

圧密沈下計算

Ver 3.X.X

操 作 説 明 書

目次

1. システムの概要	1
1-1 システムの概要.....	1
1-2 システムの特徴.....	1
1-3 システムの制限事項.....	1
1-4 使用許諾契約書について.....	1
2. プログラムのセットアップ	2
2-1 プログラムのインストール.....	2
2-2 ユーザー登録.....	2
2-3 プログラムのアンインストール.....	3
2-4 直ちに最新バージョンのチェックを行う.....	4
2-5 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う.....	5
2-6 ライセンス認証ユーザーページ.....	6
3. データの作成／保存	7
4. データ入力・修正	8
4-1 画面の説明.....	8
4-2 沈下計算位置の編集.....	9
4-3 境界点の編集.....	9
4-4 境界線の編集.....	10
4-5 地形のチェック.....	11
4-6 盛土・土層ブロックの編集.....	12
4-7 上載荷重の編集.....	16
4-8 載荷工程の編集.....	17
4-9 施工前地形の編集.....	17
5. 沈下計算を行う	19
5-1. 沈下計算.....	19
5-2. 地中応力の確認.....	20
6. 帳票印刷	21
6-1. 基本画面の説明.....	21
6-2. Word/Excel文書にコンバート.....	22
7. 計算概要	23
7-1 沈下量の推定式.....	23
7-2 有効土かぶり圧.....	24

目次

7-3 先行圧密荷重	24
7-4 鉛直増加応力	25
7-5 層厚換算	25
7-6 圧密時間	26
8. 双曲線法による沈下量予測	29
8-1 画面の説明	29
8-2 観測所の編集	30
8-3 観測データの編集	30
8-4 直線回帰・沈下予測グラフの更新	30
8-5 グラフオプションの編集	31
8-6 沈下量を予測する	31

1. システムの概要

1-1 システムの概要

本システムは Δe 法、Cc法、Mv法、B.K.Houghの図表等により砂層・粘土層が混在する任意地盤の沈下量を計算し、Terzaghiの理論に基づいて時間～沈下曲線を作成します。

1-2 システムの特徴

本システムには以下のような特徴があります。

- ・地盤を構成する土層ブロック全てを任意形状にて入力できます。
- ・集中荷重、帯荷重の入力。盛土荷重は任意形状にて入力できます。
- ・各荷重はBoussinesq式より鉛直増加応力を計算します。
- ・切り土ブロックを使って施工前地盤を再現することにより、切り土ブロックによる土被り圧を先行圧密荷重として計算します。
- ・荷重は5段階の段階施工に対応し、段階毎に瞬間荷重・漸増荷重の設定ができます。
- ・沈下時間の促進工法としてバーチカルドレーン工法に対応し、ドレーンの透水性が及ぼすウェルレジスタンスの影響を考慮できます。
- ・Terzaghiの理論に基づいて時間～沈下曲線を作成します。
- ・放置期間に対する沈下量、又は残留沈下量に対する放置期間を沈下～時間曲線に表示できます。
- ・計算結果は、報告書形式で印刷されるため、そのまま報告書として利用できます。

1-3 システムの制限事項

データ数の制限

・土層構成ブロック数	最大	40個
・盛土構成ブロック数	最大	20個
・切り土構成ブロック数	最大	20個
・集中荷重数	最大	5個
・等分布線荷重数	最大	5個
・等分布帯状荷重数	最大	5個
・境界点数	最大	500点
・境界線数	最大	500本
・沈下計算位置数	最大	40箇所
・土質定数の曲線グラフ構成点数	最大	20個
・施工段階数	最大	10段階

1-4 使用許諾契約書について

「使用許諾契約書」は、本システムインストール先フォルダ内にある「使用許諾契約書.PDF」を見ることにより、いつでも参照できます。

2. プログラムのセットアップ

2-1 プログラムのインストール

- (1) Windowsを起動します。
- (2) 「製品情報&ダウンロード」 (<http://www.aec-soft.co.jp/public/seihin.htm>)にて、ご希望のソフトウェア名をクリックします。
- (3) 「最新版ダウンロード・更新履歴」をクリックします。
- (4) 「最新版ダウンロードはこちら」をクリックして、ダウンロードします。
- (5) ダウンロードしたSETUP.EXEを実行し、インストールを実行します。

インストール作業は管理者権限のあるユーザーでログインしてからセットアップして下さい。

2-2. ユーザー登録

本プログラムをご利用頂くためには、ユーザー登録を行う必要があります。以降にその手順を示します。

※ 事前に弊社からお知らせしている製品のシリアルNoと、仮ユーザーID・仮パスワード（変更済みであれば、変更後のユーザーID・パスワード）をご用意ください。

- (1) [スタート] - [AEC アプリケーション] - [圧密沈下計算] をクリックしプログラムを起動します。インストール直後に起動した場合、データ入力等のメニューは使用不可の状態です。
- (2) [ヘルプ]-[バージョン情報]をクリックします。
- (3) [ユーザー登録]ボタンをクリックします。

- (4) お知らせしている製品のシリアルNo（半角英数12文字）を入力します。
- (5) 認証方法で「インターネット」を選択します。認証情報入力部分が入力可能となりますので、次の項目を入力してください。

利用者名：利用者を識別するための任意の名称です。Web管理画面に表示され、現在使用中であることがわかります。

ユーザーID: システムを動作させるためのユーザーIDを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせ確認してください。

パスワード: システムを動作させるためのパスワードを入力します。不明な場合には、本システムを管理している御社管理者に問い合わせ確認してください。

以上が入力し終わったら、[登録] ボタンをクリックします。入力に間違いがあればエラー表示されます。

- (5) [バージョン情報]に戻りますので[OK] ボタンでメニューに戻ります。使用不可だったメニューが使用可能の状態になります。

2-3. プログラムのアンインストール

- (1) Windowsを起動します。
- (2) [スタート]-[Windowsシステムツール]-[コントロールパネル]より[アプリケーションの追加と削除]を起動してください。ご使用の環境によっては[プログラムの追加/削除]となっている場合があります。
- (3) インストールされているプログラムの一覧表が表示されますので、「圧密沈下計算」を選択してください。
- (4) 選択したプログラムの下に[変更と削除]ボタンが表示されますので、このボタンを選択してください。自動的にアンインストールプログラムが起動します。
- (5) アンインストールプログラムの指示に従ってアンインストールを実行してください。
- (6) 主なプログラムファイルは自動的に削除されますが、一部のファイルが削除されずに残っている場合があります。そのままでも問題ありませんが、完全に削除したい場合には以下の手順で削除することができます。

※ 管理者権限のあるユーザーでログインしてください。

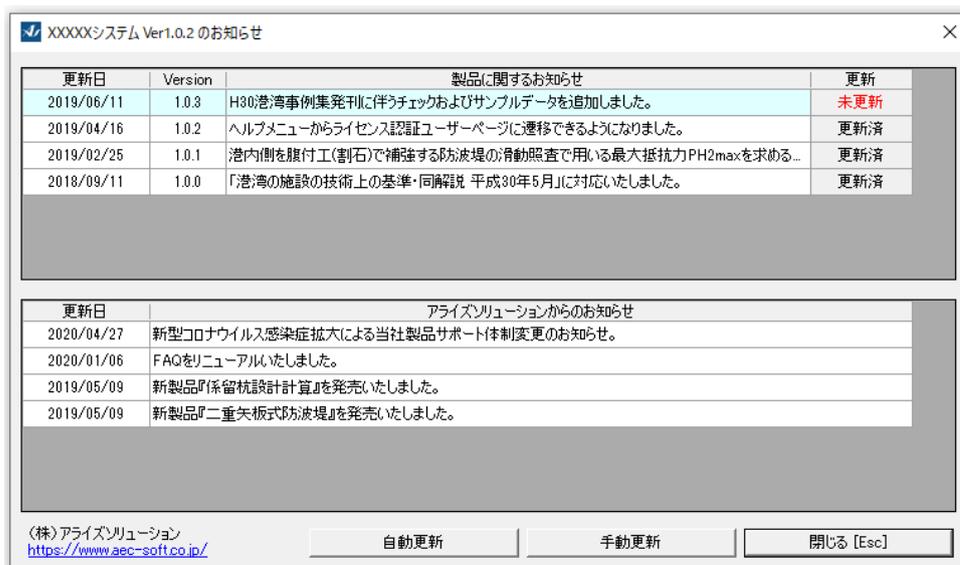
※ エクスプローラで、システムをセットアップした位置にある[AEC アプリケーション]の下の[圧密沈下計算]フォルダを削除してください

2-4. 直ちに最新バージョンのチェックを行う

インターネットに接続されている環境であれば、次のメニューを選択することにより、最新バージョンのチェックを行うことができます。 「ヘルプ」 - 「最新バージョンの確認(U)」を選択してください。

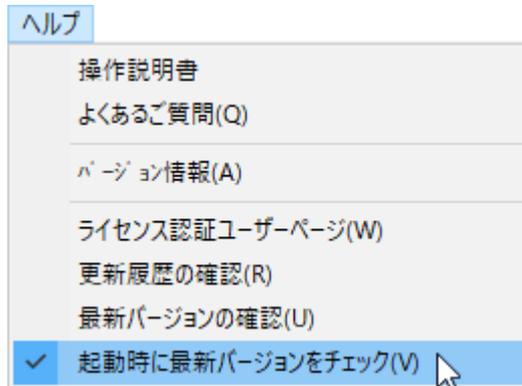


リビジョンアップ／バージョンアップの有無を確認し「お知らせダイアログ」を表示します。「自動更新」はセットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。「手動更新」は Web ブラウザを起動し、セットアッププログラムのダウンロードサイトに遷移します。ダウンロード～実行／更新の処理を手動で行ってください。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。



