
地下車庫の計算 Ver.2

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

最新情報は、製品添付のHELPのバージョン情報をご利用下さい。
本書は、表紙に掲載時期の各種製品の最新バージョンにより、ご説明しています。
ご利用いただく際には最新バージョンでない場合もございます。ご了承ください。

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、ご所有の本製品のインストール用CD-ROMなどから「問い合わせ支援ツール」をインストールして戴き、製品画面上から、問い合わせ支援ツールを利用した簡単なお問い合わせ方法をご利用下さい。環境などの理由でご使用いただくことが可能ではない場合には弊社、「サポート窓口」へメール若しくはFAXにてお問い合わせ下さい。
なお、ホームページでは、最新バージョンのダウンロードサービス、Q&A集、ユーザ情報ページ、ソフトウェアライセンスのレンタルサービスなどのサービスを行っておりますので、合わせてご利用下さい。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

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、あらかじめご承知置き下さい。

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。

VIEWER版でのご使用については、「VIEWER版使用権許諾契約書」が設けられています。

Web認証（レンタルライセンス、フローティングライセンス）でのご使用については、「レンタルライセンス、フローティングライセンス版使用権許諾契約書」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。

目次

5	第1章 製品概要
5	1 プログラム概要
6	2 フローチャート
7	第2章 操作ガイダンス
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
18	7 計算実行
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
22	9-1 見出しの編集
23	9-2 スタイル設定
24	9-3 ソースの編集
24	9-4 保存
25	9-5 印刷
26	10 保存
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つてはじめて、「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。

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



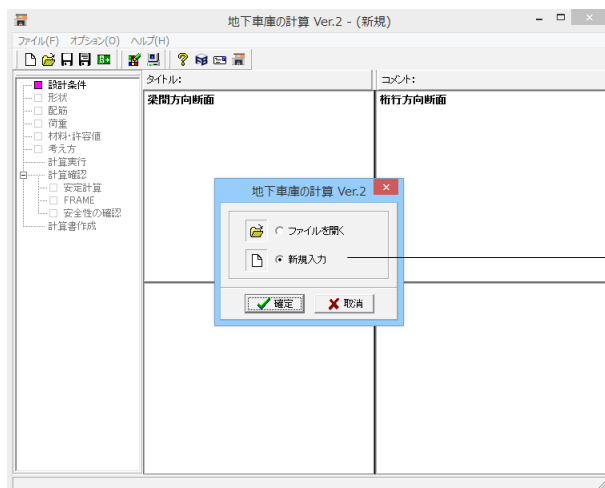
第2章 操作ガイダンス

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。

赤枠で囲っている箇所が、入力の変更箇所になります。ご確認ください。

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。

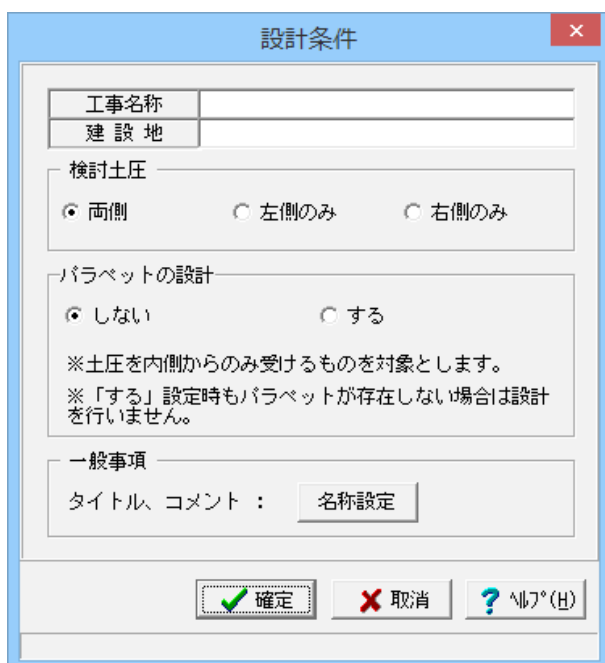


「新規入力」を選択し、確定をクリックします。
確定をクリックすると、以下の設計条件画面が展開されます。

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。

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す。

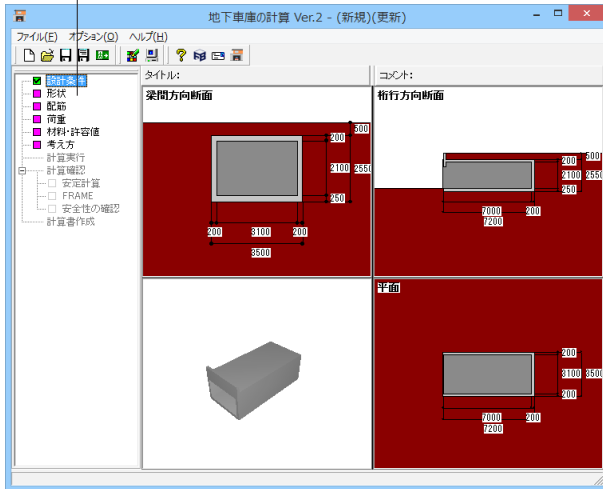
※土圧を内側からのみ受けるものを検討の対象とします。

※「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。

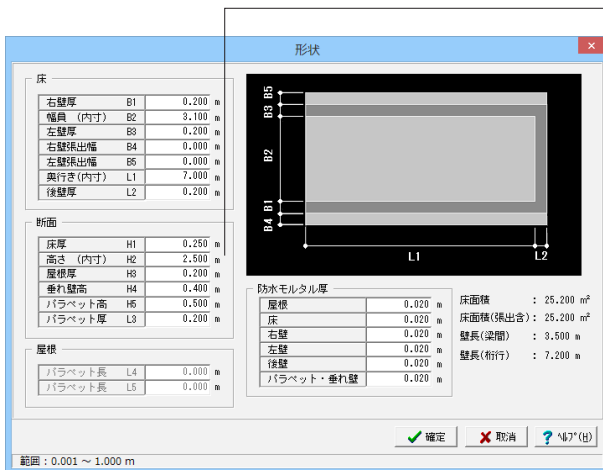
2 形状

「形状」をクリックします。



形状
地下車庫の形状を設定します。

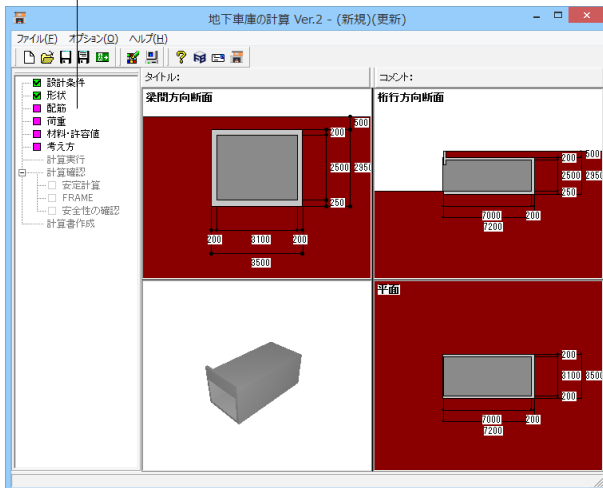
断面
高さ (内寸) H2
→ 「2.500m」を入力
※その他に入力の変更はありません。



