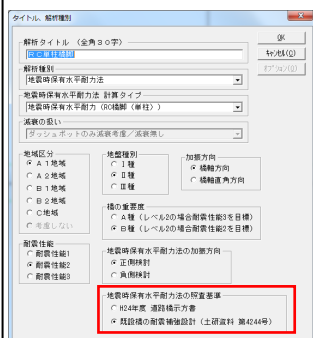


EARMEST V7.2 レベルアップ内容

1. 既設橋の耐震補強設計に関する技術資料[土木研究所資料 第 4244 号]（以下、既設設計）に対応しました。

- ① 地震時保有水平耐力法で既設設計に対応した照査が行える機能を追加しました*1。
- ② プッシュオーバー解析および動的解析で、スケルトン曲線に「トリリニア（H24 既設）」を追加しました（M-φ 特性と照査時の安全率が H14 年道示のタイプⅡとなります）。

② タイトル、解析種別画面に照査基準の切り替えボタン追加 M-φ 特性、許容塑性率が既設設計に対応



3. 2. 4 地震時保有水平耐力の照査

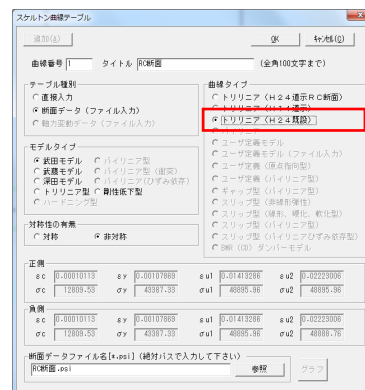
(1) 許容塑性率

$$\mu_a = 1 + \frac{\delta_u - \delta_y}{\alpha \delta_y} = 1 + \frac{0.2102 - 0.0308}{1.5 \times 0.0308} = 4.879$$

ここに、

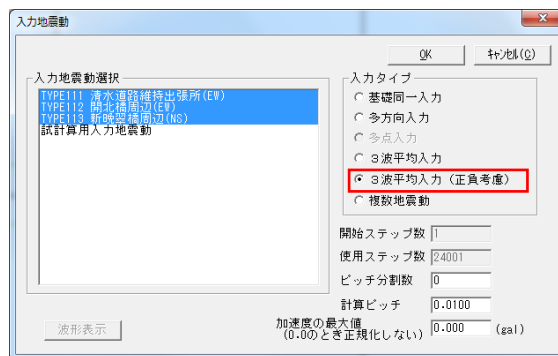
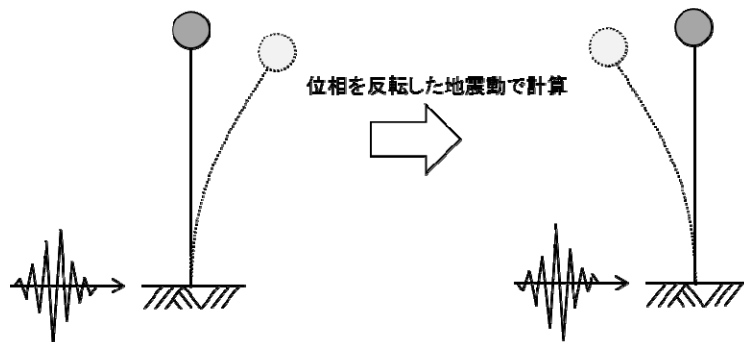
- μ_a : 鉄筋コンクリート橋脚の許容塑性率
- δ_u : 鉄筋コンクリート橋脚の終局変位 (m)
- δ_y : 鉄筋コンクリート橋脚の降伏変位 (m)
- α : 橋脚の許容塑性率の算出に用いる安全係数

① 曲線タイプを追加



2. 地震載荷方向の正負を考慮した 3 波平均に対応しました。

- ・ 3 波形+3 波形（位相反転）の計 6 波による平均で照査を行える機能を追加しました。ようになりました。



3 波平均入力（正負考慮）の選択を追加

3. その他の追加機能について

- ・ M-φ、M-θ 部材照査の 3 波平均の方法に、正曲げおよび負曲げの最大値を平均する機能を追加しました。
- ・ せん断耐力照査を、最大せん断耐力発生時刻の曲げモーメントの向きを考慮したせん断耐力で照査するよう改良しました。
- ・ 小規模モデルの解析用として、メモリ使用量を抑えて実行可能な解析オプションを追加しました。

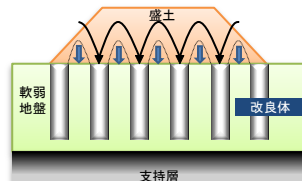
4. 補足

*1 地震時保有水平耐力法は道路橋示方書 H14 年度に準拠した解析は行えません。旧基準での照査をご希望の場合は Ver. 6.7 以前をご使用ください。

DECALTO(デカルト) Ver.16 バージョンアップ

ALICC工法(低改良率セメントコラム工法)に対応

盛土材のアーチ効果を考慮し、深層混合処理等によるセメント系改良体を、従来よりも低い改良率で盛土下に全面的に配置することによって、軟弱地盤の圧密沈下軽減を図る工法です。
「地盤改良のためのALICC工法マニュアル(独)土木研究所編 鹿島出版会」に準拠しています。
富士通エフアイビーはALICC工法研究会の賛助会員です。
なおALICC工法は特許工法です。