2-5. 起動時に最新バージョンの自動チェックを行う

インターネットに接続されている環境であれば、プログラム起動時にインターネットを経由して最新バージョンのチェックを行うことができるようになっています。「ヘルプ」-「起動時に最新バージョンをチェック(V)」のチェックの有無で起動時の「お知らせダイアログ」の表示方法が変わります。



チェック機能を有効とした場合、未更新プログラムの有無に関わらず「お知らせダイアログ」を表示します。チェックが無い場合は未更新のプログラムがある場合に限り「お知らせダイアログ」を表示します。「自動更新」はセットアッププログラムのダウンロード～実行／更新までを自動的に行います。「手動更新」は Web ブラウザを起動し、セットアッププログラムのダウンロードサイトに遷移します。ダウンロード～実行／更新の処理を手動で行ってください。正常終了すれば、更新されたプログラムが自動的に起動します。



2-6. ライセンス認証ユーザーページ

Web ブラウザを介してライセンス認証ユーザーページに遷移します。ユーザー情報の変更やライセンス情報の確認、現在利用中ユーザーの確認等が行えます。「ヘルプ」-「ライセンス認証ユーザーページ(W)」を選択してください。

AEC-LICENSE

お知らせ

インターネットによるライセンス認証ユーザーページ

USB鍵を必要としないライセンス認証システムです。ユーザーページには以下の機能があります。

- ユーザー情報の変更
- ユーザーID・パスワードの変更
- ライセンス情報の確認
- 現在利用中ユーザーの確認
- お問い合わせフォーム

 [ライセンス認証ユーザーページ説明書](#)

ユーザーページへログイン

ユーザーID

パスワード

※ブラウザのCookie機能は必ず有効にしてください。

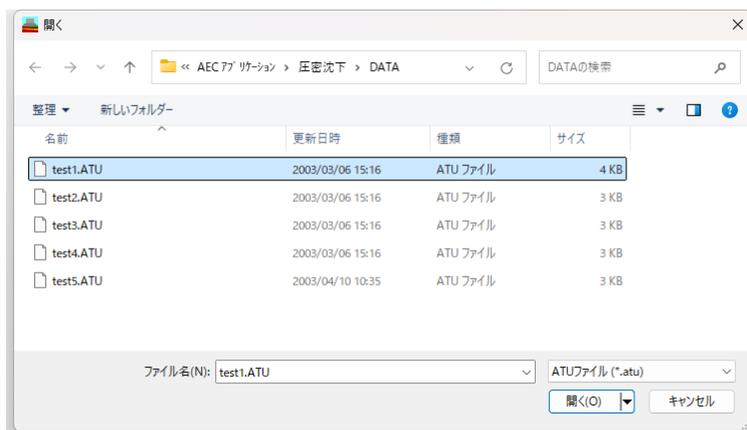
(株)アライズソリューション

ライセンス超過の際、ライセンスを確保している利用者の情報を知ることができます。詳しくはライセンス認証ユーザーページ説明書をご覧ください。

3. データの作成／保存

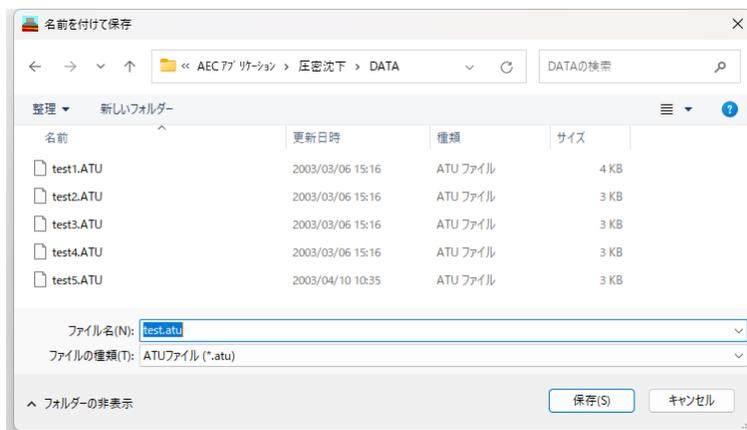
【新規作成(N)】 新規データを作成します。ファイル名は「無題」となります。

【開く(O)】 既存データを開きます。
[ファイルを開く]ダイアログボックスが表示されますので、目的のデータファイルを選択し[開く]ボタンをクリックして下さい。



【上書き保存(S)】 既存のデータファイルを保存する場合に使用します。

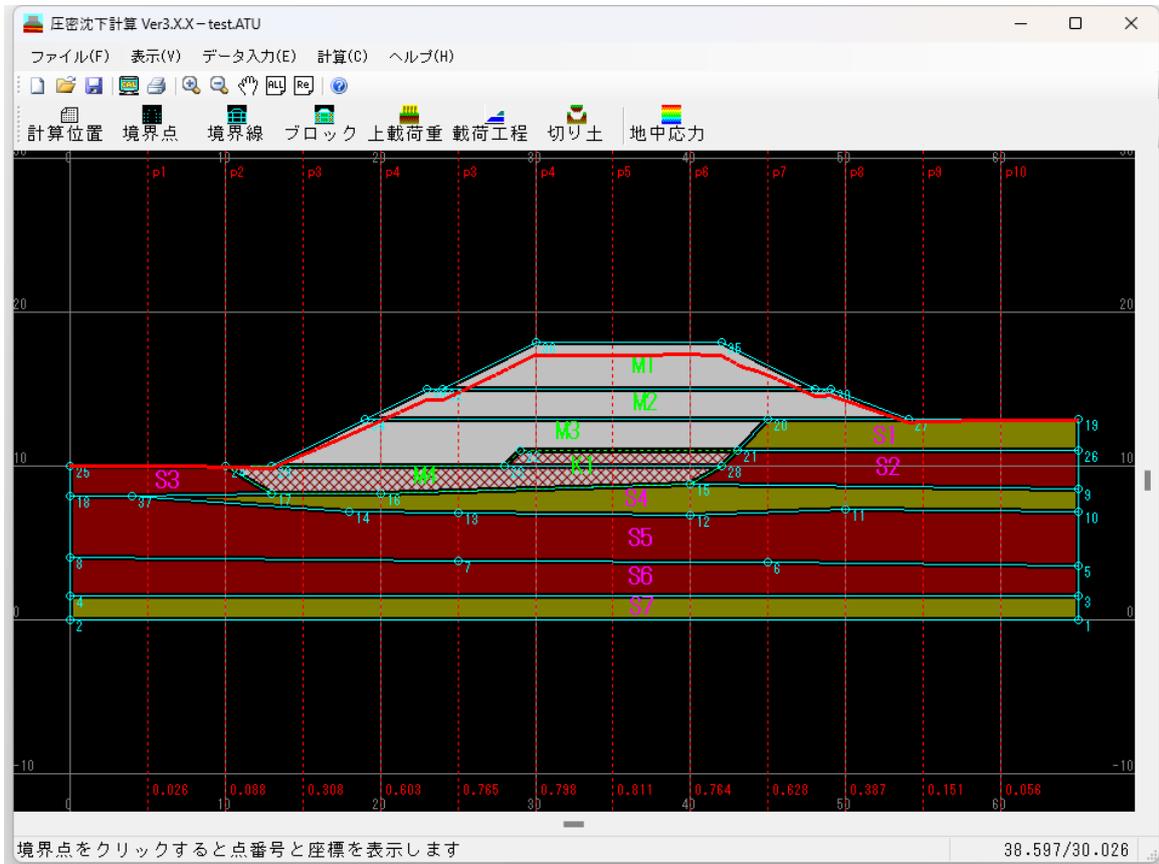
【名前を付けて保存(A)...】 新規作成したデータを初めて保存する場合に使用します。[ファイル名を付けて保存]ダイアログボックスが表示されますので、ファイル名を入力し[保存]ボタンをクリックして下さい。



4. データ入力・修正

4-1 画面の説明

上部にメニューボタン、中央部に地形エディター、下部にステータスバーを配置しています。



データ入力ボタン

各種ボタンを押して入力ダイアログを表示します。

ステータスバー

エディター領域で行う各種マウス操作のガイドを表示し、右端にはマウス位置の X,Y 座標を表示します。

沈下計算位置

沈下計算を行う位置を表示します。

砂層、粘土層、切り土ブロック

砂層と粘土層で検討地盤の表示。切り土ブロックで施工前の地表面形状を表示します。

盛土ブロック

盛土荷重を表示します。

最終沈下量、沈下後の地表面

沈下計算結果を表示します。表示メニューにて表示の ON/OFF が切り替え可能です。

4-2 沈下計算位置の編集

[業務名称]

本データの業務名称を入力します。業務名称は検討条件帳票に表示されます。

[沈下算出点]

沈下計算をする位置の X 座標と位置名称を入力します。入力フォームはグリッド形式になっており選択した行の削除や直前行への挿入が行えます。操作はマウス右クリックにてメニューが表示されます。登録ナンバー順に帳票が作成されます。

No.	位置名称	X座標
1	p1	5.000
2	p2	10.000
3	p3	15.000
4	p4	20.000
5	p3	25.000
6	p4	30.000
7	p5	35.000
8	p6	40.000
9	p7	45.000
10	p8	50.000
11	p9	55.000
12	p10	60.000

4-3 境界点の編集

入力メニューボタンの[境界点]を押すと編集ツールボタンが表示されます。一覧表による追加・削除・編集と、各種交点計算による追加を備えます。目的のボタンを押して次の動作へ進みます。

境界点は土層ブロック、切り土ブロック、盛土ブロックを構成する境界座標です。

No.	X	Y
1	65.000	0.000
2	0.000	0.000
3	65.000	1.500
4	0.000	1.500
5	65.000	3.500
6	45.000	3.700
7	25.000	3.800
8	0.000	4.000
9	65.000	8.500
10	65.000	7.000
11	50.000	7.200
12	40.000	6.800
13	25.000	6.900
14	18.000	7.000
15	40.000	8.800
16	20.000	8.200
17	13.000	8.200
18	0.000	8.000
19	65.000	13.000
20	45.000	13.000
21	43.000	11.000
22	28.000	11.000
23	28.000	10.000
24	10.000	10.000
25	0.000	10.000

