

揚排水機場の設計計算 Ver.5

Operation Guidance 操作ガイダンス





本書のご使用にあたって

本操作ガイダンスは、おもに初めて本製品を利用する方を対象に操作の流れに沿って、操作、入力、処理方法を説明したものです。

ご利用にあたって ご使用製品のバージョンは、製品「ヘルプ」のバージョン情報よりご確認下さい。 本書は、表紙に掲載のバージョンにより、ご説明しています。 最新バージョンでない場合もございます。ご了承下さい。

本製品及び本書のご使用による貴社の金銭上の損害及び逸失利益または、第三者からのいかなる請求についても、弊社は、その責任を一切負いませんので、あらかじめご了承下さい。 製品のご使用については、「使用権許諾契約書」が設けられています。

※掲載されている各社名、各社製品名は一般に各社の登録商標または商標です。

 $\ensuremath{\textcircled{\sc 0}}$ 2024 FORUM8 Co., Ltd. All rights reserved.

目次

5	第1章 製品概要
5	1 プログラム概要
5	1-1 機能及び特徴
7	1-2 バージョン及び改良点
8	2 フローチャート
9	第2章 操作ガイダンス
9	1 初期入力
9	1-1 新規作成
9	1-2 基本データ
10	1-3 材料
10	1-4 地層データ
12	1-5 形状(躯体)
12	1-6 配筋
13	1-7 地盤バネ
14	2 荷重
14	2-1 任意荷重
14	2-2 常時組合せ
16	2-3 地震時組合せ
16	3 考え方
17	4 計算実行
17	5 計算確認
18	5-1 骨組解析結果 - 常時
18	5-2 骨組解析結果 - 地震時
18	5-3 断面照査結果 - 常時
19	5-4 断面照査結果 - 地震時
19	5-5 安定計算(直接基礎)
19	6 計算書作成
20	7 データ保存
21	8 柱がある場合の作成
26	第3章 Q&A
26	1 適用範囲
27	2 入力関連
34	3 安定計算関連

 34
 4
 常時または地震時の計算関連

第1章 製品概要

1 プログラム概要

1-1 機能及び特徴

「揚排水機場の設計計算」は、「河川構造物の耐震性能照査指針・解説 V揚排水機場編」に準拠し、揚排水機場の設計 計算を行うプログラムです。

適用形状

平面形状は、機場本体部における水路直角方向の検討断面位置を考慮するので、平面的な制約はありません。取水路、放水路部分についても検討断面位置として考慮することで設計計算は可能です。 断面形状は、鉛直方向5階層、水平方向15スパンまでのラーメン構造とします。版部材は個別に部材厚の変更または削除ができ、部材厚の不均一な個所を有するラーメン構造にも適用可能です。柱を有する構造モデルも適用可能です。 基礎構造は、直接基礎または杭基礎に対応可能です。

計算機能

設計の考え方は、震度法または応答変位法による設計に対応し、常時、レベル1地震時、レベル2地震時の設計計算を行う ことが可能です。地震時の部材の非線形性を考慮するため、本プログラムではファイバーモデルまたはM-φモデルを適用し た構造解析 (弊社Engineer's Studioによる解析)を行います。また、直接基礎の安定計算、液状化の判定、杭基礎の設計用 反力の算定を同時に行うことが可能です。

解析モデルと解析方法

本プログラムでは、設計対象として地上構造物または地中構造物のいずれかを選択し、地上構造物は震度法を、地中構造物は応答変位法を適用して設計計算を行います。

・震度法を適用する構造物

震度法は、構造体に生じる断面力に及ぼす影響が地盤変位よりも構造体に作用する慣性力の方が支配的と考えられる構造物に適用します。本プログラムでは構造物が地上に構築されているものだけではなく半地下構造物に対しても必要に応じて 地上構造物の扱いとすることが可能です。

・応答変位法を適用する構造物

応答変位法は、構造体に生じる断面力に及ぼす影響が構造体に作用する慣性力よりも地盤変位の方が支配的と考えられる 構造物に適用します。したがって、構造物が地中にあり、かつ、構造物が地盤の変位に追随するように変位し、この変位に伴 い大きな断面力が発生する構造物が主になります。周辺地盤の影響については地盤バネを適用して考えますが、この地盤バ ネは地震時受働土圧を上限とするバイリニアバネとして考慮可能です。 メインウィンドウでは正面図および3D図を表示可能とし、構造物と地盤をリアルに確認しながらの設計を可能としています。



結果確認/印刷

画面上での結果確認および印刷プレビューを行なうことができます。結果確認としては、安定計算結果、断面照査結果、フレーム解析結果などを用意しています。

液状化の判定

液状化の判定は、液状化抵抗係数FL=R/Lが1.0以下である場合に、地盤が液状化するものと判定します。Rは地盤の液 状化に対する抵抗力を表す指標(動的せん断強度比)であり、Lは地震動によって地盤中に生じるせん断応力を表す指標で す。本プログラムでは、各地層ごとに液状化の判定を行なう/行なわないの指定が可能で、N値は層ごとの平均N値を用いる 場合と、任意深度ごとに細かく入力したN値を用いる場合との選択が可能です。

杭基礎構造に対応

揚排水機場では多くの場合、軟弱地盤または液状化の可能性のある地盤とみなされ、杭基礎構造の検討が必要となります。 本プログラムでは、任意の杭配置、任意の杭頭条件で支持された揚排水機場の設計計算が可能です。本プログラムからは各 杭1本ごとの杭頭反力を出力しますので、別途杭基礎プログラムを用いて杭の設計が可能となります。杭頭条件としては、ピ ン支点、固定支点、バネ支点など、さまざまな条件設定が可能です。

※「河川構造物の耐震性能照査指針 令和6年3月」で「地中設置」の場合は杭基礎は選択できません。

ESとの連携が可能

本プログラムの骨組構造の解析部は、弊社製品Engineer's Studioによる解析部ソルバーを採用しています。本プログラムでの解析実行と同時に、Engineer's Studio用の入力用データファイルがエクスポート出力可能で、Engineer's Studioによって再計算および結果閲覧を行うことで、より詳細な構造解析結果を確認することができます。

1-2 バージョン及び改良点

Ver5.0.0について

■ 機能追加

(1) 「河川構造物の耐震性能照査指針 -V.揚排水機場編- 令和6年3月」に対応しました。

■ 機能改善

(1) 荷重組合せで土圧を考慮しない場合は、計算書の詳細出力で「土圧」を出力しないようにしました。 (2) 計算書の設計条件の「保存ファイル名」を出力するか否かを指定するスイッチを追加しました。

■ 不具合修正

(1) レベル2-1地震動の液状化判定に用いるcwを、レベル2-2地震動と同じ取扱いとしていましたので対策しました。 (2) 液状化判定に用いるσv、σv'の算定に誤りがありましたので対策しました。

■ ヘルプの修正、追加

- ・概要-バージョン及び改良点-Ver.5.0.0~ について
- ・[操作方法]-[各画面の説明]-[基本データ]-[基本データダイアログ]
- ・[操作方法]-[各画面の説明]-[地層データ]-[地層データダイアログ]
- ・[操作方法]-[各画面の説明]-[考え方]-[考え方ダイアログ]
- ・[操作方法]-[各画面の説明]-[印刷項目の設定]-[印刷項目の設定]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[地震時の検討]-[地盤の固有周期]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[地震時の検討]-[設計震度]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[地震時の検討]-[地震時動水圧]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[地震時の検討]-[地盤の変位振幅]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[地震時の検討]-[地震時周面せん断力]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[地震時の検討]-[断面照査(限界状態設計)]-[層間変形角の照査]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[安定計算]-[浮上りに対する検討]
- ・[計算理論及び照査の方法]-[液状化の検討]-[液状化の検討]

・[サンプルデータ]-[サンプルデータ]

2 フローチャート



8

第2章 操作ガイダンス

1 初期入力

Sample08.F5Dを例題として作成します。

(3階×5壁:直接基礎のケースで、レベル1耐震性能(耐震性能1)、レベル2耐震性能(耐震性能2)

全幅=16.5m、全高=8.5m) ※Sample01.f5dを「河川構造物の耐震性能照査指針 令和6年3月」 基準で、耐力を満足す るように部材厚・配筋を変更した例。

各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。

1-1 新規作成



項目ツリーアイテム 上から順に入力してください。 入力済みはツリーアイテムを緑色で表示し、未入力およびデー タ不整合箇所はツリーアイテムをピンクで表示します。

- 「初期入力」をチェックして「確定」 ボタンを押します。



操作ガイダンスムービー Youtubeへ操作手順を掲載しております。

揚排水機場の設計計算 操作ガイダンスムービー(7:29)





9





1-3 材料

Image: Image:

基本データ

下記に従って値を変更し、「確定」 ボタンを押します。 警告ウインドウは「OK」 で閉じます。

-上載荷重

<地表面の上載荷重:15.0 kN/m[>] <積雪荷重他:5.0 kN/m[>] <頂版の上載荷重:15.0 kN/m[>] <付加荷重(底版用):3.0 kN/m[>]

水の条件

<内水位:3.000 m>

【補足】

設置方法 地中設置を選択した場合、応答変位法を適用する構造物とし て設計します。 (Q4-10参照) https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q4-10

照查方法

耐震性能1:地震によって揚排水機場としての健全性を損なわ ない性能 耐震性能2:地震後においても、揚排水機場としての機能を保 持する性能 耐震性能3:地震による損傷が限定的なものにとどまり、揚排 水機場としての機能の回復が速やかに行いうる性能 (Q2-5参照) https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-5 (Q4-6参照) https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q4-6

材料

画面左の「材料」をクリックします。 ここでは初期値から値を変更しません。そのまま「確定」 ボタ ンを押します。

1-4 地層データ



地層データ

画面左の「地層データ」をクリックします。

地盤の土質に関するデータを入力します。 入力の最下層下面が基盤面となります。基盤面の設計水平震 度の決定、変位振幅荷重の決定の際に、基準となる深さ位置 になりますので、注意して下さい。

今回は初期値から値を変更しません。そのまま「確定」 ボタン を押します。

※地盤高を左右非対称にする場合※

	~
(m/s)	
104.000	
146.000	
122.000	
138.000	
116.000	
146.000	
~	·
1	46.000

左右非対称の地盤が可能です。
 左右非対称地盤のチェックを入れることで左地盤、右地盤のタブが生成されますので、それぞれ入力して下さい。
 (Q2-37参照)
 https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-37

土質種類

■砂質土層
 砂レキ,細砂,シルト質細砂
 ■粘性土層
 粘土,シルト,砂シルト
 (Q2-46参照)
 https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-46

地層データ		\times
▼ 左右非対称地域 低減係数DE算出		
左地盤 右地盤 使用地盤の設定		
液状化: 左側 💽 ※Ver.4.0.0より両プ	「向で液状化の利定を行う	
安定計算: 左側 ▼ 一括設定		
荷重: 左側 ▼ ○ 左側		
変位振幅: 左側 王 C 右側 5	iet	
※符重(紀律備世か・地震時勤水圧・周囲せん形力) 周囲せん時は計算がて、使用する周角周期のな空とり	\$J‡\$.	
	Thisを入力する N値データ Eo=2800N Knit ? へルコ	7(<u>H)</u>

