



# SoilWorks\_Release\_Note

SoilWorks



SoilWorks\_Release\_Note\_V400

SoilWorks\_Release\_Note\_V460

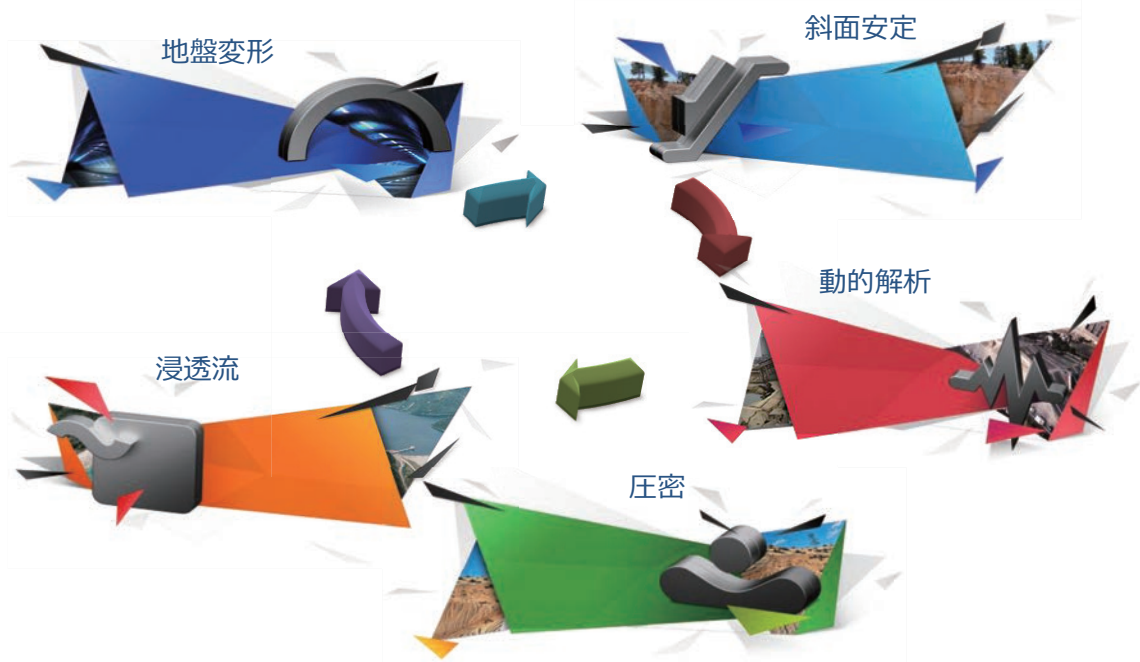
SoilWorks\_Release\_Note\_V490

SoilWorks\_Release\_Note\_V520



## リリースノート(Ver.400)

# SoilWorks



## Enhancements

### ▪ Pre Processing

- |                             |       |   |
|-----------------------------|-------|---|
| 1. [各モジュール共通] 施工段階移動バー追加    | ..... | 3 |
| 2. [各モジュール共通] メッシュプレビュー機能追加 | ..... | 3 |
| 3. [各モジュール共通] メッシュ押し出し機能追加  | ..... | 4 |
| 4. [各モジュール共通] 構成節点の連結機能追加   | ..... | 4 |

### ▪ Analysis

- |  |       |    |
|--|-------|----|
| 1. [動解析モジュール] 1D液状化判定(LIFA)                  | ..... | 6  |
| 2. [動解析モジュール] 2D液状化判定(LIFA)                  | ..... | 7  |
| 3. [斜面モジュール] クラックと円弧切断面の定義                   | ..... | 8  |
| 4. [斜面モジュール] 補強材のタイプと円弧スベリ(LEM)解析の上位オプションの追加 | ..... | 9  |
| 5. [斜面モジュール] LEM 詳細計算法を追加                    | ..... | 10 |
| 6. [浸透流モジュール] 地表浸透能を考慮できるオプション追加             | ..... | 11 |

### ▪ Post Processing

- |                                    |       |    |
|------------------------------------|-------|----|
| 1. [各モジュール共通] 複数等位面表現              | ..... | 12 |
| 2. [各モジュール共通] 施工段階、時間ステップ別結果表示バー追加 | ..... | 13 |
| 3. [斜面モジュール] 入力データ及び結果ファイルの出力      | ..... | 14 |


## 1. [各モジュール共通] 施工段階移動バー追加

- 施工段階解析モデルの定義時、段階の隣に移動バーを追加して段階別データを設定しやすくしました。

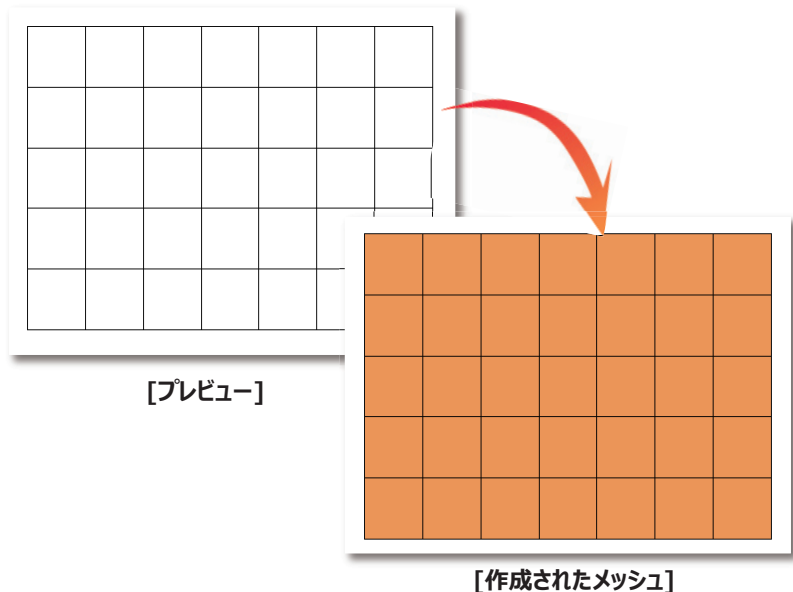
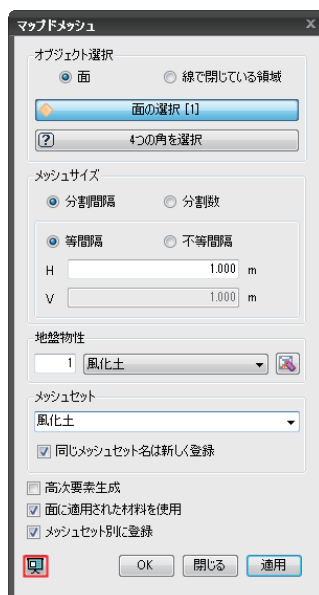
### • 解析 | 設計 > 施工段階 > 段階別モデル



## 2. [各モジュール共通] メッシュプレビュー

- メッシュの作成の前にプレビュー(  ) ボタンを利用してメッシュが生成される形状を予め確認することができます。(オートメッシュ、マップドメッシュ、直交メッシュ、押し出しメッシュで使用できて、オートメッシュの場合には節点が生成される位置を画面上で確認することができます。)

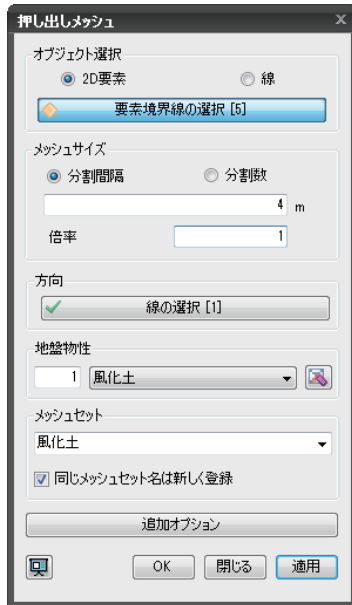
### • モデル > 要素分割 > オートメッシュ、マップドメッシュ、直交メッシュ、押し出しメッシュ



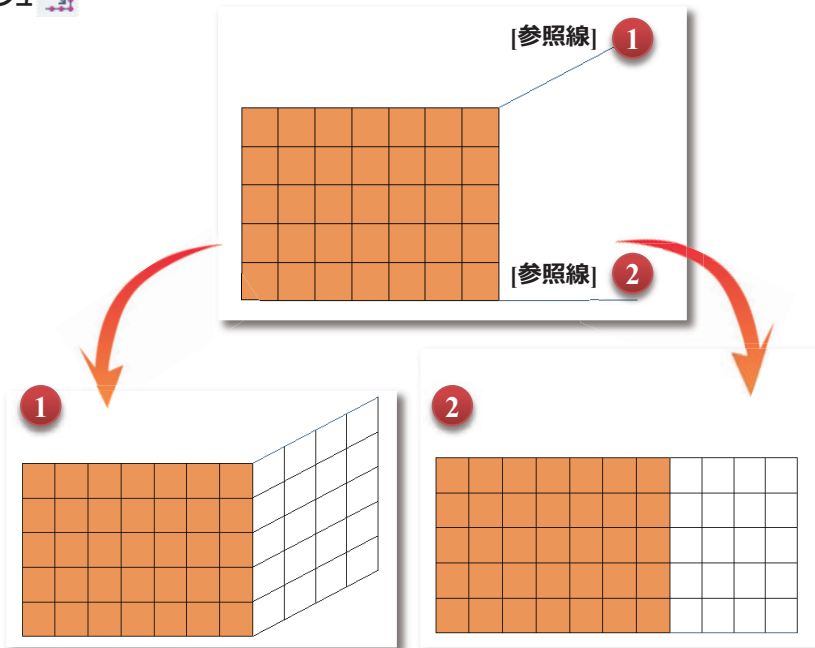
### 3. [各モジュール共通] メッシュ押し出し機能追加

- 2D 要素境界線またはサイズ指定した線を押し出して 2 D要素を生成します。(線を使用する場合、該当の線に予めサイズ指定(seeding)する必要があります。)
- モデルの解析領域を広げたり、追加的に隣接したメッシュを作成する場合、簡単にメッシュが生成できます。