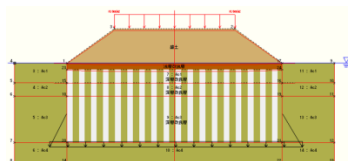
アーチ効果による軟弱地盤の圧密沈下軽減

1)着底型

- ・全沈下量Sの計算
- ・改良体と無処理部分の不同沈下量の計算
- ・改良体に作用する応力の照査

2)浮き型

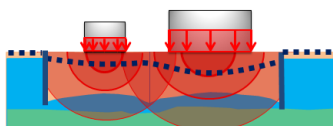
- ・全沈下量Sの計算
- ・改良体と無処理部分の不同沈下量の計算
- ・浅層改良層を行った場合の応力の照査
- ・ジオテキスタイルを行った場合の応力の照査



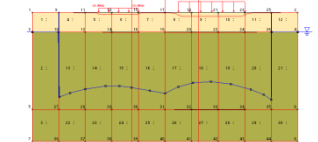
浮き型の浅層改良層を考慮したモデル

その他の計算機能

- 遮断壁による応力分散の影響範囲制限機能の追加
- 層厚換算法における片面排水機能の追加
- 荷重除去後の過圧密状態の考慮に対応
- 施工途中からの促進工法に対応



遮断壁による応力分散の影響範囲制限の概念図

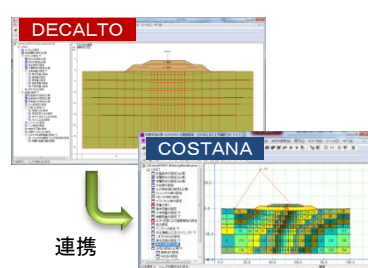
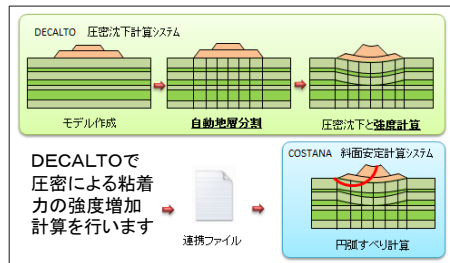


遮断壁による応力分散の影響範囲制限のモデル

お客様要望対応

<連携機能>

- COSTANAへの連携機能強化(盛土段階ごとの強度増加を考慮した粘着力、体積変化を考慮した単位体積重量の算出)に対応



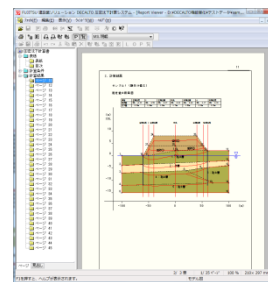
- 地層形状のDXFファイル連携機能において最新バージョンの読み込みに対応
- 地層形状のSXFファイル連携機能の追加

<入力機能>

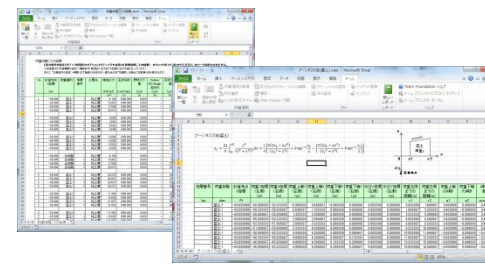
- 地層の自動分割(縦に分割)機能の追加
- 登録曲線(e-logP曲線、logCv-logP曲線、logMv-logP曲線)のCSV読み込み・出力機能の追加
- 載荷期間の入力に関する説明図の追加
- 表形式のスペースキー入力欄での半角英数入力状態への自動切り替えに対応

<出力機能>

- 地中応力算定式ブーシネスクの計算過程のエクセル出力機能の追加
- 増加応力計算の計算過程のエクセル出力機能の追加
- 沈下曲線の層別の表示有無の対応
- 報告書の挿絵(推定盛土断面図、登録曲線図)の追加
- 報告書の換算層におけるCv値出力内容の詳細化に対応



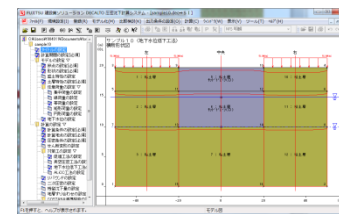
報告書の推定盛土断面図出力例



荷重段階ごとパラメーター、応力分散の詳細な計算結果のエクセル出力

過去のバージョンアップ内容 Ver.15.1(2011年9月リリース)

