



第9回

FORUM8 Design Festival

2015-3Days+**Eve**



主催：株式会社 フォーラムエイト

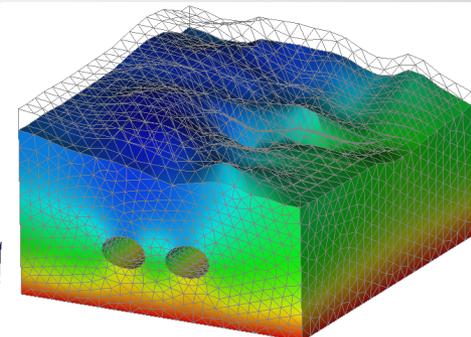
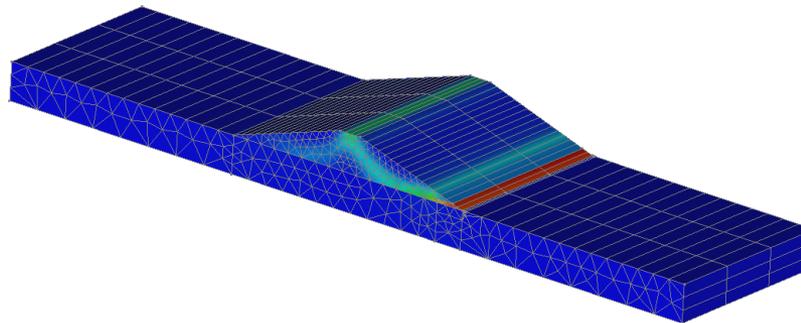
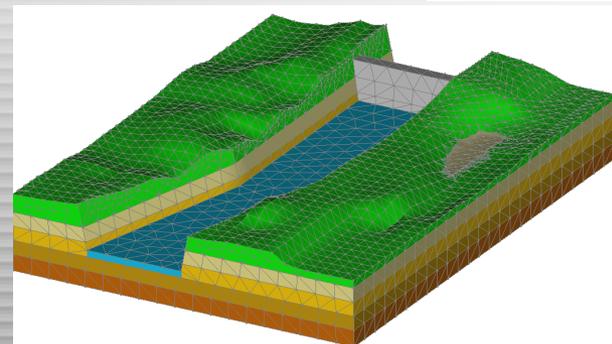
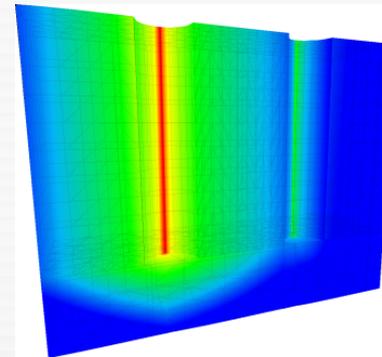
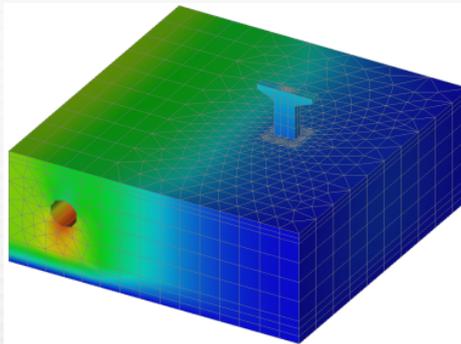
All about FORUM8 & Products.
Era of Virtual Reality... FORUM8

■プレゼンテーション2

地盤解析シリーズの 最新情報と今後の展開

(株)フォーラムエイト 名古屋事務所
犬飼 隆義

1. FEM地盤解析シリーズ

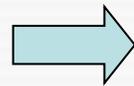


弾塑性地盤解析 (GeoFEAS) 2D・3D製品概要

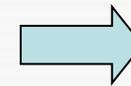
GeoFEASは、Geotechnical Finite element Elastoplastic Analysis Softwareの略で、静的な条件下での地盤の応力～変形解析を行うプログラムです。

■ 斜面、土留め、トンネルなど地盤に関係する多くの分野において、弾塑性地盤解析を実施する場合に、威力を発揮する汎用FEM解析ソフトウェアです。

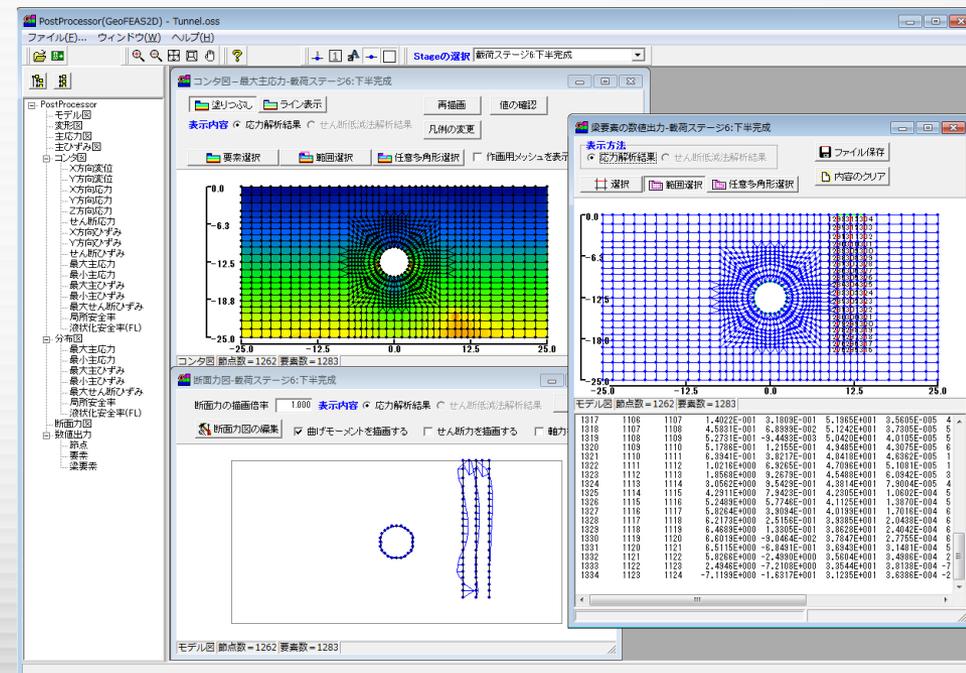
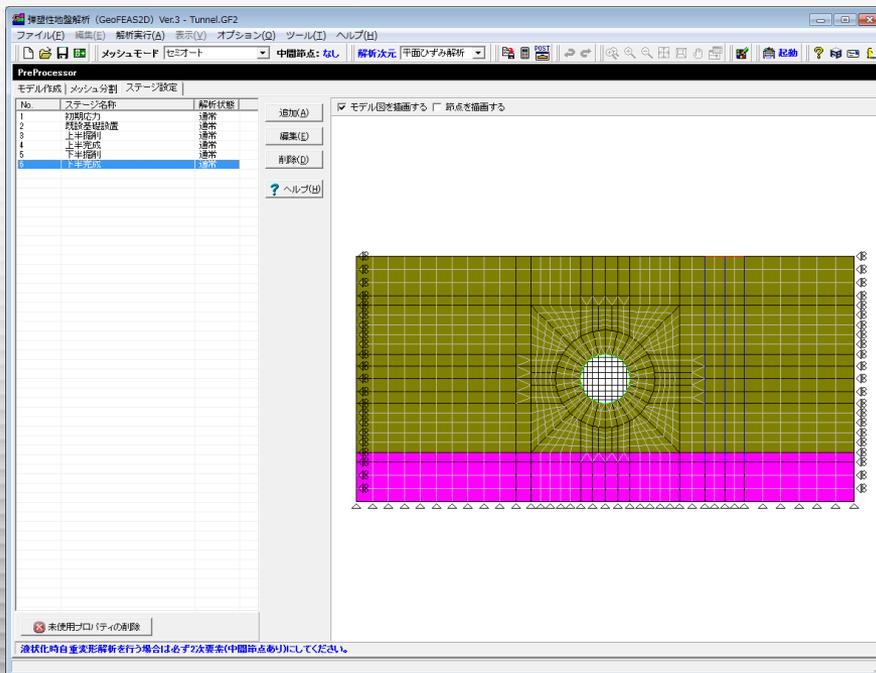
プリプロセッサ



