

土/水連成有限要素解析における水頭の空間離散化手法の拡張（その2）

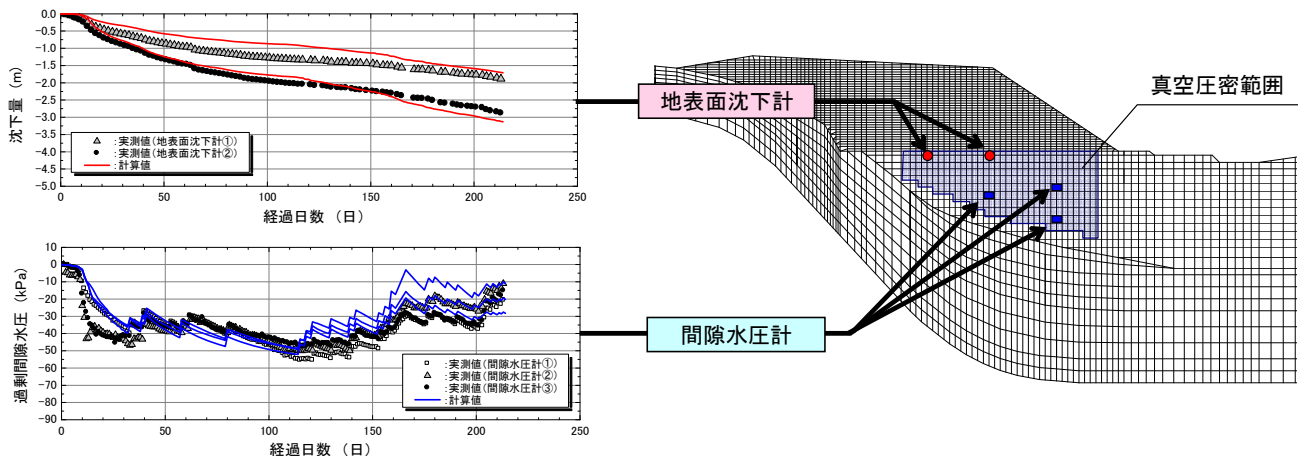
マクロ・エレメント法の拡張と真空圧密工法への適用

平田 昌史・洞 防人・清水 英樹・福田 淳*1・西川 浩二*1・信田 潤一*1

Extended for spatial discretization of water head at Soil/water coupled finite element analysis (Part.2)

Extended macro-element method and application to vacuum consolidation

Masafumi HIRATA, Morito HORA, Hideki SHIMIZU, Jun FUKUDA, Kouji NISHIKAWA, Junichi NOBUTA



真空圧密工法を用いた実現場の動態観測結果と FEM 解析結果の比較

研究の目的

関口ら(1986)によって提案されたマクロ・エレメント法は、三次元的な取扱いが必要なパーチカル・ドレーン打設地盤に対して、二次元平面ひずみ条件下においてもドレーンの集水効果を要素レベルで忠実に考慮できる解析手法である。しかしながら、このマクロ・エレメント法では要素重心で水頭を代表させる赤井・田村(1978)の手法を用いて水頭の空間離散化がなされているため、メッシュが直交する特殊な場合にしか適用できない。本研究では、マクロ・エレメント法を一般的なメッシュに対しても適用できるように、水頭の空間離散化式を一般的な形式で表すとともに、真空圧密工法にも適用できるようにマクロ・エレメント法の拡張を行う。

技術の説明

二次元 FEM 解析では、パーチカルドレーンのモデル化として、Barron の放射流れと Terzaghi の鉛直 1 次元流れにおける 50% 圧密時間が一致するように、等価透水係数を与える手法が一般的に用いられている。これに対して、マクロ・エレメント法は要素内の間隙水圧分布を Barron の固有関数を用いて表現していることから、二次元平面ひずみ条件下においても三次元的な集水効果を忠実に考慮できるため、非常に有効な手法であるといえる。このマクロ・エレメント法を拡張し適用範囲を広げることで、パーチカル・ドレーン打設地盤のより高度な FEM 解析が可能になると考えられる。

主な結論

- ・ 関口ら(1986)によるマクロ・エレメント法の空間離散化式を、FEM による一般的な形式に拡張した。
- ・ 拡張したマクロ・エレメント法に対して、竹山ら(2008)の手法にならない真空圧密を考慮できるようにした。
- ・ 真空圧密工法が採用された実現場に対して、改良したプログラムを用いた FEM 解析を実施したところ、解析結果は実測値を十分に再現できることが確認できた。

*1 関西支店 高速若狭作業所