

地下車庫の計算 Ver.3

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

で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で確認下さい。 本書は、表紙に掲載のバージョンにより、で説明しています。 最新バージョンでない場合もでざいます。で了承下さい。

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。

© 2021 FORUM8 Co., Ltd. All rights reserved.

目次

- 第1章 製品概要 5 5 1 プログラム概要 2 フローチャート 6 第2章 操作ガイダンス 7 7 1 設計条件 8 2 形状 8 3 配筋 13 4 荷重 16 5 材料・許容値 17 6 考え方 7 計算実行 18 18 8 計算確認 18 8-1 安定計算 20 8-2 FRAME 20 8-3 安全性の確認 21 9 計算書作成 9-1 見出しの編集 22 9-2 スタイル設定 23 9-3 ソースの編集 24 9-4 保存 24 9-5 印刷 25 10 保存 26
- 27 第3章 Q&A

第1章 製品概要

1 プログラム概要

プログラム概要

本プログラムは、『建築基準法』、『建築基準法施行令』、『建築基準法等関連告示』をもとに、各指針、および基準類に準じた計算方法により、鉄筋コンクリート製地下車庫(地下1階式)の設計計算を支援するプログラムです。

プログラムの機能と特長

●操作性

- •データ内容を分類した入力を、ツリーアイテムとして上から順に並べており、また、入力後に行う「計算実実行」、および「計算確認」を、その下に配置しています。
- ・ツリーアイテムの色により、各入力画面が未入力か入力済みかを、ひと目で確認できるようになっています。
- •計算に必要な入力が、すべて入力済みとなってはじめて、「計算実行」と「計算確認」が行えるようになります。計算結果が 許容値を超えた場合は、ツリーアイテムのマークを変えて表示しています。
- ・また「計算書作成」は、計算終了後に有効となり、計算書のプレビューや出力が行えるようになるなど、分かりやすく、容易な操作性を実現しています。

●計算機能

本プログラムは、適用基準、および参考文献に記載されている方法に則った計算を行っています。

●適用範囲

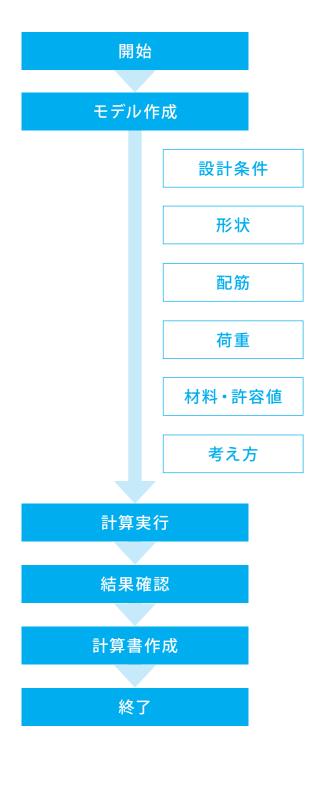
- 1. 断面形状
- ・鉄筋コンクリート構造の地下1階式とします。
- ・原則として平地に設置とします。
- ・頂版、外壁、および底版の部材厚は、全長にわたって等厚とします。
- ・基礎形式は直接基礎(版基礎)とします。
- 2.安定計算
- ・地耐力、転倒、および滑り出しのチェックを行います。
- 3.計算モデル
- ・梁間方向については、屋根、地下外壁、床によるカルバート構造として計算します。
- ・桁行方向については、後壁を4辺固定支持スラブとして設計します。
- ・パラペットは。片持ち梁として計算します。
- 4.安全性の確認
- ・設計曲げモーメント、せん断応力度、および使用鉄筋量の照査を行います。
- ・使用鉄筋量の照査方法を、鉄筋量と鉄筋間隔から選択可能です。

●適用基準および参考文献

本プログラムは、以下の法令、基準、文献を参考に作成されています。

- •『建築基準法』
- 『建築基準法施行令』
- 『建築基準法等関連告示』
- ・『鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説』 (社団法人 日本建築学会)
- 『鉄筋コンクリート構造計算用資料集』 (社団法人 日本建築学会)
- •『建築基礎構造設計規準・同解説』 (社団法人 日本建築学会)

2 フローチャート



第2章 操作ガイダンス

使用サンプルデータ・・・Sample-1.F9T

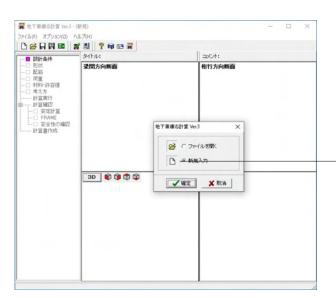
ここでは、製品添付の「Sample-1.F9T」を新規に作成することを目的とし、説明を進めます。 各入力項目の詳細については製品の【ヘルプ】をご覧ください。



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。 地下車庫の計算操作ガイダンスムービー(05:41)



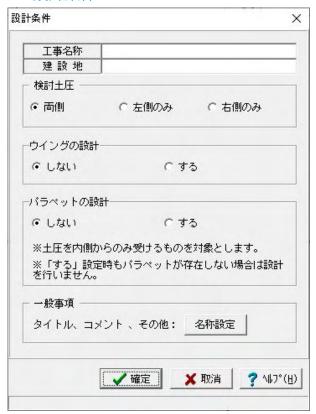


「新規入力」を選択し、確定をクリックします。 確定をクリックすると、以下の設計条件画面が展開されます。

入力

「設計条件」から上から順に入力します。すべての入力が完了すると、「計算実行」が有効となります。

1 設計条件



基本となる設計条件を設定します。 ※入力の変更はありません。

工事名称、建設地:工事名称、建設地をそれぞれ入力します。 文字数の制限はとくにありません。

検討土圧: 土圧の条件を設定します。

ウイングの設計: ウイングの設計を行うか否か選択します。 ※対応形状は立ち上げ形状のみとなります (Q1-30参照)

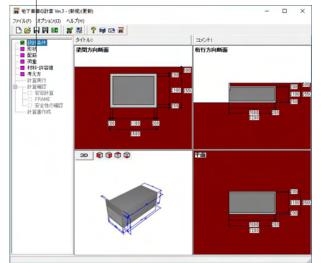
https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-30

パラペットの設計:パラペットの設計を行うか否か選択しま

※土圧を内側からのみ受けるものを検討の対象とします。 ※「する」 設定時もパラペットが存在しない場合は設計を行い ません。

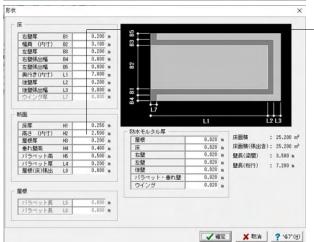
一般事項:[名称設定]をクリックし、一般条項(タイトル、コメ ント) を入力します。

形状 2



「形状」をクリックします。

地下車庫の形状を設定します。



高さ (内寸) H2

→「2.500m」を入力 ※その他に入力の変更はありません。

屋根(床)張出

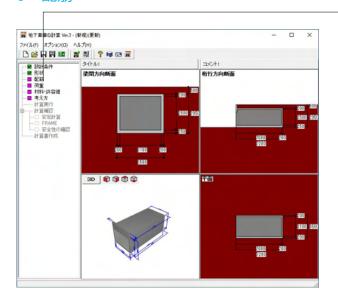
床の張出の場合は「形状」-「断面」-「屋根(床)張出」にてマ イナスの値を入力してください。