使用地盤の設定については、それぞれ計算に使用する地盤を 設定して下さい。



左右非対称地盤から対称地盤へ変更する場合、左図のダイア ログが表示されます。対称地盤データとして残すデータを選択 して下さい。その時選択しなかった地盤データについては削除 されますので、ご留意ください。

採用する地盤を選択し、確定してください。

1-5 形状(躯体)



AGE -1301 = \$218,817 置 127(2)度(m) 227度(m) 0.000 0.00 4.000 0.00 12.000 0.00 12.000 0.00 MERIN OL. 16.000 7000 Bee A-5703000 No. スラブは酸(m) スラブ間(0 1 0.004 0.00 2 4.004 0.00 3 0.004 0.00 4 0.00 6 0.00 4.0 Ļ., 37.488 372/10/168-12 装飾業入力の生成

・ 画面左の 「形状 (躯体) 」 をクリックします。

壁位置

壁厚(m)<No.1~No.5:0.8>と修正します。

スラブ位置

スラブ厚(m)<No.1~No.3:0.8>と修正します。

上部「再描画」 ボタンで入力した壁位置とスラブ位置から躯体 形状を再描画できます。

「確定」ボタンを押します。

1-6 配筋



<u>865</u>	9521(m)	使用配筋	使用配筋	使用配筋	使用配筋	せん新補助鉄筋	せん断捕強鉄筋	62.16	データ						
781	JCR4(11)	11988	2988	308日	488	E99(mm)	获施量(cm2)	No.	かぶり入力方法	かぶり(cm)	鉄筋徑	ビッチ	ビッチ(mm) 本数(本)	経方向 本鼓(本)	鉄筋量(cm2)
1	0.500	No.1	No.2			0	0.000	1	上縁から可	10.0	D 35	Р	125		76.528
2	3.000	No.1	No.2			0	0.000	2	下級から可	10.0	D35	Р	125		76.528
3	1.000	No.1	No.2			0	0.000	3	上級かぶり	20.0	D25	Ρ	125		78.528
4	3.000	No.1	No.2			0	0.000	4	下縁から可	20.0	D35	Ρ	125		78.528
5	1.000	No.1	No.2			0	0.000	5							
6	3.000	No.1	No.2			0	0.000	6							
7	1.000	No.1	No.2			0	0.000	1			_	_		_	
8	3.000	No.1	No.2			0	0.000								
9	0.500	No.1	No.2			0	0.000								

- 画面左の 「配筋」 をクリックします。

使用される主鉄筋及びせん断補強鉄筋のデータを入力しま す。画面右側の表において、基本となる配筋データを用意して 下さい。入力できる配筋データは最大 20 個までです。

下表に従い入力します。

No.	かぶり	かぶり	鉄筋径	ピッチ	ピッチ(mm)
	入力方法	(cm)		本数	本数(本)
1	上縁かぶり	10.0	D35	Р	125
2	下縁かぶり	10.0	D35	Р	125
3	上縁かぶり	20.0	D35	Р	125
4	下縁かぶり	20.0	D35	Р	125

【補足】

最初に、画面右側の「配筋データ」表で、かぶり位置や鉄筋量 が異なる配筋箇所分だけ配筋データ行として登録しておいてく ださい。(後で使わないものがあっても構いません。) (Q2-9参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-9



スラブタブ

※1~3のタブは全て同じ数値です。

以下の数値を入力します。

配筋	使用配筋	使用配筋	せん断補強鉄筋	せん断補強鉄筋
区間	3段目	4段目	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm2)
1~9	No.3	No.4	150	

- 「壁」 タブに切り替えます。

「区間距離の自動設定」 ボタン

躯体形状から距離の概算値を内部的に計算し、セットします。・[区間距離の自動設定(一定)]ボタン

各部屋を1/4、1/2、1/4と区切った際の境目を配筋区間の境目とし、区間距離を自動計算します。

・[区間距離の自動設定(形状データ参照)]ボタン

部材削除や部材厚変更を考慮して区間距離を自動設定しま す。

水平部材のスラブ部材は上端側から1段目(頂版、中版、底版 でも上端側から1段目、2段目、・・・)と考えて下さい。 鉛直部材の壁部材は左端側から1段目(左側壁、中壁)、右側 壁のみ右端側から1段目と考えて下さい。 (Q2-6参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-6

205	DCet(-)	使用配筋	使用配筋	使用配筋	使用配筋	せん断續強鉄筋	せん影響動鉄筋	226	データ						
388	JERREIND	1168	242日	NEB	4段目	E^≥≥(uu)	(cm2)	No.	加引入力方法	から카(cm)	鉄筋徑	ビッチ 本数	ビッチ(mm) 本敬(本)	縦方向 本航(本)	鉄筋量(cm2
-	0.510	No.1	No.2	No.8	No.4	150	25.000	1	上縁かぶり	10.0	D35	Р	125		76.528
2	3.010	No.1	No.2	No.8	No.4	150	25.000	2	下縁かぶり	10.0	D35	Р	125		76.528
	1.010	No.1	No.2	No.8	No.4	150	25.000	8	上縁かぶり	28.0	D35	Ρ	125		78.528
F.	3.010	No.1	No.2	No.8	No.4	150	25.000	4	下縁かぶり	20.0	D35	Р	125		78.528
5	0.510	No.1	No.2	No.8	No.4	150	25.000	5							
								I							-

壁タブ

以下の数値を入力します。

配筋	使用配筋	使用配筋	せん断補強鉄筋	せん断補強鉄筋
区間	3段目	4段目	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm2)
1~5	No.3	No.4	150	25.000

「確定」ボタンを押します。

1-7 地盤バネ



画面左の「地盤バネ」をクリックします。

地盤バネ

水平方向、鉛直方向のバネ特性データを入力して下さい。

ここでは初期値から値を変更しません。そのまま「確定」 ボタンを押します。

タイプ:線形バネの場合

第1勾配の折点位置[+ δ 1、- δ 1]欄に例えば25mmを入力し、他 欄は0として下さい。(変位が25mmを超えても第1勾配が延 長されたバネ扱いとなります。) (Q2-18参照) https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-18

2 荷重



画面左の「荷重」-「任意荷重」をクリックします。

今回は初期値から値を変更しません。そのまま「確定」 ボタン を押します。

ケースの追加は、ケース追加ボタンで追加できます。

入力したケースを削除する場合は、該当ケースを選択した状態 で、ケース削除ボタンを押してください。 ケースコピーボタンを押すと、入力済みケースをコピーする事が 可能です。

L1の載荷位置は、躯体形状の左下隅角点を原点としています。

荷重の正方向は、鉛直下向きをプラス、水平右向きをプラスで す。

最外側の骨組軸線(部材中心線)より外側に位置する荷重は 計算に考慮されません。 最大20ケースまで入力が可能です。

荷重数の最大は20まで入力が可能です。

※集中荷重について

集中荷重を入力したい場合は、荷重の載荷幅L2と終点の荷重 強度P2に0を入力してください。



2-2 常時組合せ

画面左の「荷重」-「常時組合せ」をクリックします。

左側に表示された基本荷重ケースから、計算に使用する荷重 ケース番号を入力して下さい。 任意荷重ダイアログにて入力された荷重ケースも選択が可能 です。

※最大10ケースまで入力が可能です。

今回は初期値から値を変更しません。そのまま「確定」 ボタン を押します。

※荷重図の確認※

THE REAL	は時組合せ						×
1	組み合せケ	ース ケース 1 🔹 ケース追加(<u>A</u>) ケ	一ス削り	余(<u>D</u>)	荷重図確	20
•	何重タイトル	/市时					
	許容応力度	の割増係数 1.00			全荷	重ケースセッ	ル
	ケースNo.	荷重タイトル		No.	基本荷重ケース	割増係数	
	1	上載荷重		1	1	1.000	
	2	躯体自重		2	2	1.000	
	3	上載土自重		3	3	1.000	
	4	内水重量		4	4	1.000	
	5	土圧(左側)		5	5	1.000	
	6	土圧(右側)		6	6	1.000	
	7	外水圧(左側)		7	7	1.000	
	8	外水圧(右側)		8	8	1.000	
	9	内水圧		9	9	1.000	
					- Ende	1.0	
				唯正			씨

基本荷重



一常時組合せ、地震時組合せの「荷重図確認」ボタンを押下する と、データ入力段階での各荷重図が確認できます。

荷重図確認

計算に用いる荷重を表示します。 表示したい検討ケースを選択して表示して下さい。 地震時組み合わせの場合、レベル1地震時とレベル2地震時 は、レベル1とレベル2で切り替えられます。

コンボボックス内の変更で、各荷重が表示されます。

組合せ荷重



2-3 地震時組合せ



画面左の「荷重」-「地震時組合せ」をクリックします。

<荷重タイトル: Case1(左→右)> <L1許容応力度の割増係数:1.50>と入力し、「確定」ボタン を押します。

※同一の基本荷重ケース番号を複数入力している場合は、最 初に入力されている方の基本荷重ケース番号と割増係数を採 用します。

※最大10ケースまで入力が可能です。

考え方 3





この設定値は、書籍等に示されるものではなく、弊社が用意し た降伏変位δyに対する調整目的のための入力値となります。 αyの初期値は0.9としていますが、δeの補正を行いたくなな い場合はay=1.0として下さい。 (Q2-4参照) https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-4

計画名(1) 計画品(2 20-4-457)(A)(4) (○ 2-7(7)-457)(A) (○ 1+2-57)(A) (○ 1+2-	戦況方	
Du-L-SPUH 2000年10029 近面内部にはれて、水中内面にれて、 C 出たいない 近面内部にはれ、 C 出たいない 近面内部にはれ、 C 出たいない 近面 × 社内市 D × 社内市 10 × 社内市 D × 山市 10 × 社内市	計画条(計画条(2 プレー人モデル条件 「営材のJMR料料料】 ダ ファイバ・モデル ○ ドルク(パーモデル)	
加速のなったが (*) 通道のなったが (*) 通道のなったか (*) 通道のなったか (*) (*) (*)	フレームモデル計算時の圧利滞・담勝のの転勤のの起分	
解析ステップ数 200 和序量 0.005 F 収取しない場合に11切5 メッシュ分割 20 F 地上設置(限度)上)のとき相望地型) にそを考慮する	加速のの支入方 (● 地域の支入方 ● 地域の支入方 (● 地域の支入力 (● 地域の支入力 (● 地域の支入力 (● 地域の支入 (● 地域の気入 (● 地域の支入	
	解析ステップ数 200 副み量 0.005 ▽ 原理レム 場合に打切5 メッシュ分割 20 ▽ 地上設置(展開法)のとき制動地型) (ネを考慮する	4

