

# 共同溝の耐震計算

Operation Guidance 操作ガイダンス



# 本書のご使用にあたって

本操作ガイドは、主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ください。

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。ご了承ください。

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、あらかじめご了承ください。

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。

# 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 モデルを作成する
9	1-1 新規入力
9	1-2 初期入力
10	1-3 形状
11	1-4 材料
11	1-5 土質条件
12	1-6 荷重
13	1-7 配筋
13	1-8 考え方
14	1-9 許容値
15	2 ファイルを保存する
16	3 計算確認
17	4 計算書作成
19	第3章 Q&A

# 第1章 製品概要

## 1 プログラム概要

### 概要

本製品は、「共同溝設計指針(昭和61年) 社団法人 日本道路協会」を参考に、

- ・地盤の液状化の判定
- ・共同溝の液状化による浮上りに対する検討
- ・共同溝の縦断方向の耐震設計

を支援するプログラムです。

共同溝設計指針の内容を元にレベル1地震時を対象とします。

### 適用基準及び参考文献

- ・共同溝設計指針(昭和61年)(社)日本道路協会
- ・道路橋示方書・同解説V耐震設計編(平成24年3月)(社)日本道路協会
- ・道路橋示方書・同解説V耐震設計編(平成14年3月)(社)日本道路協会

### 機能及び特徴

#### ■操作手順

設計手順に沿った処理モードボタンを左から右に並べ(入力→計算書作成)、データ入力、計算および結果確認を行うモードでは、原則として上から下へ順に処理を進めるようにしています。

#### ■計算機能及び特長

地盤の液状化の判定や、共同溝の液状化による浮上りに対する検討、共同溝の縦断方向の耐震設計を行います。

- ・液状化、共同溝の浮上りの検討、共同溝の耐震設計を同時に5ヶ所まで計算できます。
- ・すべての検討においてレベル1地震時を対象に行います。
- ・液状化の判定において道示V(H24.3)の方法を選択時は、液状化すると判定された土層について土質定数に乗じる係数を、「道路橋示方書 V耐震設計編(H24.3) 8.2.4 耐震設計上土質定数を低減させる土層とその扱い」に基づいて算出します。
- ・地盤種別は、特性値から求める方法、当該地盤の地層構造から算出する方法を選択することができます。
- ・共同溝形状は、3連3階までで各種形状を取り扱うことができます。

#### ■計算書作成

設計条件、計算結果をプリンタに出力します。計算結果は、計算書として利用できる書式でプリンタに出力します。

このとき、必要な部分だけを出力できるように出力項目の選択を行う事も可能です。

2 フローチャート



## 第2章 操作ガイダンス

### 1 モデルを作成する

使用サンプルデータ：「Sample\_1.F6G」

構造形式：鉄筋コンクリート製共同溝（一層二連）

検討条件

液状化による浮上りに対する検討：する

縦断方向の検討：する

構造寸法

左内空幅：2.100(m)

右内空幅：2.700(m)

内空高：2.450(m)

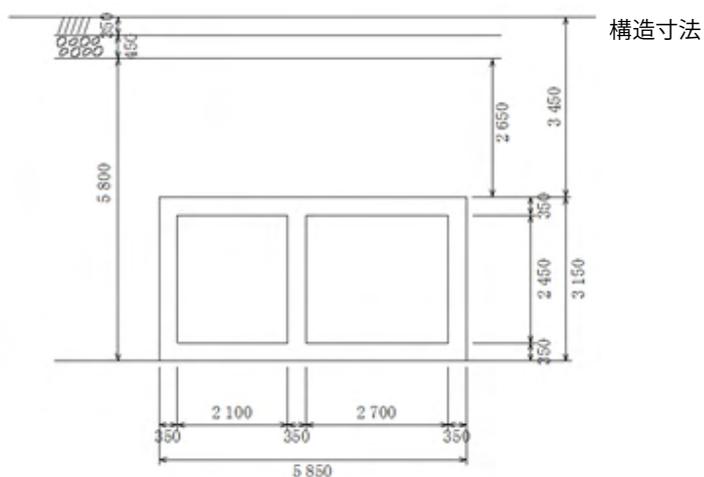
頂版厚：0.350(m)

底版厚：0.350(m)

左壁厚：0.350(m)

中壁厚：0.350(m)

右壁厚：0.350(m)