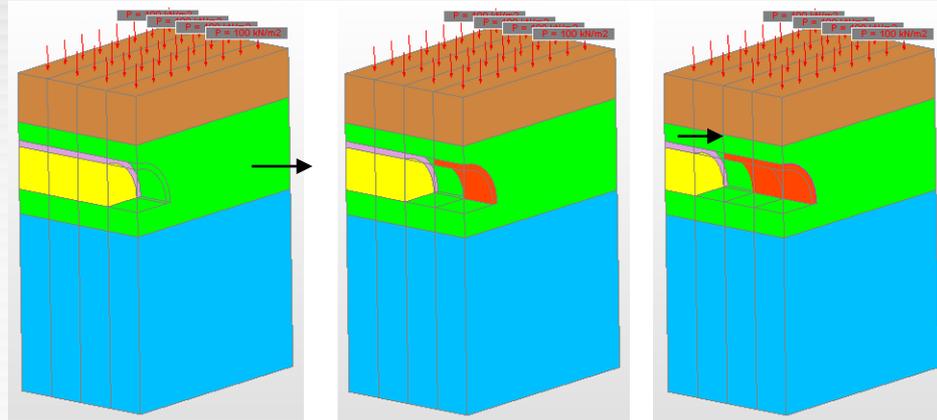
プロセッサ



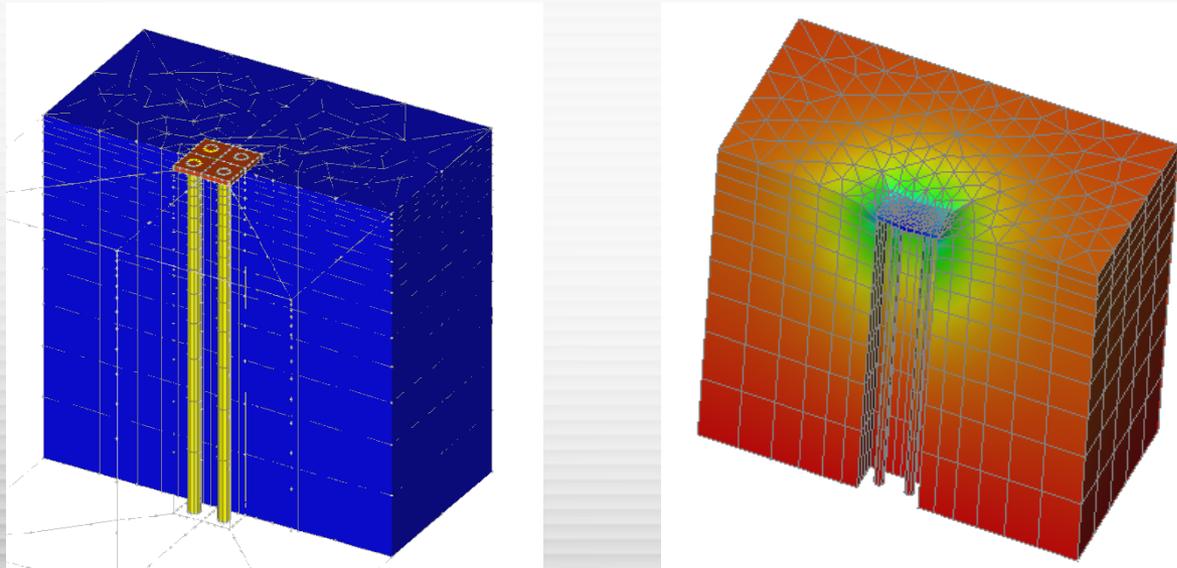
ポストプロセッサ



弾塑性地盤解析 (GeoFEAS) 3D : 検討例

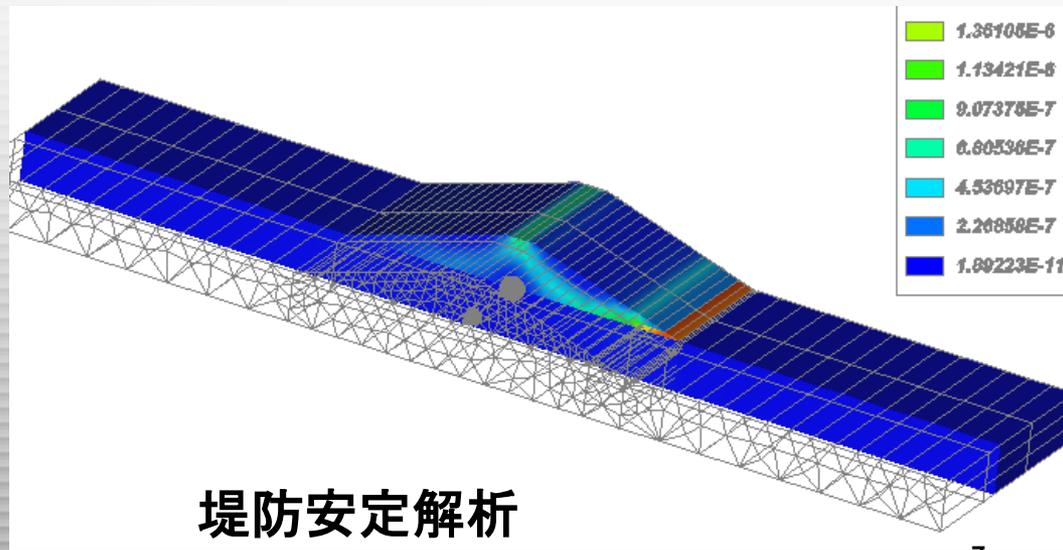
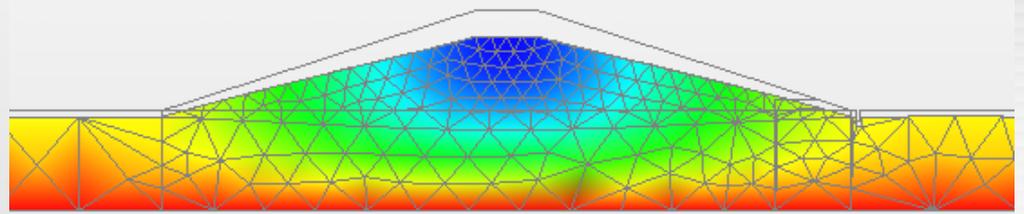
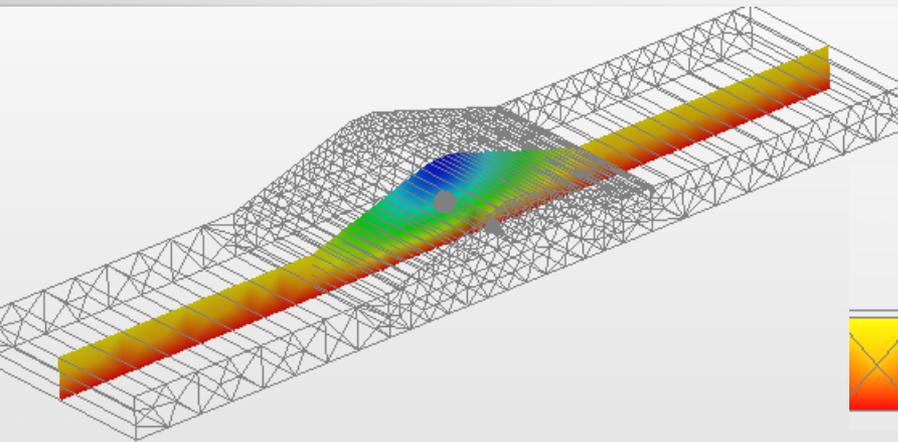


トンネル掘削解析



杭基礎解析

弾塑性地盤解析 (GeoFEAS) 3D : 検討例



堤防安定解析

出力項目の選択

確定

- モデル情報
- 応力変形解析
 - 立体要素の節点変位
 - 板要素の節点変位
 - 部材要素の節点変位
 - 反力
 - 立体要素の節点におけるひずみ
 - 立体要素の節点における応力
 - 板要素の節点における応力
 - 部材の断面力
 - 板の断面力
 - 局所安全率
- 強度低減法解析 (SSR)
 - 立体要素の節点の変位
 - 板要素の節点の変位
 - 部材要素の節点の変位
 - 反力
 - 立体要素の節点におけるひずみ
 - 立体要素の節点における最大
 - 立体要素の節点における応力
 - 板要素の節点の応力
 - 部材のせん断力
 - 板のせん断力
 - 局所安全率

213	263 - 290 - 291 - 284 - 332 - 339 - 340 - 333
214	284 - 291 - 292 - 285 - 333 - 340 - 341 - 334
215	285 - 292 - 293 - 286 - 334 - 341 - 342 - 335
216	286 - 293 - 294 - 287 - 335 - 342 - 343 - 336

