

補強土壁の支持力安定に関する数値解析の適用検討（その2）

－数値解析結果と現地計測結果の比較検討－

建設省土木研究所 青山 憲明
日本道路公団試験研究所 北村 佳則
○株式会社テクノソール 辰井 俊美

1. はじめに

第二東名高速道路工事用道路に構築された壁高さ 7.5m の現地計測¹⁾において、基礎地盤の支持力に対する安全率が局所的に 2 を下回っていても補強土壁の機能や安定性を損なうような挙動は観測されていない。

本報では、補強土壁の支持力照査に関する、より合理的な設計手法を検討するために、数値解析結果と現地計測結果を比較し、数値解析手法²⁾の妥当性について知見を得たので報告する。

2. 解析方法と結果の評価

補強土壁を対象とした解析は施工過程を表現するため、図-1 に示すステップ解析を行った。

- ① 基礎地盤のみで初期応力解析を行う。
- ② 基礎コンクリート設置する。
- ③ スキンを設置し、ストリップ直下まで要素を盛り立てる。
- ④ ストリップ、コルクプレートを設置し、コルクプレート位置まで盛り立てる。
- ⑤ ③～④を所定の高さまで繰り返す。

図-2 に現地計測¹⁾における主計測断面を想定した地盤の材料構成図を示す。

主計測断面の排水条件による施工時の変形状況を示したものが図-3 である。全体に沈下しながら前方へややはらみながら変位している事がわかる。実際には、スキンの変位を修正しながら施工が行われるので、水平変位については解析結果が大き目になると思われる。また、図-4 に塑性域図を示した。スキン周辺に塑性域が見られる他は、スキン底面およびそのやや前部と補強部分の背面に発生している。この傾向は非排水でも同様である。

図-5 は、基礎部の沈下量について解析結果と実測値を整理したものである。沈下量は非排水条件による解析値が実測値の 60～70% 程度であり、小さ目であるが、排水条件で計算したケースでは実測値を良く反映している。非排水条件に比べて排水条件による解析結果が実測値を良くシミュレーションできたことは、盛り立てが比較的時間をかけて行われたことによるものと思われる。この結果は、実測値の盛土高さと沈下量の関係に、ほとんど時間遅れが見られないことから妥当であると思われる。また、解析結果の沈下量が小さい原因としては、変形係数として三軸圧縮試験の非排水せん断試験から得られた変形係数を用いているためと考えられる。比較のために行ったロームの非排水条件の変形係数を 70% に低減したケースでは、沈下性状がより良く再現されていることがわかる。

図-6 に壁面直下近傍の地盤反力分布を示す。解析結果は主計測断面の排水条件による結果であり、計測値との良い対応がみられる。

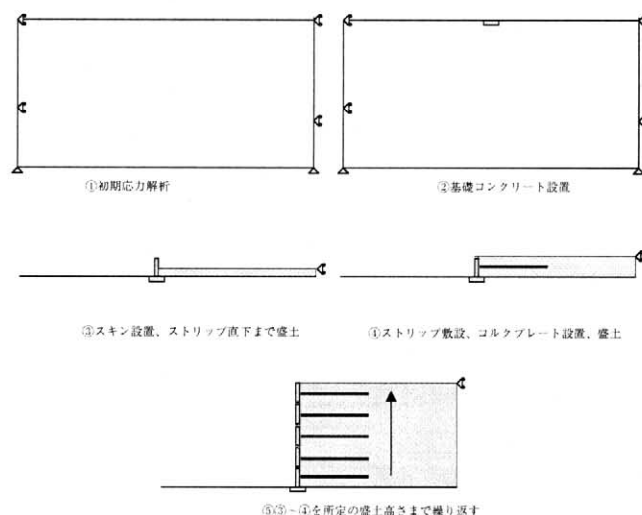


図-1 ステップ解析模式図

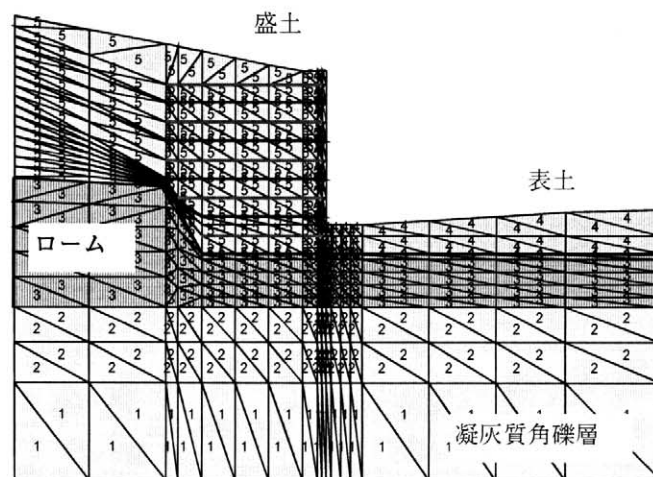


図-2 地盤材料の構成

ここで見られる壁から2 m程度の距離でやや接地圧が低くなる傾向は、これまでの補強土壁の接地圧分布の実測例^{3), 4)}においても観測されている。

3. まとめ

動態観測を行いながら施工した補強土壁を対象として、二次元弾塑性FEM解析を行った。

入力パラメータは三軸CU試験を参考にし、ひずみレベルを勘案して決定した。予備解析として、非排水条件の強度定数を用い、平板載荷試験をシミュレートした結果、妥当な解析結果を得た²⁾。

