
山留め・根切り作業時に関する安全評価システム

Earth



目次

第1章	はじめに	3
	Earth とは	3
第2章	インストール	5
2.1	動作環境	5
2.2	インストール手順	6
第3章	操作マニュアル	7
	〈新規に計算を実行する〉	
操作	1. ケース名の登録ボタン	8
操作	2. ケース名を入力	8
操作	3. 設計条件ボタン	
操作	4. 山留め壁の種類を選択	9
操作	5. 応力材の種類を選択	
操作	6. 山留め部材の長さ、ピッチなどの入力	
操作	7. 地盤条件ボタン	10
操作	8. 土質ごとに土質定数を入力	
操作	9. 水圧条件ボタン	
操作	10. 上載荷重、水圧分布の入力	
操作	11. 施工ステップボタン	11
操作	12. 施工タイプを選択	
操作	13. 計算実行ボタン	
	〈既存のプロジェクトを開く〉	14
	〈山留め部材の追加・変更〉	15

第1章 はじめに

Earth とは

Earth とは、パソコンによる山留め解析システムです。解析モデルは、一般に弾塑性法と呼ばれる梁・ばねモデルに分類されるものです。しかし、山留め壁の両面に壁の変位に依存する側圧を設定していると云う特徴を有しており、通常用いられている解析手法に比べて信頼性の高い結果が得られるように工夫されています。したがって、合理的な山留め計画あるいは実測結果のシミュレーションなど、幅広い利用ができるツールです。

使用目的：

- 山留め計画時(見積時)における山留め架構の概略設計
- 実施に当たっての詳細設計
- 施工中あるいは施工後の実測結果に対するシミュレーション解析

適用範囲：

<解析>

- 土圧と水圧を分離して考慮(止水壁の場合)
- ランキン・レザール式による土圧の最大値・最小値を設定

<解析対象>

- 自立山留めから大深度山留めまで
- 山留め壁の種類
 1. 親杭横矢板
 2. 鋼矢板(シートパイル)
 3. ソイルセメント連続壁(SMW)
 4. RC 連続壁