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。

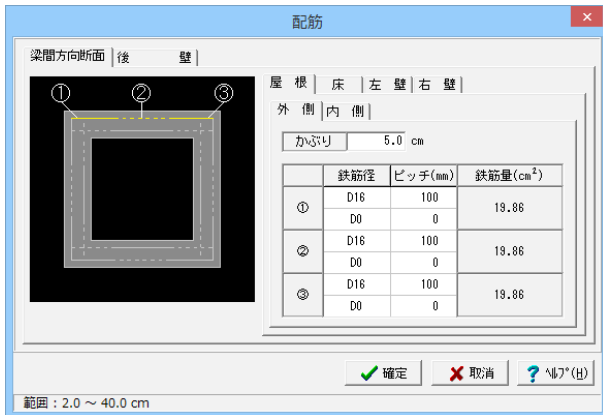
3 配筋

「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

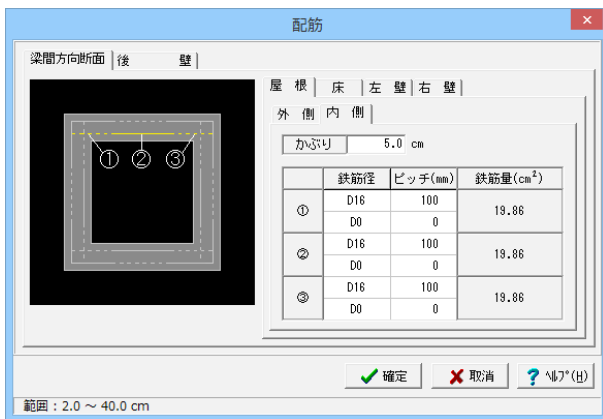
梁間方向の鉛直断面について、各部に対する鉄筋を入力します。

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(cm ²)
1	D16	100	19.86
	D0	0	
2	D16	100	19.86
	D0	0	
3	D16	100	19.86
	D0	0	

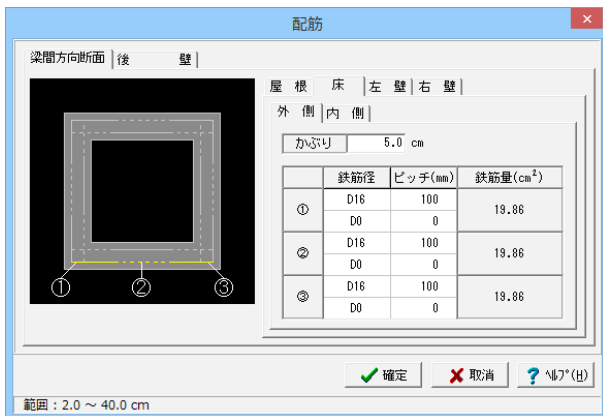
屋根-内側



かぶり: 5.0

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

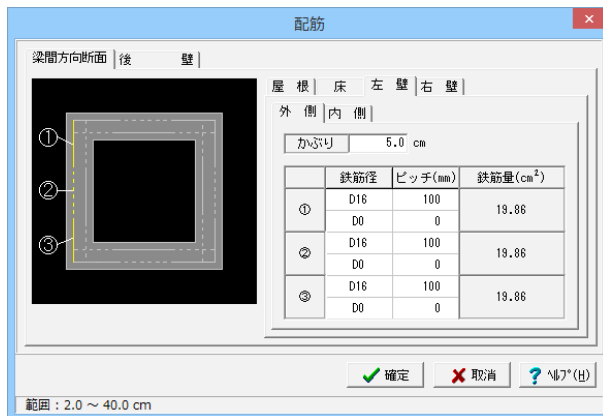
床-内側



かぶり: 5.0

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

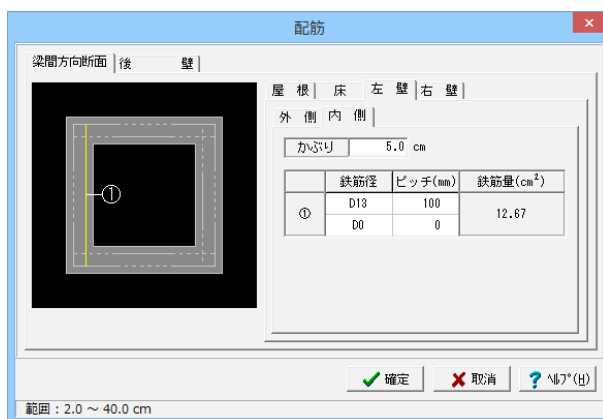
左壁-外側



かぶり: 5.0

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

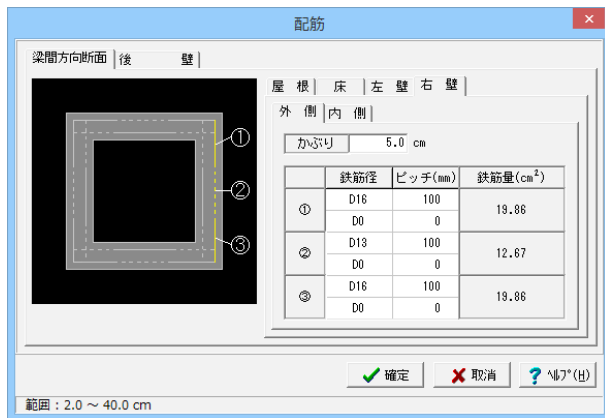
左壁-内側



かぶり: 5.0

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

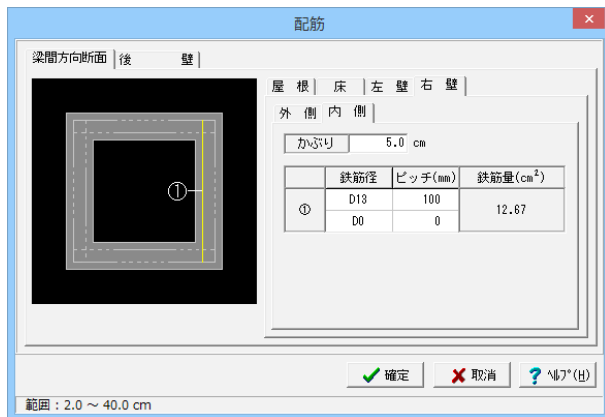
右壁-外側



かぶり:5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm ²)
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