応力変形解析 - Stage : 1

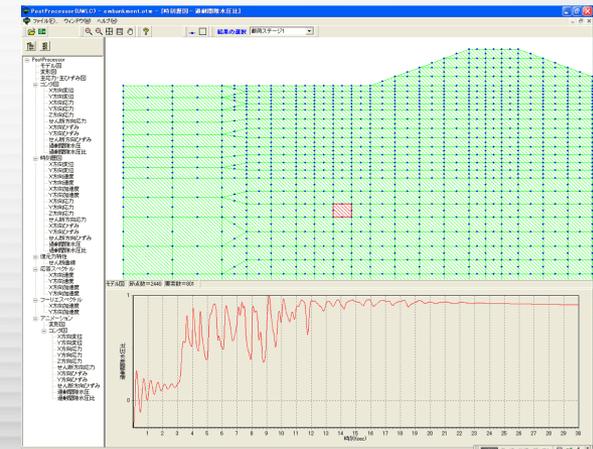
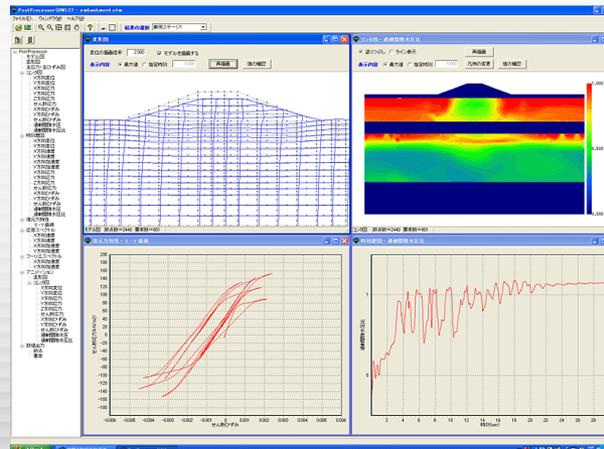
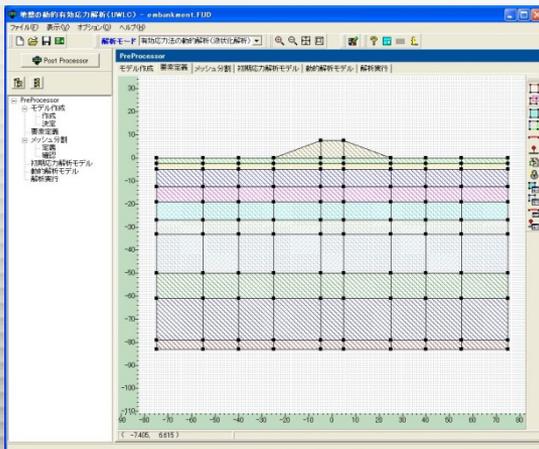
ユーザグループ: 立体要素

立体要素の節点変位			
節点	U	V	W
	mm	mm	mm
1	0.074	0.713	-8.092
3	0.404	0.752	-8.162
5	0.041	0.708	-8.337
7	0.287	0.746	-8.437
9	0.401	0.356	-8.203
11	0.288	0.352	-8.505
13	0.399	-0.093	-8.231
15	0.287	-0.097	-8.545
17	0.404	-0.543	-8.352
19	0.29	-0.547	-8.655

レポート出力

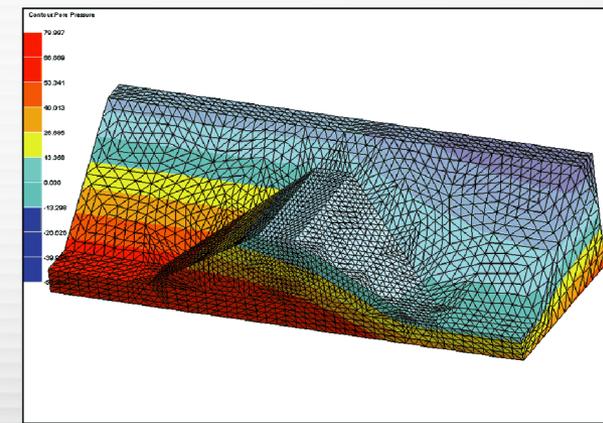
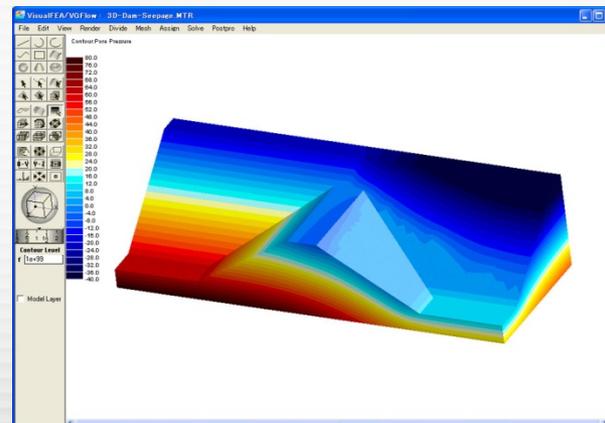
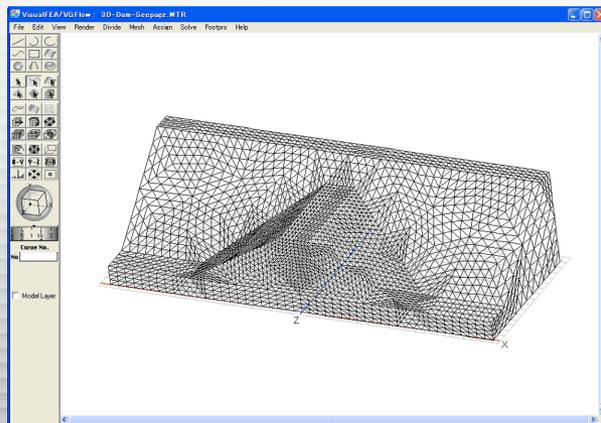
地盤の動的有効応力解析 (UWLC) : 機能概要

- 有限要素法(FEM)を用いた地盤の**2次元動的変形解析**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**。
- 解析対象は、土構造物（堤防・盛土）の地震時安定性の検討、地中構造物の浮上りの検討、**地盤と構造物の動的相互作用の検討**等に適用可能です。
- 液状化パラメータ決定機能プログラムおよび最適化手法による同定解析プログラムを付属。FEMモデルの作成はCAD的な入力方法で、簡単に作成可能です。CADファイルからの読み込みにも対応しています。



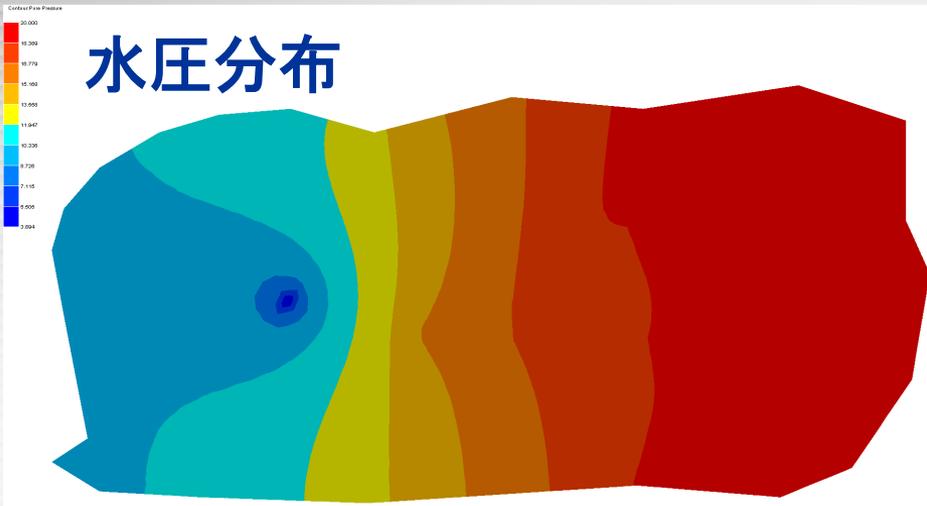
三次元浸透流解析 (VGFlow) : 機能概要

- 有限要素法 (FEM) による飽和一不飽和浸透流解析プログラム。
- 解析種別は定常解析及び非定常解析が可能。
- 解析区分は2次元鉛直解析、2次元軸対象解析、2次元平面解析、3次元解析に対応。
- 不飽和浸透特性としては、代表的な経験式であるvan-Genuchtenモデルによる計算あるいは水分特性曲線等試験値の表入力による計算が可能。