#### • モデル > 要素分割 > 押し出しメッシュ



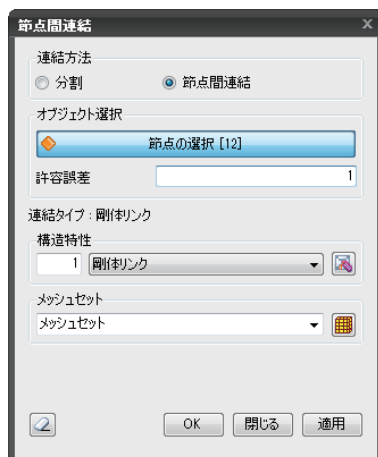
[押し出しメッシュ]



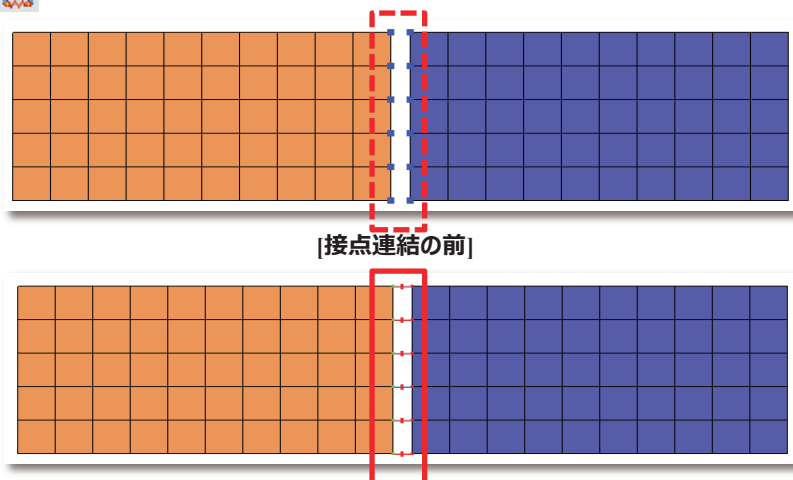
### 4. [各モジュール共通] 構成節点の連結機能追加

- 共有されている節点の連結を切ったり、剛体のようなリンク要素を生成することができます。
- 節点間連結を通じて生成された剛体リンク要素はモデル化エラーによって微小に離れた二つの節点間を自動に連結する際に主に使用されて、同時に複数の節点を選択し多重リンクを一気に生成することができます。

#### • モデル > 要素 > 構成節点の連結



[構成接点の連結]



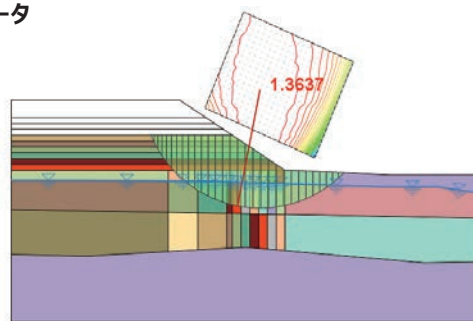
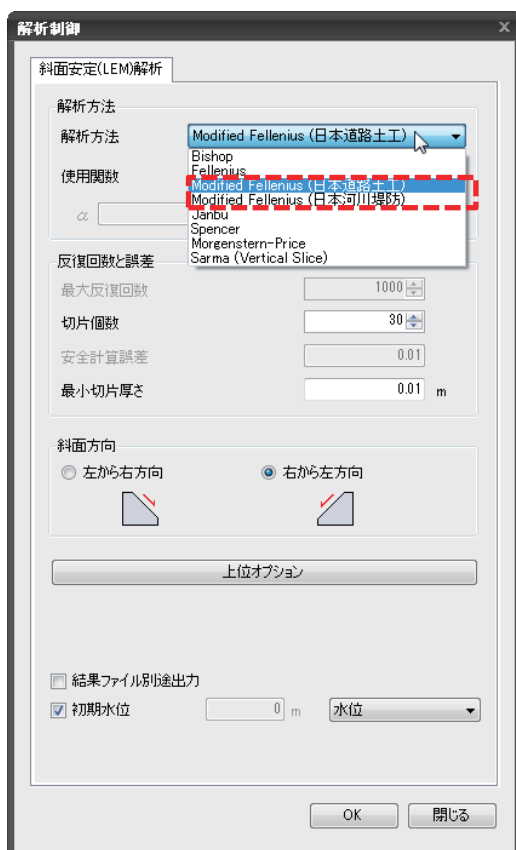
[接点連結の後 - 剛体リンク適用]



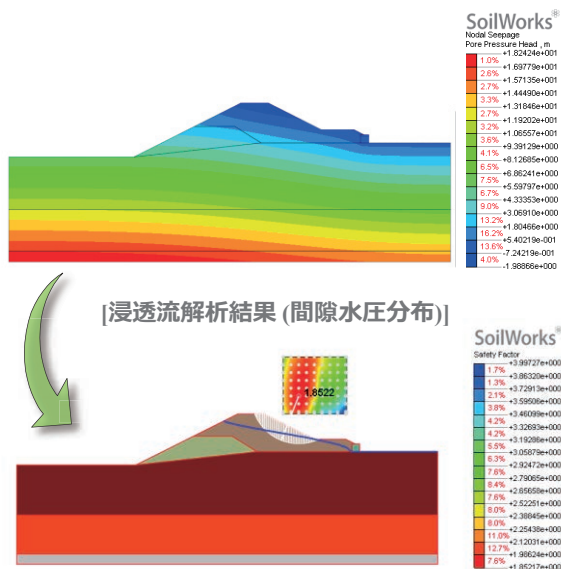
### 1. [斜面モジュール] 円弧すべり(日本設計基準対応)

- 道路土工指針による安定計算が出来ます。
- 河川堤防の構造検討手引きによる安定計算が出来ます。

• 解析|設計 > 設計条件 > 解析ケース> 追加 > 解析制御データ



[盛土工指針により円弧すべり検討]



#### ■ 日本設計基準対応

##### - 対応基準 :

- 道路土工 盛土工指針 (平成22年版)
- 道路土工 切土工指針 (平成22年版)
- 道路土工 盛土工指針軟弱地盤対策指針 (平成24年版)
- 河川堤防 (平成22年版)

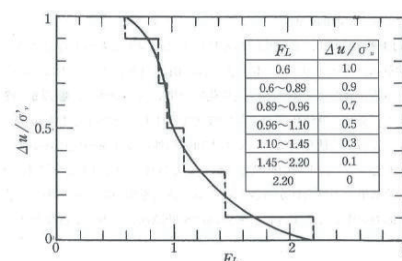
##### - 計算方法 :

修正Fellenius

- すべりに対する安定計算 (常時計算)
- 慣性力を考慮した安定計算 (地震時計算)
- 過剰間隙水圧の発生を考慮した安定計算 (地震時計算)

#### [連携解析(河川堤防)]

##### 1. 盛土工過剰間隙水圧の考慮方法

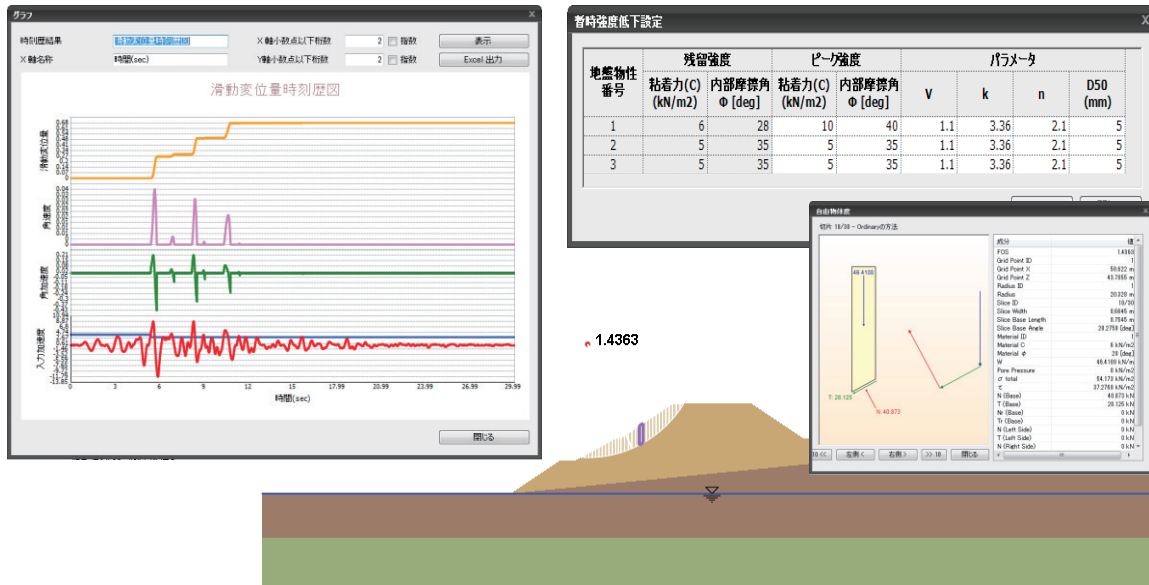


[液状化低効率と過剰間隙水圧比の関係]

