

(株)日建設 正員 ○園井 啓太郎
 (株)竹中土木 正員 近藤 俊弘
 神戸大学工学部 正員 輕部 大蔵

1. まえがき

地盤の変形解析は、土要素の構成方程式が与えられているとF.E.M.により詳細に行うことができる。ところが最近提案される構成方程式は、数多くのパラメーターを含んでいて実用しにくいものもある。本報告は、模型地盤を載荷試験して変位を実測しておき、2、3の構成方程式から予測された変位と比較することによって、構成式の使いやすさや解の安定性などを調べた研究の一部である。

2. カンテン地盤の軸対称載荷試験

試料として用いたカンテンは、水100%に対してカンテン13.4%の割合で溶かしたものを用いた。図-1にカンテンの一軸試験の結果を示すが、これから試料として用いたカンテンは、ほぼ弾性体とみなすことができ、弾性係数として $E=1.32 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ を得た。

図-2に実験装置を示す。載荷装置は2重リング構造となっており、下から引張って載荷することにより、載荷板の偏心を防いでいる。荷重増分としては最初の2段階が0.5 kg、次からは1 kgを2つの荷重皿に作用させた。図-3に軸対称弾性解析に用いたモデル地盤を示す。要素は全て三角形要素であり要素数90、節点数58である。

図-4にカンテン地盤表面の変形状況を示し、図-5には荷重-沈下量関係を示す。全体として実験値と解析値とはよく一致していると思われるが、実験値の方が大きく変形が表われているのは、載荷装置周辺部の底力集中のためと、カンテンからの排水のために、非排水条件($\nu=0.49$)での解析との差によるものと思われる。尚、模型地盤の支持力は $0.424 \times 10^4 \text{ kg}$ であり、Terzaghiの理論支持力は $0.605 \times 10^4 \text{ kg}$ であった。

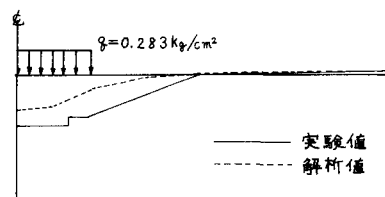
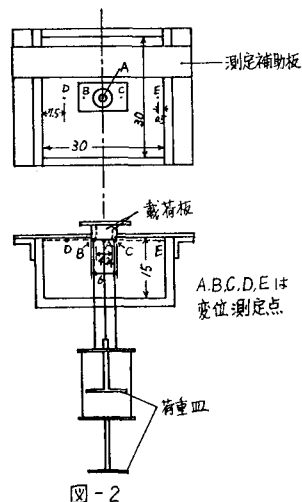
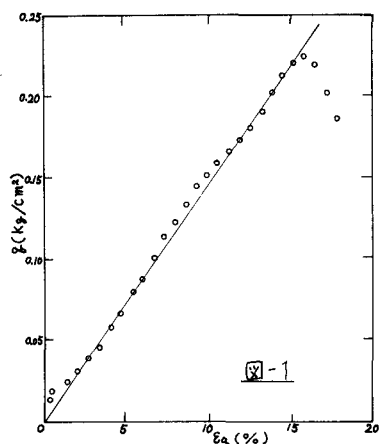