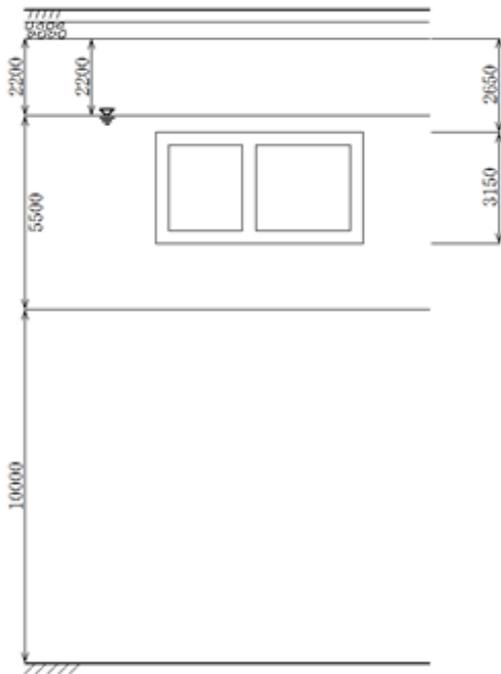
地盤条件

土被り：3.450(m)

舗装厚：0.350(m)

路盤厚：0.450(m)

NO.	層厚	土質	$\gamma_t$ ( $\text{kN/m}^3$ )	$\gamma_{\text{sat}}$ ( $\text{kN/m}^3$ )	N値	c ( $\text{kN/m}^2$ )	$\phi$ (度)	FL
1	2.200	砂質土	17.00	17.80	10.0	0.0	30.0	1.200
2	5.500	砂質土	19.00	19.80	12.0	0.0	30.0	0.950
3	10.000	粘性土	20.00	20.80	15.0	20.0	0.0	1.200



地盤条件

使用材料

コンクリート設計基準強度 $\sigma_{ck}$ : 24.0 (N/mm<sup>2</sup>)

鉄筋材質: SD345

単位重量 (kN/m<sup>3</sup>)

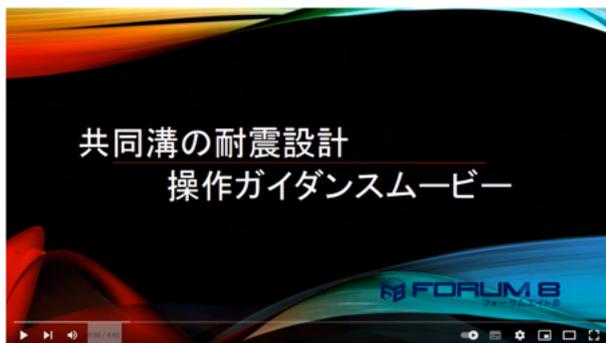
舗装 $\gamma_a$  : 22.50

路盤 $\gamma_b$  : 20.50

鉄筋コンクリート $\gamma_c$  : 24.50

水 $\gamma_w$  : 9.80

■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。

共同溝の耐震計算

操作ガイダンスムービー(4:02)