[一覧表編集]

盛土、地層、切り土を構成する境界点座標を入力します。入力フォームはグリッド形式ですので、行削除や行挿入等が行えます。

既に設定済みの座標を変更すると関連した境界線も含めて移動します。

境界点を削除すると、関係する境界線も削除されます。削除した境界点以降の点番号は連番になるよう更新されます。

[2線分交点]

指定した2本の線分で交点計算を行い、得られた座標に境界点を追加します。
ステータスバーにマウス操作のガイドが表示されます。

[垂直線交点]

指定した境界点から垂線を発生し次に指定した線分との交点計算を行います。得られた座標に境界点を追加します。
ステータスバーにマウス操作のガイドが表示されます。

[水平線交点]

指定した境界点から水平線を発生し次に指定した線分との交点計算を行います。得られた座標に境界点を追加します。
ステータスバーにマウス操作のガイドが表示されます。

[垂線足交点]

指定した境界点から次に指定した線分へ対して垂直線を発生して交点計算を行います。得られた座標に境界点を追加します。
ステータスバーにマウス操作のガイドが表示されます。

4-4 境界線の編集



入力メニューボタンの[境界線]を押すと編集ツールボタンが表示されます。
マウスによる境界線の追加と削除を備えます。
境界線は土層ブロック、盛土ブロックを構成する線分です。

[追加]

盛土・土層ブロックを構成する境界線を追加します。線分の始点～終点となる境界点を指定します。
盛土・土層ブロックは一筆書きで閉じられた多角形領域となります。この条件を満たさない場合はブロックとして認識できませんのでご注意ください。

[削除]

盛土、土層ブロックを構成する境界線を削除します。マウスで削除対象の境界線を指定します。削除対象の線分は黄色で表示され、再選択すると削除対象は解除されます。マウスの右ボタンで削除対象を確定し、削除処理実行の確認ダイアログが表示されます。

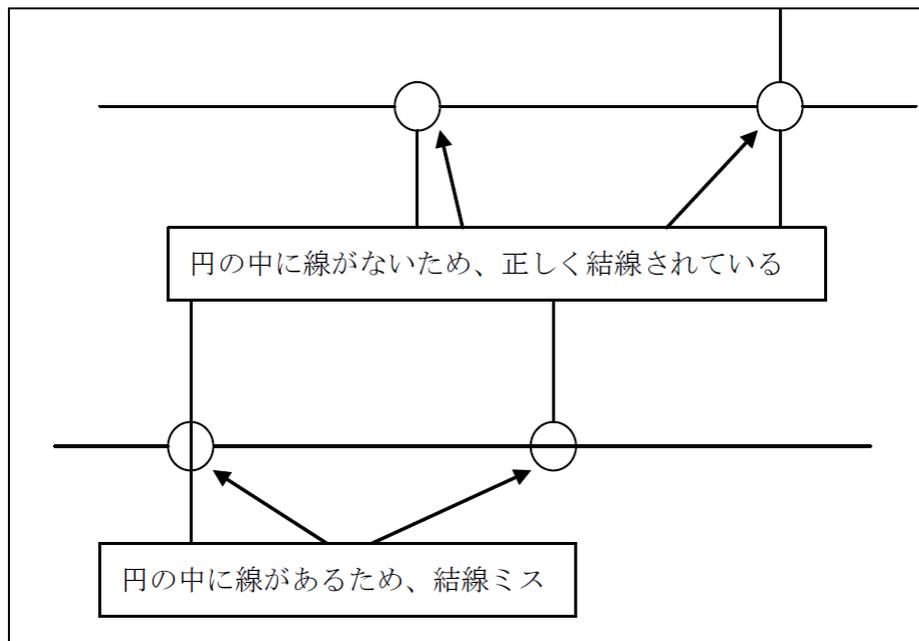
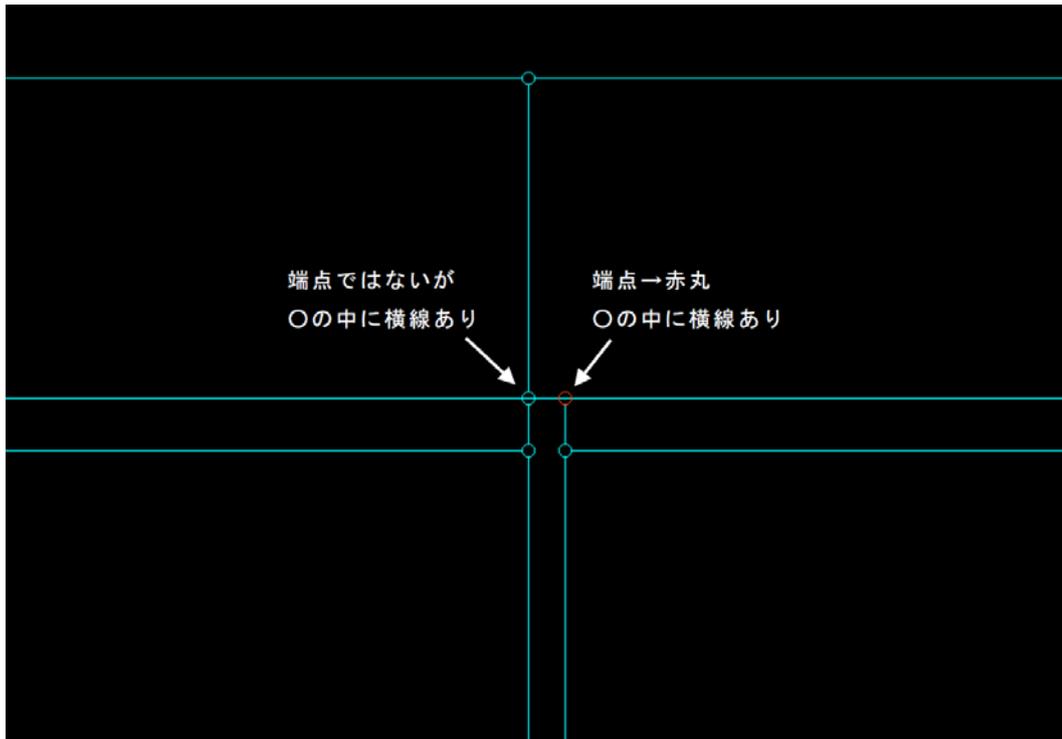
4-5 地形のチェック

<結線チェック>

[表示]-[結線チェック]で結線が正しくできているかどうかチェックします。画面がチェック画面に切り替わります。折れ点が○で表示され、正しく結線していれば線分は○の中には表示されません。

端点(点の結線が1本のみ)を赤丸で表示しますので、チェックの目安としてください。但し、下図のように赤丸でなくても修正が必要な箇所もありますので、ご注意ください。

結線が正しくできていない場合、ブロックの領域が取得できないため計算できません。ブロックの領域は境界線で認識しますので、対象は境界線のみです。ブロックの領域チェックは計算実行前に行います。



4-6 盛土・土層ブロックの編集

新規盛土
新規土層
移動
削除
盛土編集
土層編集
土質定数編集
促進工法編集

入力メニューボタンの[ブロック]を押すと編集ツールボタンが表示されます。
新規盛土・土層ブロックの登録・再認識・削除や登録済みの盛土・土層ブロックの土質定数・諸条件の編集を備えます。

[新規盛土]

盛土ブロックを新規に登録します。

境界線で閉じられた多角形領域内をマウスで指定して盛土ブロックとして登録します。登録できない時は領域が閉じられていないか領域外の可能性があります。登録の順番等に制限はありません。

[新規土層]

土層ブロックを新規に登録します。

境界線で閉じられた多角形領域内をマウスで指定して土層ブロックとして登録します。登録できない時は領域が閉じられていないか領域外の可能性があります。登録の順番等に制限はありません。

新規登録の場合、土質スイッチの初期値は[粘性土]となります。

[削除]

盛土、土層ブロックを削除します。マウスで削除対象のブロック中心点を指定します。

選択した削除対象のブロックは黄色で表示され、削除処理実行の確認ダイアログが表示されます。

[盛土編集]

登録された盛土ブロックの名称・有効重量・段階载荷番号を編集します。

段階载荷番号は 10 段階まで対応し、[载荷条件]により段階別に载荷開始日数と施工日数を設定します。

No.	盛土名称	有効重量 (kN/m ³)	段階载荷番号	[Delete]行削除
1	盛土 3	20.000	3	
2	盛土 2	20.000	2	
3	盛土 1	20.000	1	
4	盛土 1	21.000	1	

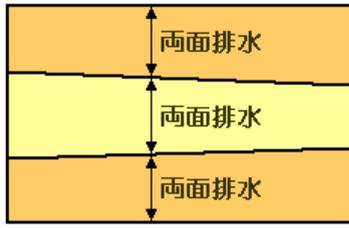
OK
キャンセル

[土層編集]

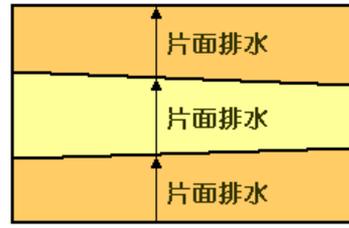
登録された土層ブロックの名称・土質・沈下計算式・排水条件・有効重量・N値・圧縮係数 C_c を編集します。水位レベル以下の有効重量は浮力を考慮したものとなる為、水位レベルでブロックを分割して登録する必要があります。