____「フレームモデル条件」タブに切り替えます。

フレームモデル条件タブ

値を下記に従って入力し、「確定」ボタンを押します。 <解析ステップ数:200> <刻み量:0.005> <メッシュ分割:20> <収束しない場合に打切る>、<地上設置(震度法)のとき側壁 地盤バネを考慮する>にチェックを入れます。

※解析ステップ数×刻み量=1.0になるように設定して下さい。 (Q2-8参照) https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm#q2-8

4 計算実行



5 計算確認



「画面上の「計算実行」をクリックします。

計算が開始されます。

計算が終了すると計算結果の確認画面が表示されます。

本プログラムでは、許容値を満足していない照査項目がある場合、該当項目のシグナルボタンがピンク色になります。 緑色の場合は許容値などを満足している状態とお考えください。

5-1 骨組解析結果 - 常時



画面左の「骨組解析結果」-「常時」をクリックします。

表示したい検討ケースを選択して表示して下さい。 RC断面計算を行うのは、組合せケースの結果に対する照査となります。

「解析情報表示」ボタン

ESソルバー解析後の情報・エラーメッセージを見ることができ ます。メイン画面左の「骨組解析結果」-「解析情報」でも同じ 画面が表示されます。



5-2 骨組解析結果 - 地震時



5-3 断面照查結果 - 常時

			-				16.00			1	
				138	- 1	3.35	-	- 1 1	130	1	
(80) 0.297			•								- 0
	Rick-X										Th. 100
5 11		842.0			NOLID.	01 00	C1 718	01 0H.	C# CM	ts tel	
税む	11100 11100 11100	0.00 0.00 0.00 0.00	****	4.2 4.2 4.2 4.2 4.2 4.2 5 5 4.2 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5		19955			100000 100000		10000
	親設	213	200	10.32	107,164	12 1 12	1:0 8 10:0		237 8 228		10110
29:0-	5253	5.82	6.00	2.00	2-10	12112			517 8 202		11111
1200	10000	4,530 7,500 7,500 7,600 7,600	17,841 16,755 16,765 16,765 16,765	-68.562 108.525 108.509 108.509 108.525	79,117 79,201 79,201 79,201						
							_				
322:	2要3	1.00	18.00	-10.00	19.20	1313	12511		11 5 14		11111

「格点番号」「部材番号」「断面力」チェックボックス

画面左側の図に格点番号、部材番号、断面力を表示したい場 合にチェックを入れて下さい。

断面力(Ext)…端部と曲げ最大・最小位置(剛域間)の断面力を 表示します。

画面左の「骨組解析結果」-「地震時Lv1」または「地震時Lv2」 をクリックします。

地震時のFrame計算結果を表示します。 表示したい検討ケースを選択して表示して下さい。 RC断面計算を行うのは、組合せケースの結果に対する照査と なります。

画面左の「断面照査結果」-「常時」をクリックします。

部材ごとの断面照査の結果を一覧表で出力します。 判定結果がNGとなる場合は、該当箇所の判定結果が赤く表示 されます。 結果ごとの詳細データは、「計算書作成-結果詳細」でプレ

結果ことの詳細テータは、「計算書作成-結果詳細」でノレビューにてご確認下さい。

5-4 断面照查結果 - 地震時

			r		-				1]		
Care 12	-10 -10	1680												- C	>
•1-14 15 10	NRCE	NUM-X		1	N-600	C1 C2	01 CM	91	ou!	7.0	Tel	5.0	14	E #	C in
秘密	1001 1 1000 1002 1 1000 1002 1 1000	0,400 0,500 0,500 1,500 1,500 0,500 0,500	通過程度 電気 一位 電気 用 の 用 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の 一 の の 一 の の 一 の の の の の の の の の の の の の	-18.04 -13.04 -13.04 -13.04 -13.04 -13.00	101,903 101,001 10,001 10,001 10,001 10,001 10,001 10,001	1,11 1,12 1,12 1,12 1,12 1,12 1,12 1,12	10,000 00000000000000000000000000000000			1341355533	A DESCRIPTION OF A DESC			100000	2,48 2,48 2,48 2,48 2,48 2,48 2,48
報恋	Section Section	1440000	12.00 22.00 23.00 20.00	· (風間) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見) · (風見)· · (見)· · ()· · ()· · · · · · · · · · · · · ·	1945年 1947年 1948 1948 1948 1948 1948 1948 1948 1948	10000000000000000000000000000000000000	A CONTRACTOR OF A CONTRACTOR OF A CONTRACTOR AND A CONTRA			1000000	111111111111			10000000000000000000000000000000000000	
32.2:	222	1:52	2.8		12.22	14 5 5 8	1.0 5 10.0			10	£1.0		-	111 1	14

画面左の「断面照査結果」-「地震時Lv1」または「地震時Lv2」 をクリックします。

部材ごとの応力度照査の結果を一覧表で出力します。判定結 果がNGとなる場合は、該当箇所の判定結果が赤く表示されま す。結果ごとの詳細データは、「計算書作成・結果詳細」でプレ ビューにてご確認下さい。 表示したい検討ケースを選択して表示して下さい。

5-5 安定計算(直接基礎)



画面左の「安定計算(直接基礎)」をクリックします。

躯体の安定計算の結果を一覧表で出力します。判定結果がNG となる場合は、該当箇所の判定結果が赤く表示されます。 結果ごとの詳細データは、「計算書作成-結果詳細」でプレ ビューにてご確認下さい。

6 計算書作成



- 画面上の「計算書作成」 をクリックします。

画面左から出力したい項目をクリックします。 各項目は、入力された条件によって通常表示または淡色(グ レー)表示されます。 通常表示の項目のみ印刷の有無を設定できますが、淡色(グ レー)表示の項目は設定できません。 印刷したい項目について、チェックボックスをチェックしてくだ さい。

- 印刷項目を設定し、「プレビュー」ボタンをクリックします。



F8 出力編集ツールが起動し、選択した結果のプレビューが表示されます。

F8 出力編集ツールはFORUM8製品から出力されたデータを プレビュー、印刷、他のファイル形式への保存を行うことがで きます。また、ソースの編集を行うことで文章を修正することが できます。

各機能の詳細は製品ヘルプを確認してください。 内容を確認後、「閉じる」を押します。

これらの結果を総合的に判断し、必要に応じて、[入力]に戻って、設計条件を変更して下さい。

7 データ保存



保存を行わずにプログラムを終了させようとした場合、左図の ような確認メッセージが表示されます。 保存する場合は「はい」を選択し、保存場所・ファイル名を指定 します。

「いいえ」を選択すると、データは保存されずに終了しますのでご注意ください。

田 名前を付けて	保存			
保存する場所	(I): SampleData			•
л л л.201+уĴ Э(ĴĴIJ РС хуЮЭ-Л	名前 翻 Sample01.F5D 翻 Sample02.F5D 题 Sample04.F5D 酮 SAMPLE05.F5D 翻 SAMPLE05.F5D 翻 SAMPLE05.F5D	^	更新日時 2024/12/23.8:32 2024/12/23.8:33 2024/12/23.8:34 2024/12/23.8:37 2024/12/23.8:40 2024/12/23.8:46 2024/12/23.8:49 2024/12/23.8:50	世現 F8 請於木機場の記 F8 請於木機場の記 F8 請於木機場の記 F8 請於木機場の記 F8 請於木機場の記 F8 請於木機場の記 F8 請於木機場の記
-ファイル情報 製品・ジョン: アパM ^{(*} ジョン: 作成日: 会社名: 部署名: 作成者名: コメント:	ファイル名(N): ファイルの種類(T): 構造水イ磁場の設計計算 4.0.0.0 5.0.0.0 2025/01/08	gui3.F5D 掃肺水機場の設計計算 Ver.5 (Ver.5	▼ *.F5D) ▼	使存(S) キャンセル

「ファイル」-「名前を付けて保存」からデータを保存します。

Ⅲ 揚排水	く機場の設計	計算 Ver.5 - gu	ii3.F5D[更新	1	
ファイル(F)	基準値(K)	オプション(0)	ヘルプ(H)		
開く(O)			Ch .	l at
開き	直す(L)		>		
サンプ	プルデータフォル	ダを開く(E)			
上書	き保存(S)		Ctrl+S		
名前	を付けて保存	(A)			
비린	๚.เข้า_กก		`		

既存のデータに上書きする場合は「ファイル」-「上書き保存」 を選択します。

8 柱がある場合の作成

Sample06.F5Dを例題として作成します。





基本データ 画面左の「基本データ」をクリックします。



下記にチェックを入れます。 <適用基準:河川構造物の耐震性能照査指針(H28)> <検討形状:柱あり>を選択します。

以下の入力を行います。 設計震度<構造物の固有周期:採用値0.35> 上載荷重<頂版の上載荷重:0.0>

水の条件

<地下水位位置G.L:-0.500> <内水位:3.000>

「確定」ボタンで閉じます。

柱ありに変更の旨のメッセージが表示されます。

画面左のメニューより、下記の項目は確認のみを行います。それ ぞれ「確定」 ボタンで閉じます。

<mark>材料</mark> 変更なし

<mark>地層データ</mark> 変更なし





画面左の「形状(躯体)」をクリックします。

形状(躯体)

下記修正します。 <頂版天端 G.L:4.400m>

<スラブ位置 スラブ圧(m)No.3:0.30>

「確定」ボタンで閉じます。



画面左の「形状(柱)」をクリックします。

形状(柱)

柱形状(部屋内)タブ、柱形状(通り芯)タブ どちらも変更はあり ません。

柱形状(部屋内)タブ

部屋内に設置する柱の形状を入力して下さい。



柱形状(通り芯)タブ 通り芯に設置する柱の形状を入力して下さい。

「確定」ボタンで閉じます。



画面左の「形状(柱位置)」をクリックします。

形状(柱位置)

奥行方向
 奥行方向の本数は3D描画のみに使用し、奥行方向の間隔を用いてフレームモデルを作成します。
 <本数:3本>
 <間隔:4.000m>

芯位置の設定

位置	壁/柱
1階-No.1~No.5	壁
2階-No.1~No.5	柱

※以下の場合は、柱の設定ができません。(グレー表示・選択 不可)

・通り芯位置の壁部材が削除されている場合

・左右の部屋の上床版もしくは下床版の部材厚が違い、柱設置 面位置が違う場合

【補足】 部屋内に設置する柱

柱を設置する、階数・スパン数・本数・間隔を入力して下さい。 本数が1本の場合は、部屋の中心に設置します。間隔について は製品【ヘルプ】を参考にしてください。

「確定」ボタンで閉じます。



画面左の「配筋データ」-「鉄筋(柱列帯)」をクリックします。

配筋(柱列帯)