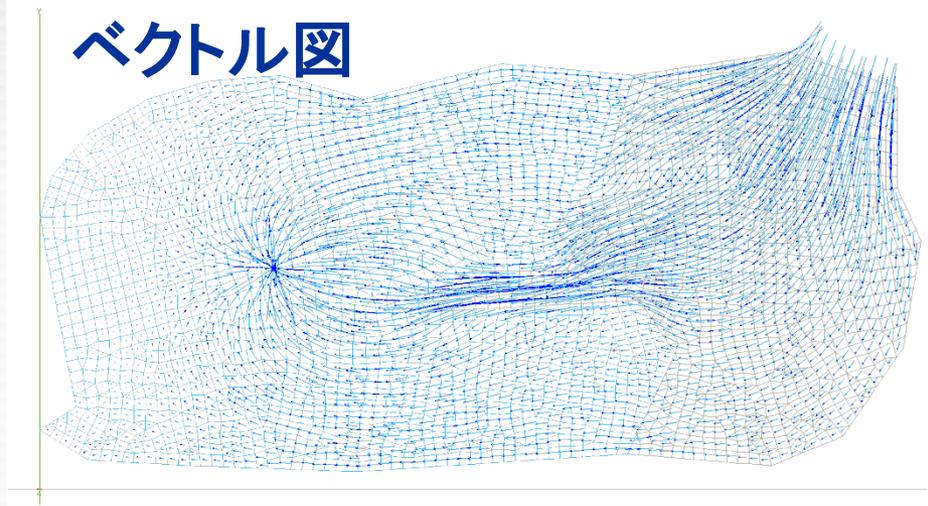


三次元浸透流解析 (VGFlow) : 広域解析事例

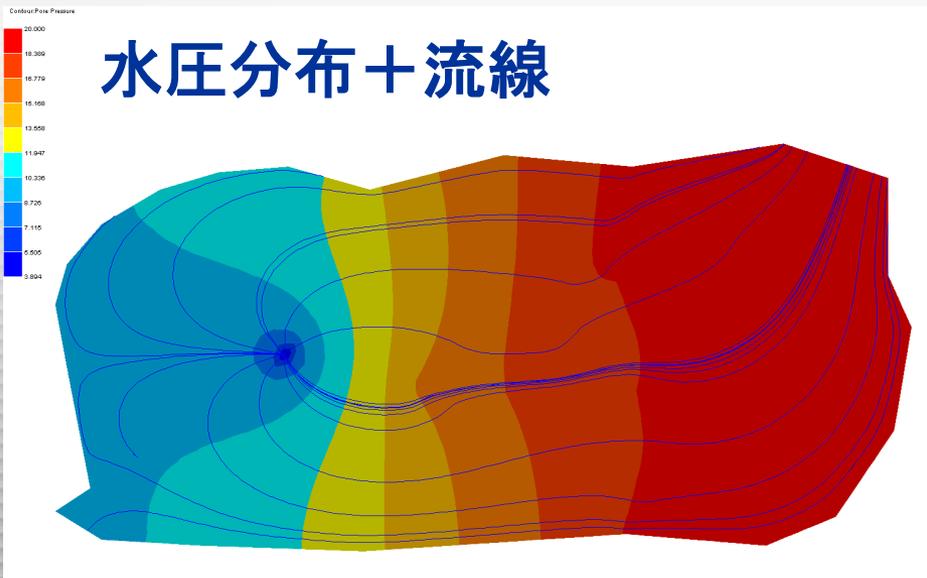
水圧分布



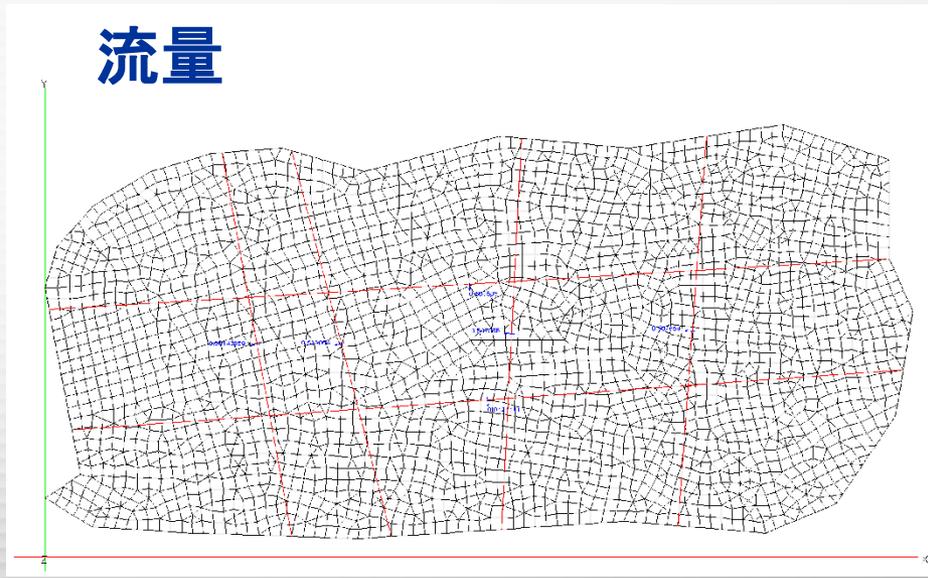
ベクトル図



水圧分布+流線

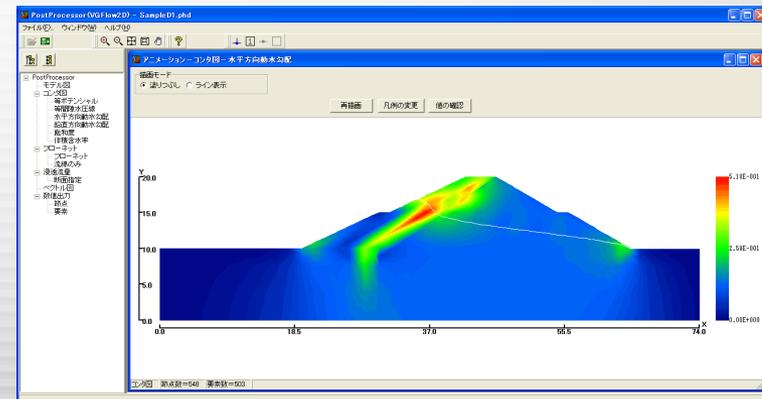
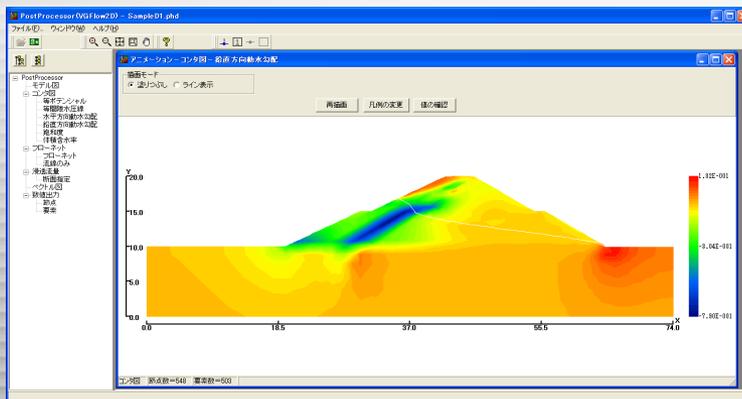
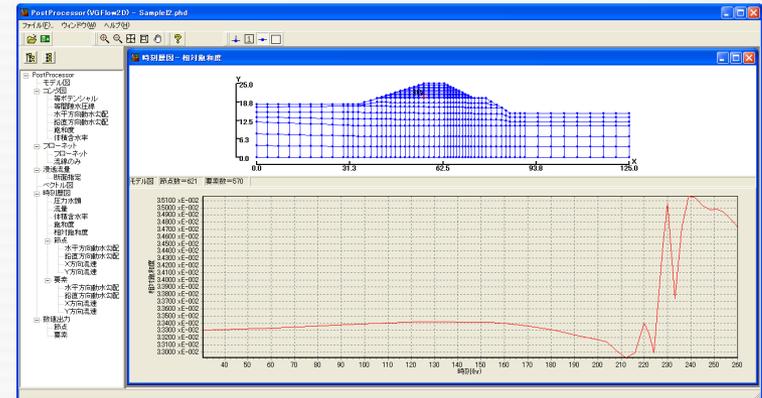
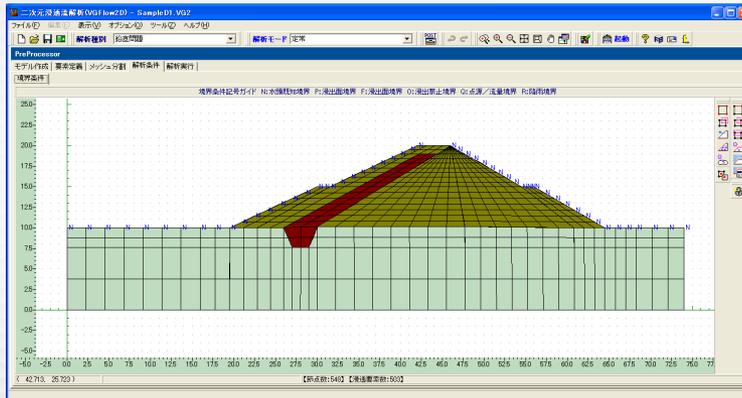