<設定可能条件>

- 施工ステップ毎の掘削側水圧分布を任意に設定可能
- 切梁プレロードの有無、引張力に有効・無効の設定可能
- RC 連続壁の場合、曲げ剛性低下の考慮が可能

<解析結果の表示>

- 施工ステップ毎の山留め壁の変形・応力・側圧の数値表
- 施工ステップ毎の山留め壁の変形・応力・側圧のグラフ
- 全施工ステップの集計表

特徴：

- Windows Excel VBA 対応

第2章 インストール

Earth に必要な動作環境、インストール手順について説明します。

2.1 動作環境

Earth の利用には以下のものがが必要です。

- パソコン

Windows Excel をセットアップしたパソコンが必要です。

- ディスプレー

800×600 ピクセル以上の解像度で表示しても見易い程度の大きさのものが
必要です。

2.2 インストール手順

Earth はファイルを開いてマクロを有効にするだけで、簡単にインストールできます。

- ① Earth のマクロが登録された Excel ファイルを開きます。
- ② 次の画面が起動したら、「マクロを有効にする (E)」をクリックして下さい。

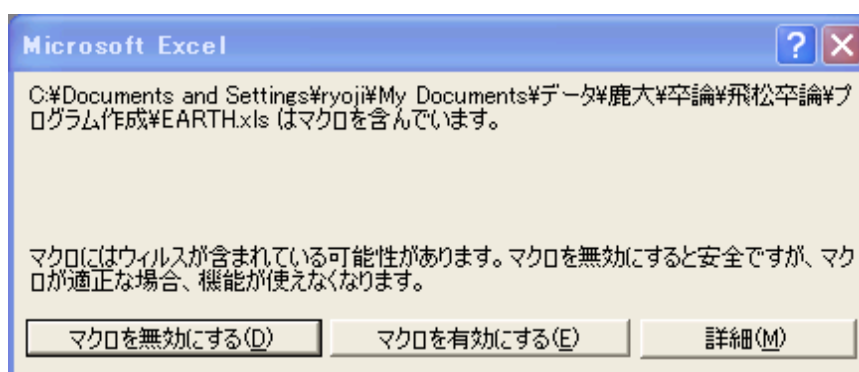


図 2.2.1 セットアップ画面

- ③ 無事インストールが終わると次のウィンドーが現れます。



図 2.2.2 インストール終了

以上でインストールが終了します。

●Earth を使用するときは毎回この操作を行って下さい。

第3章 操作マニュアル

〈新規に計算を実行する〉

- | | | | |
|----|-----|-------------------|----|
| 操作 | 1. | ケース名の登録ボタン | 8 |
| 操作 | 2. | ケース名を入力 | 8 |
| 操作 | 3. | 設計条件ボタン | |
| 操作 | 4. | 山留め壁の種類を選択 | 9 |
| 操作 | 5. | 応力材の種類を選択 | |
| 操作 | 6. | 山留め部材の長さ、ピッチなどの入力 | |
| 操作 | 7. | 地盤条件ボタン | 10 |
| 操作 | 8. | 土質ごとに土質定数を入力 | |
| 操作 | 9. | 水圧条件ボタン | |
| 操作 | 10. | 上載荷重、水圧分布の入力 | |
| 操作 | 11. | 施工ステップボタン | 11 |
| 操作 | 12. | 施工タイプを選択 | |
| 操作 | 13. | 計算実行ボタン | |

〈既存のプロジェクトを開く〉 14

〈山留め部材の追加・変更〉 15

新規に計算を実行する

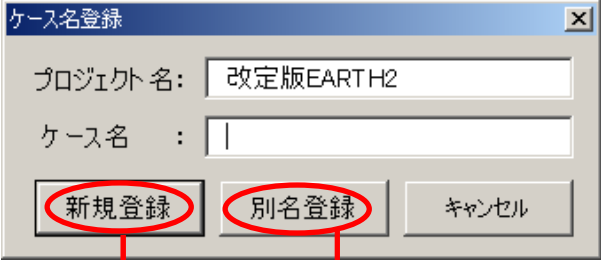
操作 1.
ケース名の登録ボタンをクリック

プロジェクト名は、たとえば解析対象の現場名称などとします。(ファイル名が自動的にプロジェクト名として登録されます。)



操作 2.
ケース名入力欄に、ケース名を入力

ケース名は、同一プロジェクト内の何ケースかの解析を区別するために使用します。



新規にケースを登録。

現在読み込んでいるケースのデータをそのままに新規ケース名を登録。

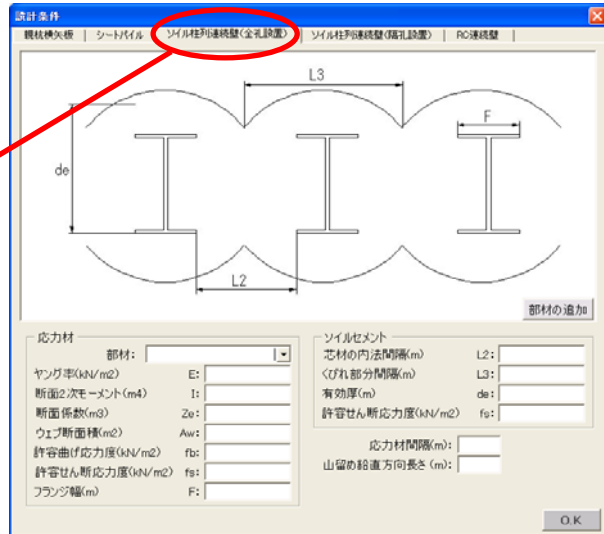
操作 3.
設計条件ボタンをクリック



操作 4.