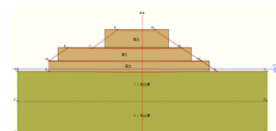
- ◎地中応力の算定手法2種(Boston code法、Kogler法)に対応
- ◎即時沈下量を最終沈下量に考慮した場合、時間変化データ一覧にも反映されるよう修正
- ◎三笠による層厚換算法に対応
- ◎地下水位低下工法に対応
- ◎二次圧密の計算に対応
- ◎地層に対する沈下低減係数を考慮できるよう改良
- ◎荷重の同日載荷を考慮できるよう改良
- ◎プロジェクトで使用できるケース数を12ケースまで拡張
- ◎X軸方向の土層分割数の上限を200に拡張
- ◎時間分割数の上限を100に拡張



地下水位低下工法のモデル

過去のバージョンアップ内容 Ver.14.1～Ver.14.2

- ◎(財)国土技術研究センター「柔構造掘門設計の手引き」(1998年)の即時沈下量式の対応
- ◎時間-圧密度曲線での計算条件の設定の出力日における圧密度の表示
- ◎暦日指定において2038年1月19日以降の設定に対応
- ◎計算の途中段階の初期応力、増加応力、Cv値等の出力の追加
- ◎1つの土層において真空載荷圧の段階載荷と除荷の対応
- ◎すべての荷重段階の載荷日同日施工の対応



「柔構造掘門設計の手引き」即時沈下量の結果図

AFIMEX-GT (エーファイメックス ジーティー) Ver.7

液状化時残留変形解析オプション

河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説(平成19年3月)」で用いられている「液状化に伴う残留変形解析における機能強化

■バネ低減率DE算定(平成24年度版道路橋示方書対応)

その他の機能強化

- MC/DP解析機能の高度化(引張側降伏の考慮)
- カムクレイ材料対応
- 液状化要素テーブルの改良
- N値から相対密度を設定する機能(推奨パラメータ設定)
- D50の入力チェック(推奨パラメータのデータチェック)
- 梁の断面力CSV出力機能
- 梁節点の変位のCSV出力機能
- ピン表示の大きさの任意指定への対応

共通:プレ・ポスト機能の充実

(プレ機能)

- DXF読み込みのLWPOLYLINE対応
- ブロック指定の線分を外形線とする機能の追加
- 物性番号を地層中心に表示する機能の追加
- 物性番号のフォントサイズ任意指定の対応
- DXF読み込みによる面指定対応

(ポスト機能)

- DXF面塗り出力機能の追加

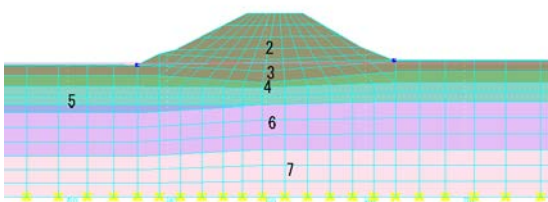


図1 物性番号表示例

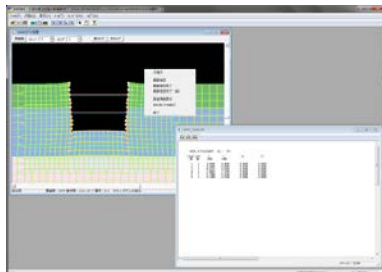


図3 梁の変位量出力画面例

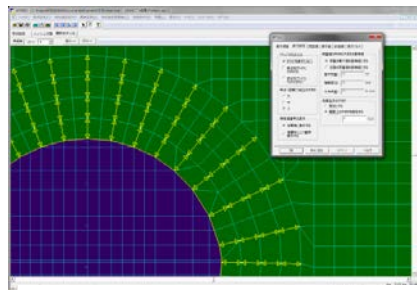


図2 梁端ピン結合マーク選択例

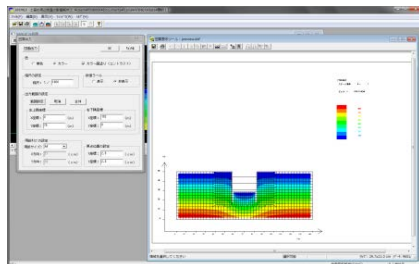


図4 DXFカラー面塗り例

地盤変形解析オプション

- 浸透流オプション連携機能(ダム耐震対応)
- I, J端変更機能の二重梁への対応
- 梁を構成する節点の変位のCSV出力
- ピン表示の大きさの任意指定への対応

