

軟弱地盤対策矢板工の数値解析における土と矢板の相互作用モデル

九州大学工学部 ○正 大谷 順 正 落合英俊
同 正 林 重徳 学 大西隆司

1. まえがき

著者らはこれまで、軟弱地盤対策としての矢板工について、有限要素法を用いた解析手法の提案を行っている¹⁾。また、この解析手法を用いた解析結果と当研究室で行っている模型実験との比較において、ほぼ妥当な結果を得たことを報告している。本報告は、この解析手法を用いて実際の軟弱地盤対策矢板工の試験施工について弾塑性圧密解析を行い、動態調査結果と比較することにより用いた手法の検証を行うものである。

2. 解析ケースと解析手法

試験盛土は、有明粘土地盤上に施工され、法尻に2種類の異なる長さの矢板($L=17, 27.5$ m)を打設しており、矢板工を用いないケースを含め全3ケースを行っている。地盤は原位置の調査より図-1に示すようにその特性より10層に分割した。また解析での地盤深さは、 N -値の値より判断して27.5mとした。有限要素メッシュを図-2に示す。地盤については粘性土はCam-clayモデルを、また砂質土については弾性体を仮定し、矢板及び土と矢板の相互作用については、それぞれ、弾性体と摩擦特性を双曲線近似した非線形モデルを用いた。これらのモデルの材料定数は、原位置より採取した不攪乱試料を用いた土質試験により決定した。詳細については文献 1), 2)を参照されたい。

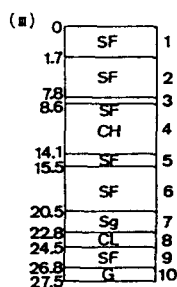


図-1 地盤モデル

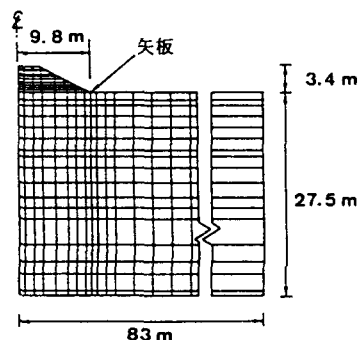


図-2 有限要素メッシュ

3. 解析結果と考察

解析は、図-3(a)に示す盛土築造過程について盛土開始後250日間について行った。まず、矢板工を用いないケースについて、実測値と解析結果を図-3(b)及び図-4に示す。図-3(b)は盛土中央の地表面沈下量を示し、図-4は盛土完成時とその後6ヶ月放置した時の地表面形状の比較である。解析結果の盛土中央沈