- 河川堤防で過剰間隙水圧  $\Delta u$  は以下の式で評価  
 $FL > 1.0$  の場合,  $\Delta u/\sigma'v = FL-7$   
 $FL > 1.0$  の場合,  $\Delta u/\sigma'v = 1$

## 2. [斜面モジュール] ニューマークによる残留変形量計算

- 入力地震波を用いたニューマーク法による残留変形量算定ができます。
- 地震応答解析を用いたニューマーク法による残留変形量算定ができます。



[ニューマーク法による残留変形量計算例]

### ■ ニューマーク法

#### - 対応基準 :

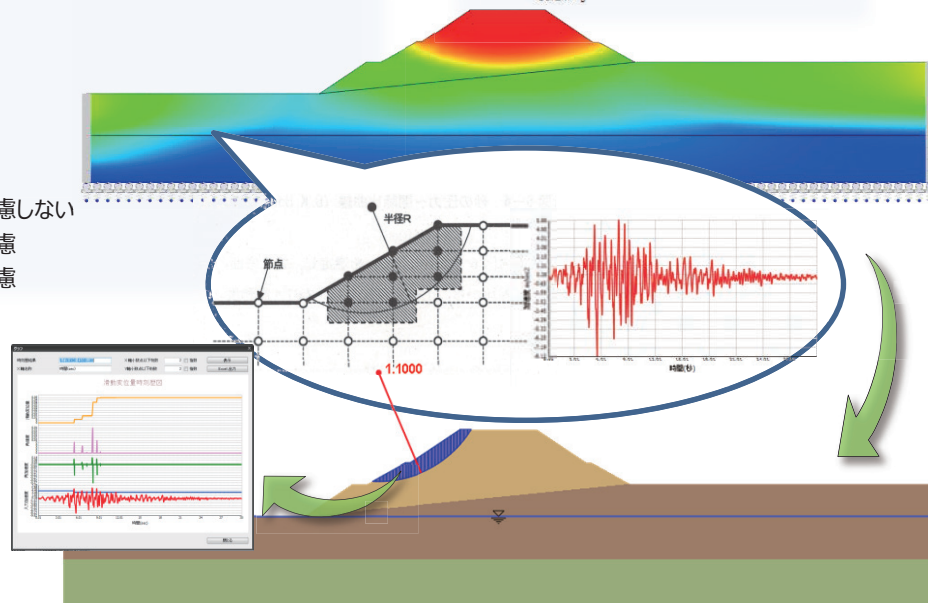
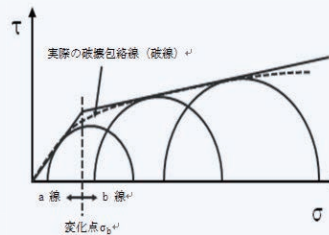
- 道路土工 盛土工指針 (平成22年版)
- 道路土工 切土工指針 (平成22年版)
- 道路土工 盛土工指針軟弱地盤対策指針 (平成24年版)
- 河川堤防 (平成22年版)
- NEXCO設計要領対応

#### - 安全率計算方法 :

- 修正Fellenius
- Fellenius

#### - 強度考慮方法 :

- 地盤強度低下を考慮しない
- 瞬時強度低下を考慮
- 暫時強度低下を考慮

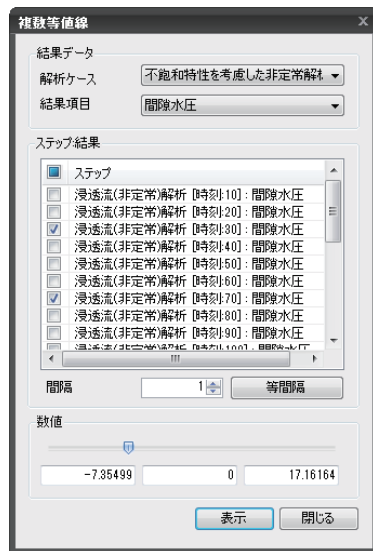


[NEXCO設計要領対応による残留変形量計算例]

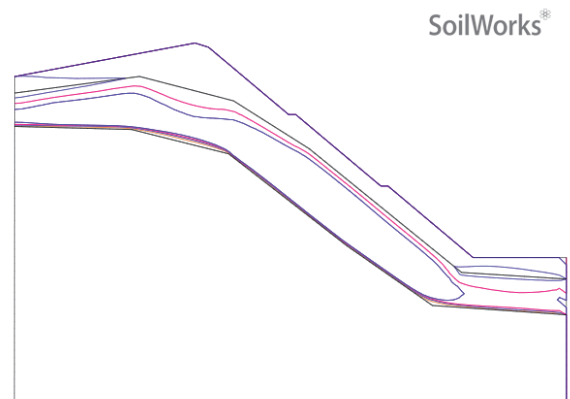
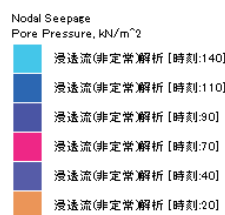
### 1. [各モジュール共通] 複数等位線

- 複数解析ステップの等位線を同時に表示する機能を追加しました。
- 施工段階階別水位変化を一度に確認する際に活用できます。

• 結果 > 詳細結果 > 複数等位面 




[複数等位面]

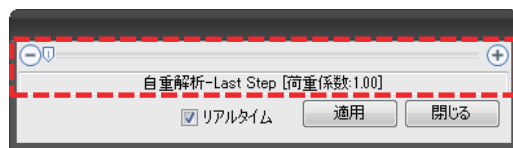


※ 数値は全体結果の中から最大/最小値の間でバーを移動して選択したり直接値を入力することができます。

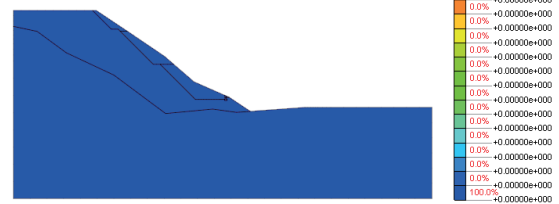
### 2. [各モジュール共通] 施工段階、時間ステップ別結果 表示バー追加

- グラフィック結果項目の中でステップスライダー (  ) を利用して便利に各施工段階または時間ステップ別結果を画面上でリアルタイムで確認することができます。
- [リアルタイム] オプションにチェックを入れると該当結果が画面上にすぐ適用されて出力されます。

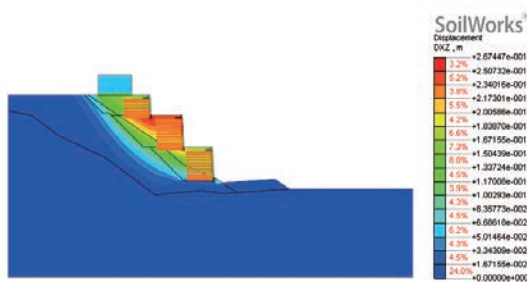
• 結果 > グラフィック結果 



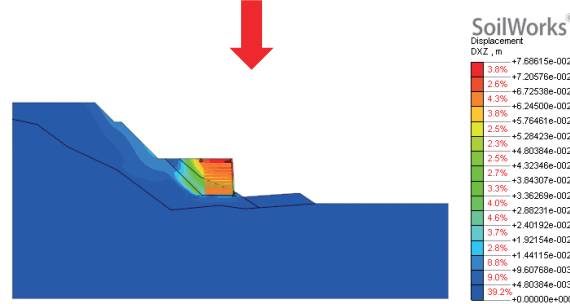
[ステップスライダー]



[初期段階の全体変位]



[構造物設置段階時の全体変位]



[1段補強土壁設置時の全体変位]

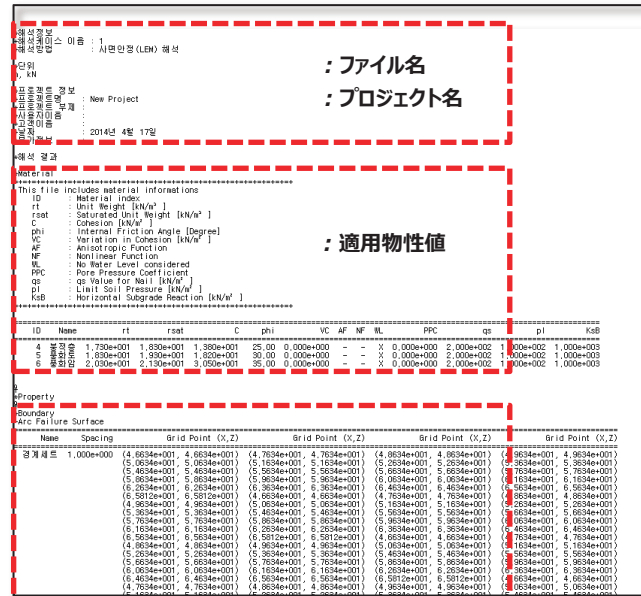
### 3. [斜面モジュール] 入力データ及び結果ファイルの出力

- 既存の最小安全率のみを出力していた結果ファイルでモデル化情報や最小安全率、円弧破壊変更及び接線位置結果、切片結果を別途のtxt形式のファイルで出力します。

- 解析 | 設計 > 設計条件 > 解析ケース > 追加 > 解析制御データ



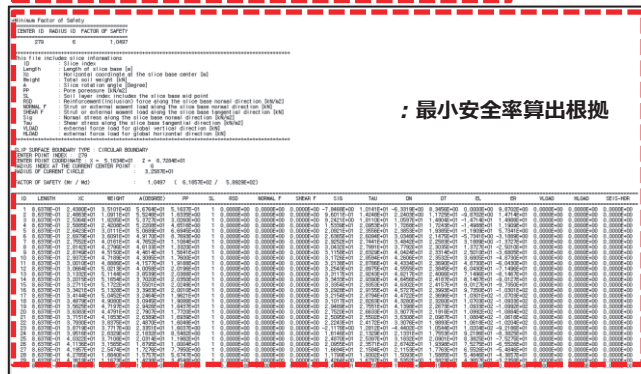
[結果ファイル別途出力]