## 1-1 新規入力

新規入力を行います。

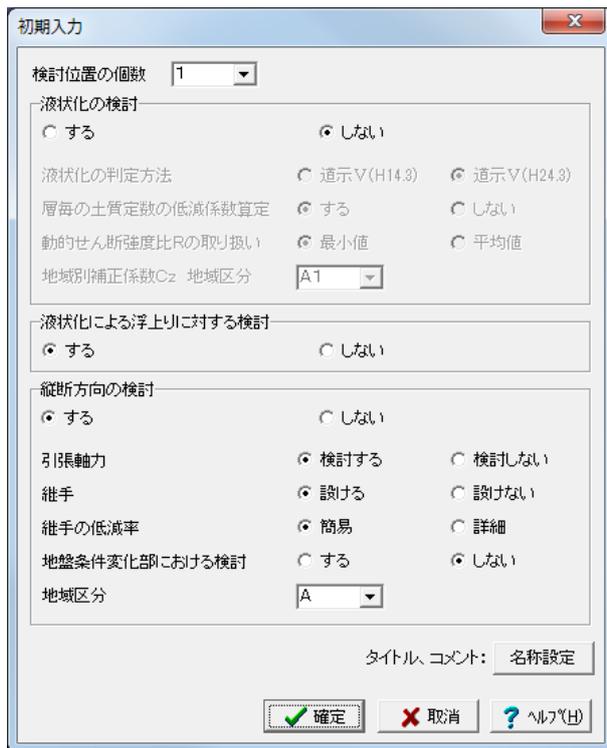


### 新規入力

新規入力をチェックして、「確定」ボタンを押します。

## 1-2 初期入力

基本条件を設定します。



### 検討位置の個数

液状化、共同溝の浮上りの検討、共同溝の耐震設計を同時に5ヶ所まで計算できます。

### 液状化の検討

→ しない

※「する」とした場合、道路橋示方書 V耐震設計編(社)日本道路協会による方法でレベル1地震時を対象に行います。

### 液状化による浮上りに対する検討

→ する

※「する」とした場合、共同溝指針による方法で検討を行います。

### 縦断方向の検討

→ する

※「する」とした場合、共同溝指針による方法で検討を行います。

### 引張軸力

→ 「検討する」

軸力を正(圧縮)、負(引張)とした2ケースについて照査します。

### 継手

低減係数 $\xi_1$ ,  $\xi_2$ ,  $\xi_3$ の設定に用います。

### 継手の低減率

「簡易」指定時

- ・図一解6.4.4 軸力の低減係数 $\xi_1$
- ・図一解6.4.5 曲げモーメント(水平面内)の低減係数 $\xi_2$
- ・図一解6.4.6 曲げモーメント(鉛直面内)の低減係数 $\xi_3$ から低減係数を算出します。

### 地盤条件変化部における検討

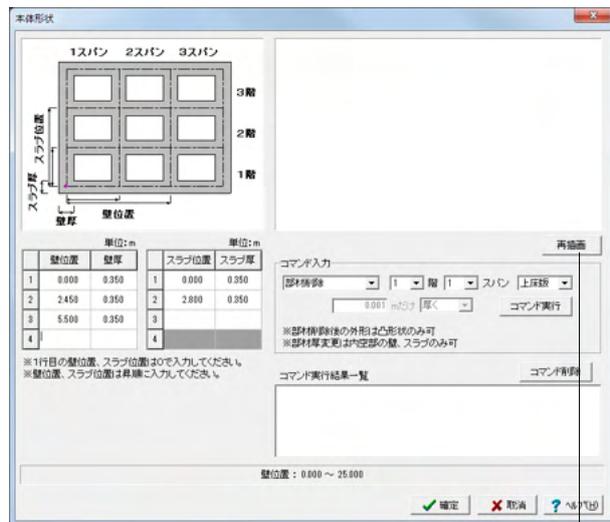
→ しない

### 地域区分

→ A

縦断方向検討での設計応答速度 $S_v$ の算出に用います。

### 1-3 形状



#### 本体形状

ここに入力された値で、共同溝の基本的な形状が定義されます。

	壁位置	壁厚	スラブ位置	スラブ厚
1	0.000	0.350	0.000	0.350
2	2.450	0.350	2.800	0.350
3	5.500	0.350		