「区間距離の自動設定(一定)」ボタンをクリックします。 表の「距離(m)」数値が自動入力されます。



「柱」タブに切り替えます。

柱タブ

※「2階-No.1」~「2階-No.5」のタブは全て同じ数値です。 以下の数値を入力します。

配筋区間	せん断補強鉄筋 ピッチ(mm)	せん断補強鉄筋 鉄筋量(cm2)
1~3	250	2.534

横拘束筋

配筋区間	鉄筋径	ピッチ(mm)	有効長(mm)
1~3	D13	250	300

4888(m) 11位目 21位目 30位目 442日 ビッチ(mm) 鉄筋動(cn		縦筋 使用配筋 使用配筋 使用配筋 せん断導強鉄筋 せん斯導強鉄筋 配筋データ												
-	1/88	2498	31 <u>0</u> 8	44段日	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm2)	No.	加闷入力方法	加心(cm)	鉄筋徑	ビッチ	ビッチ(mm) 本敬(本)	経方向 本航(本)	鉄筋量(cm2)
1.010	No.1	No.2			250	5.058	1	上線かぶり	10.0	D32	P	125		63.535
2.010	No.1	No.2			250	5.068	2	下縁かぶり	10.0	D32	Р	125		63.526
2.010	No.1	No.2			250	5.068	8	全間かぶり	10.0	D32	c	4	4	95.304
2.010	No.1	No.2			250	5.058	4							
2.010	No.1	No.2			250	5.058	5							
2.010	No.1	No.2			250	5.058	6							
2.010	No.1	No.2			250	7.944				_				
2.010	No.1	No.2			250	7.944								
1.010	No.1	No.2			250	7.944								

―― 「スラブ」タブに切り替えます。

スラブ1タブ
下記入力します。

下記入力し	æ	9。	
	1	L/	DV

配筋区間	せん断補強鉄筋 ピッチ(mm)	せん断補強鉄筋 鉄筋量(cm2)
1~6	250	5.068
7~9	250	7.944

86	9591(a)	使用配筋	使用配筋	使用配筋	使用配筋	せん断續強鉄筋	せん統領諸政府	記符	データ						
98	JERE(#0	1468	24公日	(이웃日	442日	ピッチ(mm)	鉄箱量(cm2)	No.	加闷入力方法	ስሌማJ(cm)	鉄筋徑	ビッチ	ビッチ(mm) 本物(本)	経方向	鉄筋量(cm2)
1	1.010	No.1	No.2			258	5.058	1	上縁かぶり	10.0	D32	P	125		63.536
2	2.010	No.1	No.2			250	5.088	2	下続かべみ」	10.0	D32	Р	125		63.525
3	2.010	No.1	No.2			250	5.058	3	全間かぶり	10.0	D32	0	4	4	95.304
4	2.010	No.1	No.2			250	5.058								
5	2.010	No.1	No.2			250	5.058	5							
6	2.010	No.1	No.2			250	5.068	5							
7	2.010	No.1	No.2			250	5.068	1.1	_	_	_	_	_	_	
8	2.010	No.1	No.2			250	5.058								
9	1.010	No.1	No.2			258	5.058								
						*	ΦΞ = 15.010 (m)	1	0.0						

―― スラブ2タブ

下記入力します。

配筋区間	せん断補強鉄筋 ピッチ(mm)	せん断補強鉄筋 鉄筋量(cm2)
1~9	250	5.068

296	DERT(-)	使用配筋	使用配筋	使用配筋	使用配筋	せん断捕強鉄筋	世人思知能欲知	記符	データ							
08	JEREC+0	1段日	2498	34 <u>6</u> 8	4498	ビッチ(mm)	鉄箱量(cm2)	No.	加。列入力方法	加心(cm)	鉄筋徑	ビッチ	ビッチ(mm) 本数(本)	(縦方向) 本(払(本))	鉄範量(cm2)	6
1	1.010	No.1	No.2			250	5.058	1	上線加ぶり	10.0	D32	P	125		63.536	1
2	2.010	No.1	No.2			250	5.068	2	下縁かぶり	10.0	D32	Р	125		63.526	
3	2.010	No.1	No.2			250	5.068	8	全間かぶり	10.0	D32	0	4	4	95.304	
4	2.010	No.1	No.2			250	5.058	4								
5	2.010	No.1	No.2			250	5.058	5								
6	2.010	No.1	No.2			250	5.068	5								
7	2.010	No.1	No.2			250	5.068	1 -		_	_	_	_	_		
8	2.010	No.1	No.2			250	5.058	1.								
9	1.010	No.1	No.2			258	5.058									
		(6.010 (m)				Ŷ	幡 = 16.010 (m)		60 ⁻ 0	0 ^{- 1} (3) -	(0)	(6)	(6) (7)	بل (۵)	(a)	

____ <mark>スラブ3タブ</mark> 下記入力します。

配筋区間	せん断補強鉄筋	せん断補強鉄筋						

的加口的	ビッチ(mm)	鉄筋量(cm2)
1~9	250	5.068

	2 1	a 4	1.5	1											
			1.												
295	-	使用肥富	使用配筋	使用肥富	使用配筋	计人的网络财富	++ < 35385831955	82 K	データ						
08	3683(n)	TIRE	242日	NRE	4488	E^≥(uu)	鉄筋量(cm2)	No.	加闷入力方法	加心(cm)	鉄筋徑	ビッチ	ビッチ(mm) 本語(本)	総加	鉄筋量(cm2)
1	1.010	No.1	No.2			258	5.058	1	上級かべです	10.0	D32	P	125		63.526
2	2.010	No.1	No.2			258	5.068	2	下級かべみ」	10.0	D32	P	125		63.526
3	1.010	No.1	No.2			250	5.068	2	全間加速日	10.0	0.82	0	4	4	95.204
4								1	2.1411-0.7						
5								+							

───「壁」タブに切り替えます。

壁タブ ※1~5のタブは全て同じ数値です。

下記入力します。

配筋区間	せん断補強鉄筋 ピッチ(mm)	せん断補強鉄筋 鉄筋量(cm2)
1~3	250	5.068

「確定」 ボタンで閉じます。



地震時組合t	ŧ				×
組み合せケ	ース ケース 1 🔹 ケース追加(A)	ケース削除(<u>D</u>)]	荷重[⊠確認(止)
荷重タイトル 慣性力の作	たる荷重の 荷重 ・	方向 水平荷重			
L1許容応力	度の割増係数 1.50			全荷重ケー	-スセット
地震動L1	地震動L2]				
基本荷重ケ	-711				
ケースNo.	荷重タイトル	No.	基本荷重ケース	割増係数	
1	躯体自重	1	1	1.000	
2		2	2	1.000	
3	土圧(左側)	3	3	1.000	
4	土圧(右側)	4	4	1.000	
5	外水圧(左側)	5	5	1.000	
6	外水圧(右側)	6	6	1.000	
7	内水圧	7	7	1.000	
8	躯体慣性力	8	8	1.000	
9	変位振幅荷重(左壁)	9	9	1.000	
10	変位振幅荷重(右壁)	10	10	1.000	
11	地震時動水圧	11	11	1.000	
			確定 🖌 取	消 🤈	ヘルプ(н)

→スク 計算条件1 [計算条件2] フレームモデル条件 | 「内水を考慮しな」部屋(1階nスパン) | 「問題

全ケース共通 RC断面計算 最大・最小応力値の検索範囲 ・ 部材の中央 (例:中央(上)~(下))

○ 部材の支間 (例:左端~右端)

路伏变位算定用辅正係数 0.900

☑ 鉄筋の付着応力度を照査する

No. n(スパン)

周囲せん断力

ううままで

☞ 考慮しない

C 川川(株立時の川谷)に並び生産が高さ年に、1440年 の水道建築時行高工法指計・解説 1997年版 河川構造物の計畫性能販査指計・解説 平成24年 の河川構造物の計畫性能販査指計・解説 今和6年

常時・地震動レベル1 RC断面計算 「視鉄筋RC断面として計算 の単鉄筋RC断面として計算

・ 甲板和化析面として計算 軸方向引援力が大売し場合(M/N<非約)、 現鉄販研加として計算する 0.10 一部「類査の現査方法(引換性給2,3) ○ 曲り類監査(X = Mu)

地震動レベル2 RC新面計量 - せん断折力照査の適用基準 - マニンクリート標準示方書 2012年制定 国計編] (*) 道路続示方書・同解説 (平成24年) が/下記構造編

🖌 確定 🗙 取消 🥐 ヘルブ(日)

曲げ販査の販査方法
 ● 曲率照査(γir¢d/¢y≤1.0)
 ○ 耐力照査(M≤Mu)

画面左のメニューより、下記の項目は確認のみを行います。 それぞれ「確定」ボタンで閉じます。

配筋データ-配筋(柱間帯) 内容変更なし

地盤バネ 内容変更なし

荷重-任意荷重 内容変更なし

荷重-常時組合せ 内容変更なし

画面左の「荷重」-「地震時組合せ」をクリックします。

地震時組合せ

<L1許容応力度の割増係数:1.5>と入力します。

「確定」ボタンで閉じます。

画面左の「考え方」をクリックします。

考え方 「計算条件2」 タブに切替えます。

<降伏変位算定用補正係数:0.9>と入力します。 <鉄筋の付着応力度を照査する>にチェックを入れます。

「確定」ボタンで閉じます。

作成以降の手順は「2-4計算実行」を参照してください。

第3章 Q&A

1 適用範囲

- Q1-1 吐出水槽部分の設計をレベル2で可能か
- A1-1 吐出水槽部分の鉛直断面が矩形またはU型にモデル化できるなら可能です。
- Q1-2 下水道基準に準じた計算をしたいが、荷重計算や照査など任意設定がどの程度可能か
- A1-2 本プログラムの適用基準は、現在、「河川構造物の耐震性能照査指針・解説 V揚排水機場編」となっていますので、下水道基準に対しては残念ながら適用していませんという状況です。
 例えば、計算内容においては、レベル2、震度法や応答変位法、限界状態設計法による断面照査方法等を行っておりますが、その内容(レベル2考え方や荷重強度、震度法や応答変位法の考え方、断面照査方法の考え方が、下水道基準に合致するのかどうか)についてはまだ精査できていないのが現状です。
 任意荷重は入力可能ですが、土圧や水圧等は内部計算値のみであり、係数等の入力機能はありません。
- Q1-3 現最新の準拠基準よりも旧基準にしたがうプログラムは無いか。再現設計で使用したい。
- A1-3 申し訳ございませんが、旧基準への対応計画はありません。本製品は、河川構造物の耐震性能照査指針の平成24年版及 び令和6年版が適用基準です。
- Q1-4 排水機場の上部に構造物がある場合の設計は行えるのか
- A1-4 現状では上屋構造物 (建築基準扱い) を含めた設計には対応しておりません。上屋構造物は、任意荷重として静的な荷重 モデルとしての入力対応となります。