動的解析オプション

- 渡辺馬場の手法対応(ダム耐震対応)
- ダム耐震用の応力依存物性データ設定機能
- 梁を構成する節点の変位のCSV出力
- 動的時刻歴図EXCEL出力

浸透流解析オプション

- 地盤変形オプション連携機能(ダム耐震対応)
- 地層の色分機能対応

圧密解析オプション

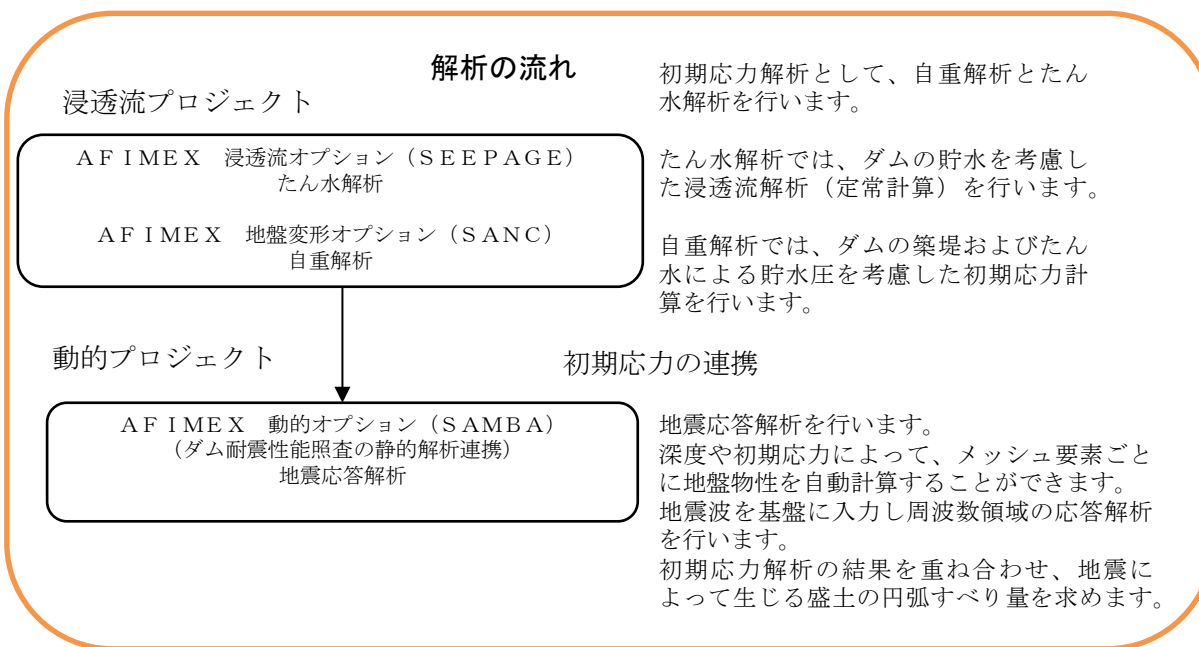
- 梁を構成する節点の変位のCSV出力
- ピン表示の大きさの任意指定への対応

液状化解析オプション

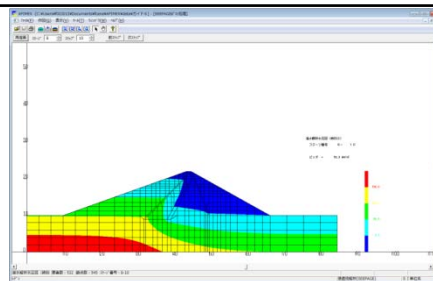
- 梁を構成する節点の変位のCSV出力

農林水産省「国営造成農業用ダム耐震性能照査マニュアル平成24年3月」
国土交通省国土技術政策総合研究所「大規模地震に対するダムの耐震性能照査に関する資料、2005」
に基づく渡辺・馬場法によるダムの地震時安定解析に対応(ダム耐震対応)

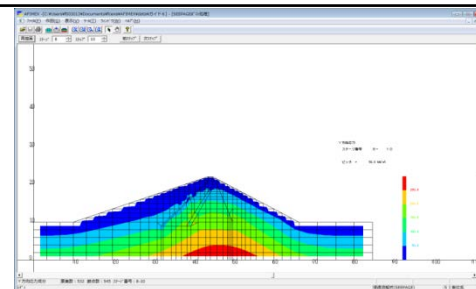
地盤変形解析・浸透流解析・動的解析を連携して行い、渡辺・馬場法による円弧すべり量の計算を行います。
また、解放基盤の地震動の引き戻し計算に対応しています。



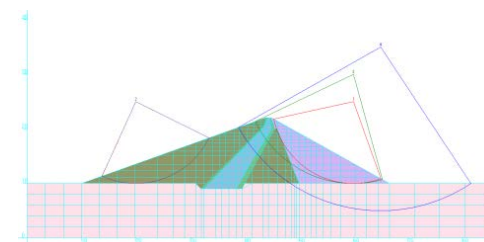
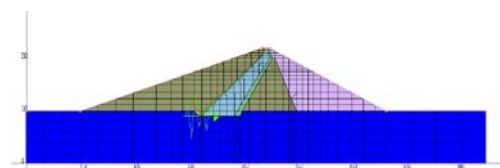
■浸透流解析オプション
たん水解析では、ダムの貯水を考慮した浸透流解析(定常計算)を行います。