(Q1-63参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-63

床面積・壁長: 現時点の入力から、床面積、および梁間方向、 桁行方向それぞれの壁長を表示します。

3 配筋



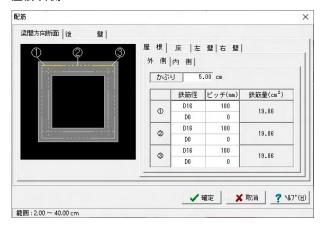
「配筋」をクリックします。

配筋

配筋の詳細を設定します。

梁間方向断面

屋根-外側



梁間方向断面

梁間方向の鉛直断面について、各部に対する鉄筋を入力します。

かぶり、鉄筋径、ピッチを入力します。

かぶり:5.0

		鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
ſ	1	D16	100	19.86
L		D0	0	
ľ	2	D16	100	19.86
L		D0	0	
ŀ	3	D16	100	19.86
L		D0	0	

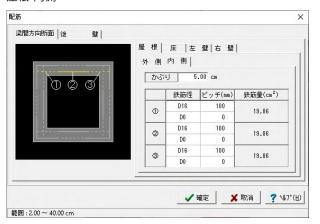
同一鉄筋径を使う場合は1種類だけ入力してください。 (Q1-3参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-3

※かぶりは2段配筋の入力には対応しておりません。 (Q1-18参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-18

屋根-内側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)	
1	D16	100	19.86	
	D0	0		
2	D16	100	19.86	
	D0	0		
3	D16	100	19.86	
	D0	0		

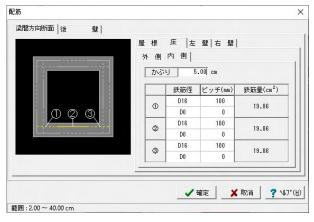
床-外側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
1	D16	100	19.86
	D0	0]
2	D16	100	19.86
	D0	0	
3	D16	100	19.86
	D0	0]

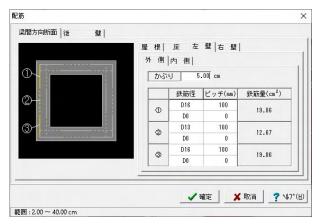
床-内側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm²)
1	D16	100	19.86
	D0	0	
2	D16	100	19.86
	D0	0	
3	D16	100	19.86
	D0	0	

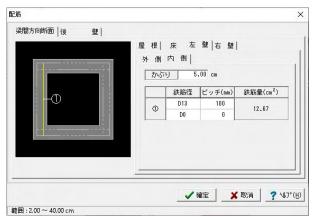
左壁-外側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
1	D16	100	19.86
	D0	0	
2	D13	100	12.67
	D0	0	
3	D16	100	19.86
	D0	0	

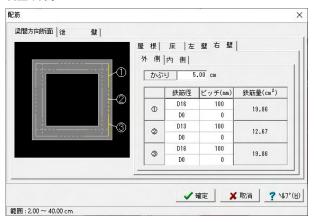
左壁-内側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm)
1	D13	100	12.67
	D0	0	

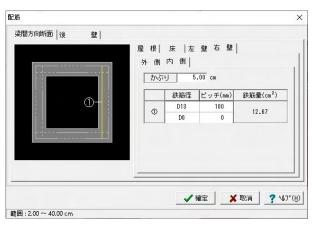
右壁-外側



かぶり:5.0

		鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
1		D16	100	19.86
		D0	0	
2	!	D13	100	12.67
		D0	0	
3	,	D16	100	19.86
		D0	0	

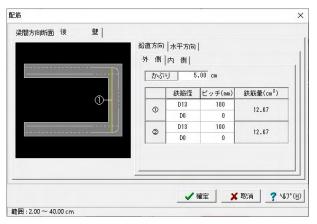
右壁-内側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm)
1	D13	100	12.67
	D0	0	

後壁 鉛直方向-外側



後周

後壁について、各部に対する鉄筋を入力します。 かぶり、鉄筋径、ピッチを入力します。 かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
1	D13	100	12.67
	D0	0	
2	D13	100	12.67
	D0	0	

第2章 操作ガイダンス

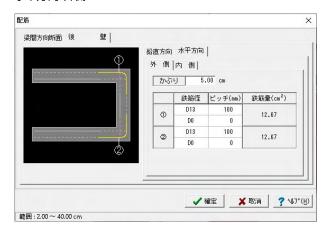
鉛直方向-内側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
1	D13	100	12.67
	D0	0	

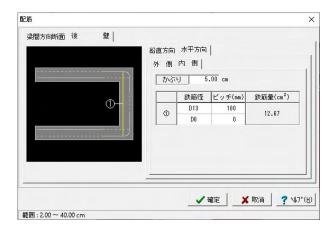
水平方向-外側



かぶり:5.0

		鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm)
ſ	1	D13	100	12.67
L		D0	0	
ſ	2	D13	100	12.67
		D0	0	

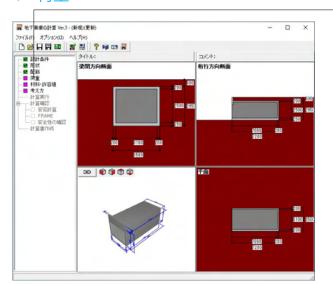
水平方向-内側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(c㎡)
1	D13	100	12.67
	D0	0	

4 荷重



「荷重」をクリックします。

荷重

荷重の詳細を設定します。

載土



战土

「載土の自動載荷」にチェックが付けられた場合は、屋根の合計荷重TLに載土(鉛直土圧) VLを含めて検討します。

「地震力算出時に載土を含む」にチェックが付けられた場合は、短期荷重時の地震力の算出において、載土を含めて検討します。

<チェックを外します>

(Q1-5参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-5

屋根(上部建物)



屋根(上部建物)

以下の数値を入力します。

屋根の積載荷重

床設計用の積載荷重:「9000N/㎡」 架構設計用の積載荷重:「9000N/㎡」 地震力算出用の積載荷重:「9000N/㎡」

車庫内(車両)



車庫内(車両)

以下の数値を入力します。

車庫内の積載荷重

床設計用の積載荷重:「4000N/㎡」 架構設計用の積載荷重:「4000N/㎡」 地震力算出用の積載荷重:「2000N/㎡」

※初期値は建築基準法施行令の第八十五条の「(六)自動車車

庫及び自動車通路」の内容を元にしています

(Q1-39参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-39

地表面



地表面載荷荷重

水平土圧の算出にのみ用います。 ※今回入力の変更はありません。

盛土形状による土圧の影響分を地表面載荷荷重として換算して対応可能な場合につきましてはこちらをご利用ください。 (Q1-23参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-23 (Q1-43参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-43 (Q1-54参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-54