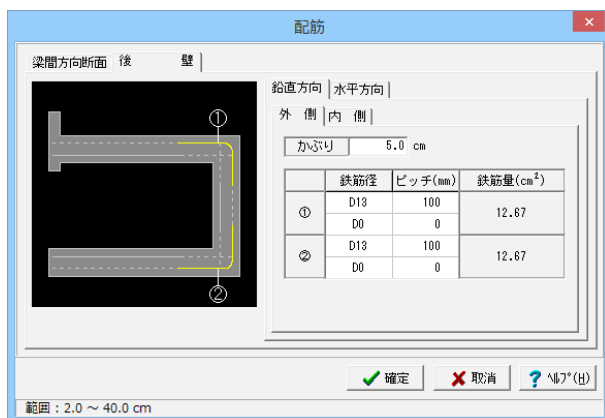


かぶり:5.0

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

後壁

鉛直方向-外側



後壁

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(cm ²)
1	D13	100	12.67
	D0	0	
2	D13	100	12.67
	D0	0	

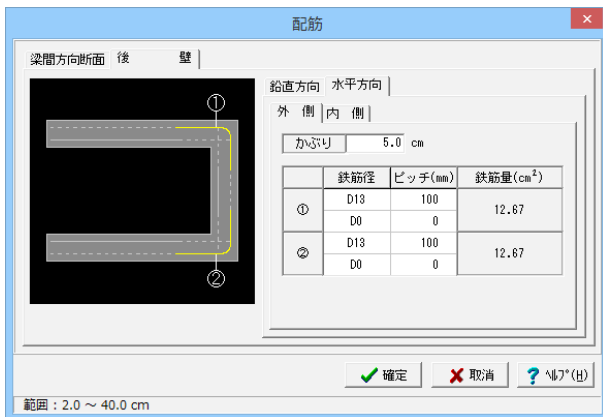
鉛直方向-内側



かぶり: 5.0

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

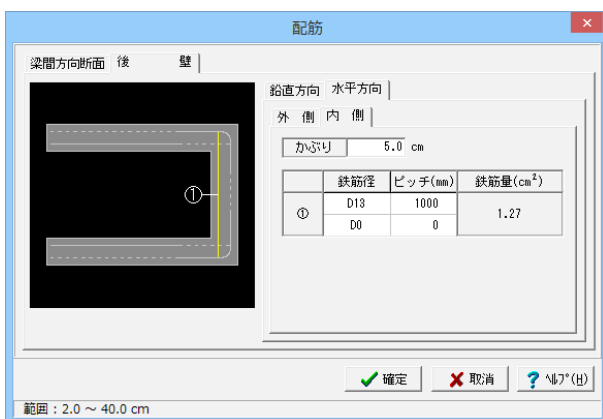
水平方向-外側



かぶり: 5.0

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

水平方向-内側

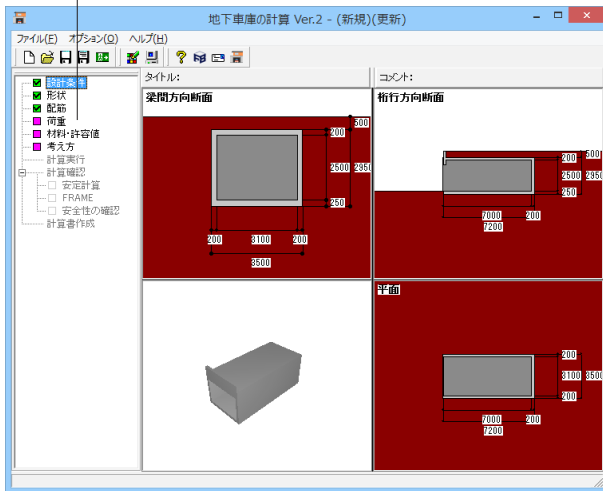


かぶり: 5.0

	鉄筋径	ピッチ(mm)	鉄筋量(cm ²)
1	D13	1000	1.27
	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



載土

「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>

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/m²」

架構設計用の積載荷重: 「9000N/m²」

地震力算出用の積載荷重: 「9000N/m²」

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/m²」

架構設計用の積載荷重: 「4000N/m²」

地震力算出用の積載荷重: 「2000N/m²」

地表面

荷重

載土 | 屋根 (上部建物) | 車庫内 (車両) | 地表面 | 短期

地表面載荷荷重

地表面載荷荷重 kN/m²

※水平土圧の算出にのみ用います。

確定 取消 ? ヘルプ(H)

地表面載荷荷重 : 0.000 ~ 1000.000 kN/m²

地表面

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。

短期

荷重

載土 | 屋根 (上部建物) | 車庫内 (車両) | 地表面 | 短期

土圧係数算出用設計震度

設計水平震度

地震力算出用設計震度

地上部設計震度	0.20
地下部設計震度	0.10

確定 取消 ? ヘルプ(H)