Q1-5 排水機場の適用形状について

- A1-5 本プログラムは、機場における水路直角方向の検討断面位置を設計対象としています。取水路、放水路についても検討断 面位置としてモデル化することで設計計算は可能です。鉛直5層、水平15連までのラーメン構造が可能です。(詳細は、製 品ヘルプ-機能及び特徴、適用範囲等をご覧ください)
- Q1-6 土地改良基準の震度法限界状態設計には対応しておりますでしょうか。 対応していない場合、モデル化の工夫等で補えますでしょうか。
- A1-6 本プログラムの適用基準は、「河川構造物の耐震性能照査指針・解説 V揚排水機場編」となっていますので、ご質問の 「土地改良施設 耐震設計の手引き H16.3」に対しては残念ながら適用していませんという状況です。 例えば、計算内容面においては、レベル2、震度法や応答変位法、限界状態設計法による断面照査法等を行ってはおりま すが、その内容(レベル2考え方や荷重強度、震度法や応答変位法の考え方、断面照査方法の考え方が、土地改良施設基 準に合致するのかどうか)について当社では精査できていませんので、申し訳ありませんが、入力モデル化等の対応で適用 できる/できないを明言することはできません。現状では適用外と判断させて頂きます。
- Q1-7 基礎地盤の内部摩擦角の計算処理について、上限値 $\tan \varphi \leq 0.6$ となっていますが、この出典を教えてください
- A1-7 本プログラムでは、道路橋示方書 IV p308、式10.3.2 を参考にしています。
- Q1-8 揚排水機場の設計計算 Ver.4の参考文献に「計算事例-10 独立行政法人土木研究所」と記載されていますが、土木研究 所刊行物目録で探しても見当たりません。種別、発行年月、番号を教えてください。
- A1-8 「設計事例-10」は、土木研究所が作成したPDF資料です。 この資料は現在、土木研究所刊行物目録からは削除されており、インターネット等からの入手が困難でございます。 入手方法を調査しましたが、残念ながら有益な情報は得られませんでした。 この資料につきましては、制約上、弊社からご提供できないことをご了承ください。

- Q1-9 『河川構造物耐震性能照査指針』の「IV.水門・樋門及び堰編」が令和2年に改定されていますが、対応予定はありますか。
- A1-9 本製品は「V. 揚排水機場編」に準拠しております。令和2年2月の改訂では「IV. 水門・樋門及び堰編」は改定されており ますが、「V. 揚排水機場編」は改定されておりません。設計水平震度につきましても、「IV. 水門・樋門及び堰編」で記述 されておりますので、本製品では該当しないと解釈しております。
- Q1-10 頂版のないU型のような構造はモデル化すること可能でしょうか?
- A1-10 頂版のないU型のような構造のモデル化は可能でございます。 「形状(躯体)」で壁位置等の入力を行った後、コマンド入力で部材削除を実行してください。 詳細は、入力画面ヘルプをご参照ください。
- Q1-11 モデル外側の通り芯に柱がある場合で、その箇所が土に埋まっている状態のモデル化は可能でしょうか?
- A1-11 モデル外側の通り芯に柱がある場合で、その箇所が土に埋まっている状態は想定しておりません。 上記のようなモデルを作成する場合は、次の点にご注意ください。

常時荷重について
 土に埋まっている場合でも、柱には次の荷重を載荷しません。
 (1) 土圧
 (2) 外水圧

■地震時荷重について
 土に埋まっている場合でも、柱には次の荷重を載荷しません。
 (1) 地震時土圧
 (2) 変位振幅荷重
 (3) 地震時周面せん断力
 ※地震時周面せん断力は[考え方]画面の計算条件でタブで[考慮する]を選択した場合となります。

■地盤バネについて 土に埋まっている場合でも、柱には地盤バネを考慮しません。

2 入力関連

Q2-1 M-φ関係の値を修正することが考えられるケース

A2-1 断面の補強を行った場合、プログラムの内部計算機能(鉄筋のみ配置されたコンクリート断面のM-φ)で得られる通常のM-φをそのまま使用する計算でよければ修正する必要はありません。通常のM-φ以外としては、鋼板補強したときのM-φとか、炭素繊維補強したときのM-φとか、を別途算出しておき、必要な部材箇所のM-φをデータ変更して、解析を行うケースが考えられます。M-φの値は、全部材について、画面上で直接修正することも可能ですし、CSVファイル出力→エクセルシート上で編集するなども可能です。

Q2-2 杭基礎構造は適用可能か

A2-2 杭基礎構造については、次のように適用可能としています。杭基礎構造の場合、底版と杭頭が結合する位置に格点を設け、支点条件として「固定支点/ピン支点/バネ支点」を設定し、フレーム解析を実行します。解析結果より、各杭頭位置の支点反力が得られますので、これを各杭の杭頭反力値として出力します。設計者側では、この各杭の杭頭反力値を用いて、別途杭基礎プログラムを使用して杭の設計が可能です。(現在バージョンでは、杭基礎プログラムとの連動機能はありません。)

Q2-3 適用している地震時土圧式、動水圧式は何か

A2-3 レベル1地震時土圧式は修正物部・岡部式、レベル2地震時は近似式または修正物部・岡部式のいずれかを選択、となり ます。動水圧式は、Westergaardの動水圧式となります。

Q2-4 考え方-降伏変位算定用補正係数について

A2-4 この設定値は、書籍等に示されるものではなく、弊社が用意した降伏変位δyに対する調整目的のための入力値となります。

構造物の降伏変位δyをどう算定するかについてですが、揚排水機場のような骨組構造物においては、骨組みの一か所が 断面降伏した時点をもって降伏と定めて良いのかどうかという疑問が伴います。一般には、まず、いずれかの隅角部近辺 に断面降伏が生じて塑性ヒンジ状態となり、荷重増大と共にこのような箇所が連鎖的に他の隅角部にも広がり、同時に水 平変位も増大していきます。

全体挙動としての震度-水平変位曲線をみたとき、多くの場合、骨組みの一か所が降伏しただけではいわゆる変位急増状態にはなっておらず、さらに荷重載荷が進んで複数箇所に断面降伏が生じていく過程で、変位急増状態がみられます。構造物の降伏変位δyというのは、この変位急増している箇所の変位を採用するのが理想となりますが、現状プログラムではこの降伏変位δyをプログラム内部で適切に求める機能がありません。

そこで、弾性変位から求められる水平変位 δe (グラフ上での傾き)をベースとして、この傾きをどれくらい倒した方向に変 位急増があるのか仮定するときの補正係数を考えました。 $\delta e \varepsilon 0.1 \sim 1.0$ で除して δy が存在するであろう方向に傾きを低 減して近づけるイメージとなります。降伏変位 $\delta y = 水平変位\delta e / a y$ (0.1 ~ 1.0)としています。 a yの初期値は0.9としていますが、上記の δe の補正を行いたくなない場合はa y = 1.0として下さい。

Q2-5 断面照査は、許容応力度法、限界状態設計法のどちらか

A2-5 耐震性能1の場合は許容応力度法による断面照査、 耐震性能2・3の場合は限界状態設計法による断面照査となりま す。

Q2-6 配筋データ画面の使用配筋1段目、2段目、とはどこか

A2-6 水平部材のスラブ部材は上端側から1段目(頂版、中版、底版でも上端側から1段目、2段目、・・・)と考えて下さい。 鉛直部材の壁部材は左端側から1段目(左側壁、中壁)、右側壁のみ右端側から1段目と考えて下さい。 次に、この1段目からn段目の入力欄に、どの鉄筋No.を当てはめるのかを指定して下さい。画面右側の表で定義している 鉄筋データNoを入力します。上縁かぶり、下縁かぶりの位置についてはこの画面右側の表で入力します。上縁かぶり、下縁 かぶりの定義については、画面ヘルプボタンの説明を参考にして下さい。

Q2-7 固有周期の入力手順について

A2-7 手順は下記の通りとなります。 ①まず、メニューーオプションー固有値解析 で構造物の固有値解析を実行しておきます。 ②次に、基本データ画面を表示すると、先ほどの結果が固有周期の「計算値」欄に表示されますので、これを参考に「採用値」欄に設計者が固有周期を設定して下さい。(設計者のご判断で、値を変更できるようにしております。)

Q2-8 考え方画面で、解析ステップ数と刻み量の入力注意点について

A2-8 注意点としましては、解析ステップ数×刻み量=1.0になるように設定して下さい。 レベル2検討ケースでは、一般に解析時間が非常に多くかかるため、試し計算段階であれば、このパラメータ箇所で例え ば、解析ステップ数=100回、刻み量=0.01とすることで計算時間を短縮できます。さらに (50回, 0.02) または (25回, 0.04) 等々にすると、ステップ数を小さく、刻み量を粗くし、簡略化した載荷を行うため、計算時間の短縮ができます。 なお、このように荷重増分の制御パラメータを変更した場合、プッシュオーバー解析時の載荷ピッチを粗く載荷していくこ とになり、計算時間は早くなるものの、計算精度的にはやや低下したものとなりますのでご留意ください。 最終的には、デフォルト値のシーケンス回数=1000回、荷重割増=0.001程度にて必ず再計算を行い、計算結果を確認し て下さい。

Q2-9 配筋データ画面の入力要領について

A2-9 配筋データ画面の入力要領として、次の点にも留意して入力下さい。 最初に、画面右側の「配筋データ」表で、かぶり位置や鉄筋量が異なる配筋箇所分だけ配筋データ行として登録しておい てください。(後で使わないものがあっても構いません。) 次に、画面左側の表で、スラブまたは壁に対して「使用配筋」欄に、画面右で登録した配筋データの何番を使用するかを 入力して下さい。部材断面において最大4段まで配筋可能です。

Q2-10 地表面付近にある場合、地上構造物と地中構造物のどちらで設計すれば良いか

A2-10 本プログラムでは、設計対象として地上構造物または地中構造物のいずれかを選択し、地上構造物は震度法による設計、 地中構造物は応答変位法による設計を行うしくみとしています。

> ・震度法を適用する構造物(=プログラムでは地上構造物の設定をします) 構造物に生じる変形や断面力が、地盤変位の影響よりも構造物自体の慣性力による方が支配的と考えられる構造物に適用します。 本プログラムでは地上構造物だけでなく半地下構造物あるいは地中構造物に対しても、設定により地上構造物扱いとして震度法による設計を行うことが可能です。

> ・応答変位法を適用する構造物(=プログラムでは地中構造物の設定をします) 構造物に生じる変形や断面力が、構造物自体の慣性力よりも地盤変位の影響による方が支配的と考えられる構造物に適用します。構造物が地中にあり、かつ、構造物が地盤の変位に追随するように変位し、この変位に伴い大きな断面力が発生する構造物が主な対象となります。 本プログラムでは地中構造物だけでなく半地下構造物あるいは地上構造物に対しても、設定により地中構造物扱いとし

> 本ブロクラムでは地中構造物だけでなく半地下構造物あるいは地上構造物に対しても、設定により地中構造物扱いとし て応答変位法による設計を行うことが可能です。

> ・地上構造物か地中構造物か判断がつかない場合
> 震度法によるべきか、応答変位法によるべきか、事前にどちらで設計すべきか明確な判断がつかない場合は、両方で設計を行い、いずれか厳しい方を採用するということも検討下さい。

