

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 362 号	氏 名	肥前 大樹
学位論文題目	粘性土地盤の変形解析における数値解析のV&V		
<p>内容要旨</p> <p>地盤工学分野では、変形予測や対策工の性能評価、被災後の構造物の性能評価などで数値解析が実施されてきた。しかし、解析ツールの数値解析手法を十分理解せずに数値解析が実施され、その検証や結果の妥当性確認を十分に実施されなければ、その解析結果の信頼性が保証されにくくなる。そこで、数値解析の信頼性保証の考え方の一つに Verification&Validation (V&V, 検証と妥当性確認) の考え方がある。V&V ではまず所期の利用目的を決定する。数値解析手法の検証を実施し、正しくプログラムがされていることと対象とする問題に対する有限要素法の格子収束性を検証する。その後、実験結果と数値解析結果を比較して妥当性確認を実施する。この時、実験と解析に含まれる不確かさを定量化することが求められる。従来は実験と解析の対一比較であったが、不確かさを考慮した多数対多数の比較を通じた、客観性のある妥当性確認となる。</p> <p>本研究では、所期の利用目的を粘性土地盤の圧密およびせん断変形予測として粘性土地盤の沈下量を着目する物理量とした。そのために、弾塑性パラメータを得るための三軸試験、対象とする問題に関する遠心模型実験を実験条件の確立後複数回実施した。数値解析手法の検証としてコード検証と解析検証を実施した。弾塑性パラメータなど粘性土地盤の沈下量に影響を与えうる要因のばらつきを考慮した数値解析を実施し、多数対多数の妥当性確認を実施した。粘性土地盤の圧密およびせん断変形問題に対する V&V の適用性について検討する。</p> <p>三軸試験や遠心模型実験の結果に影響を与える要因を抽出し、供試体の状態や計測誤差が挙げられた。また、これらの要因の初期のばらつきは小さい場合でも、実験の進行過程でそのばらつきが増幅することを示唆した。特に遠心載荷中は風力の影響により盛土の含水比・質量のばらつきが変化していることが考えられた。</p> <p>コード検証の有限変形圧密解析において、地表面の沈下量について解析解と一致したためプログラミングエラーはないと判断された。格子収束性の指標として Order of accuracy を適用した。沈下量は圧密の進行とともにメッシュサイズの影響を受けなくなるが、圧密開始付近では 2 次精度であることを確認した。間隙水圧も 2 次精度が確認されたが、深度によってその時刻歴変化に違いが見られた。解析検証では対象とする問題に対して格子収束性を求めた。沈下量の Order of accuracy は荷重が増加するほど大きくなり、最終的に 2 次精度となることを確認した。</p> <p>妥当性確認では弾塑性パラメータや盛土質量のばらつきを考慮し、遠心模型実験の再現解析を実施した。妥当性確認の要求精度を満足する場合もあったが、実験と数値解で観察された変形モードの違いも含まれるという課題も見られた。その他の要因を抽出し、それを考慮した解析を繰り返して行く必要がある。</p>			