

有限要素法 (FEM) を用いた地盤の3次元応力変形解析プログラム

プログラム価格: ¥980,000.
保守契約・レンタル価格: P.160~161参照

GeoFEAS3Dは、Geotechnical Finite element Elastoplastic Analysis Software 3Dの略で、静的な条件下での地盤の応力～変形解析を行う3次元弾塑性地盤解析プログラムです。既にご愛用頂いております「GeoFEAS2D」は2次元問題専用(軸対称問題含む)ですが、本製品は、3次元問題専用プログラムとなります。

有償
セミナー

Windows XP/Vista/7/8 対応

プログラムの機能と特長

■モデル形状作成機能

・交差作成機能

任意のソリッドとソリッド、ソリッドと面、面と面、面と線、線と線などのオブジェクト間の交差面の作成が可能です。この機能により、多くの土木構造物が複雑に立体交差している場合でもその交差面を生成することができます。

・グループ機能

3次元では、2次元と比べて、奥行き方向があって、オブジェクトの数が多くなり、モデルの編集が困難になります。そこで、同じ物性値を持つ複数のオブジェクトをひとつのグループにすることによって、それらのオブジェクトを一括に選択でき、そのグループに対して材料定数を割り当てることができます。

・オブジェクトの表示/非表示機能や制限選択機能

複雑な3Dモデルにおいて、作業を行いたいオブジェクトのみを表示して、他の全てのオブジェクトを非表示にすることができます。また、制限選択機能により、部材のみ、面のみ、あるいはソリッドのみに制限して選択することができます。

・LandXML形式の地形データのインポート

地形データのファイル形式LandXMLで作成された地表面や地層境界の点群の3次元座標データとその繋ぎ情報をインポートすることが可能となりました。この機能により複雑な地形情報を手入力することなく自動的に構築することが可能となります。地形情報をもとに設計対象となる構造物をモデル化することが可能です。

■メッシュ分割

メッシュ分割は、半自動で行います。まず、ブロックの線分を等間隔や指定した比率で分割数を指定します。線分の分割数のもとで、面を三角形や四角形、ソリッドを4面体、5面体や6面体に分割します。分割数を変更してもモデルの再メッシュ分割は簡単に行えます。

■要素ライブラリー

3次元解析では地盤のモデル化はソリッド(立体)要素を使用します。本製品では、4面体要素、5面体要素、6面体要素を用意しています。面要素は、3次元解析では、板要素とかシェル要素になりますが、本プログラムでは、板要素までの対応となります。

構造物要素(板要素、梁要素、棒要素、軸方向バネ要素、せん断バネ要素)を定義することにより、地盤と構造物の相互作用を表現することができ、ジョイント要素による接触面指定も可能にしています。

■荷重、境界条件

GeoFEASは、全応力解析(地盤の透水現象を考慮しない解析)を行うプログラムですが、水圧を節点荷重として考慮することにより水圧の変化が地盤に及ぼす影響を検討することができます。

・荷重

節点集中荷重、等分布荷重、分布荷重、体積荷重(自重、静的地震荷重)を考慮可能です。

・境界条件

単点拘束(水平ローラ、鉛直ローラ、固定、ピン)、多点拘束(MPC、ヒンジ)、強制変位を用意しています。施工ステップを勘案したステージ解析に対応しており、ステージごとに、材料定数の変更、境界条件の変更などの設定が可能です。

■プロセッサ

・解析機能

弾塑性地盤解析は地盤の応力・変形挙動を検討する上で最も基本となる手法ですが、解析モデル、要素定義や適用構成モデルを適切に設定することが重要です。解析プログラムには多種多様な機能が要求されると考えられます。GeoFEASは、特に、土の構成モデルの充実を図り、最も簡単な弾性モデルから、地盤の弾塑性挙動を表現できる弾塑性モデルまで、13種類の構成モデルを用意し、弾性モデルについては、No-Tension解析ができ、全15種類に対応しています。また、ステージ解析とせん断強度低減法といった解析機能を併用することにより、掘削・盛土、斜面安定、支持力問題など地盤に関係する幅広い問題に變形解析と安定解析を同時に実行することができます。

・解析スピード

3GzのCore2 CPU、3GのメモリのPCで5万節点のモデルの1ステージあたりの解析時間は1分程度です。

■ポストプロセッサ

ポストプロセッサでは、変形図、コンタ図、ベクトル図、部材の場合には、断面力分布図などを用意しています。解析結果は、Excelへのペースト、HTML、PDFへの出力が可能です。