Q2-11 部材の非線形特性で「M-φモデル」を選択している場合のプログラム操作上の留意事項

A2-11

「M-φモデル」を選択している場合、以下の手順でプログラム操作して下さい。 操作手順:

(1) 各入力画面で、新規入力またはデータ修正を行う。

- (2) 部材のM-φ設定を行うため メニュー オプション M-φの設定 (計算/入力) を行う。
- (3) 必要に応じてデータファイル保存を行う。
- (4)計算実行を行う。
- (5)結果確認または出力を行う。
- (6) (1) へ戻って繰り返し。

「 $M - \varphi$ モデル」を選択している場合、(1)の各入力画面と(2)の $M - \varphi$ の設定(計算/入力)の両方がセットされた 状態で入力条件が整います。(1)の各入力画面(データ修正)を行いますと、内部自動生成される骨組モデルの部材数に 変更が生じ、一時的に既存の $M - \varphi$ データの部材数と不一致が生じることとなりますので、(2)の $M - \varphi$ の設定(計算/ 入力)を行うことによって、(1)と(2)の正しい入力条件が揃うこととなります。

仮に、(1)の各入力画面(データ修正)を行った後に、(2)のM-φの設定(計算/入力)を経ずに、(3)データファイル保存を行った場合、後日この保存されたデータファイルを開きますと、(1)データと(2)データの間に部材数の違いによる不整合が影響して、結果として「インデックスエラー」等のエラーメッセージ表示や、計算実行が進まないといった症状となるケースがございます。

誠に申し訳ございませんが、「 $M - \varphi$ モデル」を選択している場合は、操作手順に示しますように(1)の各入力画面 (データ修正)の後で、必ず(2)の $M - \varphi$ の設定(計算/入力)を行った上で、(3)データファイル保存を行って頂きます ようお願い致します。

Q2-12 「土地改良施設 耐震設計の手引き(H16.3)」には対応しているか

A2-12 本プログラムの適用基準は、現状では「河川構造物の耐震性能照査指針・解説 V揚排水機場編」のみとなります。ご質問の「土地改良施設 耐震設計の手引き(H16.3)」に対しては残念ながら適用外という状況です。 ご参考までに、「土地改良施設 耐震設計の手引き(H16.3)」の記載事項と、本プログラム機能を照らし合わせ、適用可能と考えられる箇所を概略調査致しましたので下記に記載致します。

> ■1. P56 表2.6.1⑥ 各種構造物の重要度区分と耐震性能の適用区分 構造区分: 地中構造物 構造種別: ポンプ場(吸水槽) 重要度: 基本データ画面にて、耐震性能1~3で選択。 目標とする構造物の耐震性能: 基本データ画面にて、耐震性能1~3で選択。 耐震設計で考慮する地震動: 基本データ画面にて、検討対象、照査方法で選択。 耐震設計法に用いる設計水平震度及び水平変位振幅の算定式: レベル1=内部算出または直接入力可。 レベル2= レベル2-1、2-2を適用可能、または直接入力可。※地盤の変位振幅 記載の算定式中の S'v、TG が、プログラムでは レベル1、レベル2-1、2-2でSv、TSとなり内容が異なるので注意。 耐震設計法: 震度法の場合は基本データ画面にて地上設置を選択。応答変位法の場合は基本データ画面にて地中設 置を選択。 部材の構造計算・照査: レベル1(耐震性能1)は許容応力度法。レベル2(耐震性能2、3)は限界状態設計法による 耐力照査、曲率照査の方法。

■2. P.460 ポンプ場(吸水槽)
 一般事項
 (1)重要度、地震動レベル及び保持すべき耐震性能: 上記P56に準ずる
 (2)地震力の評価: 上記P56に準ずる
 (3)地震の影響: 躯体慣性力は内部算出OK、地盤の変位振幅荷重は内部算出OK
 (4)構造計算法: a.構造計算は横断方向OK、b.レベル1(耐震性能1)は線形解析、レベル2(耐震性能2、3)は非線形解析により解析。
 (5)照査方法: 上記P56に準ずる
 建屋の構造設計は本プログラムでは適用外。任意荷重(静的荷重)として考慮可。

※本プログラムは「土地改良施設 耐震設計の手引き」に準拠して開発されたプログラムではないため、現状では、適用可能な箇所と、そのまま適用できない箇所が多々あるのが現状ですので、十分ご留意頂きたいと思います。

- Q2-13 地盤バネ値は、任意の値を直接入力可能か。(線形、非線形それぞれ)
- A2-13 地盤バネ値は、地層の変形係数Eoを基にした内部計算としています。申し訳ありませんが、任意の地盤バネ値を直接入力 する機能はありません。

Q2-14 揚排水機場で、上屋荷重の扱いはどうすれば良いか

- A2-14 任意荷重での入力対応をお願いします。
- Q2-15 プログラムでそのまま入力できない構造形状の場合、ESにエクスポートして構造形状や荷重条件等を修正する方法でしょうか
- A2-15 はい、現状ではその方法で断面力評価・検討するのが一番と考えています。

Q2-16 内水を考慮しない部屋を設定できるか?

A2-16 可能です。

考え方ダイアログの[計算条件2条件]タブにある[内水を考慮しない部屋(1階nスパン)]で指定した部屋に内水を考慮しな いよう設定することができます。

- Q2-17 Westergaard式のβ値は何を入力すれば良いか
- A2-17 ヘルプ [計算理論及び照査の方法] [地震時の検討] [地震時動水圧] にあるB/Hの値で、現在の構造寸法に該当する 値が表中に無く、βを求めることができないとき、メッセージが表示されます。この場合は、入力画面「考え方」で、βの値 を直接入力してください。
- Q2-18 地盤バネ入力画面のバネ特性の入力について

A2-18 バネ特性の入力については次のように考えてください。

・タイプ=線形バネの場合

第1勾配の折点位置 [+δ1、-δ1] 欄に例えば25mmを入力し、他欄は0として下さい。(変位が25mmを超えても第1勾配 が延長されたバネ扱いとなります。)

・タイプ=バイリニアバネの場合

第1勾配の折点位置 [+ δ 1, - δ 1] 欄に水平方向には受働土圧を上限値、鉛直方向には地盤支持力度を上限値と考え、それに達する地盤変位量を入力してください。(一般に、カ=バネ値×変位量、土圧=地盤反力係数×変位量、等の関係から変位量をあらかじめ求めてください。)第2勾配の折点位置 [+ δ 2, - δ 2] 欄には例えば大きめの100mmを入力して下さい。(変位が100mmを超えても第2勾配が延長されたパネ扱いとなります。)第2勾配の傾きは[+K2/K1、-K2/K1]欄で入力し、傾き=>ほぼ水平に設定する場合にはK2/K1=0.01程度として下さい。

・タイプ=トリリニアバネの場合

第2勾配の折点位置の変位量 [+δ2、-δ2] 欄、および、第3勾配の傾き[+K3/K1、-K3/K1]欄を、上記内容に沿って適切 に入力して下さい。

Q2-19 躯体の奥行き方向の寸法は、何の計算に使用しているか

A2-19 躯体の奥行き方向の寸法は、地盤反力係数の算出時に使用する奥行き方向の幅として(換算載荷幅の算定に考慮)、安定 計算時の奥行き方向の幅として使用します。 骨組モデルは、柱のない場合は奥行き方向に単位幅で切り出した部分について、柱のある場合は奥行き方向に柱間隔で 切り出した部分について骨組モデルを作成します。

Q2-20 杭の奥行き方向の間隔は、何の計算に使用しているか

- A2-20 杭の奥行き方向の間隔は、躯体の解析モデル(奥行き方向に単位幅または柱間隔)に対して杭のバネ剛性を換算する際、 また、解析の結果得られた支持力(奥行き方向に単位幅または柱間隔)を杭1本当たりの杭頭反力に換算する際に使用し ます。
- Q2-21 曲げモーメント入力について対応予定はあるのでしょうか? また、疑似的に対応する方法はありませんか?
- A2-21 現バージョン (Ver.8.0.2) では、申し訳ございませんが、対応していません。 入力をされたい場合は、「Engineer's Studio」 ヘエクスポートし、入力して頂く方法がございます。 また、任意荷重入力で、向きの異なる2つの集中荷重を少し距離を置いて偶力的に作用させることで、モーメント荷重を近 似的に表現できるのでは、と考えています。

Q2-22 液状化時の低減係数についての直接入力は可能か?

- A2-22
 液状化時の低減係数DEを直接入力可能です。

 DEはプログラム内部では自動計算できず、直接入力を前提としています。
- Q2-23 地層データ:N値データは標高入力でしょうか?それとも地表面からの深度入力でしょうか?
- A2-23 地層データーN値を入力する-N値データ の画面では、N値測定点のG.L.(m)は、標高入力の値を入力して下さい。 なお、この画面でのN値測定点は、最終地層下端よりも浅い位置に入力して下さい。

Q2-24 部材厚を増した場合、鉄筋の設定(かぶり)は自動的に修正されるのか

- A2-24 されないため、増した分、被りがズレてしまいます。 配筋設定を見直して頂く必要がございます。
- Q2-25 配筋区間を自動設定すると、隔壁を挟むような区間取りがなされる。これは、そういう配筋の入れ方をしなければならない ということか。
- A2-25 はい。断面計算の位置を決定する内部処理の仕様により、そのように入力して頂く必要がございます。 区間取りの仕様につきましては、単純に1室の左端から1/4を第1区間、さらにそこから1/2を第2区間、残りの1/4と右隣の部 屋の左端を加えたのが第3区間…というように、規定の距離で設定しています。 しかしながら、壁厚が厚い場合、適切な位置に区間の境目が設定されない場合がございますため、Ver.4.0.4にて形状 データを考慮した配筋区間の自動設定機能を追加いたします。 壁厚の半分が各スパンの1/4を超えるような入力をされている場合、こちらの機能をご利用ください。

Q2-26 せん断補強鉄筋の所は、どの鉄筋を勘案しなければならないか

 A2-26
 主に各検討方向におけるせん断力に抵抗する帯筋を入力ください。

 主筋や配力筋は含めなくて良いと考えます。

Q2-27 スラブ位置の入力があるが、これはスラブ下面位置か、上面位置か。

A2-27 骨組解析におけるスラブの軸線位置になります。 正しく入力を行っていただかないと、想定外のモデルとなり、エラーが生じる場合がございます。

- Q2-28 「固有値解析時のM-φの第一勾配は同一にしてください。計算できませんでした。」となり計算できません。対処法を教 えて下さい。
- A2-28 [オプション]-[M-φの設定(計算/入力)]画面にて、エラーメッセージに記載されている部材に対し、+側の値と-側の値の 絶対値が一致するように値を変更してください。 例えば、+側の値が10.000ならば、-側の値を-10.000となるようにしてください。
- Q2-29 任意の壁を柱に変更したいのですが、出来ない部位が有るようです。 壁から柱に変更する方法をお教え下さい。
- A2-29 形状(柱位置)画面の「芯位置の設定」におきまして、柱に変更できない壁は、グレー表示かつ「---」となり、入力不可の 状態としております。
 柱への変更ができない条件は、以下の通りとなっております。
 ・通り芯位置の壁部材が削除されている場合
 ・左右の部屋の上床版もしくは下床版の部材厚が違い、柱設置面位置が違う場合 (左右の部屋の上床版もしくは下床版が削除されている場合、部材厚は0.000mとみなします。)
- Q2-30 ポンプ等の機械を設置する場合、その重量を入力したいがどのようにすればよいか。
- A2-30 任意荷重にて入力してください。 しかしながら、プッシュオーバー解析にて荷重増分を考慮することができません。 ご了承ください。