No	土層名称	土質	沈下計算	排水条件	有効重量 (kN/m^3)	N値	圧縮係数 C_c	[Delete]行削除
1	d1	砂質土	B.K.Hough	両面排水	20.000	20.0	1.000	
2	d2	粘性土	e-LogP法	両面排水	18.000	0.0	1.000	
3	d2	粘性土	e-LogP法	両面排水	18.000	0.0	1.000	
4	d3	砂質土	B.K.Hough	両面排水	10.000	15.0	1.000	
5	d4	粘性土	e-LogP法	両面排水	6.700	0.0	1.000	
6	d5	粘性土	e-LogP法	両面排水	7.000	0.0	1.000	
7	d6	砂質土	B.K.Hough	両面排水	10.000	25.0	1.000	

排水条件について…連続する両面排水の土層であっても、非排水層が存在する場合は連続する土層全て片面排水として下さい。



最下層の下限が排水層となる場合



最下層の下限が非排水層となる場合

[土質定数編集]

登録された粘土層ブロックの土質定数・*B.K.Hough* の図表を編集します。

土質定数の入力

各種設定対象のグラフ項目をクリックします。

[No]土層名称	e-LogP	LogWv-LogP	LogCv-LogP
[1]d2	<input checked="" type="radio"/>	-	<input type="radio"/>
[2]d2	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>
[3]d4	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>
[4]d5	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>

OK
キャンセル

砂のe-LogP曲線

下記表でグラフデータの入力を行います。 [Delete]行削除

No	P (kN/m²)	e
1	10.000	1.460
2	20.000	1.450
3	30.000	1.420
4	40.000	1.330
5	1000.000	0.900

粘土層の場合、入力対象土層のグラフ項目を選択し、定数入力グリッドで土質定数を設定します(最大20点)。

設定中は入力値確認グラフに値が反映されます。グラフの縦軸／横軸の最大値は任意に設定してください。

設定済みの項目は[○]印が表示されます。

砂層は *B.K.Hough* の図表をもとに沈下量を求めます。定数を編集する場合は[砂の e-LogP 曲線]ボタンを押してください。

砂層のe-LogP曲線

No	圧力 P (kN/m²)	非常にゆるい砂 (N=0~4)	ゆるい砂 (N=4~10)	中に締まった砂 (N=10~30)	締まった砂 (N=30~50)	非常に締まった砂 (N>50)
1	20.0	0.960	0.760	0.575	0.000	0.000
2	30.0	0.940	0.750	0.570	0.000	0.000
3	50.0	0.920	0.740	0.560	0.000	0.000
4	75.0	0.900	0.730	0.555	0.000	0.000
5	100.0	0.880	0.720	0.550	0.000	0.000
6	200.0	0.860	0.690	0.540	0.000	0.000
7	300.0	0.840	0.680	0.530	0.000	0.000
8	400.0	0.830	0.675	0.525	0.000	0.000
9	500.0	0.820	0.670	0.520	0.000	0.000
10	750.0	0.800	0.660	0.510	0.000	0.000
11	1000.0	0.780	0.650	0.500	0.000	0.000
12	2000.0	0.750	0.630	0.480	0.000	0.000
13	3000.0	0.730	0.620	0.470	0.000	0.000
14	5000.0	0.700	0.600	0.460	0.000	0.000

OK
キャンセル

現在の値を初期値としてシステム登録
初期値に戻す

[非常にゆるい砂]～[非常に締まった砂]の5種類の定数が設定可能です。

設定した値をシステムの初期値として登録することが可能です。登録後に新規作成するデータはこの値を初期値とします。

※ システム登録した初期値は以後新規作成のデータファイルに反映されます。既存のデータファイルの値には影響しません。既存のデータファイルの値にシステム登録した初期値を反映する場合はこの画面で[初期値に戻す]ボタンを押します。

[促進工法編集]

登録された粘土層の促進工法定数を編集します。

促進工法種別、ドレーンの打設間隔、ドレーン直径、水平方向の圧密係数を求める補正值、ウェルレジスタンス係数を求めるに必要な透水係数を編集します。各ドレーンの有効円直径 d_e は三角形配置の場合 $d_e=1.050 \cdot d$ 正方形配置の場合 $d_e=1.128 \cdot d$ となります。

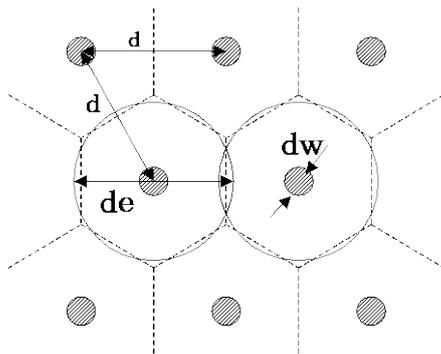
促進工法の入力

[No]土層名称	促進工法	打設間隔 d (m)	直径 d_w (m)	係数 α	係数 K_c/k_w	応力分担比 n	砂杭置換率 a_s
[1]d1	無処理	0.000	0.000	1.000	0.000000	0.000	0.000
[2]d2	無処理	0.000	0.000	1.000	0.000000	0.000	0.000
[3]d2	無処理	0.000	0.000	1.000	0.000000	0.000	0.000
[4]d3	無処理	0.000	0.000	1.000	0.000000	0.000	0.000
[5]d4	ドレーン工法(三角形)	2.000	0.100	1.000	0.000000	0.000	0.000
[6]d5	ドレーン工法(三角形)	2.000	0.100	1.000	0.000000	0.000	0.000
[7]d6	無処理	0.000	0.000	1.000	0.000000	0.000	0.000

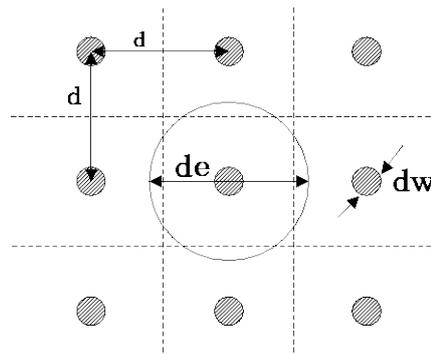
係数について
 α : 圧密係数補正值 $C_h = \alpha \cdot C_v$
 K_c : 粘土の透水係数 (cm/秒)
 K_w : ドレーンの透水係数 (cm/秒) (K_c/K_w はウェルレジスタンスの影響を考慮する場合のみ入力して下さい。)
 沈下低減係数 β について
 低置換改良の場合 ($a_s < 0.5$) $\beta = 1 / (1 + (n-1)a_s)$
 高置換改良の場合 ($a_s \geq 0.5$) $\beta = 1 - a_s$

[Delete]行削除 OK
キャンセル

三角形配置



四角形配置



4-7 上載荷重の編集

集中荷重、等分布の帯状荷重を編集します。

荷重の位置は座標で指定し、各荷重に段階施工の番号1～10を設定してください。*Boussinesq*の式より鉛直増加応力を求めます。

上載荷重の入力

集中荷重

No	X	Y	荷重値(kN)	段階載荷番号
1	30.000	10.000	20.000	3

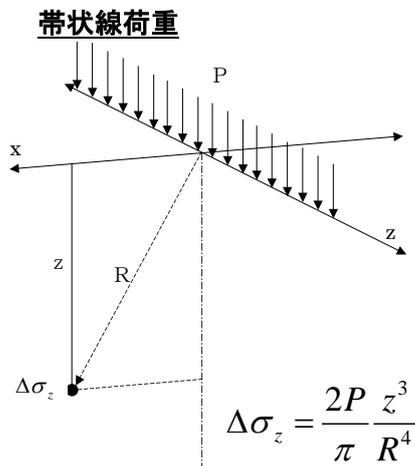
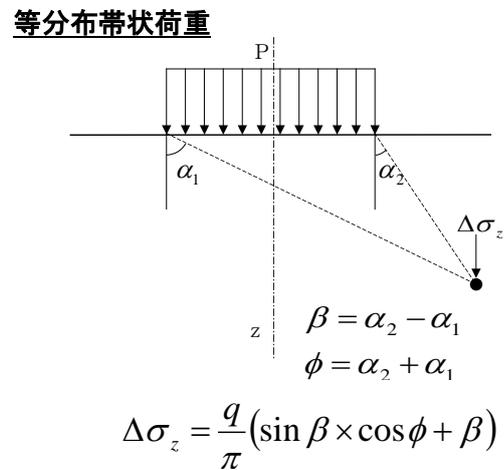
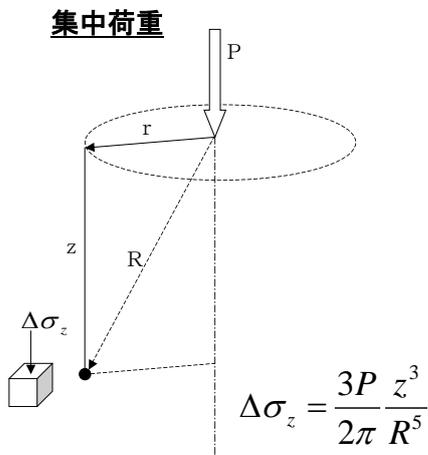
[Delete]行削除

等分布線荷重

No	X	Y	荷重値	段階載荷番号
1	25.000	10.000	10.000	3

等分布帯状荷重

No	左-X	左-Y	右-X	右-Y	荷重値(kN/m2)	段階載荷番号
1	20.000	10.000	45.000	10.000	10.000	3



4-8 載荷工程の編集

盛土荷重、集中荷重、等分布の帯状荷重で指定した段階載荷番号に対して開始日数と施工日数の編集を行います。段階載荷は10段階まで可能で、1～10段階まで開始日数が前後しないものとします。施工日数を指定すると漸増載荷、0日とすると瞬間載荷とします。

No.	開始日数	施工日数
1	0	100
2	200	100
3	400	100

[Delete]行削除

開始日数：第1段階の載荷日を0日とし、それぞれの載荷開始日を指定
施工日数：載荷開始から完了までの期間を指定（瞬間載荷の場合は0日とする）

[開始日数]

第1段階の載荷日を0日とし、それぞれの載荷開始日を開始日数として指定します。

[施工日数]