流量



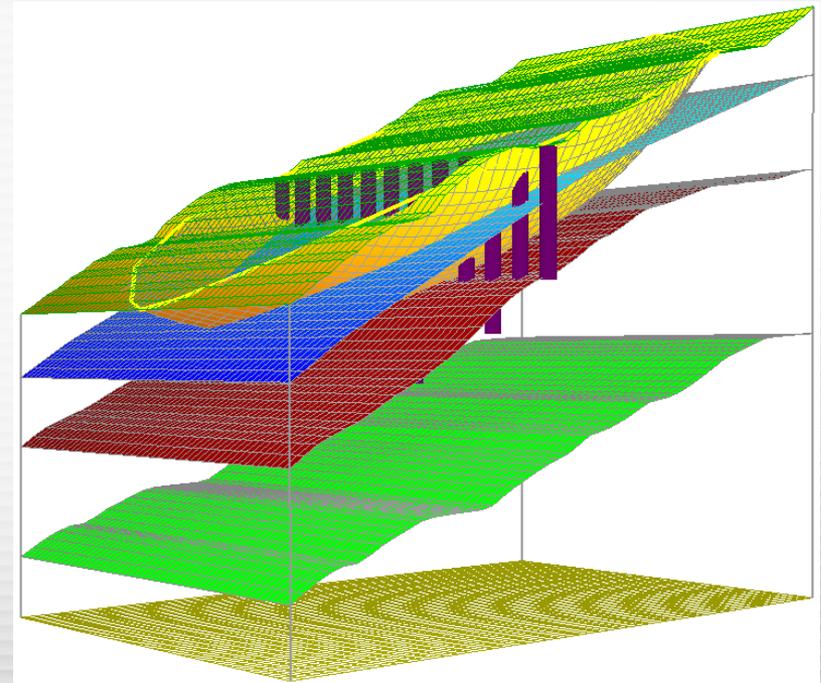
二次元浸透流解析 (VGFlow2D) : 機能概要

- 有限要素法 (FEM) による飽和-不飽和浸透流解析プログラム。
- 解析は、Richards式を支配方程式とした厳密な飽和-不飽和浸透流解析であり、支配方程式の簡略化等を行わず全項を考慮しているため、適用範囲の制限はなく汎用的にあらゆる目的に対してご利用頂けます。

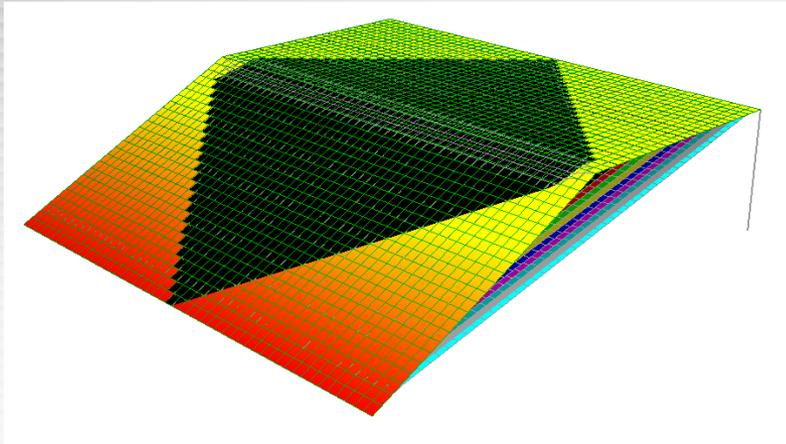


三次元地すべり斜面安定解析：機能概要

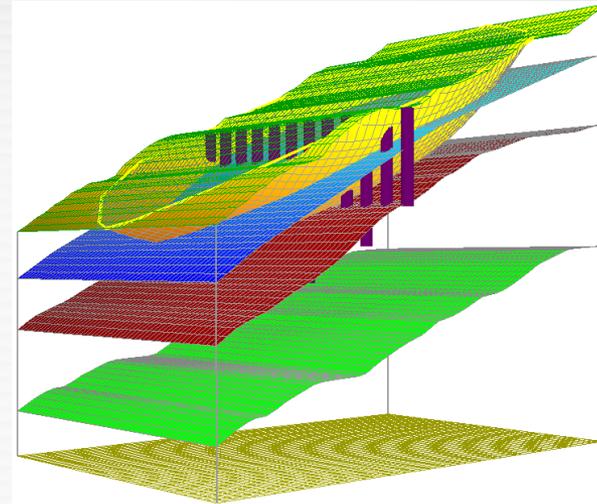
- 斜面安定計算は、二次元断面状態による解析が一般的ですが、本製品は、実際の地形形状や地すべり面を**三次元形状で再現した斜面安定解析**を行う事ができます。
- 二次元極限平衡分割法を三次元に拡張した以下の3手法を扱うことができます。
 - (1) Hovland法
 - (2) Hovland(水中重量)法
 - (3) 簡易Janbu法
- 対策工として、三次元抑止力を用いた杭工の設計が可能であり、平面的な杭配置に配慮。



