

初期応力解析、全応力法・有効応力法の動的解析(液状化解析)プログラム

プログラム価格: ¥630,000.
FEMエンジニア・スイート価格: P52参照
保守契約・レンタル価格: P.164~165参照

有償
セミナー

有限要素法(FEM)を用いた地盤の動的変形解析プログラム。有効応力に基づく弾塑性理論による方法、地震時の過剰間隙水圧の発生、剛性の低下を考慮し、地盤の変形を時刻歴で計算可能。また、液状化パラメータ決定機能プログラムを付属。FEMモデルの作成はCAD的な入力方法に対応し、簡単に作成可能。SXFファイルからの読み込みにも対応しています。本製品は、高度な解析理論と豊富な実績を有する「群馬大学・鶴飼研究室」の解析部をベースに製品化したプログラムです。

Windows Vista/7/8 対応

プログラムの機能と特長

■解析の特長

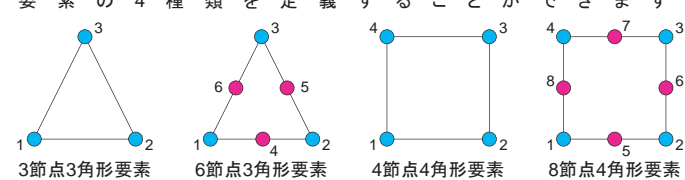
- 要素試験シミュレーションを実施して液状化パラメータの設定が可能
- 1次元モデルと2次元モデルの選択が可能
- 標準貫入試験結果N値から砂の構成モデル(PZ-sand)の入力パラメータを推定可能
- 1次元モデルと2次元モデルの選択が可能
- 全応力法の動的解析と有効応力法の動的解析(液状化解析)が可能
- 全応力法適用要素(水圧非考慮)と有効応力法適用要素(水圧考慮)の混在が可能
- 地盤の透水現象を考慮した土/水連成の動的解析が可能
- 地盤の構成則モデルは全8種類を適用でき、それらを自由に混在させることができる
- 収束計算の高速化法であるラインサーチ、BFGSを採用
- 動的解析の時間ステップを自動調整することにより、解析の安定化を実現
- 鉛直方向と水平方向の同時加振対応

■適用範囲/検討事例

- 全応力法を用いた地盤と構造物の動的相互作用の検討
 - 土構造物(例えば河川堤防)の液状化時を含む地震時安定性の検討
 - 液状化地盤内の構造物の浮上り検討
 - 液状化対策工の効果評価
(構造物による工法、固結工法、サンドコンパクションパイル工法など)
 - 過剰間隙水圧消散工法(グラベルドレーン工法など)に対応
 - 遠心振動実験や大型振動台実験など実験のシミュレーション
 - 1次元地震応答解析による詳細液状化判定
- 検討可能な液状化対策工の例
- 構造物による工法
 - 固結工法
 - サンドコンパクションパイル工法
 - グラベルドレーン工法

■解析理論

1. 要素ライブラリ

- 平面ひずみ要素: 3節点3角形要素、6節点3角形要素、4節点4角形要素、8節点4角形要素の4種類を定義することができます。
- 

- 梁要素: 1次の梁要素を定義することができます。
- 軸方向バネ要素: 2つの節点で定義します。なお、バネの長さは10-5m以上必要です。
- せん断バネ要素: 2つの節点で定義します。なお、バネの長さは10-5m以上必要です。
- 節点集中質量要素: 1つの節点に対して定義するものとします。
- ダンパー要素: 2つの節点で定義し、また、軸方向とせん断方向の減衰を指定します。

2. 構成モデル

- 平面ひずみ要素モデル:
線形弾性モデル、積層弾性モデル、弾・完全塑性モデル(MC-DPモデル)
修正Ramberg-Osgoodモデル(ROモデル)、修正Hardin-Drebnichモデル(HDモデル)
鶴飼・若井モデル(UW-Clayモデル)、砂のPastor-Zienkiewiczモデル(PZ-Sandモデル)
粘土のPastor-Zienkiewiczモデル(PZ-Clayモデル)
- 梁要素モデル: 梁要素の復元力特性として、線形弾性モデルまたはバイリニアモデルを適用することができます。
- バネ要素モデル: 軸方向およびせん断バネ要素の復元力特性として、線形弾性モデルまたはバイリニアモデルを適用することができます。また、本製品の軸方向およびせん断バネ要素では、バネの両端節点に節点集中質量を定義することができます。