載荷開始から完了までの期間(漸増載荷)を施工日数として指定します。瞬間載荷の場合は0日としてください。

4-9 施工前地形の編集

地形線追加
地形線削除
新規切土
切土移動
切土削除
切土編集

入力メニューボタンの[切り土]を押すと編集ツールボタンが表示されます。新規切り土ブロックの登録・再認識・削除や登録済み切り土ブロックの土質定数の編集を備えます。

切り土ブロックとは**施工前の地形**を表現するもので土層ブロックや盛土ブロックとは別の扱いになります。沈下計算位置の切り土ブロックによる土被り圧を圧密先行荷重として扱います。

[地形線追加]

切り土ブロックを構成する地形線を追加します。線分の始点～終点となる境界点を指定します。切り土ブロックは一筆書きで閉じられた多角形領域となります。この条件を満たさない場合はブロックとして認識できませんのでご注意ください。

[地形線削除]

切り土ブロックを構成する地形線を削除します。マウスで削除対象の地形線を指定します。削除対象の線分は黄色で表示され、再選択すると削除対象は解除されます。マウスの右ボタンで削除対象を確定し、削除処理実行の確認ダイアログが表示されます。

[新規切土]

切り土ブロックを新規に登録します。

地形線で閉じられた多角形領域内をマウスで指定して切り土ブロックとして登録します。登録できない時は領域が閉じられていないか領域外の可能性があります。登録の順番等に制限はありません。

[切土再認識]

形状の更新が必要になった切り土ブロックを再認識します。

ブロックを構成する多角形領域に変更があった場合などは再認識が必要です。マウスで再認識するブロック中心点を選択し、続けて新たな領域認識を行います。マウスの右ボタンでブロックを確定します。

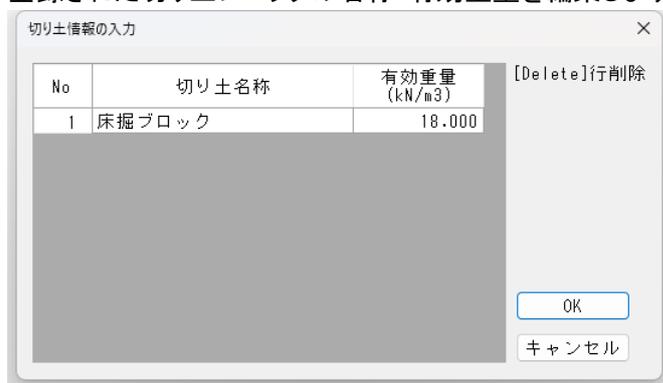
[切土削除]

切り土ブロックを削除します。マウスで削除対象のブロック中心点を指定します。

選択した削除対象のブロックは黄色で表示され、削除処理実行の確認ダイアログが表示されます。

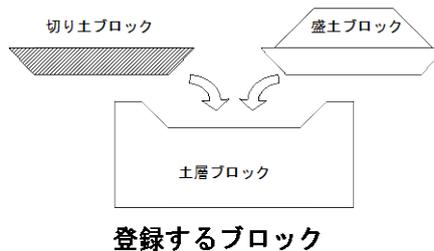
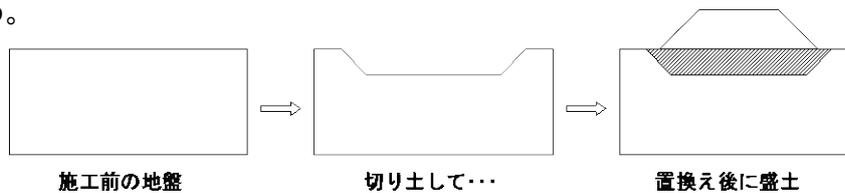
[切土編集]

登録された切り土ブロックの名称・有効重量を編集します。



切り土ブロックとは・・・

地表面の施工を行う際、現地盤の掘り下げ・置換えによって土層形状・条件が施工前と変化する個所の『斜線』部分の領域をあらわす。尚、切り土ブロックは施工前の地盤形状を表現するものであり、埋め戻し等の土層がある場合は盛土ブロックを配置し荷重として取り扱う。



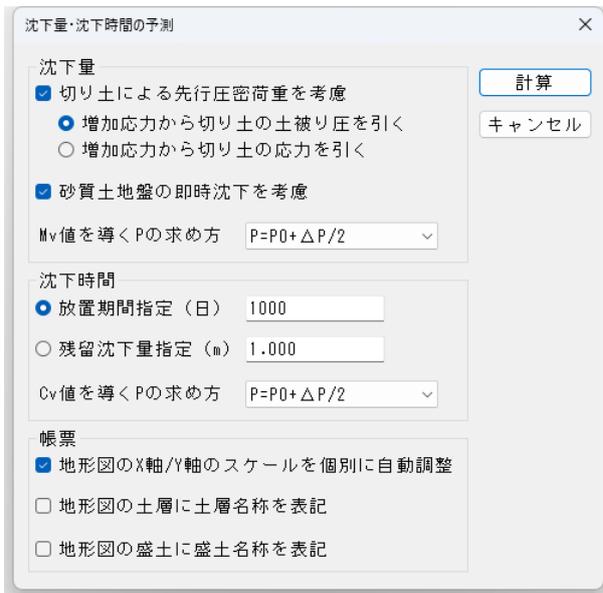
- ・沈下計算では切り土ブロックによる土被り圧を算出し、直下に作用する先行圧密荷重とする。
- ・荷重による鉛直増加応力が先行圧密荷重に満たない場合、沈下は起こらないとする。

5. 沈下計算を行う



5-1. 沈下計算

地層・荷重・計算条件をもとに沈下計算を行います。表示メニューの[沈下後の地表面]項目が有効の場合、画面上の地形形状に合わせて沈下後の地表面をプロットし、計算位置の最終沈下量を表示します。



[沈下量に関する条件]

切り土による先行圧密荷重を考慮スイッチ

既に切り土ブロックを設置している場合、この条件によってブロックの存在を無効にする事が可能です。切り土ブロックを削除することなく先行圧密荷重を無視できます。

砂質土地盤の即時沈下を考慮スイッチ

土層編集で砂層の沈下量を *B.K.Hough* の図表より算出する、または *DeBeer* の方法で算出している場合、この条件によって砂層の沈下を無視する事が可能です。

Mv 値を導く P の求め方

平均法 ($P=P_0+\Delta P/2$)、相乗平均法 ($P=\sqrt{\{P_0\cdot(P_0+\Delta P)\}}$) から選ぶ事ができます。

[沈下時間に関する条件]

放置期間指定

指定した放置期間に達した日の残留沈下量を求め、経時曲線グラフに表記します。

残留沈下量指定

指定した残留沈下量となる放置期間を求め、経時曲線グラフに表記します。

Cv 値を導く P の求め方

平均法 ($P=P_0+\Delta P/2$)、相乗平均法 ($P=\sqrt{\{P_0\cdot(P_0+\Delta P)\}}$) から選ぶ事ができます。

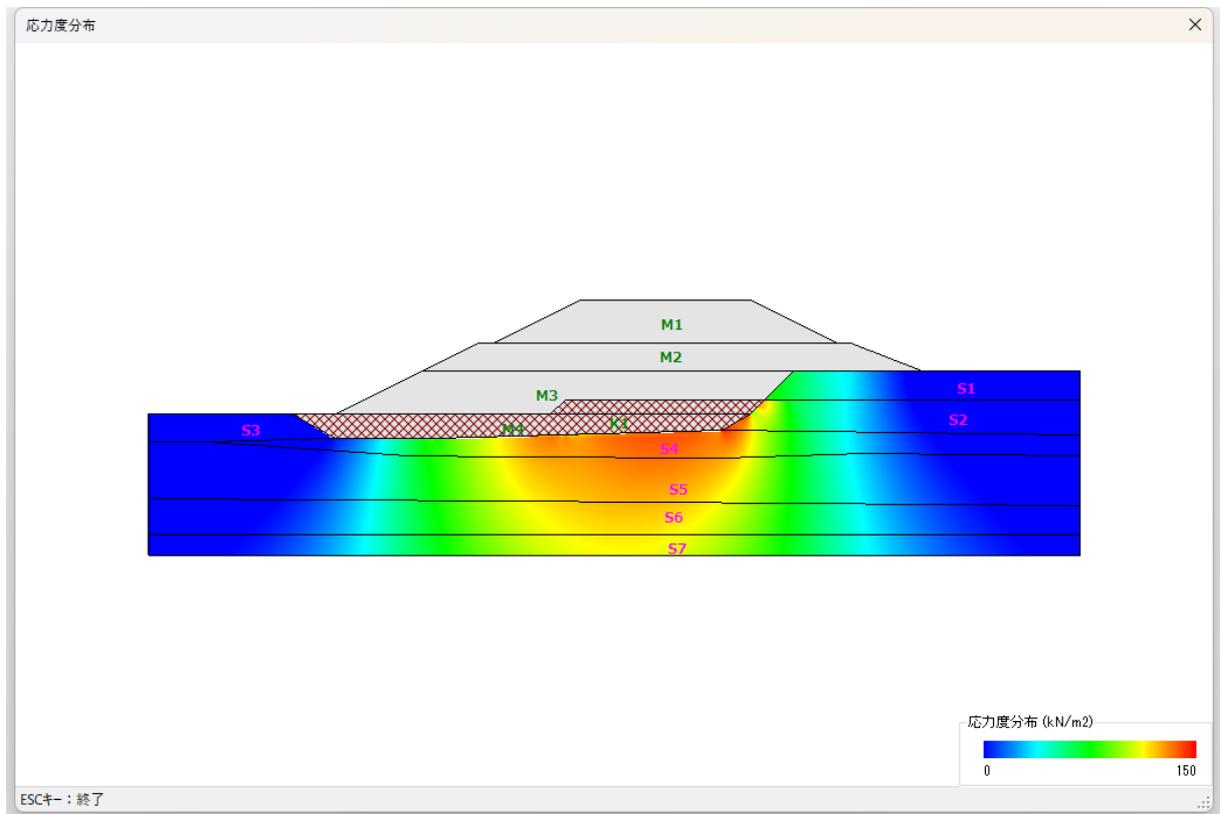
[帳票に関する条件]