: ファイル名  
: プロジェクト名

: 適用物性値

: 境界条件



: 最小安全率算出根拠

[入力データ及び結果ファイル出力]



# SoilWorks

**Release Note(Ver. 460)**

# Enhancements

## 1. 新しい機能

- [共通] 複合断面における剛性の自動計算機能の追加
- [浸透] 半無限地盤要素の追加
- [共通] 施工段階設定のツリーで要素名の整列機能を追加
- [動解析] 爆発荷重及び列車移動荷重の作成機能の追加

## 2. 改善された機能

- [共通] 前処理機能の改善 - 1
- [共通] 前処理機能の改善 - 2
- [浸透] 浸透解析の収束性および速度の改善
- [軟弱地盤] (排水材の直径 > 攪乱領域の直径) で入力できないように変更
- [斜面] 特定の条件において破壊円弧が裏返される問題を修正
- [共通] 物性が割り当てられていない部分のチェックできるように改善

## Enhancements

# 1. 新しい機能



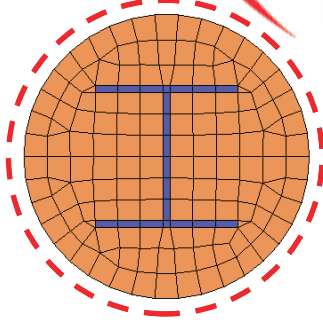
## 1. [共通] 複合断面における剛性の自動計算機能の追加

- ・ 定型化されていない断面での剛性パラメータを計算します。(面積(A)、断面2次モーメント(Iy)、回転半径(Ry))
- ・ 地盤の物性が割り当てられた2D要素を選択すると、選択した要素と物性から剛性を自動的に計算し、構造特性でこれらが活用できます。要素のメッシュが細かいほど正解に近い値が得られます。

### ・モデル > 属性 > 剛性計算



※ 登録された剛性は構造部材特性で形状が「ユーザー定義」の場合使用可能で、適用可能な部材は「梁」、「トラス」、「埋め込みトラス」要素です。



構造部材特性の定義

ID	名称
1	

初期化

一般

ID 1

部材種類 梁

規格 なし

奥行範囲 1,000 m

断面

形状 ユーザー定義

剛性

面積	0 m <sup>2</sup>
Iy	0 m <sup>4</sup>
Iz	0 m <sup>4</sup>
Ry	0 m

剛性計算

材料

材質種類 ユーザー定義

コンクリート ユーザー定義

鉄筋種類 ユーザー定義

断面

断面-2 ユーザー定義

断面-2 ユーザー定義

追加 修正 削除 閉じる

### [ 剛性計算 ]

剛性比例係数

ID	名称
1	cip

追加 修正 削除 閉じる

種類

2D要素

2D要素の選択 [10]

面積

10,000	m <sup>2</sup>
3,333	m <sup>4</sup>
0,577	m

### [ 構造部材の特性の定義 ]

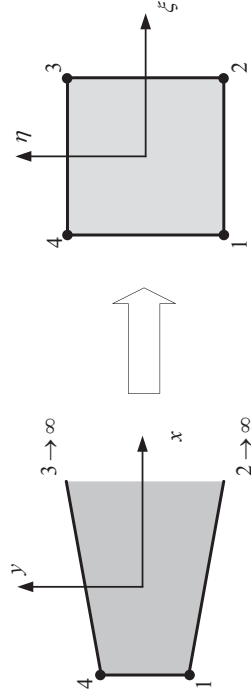


## 2. [浸透] 半無限地盤要素の追加

- ・ **流れが無限に発生**する半無限地盤要素を要素の境界線に定義します。

(※無限要素の幾何学的形状関数は全体座標系の無限領域を自然座標系の有限領域で表し、ヤコビ行列の計算で適用されます。四角形の要素である4節点と8節点に対し無限境界の考慮が可能です、三角形の要素では無限境界が考慮できません。)

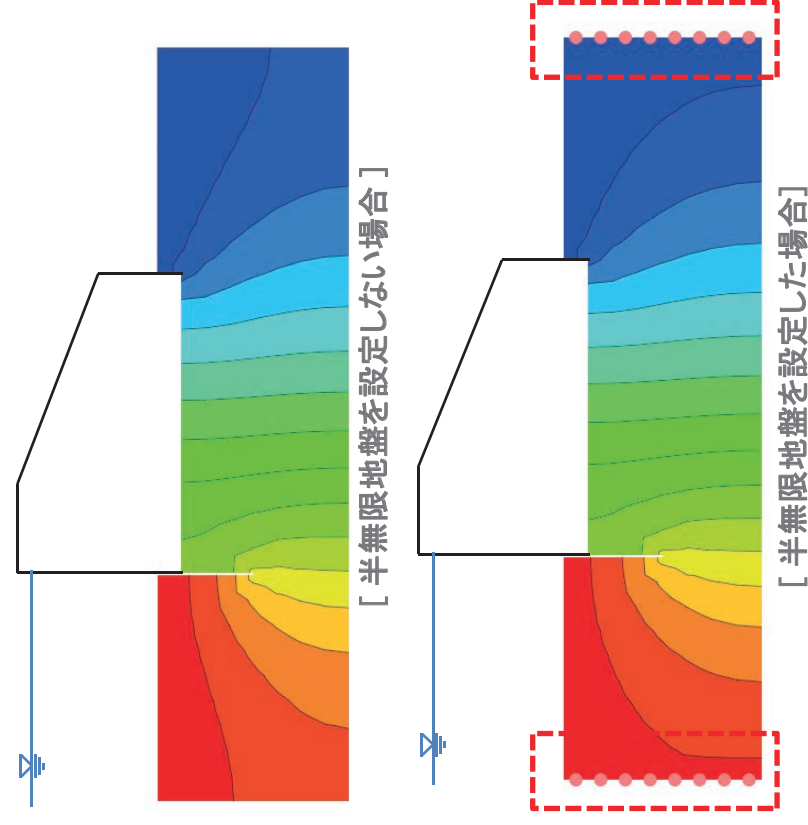
### ・ 境界条件/解析 > 境界 > 半無限地盤



[ 사상 무한요소 ]



[ 半無限地盤 ]

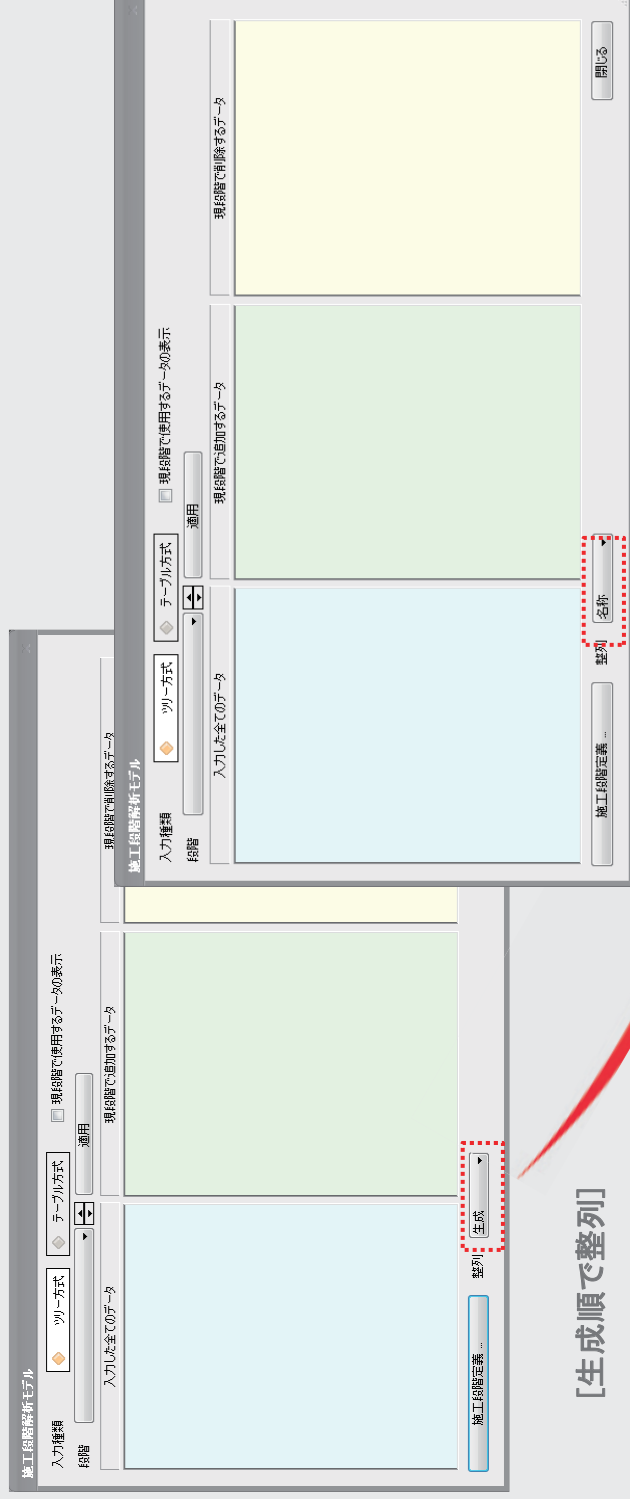


### 3. [共通] 施工段階設定のツリーで要素名の整列機能を追加

- ・施工段階設定ツリーで要素を名称順に整列できるようになりました。  
(既存のバージョンでは生成順での整列のみ可能でした。)