Q2-31 スパンの途中で部材厚を変えたいが可能でしょうか。

- A2-31 はい、可能です。 部材厚を変えたい地点にスラブまたは壁を設置し、それをコマンドで削除することで、そのスラブの上側・下側(または壁 の左側・右側)を別のスパンとして扱えるようになりますので、それぞれ別の部材厚を設定することができます。 しかしながら、上記によりスパンが増えるため、配筋設定を見直さなければなりません。
- Q2-32 2つある配筋の自動設定ボタンの違いは何でしょうか。
- A2-32 配筋区間を分割するときの分割の元となる部材長が異なります。 ・「区間距離の自動設定(一定)」ボタンは、各スパンについて軸線距離を1/4、1/2、1/4に分割し、その境目を配筋区間の 境目とし、配筋区間距離を設定します。 ・「区間距離の自動設定(形状データ参考)」ボタンは、各スパンについて内幅または内高を1/4、1/2、1/4に分割し、その 境目を配筋区間の境目とし、配筋区間距離を設定します。
- Q2-33 頂版が地面より高い位置にある場合を設定するにはどうしたらよいでしょうか。
- A2-33 [形状(躯体)]画面の右上に「頂版天端G.L.」という入力がありますので、[地層データ]画面の「地表面天端G.L.」より大きい標高値を入力してください。
- Q2-34 配筋データを入力している際、他の部位の配筋データも変わってしまう。なぜでしょうか。
- A2-34 配筋データは全部位で共通の入力となります。
- Q2-35 柱の配筋設定は、全周かぶりとそれ以外のかぶりのどちらを選択すべきでしょうか。
- A2-35 入力画面にも表記していますが、全周かぶりの配筋データを設定してください。
- Q2-36 負方向の任意荷重を入れる場合は、荷重値を負の値とすれば良いでしょうか。
- A2-36 はい、お考えの通りでございます。 スラブに対しましては、正方向が下向き、負方向が上向きとなります。

Q2-37 地盤の高さが非対称の入力は可能でしょうか。

A2-37 [地層データ]-[□左右非対称地盤]にチェックを入れますと、同画面の[地盤情報]タブが[左地盤]タブと[右地盤]タブと[使用 地盤]タブに分かれます。
それぞれのタブについて入力を行って頂ければ地盤の高さが非対称の場合の入力が可能です。
しかしながら、誠に申し訳ございませんが、以下の計算につきましては、[使用地盤]タブにて左右どちらかの地盤情報を 指定するようになっていますので、両方向で検討される場合は、左地盤を選択した場合のデータと、右地盤を選択した場合のデータをご用意頂く必要があります。
・安定計算
・躯体慣性力
・地震時動水圧

- ・
 周面せん
 断力
- ・周囲せん断刀

Q2-38 杭頭接合条件を「ヒンジ」にしたいができますか。

- A2-38 鉛直方向および水平方向の移動を拘束し回転のみを許容する「ヒンジ」と等しい条件となる「ピン」を選択して下さい。
- Q2-39 地震時周面せん断力が組み合わせ荷重ケースの基本荷重ケースにありません。 基本荷重ケース一覧に追加するためにはどのようにしたら良いでしょうか。
- A2-39 地震時周面せん断力を考慮するかどうかは「考え方」−「計算条件2」の「周面せん断力」に選択がございます。 こちらを「◎考慮する」として頂くと、基本荷重ケース一覧に表示されます。
- Q2-40 頂版が無い形状を入力するにはどのようにしたら良いでしょうか。
- A2-40 形状入力画面にて、最上階における各スパンの上床版を削除してください。
- Q2-41 別のソフトで計算した杭反力を任意荷重として載荷する場合は、杭1本あたりの荷重値と単位面積当たりの荷重値のどち らが良いでしょうか。
- A2-41
 単位面積または単位幅当たりの荷重値です。

 杭1本あたりの荷重値÷杭間隔などで換算して載荷して下さい。
- Q2-42 構造物特性係数Csの初期値である0.45の根拠を教えてください。
- A2-42 水道施設耐震工法指針1997年版のP.95「表-2.6.1 構造物特性係数Cs」に、鉄筋コンクリート構造の場合のCsが0.45と あり、こちらを参照しております。
- Q2-43 流水方向の検討は可能でしょうか。
- A2-43 代表断面1つに対して入力及び計算を行うソフトのため、流水方向の断面を代表断面として頂ければ可能でございます。
- Q2-44 過去に設計した案件の中にデータファイルのサイズがとても大きいものがある。何故でしょうか。
- A2-44 データを保存する際に水平変位振幅の入力データが複製されてしまう不具合がございました。 Ver.4.0.14にてその不具合を修正しておりますので、Ver.4.0.14以降のバージョンで読み込み、上書き保存して頂きます と、適切なファイルサイズになります。
- Q2-45 [考え方]-[計算条件1タブ]-[水平変位振幅]-[□水平変位振幅を入力する]にチェックを入れ、同所にある[水平変位振幅 データ]ボタンを押下し、解析に必要な標高における水平変位振幅データを入力した場合、計算から求められる水平変位 振幅はモデルに適用されないという認識で良いでしょうか。
- A2-45 はい、お考えの通りでございます。 そのため、水平変位振幅を入力する際は、解析に必要な標高における水平変位振幅データを全て入力してから計算を実 行してください。

- Q2-46 地層データの土質種類は、砂レキ、粘土、シルト、細砂、砂シルト、シルト質細砂の中から選択しますが、河川構造物の耐震 性能照査指針・解説 I 共通編 P.13では、粘性土層と砂質土層しかありません。 それぞれについて、何を選べばよいでしょうか?
- A2-46 本製品におきましては、下記のような分類となります。 ■砂質土層 砂レキ,細砂,シルト質細砂 ■粘性土層 粘土,シルト,砂シルト

Q2-47 バネ支点条件は、基礎データのどれを入力してよろしいでしょうか

A2-47 [初期入力]-[杭配置]画面の上表の「バネ支点条件番号」は、「支点」が「バネ支点」の場合に同画面の下表の「バネ支点 条件」のNoを指定いたします。 「支点=固定」の場合は、「バネ支点条件番号」は参照されませんので[0]を指定いたします。

Q2-48 鉛直荷重は、地震時で水平力にも反映されるのでしょうか?

A2-48 手計算をして任意水平荷重として入力して頂く必要がございます。 鉛直荷重が分布荷重となっているのであれば、鉛直荷重の荷重値に設計震度をかけたものを水平方向の分布荷重として 入力してください。

Q2-49 ポンプ等の機械を設置する場合、任意荷重で入力すると思いますがどのように入力するのかがわかりません。

A2-49 お考えの通り、基本荷重としてご用意していない荷重は、任意荷重として設定する必要があります。 まず、[荷重]-[任意荷重]画面にてケース追加ボタンを押下し、任意荷重ケースを作成いたします。 次に、画面左上にあるタイトルにて現在入力中の任意荷重ケースのケース名を設定してください。そのケース名が[荷 重]-[常時組合せ]画面および[荷重]-[地震時組合せ]画面にて表示され、任意荷重を採用することができるようになりま す。 さらに、荷重状態にて現在入力中の任意荷重ケースが常時用か地震時用か設定いたします。 その後は、画面右の荷重追加ボタンを荷重の数だけクリックし、表にお考えの荷重を入力して頂ければと存じます。 各入力項目につきましては、ガイド図およびヘルプ[操作方法]-[各画面の説明]-[任意荷重]-[任意荷重ダイアログ]を参照し

Q2-50 地表面天端G.L.には何を入力したらよいか。

てください。

- A2-50 地表面(=第1層目の上端)の高さを入力して下さい。こちらと、[形状(躯体)]画面の頂版天端G.L.との深さ関係から、躯体の位置(どれぐらい地盤に埋もれているか、突出しているか)を決定します。
- Q2-51 土圧を算定する際に粘着力を無視するにはどうしたらよいか
- A2-51 [地層データ]-[土圧算定時の地盤種別]を砂質としてください。粘着力を考慮する場合は粘土質としてください。

3 安定計算関連

Q3-1 直接基礎とした場合における底版に作用する反力はどこで確認できますでしょうか。

A3-1 [考え方]-[計算条件1タブ]-[安定計算(直接基礎)]-[□安定計算を行う]にチェックを入れて頂き、計算確認モードにおいて [安定計算(直接基礎)]にて支持力に対する検討結果をご覧になるか、計算書において安定計算結果をご確認ください。

4 常時または地震時の計算関連

Q4-1 部材の非線形特性について

A4-1 部材の非線形特性は、ファイバーモデル、または、M-φモデルのいずれかを選択可能です。(Ver2より) 非線形解析の手法は、荷重増分によるプッシュオーバー解析を行っています。 04-2 底版の杭全体を一括して、杭基礎として設計する方法について 揚排水機場プログラムでは、各杭頭部の反力が得られます。これらの反力を使用して杭群全体の合力を手計算で算出する A4-2 必要があります。 次に、この合力を使用して「杭基礎の設計」側で「作用力を指定してレベル2地震時照査を行う」等を行って下さい。 (なお、揚排水機場の底版は橋脚や橋台などのフーチングとは剛性が違い、剛体基礎扱いとは見なせないと考えられる 場合は、各杭1本ごとに杭頭作用力を使用して設計を行う方が良いと考えます。) 底版全体の杭群反力は、次のように求めてください。 (1)水平反力 H=Σ(RXi) i=1, 設計方向の杭本数n ここに、RXi:計算結果-杭頭反力-水平反力(RX)の値。 この反力値は設計方向に直交方向の杭1本当たりなので、設計方向に直行方向の杭本数を掛けて底版全体の反力と して下さい。 反力の向きは、プラス値=全体座標系の+X方向、マイナス値=全体座標系の-X方向 です。 (2)鉛直反力 V=Σ(RYi) i=1, 設計方向の杭本数n ここに、RYi:計算結果-杭頭反力-鉛直反力(RY)の値。 この反力値は設計方向に直交方向の杭1本当たりなので、設計方向に直行方向の杭本数を掛けて底版全体の反力と して下さい。 反力の向きは、プラス値=全体座標系の+Y方向、マイナス値=全体座標系の-Y方向 です。 (3)回転反力 M=-Σ(RXi*Yi)+Σ(RYi*Xi)+Σ(RMi) i=1, 設計方向の杭本数n ここに、RXi:計算結果-杭頭反力-水平反力(RX)の値。 Yi:底版下面中心から杭iの杭頭までの鉛直距離(+Y方向にプラス値、-Y方向にマイナス値) RYi:計算結果-杭頭反力-鉛直反力(RY)の値。 Xi:底版下面中心から杭iの杭頭までの水平距離(+X方向にプラス値、-X方向にマイナス値) RMi:計算結果-杭頭反力-回転反力 (RM)の値。 この反力値は設計方向に直交方向の杭1本当たりなので、設計方向に直行方向の杭本数を掛けて底版全体の反力と して下さい。 反力の向きは、プラス値=反時計回り、マイナス値=時計回り です。