スケール調整スイッチ

地形図のスケール(縦横比)を固定するか、地形によって自動調整を行うか指定できます。

5-2. 地中応力の確認

沈下計算の終了後、盛土荷重による地中応力の確認が可能となります。入力メニューボタンの[地中応力]を押すと、応力度分布のビューワーが起動します。

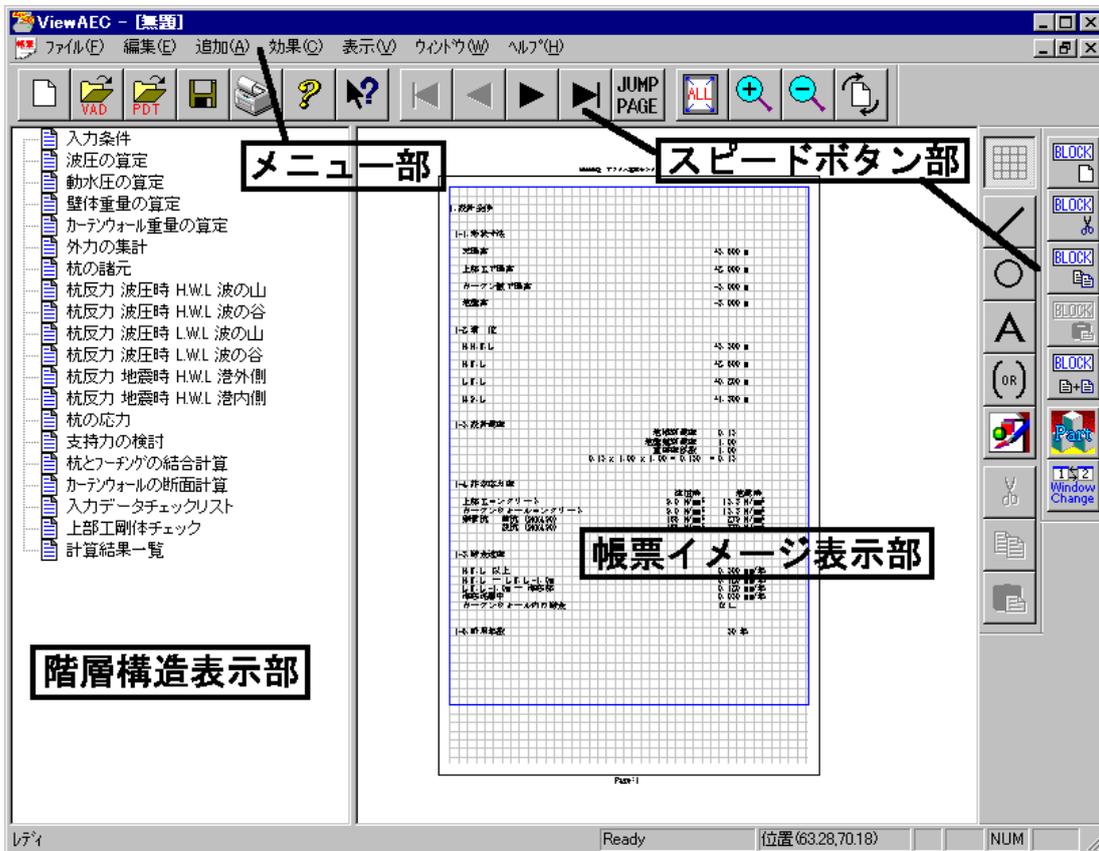


6. 帳票印刷

弊社帳票印刷プログラム「AEC帳票印刷・編集ツール for Windows」（通称：ViewAEC2007）」をプログラム内部から起動し、各種計算により作成された計算結果の印刷・確認を行います。印刷イメージを画面に表示し、印刷前に計算結果やレイアウトの確認などが行えます。ViewAEC2007は、帳票の編集を行うことが可能となっておりますが、初回起動時は編集不可モードとして起動しますので、編集を行う際は[編集]-[編集モード]を選択し、編集可能モードに切り替えてください。詳しくは、ViewAEC2007の操作説明書を参照してください。

6-1. 基本画面の説明

AEC帳票印刷・編集ツールは以下のように構成されています。



(1) 階層構造表示部

エクスプローラのように、帳票の章が表示されています。マウスで選択することで自由にジャンプできます。

(2) 帳票イメージ表示部

帳票の印刷イメージが常に表示されています。帳票の編集もここで行います。

(3) メニュー部

各種の設定・操作を行います。

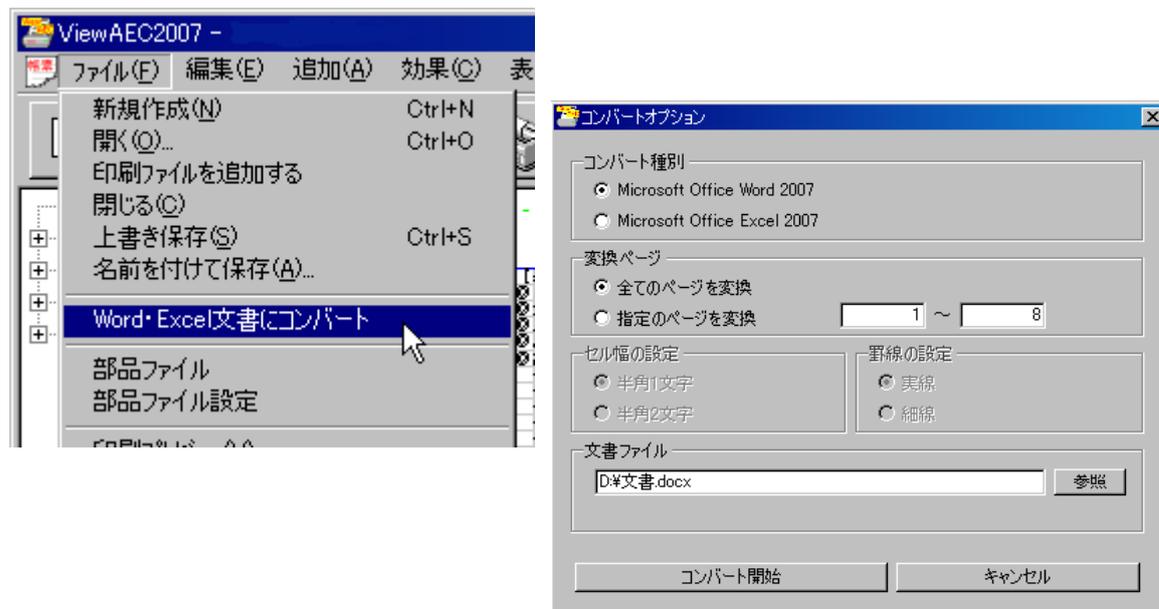
(4) スピードボタン部

よく使う設定・操作の一部が割り当てられたボタンです。

6-2. Word/Excel 文書にコンバート

現在開いている帳票をMicrosoft Office Word 2007文書 (*.docx) 形式、Excelシート (*.xlsx) 形式に変換するコンバーターを起動します。本機能はMicrosoft OfficeをインストールしていないPCでも動作致します。

注意：変換する帳票は未編集の帳票データをご使用ください。編集済み（ブロック結合や文字列追加等）の帳票データの場合、レイアウトが乱れる場合があります。



- 【コンバート種別】 変換する文書形式を選択します。
- 【変換ページ】 変換するページを指定する場合は開始ページと終了ページを指定します。
- 【セル幅の設定】 Excel形式に変換する場合の基準セル幅を指定します。
- 【文書ファイル】 変換後に保存する文書ファイル名を指定します。Excel変換の場合は1シートの最大ページ数を指定します。初期値は50ページに設定されています。

コンバート開始ボタンで指定したOffice文書形式に変換します。処理の経過を示すダイアログの他に『コピーしています...』などのダイアログを表示する事があります。

- ※ 変換した文書ファイルはOffice2007形式です(拡張子docx/xlsx)、Office2007以前のOfficeに対応するにはマイクロソフトが提供する『Word/Excel/PowerPoint 2007 ファイル形式用 Microsoft Office 互換機能パック』が必要になります。
- ※ Word変換は9, 10, 10.5, 11, 12ポイントの文字サイズに対応しています。ただし、見出し文字サイズと通常文字サイズを同じ値にしてください。非対応の文字サイズで変換した場合はレイアウトが乱れます。その場合、Word側で文字列全選択をし、文字サイズと段落サイズを変更する事でレイアウトを整えることができます。

※Excel変換は9, 10, 11, 12ポイントの文字サイズに対応しています。

7. 計算概要

7-1 沈下量の推定式

△e法による圧密沈下量

$$S = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0} \times H$$

S : 一次圧密沈下量(m)

e_0 : 初期間隙比 ($P_0 - q_0$ の施工前土被り圧に対する e_0 を $e - \text{Log}P$ 曲線より求める)

e_1 : 圧密後間隙比 ($P_0 + \Delta P$ の施工後の全応力に対する e_1 を $e - \text{Log}P$ 曲線より求める)

H : 圧密層の層厚(m)

Cc法による圧密沈下量

$$S = \frac{C_c}{1 + e_0} \times H \times \text{Log} \left(\frac{P_0 + \Delta P}{P_0 + q_0} \right)$$

S : 一次圧密沈下量(m)

C_c : 圧密係数

e_0 : 初期間隙比 ($P_0 - q_0$ の施工前土被り圧に対する e_0 を $e - \text{Log}P$ 曲線より求める)

H : 圧密層の層厚(m)

P_0 : 有効土かぶり圧 (kN/m²)