#### コマンド入力

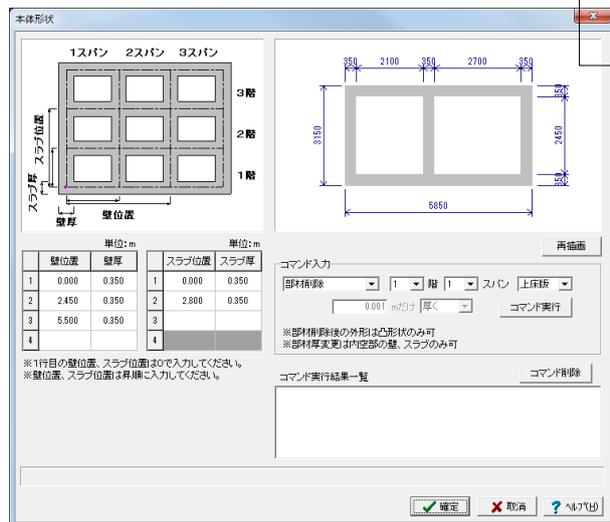
基本的な形状から、指定部位の削除や、内壁厚さの変更が行えます。

希望の部位を指定し「コマンド実行」を押下すると、下側のコマンド実行結果一覧に追加され、形状描画も同時に更新されます。

(Q1-35参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-35>

やり直したい場合は、コマンド実行結果一覧で削除したいコマンドを指定し、「コマンド削除」を押下してください。

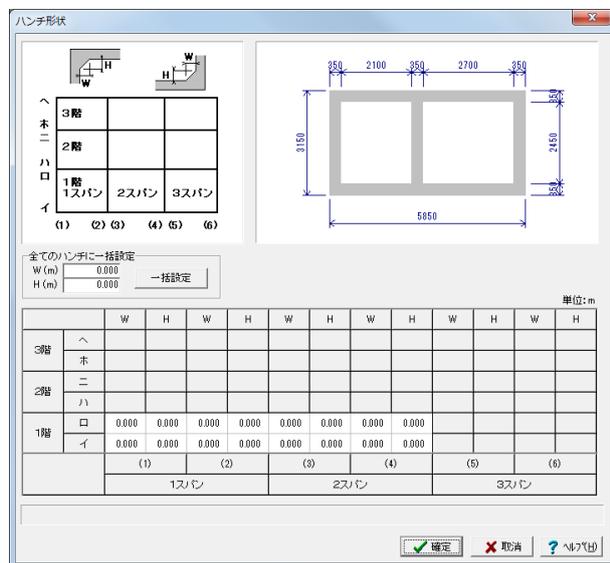


「再描画」ボタンで入力した形状寸法値で、本体形状を描画します。

※検討可能な断面形状は3連3階までですが、上階部の幅が下よりも広い形状、外形に凹を含む形状は対象外です。

(Q1-47参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-47>



#### ハンチ形状

各内空、各ハンチ毎に、ハンチの幅および高さを設定してください。

「全てのハンチに一括設定」内のW, H(m)を設定して「一括設定」ボタンを押下することで、全てのハンチに一括で設定が行えます。

## 1-4 材料

**材料**

鉄筋材質  
 SD295       SD345

コンクリート

設計基準強度	$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	24.00
ヤング係数 *10 <sup>4</sup>	$E_c$	N/mm <sup>2</sup>	2.50

単位重量

舗装	$\gamma_a$	kN/m <sup>3</sup>	22.50
路盤	$\gamma_b$	kN/m <sup>3</sup>	20.50
鉄筋コンクリート	$\gamma_c$	kN/m <sup>3</sup>	24.50
水	$\gamma_w$	kN/m <sup>3</sup>	9.80

使用材料、単位重量を設定します。

### 鉄筋材質

→SD345

### コンクリート

設計基準強度	N/mm <sup>2</sup>	24.00
ヤング係数*10 <sup>4</sup>	N/mm <sup>2</sup>	2.50

※指定されたコンクリート設計基準強度、鉄筋材質から「許容値」を自動的に設定します。

### 単位重量

舗装	<N/m <sup>3</sup>	22.50
路盤	<N/m <sup>3</sup>	20.50
鉄筋コンクリート	<N/m <sup>3</sup>	24.50
水	<N/m <sup>3</sup>	9.80

## 1-5 土質条件

**土質共通**

舗装厚 (m)	t1	0.350
路盤厚 (m)	t2	0.450

※液状化による浮上りに対する検討にのみ使用

### 土質共通

舗装厚 (m)	0.350
路盤厚 (m)	0.450

※舗装厚および路版厚は、液状化による浮上りに対する検討にのみ使用します。



### 1番目土質

「初期入力」画面→「検討位置の個数」で指定された個数分、土質情報を入力します。

※検討位置の個数として1～5まで検討可能

(Q1-12参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-12>

地盤種別 : 土質条件より計算

地層入力方法 : 層厚

ボーリング位置

基準点からの追加距離	
現地盤から共同溝側面までの深さ	5.800
現地盤から水位までの深さ	2.200
継手間隔	25.000

### Ts算出係数 (×TG)

表層地盤の固有周期Tsの算出に用いる係数を入力してください。入力値の係数を用いて、 $T_s = \text{係数} \times TG$  として算出します。

(Q1-17参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-17>



### 土質

地層数を入力し、地層ごとに各データを入力してください。また、基盤面の直上の層となる層番号を指定します。

番号	層厚 (m)	土質	$\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_{sat}$ (kN/m <sup>3</sup> )	N値
1	2.200	砂質土	17.00	17.80	10.0
2	5.500	砂質土	19.00	19.80	12.0
3	10.000	粘性土	20.00	20.80	15.0

番号	Vsi (m/s)	c (kN/m <sup>2</sup> )	φ (度)	FL
1	172.35	0.0	30.0	1.200
2	183.15	0.0	30.0	0.950
3	246.62	20.0	0.0	1.200

