

地盤沈下に対する解析手法の開発

＜軟弱地盤の変形挙動の解明＞

総合技術研究所 土木研究室

地盤の変形挙動は地質構成による物性値の相違により異なり、地下水の変動等によっても影響を受けやすい。その上に時間的因子にも注目しなければならず、載荷過程の違いによっても地盤の挙動は異なる。特に軟弱地盤でこの傾向が顕著である。今回、これら変形挙動の解析手法を開発し、実測値との検証により妥当性を確認した。

1 まえがき

火力発電所の立地を軟弱地盤である臨海埋立地に求めざるを得ない現状から、建設当初からの地盤変形を的確に把握することが、設計上重要な課題となる。そのため載荷過程の考慮が可能な解析手法を開発した。

2 解析手法の概要

軟弱地盤の変形挙動を把握するためには、載荷過程の考慮に加えて、弾塑性の応力-変形解析、浸透流解析および両者を加味した圧密連成解析が必要となる。そのため有限要素法を用いてこれらを可能とし、切土・盛土、地下水位変動等による複雑な地盤の変形挙動を時系列的に解析できるようにした。

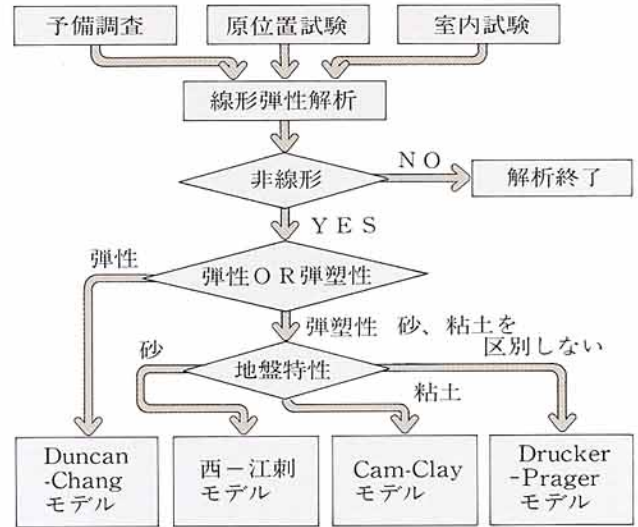
解析には、砂や粘土等の地盤をモデル化し、矢板、アンカー工法等の対策や、断層等をモデル化する必要がある。地盤モデルの選択手順を第2図に示す。

解析結果は、任意時点での応力、変形、浸透流状態および任意点での変位、応力の時系列変化等を容易に図示できる。

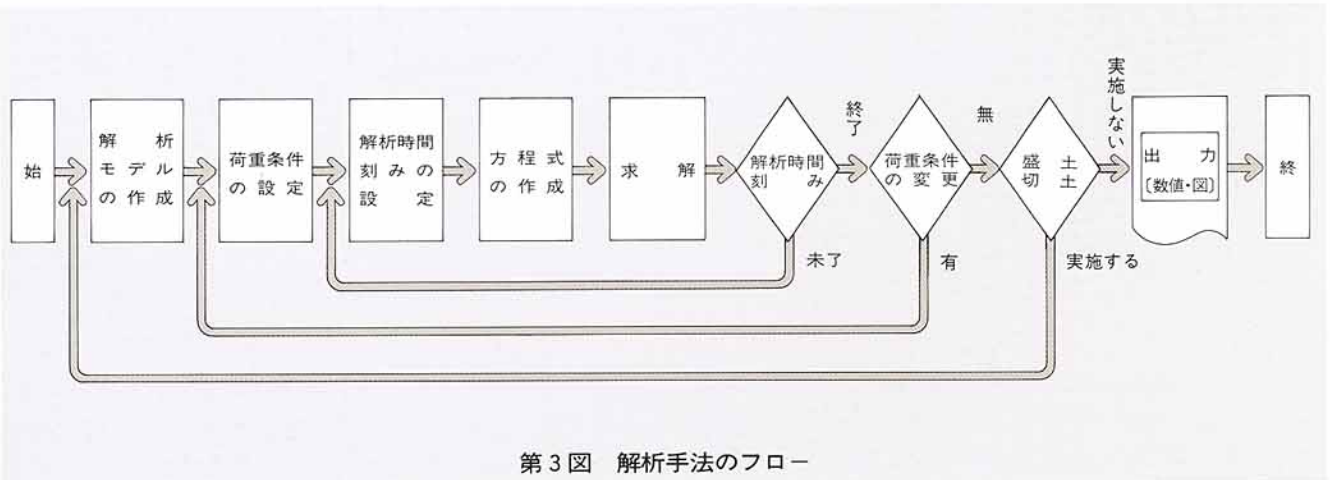
第3図に本手法のフローを示す。



第1図 試験盛土工事状況 (四日市 LNG 基地)



第2図 地盤モデルの選択



第3図 解析手法のフロー

3 解析結果の検討

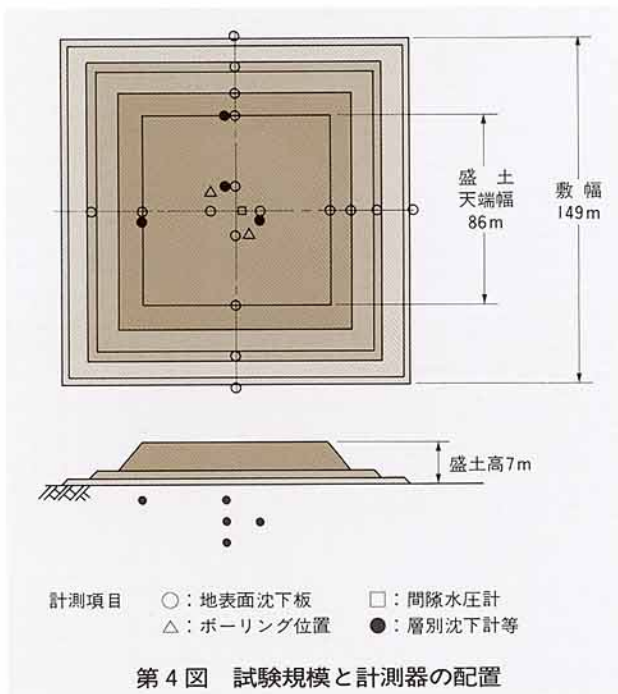
解析結果を実測値と比較することにより、本解析手法の妥当性を検証した。実測値は四日市LNG基地の建設に際して行われた試験盛土工事で得られたデータである。

当地は第5図に示すように海成沖積粘土層上に港内の浚渫粘土を埋め立てた地盤で、軟弱層の厚さは33mにも及び、埋立完了後3年以上経過してもなお自然沈下が観測された。

LNG基地建設のためには、極力正確に地盤の変形挙動を解明し、それを基に地盤を改良して事前に沈下を収束させる必要がある。試験規模と計測器の配置を第4図に示す。

解析は第4、5、6図に基づき、実工事の盛立工程、規模を模擬した。

地表面沈下量の実測値と解析結果を第6図に示す。盛り立て当初の解析値が安全側の数値を示しているが、沈下量の経時変化はほぼ一致しており、500日経過後の実測値が4.7mに対し、解析値は4.5mであった。以上により、本手法で軟弱地盤の変形挙動を実用上問題なく予測できることが確かめられた。



4 あとがき

開発プログラムは、現在総合技術研究所の計算機システムで運用されている。

今後さらに実測データとの対比を行い、本手法の完成度を一層高めていきたい。