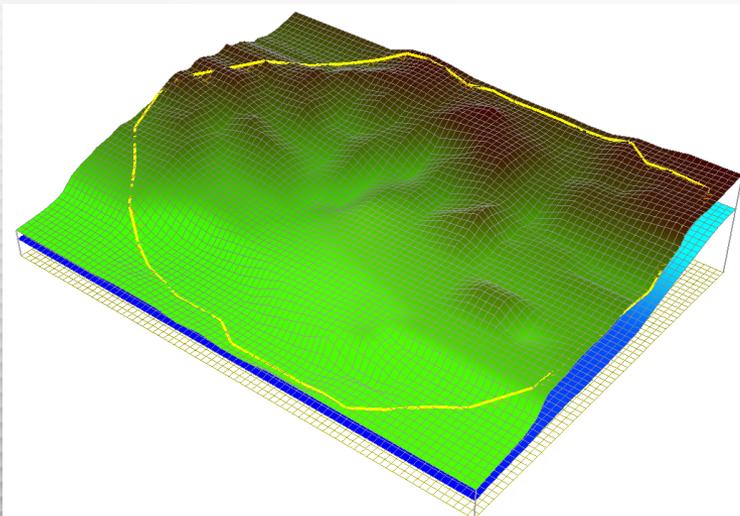
三次元地すべり斜面安定解析：検討例



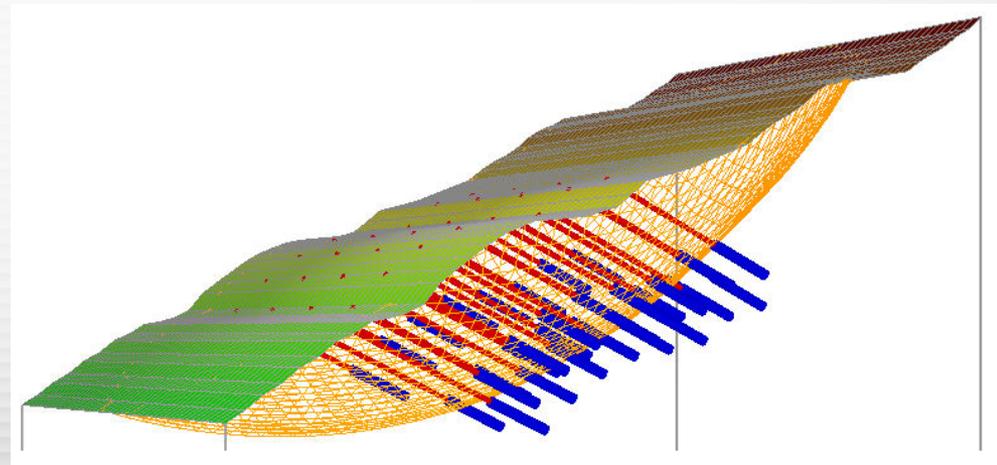
▲くさび形



▲杭工



▲大規模斜面



▲アンカー工

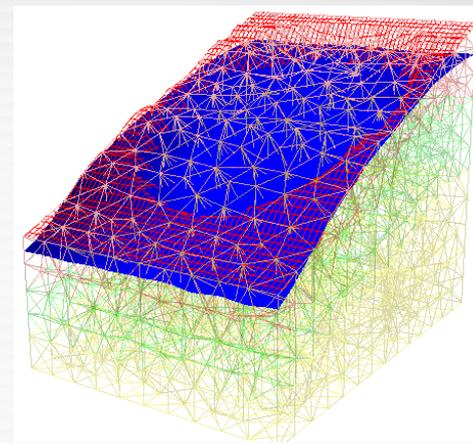
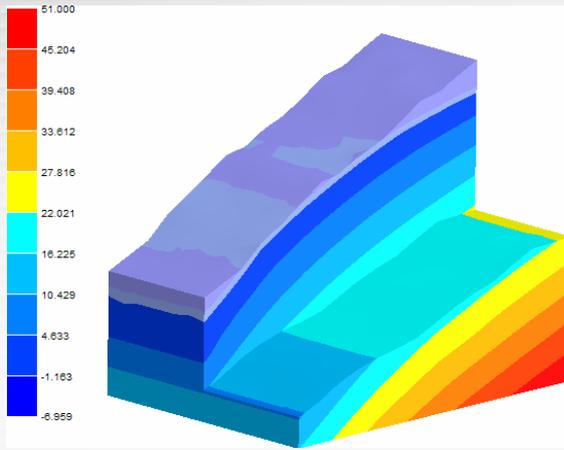


図-1(a) 対策前(現況)の浸透流解析結果

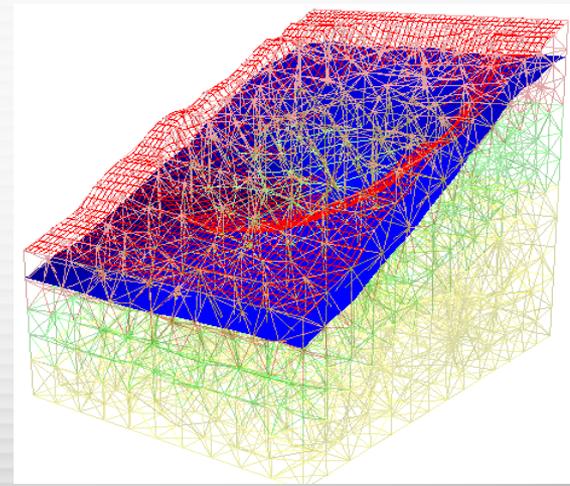
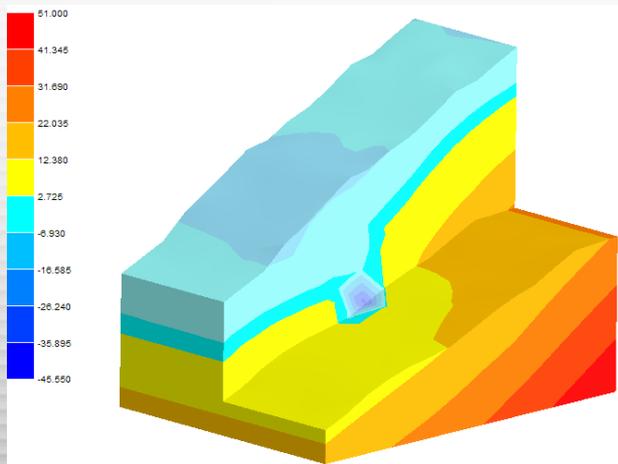
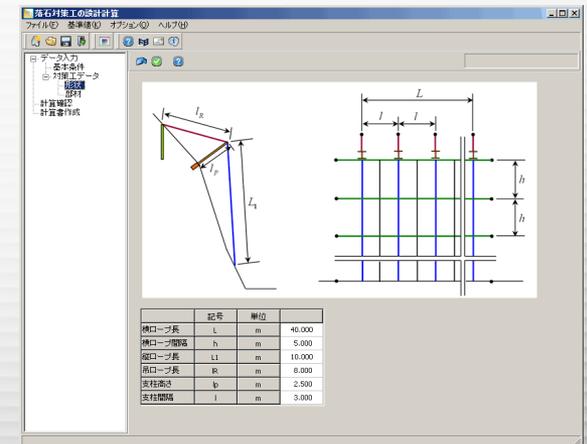
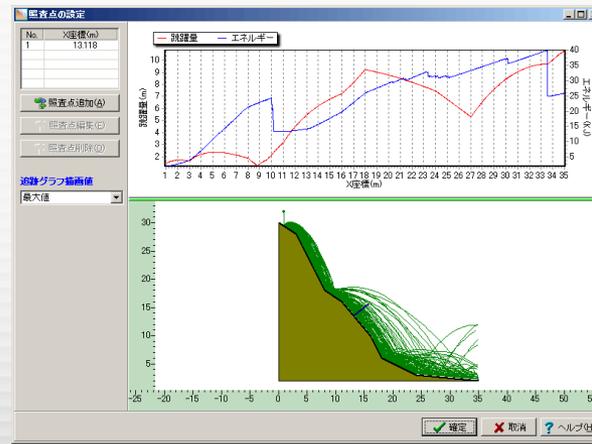
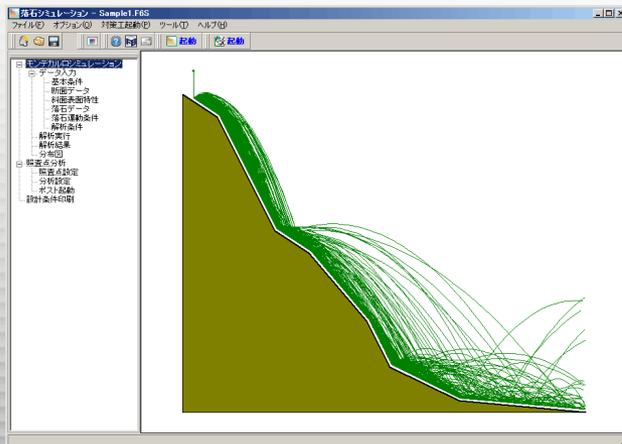


図-1(b) 対策後(排除工)の浸透流解析結果

- 「落石対策便覧に関する参考資料—落石シミュレーション手法の調査研究資料—」の中で紹介されている質点系シミュレーション手法に基づき、斜面を落下する落石運動の軌道予測と統計解析を行う数値シミュレーションプログラムです。
- 吉田らの手法に対応。
- シミュレーションの結果を用いて対策工の計算を行う「落石対策工の設計計算」が同梱されています。



土石流シミュレーション：機能概要

- 京都大学大学院農学研究科で開発された『土石流シミュレータ (Kanako)』をソルバーとして、弊社にて別途、プリ部およびポスト部を用意し、一連の処理で土石流解析を行うことができる『UC-1 土石流シミュレーション』と、解析用インプットデータの作成および解析結果を可視化するための『UC-win/Road 土石流プラグイン』を統合したシステムです。

プラグイン (処理 A)

UC win/Road から地形データ取得

地形データ エクスポート

Kanako エンジン

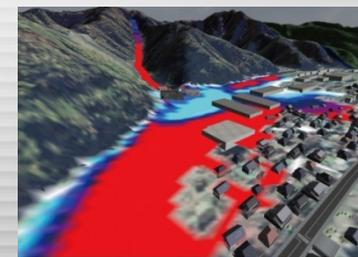
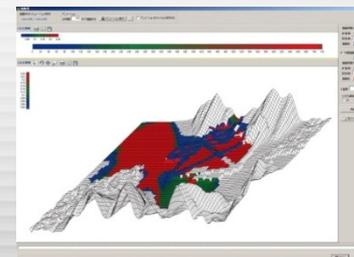
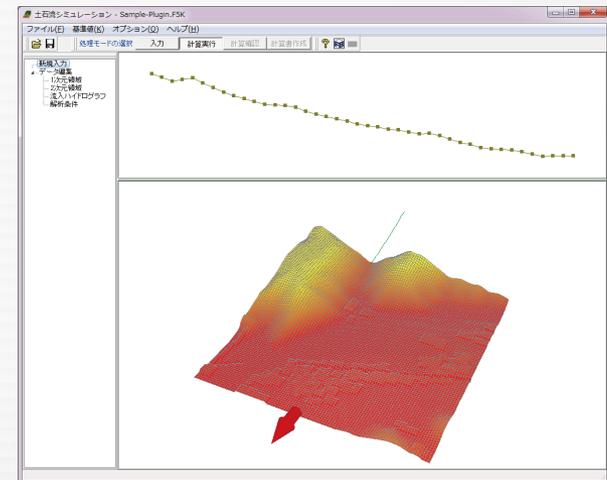
土石流シミュレーション