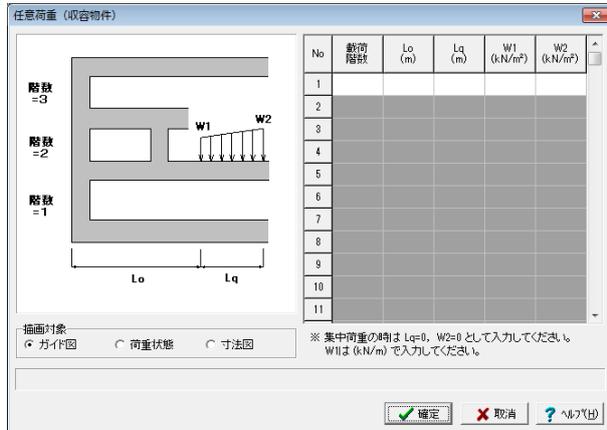
### UD算出用平均FL値

→1.170

底面に作用する過剰間げき水圧による揚圧力UD算出において、過剰間げき水圧比Luの算出時に参照します。

共同溝指針P.65では、「地下水面から深さ20mまでの土層のうち粘性土質を除く土層の深さ1m毎のFLの平均値とする」と記載されています。

## 1-6 荷重



共同溝の液状化による浮上りに対する検討に用います。考慮する収容物件の荷重を入力してください。

载荷階数：収容物件の载荷階数を指定します。

Lo：基点から荷重载荷始点までの距離(m)

1スパン目の外壁左端を基点としています。

Lq：荷重载荷幅(m)

W1：始点の荷重強度(kN/m<sup>2</sup>)

W2：終点の荷重強度(kN/m<sup>2</sup>)

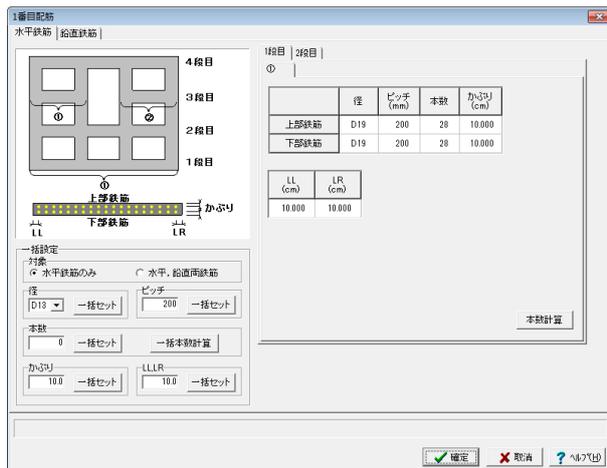
集中荷重のときは、Lq=0.0, W2=0.0としてください。またW1は(kN/m)で入力してください。

(Q1-6参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-6>

今回は入力はいりません。

## 1-7 配筋



### 1番目配筋

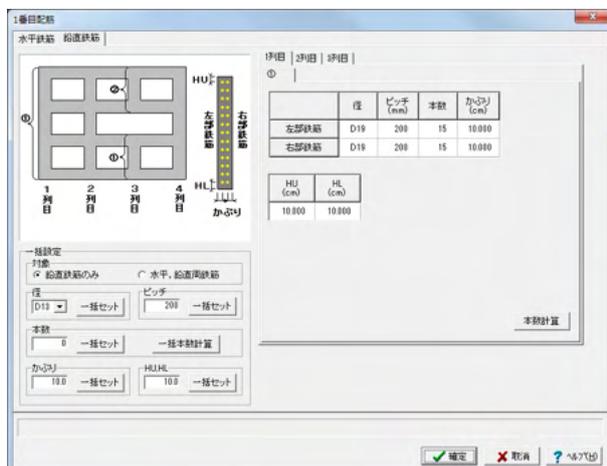
「初期入力」画面→「検討位置の個数」で指定された個数分、配筋情報を入力します。

入力された鉄筋は耐震設計に用います。

水平鉄筋

1段目,2段目

	径	ピッチ (mm)	本数	かぶり (cm)
上部鉄筋	D19	200	28	10.000
下部鉄筋	D19	200	28	10.000



鉛直鉄筋

1列目,2列目,3列目

	径	ピッチ (mm)	本数	かぶり (cm)
左部鉄筋	D19	200	15	10.000
右部鉄筋	D19	200	15	10.000

## 1-8 考え方

考え方 (基本)

地域別補正係数  $C_z$

地域区分	A1	A2	B1	B2	C
$C_z$	1.00	1.00	0.85	0.85	0.70

地震時特性による補正係数  $C_w$

水平土圧係数

	左側	右側
	0.500	0.500

ヤング係数比 ( $E_s/E_c$ )  $n$

確定 取消 ヘルプ(?)