図-4

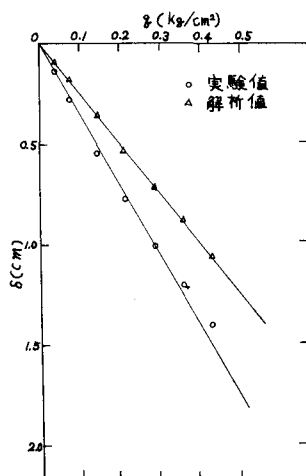


図-5

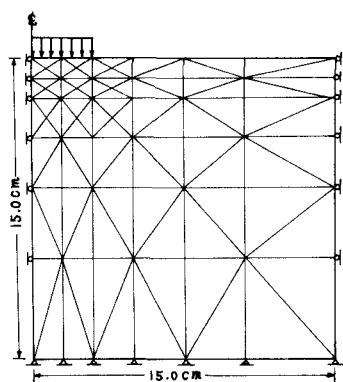


図-3

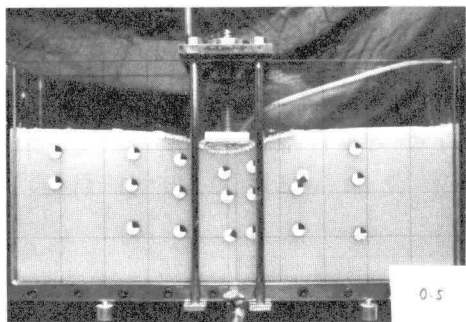


写真-1

3. カンテン地盤の平面変形載荷試験

試料として用いたカンテンの濃度は軸対称載荷試験のものと同じである。実験装置を写真-1に示す。載荷方法としてはビニール製の袋に空気圧をかけることにより、カンテン地盤に等分布荷重を作用させた。また、カンテン表面にアルミニウム棒のすだれを敷くことにより等分布荷重状態に近づけ、さらに沈下に伴って等分布荷重板を下げることによって、ビニール袋の側方へのふくらみを防いでいる。地盤内の変位は指標の動きを写真にとり、そのスライドから拡大して測定した。平面ひずみ弾性解析に用いたモデル地盤を図-6に示す。要素は全て三角形要素であり、要素数118、節点数74である。

図-7に0.3 kg/cm²載荷時の実験結果と解析結果を示す。全体としてよい一致を示していると思われるが、実験値の方が大きく表われているのは、カンテンからの排水と、アクリ板の前後へのたわみ等の影響によるものと思われる。尚、模型地盤の支持力は0.6 kg/cm²であり、Terzaghiの理論支持力は0.65 kg/cm²であった。

4. 粘性土の平面変形載荷試験

模型実験に用いた試料は岡山県産の備前粘土でありWL=81.6%、 $\omega_p=23\%$ 、 $I_p=58.6\%$ である。載荷試験に先立ち、実験土槽において0.01 kg/cm²の圧密圧力で24時間、0.1 kg/cm²、0.2 kg/cm²で24時間、0.3 kg/cm²で48時間圧密を行なった。載荷方法はカンテンによるものと同じであり、F.E.M解析にはDuncanらの方法を用いた。図-8に解析値と実験値の比較を示す。両者の一致は見られないが、この理由として、圧密期間が短かったために、地盤の中央部においては非常に含水比が大きくなっていたためと思われる。

5. まとめ

完全弾性体を用いた土槽実験とF.E.M解析値とは非常によい一致が見られた。粘性土地盤の実験については今後より直す予定である。

参考文献: J.M. Duncan (1970) "Nonlinear Analysis of Stress and Strain in Soils" Proc. ASCE

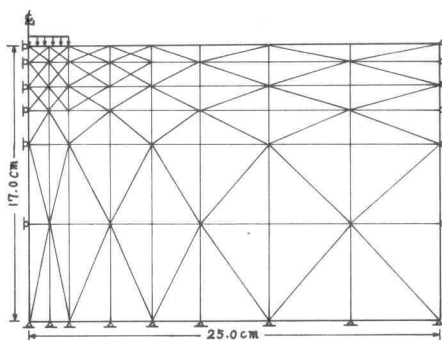


図-6

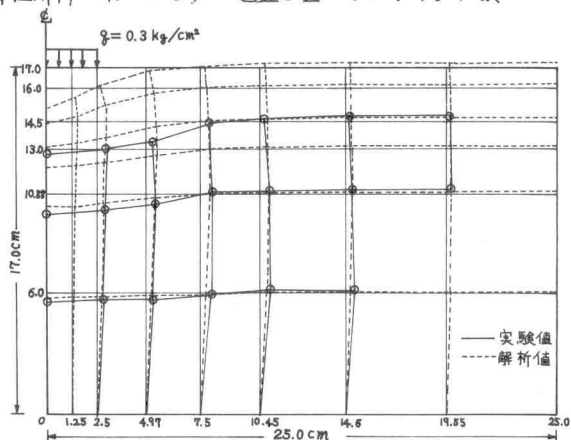


図-7

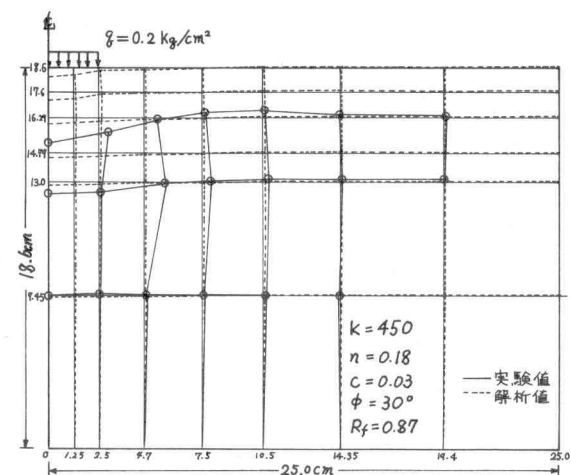


図-8