ΔP : 鉛直増加応力 (kN/m²)

q_0 : 先行圧密荷重 (kN/m²)

Mv法による圧密沈下量

$$S = M_v \times (\Delta P - q_0) \times H$$

S : 一次圧密沈下量(m)

M_v : 体積圧縮係数 (m²/kN)

ΔP : 鉛直増加応力 (kN/m²)

H : 圧密層の層厚(m)

q_0 : 先行圧密荷重 (kN/m²)

・ M_v 値は下記式により P を求め、 $M_v \sim \log P$ 曲線より M_v 値を求める。

$$\text{平均法: } P = P'_0 + \Delta P'/2$$

$$\text{相乗平均法: } P = \sqrt{P'_0 \times (P'_0 + \Delta P')}$$

$$P'_0 : P_0 + q_0$$

$$\Delta P' : \Delta P - q_0$$

砂の即時沈下量

B.K.Hough の図表(砂の圧力-間隙比曲線)より算出する場合、
N 値によって5種の砂層に対応し、 Δe 法によって算出します。

N 値

0~4 : 非常に緩い砂

4~10 : 緩い砂

10~30 : 中位に締まった砂

30~50 : 締まった砂

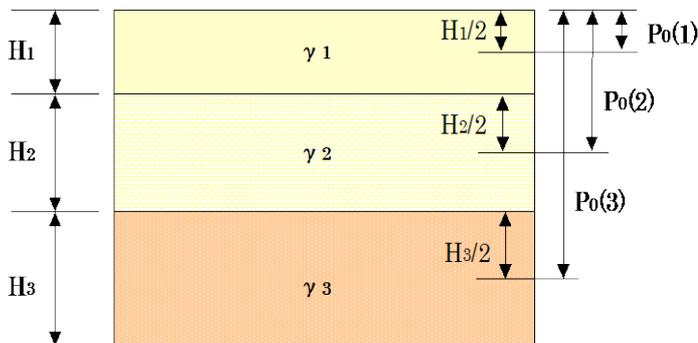
50~ : 非常に締まった砂

DeBeer の方法で算出する場合、

$$S = 0.004 \times \frac{P_0}{N} \times H \times \text{Log} \left(\frac{P_0 + \Delta P}{P_0 + q_0} \right)$$

7-2 有効土かぶり圧

有効土かぶり圧は各層の層厚 1/2 の個所で算出します。



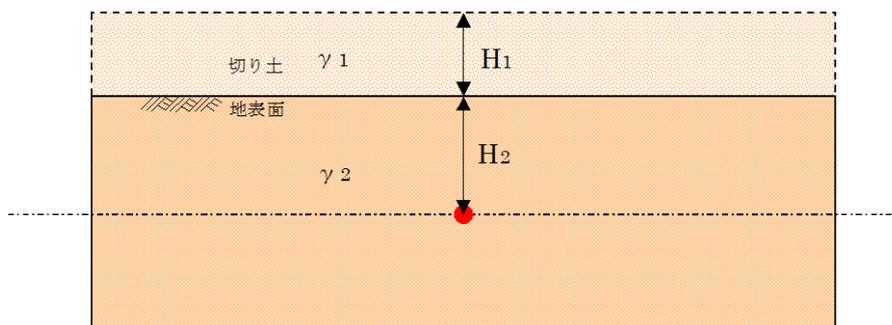
1層目の有効土かぶり圧、 $P_0(1) = \gamma_1 \times H_1 / 2$

2層目の有効土かぶり圧、 $P_0(2) = \gamma_1 \times H_1 + \gamma_2 \times H_2 / 2$

3層目の有効土かぶり圧、 $P_0(3) = \gamma_1 \times H_1 + \gamma_2 \times H_2 + \gamma_3 \times H_3 / 2$

7-3 先行圧密荷重

沈下計算位置に作用する切り土ブロックの土かぶり圧を先行圧密荷重とします。または、切り土ブロックを盛土ブロックと同様に扱い、切り土の応力を先行圧密荷重とする事もできます。本システムでは、鉛直増加応力<先行圧密荷重の場合、沈下は起こらないものとします。



先行圧密荷重 $q_0 = \gamma_1 \times H_1$

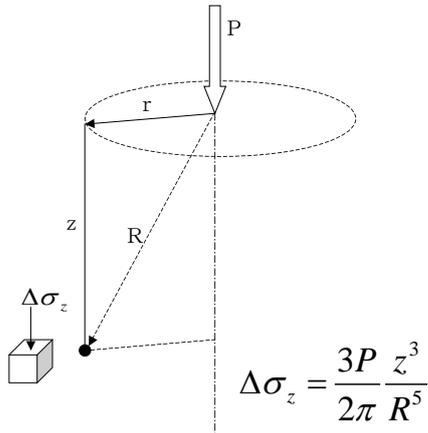
有効土かぶり圧 $p_0 = \gamma_2 \times H_2$

7-4 鉛直増加応力

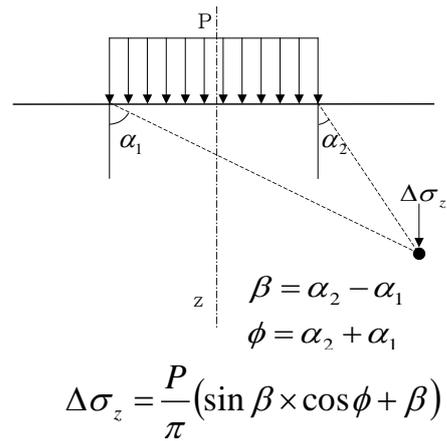
上載荷重(集中荷重、等分布線荷重、等分布帯状荷重)、任意形状の盛土ブロックを三角形・四角形に自動分割して下記の式の組み合わせにより鉛直増加応力を求めます。

※自動分割した各々の三角形・四角形的位置によって、増加応力を求める地点までの距離が変わります。現地盤に接する面の荷重に置き換えるものではありません。

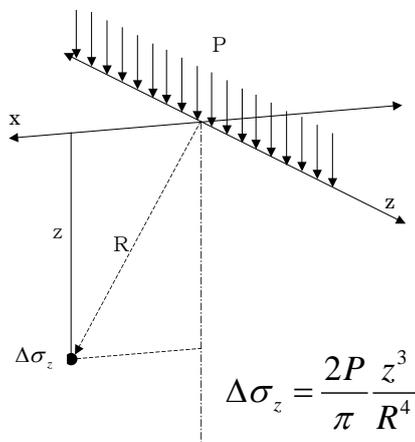
集中荷重



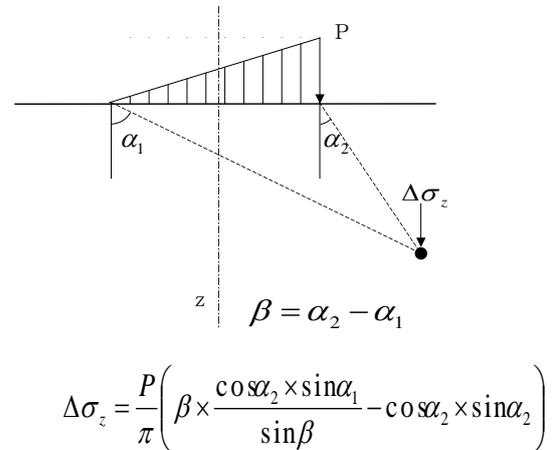
等分布帯状荷重



等分布線荷重

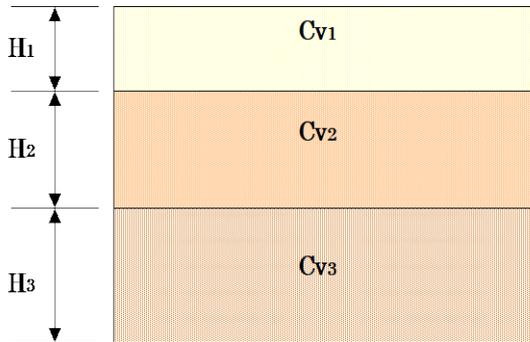


三角形荷重



7-5 層厚換算

両面排水層が連続する場合は単一の圧密層に換算します。各土層から代表の C_v 値(圧密係数)を選出し、単一層に換算した層厚を求めます。



$$H' = H_1 \times \sqrt{\frac{C_{v3}}{C_{v1}}} + H_2 \times \sqrt{\frac{C_{v3}}{C_{v2}}} + H_3$$

7-6 圧密時間

Terzaghi の一次元圧密理論に基づいて圧密時間を求めます。

$$t = \frac{d^2}{C_v} \times T_v$$

t : 沈下時間(日)

d : 排水距離(m)

C_v : 圧密係数($m^2/日$)

T_v : 時間係数

時間係数 T_v と圧密度 U の関係

・瞬間載荷の場合

圧密度 U	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
時間係数 T_v	0.008	0.031	0.071	0.126	0.197	0.287	0.403	0.567	0.848

・漸増載荷の場合

$$T_v = \frac{C_v}{d^2} \times t$$

$$U = 1 - \sum_{M=0}^{\infty} \frac{2}{M^2} \times \exp(-M^2 \times T_v)$$

$$M = \frac{\pi}{2} (2 \times m + 1)$$

$$m = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$$

・促進工法がある場合

$$U = 1 - \exp\left(-\frac{8 \times T_h}{F_{(n)} + 0.8 \times L}\right)$$

$$F_{(n)} = \frac{n}{n^2 - 1} \log_e n - \frac{3 \times n^2 - 1}{4 \times n^2}$$

$$n = \frac{d_e}{d_w}$$

$$L = \frac{32}{\pi^2} \times \frac{k_c}{k_w} \left(\frac{H}{d_w}\right)^2$$

T_h : 時間係数

d_e : 等価有効円の直径

三角形配置の場合 $d_e = 1.050 \times d$

四角形配置の場合 $d_e = 1.128 \times d$

d : ドレーンの打設間隔

d_w : ドレーン径

k_c : 粘土の透水係数

k_w : ドレーンの透水係数

H : ドレーンの長さ

L : ウェル・レジスタンス係数

沈下時間 T の沈下量 S_t

$$S_t = S \times \frac{U_t}{100}$$

※ 漸増荷重の場合、まず瞬間荷重の条件で t と U の関係を求めておき、荷重漸増期間 t_l に応じて t 、 U を次の t' 、 U' に補正して求めます。