■地盤変形解析オプション
自重解析では、ダムの築堤およびたん水による貯水圧を考慮した初期応力計算を行います。



■動的解析オプション
解放基盤の地震動の引き戻し計算に対応しています。
渡辺馬場法で円弧すべり量を求めます



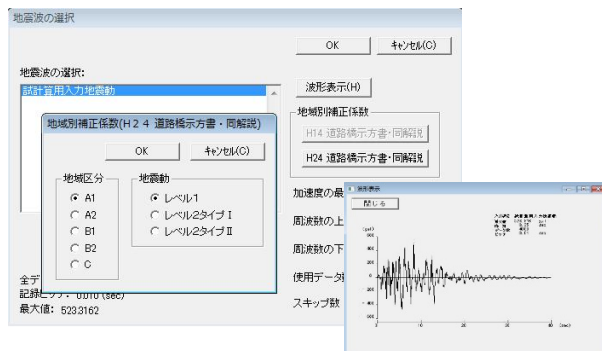
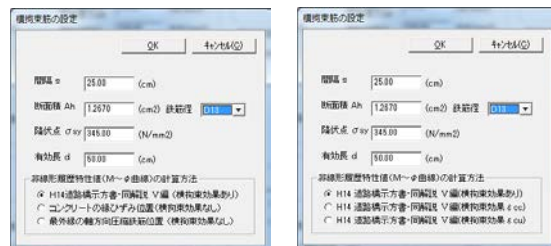
地中構造物の耐震設計支援システム

GALKINS (ガルキンス) Ver.7

バージョンアップ

日本道路協会「道路橋指示書・同解説」(2012年3月)に対応

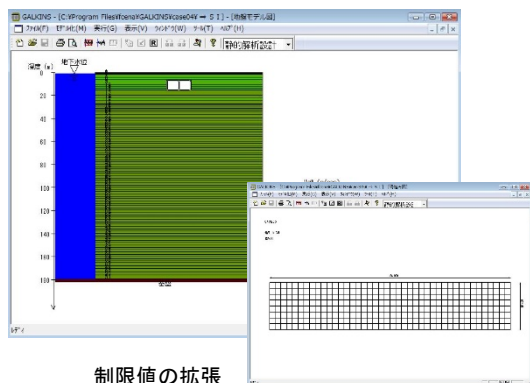
- 地域別補正係数の変更
- RC断面の非線形特性計算の変更
- 安全係数の変更
- 既設橋の耐震補強設計に関する技術資料(土研資料第4244号)に対する照査対応



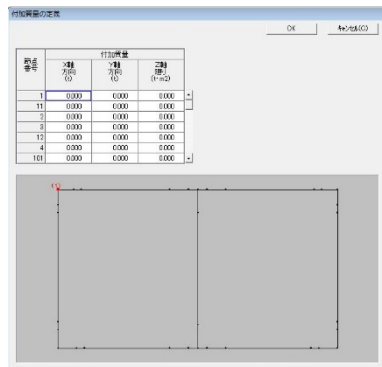
地震波の設定(地域別補正係数の変更)

入力機能の強化

- 地盤応答解析時の地層制限値の拡張(99層→200層)
- 層径間の制限値拡張(5層×13径間相当→12層×29径間相当)
- 節点の付加質量の定義(x,y,θz成分)
- 応答変位法の地震時地盤バネを簡便法により算定する場合、断面の換算幅(高さ)の入力可



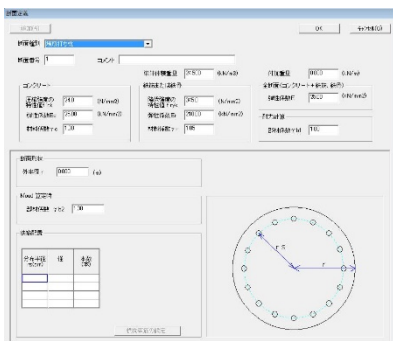
制限値の拡張



付加質量の定義

計算機能の強化

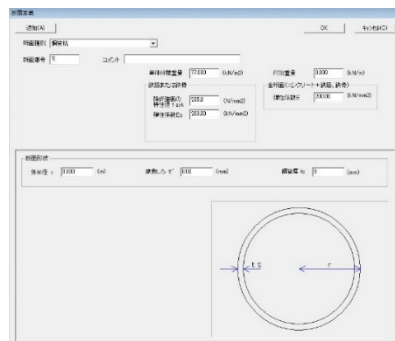
- 場所打ち及び鋼管杭基礎断面のM-φ算定機能
- 部材のM-φ算定において、終局時のコンクリートのひずみ($\epsilon_{cc}=\epsilon_{cu}$)を部材ごとに選択可
- 側圧計算時の水の単位体積重量の定義