本解析は排水、非排水のパラメータを用いて実施した。結果として、

- ① 排水の強度パラメータを用いると非排水の場合より沈下量が50%程度大きく計算された。しかし、実測値との比較では約80~90%程度の沈下量となった。これは、排水条件の解析の変形係数に非排水試験結果を用いたことに原因があると推測される。ローム層の変形係数を70%に低減した試算では、かなり良い一致を見た。
- ② 施工速度を考慮した解析用パラメータの選択が重要であり、排水条件に見合った物性値の決定が必要である。特に非排水せん断試験から有効応力表示で強度定数を表す場合の変形係数の取り扱いに注意が必要である。
- ③ 今回用いた解析手法の妥当性は検証されたが、入力パラメータ決定の重要性が再確認された。今後、標準的な解析手法として、支持力解析のシミュレーションへの適用が期待できる。

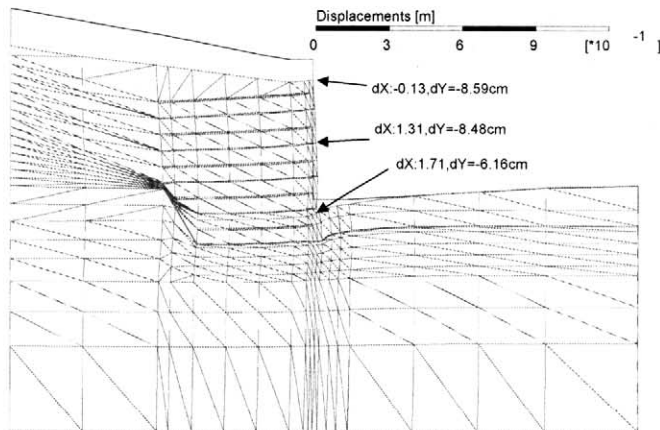


図-3 主計測断面、排水の変位図

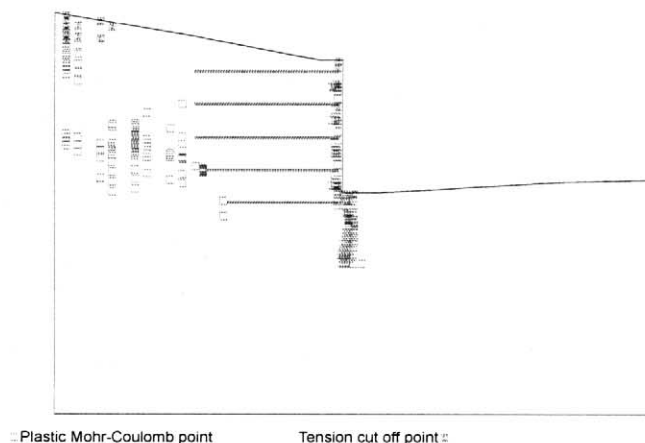


図-4 主計測断面、排水条件の塑性域図

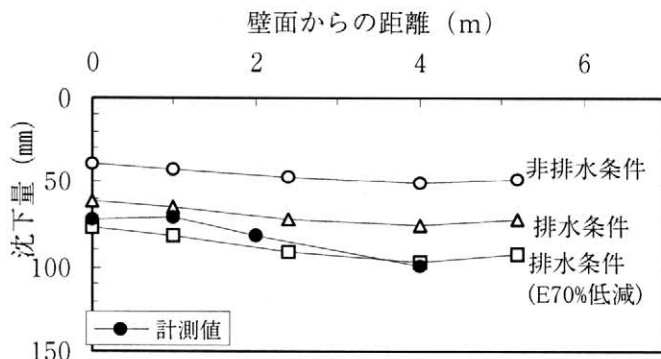


図-5 弾塑性FEM解析結果と計測値

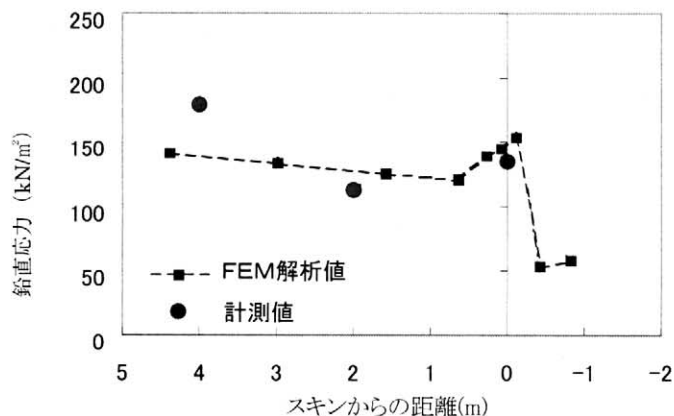


図-6 壁面直下近傍の地盤反力分布

参考文献

- 1) 青山憲明, 北村佳則, 松本琢磨: ローム地盤上に構築した補強土壁の現地計測, 第55回土木学会年次学術講演会投稿
- 2) 橋本聖, 加藤陽一, 陳国良: 補強土壁の支持力安定に関する数値解析の適用検討(その1), 第55回土木学会年次学術講演会投稿
- 3) 川井洋二, 佐藤雅宏: 数値解析による壁面剛性の補強土壁内の安定への影響検討, 第34回地盤工学研究発表講演集 PP1819~1820, 1999
- 4) 北村佳則, 三澤清志, 辰井俊美: 薄型壁面材を用いた補強土壁の長期安定挙動計測, 第55回土木学会年次学術講演会投稿