山留め壁の種類を選択

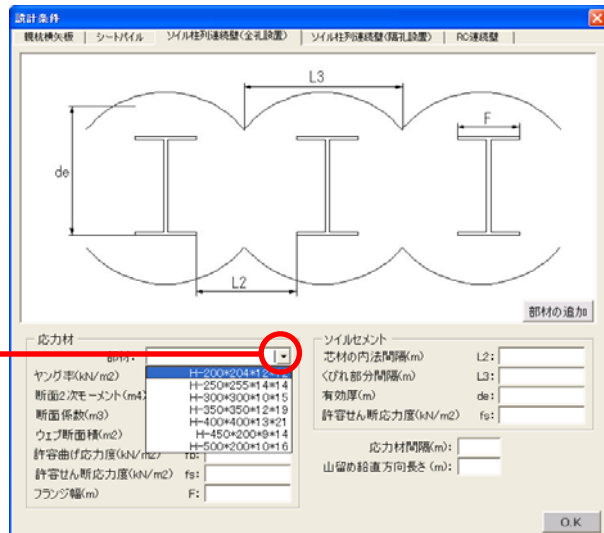
山留め壁の種類は、名称をクリックして選択します。



操作 5.

応力材の種類を選択

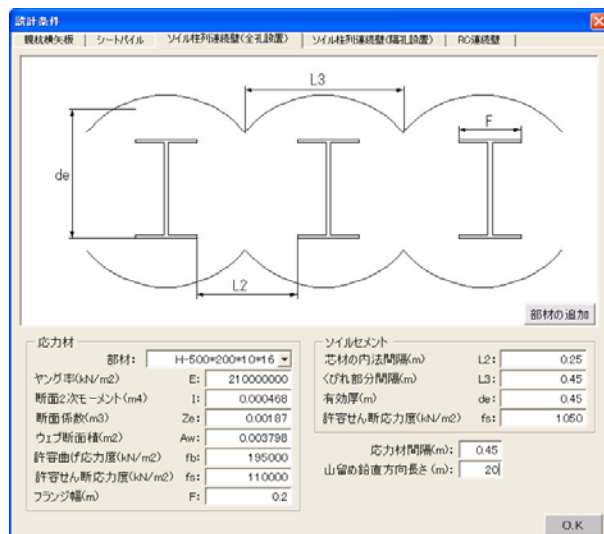
応力材の下矢印をクリックして、部材を表示し、その中から選択します。ここに無い場合は、必要な部材を登録します。登録方法は後述する。



操作 6.

山留め部材の長さ、ピッチなどの入力

応力材の下矢印をクリックして、部材を表示し、その中から選択します。ここに無い場合は、必要な部材を登録します。登録方法は後述する。



操作 7.

地盤条件ボタンをクリック



操作 8.

土質ごとに土質定数を入力

土層 (No.)	深さ G.L.-(m)	層厚 (m)	土質 (タイプ)	単位体積重量 (kN/m ³)	N値 (回)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (°)	水平地盤反力係数 (kN/m ³)
1	0.0~2.0	2.00	粘性土	15.0	5	50	0	5.00E+03
2	2.0~5.0	3.00	粘性土	14.0	1	20	0	2.00E+03
3	5.0~9.0	4.00	砂質土	18.0	15	0	30	1.50E+04
4	9.0~12.0	3.00	粘性土	16.0	5	100	0	1.00E+04
5	12.0~17.0	5.00	砂質土	20.0	35	10	40	4.00E+04
6	17.0~22.0	5.00	粘性土	18.0	12	180	10	2.50E+04
7	22.0~30.0	8.00	砂質土	22	50	50	45	6.00E+04
8								
9								

操作 9.

水圧条件ボタンをクリック



操作 10.

上載荷重、水圧分布の入力

必ず2点以上の水圧を登録する。
ex. 山留め全長にわたって水圧=0の場合、GL-0での水圧0と、GL-山留め部材の長さの水圧0の2点を登録。

上載荷重 (kN/m ²)		10
水圧		
水位 (No.)	G.L.からの深さ (m)	水圧 (kN/m ²)
1	0.0	0
2	2.0	0
3	5.0	0
4	9.0	40
5	12.0	60
6	17.0	110
7	22.0	140
8	30.0	220
9		
10		

操作 11.