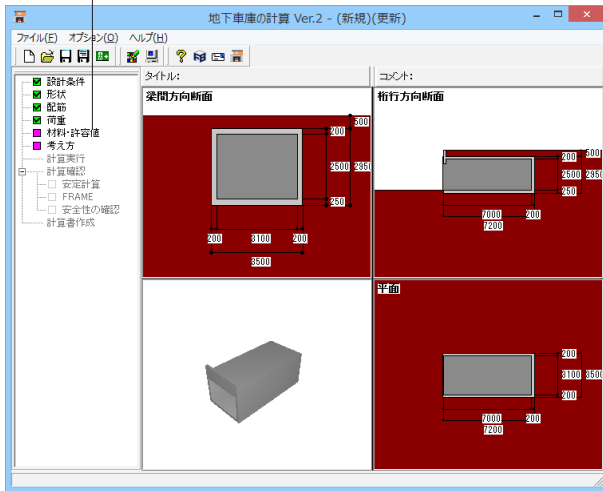
設計水平震度 : 0.10 ~ 2.00

短期

※今回入力の変更はありません。

5 材料・許容値

「材料・許容値」をクリックします。



材料



材料・許容値

使用材料と許容値の詳細を設定します。

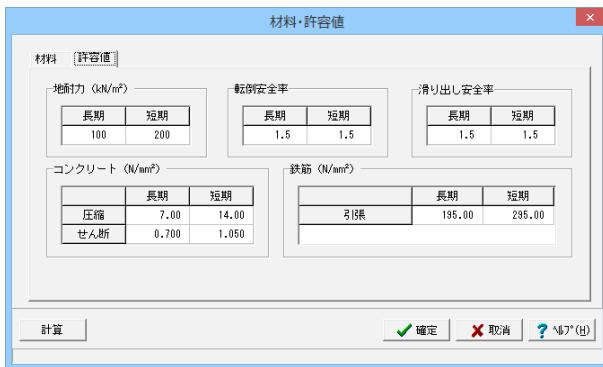
※今回は入力の変更はありません。

「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。

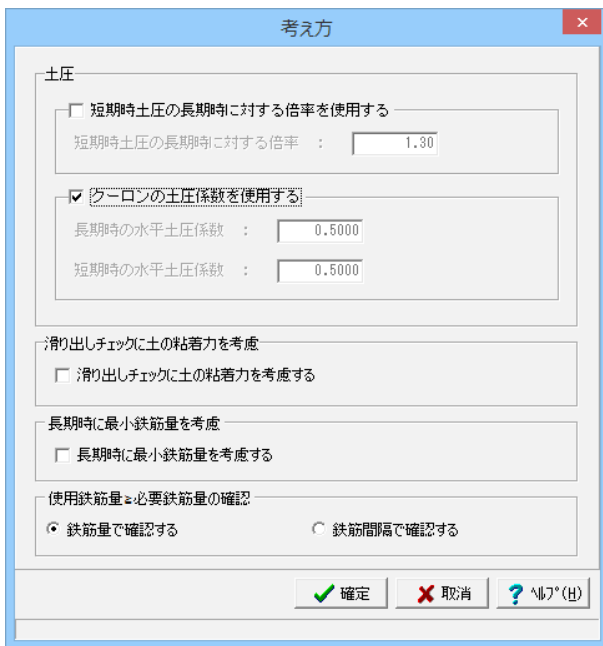
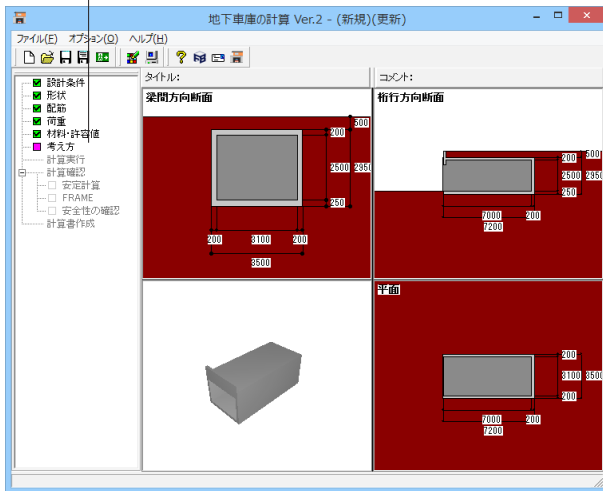
[計算]ボタンをクリックすると、『鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010』を参考に、鉄筋材質、およびコンクリートの設計基準強度に応じた各値を設定します。

許容値



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。

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。

土圧

短期時土圧の長期時に対する倍率を使用する：

本項にチェックをつけた場合は、長期時土圧に入力した倍率を乗じた値を、短期時土圧として設定します。なお、本項の設定は、「クーロンの土圧係数を使用する」の設定に優先します。

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（「 $0.004 \times \text{断面幅} \times \text{有効せい}$ 」、 「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。

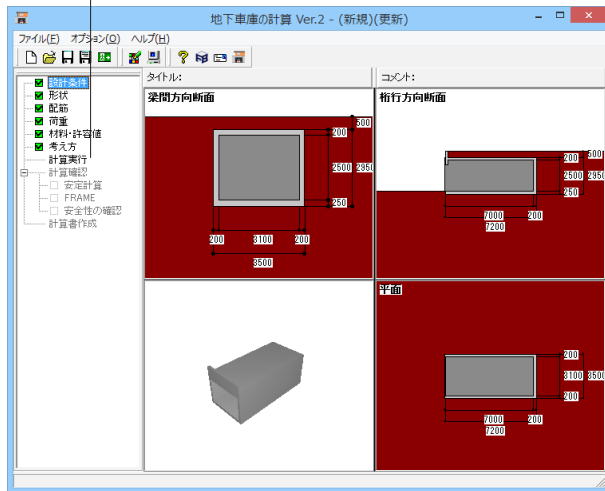
使用鉄筋量 ≥ 必要鉄筋量の確認：

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。

7 計算実行

「計算実行」をクリックします。



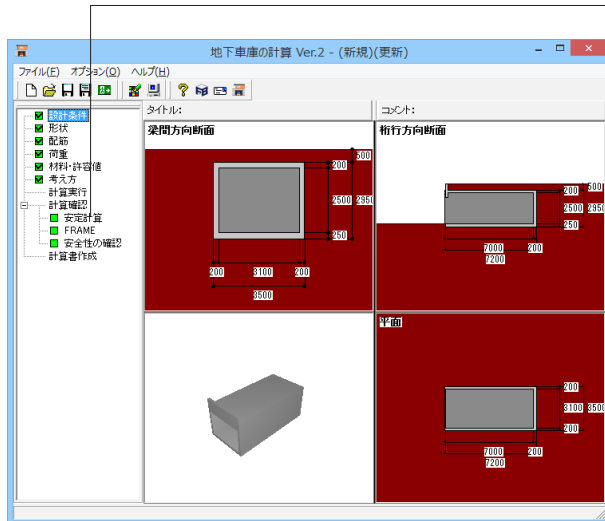
計算実行

各入力完了すると、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

安定計算					
長期 短期					
転倒チェック					
	転倒モーメント (kN/m ²)	安定モーメント (kN/m ²)	安全率	許容安全率	判定
X方向	-----	-----	-----	≥ 1.500	○
Y方向	110.191	2831.914	25.700	≥ 1.500	○
地耐力チェック					
	接地圧		地耐力 (kN/m ²)	判定	
	σ min (kN/m ²)	σ max (kN/m ²)			
X方向	33.703	33.703	≤ 100.000	○	
Y方向	32.644	34.762	≤ 100.000	○	
滑り出しチェック					
	水平力 (kN)	摩擦抵抗 (kN)	安全率	許容安全率	判定
X方向	-----	-----	-----	≥ 1.500	○
Y方向	99.468	533.763	5.366	≥ 1.500	○