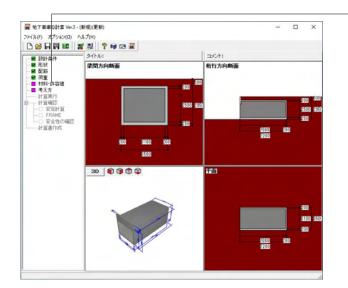
短期



加州

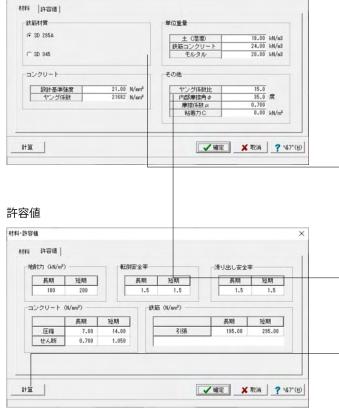
以下の数値を入力します。 土圧係数算出用設計震度 設計水平震度: 「0.30」

5 材料・許容値



「材料・許容値」をクリックします。

材料料料



材料•許容值

使用材料と許容値の詳細を設定します。

※今回は入力の変更はありません。

「材料」、「許容値」タブを確認後、確定をクリックし画面を閉じます。

※鉄筋材質、またはコンクリートの設計基準強度を変更すると、それぞれに応じた値を再設定するかどうかのダイアログが表示されます。

[計算]ボタンをクリックすると、『鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010』を参考に、鉄筋材質、およびコンクリートの設計基準強度に応じた各値を設定します。

鉄筋材質

丸鋼での計算を行いたい場合は、

- ・「許容値」で、鉄筋の許容応力度を変更
- ・「配筋」で、ピッチまたは本数を調整して鉄筋量を近似の入力で対応してください

(Q1-21参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-21

内部摩擦角φの変更、摩擦係数μの再設定

 $\mu = \tan(\varphi)$

で算出したものを自動セットしています。

(Q1-19参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-19

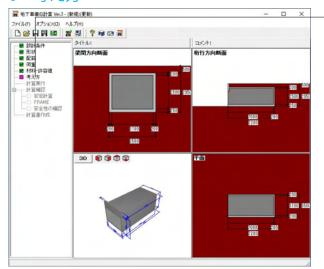
(計算)

「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010」を参考に、コンクリートの設計基準強度および鉄筋材質に応じて以下の値を設定します。

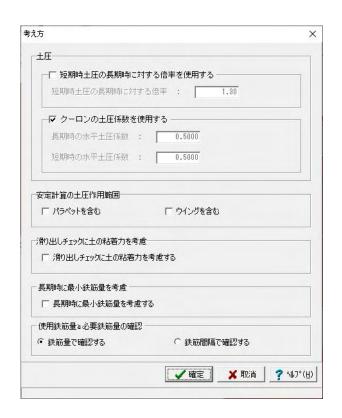
(Q1-48参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-48

6 考え方



- 「考え方」をクリックします。



考え方

計算に関する条件を設定します。

十圧

クーロンの土圧係数を使用する

本項にチェックをつけた場合は、長期時の水平土圧係数は「クーロンの式」より、短期時の水平土圧係数は「物部・岡部の式」より算出します。

長期時、および短期時の水平土圧係数を指定する場合は、本項のチェックを外して入力してください。

→チェックする

※その他に入力の変更はありません。

(Q1-35参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-35 (Q1-59参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-59

安定計算の土圧作用範囲:

「パラペットを含む」にチェックをつけた場合は、安定計算での土圧力の算定および転倒モーメントの計算での土圧の作用 範囲を床下面からパラペット天端とします。

「ウイングを含む」にチェックをつけた場合は、安定計算での Y方向の土圧力の算定および転倒モーメントの計算での土圧 の作用範囲(幅)にウイングを含みます。

滑り出しチェックに土の粘着力を考慮:

本項にチェックをつけた場合は、土の粘着力も考慮して滑り出 しチェックを行います。

土の粘着力は「材料・許容値」画面→「その他」→「粘着力C (kN/m2)」で入力してください。

(Q1-8参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-8

長期時に最小鉄筋量を考慮する:

本項にチェックをつけた場合は、必要鉄筋断面積の算定において、最小鉄筋量(「0.004×断面幅×有効せい」、「存在応力に対する必要鉄筋断面積の4/3」のうち、小さい方)を考慮します。

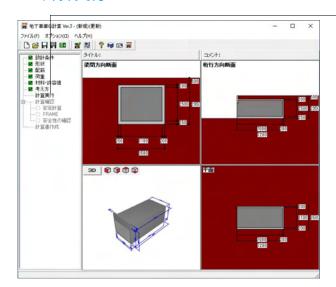
使用鉄筋量≥必要鉄筋量の確認:

使用鉄筋量が必要鉄筋量以上であることを確認する方法を選択します。

鉄筋量で確認する、鉄筋間隔で確認する、より選択します。 (Q1-58参照)

https://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm#q1-58

7 計算実行



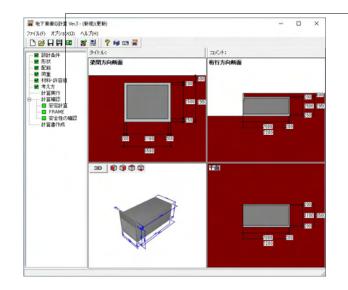
「計算実行」をクリックします。

計算実行

各入力が完了すると、ツリービュー上の「計算実行」が有効となります。計算が実行されると、計算確認の「安定計算」、「FRAME」、「安全性の確認」が有効となります。

8 計算確認

8-1 安定計算



「安定計算」をクリックします。

計算確認

「安定計算」、「FRAME」、「安全性の確認」をクリックすると、結果確認画面を表示します。

安定計算

安定計算の結果を確認できます。

安定計算-長期



転倒チェック

安全率≥許容安全率のとき、OK(○)と判定。 ※安全率=転倒モーメント/安定モーメント

地耐力チェック

接地圧 $(\sigma \max)$ ≦地耐力のとき、OK (\bigcirc) と判定。 滑り出しチェック

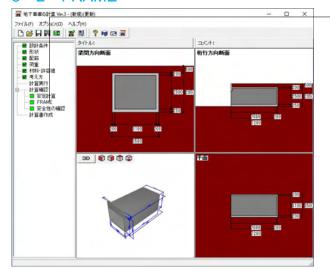
安全率≧許容安全率のとき、OK (○) と判定。 ※安全率=摩擦抵抗/水平力

※確認画面上で右クリックすると、プリンタ出力、およびHTMLファイル出力のポップアップメニューが表示されます。HTML形式ファイルに出力する際、「名前を付けて保存」ダイアログが開きますので、任意のファイル名を指定してください。