場所打ち杭

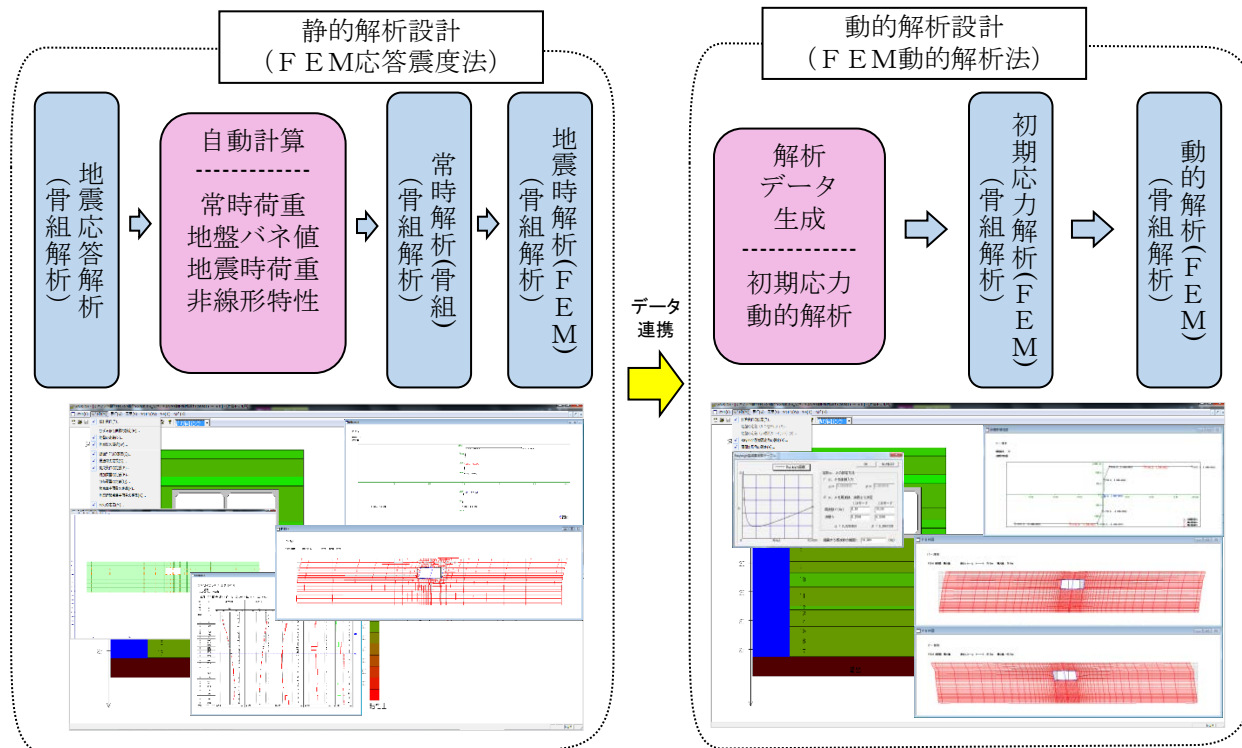


中空RC杭



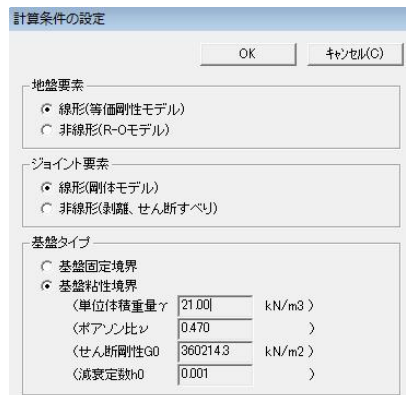
鋼管杭

動的解析オプション機能の追加(別途オプション料金必要)



<入力機能>

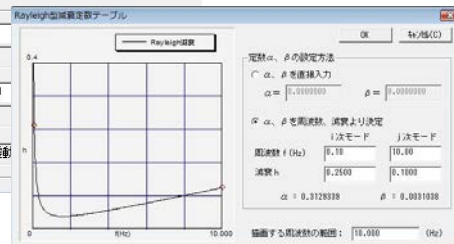
- FEM応答震度法からFEM動的解析法へ等価なモデル化を生成
- 地盤は等価剛性及びR-Oモデル、梁要素はM-φモデル、地盤間はジョイント要素可能
- Rayleigh型減衰の設定
- 2層間の層間変形角の設定