#### ・境界条件/解析 > 施工段階 > 段階別モデル

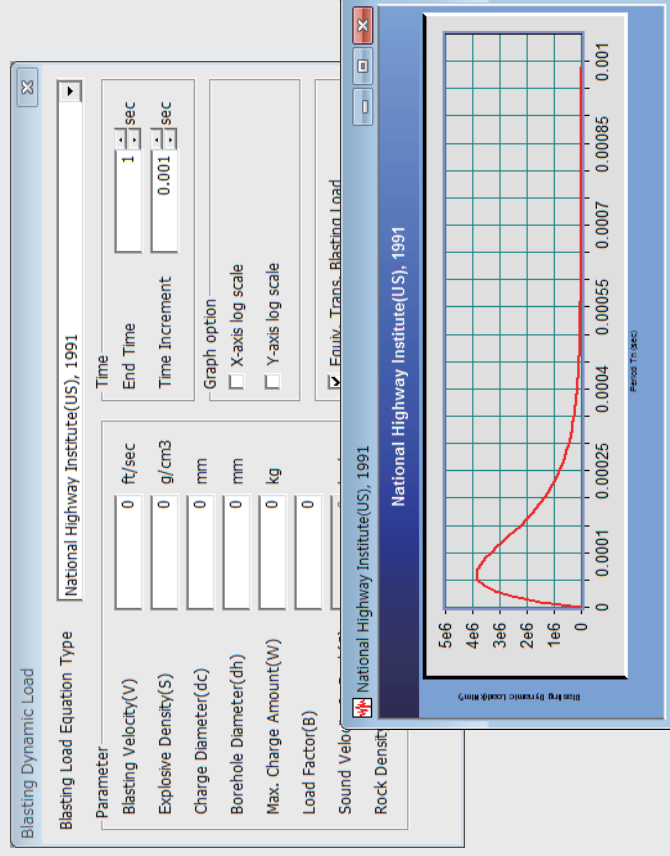
要素を名称順に整列でき、施工段階の構成が簡単に設定できるようになりました。



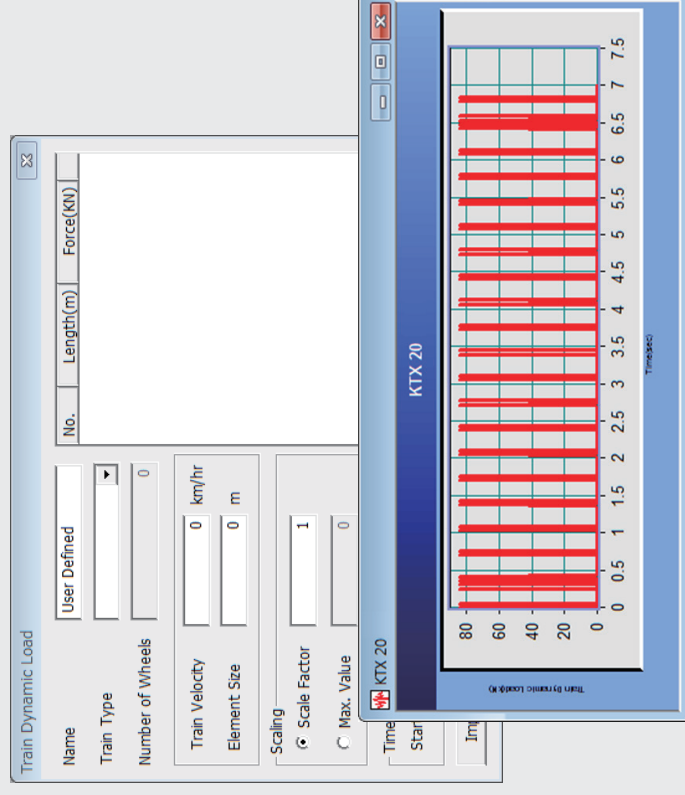
#### 4. [動解析] 爆発荷重及び列車移動荷重の作成機能の追加

- ・爆発荷重データ及び列車の移動荷重を作成する機能が追加されました。
- ・簡単なデータの入力により、解析に適用するための爆発荷重や列車の移動荷重が自動的に生成できます。

##### ・ツール > ツール > 動的荷重作成



[爆発荷重の作成]



[列車の移動荷重の作成]

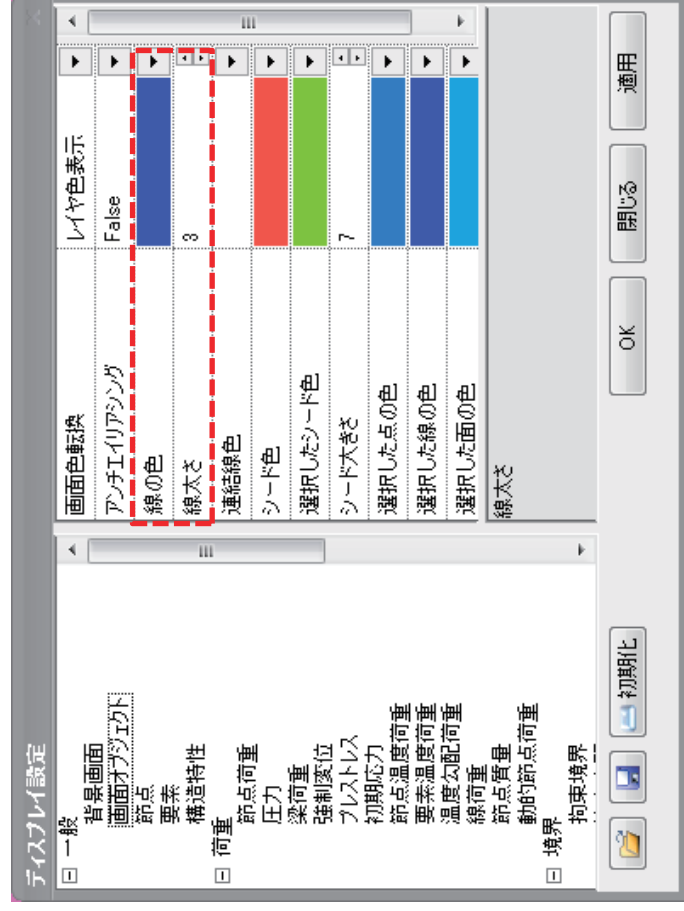
## Enhancements

### 2. 改善された機能

## 1. [共通] 前処理機能の改善 - 1

- ・ディスプレイ設定で、**[線の色]**、**[線太さ]**オプションが追加されました。
- ・線の色と太さを調節し幾何形状の枠線が容易に確認できるようになりました。

### ・ウィンドウ > 表示 > 表示設定



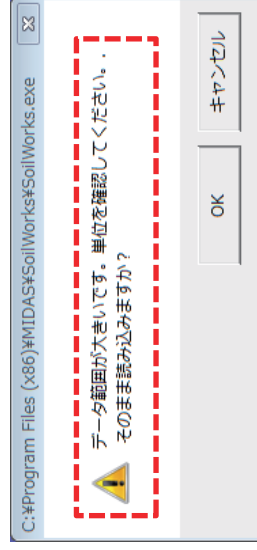
[ 表示設定 ]

[ 線太さの変更後 ]

## 2. [共通] 前処理機能の改善 - 2

- ・ CADファイルのモデル範囲が非常に大きい場合、要素メッシュの作成の際にプログラムが強制終了される現象を防止するため、モデル範囲が大きい場合は**警告メッセージを出力**します。
- ・ 結果連動の際、デフォルトとして「**浸透(\*.spb)**」を読み込むように設定されました。
- ・ 斜面モジュールで解析ケースのデフォルトが「**斜面安定 (LEM)解析**」と変更されました。

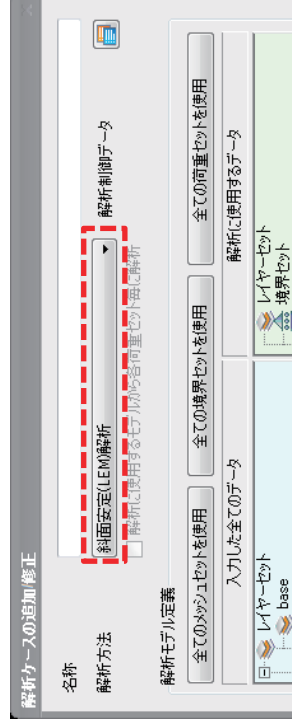
### ・Main Menu > 読み込み > CADファイル



### ・荷重/境界条件 > 荷重 > 結果連動



### ・解析/設計 > 設計条件 > 解析ケース



### 3. [浸透] 浸透解析の収束性および速度の改善

- 浸透解析の収束性が向上されました。
- 既存の非定常流解析で時間単位のsec条件で、最初のステップの入力流量が「0」の場合、収束されにくかったのですが、**時間積分の方法を見直し収束性及び速度が向上されるよう改善**されました。