安定計算-短期



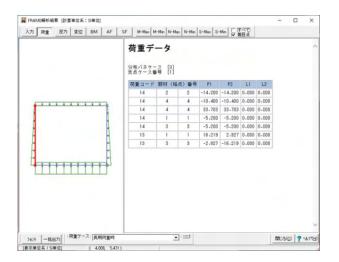
8-2 FRAME



「FRAME」 をクリックします。

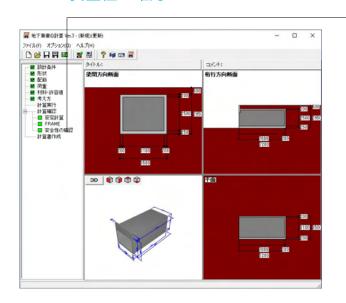
FRAME

FRAMEモデルの入力データ、および結果を確認できます。

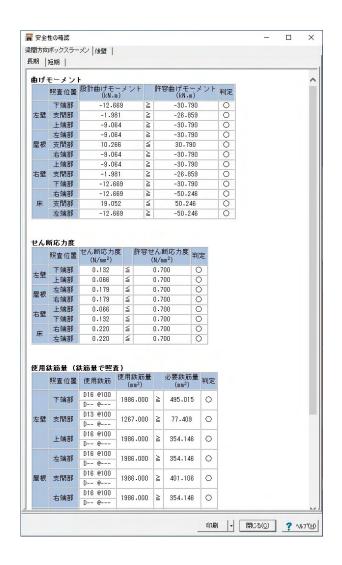


タブの表示を切り替えて、結果を確認できます。 または確認画面上で右クリックすることで、同様の操作が可能 です。

8-3 安全性の確認



「安全性の確認」をクリックします。



安全性の確認

安全性について、各項目の結果を確認できます。

曲げモーメント

曲げモーメント≦許容曲げモーメントのとき、OK (○) と判定。 せん断応力度

せん断応力度≦許容せん断応力度のとき、OK (○) と判定。 使用鉄筋量

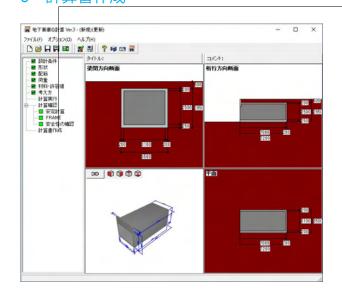
1)鉄筋量で照査する場合

使用鉄筋量≧必要鉄筋量のとき、OK(○)と判定。

2)鉄筋間隔で照査する場合

使用鉄筋間隔≦必要鉄筋間隔のとき、OK(○)と判定。

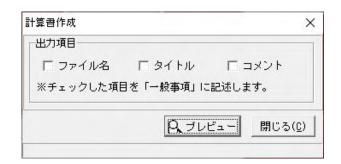
9 計算書作成



- 「計算書作成」 をクリックします。

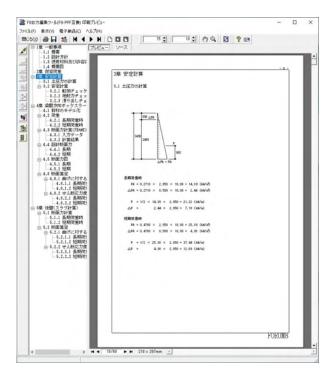
計質書

「計算書作成」を実行することで計算書を作成し、計算書プレビュー画面を表示します。計算書の内容を画面、プリンタに出力し、出力箇所の指定、章節番号およびタイトルの編集を行うことができます。



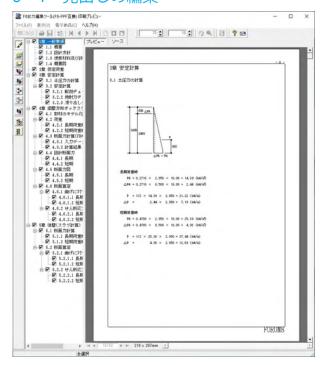
「計算書作成」をクリックすると、以下の画面が展開されま す。

出力項目を選択し、プレビューをクリックします。



左図のプレビュー画面を表示します。

9-1 見出しの編集



画面左端の各ボタンを押下することで、見出しの編集を行うこ とが可能です。

をクリックした後、章番号に対する下記の編集が可能となります。

- ■出力項目を選択 ■山川県日で選択 (プレビューに出力する 🛂 、しない 🖳)
- ■章番号を全て振り直す 🦠 ■章番号を入れ替える
- (見出しを入れ替えたい場所へドラッグして移動させる)
- ■章番号と見出しの文字列を編集する (見出しをダブルクリックする)
- ■前章の章番号表示/非表示を切り替える
- ■章の追加/削除をする

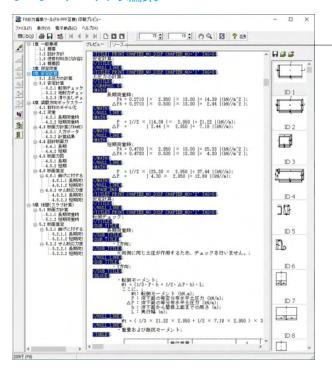
(見出しを右クリックする)

9-2 スタイル設定



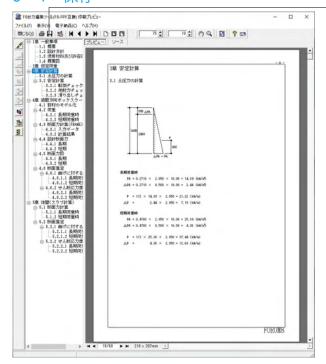


9-3 ソースの編集

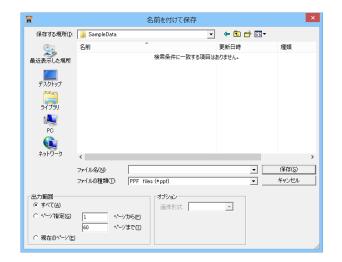


-画面上部のボタンをクリックすることで、ソースの編集が可能 です。

9-4 保存



画面上部のボタンをクリックすることで、保存することが可能です。



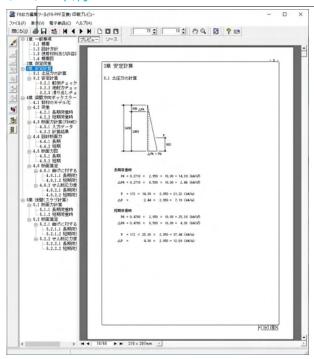
下記の形式で保存が可能です。で確認ください。

- ■テキスト形式 (TXT)
- ■HTML形式 (HTM、HTML)
- ■PPF形式 (PPF)
- ■WORD形式 (DOC)

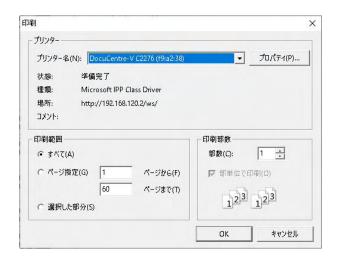
WORD形式 (DOC) に出力する際にはMicrosoft(R) Word97 以降がインストールされている必要があります。

- ※推奨はMicrosoft(R) Word2000以降
- ※Microsoft(R) Word97では、出力時にエラーとなる可能性があります。

9-5 印刷

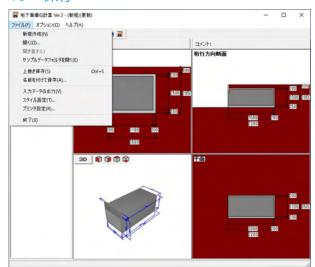


画面上部のボタンをクリックすることで、印刷することが可能です。

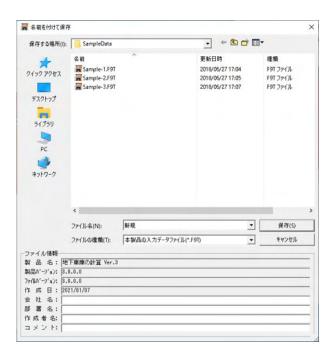


現在表示している文書の印刷が可能です。

10 保存



メニューバーよりファイルー名前を付けて保存またはツール バーより をクリックします。 保存方法を選択します。



ファイル名に名前を保存し、保存をクリックします。

保存

編集中のデータに新しい名前を付けて保存します。

第3章 Q&A

01-1 片側のみ十圧を載荷する場合の検討	まま可能かり

A1-1 可能です。「設計条件」画面→「検討土圧」で「左側のみ」または「右側のみ」としてください。

Q1-2 パラペットの検討は可能か?