計算パラメータ

計算ステップ数: 1000
入力地震波データ数: 4000
計算時間ピッチ: 0.0100
入力地震波ピッチ: 0.010

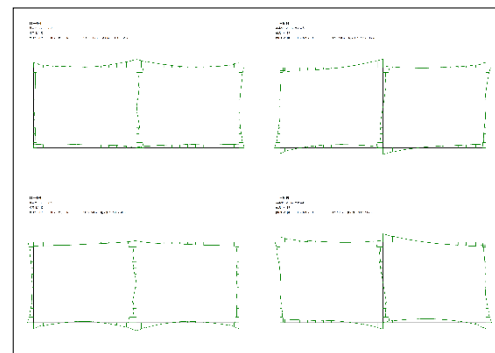
計算条件の設定



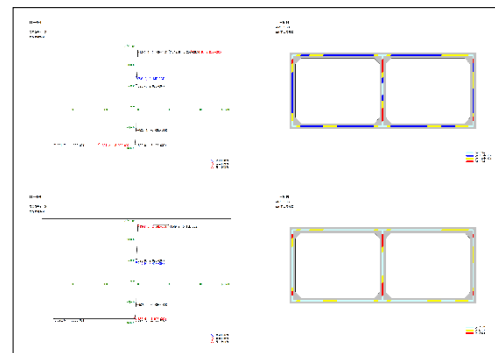
Rayleigh型減衰の設定

<出力機能>

- 作図出力(構造物変形図、断面力図、FEM変形図、非線形特性図、曲げ耐力照査図)
- CSV出力(常時解析、地震時解析、破壊形態、層間変形角)



変形・断面力図



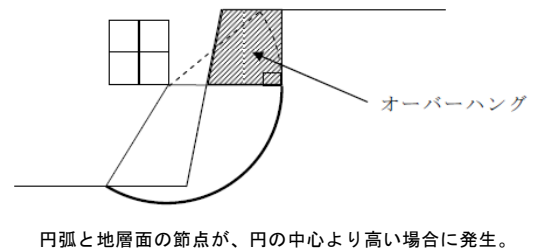
非線形特性・曲げ耐力照査図

COSTANA V17.2 レベルアップ内容

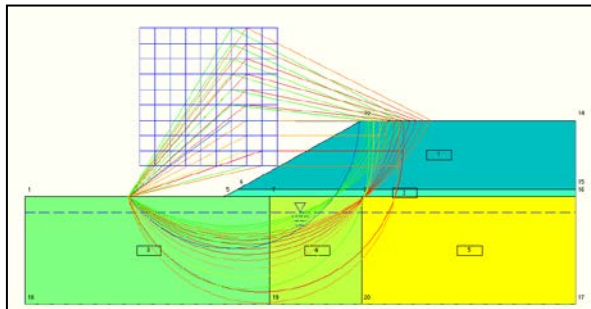
1. 円弧すべり面のオーバーハング発生時に安全率計算をスキップする機能を追加しました。

・『格子の設定』にある「オーバーハング発生時には安全率計算をスキップする」にチェックを付けて計算を行うと、オーバーハング発生時には安全率計算をスキップします。

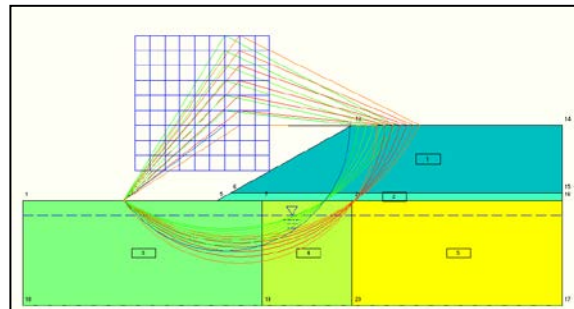
格子番号	すべり方向	円弧と地層の二重切りの設定	格子位置(左上)		格子点数		分割ピッチ		格子の傾き(ΔX/ΔY)
			X座標(m)	Y座標(m)	X方向	Y方向	X方向(m)	Y方向(m)	
1	右すべり	左側土塊	-4.00	6.00	7	7	0.50	0.50	0.000



[スキップしない場合]



[スキップした場合]



2. マストカット線の CAD 入力機能を追加しました。

[CAD 入力を ON にし、モデル表示画面上で右マウスボタンクリック]

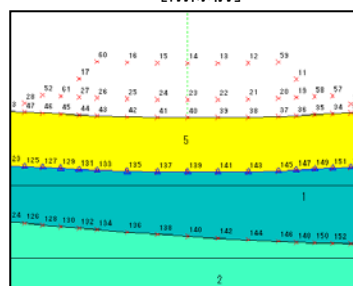
メニューから
“マストカット線”
を選択

3. 使われていない地層節点の一括削除機能を追加しました。

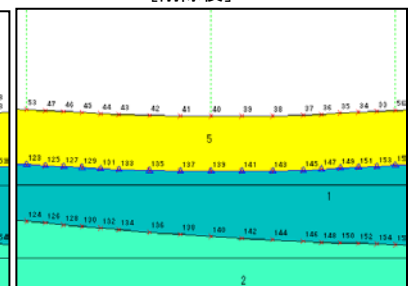
・『地層節点の設定』にある「未使用節点の削除」ボタンをクリックすると、『地層形状の設定』で使用されていない節点を削除します。

節点番号	X座標(m)	Y座標(m)	沈下前Y座標(m)
1	-13.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
6	0.90	0.50	0.00
7	3.00	0.00	0.00
10	9.00	5.00	0.00

[削除前]