• 境界条件/解析 > 境界 > 浸透関数



浸透関数の定義

名称	時間 (sec)	値
実降雨(8-9月)	86400	0
	129600	0
	172800	0
	259200	0
	345600	4.63E-09
	432000	1.33E-07
	518400	1.08E-06
	604800	2E-06
	691200	4.34E-07
	777600	4.46E-07
	864000	7.81E-07
	950400	1.5E-07
	1036800	9.26E-08
	1123200	1.16E-08
	1209600	5.91E-08

追加 修正 削除 閉じる

#### 4. [軟弱地盤] (排水材の直径 > 攪乱領域の直径) で入力できないように変更

- ・ 圧密促進のため施工される排水材の直径は攪乱領域の直径より小さい値でなければなりません。排水材の直径が攪乱領域の直径より大きい場合発生される計算エラーを防ぐため、**間違った値が入力されないように修正**しました。

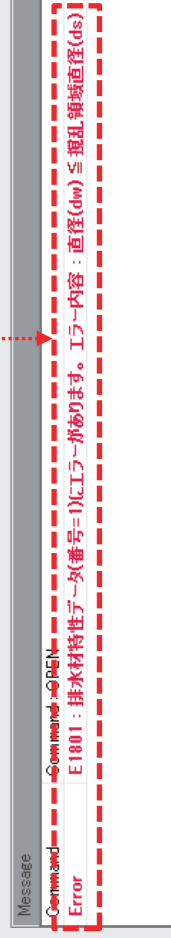
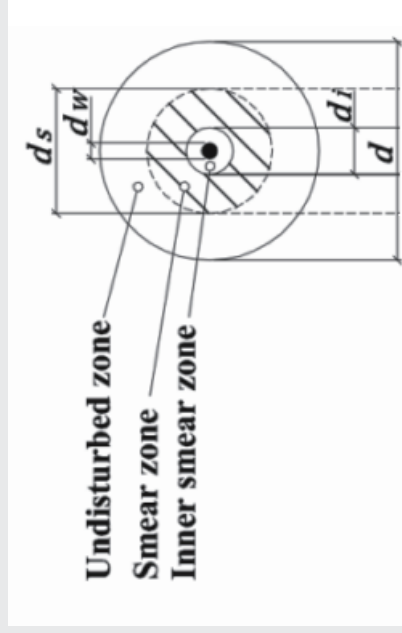
##### ・1次元圧密 > 属性 > 排水材特性



攪乱/排水特性

直径(dw)	1 m
透水係数(kw)	0 m/day
圧密係数比(Cv/Ch)	0
攪乱領域直径(ds)	0.5 m
攪乱領域透水係数比(Kh/Ks)	0

$dw > ds$



[排水材攪乱領域の概念図(R. Müller, 2013)]

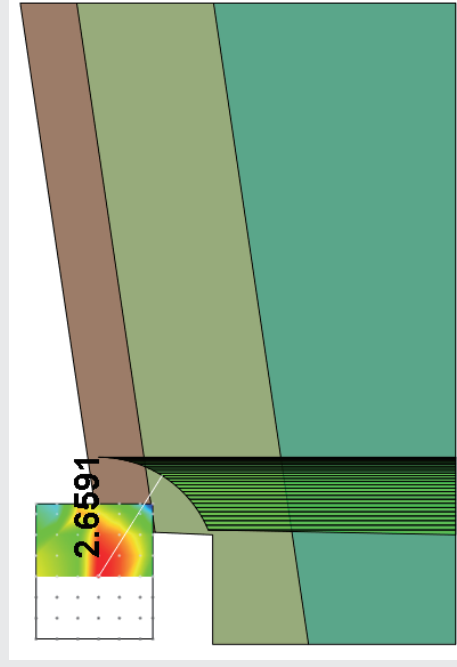
[排水材直径 > 攪乱領域直径の入力制限]



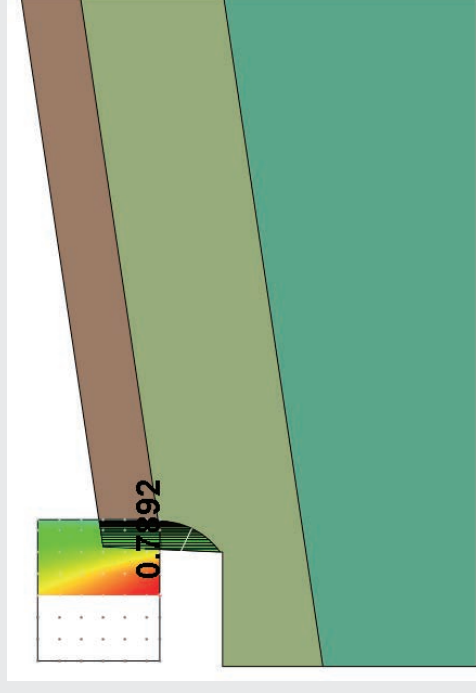
## 5. [斜面] 特定の条件において破壊円弧が裏返される問題を修正

- 限界平衡解析で、破壊円弧が探索できない例外ケースに対して正しく計算できるように修正しました。
  - ▶ 例外ケース：右側から左側の斜面が急勾配である場合

• 解析/設計 > 実行 > 解析



[破壊円弧探索のエラー]

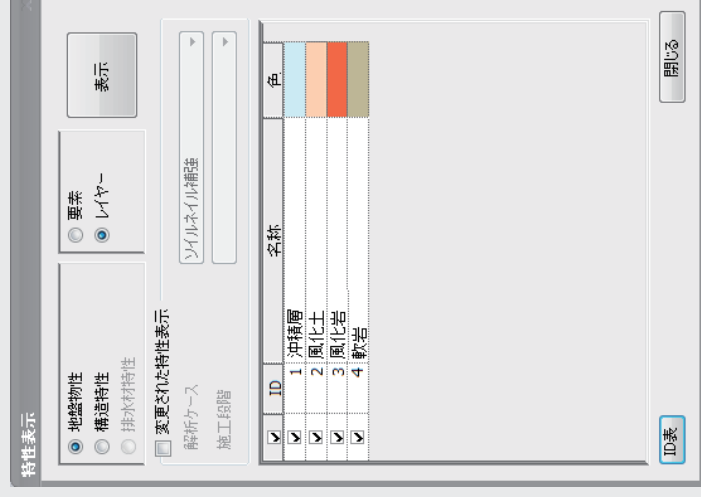


[破壊円弧の正常探索]

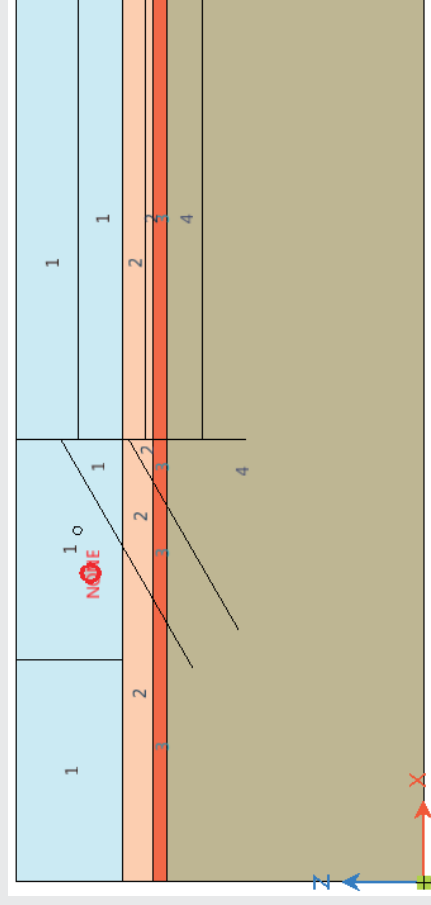
## 6. [共通] 物性が割り当てられていない部分のチェックできるように改善

- レイヤ(面)で地盤物性が割り当てられていない場合、「none」とハイライト表示
- 地盤物性により解析が行えない場合、問題のあるレイヤ(面)がすぐチェックできます。
- 適用モジュール:トンネル/斜面/浸透/圧密/圧密/動解析

### • モデル > オブジェクト情報 > 特性表示



[特性表示]



[地盤物性が割り当てられていない面を表示]



# SoilWorks

## Release Note(Ver. 490)

# Release Note

## Pre Processing

- [共通] メッシュ名称変更
- [共通] GTS NX 節点 / 要素の互換

## Analysis

- [斜面] 敏感度分析法の追加
- [斜面] 確率論的解析法の追加
- [斜面] LEM - Newmark法と等価線形結果の連動

## 1. [共通] メッシュ名称変更

- メッシュセットに**指定した整列順**に一連の接尾番号を追加して名称を修正する
- メッシュセット名に整列して施工段階の定義が容易にできる

• モデル > 要素分割 > 名称変更



メッシュ名称変更

メッシュ選択

整列

座標系

1st

要素の中心点(境界ボックス)