A1-2 パラペットの断面算定が可能です。

長期荷重時、短期荷重時それぞれについて、片持ち梁としてパラペット基部に発生する断面力 (M, S) を算出し、その断面力を用いて梁間方向ボックスラーメンの断面算定と同様の曲げおよびせん断照査を行います。

Q1-3 配筋の入力において、外側、内側に各々2種類ずつ鉄筋径とピッチが入力できるが、これは何を意味するのか

A1-3 1段に異なる鉄筋径を交互に配筋する場合に用いる入力です。同一鉄筋径を使う場合は1種類だけ入力してください。

Q1-4 FRAME解析結果のデータをFRAME製品で利用することは出来ないのか?

A1-4 可能です。計算実行後、「ファイル」 – 「名前を付けて保存」を行うことで、データファイルを保存したフォルダに拡張子が"\$O1"というFRAMEデータファイルが作成されます。

保存したFRAMEデータは、Engineer's Studio, Engineer's Studio面内, FRAME(面内), FRAMEマネージャ, FRAME(2D)で読み込み可能です。FRAME(3D)はサポートしておりません。

Q1-5 載土による鉛直土圧は内部で計算しているのか?それとも入力するのか?入力するならばどこで入力すればよいか?

A1-5 従来は内部計算しておらず入力していただく仕様としておりましたが、Ver.1.1.0より内部計算を可能としました。 「荷重」→「載土」の『載土の自動載荷』にチェックが付いている場合は自動的に載土(鉛直土圧)を考慮して計算します。

直接、載土による鉛直土圧を入力されたい場合は、上記『載土の自動載荷』ではチェックを付けずに「荷重」画面→「屋根 (上部建物)」→「屋根の積載荷重」で入力してください。

なお、「屋根の積載荷重」の『架構設計用』は長期時、短期時の計算に用いており、『地震力算出用』は短期時地下部の地震力(慣性力)の算出にのみ用います。『床設計用』は計算書の出力用にのみ参照しており計算には用いておりません。

01-6 偏土圧は考慮できるか?

A1-6 本プログラムで検討可能な土圧は

- 両側あり
- 左側のみあり
- 右側のみあり

いずれも地表面は水平一定

としております。

土圧が左側のみ、または右側のみに作用するケースは検討可能ですが、土圧が左右に作用し、左右で土圧が異なるケースにつきましては、現プログラムでは検討することができません。

Q1-7 頂版の中間部と端部で部材厚を変えたいが、設定可能か?

A1-7 頂版に限らず部材厚は一定としており、中間部と端部で部材厚を変えることはできません。ご了承ください。

Q1-8 滑り出しチェックにおいて、土の粘着力を考慮することは可能か?

A1-8 従来は考慮できませんでしたが、Ver.1.1.0より土の粘着力の考慮に対応しました。

「考え方」画面→「滑り出しチェックに土の粘着力を考慮する」がチェックされている場合は土の粘着力も考慮して滑り出しチェックを行います。

土の粘着力は「材料・許容値」画面→「その他」→「粘着力C(kN/m2)」で入力してください。

01-9 鉄筋径を2ランク大きくし使用鉄筋量を倍程度増加したが、許容曲げモーメントがそれほど大きくならない理由は?

- A1-9 許容曲げモーメントは、
 - ①引張鉄筋比≦釣合鉄筋比
 - ②引張鉄筋比>釣合鉄筋比
 - の場合で算出方法が異なります。
 - ①の場合、引張側鉄筋の応力度が許容引張応力度となるときの曲げモーメントを許容曲げモーメントとして算出しています。
 - ②の場合、圧縮縁コンクリートの応力度が許容圧縮応力度となるときの曲げモーメントを許容曲げモーメントとして算出しています。
 - ①の場合は使用鉄筋量の増加に比例して許容曲げモーメントも増加しますが、②の場合はコンクリート厚の増加が支配的な影響を与えますので使用鉄筋量を大きく増加されましてもそれほど許容曲げモーメントは大きくなりません。

なお、引張鉄筋比、釣合鉄筋比の大小関係は、詳細計算書の「4.6 断面算定」→「4.6.1 曲げに対する断面算定」内の各表で確認できます。

また、許容曲げモーメントの具体的な算出方法はヘルプ「計算理論および照査の方法」→「断面算定」→「曲げに対する 断面算定」に記述しておりますのでこちらをご参照ください。

Q1-10 短期時の水平土圧の強度を長期時に対する倍率で決定したいが可能か

A1-10 可能です。

「考え方」 画面→「土圧」→ 「短期時土圧の長期時に対する倍率を使用する」 にチェックを付け、 「短期時土圧の長期時に対する倍率」 にお考えの倍率をご入力ください。

Q1-11 長期荷重時と短期荷重時で使用鉄筋が異なるのは何故か?

A1-11 曲げに対する断面算定は単鉄筋で行っており、設計曲げモーメントの符号から決定される引張の向き (外側 or 内側) に 応じた鉄筋を使用鉄筋として用いています。

そのため、長期荷重時と短期荷重時で設計曲げモーメントの符号が異なる場合、引張の向きが異なることとなり、外側と内側で径・ピッチが異なっていれば使用鉄筋が異なることになります。

なお、設計曲げモーメントが負の場合は外側引張、正の場合は内側引張を意味します。

- Q1-12 フレームモデルに載荷する接地圧の値 (「4章 梁間方向ボックスラーメン」→「4.2.2 短期荷重時」のW3E、W4E) が、安定 計算の地耐力チェックで算出された値 (「3章 安定計算」→「3.2 安定計算」→「3.2.2 地耐力チェック」→「短期荷重時: X 方向」の接地圧Qmax、Qmin) と少し異なるのはなぜですか?
- A1-12 安定計算の接地圧Qmax、Qminは、床(底版)全幅両端の値となります。

一方、フレームモデルに載荷する接地圧W3E、W4Eは、梁間方向ボックスラーメンの床(底版)部材の軸線間両端の値となります。

本プログラムでは、安定計算で求めたQmax、Qminを元に、線形補間で軸線位置の値に算出したものがW3E、W4Eとなります。

W3E = Qmax - (Qmax - Qmin)/全幅 × 側壁厚/2 (kN/m2) W4E = Qmin + (Qmax - Qmin)/全幅 × 側壁厚/2 (kN/m2)

Q1-13 断面内側にハンチを設けることは可能か?

- A1-13 現プログラムでは断面内側ハンチの入力は設けておらず、ハンチの考慮には対応しておりません。
- Q1-14 計算書の後壁 (スラブ計算) の曲げに対する断面算定の結果表において、鉛直方向の上端、下端と中央で鉄筋かぶりの値が異なっているのはなぜですか
- A1-14 設計曲げモーメントMをご確認ください。

Mが負の場合は外側引張、正の場合は内側引張となります。

断面算定は単鉄筋で行っており、表中の鉄筋かぶりや使用鉄筋は引張側のもののみ出力しているため、外側と内側とで 異なるかぶりが設定されている場合は違う値となることがあります。

- Q1-15 曲げに対する断面算定は単鉄筋、複鉄筋それぞれで検討可能か?
- A1-15 現プログラムでは単鉄筋のみ対応しています。

Q1-16 断面算定について、応力度による検討ではなく許容曲げモーメントおよび必要鉄筋量で検討している根拠は?