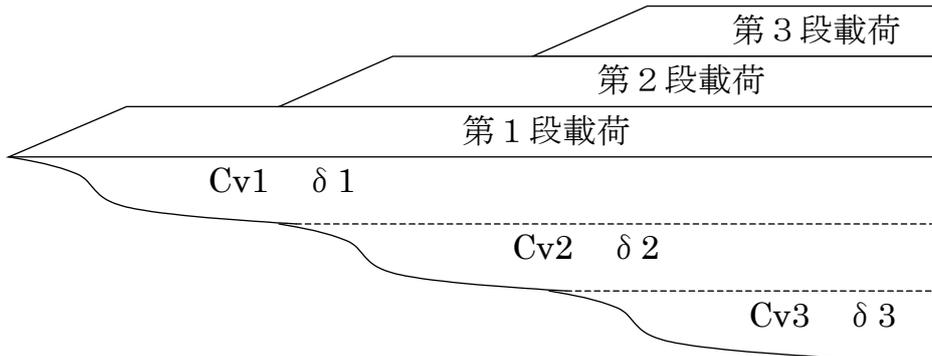
$$t_l \leq \frac{t}{2} \text{ のとき } t' = 2t \text{ とし } U' = U \times \frac{t'}{t} \text{ とする。}$$

$$t_l > \frac{t}{2} \text{ のとき } t' = t + t_l \text{ とし } U' = U \text{ とする。}$$

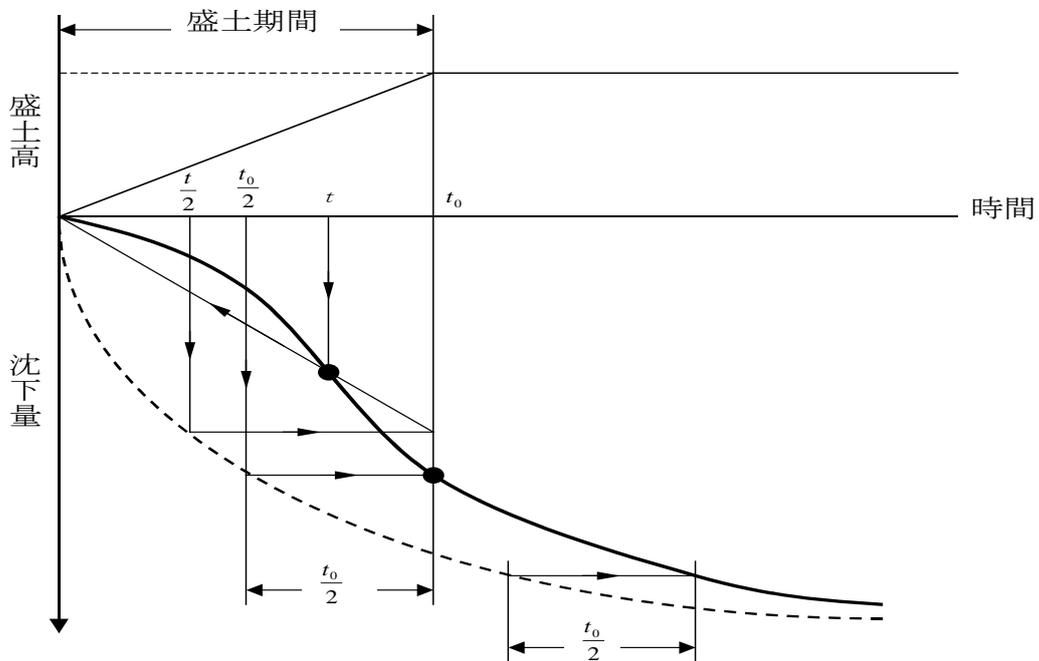
段階载荷による沈下時間

段階別に求めた沈下時間を重ね合わせて沈下量～時間曲線を求める。

- 1、各载荷段階の単独の沈下量 δ_i を求める。
- 2、全各载荷荷重での地中応力 $\Sigma \delta P$ に対する圧密係数 C_{vi} を求める。
- 3、各载荷段階の施工日数 (T) に対応する C_{vi} による圧密度 $U_i(T)$ を求める。
- 4、各载荷段階の施工日数 (T) に対応する $U_i(T)$ と δ_i により沈下量を $\delta_i(T)$ 求める。
- 5、各载荷段階の施工日数 (T) に対応する沈下量 $\delta_i(T)$ を重ね合わせる。



荷重漸増期間の沈下～時間曲線の補正方法

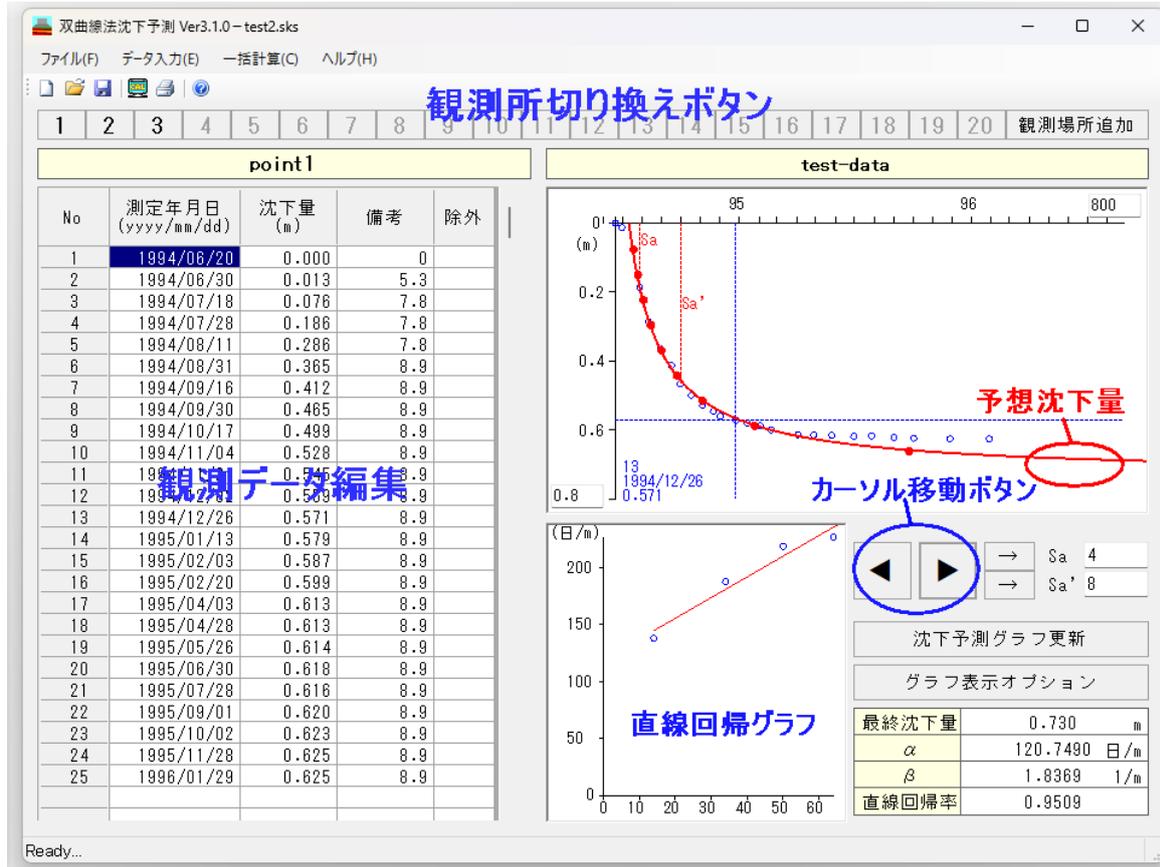


8. 双曲線法による沈下量予測

実測の沈下量から双曲線を作成して最終沈下量を求めます。

- ・観測箇所として20箇所の登録が可能です。
- ・観測箇所毎に500日分の沈下量データの登録が可能です。
- ・沈下データにはデータの有効/無効スイッチを備えます。

8-1 画面の説明



観測データ編集

観測年月日 (yyyy/mm/dd) と沈下量を入力します。除外に『1』を指定すると無効データとして扱います。

カーソル移動ボタン

経時グラフに表示された観測データに対するカーソルを移動します。現在の対象となる観測データ情報がグラフの左隅に表示されます。

直線回帰グラフ

指定した $S_a \sim S_a'$ の観測データをもとに最小二乗法を用いて直線回帰グラフを作成します。

S_a または S_a' は『カーソル移動ボタン』の隣にある『→』ボタンを押して指定します。カーソル位置の観測データが対象となります。

沈下予想グラフ

$S_a \sim S_a'$ をもとに双曲線を作成します。最終沈下量に対して 10%刻みに ●印を表示します。指定されたグラフ表示オプションを表示します。

時間軸、沈下量軸の最大値を任意に指定してください。時間軸は年月表示の場合でも経過日数指定で行います。

8-5 グラフオプションの編集



沈下時間

放置期間に対する残留沈下量、残留沈下量に対する放置期間、圧密度に対する放置期間等の指定が可能です。

計算終了条件

指定した圧密度に達するまで計算を行います。

時間軸表示

予想沈下経時曲線の時間軸を指定します。経過日数、年月表示が可能です。

8-6 沈下量を予測する



計算実行

登録済みの観測所全ての沈下予測計算を行い、予想沈下経時曲線等の帳票を作成します。
Sa~Sa'が未登録の場合は無視されます。

帳票印刷に関しては『7.帳票印刷』を参照。