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 (σ max) ≤ 地耐力のとき、OK (○) 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

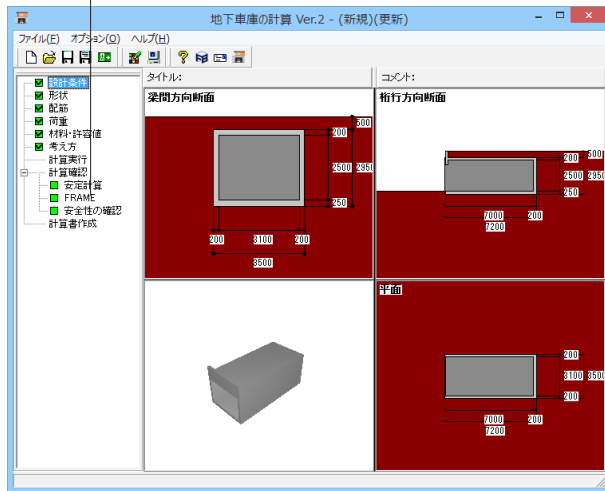
※確認画面上で右クリックすると、プリンタ出力、およびHTMLファイル出力のポップアップメニューが表示されます。HTML形式ファイルに出力する際、「名前を付けて保存」ダイアログが開きますので、任意のファイル名を指定してください。

安定計算-短期

安定計算					
長期 短期					
転倒チェック					
	転倒モーメント (kN/m ²)	安定モーメント (kN/m ²)	安全率	許容安全率	判定
X方向	321.377	1334.407	4.152	≥ 1.500	○
Y方向	515.782	2831.914	5.491	≥ 1.500	○
地耐力チェック					
	接地圧		地耐力 (kN/m ²)	判定	
	σ min (kN/m ²)	σ max (kN/m ²)			
X方向	11.841	55.565	≤ 200.000	○	
Y方向	19.232	48.174	≤ 200.000	○	
滑り出しチェック					
	水平力 (kN)	摩擦抵抗 (kN)	安全率	許容安全率	判定
X方向	112.764	533.763	4.733	≥ 1.500	○
Y方向	208.232	533.763	1.852	≥ 1.500	○

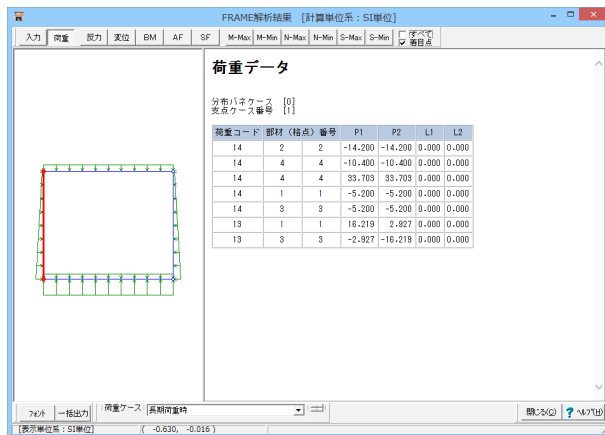
8-2 FRAME

「FRAME」をクリックします。



FRAME

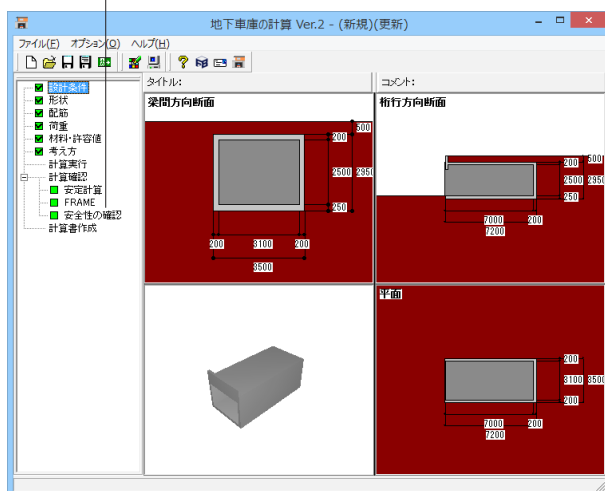
FRAMEモデルの入力データ、および結果を確認できます。



赤枠部分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

長期 | 短期 |

曲げモーメント

照査位置	設計曲げモーメント (kN.m)	許容曲げモーメント (kN.m)	判定	
左壁	下端部	-12.669	-30.790	○
	支間部	-1.981	-30.790	○
	上端部	-9.064	-30.790	○
屋根	左端部	-9.064	-30.790	○
	支間部	10.266	30.790	○
	右端部	-9.064	-30.790	○
右壁	上端部	-9.064	-30.790	○
	支間部	-1.981	-26.859	○
	下端部	-12.669	-30.790	○
床	右端部	-12.669	-50.246	○
	支間部	19.052	50.246	○
	左端部	-12.669	-50.246	○

せん断応力度

照査位置	せん断応力度 (N/mm ²)	許容せん断応力度 (N/mm ²)	判定	
左壁	下端部	0.132	0.700	○
	上端部	0.066	0.700	○
屋根	左端部	0.179	0.700	○
	右端部	0.179	0.700	○
右壁	上端部	0.066	0.700	○
	下端部	0.132	0.700	○
床	右端部	0.220	0.700	○
	左端部	0.220	0.700	○

使用鉄筋量 (鉄筋量で照査)