3. 質量マトリックスと減衰マトリックス

- 集中マトリックスとコンスタントマトリックス: 本プログラムでは、質量マトリックスおよび減衰マトリックスとして、それぞれ集中マトリックスを適用するか、コンスタントマトリックスを適用するかを選択することができます。
質量マトリックス・・・集中質量マトリックス or コンスタント質量マトリックス
減衰マトリックス・・・集中減衰マトリックス or コンスタント減衰マトリックス
- Rayleigh減衰: エネルギー減衰としては、履歴減衰の他に粘性減衰と逸散減衰があります。本プログラムでは、系の粘性減衰としてRayleigh減衰を考慮することができます。

4. 運動方程式と連立方程式

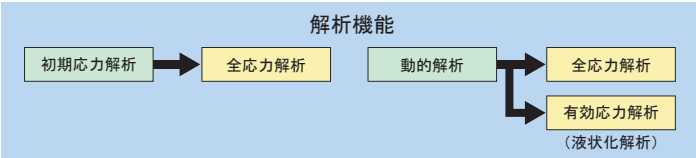
- 運動方程式の離散化と積分法: 陽解法(前進差分法)、陰解法(Newmark-β法/HHT-α法/WBZ-α法/Generalized-α法)
- 連立方程式の解法: スカイライン法により全体剛性マトリックスを記憶します。連立方程式の解法として、ガウス消去法の変形であるLDLT分解法を採用しています。

■解析結果表示機能

モデル図、変形図、時刻歴図(変位、速度、加速度、応力、ひずみ、過剰間隙水圧、梁断面力)、復元力特性図、応答スペクトル図、フーリエスペクトル図、コンタ図、断面力図、主応力/主ひずみ図、アニメーション表示対応、数値出力(節点、要素、梁断面力)

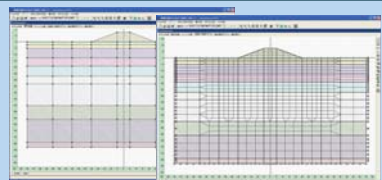
■地盤解析支援サービス

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.149



■解析モデルの作成手順

- ◆CAD的な操作で簡単に2次元FEMモデルを作成
- ◆CADデータ読み込みに対応
- ◆メッシュ分割(ブロック分割法)
- ◆1次元解析モデルの簡易作成機能
- ◆メッシュデータ出力機能
- ◆材料パラメータの表入力
- ◆材料パラメータの表入力

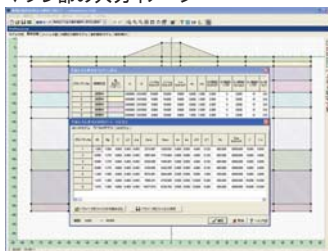


UWL紹介文献

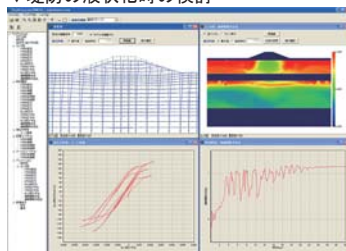
動的変形解析の概要と適用例(各種動的変形解析の方法)として紹介されています。
「高規格堤防盛土設計・施工マニュアル」平成12年3月 (財)リバーフロント整備センター

画面サンプル

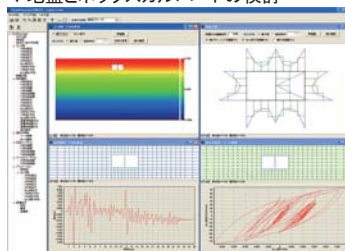
▼プレ部の入力イメージ



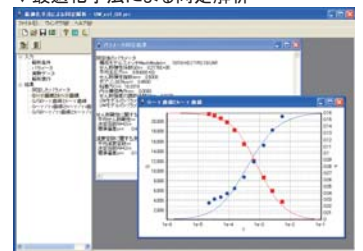
▼堤防の液状化時の検討



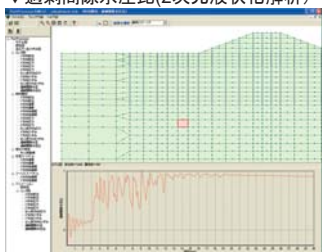
▼地盤とボックスカルバートの検討



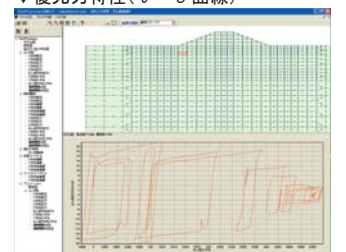
▼最適化手法による同定解析



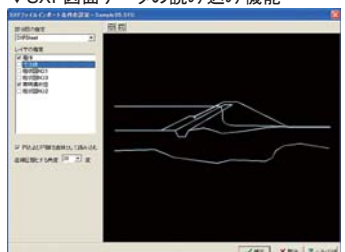
▼過剰間隙水圧比(2次元液状化解析)



▼復元力特性(τ-σ曲線)



▼SXF図面データの読み込み機能



▼要素試験シミュレーションプログラム