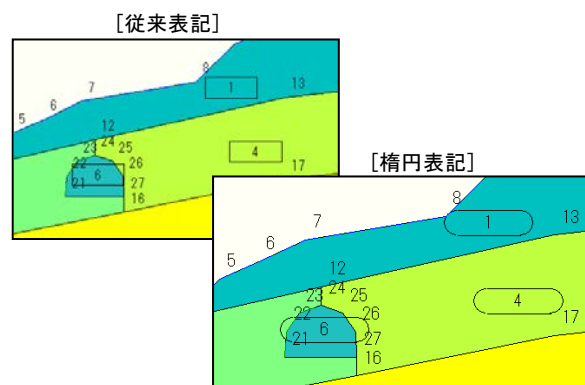
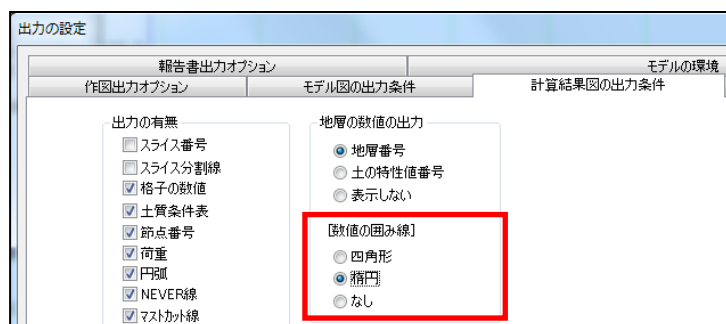


[削除後]



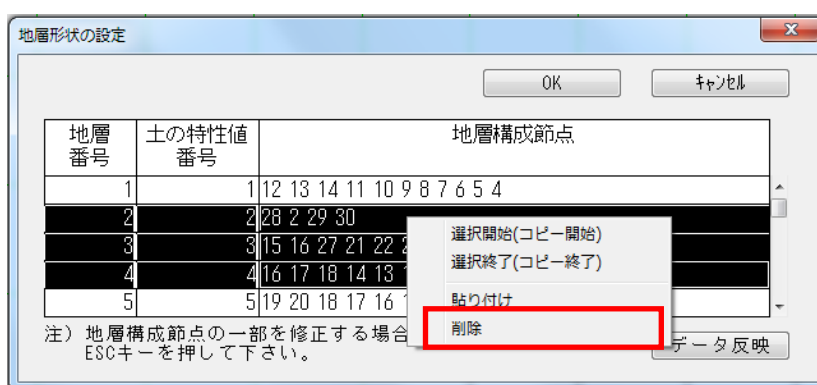
4. 図面等に描画される地層番号・土の特性値番号を楕円で囲むように表記を変更することが出来ます。

・『出力の設定』⇒「計算結果図の出力条件」タブにある地層の数値の出力で[数値の囲み線]を選択できます。



5. 表形式の入力項目で右クリックで表示されるメニューに”削除”を追加しました。

・表形式の入力項目で行削除する際に、右クリックで表示されるメニューで[範囲の選択]と[削除]が行えます。



6. 過去の機能強化項目

(1) COSTANA Ver. 17.1C 2014年1月リリース

下記の設計基準に対応

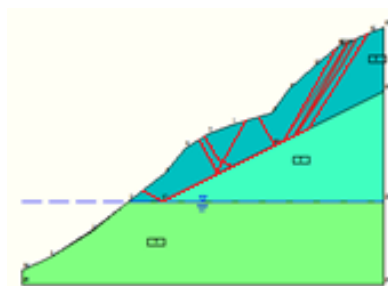
- 土地改良事業設計指針「ため池整備」：農林水産省農村振興局監修 農業土木学会発行（H18.2）
- 土地改良施設 耐震設計の手引き：農林水産省農村振興局監修 農業土木学会発行（H16.3）

(2) COSTANA Ver. 17.1A 2013年9月リリース

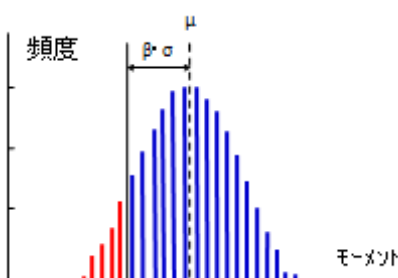
先進的な計算機能や艶やかな作図表現など22項目の機能追加を行い更にパワーアップ！

<先進機能>

- 最小安全率となるすべり面の自動探索
- 破壊確率の算定



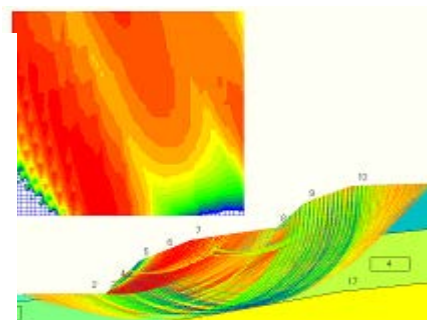
最少安全率となるすべり面の自動探索例



破壊確率の算定用頻度分布図

<出力機能>

- 安全率カラーコンター



安全率カラーコンター図例