A1-16 本プログラムの主な参考基準である「鉄筋コンクリート構造 計算規準・同解説 2010 日本建築学会」のP.120「13条 梁の曲げに対する断面算定」に以下のように記述されております。

(以下、P.120~121より)

2.長方形梁の許容曲げモーメントは12条の基本仮定に基づき、圧縮縁がコンクリートの許容圧縮応力度fcに達したとき、あるいは引張側鉄筋が鉄筋の許容引張応力度ftに達したときに対して求まる値のうち、小さいほうの数値とする。

4.梁の引張鉄筋比が釣合鉄筋比以下のときは、許容曲げモーメントは(13.1)式によることができる。

M = at • ft • j

M: 梁の引張鉄筋比が釣合鉄筋比以下の場合の許容曲げモーメント

at:引張鉄筋断面積

ft: 引張鉄筋の許容引張応力度

j:梁の応力中心距離で、7/8dとしてよい

d: 梁の有効せい

引張鉄筋比Ptおよび釣合鉄筋比Ptbは、P.122 (解13-4)、P.123 (解13-10) に記述されています。

Pt = at/bd

at:引張鉄筋断面積

b:梁幅

d:梁の有効せい

Ptb= $1/\{2 \cdot (1+ft/(n \cdot fc)) \cdot ft/fc\}$

n:ヤング係数比

fc:コンクリートの許容圧縮応力度(N/mm2)

ft:鉄筋の許容引張応力度

(P.123の解13.10の式を単鉄筋よりv=0でまとめると上記式となります)

なお、上記式は本製品ヘルプの「計算理論および照査の方法」→「断面算定」→「曲げに対する断面算定」→「(1) 許容曲げモーメント」でも確認できます。

上記のとおり、「鉄筋コンクリート構造 計算規準・同解説」では応力度ではなく許容曲げモーメントを算出するよう記述されており、またその内容から許容曲げモーメントが設計曲げモーメントを上回っていれば、断面に発生するコンクリートの圧縮応力度および鉄筋の引張応力度は、コンクリートの許容圧縮応力度および鉄筋の許容引張応力度に収まることになります。

なお、引張鉄筋比が釣合鉄筋比以上の場合については、同書12条の「コンクリートの圧縮応力度は中立軸からの距離に 比例する」という基本仮定から許容曲げモーメントを算出しています。

詳しい算出式は本製品の上記ヘルプに記載しておりますのでこちらをご参照ください。

また、同書P.131では断面算定の計算例が記述されており、ここでは設計曲げモーメントに基づく主筋量を求めて引張鉄筋量がこの主筋量以上となることを検討しています。

この内容を元に、本プログラムでも設計曲げモーメントに基づく主筋量を必要鉄筋量として算出し引張鉄筋量がこれを超 えていることを照査しています。

必要鉄筋量の算出式はヘルプ「計算理論および照査の方法」 \rightarrow 「断面算定」 \rightarrow 「曲げに対する断面算定」 \rightarrow 「(2) 必要鉄筋量」に記載していますのでこちらをご参照ください。

Q1-17 左右の側面上にパラペットの設置は可能か

A1-17 片側のみ土圧載荷の場合は、出入り口正面上とともに左右の側面上へのパラペット設置が可能です。 左右両側に土圧載荷の場合は、出入り口正面上にのみパラペットの設置が可能です。

Q1-18 配筋の各部位のかぶりは入力が1つしかないが、2段配筋することは可能か

A1-18 2段配筋の入力には対応しておりません。

本プログラムで計算する場合は、1段目と2段目の鉄筋の重心位置を算出していただき、1段として近似していただく方法しかございません。

鉄筋の重心位置

重心位置= (As1×d1+As2×d2) / (As1+As2)

As1:1段目の鉄筋量(cm2) d1:1段目のかぶり(cm) As2:2段目の鉄筋量(cm2) d2:2段目のかぶり(cm)

この場合、鉄筋の応力度は、入力されたかぶり位置 (2段配筋の重心位置) での値になり、最遠鉄筋位置での値ではありませんのでご注意ください。

Q1-19 「材料・許容値」画面で内部摩擦角 φ を変更したとき再設定される摩擦係数 μ の算出方法は?

A1-19 $\mu = \tan (\varphi)$

で算出したものを自動セットしています。

また、自動セット後に、摩擦係数μを直接入力して変更することも可能です。

Q1-20 梁間方向ボックスラーメンの曲げに対する断面算定において、屋根、左壁、右壁、床の中央の照査位置はどのようにして決めていますか

A1-20 中央の照査位置は、FRAME解析結果から両端 (左右壁は上下端、屋根・床は左右端) を除く着目点の中でせん断力の符号が反転する位置 (=極値) を探します。

極値がある場合は、極値の位置を照査位置とします。

極値がない(せん断力の符号が反転しない)場合は中央位置を照査位置としています。

Q1-21 丸鋼 (SR235) に対応しているか

A1-21 丸鋼 (SR235) には対応しておりません。

現プログラムで丸鋼での計算を行いたい場合は、

- ・「許容値」で、鉄筋の許容応力度を変更
- ・「配筋」で、ピッチまたは本数を調整して鉄筋量を近似の入力でご対応くださいますようお願いいたします。

Q1-22 パラペットの検討において、土圧によるパラペット付根に作用する曲げモーメントの算定式

 $MD = (1/6) \cdot P0 \cdot h^2$

の根拠は?

A1-22 片持ち梁の等変分布荷重載荷時の公式を用いています。

「構造力学公式集 昭和61年版 (社)土木学会」ではP.128に以下の式が記述されており、このMmax式に該当します。 M = -(Po・x^3)/(6I)

 $M = -(Po \cdot X^{-3})/(61)$ $Mmax = -(Po \cdot I^{2})/6$

ここに、

Po:付根に作用する荷重強度 (kN/m2)

1:支間長 (m)

x: 先端から算出位置までの距離 (m)

Q1-23 屋根上の盛土が途中から傾斜しているようなケースは検討可能か

A1-23 盛土は一様でフラットな状態のみを想定しており、傾斜しているケースには対応しておりません。

Ver.2.2.0より「荷重」画面の[地表面]に地表面載荷荷重の入力を設けております。

盛土形状による土圧の影響分を地表面載荷荷重として換算して対応可能な場合につきましてはこちらをご利用ください。

Q1-24 側壁外側主鉄筋について、頂版外側や底版外側の主鉄筋が曲がって側壁外側へ巻いているものではなく、1本棒状の鉄筋 の場合でも検討可能か?

A1-24 可能です。

Ver.2.0.0未満までは、側壁外側上部は頂版外側、側壁外側下部は底版外側の主鉄筋情報を用いて検討していたため、側壁外側主鉄筋が1本棒状で頂版外側や底版外側と径またはピッチが異なる場合に検討が行えませんでしたが、Ver.2.0.0 より側壁外側の上部および下部の入力を追加し、頂版外側や底版外側と主鉄筋情報が異なる場合でも検討可能になりました。

Q1-25 車庫内に壁を設けて2連の地下車庫として検討することは可能か

A1-25 2連の地下車庫の検討には対応しておりません。

Q1-26 開口部がある形状に対応しているか?