基本

### 地域別補正係数 $C_z$

液状化判定時のレベル1地震時の設計水平震度の算出に用います。

地域区分	A1	A2	B1	B2	C
$C_z$	1.00	1.00	0.85	0.85	0.70

地域区分毎の地域別補正係数  $C_z$  の入力を設けています (Q1-3参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-3>

### 地震時特性による補正係数 $C_w$

→1.000

液状化判定時の動的せん断強度比  $R$  の算出に用います。

### 水平土圧係数

静止土圧係数を入力してください。

液状化による浮上りに対する検討時の水平土圧算出に用います。

	左側	右側
	0.500	0.500

※左右で異なる水平土圧係数を設定することができます。

(Q1-46参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-46>

### ヤング係数比 ( $E_s/E_c$ ) $n$

→15.0

耐震設計の応力度照査に用います。

## 1-9 許容値

許容値

コンクリート 単位:  $N/mm^2$

許容曲げ圧縮応力度	$\sigma_{ca}$	12.00
-----------	---------------	-------

鉄筋 単位:  $N/mm^2$

鉄筋の許容引張応力度	$\sigma_{sa}$	300.00
鉄筋の許容圧縮応力度	$\sigma_{sa}$	300.00

その他

許容安全率(浮上り検討用)	$F_{sa}$	1.1
---------------	----------	-----

確定 取消 ヘルプ(?)

「材料」画面で設定された使用材料から自動設定されます。

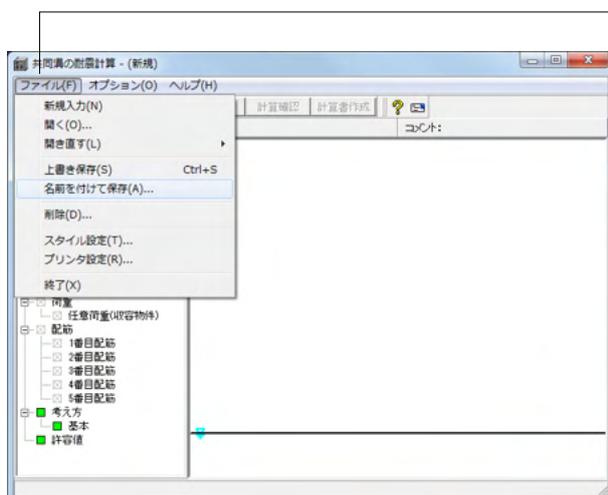
本画面にて許容値を変更することが可能ですが、変更後に「材料」画面を確定すると再設定されますので、変更の必要がある場合は、再度、本画面で変更してください。

※丸鋼での計算を行いたい場合、

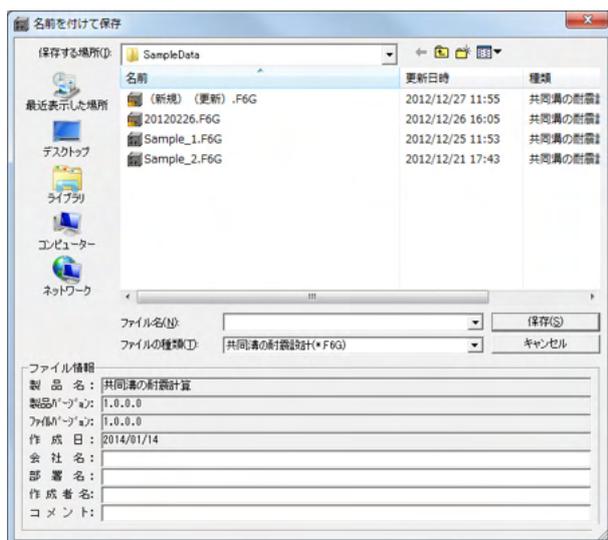
- ・「許容値」で、鉄筋の許容応力度を変更
- ・「配筋」で、ピッチまたは本数を調整して鉄筋量を近似の入力でご対応 (Q1-16参照)