照査位置	使用鉄筋	使用鉄筋量 (mm ²)	必要鉄筋量 (mm ²)	判定	
左壁	下端部	D16 @100	1986.000	495.015	○
	支間部	D16 @100	1986.000	77.409	○
	上端部	D16 @100	1986.000	354.146	○
屋根	左端部	D16 @100	1986.000	354.146	○
	支間部	D16 @100	1986.000	401.106	○
	右端部	D16 @100	1986.000	354.146	○

印刷 | 閉じる(O) | ヘルプ(H)

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

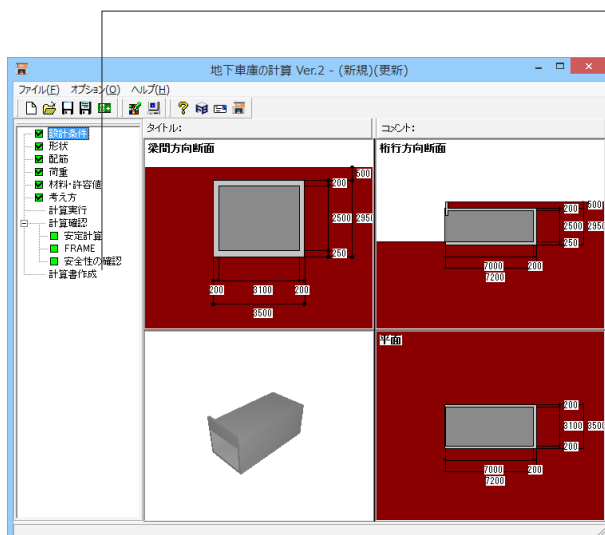
使用鉄筋量 ≥ 必要鉄筋量のとき、OK (○) と判定。

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。

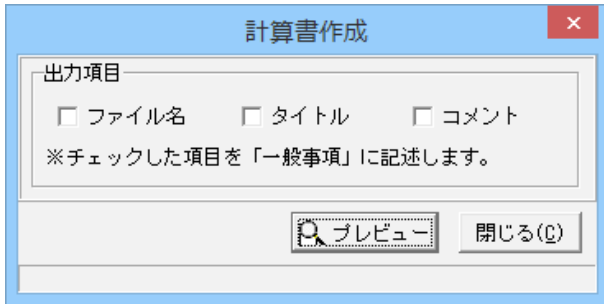
9 計算書作成

「計算書作成」をクリックします。

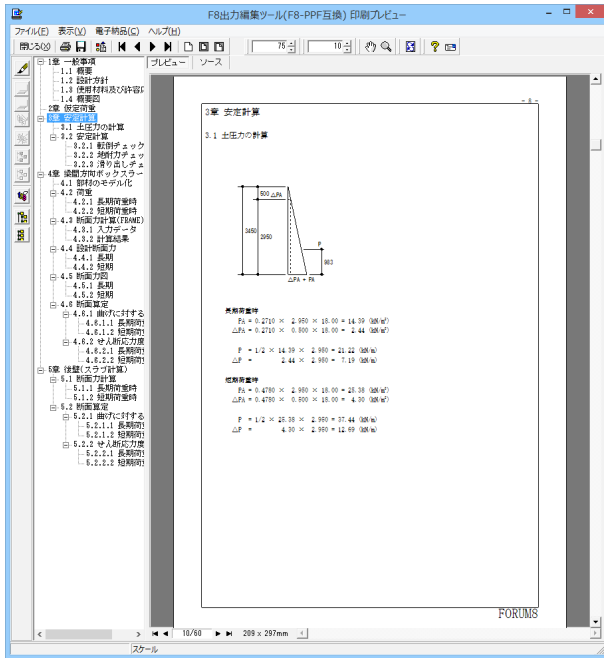


計算書

「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。

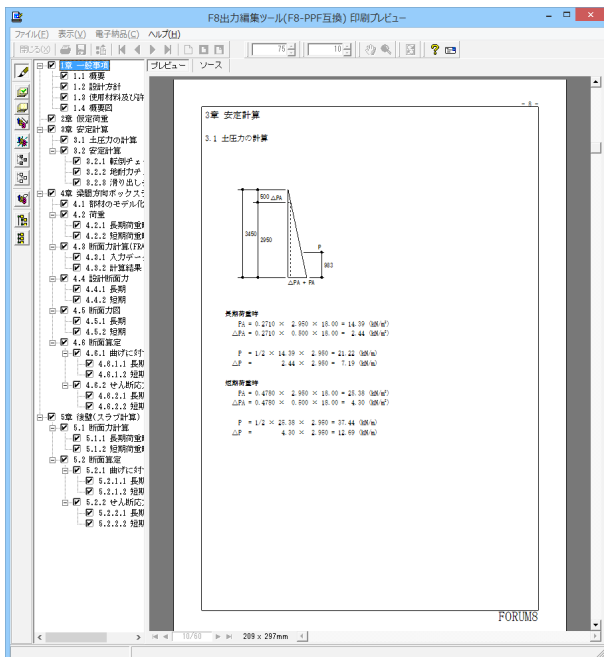


「計算書作成」をクリックすると、以下の画面が展開されま
す。
出力項目を選択し、プレビューをクリックします。



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。

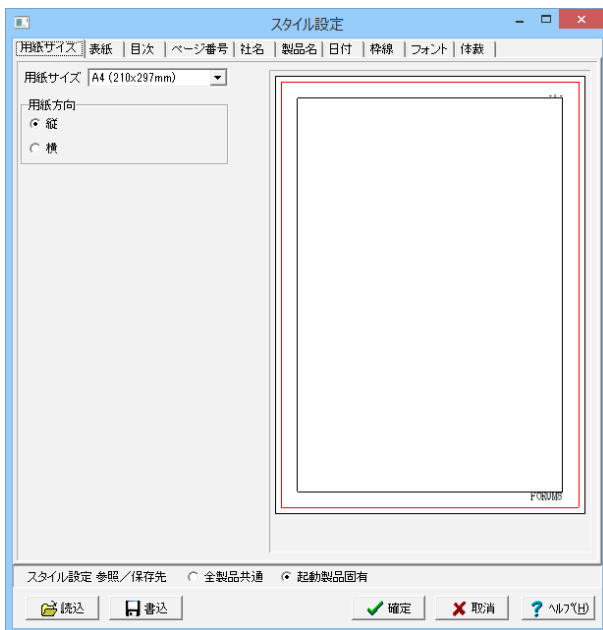
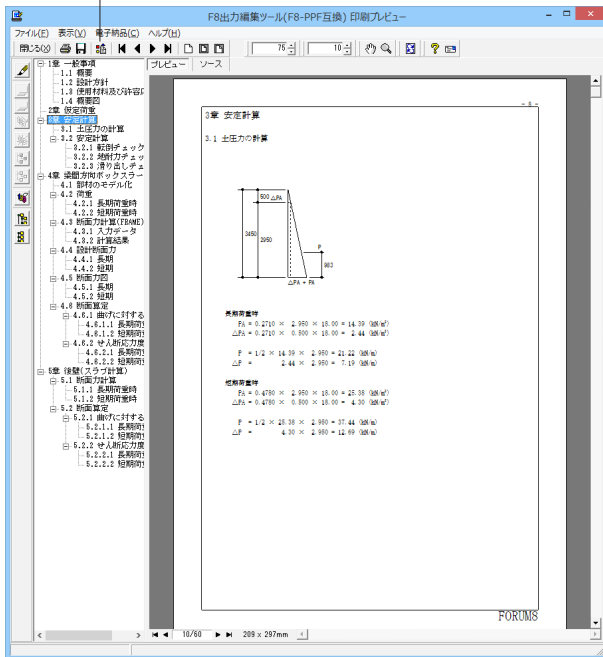
をクリックした後、章番号に対する下記の編集が可能と
なります。

- 出力項目を選択
(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)