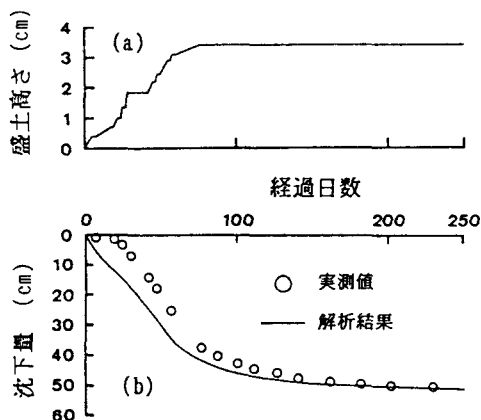


図-3 盛土築造過程及び盛土中央地表面沈下量

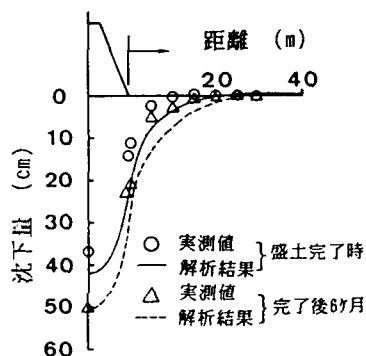
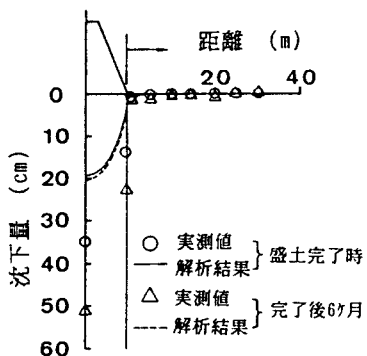
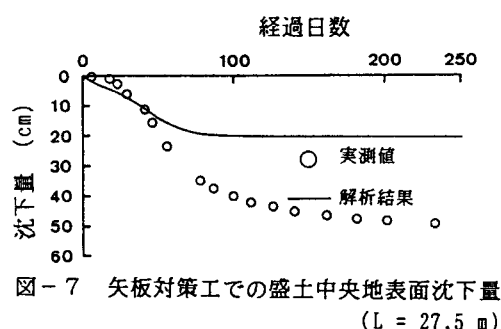
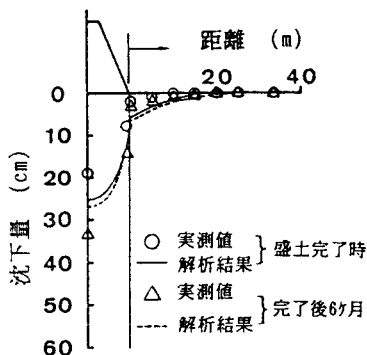
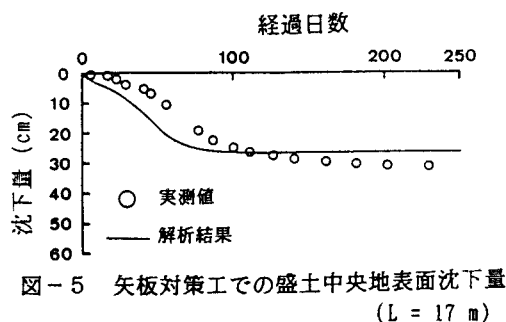


図-4 地表面形状



下量は盛り立て初期においては少し大きめに評価しているが、盛土完成時以降では比較的良好一致を示す。また地表面形状については特に法尻付近で若干大きめの値を示す。同様の結果を矢板工L=17mのケースについて示したものが図-5、6である。盛土中央の地表面沈下は図-3(b)に比べてかなり減少しており、解析結果もこれを十分評価している。また地表面形状については矢板工打設位置の不連続性は示すもののその絶対値は実測値を過大評価している。しかし沈下を生じる法尻からの距離は約20mであり実測値にほぼ等しい。次に比較的最長い矢板工のケースとして、矢板長L=27.5mについての両結果を図-7、8に示す。矢板長の短いケースと比較すると盛り立て初期は比較的に実測値に近い解析結果が得られるが盛り立てがすすむにつれてこの差は大きい。地表面形状については矢板より堤内側ではその効果をよく表しているが、盛土下では実測値と解析値は大きく異なり解析において矢板と土の摩擦を過大評価していると考えられる。

4. まとめ

軟弱地盤矢板対策工の試験施工の解析を行うことにより用いた解析手法、特に矢板工と土との相互作用モデルについて検証した。ここでは特に地盤の沈下に対して考察したが、解析結果は矢板長の長い場合において矢板と土との摩擦を過大評価している。これは、実地盤が図-1に示すように単一の粘土層ではなく砂質土層との互層を呈しており、これに対する評価も一つの要因に挙げられ、今後の課題と考えられる。最後に試験施工の資料を提供していただいた建設省菊池川工事事務所、同熊本工事事務所また応用地質㈱九州支社に対して深謝の意を表します。

【参考文献】1) Ochiai et al., "Numerical verification of sheet-pile countermeasure in soft ground", Proc. 7th Int. Conf. on Computer Methods and Advances in Geomechanics, 1991. 2) 大谷他, "軟弱地盤上の試験盛土及び矢板対策工の変形解析", 第27回 土質工学研究発表会投稿中。