中央     最小     最大

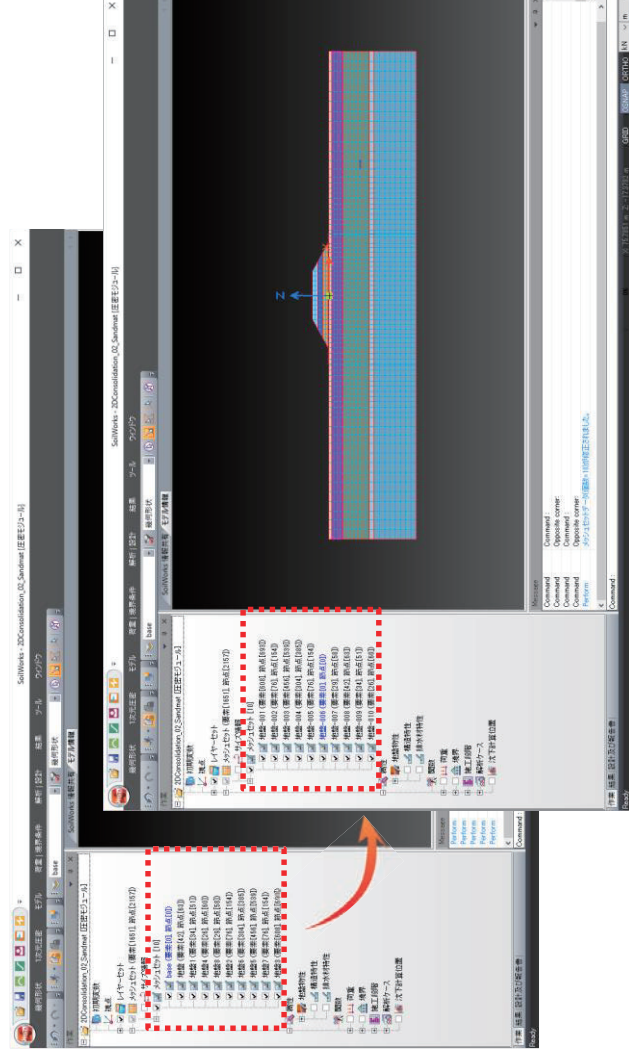
順序

昇順     降順

名称指定ルール

名称

スタート番号

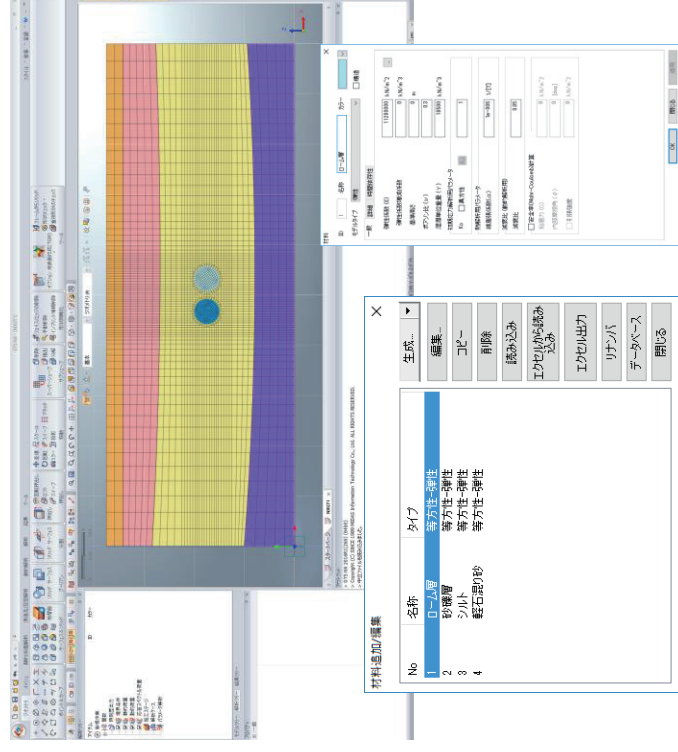
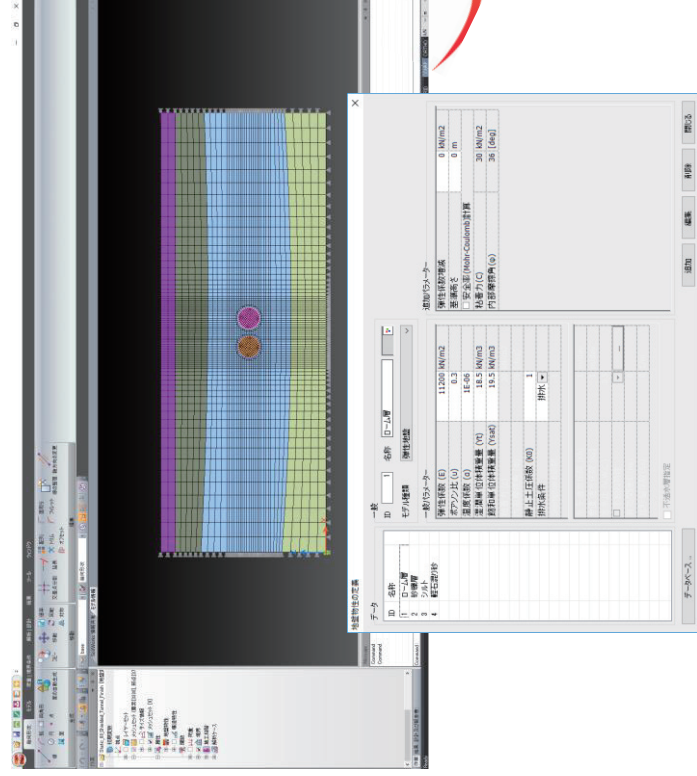


[メッシュセット名の変更]

## 2. [共通] GTS NX 節点ノ要素の互換

- GTS NXと互換可能な材質/プロパティ要素/節点情報が中立ファイル(\*.fnp)に追加に出力される

• ファイルメニュー > 書出し > fnpファイル(\*.fnp)...



[整列および名称ルールの指定]

[メッシュセット名の変更]

## 1. [斜面] 敏感度分析法の追加

- 地盤定数変化による斜面の安全率が確認できる敏感度分析法の追加
- 斜面で特定地盤材料の値が一定値の変化を表す場合、**斜面安全率の変化を確認する方法**

• 限界平衡法 > 属性 > 地盤物性 > 材料統計

• 結果 > 統計結果 > 敏感度結果



材料統計

材料	パラメータ	平均値	デルタ	スラップ	最小値	最大値
1-mohrcoe	Cohesion	20	0.2	10	18	22
	Weight De	25	0.15	5	24.25	25.75

グラフ表示

OK 閉じる

敏感度グラフ

敏感度グラフ

閉じる 表示 閉じる

Excel出力

[材料統計 - 敏感度分布]

[敏感度結果]



## 2. [斜面] 確率論的解析法の追加

- 地盤の不確実性を考慮した安定性が確認できる確率論的解析法の追加
- 確率論的解析 - 安全率以外に破壊確率(PF), 信頼度指数(RI)の指標を用いて斜面の安定性や危険性を表す

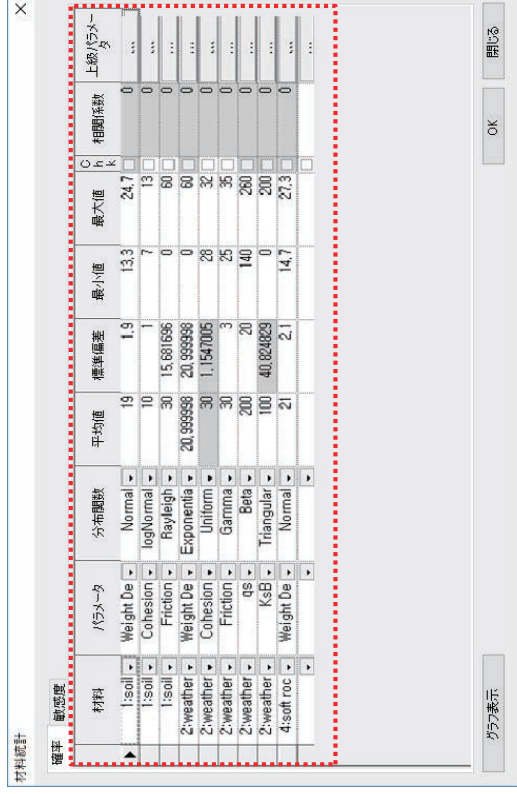
• 限界平衡法 > 属性 > 地盤物性 > 材料統計

• 結果 > 統計結果 > 確率論結果

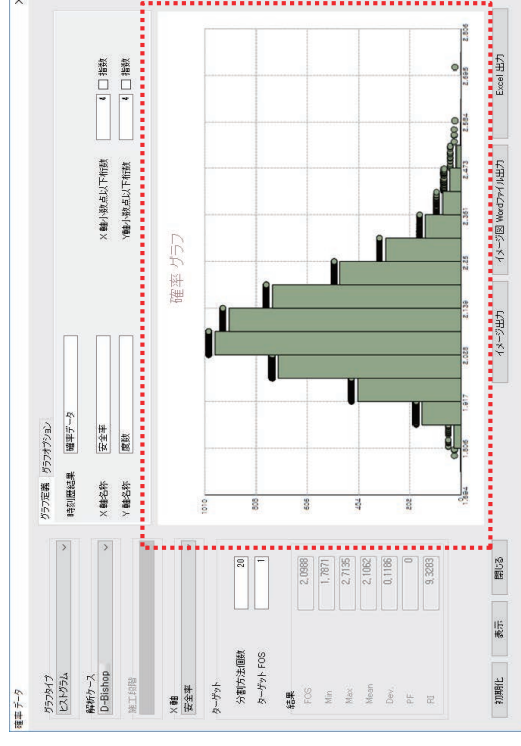


**PF(Probability of Failure)**: 値が大きい程、破壊が起こり得る確率が大きいことを意味する

**RI(Reliability Index)**: 不確実性に対する安定性を意味し、値が大きい程安全であることを意味する



[材料統計 - 確率論分布]