施工ステップボタンをクリック



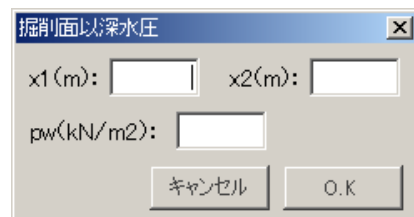
操作 12.

施工の下矢印をクリックして、施工タイプを選択

施工タイプ毎の必要データを入力する。ステップ名称は登録することによって、解析結果表示時にグラフとともに表示され、何の解析結果か判断し易くなる。

STEP (No.)	施工 (タイプ)	切梁通番 (No.)	切梁引張 (有効/無効)	掘削深度 (m)	緩み領域 (m)	切梁解体 (No.)	切梁深度 (m)	切梁定数 (kN/m ²)	プレロード (kN/m)	ステップ名称	掘削面水圧
1	掘削			2.5	3.5					第1次掘削	設定する
2	切梁設置	1	有効				1.5	30700	0	第1次切梁設置	設定しない
3	掘削			7.5	2.0					第2次掘削	設定しない
4	切梁設置	2	有効				6.5	45400	0	第2次切梁設置	設定しない
5	掘削			12.0	1.0					第3次掘削	設定しない
6	切梁設置	3	有効				11.0	57900	0	第3次切梁設置	設定しない
7	掘削			16.0	1.0					第4次掘削	設定しない
8	切梁解体					2				第1次切梁解体	設定しない
9											

施工タイプが掘削の場合、掘削面水圧の下矢印をクリックして、設定する/しないを選択。設定するを選択し、任意の欄をクリックすると右の画面が表示。水圧分布設定と同様に2点のGLからの深さ(x1,x2)と水圧(pw)を入力。

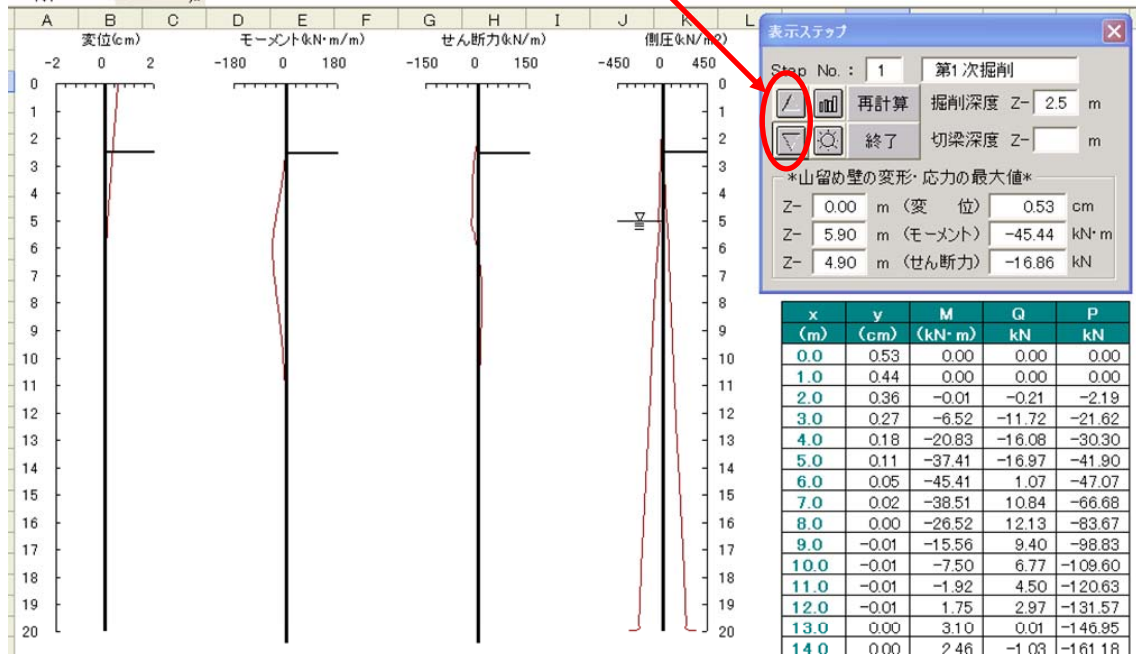


操作 13.