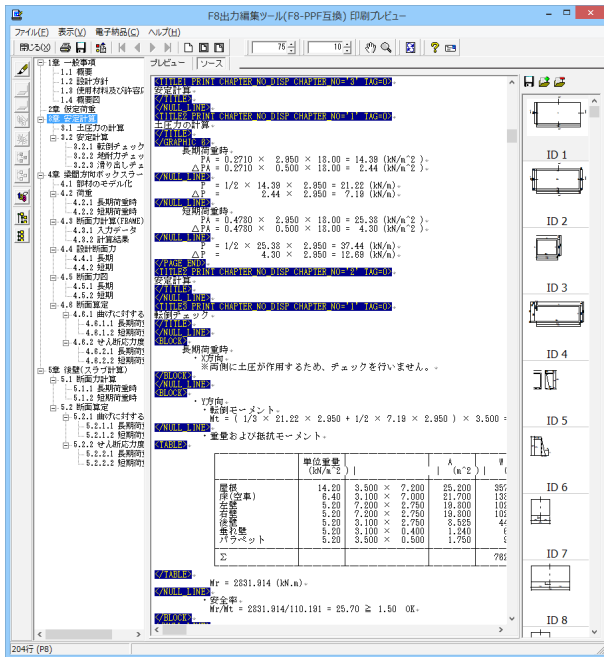
9-2 スタイル設定

画面上部の  を押下することで、

- 表示
- 目次の追加
- ページ情報の設定
- 文書全体の体裁を設定など行うことが可能です。

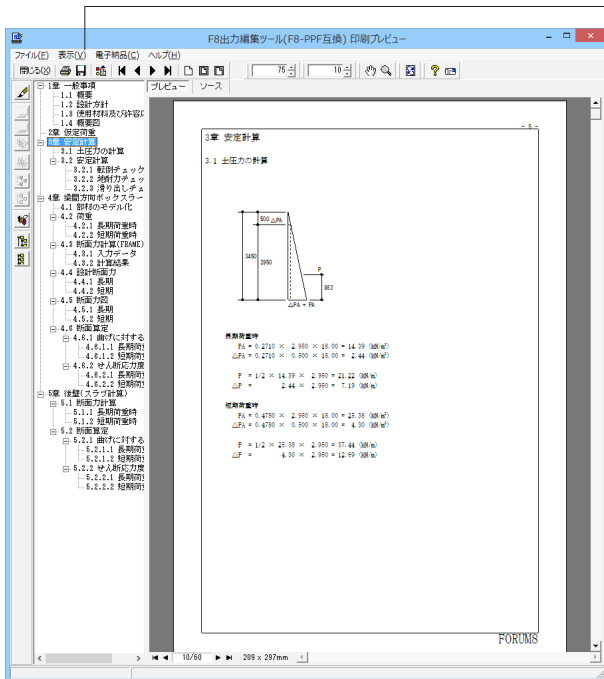


9-3 ソースの編集

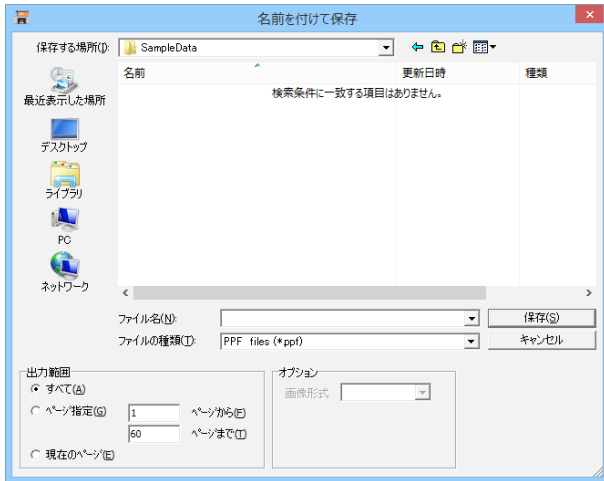


画面上部のボタンをクリックすることで、ソースの編集が可能です。

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。

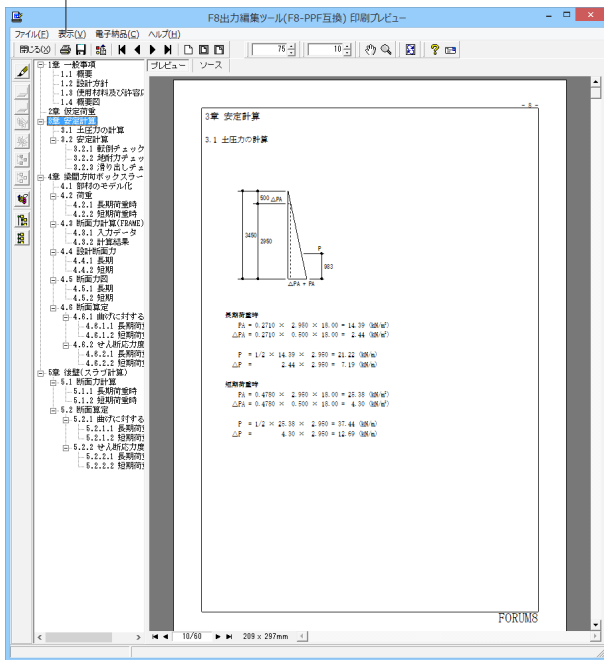


下記の形式で保存が可能です。
ご確認ください。

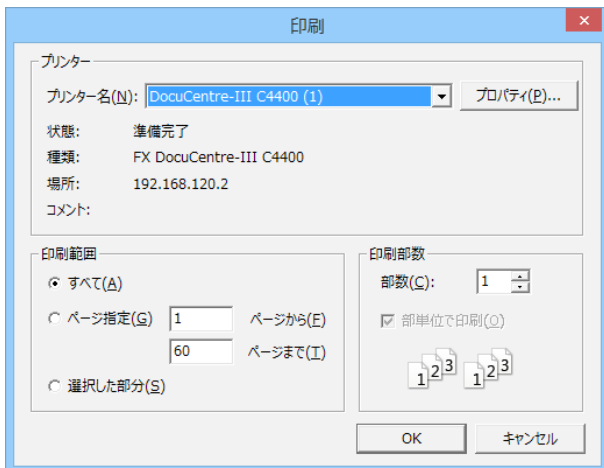
- テキスト形式 (TXT)
- HTML形式 (HTM、HTML)
- PPF形式 (PPF)
- WORD形式 (DOC)

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

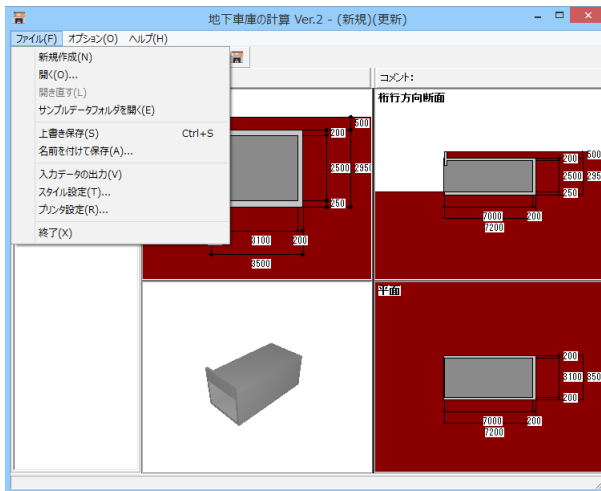


画面上部のボタンをクリックすることで、印刷することが可能
です。

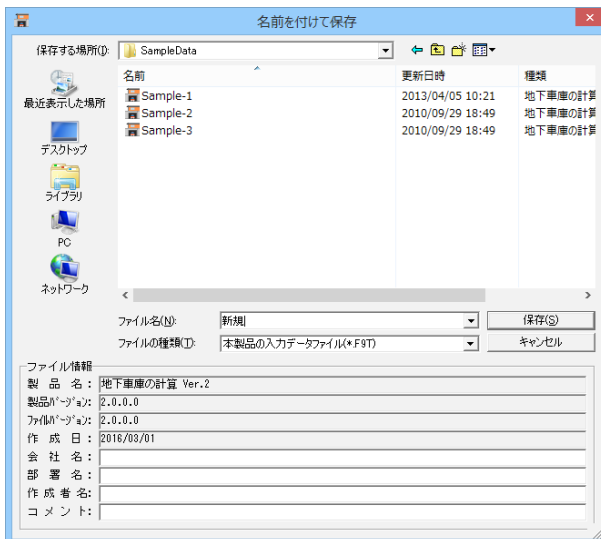


現在表示している文書の印刷が可能です。

10 保存



メニューバーよりファイル名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

編集中的数据に新しい名前を付けて保存します。

第3章 Q&A

Q1-1 片側のみ土圧を載荷する場合の検討は可能か？

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)はサポートしていません。

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も参照しており計算には用いておりません。

Q1-6 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。

- Q1-9 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 \leq 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となります。
 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。

$$W3E = Qmax - (Qmax - Qmin)/全幅 \times 側壁厚/2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$W4E = Qmin + (Qmax - Qmin)/全幅 \times 側壁厚/2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$
- 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います。

(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 f_c 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 f_t 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。

$$M = at \cdot ft \cdot j$$

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 P_t および釣合鉄筋比 P_{tb} は、P.122 (解13-4)、P.123 (解13-10) に記述されています。

$$P_t = at / bd$$

at: 引張鉄筋断面積

b: 梁幅

d: 梁の有効せい

