果は、ケース1は盛土終了時で約2倍過大評価している。一方、ケース2は観測結果より若干小さいが、全体の変形モードも観測値と一致する傾向を示している。粘性土地盤(Ac2, Tf, Dc)内の過剰間隙水圧の盛土施工開始からの実測値と解析結果の関係を図-4(a)(b)(c)に示す。実測値と解析結果はピーク値と消散傾向がほぼ一致した。

以上の結果から、砂質土層を t_{ij} -sand model でモデル化した弾塑性有限要素解析は、盛土地盤の側方変形挙動を精度よく評価できることがわかった。

<参考文献> 1) Sekiguchi & Ohta(1977): Induced anisotropy and time dependency in clays, Proc. 9th ICSMFE, Tokyo, pp.299-238 2) Nakai(1989): An isotropic hardening elastoplastic model for sand considering 1. the stress path dependency in three-dimensional stresses. Soil and Foundations Vol.29, pp.119-137 3) 土江他(1997):出雲地方の軟弱地盤上の試験盛土観測とその解析結果(その1),第32回地盤工学研究発表会講演集(1997)pp.1347-1348 4)土江他:厚い砂質土層を含む軟弱地盤上の試験盛土と t_{ij} -sand model を適用した解析例(その1)、第53回土木学会年次学術講演会、投稿中

Key word t_{ij} -sand model 試験盛土 弾塑性有限要素解析 側方変形

基礎地盤コンサルタンツ(株) 東京都千代田区九段北1-11-5 技術開発部 地盤解析室 03-5276-6326

表-1解析に用いた地盤材料の土質パラメータ

材料	λ, Ct	κ, Ce	e_0	m	Df	$\phi(o)$	α	$E(tf/m^2)$	ν	$\gamma(tf/m^3)$	K_{0NB}
盛土								700	0.3	1.49	0.43
As1	0.0825	0.021		0.3	-0.13	40.6	0.65		0.1	1.742	0.43
Ac1	0.256	0.037	1.53			40			0.3	1.5	0.43
As2	0.0212	0.008		0.3	-0.63	44.8	0.75		0.1	1.664	0.43
As3	0.0888	0.024		0.3	-0.24	43.3	1.2		0.1	1.71	0.43
Ac2	0.807	0.084	2.62			43.1	0.7		0.3	1.55	0.43
Tf								700	0.1	1.83	0.43
Dc	0.612	0.079	2.15			38.3			0.3	1.55	0.43

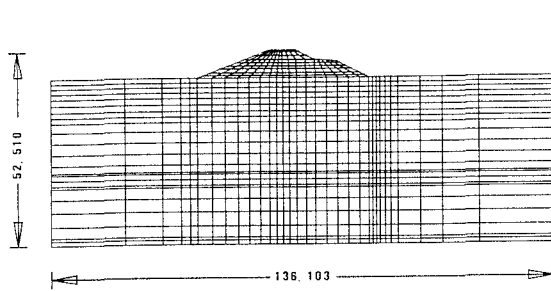


図-1 解析に用いたメッシュ図

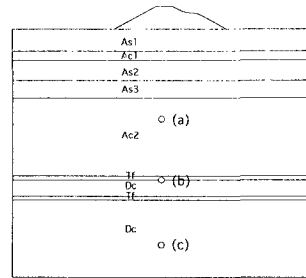


図-2 地盤モデル図

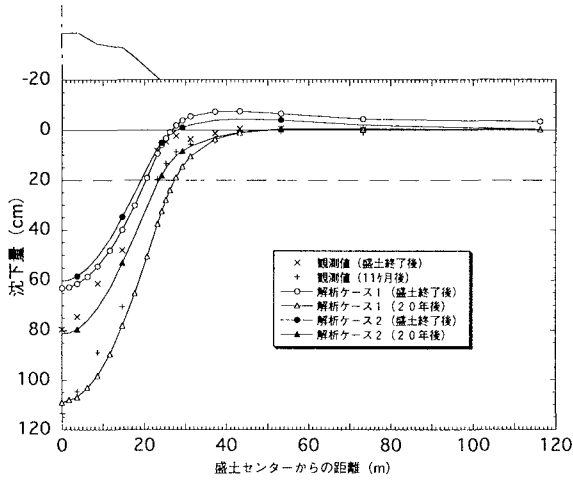


図-3 地表面沈下曲線

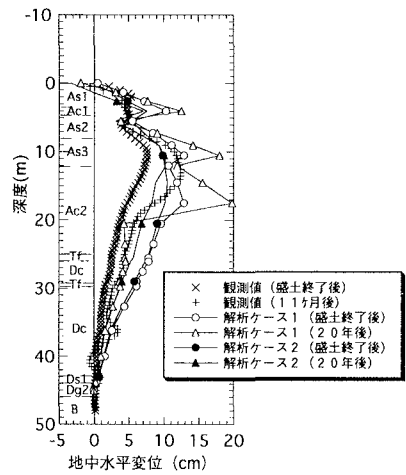


図-4 地中水平変位分布図

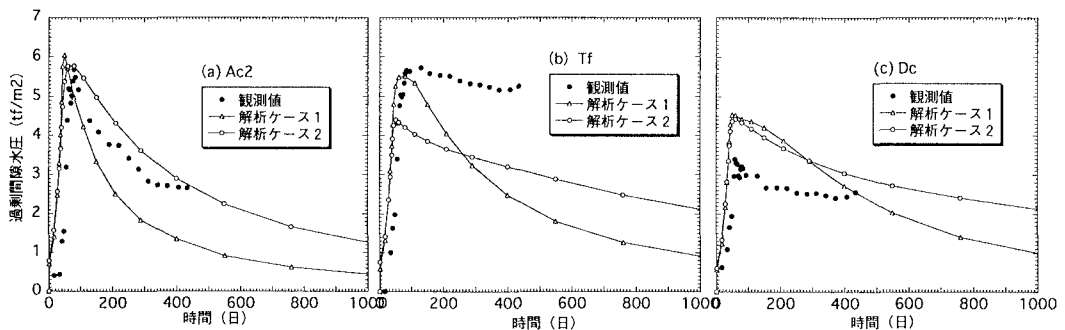


図-5 過剰間隙水圧曲線図