Q4-3 残留変位に対する照査は可能か

A4-3 現状バージョンでは、「河川構造物の耐震性能照査指針(H24)」4.5.1の解説文の記載に基づき、残留変位が発生しないよう構造物に生じる応力度が降伏応力度以下であることを照査すること、に代えております。 プログラムでは非線形解析の最終ステップにおいて、すべての部材モーメント(Md)が初降伏モーメント(My)以下であることを確認できるよう、断面照査位置でのMd、Myを出力しています。

Q4-4 許容応力度法と限界状態設計法による照査を任意に切り替えることは可能か

A4-4 「河川構造物の耐震性能照査指針(H24)」の記載にしたがい次のようになります。 常時の設計については、許容応力度法になります。 レベル1地震時、レベル2地震時の設計については、耐震性能1~3の設定条件にしたがっての設計法となります。 耐震性能1の場合は、線形解析・許容応力度照査となります。 耐震性能2または3の場合は、非線形解析・部材の耐力照査となります。

Q4-5 構造計算は、壁式ラーメンですか、柱梁式ラーメンですか

A4-5 Ver3より、壁部材、柱部材の混在した構造モデルにも対応可能としております。

Q4-6 計算手法と照査方法の概要について

A4-6 下記のようになります。
 ①震度法--耐震性能1の場合、線形部材モデルで許容応力度法にて照査。
 ②震度法--耐震性能2、3の場合、非線形部材モデルで許容応力度法にて照査。
 ③応答変位法--耐震性能1の場合、線形部材モデルで許容応力度法にて照査。
 ④応答変位法--耐震性能2、3の場合、非線形部材モデルで終局耐力にて照査。

Q4-7 杭基礎構造の場合、杭を1本ごとに設計する手順、または、杭を底版全体で設計する手順について

 A4-7 (1) 杭を1本ごとに設計する手順 揚排水機場プログラムからは各杭頭部の反力が出力されますので、別途「杭基礎の設計」を使用して杭配置を1列×1列 とし、これらの杭頭反力をもとに杭1本ごとに設計を行って下さい。
 (2) 杭を底版全体で設計する手順 本Q&A集のQ4-2を参照して下さい。

Q4-8 プッシュオーバー解析のイメージはどのようなものか

A4-8 レベル2地震時において静的非線形解析を行う場合に、荷重全体を細分化して、荷重増分法により解析を行い、部材の 非線形特性(=いま部材がどういう状態にあるか、弾性状態、ひび割れ状態、降伏状態など)を都度確認し、部材剛性を 必要に応じて変更して、次の計算ステップに進む解析手法です。プログラムでは、例えば「0.001荷重載荷-1000回繰返」 の設定を行います。

Q4-9 構造物特性補正係数Csの扱いについて

- A4-9 Csを考慮した場合は「静的線形解析」の部類になります。 本製品の計算手法は「静的非線形解析」であり、Csを考慮せず、部材の非線形特性(=いま部材がどういう状態にある か、弾性状態、ひび割れ状態、降伏状態など)を都度確認し、部材剛性を必要に応じて変更して、次の計算ステップに進 む解析手法です。
- Q4-10 地上設置 (震度法) と地中設置 (応答変位法) のそれぞれで、断面照査を行う断面力についてどの時点で設計を行うのか
- A4-10 震度法の場合は、等価エネルギー則に基づく等価水平震度をはじめて上回った時点の断面力を採用。 応答変位法の場合は、水平震度kh時点での断面力を採用。

Q4-11 浮力はフレーム解析に考慮されているか

- A4-11 フレーム解析時には浮力または揚圧力の荷重は考慮しておりません。底版に作用する任意荷重にて、浮力または揚圧力に 相当する上向き荷重成分を別途入力頂くことで対応をお願いいたします。なお、安定計算時には浮力を考慮した計算処理 をしています。
- Q4-12 常時・レベル1地震時は震度法、レベル2地震時は応答変位法で、計算実行をする方法はあるか
- A4-12 震度法と応答変位法を一度には計算処理できませんので、計算実行を2度に分けて(常時・L1は震度法で入力、L2は応 答変位法で入力)を行い、計算書の段階でそれぞれを結合して頂く方法で、ご検討願います。
- Q4-13 河川構造物の耐震性能照査指針(H24.2)に関連する計算例では、「保有水平耐力法」とされていますが、本プログラムの方 法との違いについて
- A4-13 河川構造物の耐震性能照査指針(H24.2) 4.5レベル2地震動に対する耐震性能の照査 解説(1)には、「・・・一般には、
 地震時保有水平耐力法を用いて行うことができる。」とされているのですが、本プログラムでは、開発当初におきまして
 下記を考慮し、プッシュオーバー解析により各ステップでの構造物に生じる断面力を算定し、全部材についてひび割れ・
 降伏・終局のどの段階にあるかを評価し、部材の非線形特性(ファイバーモデル、または、M-φモデル)を考慮して次ス
 テップへ繰り返し計算を行い、最終載荷荷重まで計算を行う方法としました。

本来、保有耐力法の考え方が想定しているのは、「道路橋示方書 V耐震設計編」に示されるような単柱橋脚の場合、保 有耐力は柱下端の終局曲げモーメントより算定しています。一方、機場本体のように高次の不静定構造物の場合、かつ、作 用荷重が複雑な場合(単柱のようにトップへビーの作用荷重状態でない)、構造物全体の終局耐力を一律に定義するのは 困難であり、様々な考え方が出てくるであろうと思います。例えば、1)部材の一つが終局状態に達したときとする方法、2) 機場本体(全体として)の水平耐力が低下し始めるときとする方法 などです。静定構造物の場合には、上記の1)、2)が 同時に起きるのですが、不静定構造物の場合、明瞭な終局状態のわかりにくさが発生します。

4.5条文の「機場本体の終局耐力が、地震時に発生する断面力を下回らないことを照査するものとする。」を素直に解釈 すれば、地震時に発生する断面力との比較であり、保有耐力との比較ではないので、最終載荷ステップにおいて、全ての 部材が終局に達していないことを照査すれば足りることとなります。また、エネルギーー定則を適用する「震度法」の場 合には、エネルギーが等しくなるステップにおける断面力が全ての部材において終局耐力以下であることを確認すれば良 いこととなります。

以上を踏まえまして、本プログラムでのレベル2地震時の検討は、プッシュオーバー解析により各ステップでの構造物に生じる断面力がどの段階(ひび割れ・降伏・終局)にあるのかを逐次評価しながら、最終載荷荷重まで計算を行う方法としました。

- Q4-14 地震時の土圧の計算については、常時の土圧に地震時の土圧が追加で載荷されるのか、それとも地震時の土圧だけがそのまま荷重としてかかってくるのか
- A4-14 応答変位法では、地震時の土圧だけがそのまま荷重として作用するイメージとなります。 解析時は、初期荷重時(躯体自重、鉛直土圧、内水重量、内水圧、等々) +地震時(躯体慣性力、変位振幅荷重、地震時動水圧、等々)の荷重載荷を行っています。

- Q4-15 頂版なしの水路の場合、頂版にかかる上載荷重のチェックを外しているのですが、底版に上載荷重が作用してしまいます
- A4-15 [基本データ|上載荷重|積雪荷重他]に荷重値を設定されていますが、地上設置における積雪荷重は、頂版が無い場合、 現実のように槽内へ降り積もるものとして最上のスラブ(この場合の底版)に載荷されます。
- Q4-16 側壁の土圧算出時のみに上載荷重を考慮する方法をお教え下さい
- A4-16 左右壁の土圧計算時に積雪荷重を考慮する場合は、「地表面の上載荷重」に入力してください。
- Q4-17 地震時の土圧の計算については、常時の土圧に地震時の土圧が追加で載荷されるのか、それとも地震時の土圧だけがそのまま荷重としてかかってくるのか
- A4-17 応答変位法では、地震時の土圧だけがそのまま荷重として作用するイメージとなります。 解析時は、初期荷重時(躯体自重、鉛直土圧、内水重量、内水圧、等々)+地震時(躯体慣性力、変位振幅荷重、地震時動 水圧、等々)の荷重載荷を行っています。

Q4-18 耐力照査に対応していますか

- A4-18 はい、Ver.4より対応しています。 耐震性能2および3の照査において限界状態設計法を用いていますが、曲率照査か耐力照査のどちらを行うか選択することが出来ます。
- Q4-19 M-φモデルの計算時に、躯体の寸法などを微調整した場合、計算時にエラーとなってしまう。なぜか。
- A4-19 諸条件を変更された場合、再度M-φモデルの計算が必要になります。
- Q4-20 せん断照査におけるfvcdとは何でしょうか。fvcdは入力するものでしょうか。
- コンクリートのせん断強度となっておりまして、内部計算値となります。
 A4-20 fvcd = 0.2×fcd^(1/3) で算出されます。(fvcd≦0.72) fcd:コンクリートの設計基準強度
- Q4-21
 各照査位置 (左端 (左)、左端 (右)等)は、その記載されている座標での結果でしょうか?その1つ前の位置との区間の結果でしょうか?
- A4-21 記載されている座標での結果でございます。
- Q4-22 骨組解析結果画面で断面力を表示する際、断面力図が途切れている箇所が有るのは何故ですか?
- A4-22 剛部材の断面力は計算されないため、断面力図の剛部材の箇所が途切れることになります。 なお、短い部材があると解析エラーが出る場合があるため、Ver.4.0.15から部材長が0.01m以下の部材を剛部材として取 り扱うようにしております。

※Q&Aはホームページ (https://www.forum8.co.jp/faq/win/youhaisui.htm) にも掲載しております。

揚排水機場の設計計算 Ver.5 操作ガイダンス

2025年 1月 第1版

発行元 株式会社フォーラムエイト 〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティA棟21F TEL 03-6894-1888

禁複製

お問い合わせについて 本製品及び本書について、ご不明な点がございましたら、弊社、「サポート窓口」へ お問い合わせ下さい。 なお、ホームページでは、Q&Aを掲載しております。こちらもご利用下さい。 https://www.forum8.co.jp/faq/qa-index.htm

> ホームページ www.forum8.co.jp サポート窓口 ic@forum8.co.jp FAX 0985-55-3027

揚排水機場の設計計算 Ver.5 操作ガイダンス

www.forum8.co.jp