<https://www.forum8.co.jp/faq/win/kyoudouqa.htm#q1-16>

## 2 ファイルを保存する

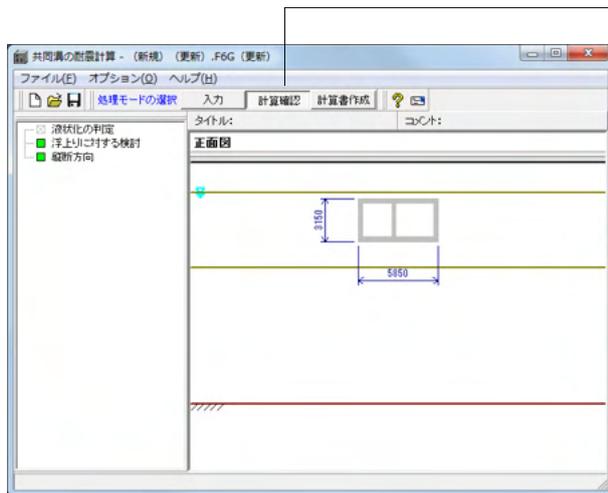


ファイルメニューから、「名前を付けて保存」を選択し、必要に応じてデータ保存が可能です。  
また、既存データを「上書き保存」にて書きかえることも可能です。



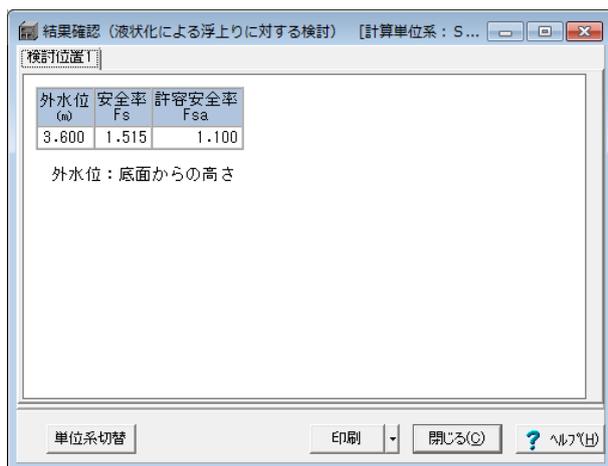
- 保存する場所  
(デスクトップ、指定フォルダ、SampleDataフォルダ等 任意で選択可能)
- ファイル名 (任意のファイル名を入力可能)

### 3 計算確認



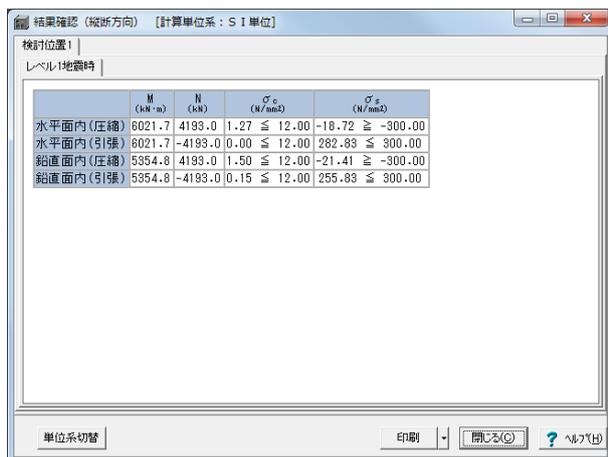
処理モードの選択で「計算確認」をクリックします。

検討位置ごとに、レベル1地震動の液状化の判定結果を表示します。



#### 浮上りに対する検討

レベル1地震動の液状化による浮上りに対する検討照査結果を表示します。



#### 縦断方向

レベル1地震動の縦断方向の検討結果を表示します。

結果確認 (縦断方向) [計算単位系: S I 単位]

検討位置 1  
レベル1地震時

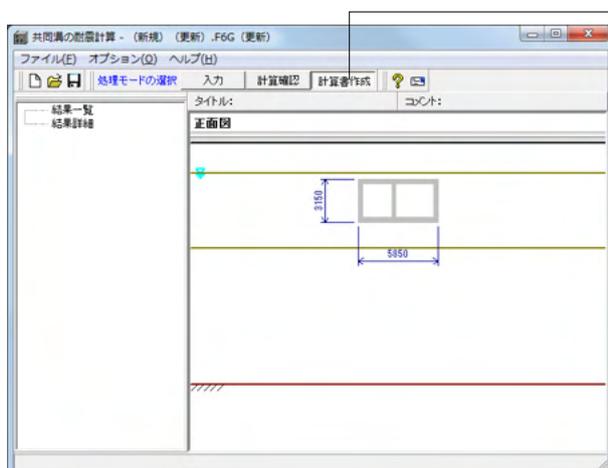
	N (kN)	N (kN)	$\sigma_c$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_s$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
水平面内(圧縮)	614.04	427.56	13.0 ≤ 122.4	-190.9 ≥ -3059.1
水平面内(引張)	614.04	-427.56	0.0 ≤ 122.4	2884.0 ≤ 3059.1
鉛直面内(圧縮)	546.04	427.56	15.3 ≤ 122.4	-218.3 ≥ -3059.1
鉛直面内(引張)	546.04	-427.56	1.5 ≤ 122.4	2608.8 ≤ 3059.1