$$P_{tb} = 1 / \{2 \cdot (1 + ft / (n \cdot f_c)) \cdot ft / f_c\}$$

n: ヤング係数比

f_c : 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 $\gamma = 0$ 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となります。

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」→「断面算定」→「曲げに対する断面算定」→「(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が入力が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

$$\text{重心位置} = (As1 \times d1 + As2 \times d2) / (As1 + As2)$$

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 $\mu = \tan(\phi)$
 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
 $MD = (1/6) \cdot P_0 \cdot h^2$
 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。
 $M = -(P_0 \cdot x^3)/(6l)$
 $M_{max} = -(P_0 \cdot l^2)/6$
 ここに、
 P₀: 付根に作用する荷重強度 (kN/m²)
 l: 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 盛土は一律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。

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。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いません。

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いません。ご了承ください。

Q1-30 ウイングの検討は可能か？

A1-30 ウイングの設置およびウイングの検討には対応していません。

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いません。ご了承ください。

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.2 操作ガイダンス

2017年 5月 第8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

本プログラム及び解説書についてご不明な点がございましたら、必ず文書あるいはFAX、e-mailにて下記宛、お問い合わせ下さい。また、インターネットホームページ上のQ&A集もご利用下さい。なお、回答は 9:00～12:00/13:00～17:00 (月～金) となりますのでご了承ください。

ホームページ www.forum8.co.jp

サポート窓口 ic@forum8.co.jp

FAX 0985-55-3027

本システムを使用する時は、貴社の業務に該当するかどうか充分のチェックを行った上でご使用下さい。本システムを使用したことによる、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、当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。

※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。

地下車庫の計算 Ver.2

操作ガイドンス

www.forum8.co.jp

 **FORUM 8**
フォーラムエイト®