■参考文献

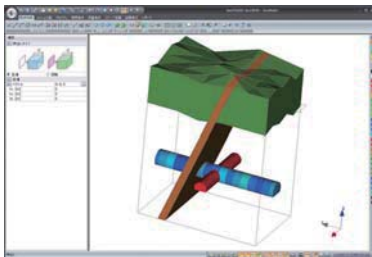
- ・Potts, D., Axelsson, K., Grande, L., Schweiger, H. and Long M. : Guidelines for the use of advanced numerical analysis, Thomas Telford, 2002
- ・鹿島建設土木設計本部編:新・土木設計の要点⑤、トンネル、鹿島出版会、2003
- ・田中忠治、鶴飼恵三、河邑真、阪上最一、大津宏康: 地盤の三次元弾塑性有限要素法、丸善、1996.
- ・Zienkiewicz, O.C., Chan, A.H.C., Pastor, M., Schrefler, B.A. and Shiomi, S.: Computational Geomechanics with Special Reference to Earthquake Engineering, JOHN WILEY & SONS, 1999.
- ・後藤學:実践有限要素法、大変形弾塑性解析、コロナ社、1995
- ・O. C. ツェンキーヴィッツ、ロバート・L. テイラー、矢川元基訳: マトリックスと有限要素法[改訂新版]、科学技術出版、1996

地盤解析支援サービス

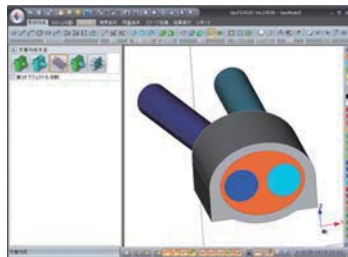
地盤解析、FEMモデルにおけるモデル作成を支援する技術サービス >>詳細:P.144

画面サンプル

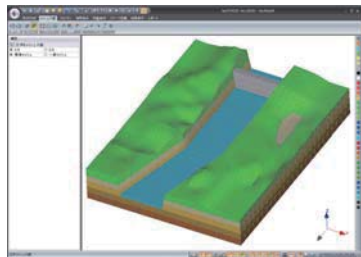
▼交差作成例



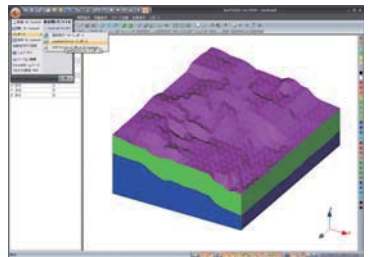
▼トンネル交差部



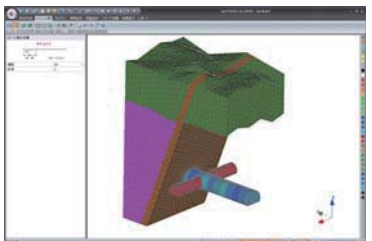
▼LandXml地形データのインポート1



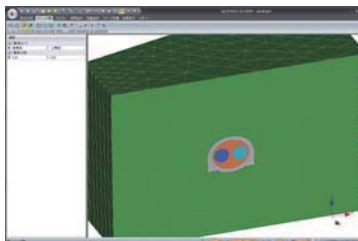
▼LandXml地形データのインポート2



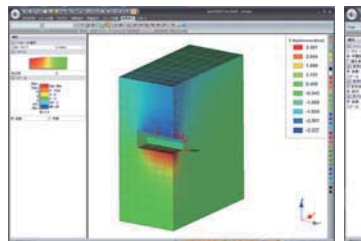
▼メッシュ分割1



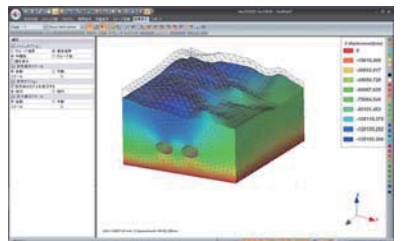
▼メッシュ分割2



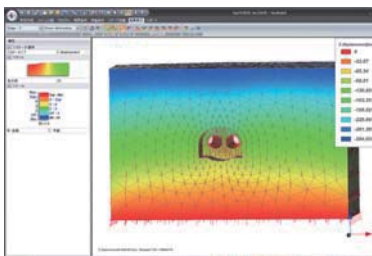
▼断面力分布図



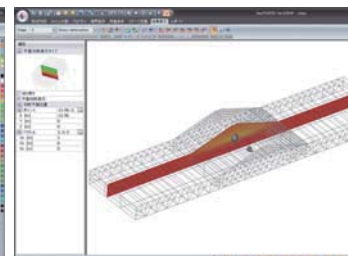
▼変形図



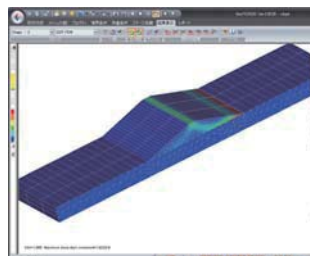
▼応力ベクトル図



▼コンタ図



▼最大ひずみ増分



▼結果出力