A1-26 本製品は開口部の設置には対応しておりません。

Q1-27	車庫幅 (X方向断面幅) が比較的大きく (6~7m)、車庫入り口付近の中央に屋根を支える梁 (屋根と床をつなぐ柱状のもの。 奥行Y方向に連続した壁ではない) を設けた場合の検討は可能か?
A1-27	本プログラムでは梁を設けた場合等には対応しておらず、梁の影響を考慮した検討を行うことはできません。ご了承ください。
Q1-28	車庫の隣に階段を設置したモデルの検討は可能か?
A1-28	階段を設置したモデルの検討には対応しておりません。
Q1-29	前面開口の一部に壁が存在するケースは計算可能ですか
A1-29	前面開口の一部に壁がある形状の計算には対応しておりません。ご了承ください。
Q1-30	ウイングの検討は可能か?
A1-30	Ver.3.0.0よりウイングの検討に対応しました。
Q1-31	ボックスラーメンのFRAME計算において、剛域を考慮することは可能か
A1-31	剛域を考慮した計算には対応しておりません。ご了承ください。
Q1-32	「配筋」画面→「後壁」の入力ガイド図の向きは?
A1-32	「鉛直方向」 タブの図は横から見た側面図で、①は上側の鉄筋、②は下側の鉄筋となります。 「水平方向」 タブの図は上から見た平面図で、①は水平に配置される鉄筋となります。
Q1-33	主鉄筋の段落とし計算は可能ですか
A1-33	申し訳ございませんが、主鉄筋の段落とし計算には対応しておりません。ご了承ください。
Q1-34	滑り出しチェックにおいてPAHの数値の根拠は?
A1-34	PAHは奥行1m当りの本体に作用する水平土圧力(kN/m)で、計算書の「3.1 土圧力の計算」のPと Δ Pを足し合わせたものとなります。
Q1-35	内部計算される土圧係数ではなく、別途算出した土圧係数を用いて計算することは可能か
A1-35	「考え方」→「土圧」画面で「クーロンの土圧係数を使用する」のチェックを外した場合、 ・長期時の水平土圧係数 ・短期時の水平土圧係数 が入力可能となります。 こちらでお考えの土圧係数を入力してください。

Q1-36 プログラムで作成されるFRAMEモデルの支点条件や着目点数を変更することは可能か

A1-36 支点条件や着目点数は内部で自動設定しており、変更することはできません。

本プログラムでは、弊社FRAME製品で読み込めるデータファイル(*.\$O1)を作成することが可能です。

(FRAMEマネージャ, FRAME(面内), Engineer's Studio等にて読み込み可能です。FRAME(3D)はサポートしておりません。)

本プログラムで出力した\$01ファイルを弊社FRAME製品で読み込み、FRAME製品にて支点条件や着目点数を変更していただき、断面力を確認することは可能です。

ただし、FRAME製品で変更して算出された断面力を本プログラムに入力して断面照査を行うことはできません。

以下に本プログラムでの\$O1ファイルの保存方法、および弊社FRAME製品 (例としてFRAMEマネージャ) での読み込み方法を説明します。

■本プログラムでのFRAME製品用データファイル(*.\$O1)の出力方法

計算実行後、「ファイル」 ー 「名前を付けて保存」 にてデータファイルを保存します。 データファイルを保存したフォルダに拡張子が"\$01"というファイルが作成されます。

・「ファイル名称.\$O1」→FRAME製品用データファイル

■「FRAMEマネージャ」でのFRAME製品用データファイル(*.\$O1)の読み込み方法

メニュー「ファイル」 – 「開く」 にて「ファイルの種類=他製品データ(SI対応版) (*.\$O1)」 を選択して「ファイル名称.\$O1」 を読み込んでください。

Q1-37 床に張出を設けた形状は可能か?

A1-37 Ver.2.0.0より梁間方向の張出設置に対応しています。

左右それぞれの張出長を設定可能で、片側のみ張出しも可能です。

また、Ver.2.2.0より桁行方向の後壁側の張出設置に、Ver.3.0.0より車庫入口の張出に対応しました。

Q1-38 ヤング係数を変更しても、断面力がヤング係数変更前と変わらない

A1-38 ヤング係数を変更した場合、変位に影響が生じます。

部材分布バネを考慮する場合など変位が断面力に関係するケースでは、ヤング係数の変更により断面力値も変わりますが、本プログラムでは部材分布バネは考慮していないため、断面力値は変化しません。

Q1-39 車庫内の積載荷重の初期値の根拠は?

A1-39 建築基準法施行令の第八十五条の「(六)自動車車庫及び自動車通路」の内容を元に

・床設計用 :5400 (N/m2)・架構設計用 :3900 (N/m2)・地震力算出用:2000 (N/m2)

を初期値としています。

Q1-40 車庫の屋根が地表面より上側にあるようなモデルは計算可能か

A1-40 本プログラムでは地表面は水平で車庫の屋根以上としており、地表面から突出した状態での入力および計算を行うことはできません。どうぞご了承ください。

Q1-41 壁量の計算は可能か?

A1-41 壁量の計算には対応しておりません。どうぞご了承ください。

Q1-42 「地盤改良の設計計算」用にデータをエクスポートすることは可能か

A1-42 「地盤改良の設計計算」用にデータをエクスポートすることはできません。ご了承ください。

01-43 地下車庫の背面土砂が盛り上がっている場合の土圧の計算は可能か?

背面土砂による影響を等分布荷重に換算するのであれば、その荷重強度を「荷重」→「地表面」→「地表面載荷荷重」に A1-43 入力することで可能と考えます。

なお、ここで入力された荷重は画面コメントに記載のとおり水平土圧算出にのみ考慮します。

水平土圧は安定計算および断面算定に反映されます。

Q1-44 鉄筋の本数入力に対応しているか

- A1-44 ピッチ入力にのみ対応しており、本数入力には対応しておりません。
- 計算書の「梁間方向ボックスラーメン」-「荷重」-「短期荷重時」の『地震力』において、地上部設計震度が0.2、地下部 Q1-45 設計震度が0.1となっているが、これを変更することは可能か
- 可能です。 A1-45

「荷重」画面の「短期」タブの「地震力算出用設計震度」に地上部設計震度、地下部設計震度の設定を設けております。 こちらで変更してください。

- Q1-46 後壁 (スラブ計算) の計算書の「断面力計算」の章に出力されているグラフの出典は?
- グラフの出典は (社)日本建築学会 「鉄筋コンクリート構造計算用資料集 2001 (平成14年2月)」の「6章 長方形スラブの A1-46 応力とたわみ」です。
- 01-47 「荷重」→「地表面」画面で入力する「地表面載荷荷重(kN/m2)」はX方向左右それぞれで設定できないか
- Ver.2.2.0未満では地表面水平一定の前提のもと、1種類の入力しか用意しておりませんでしたが、Ver.2.2.0よりX方向の A1-47 左右およびY方向それぞれの入力を用意しました。 これにより、例えばX方向で左右それぞれ別々の水平土圧を考慮可能です。