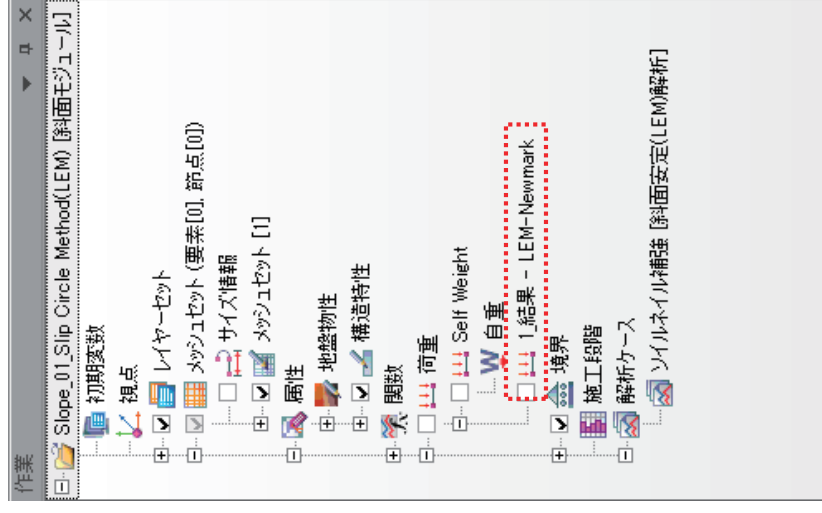
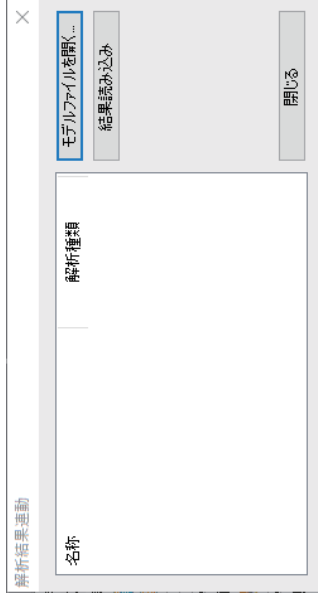
[確率論結果]



### 3. [斜面] LEM - Newmark法と等価線形結果の連動

- 既存のNEXCO設計方法で考慮できた等価線形解析での荷重の連動をNewmark法に拡張

- 荷重/境界条件 > 荷重 > 結果連動



[結果連動 - 荷重]





# SoilWorks Ver.520 リリースノート



## Enhancements

### ▪ Pre Processing

1. [地盤変形モジュール] ALIDデータ連携 ..... 3

### ▪ Analysis

1. [動解析モジュール] せん断剛性の計算オプション追加(LIFA) ..... 4

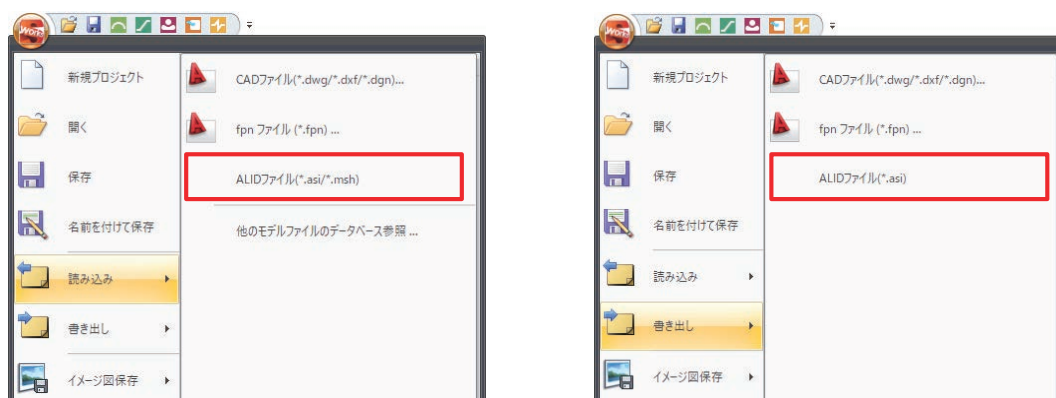
### 1. [地盤変形モジュール] ALIDデータ連携

- SoilWorksとALID間でメッシュ情報(節点、要素)や地盤物性、対策工情報を連携することができるようになりました。
- さらに、河川堤防の液状化対策業務において、液状化対策工の諸元設定ツール(SOLIFLUK PE)と連携すると、以下の活用効果が得られます。

活用例 1) SOLIFLUKからSoilWorksへ原地盤や対策工情報を連携し、SoilWorksでメッシュを作成、地盤変形解析や浸透流の安定性などを検討

活用例 2) SoilWorksのFEM情報(節点、要素、地盤物性、対策工情報)をALID入力ファイルとして書き出し、ALIDで解析条件を追加し有限要素法による自重解析を実行することで、地震時における堤防の変形量を効率的に検討

- SoilWorks アイコン > 読み込み/書き出し > ALIDファイル (\*.asi/\*.msh)

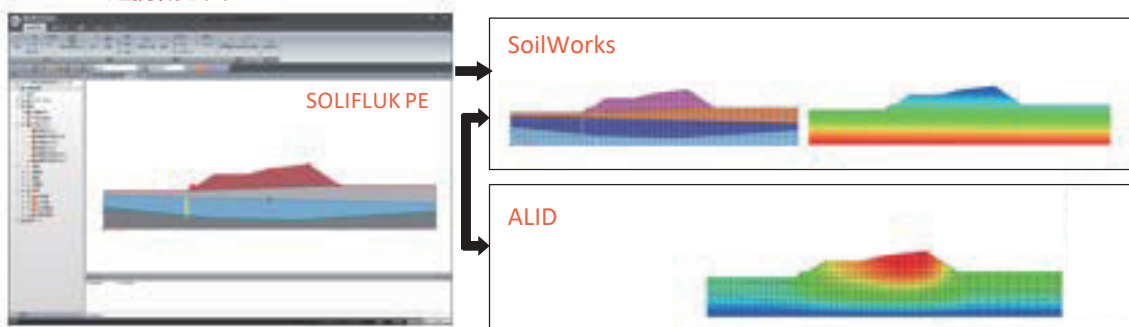


#### ■ データ連携項目

SOLIFLUK PE		SoilWorks		ALID
*.sldf	⇒	*.spb	⇔	*.asi, *.msh
原地盤形状	⇔※1	原地盤形状	⇔	原地盤形状
地盤物性	⇒	地盤物性	⇔	地盤物性 (弾性/弾塑性モデル)
対策工情報 (形状、物性・断面特性)	⇒	対策工情報 (形状、物性・断面特性)	⇔	対策工情報 (形状、物性・断面特性)
地下水位	⇒	地下水位	⇔	地下水位
		節点	⇔	節点
		要素(平面ひずみ、梁、トラス、 インターフェイス、バネ、剛体リンク)	⇔	要素(Solid, Beam, Bar, Joint, Spring)

※1 CADファイルを使って形状データ連携

#### ■ データ連携概念図



1. [動的解析モジュール] せん断剛性の計算オプション追加(LIFA)

- せん断剛性の計算オプションとして、以下の2種類の計算方法を選択できるようになりました。
- “計算手法 1” を選択した場合、1972年のShakeの計算方法を使用します。
- “計算手法 2” を選択した場合、1992年のShake91の計算方法を使用します。

• ツール> ツール > LIFA

■ 解析 > 解析ケース > 1D等価線形

解析ケースの追加/修正

一般  
 名称: 解析ケース-1  
 説明:

一般設定  
 地盤物性データ: [ ]  
 基盤地層番号: [ ]

入力タイプと位置  
 露頭波(2E)     地層内(E+F)  
 地震動入力位置: [ ]  
 地震加速度関数: [ ]

解析制御  
 最大周波数: 25 Hz  
 周波数間隔 (伝達関数): 0.125 Hz  
 最大繰り返し回数: 8  
 許容誤差: 0.05  
 有効ひずみと最大ひずみ比: 0.65

せん断剛性タイプ: 計算手法1 (Schnabel et al.)

応答スペクトル

番号	減衰定数
1	0.0500

OK    閉じる    適用

■ 計算手法 1

- SHAKE (Schnabel al., 1972)

$$G^* = G(1 + 2\xi^2) \tag{15}$$

■ 計算手法 2

- SHAKE 91 (Idriss and Sun, 1992)

2.2.2 Model 2  
 Model 2 is used in SHAKE 91 (Idriss and Sun, 1992). It assumes that the complex shear modulus is a function of  $\xi$

$$G^* = G \left\{ 1 - 2\xi^2 + 2\xi\sqrt{1-\xi^2} \right\} \tag{18}$$

**MIDAS**