結果ファイル

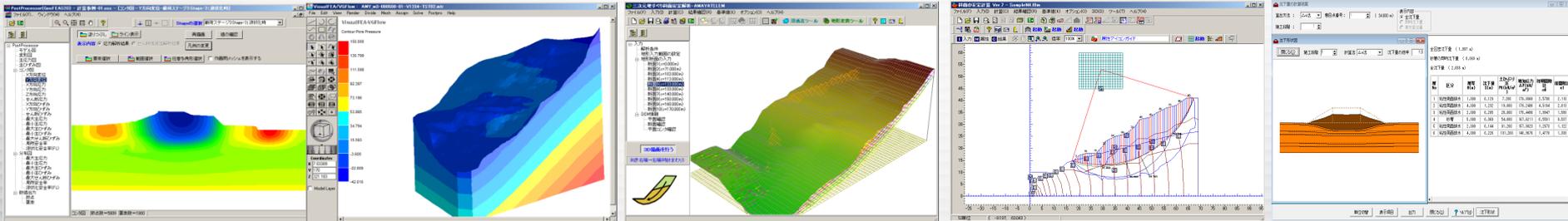
解析結果ファイルのインポート

プラグイン (処理 B)

UC win/Road で表示



2. 地盤解析シリーズの今後の展開



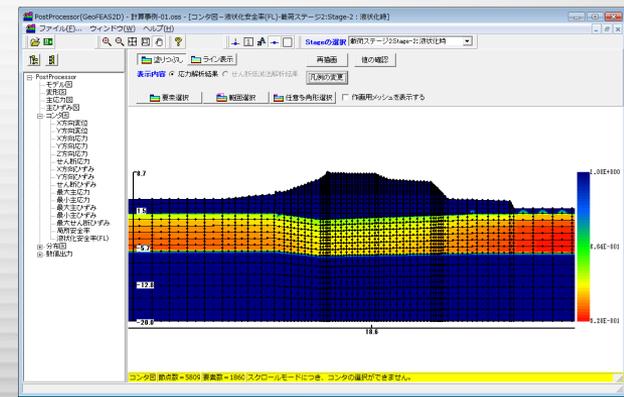
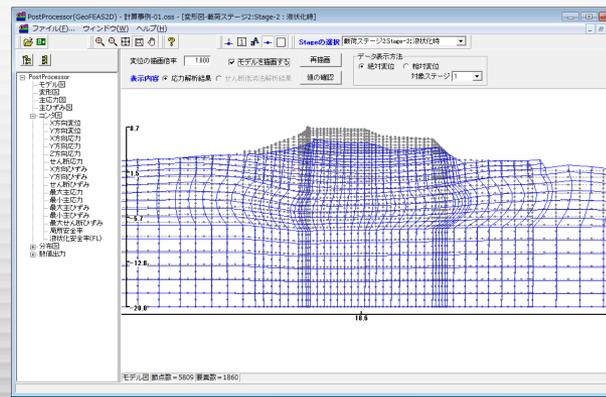
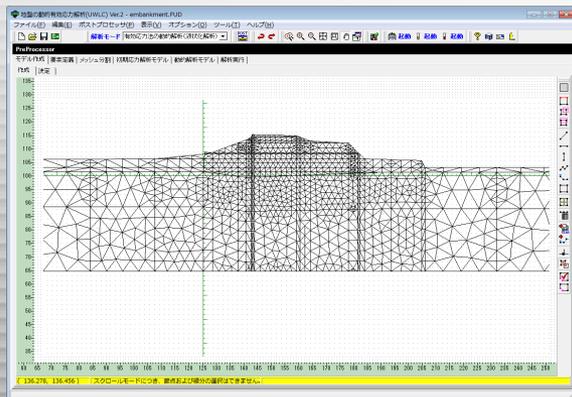
開発予定

■地盤の動的有効応力解析 (UWLC)

- オートメッシュ機能に対応
- 「鉄道構造物等設計標準・同解説 (耐震設計)」の GHE-Sモデル (土の非線形履歴モデル) に対応
- 梁要素のトリニア型 (Takedaモデル) に対応
- • • 2017/春頃予定。

■弾塑性地盤解析 (GeoFEAS2D)

- 圧密解析に対応 (土-水連成解析)
- 梁要素のトリニア型 (Takedaモデル) に対応
- 静的液状化解析の改定対応
- • • 2016/9頃予定。
- • • 2017/春頃予定。
- • • 基準改訂後