なお、「地表面載荷荷重(kN/m2)」は水平土圧算出にのみ考慮します。

水平土圧は安定計算および断面算定に反映されます。

- Q1-48 「材料・許容値」画面で「計算」ボタンを押下した際はどのような計算が行われているか
- A1-48 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010」を参考に、コンクリートの設計基準強度および鉄筋材質に応じて以下 の値を設定します。
 - ■コンクリートの計基準強度変更時
 - ・コンクリートの単位体積重量
 - コンクリートのヤング係数
 - ヤング係数比
 - ・コンクリートの許容応力度
 - ■鉄筋材質変更時
 - ・鉄筋の許容応力度
- 01-49 梁間方向断面の計算で温度荷重は考慮可能でしょうか。
- A1-49 申し訳ございませんが、現プログラムでは温度荷重の考慮には対応しておりません。
- Q1-50 メインメニュー「オプション」→「動作環境の設定」画面の「バックアップファイルを作成する」とは?
- 上書き保存時、または指定した保存ファイル名と同名のファイルが存在する場合に、バックアップファイル (*.F9T~)を作 A1-50 成するかどうかを指定します。
- Q1-51 地下車庫の後ろ壁 (妻壁) は壁梁として検討するのでしょうか。
- A1-51 後壁は四辺固定支持スラブとして検討しております。

Q1-52 計算書の「4章 梁間方向ボックスラーメン」 - 「4.2 荷重」 - 「4.2.1 長期荷重時」の「1.鉛直荷重」に出力されているN1、N2は 何の荷重でしょうか?

A1-52

N1、N2は壁の重量 (N1: 左壁、N2: 右壁) になります。

Q1-53 床の張出部に積載荷重を載荷することは可能か?

A1-53 可能です。

「形状」画面で張出幅を設定していただきますと、「荷重」画面に『床 (張出部)』のタブが表示されます。 こちらで張出上に作用する荷重を考慮することが可能です。

なお、設定した場合は張出上に等分布で全載となり部分的な考慮や奥行方向に荷重強度を変化させることはできません。

Q1-54 試行くさび法で土圧を算出することは可能か。

A1-54 試行くさび法での土圧算出には対応しておりませんが、「荷重」画面→「地表面」に地表面載荷荷重の入力を設けております。

盛土形状による土圧の影響分を地表面載荷荷重として別途換算算出し設定することで考慮可能であれば、こちらをご利用ください。

Q1-55 安定計算の土圧の作用範囲はどのように決定していますか?

A1-55 安定計算での土圧力の算定および転倒モーメントの計算での土圧の作用範囲は「考え方」入力の「安定計算の土圧作用 範囲」の設定により異なります。

「パラペットを含む」 にチェックをつけた場合、作用範囲は床下面からパラペット天端とし、チェックを外した場合、床下面から屋根天端までとします。

また、「ウイングを含む」 にチェックをつけた場合、Y方向の土圧力の算定および転倒モーメントの計算での土圧の作用範囲(幅)にウイングを含みます。

Q1-56 荷重の「載土」、「屋根(上部建物)」、「車庫内(車両)」にはそれぞれどのような荷重を入力すればよいか。

A1-56 基本的な考え方として、

「載土」→車庫上面から地表面までの上載土の荷重 屋根(上部建物)」→地表面から上の土や建物の荷重 「車庫内(車両)」→車庫内に配置する車などの荷重 と考えていただけると入力しやすいかと思われます。 ただし、最終的には設計者の判断となることをご了承ください。

Q1-57 パラペット部の長さはどのように設定するのでしょうか?

A1-57 パラペット部の長さは「形状」画面の「屋根」の「パラペット長 L5」および「パラペット長 L6」より設定可能です。 なお、本項は「設計条件」画面において、検討土圧に「左側のみ」または「右側のみ」を選択した場合に入力可能となります。

Q1-58 鉄筋の間隔で使用鉄筋量が必要鉄筋量以上であることを確認できますか?

A1-58 「考え方」画面の「使用鉄筋量≧必要鉄筋量の確認=鉄筋間隔で確認する」を選択いただくことでお考えの照査が可能です。

Q1-59 長期時の水平土圧係数と短期時の水平土圧係数は「考え方」-「土圧」の入力によってどのように変化するのか。

A1-59 「短期時土圧の長期時に対する倍率を使用する(以下A)」、「クーロンの土圧係数を使用する(以下B)」の2つのチェック ボックスへのチェックの有無で下記の4通りに変化いたします。

A, B両方にチェックが入っていないとき 長期時の水平土圧係数: 入力値 短期時の水平土圧係数: 入力値 Aのみにチェックが入っているとき 長期時の水平土圧係数: 入力値

短期時の水平土圧係数:長期時の水平土圧係数 × 短期時土圧の長期時に対する倍率

Bのみにチェックが入っているとき

長期時の水平土圧係数: クーロンの式による値 短期時の水平土圧係数: 物部・岡部の式による値

A, B両方にチェックが入っているとき 長期時の水平土圧係数: クーロンの式による値

短期時の水平土圧係数: クーロンの式による値 × 短期時土圧の長期時に対する倍率

Q1-60 計算書「安定計算」の「重量および抵抗モーメント」に屋根の単位重量が出力されているがこれはどのように算出していますか?

A1-60 計算書の「仮定荷重」をご覧ください。

こちらの

- ・固定荷重(DL)の屋根 (コンクリート、防水モルタル)
- ・積載荷重(LL)の屋根 (屋根用LL)
- ・載土(VL) ※考慮している場合

を合計した値となります。

Q1-61 慣性力の向きを変更することは可能か。

A1-61 両側土圧時のみ可能です。

「荷重」-「短期」-「地震力の向き」にてお考えの向きを選択してください。

- Q1-62 屋根もしくは床に張出を設けたとき、その部分に対して何か照査は行われるか。
- A1-62 「桁行方向の計算」という形で、屋根、床の張出付根位置での照査を行います。

断面力の計算方法については、ヘルプの「計算理論及び照査の方法」 – 「桁行方向の計算」 に記載しておりますので、併せてご確認ください。

- Q1-63 「形状」-「断面」-「屋根(床)張出」で床の張出を入力したつもりが屋根の張出になっている。
- A1-63 お手数ですが、床の張出の場合は「形状」 「断面」 「屋根(床)張出」にてマイナスの値を入力してください。
- Q1-64 パラペットの設計に任意荷重を載荷して土圧を増やすことはできるか。
- A1-64 可能です。

パラペットの設計に使用する土圧は、仮定荷重のY方向のP0の値を使用します。

「荷重」 ー 「地表面」 ー 「Y方向」 に入力することで、P0に任意荷重が考慮され、その値がパラペットの設計にも使用されます。

なお、P0は安定計算にも使用されるため、「荷重」 - 「地表面」 - 「Y方向」の入力によって結果が変わる点にはご注意ください。

Q&Aはホームページ (地下車庫の計算http://www.forum8.co.jp/faq/win/chika-qa.htm) にも掲載しております。

地下車庫の計算 Ver.3 操作ガイダンス

2024年 9月 第2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

地下車庫の計算 Ver.3

操作ガイダンス

www.forum8.co.jp