計算実行ボタンをクリック

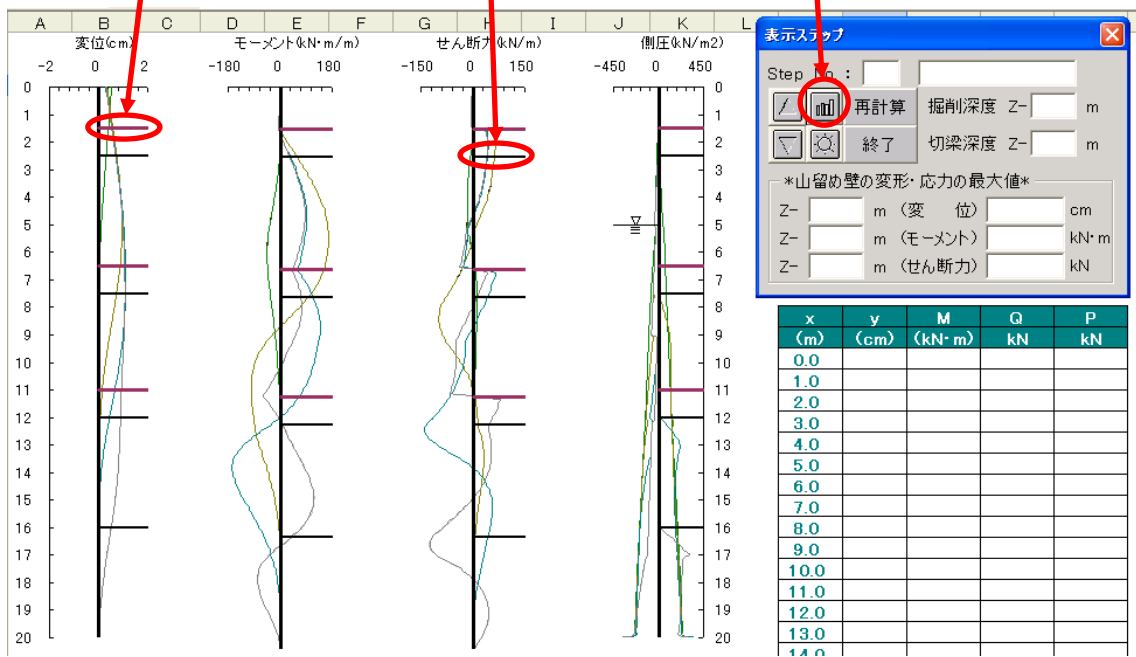


〔 上矢印ボタンで表示ステップが進み、下矢印ボタンで表示ステップが戻ります。 〕

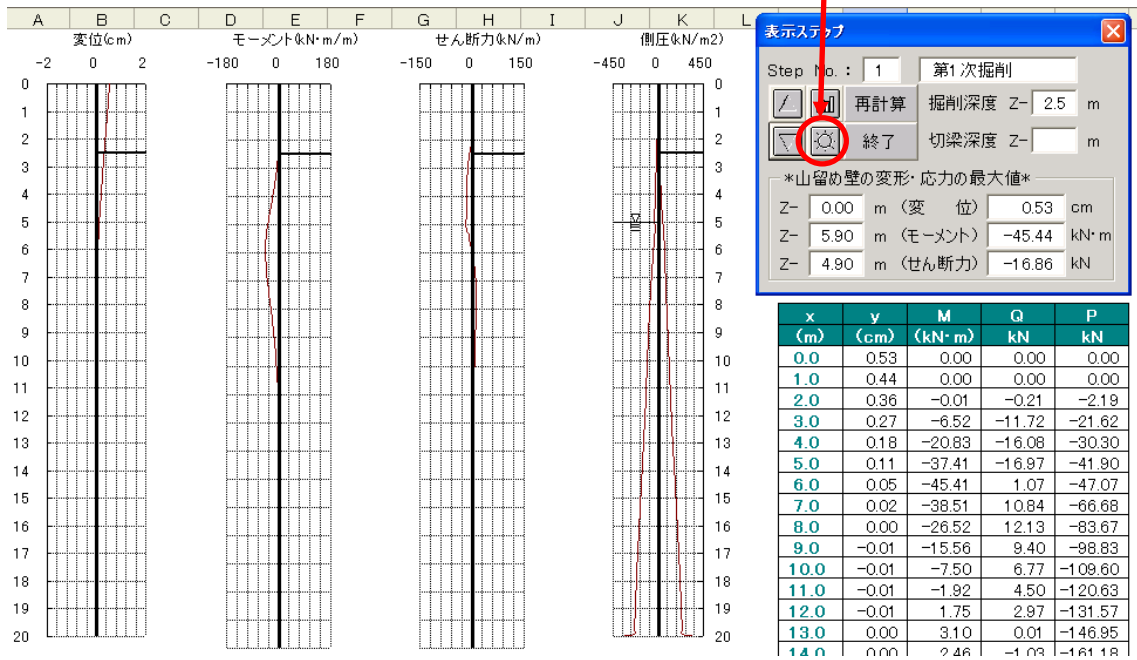


〔 掘削面を示しています。 〕 〔 全施工ステップの解析結果グラフを重ね合わせて表示します。 〕

〔 切梁位置を示しています。 〕



〔 グラフの目盛り線 on/off 切替えを行います。 〕



既存のプロジェクトを開く

操作 1.

プロジェクトを開くボタンをクリック



操作 2.

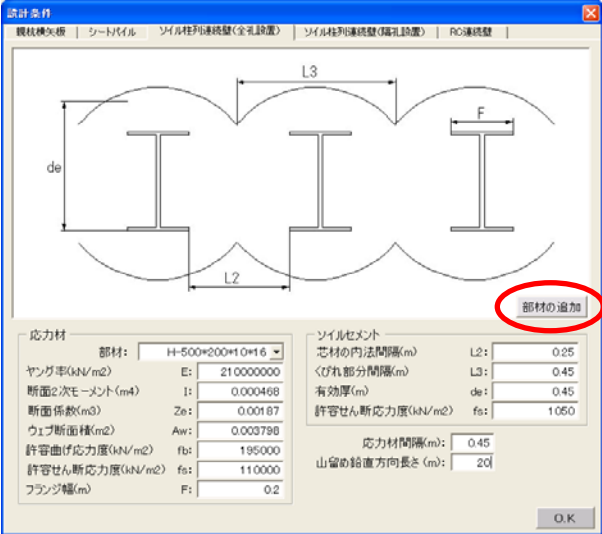
下矢印をクリックして、ケースを選択



以下、必要に応じ、ケース名、設計条件、地盤条件、水圧条件、施工ステップの変更を行い、計算を実行します。

山留め部材の追加・変更

操作 1.
各山留め壁の設計条件入力画面の部材の追加ボタンをクリック



操作 2.
部材名、断面係数など必要データの入力を行う。

親抗横矢板							
NO.	部材名	断面2次モーメント (m ⁴)	断面係数 (m ³)	ウェブ断面積 (m ²)	許容曲げ応力度 (kN/m ²)	許容せん断応力度 (kN/m ²)	フランジ幅 (m)
1	H-200*204*12*12	4.98E-05	4.98E-04	2.11E-03	195000	110000	2.04E-01
2	H-250*255*14*14	1.14E-04	9.12E-04	3.11E-03	195000	110000	2.55E-01
3	H-300*300*10*15	2.02E-04	1.35E-03	2.70E-03	195000	110000	3.00E-01
4	H-350*350*12*19	3.98E-04	2.28E-03	3.74E-03	195000	110000	3.50E-01
5	H-400*400*13*21	6.66E-04	3.33E-03	4.65E-03	195000	110000	4.00E-01
6	H-250*250*9*14	1.07E-04	8.60E-04	2.00E-03	195000	110000	2.50E-01
7							
8							
9							
10							