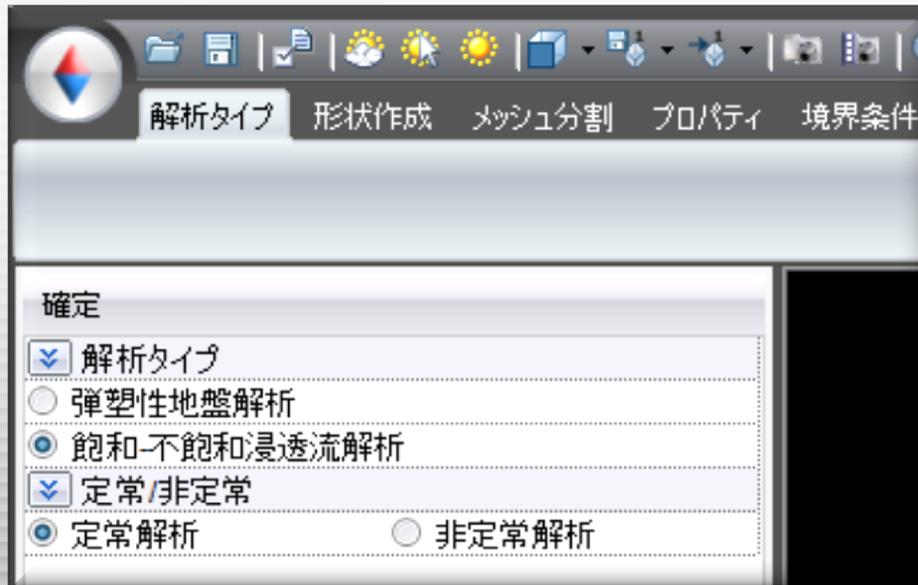


開発予定

近日リリース予定。

■ GeoFEAS Flow3D

- ・浸透流解析のVG-FLOWと静的弾塑性地盤解析GeoFEAS(3D)の統合版。



解析タイプスイッチ

浸透流解析

地盤の弾塑性解析

解析条件

解析条件

境界条件

境界条件

材料特性

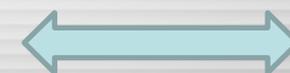
材料特性

解析メッシュ

解析モデル



メッシュと
モデルの共有



GeoFEAS 3D

VGFlow

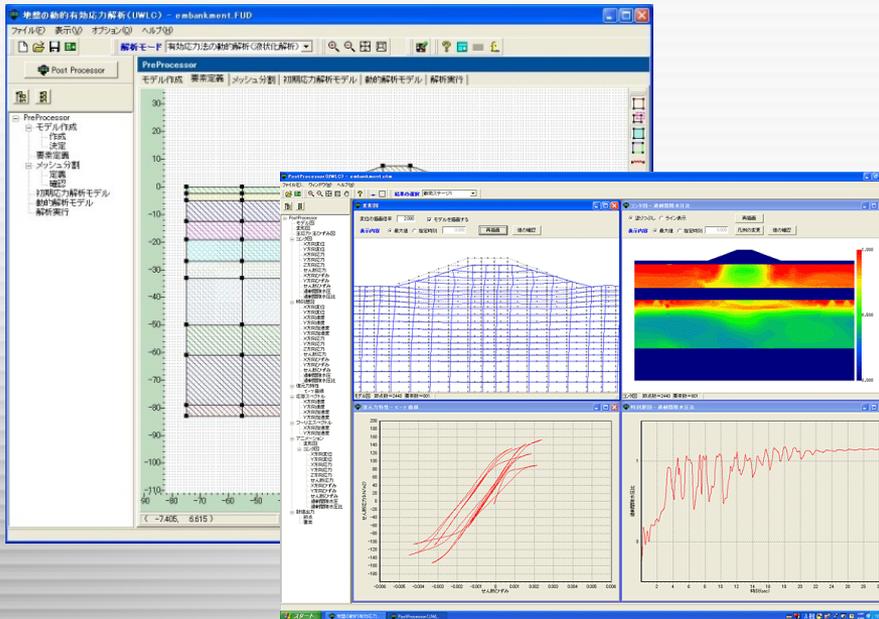
開発予定

■ UWLC 3D

現在リリースしている「地盤の動的有効応力解析 (UWLC)」の3次元版を予定しています。インターフェースはVGFlow, GeFEAS3Dと共通とする予定です。

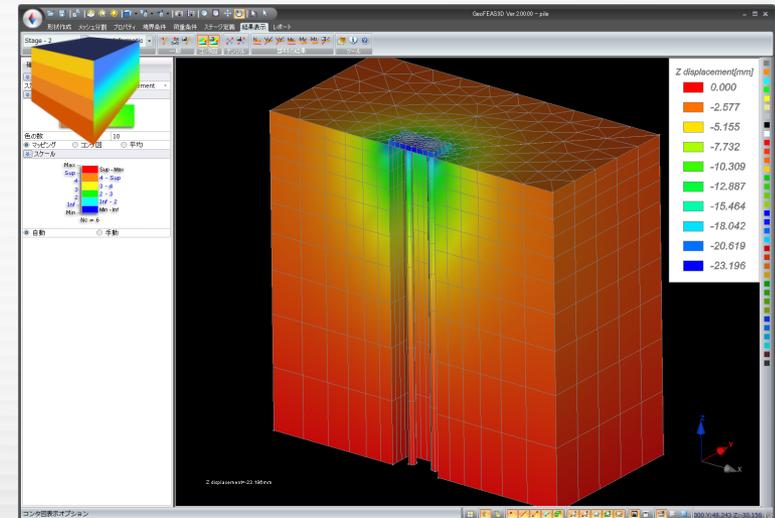
地盤の動的有効応力解析 (UWLC)

2D



UWLC 3D

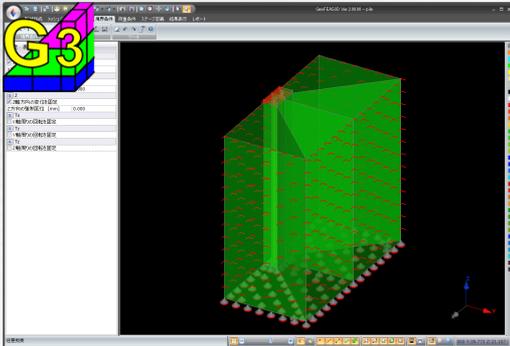
3D



VGFlow, GeFEAS3Dと
インターフェースは共通。

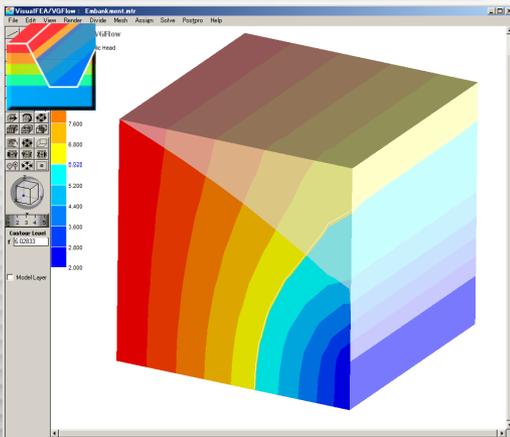
GeoFEAS Flow3D

GeoFEAS 3D

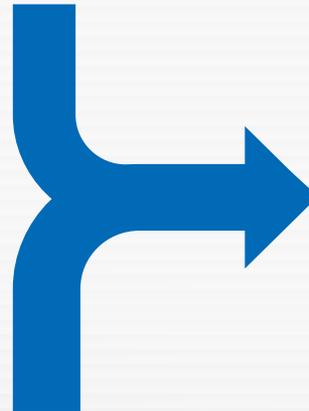


静的全応力解析

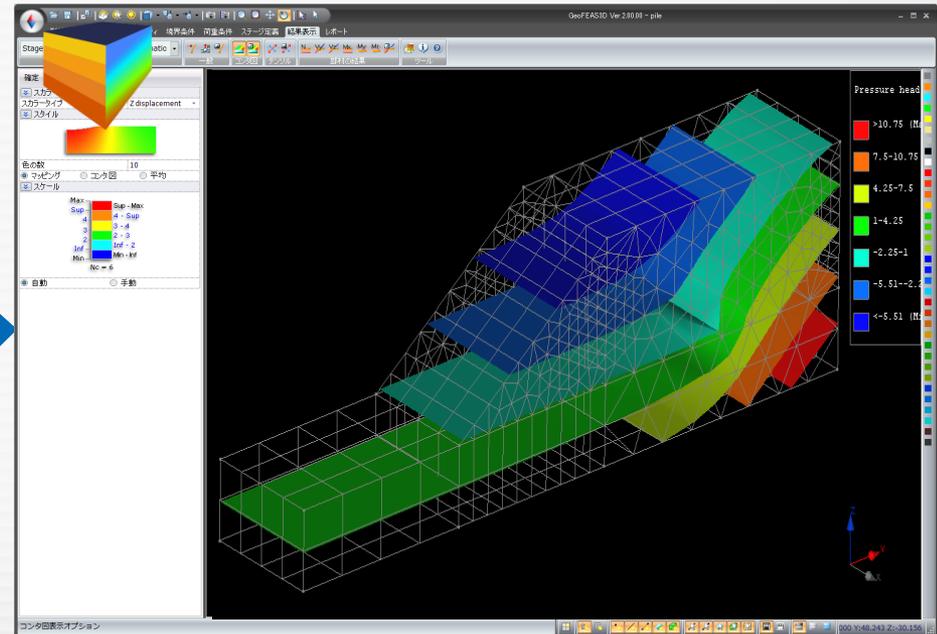
VGFlow



浸透流解析



GeoFEAS Flow3D



同一のインターフェースで
VGFlowとGeoFEAS3Dを切り替えて
使用可能

特徴

形状データとメッシュデータを
「浸透流解析」と「全応力解析」で共有

全応力解析

結果の可視化

荷重载荷

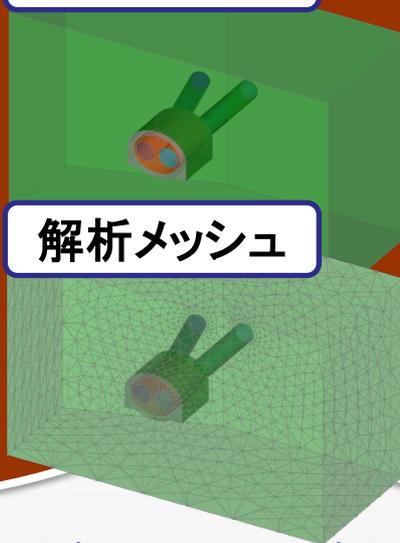
拘束条件

力学的特性



解析モデル

解析メッシュ



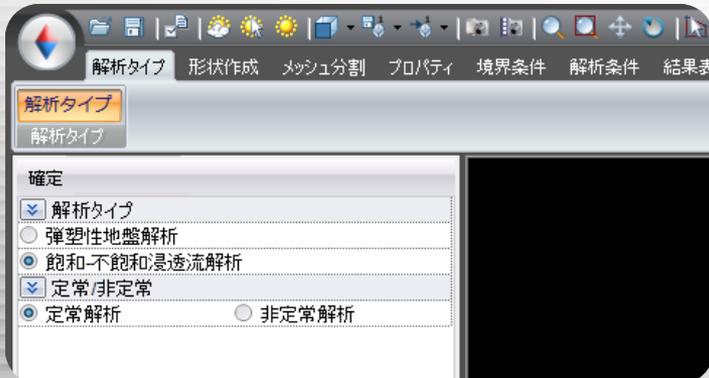
浸透流解析

結果の可視化

初期湿潤面

境界条件

浸透特性



解析タイプスイッチにて
「浸透流解析」と「全応力解析」を切換え可能

ご清聴ありがとうございました。