単位系切替 印刷 閉じる ヘルプ

「単位系切替」ボタンをクリックすると、SI単位系↔従来単位系に1kgf=9.80665Nで換算した値を表示します。

「印刷」ボタンから画面の表示内容をそのままプリンタ、HTML形式ファイルに出力することができます。

## 4 計算書作成



処理モードで「計算書作成」を選択し、計算結果や、計算過程等の詳細情報を表示・出力します。

## 結果一覧

F8出力編集ツール(F8-PPF互換) 印刷プレビュー (有償版)

ファイル(F) 表示(V) 電子物品(C) ヘルプ(H)

閉じる(C) 印刷(P) 縮小(S) 拡大(L) 戻る(B) 進む(F) 検索(F) ヘルプ(H)

1章 縦断方向の検討 プレビュー ソース

1章 液状化による浮上りに対する検討

外水位 (m)	安全率 F <sub>s</sub>	許容安全率 F <sub>sa</sub>
3.600	1.815	1.100

外水位: 底面からの高さ

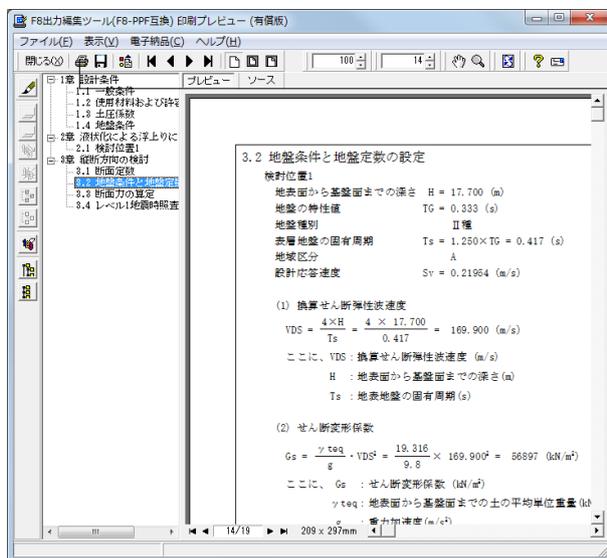
最終ページ

結果詳細



結果詳細を選択しますと、出力設定の画面が表示されます。

出力したい項目を選択し、「プレビュー」ボタンをクリックすることで印刷プレビュー画面が表示されます。



印刷プレビュー画面が表示されます。

続けて、実際に印刷を行う場合は「印刷」ボタンをクリックしてください。

## 第3章 Q&A

### Q1-1 プログラムで参照している基準や文献を教えてください

- A1-1 本プログラムは、以下の基準、文献を参考にしております。
- ・共同溝設計指針(昭和61年)(社)日本道路協会
  - ・道路橋示方書・同解説V耐震設計編(平成24年3月)(社)日本道路協会
  - ・道路橋示方書・同解説V耐震設計編(平成14年3月)(社)日本道路協会

### Q1-2 縦断方向の検討に用いる継手の低減率はどのように計算しているか

- A1-2 「初期入力」画面→「縦断方向の検討」に『継手の低減率：簡易／詳細』のスイッチを設けています。以下にそれぞれの方法を示します。
- 簡易：共同溝設計指針P.76,77の「図-解6.4.4 軸力の低減係数 $\xi_1$ 」、「図-解6.4.5 曲げモーメント(水平面内)の低減係数 $\xi_2$ 」、「図-解6.4.6 曲げモーメント(鉛直面内)」から算出します。
- 詳細：共同溝設計指針P.177,178の「7.耐震計算例 (1) 継手を設置した場合の断面力補正係数の詳細計算方法」の方法で算出します。

### Q1-3 地域区分毎の地域別補正係数Czを変更したいが可能か?

- A1-3 「考え方」→「基本」画面に地域区分毎の地域別補正係数Czの入力を設けていますのでこちらで変更してください。

### Q1-4 「初期入力」画面に「引張軸力 検討する／しない」の選択肢があるが、引張軸力の検討を行うのはどのようなときか?

- A1-4 「共同溝設計指針(昭和61年)(社)日本道路協会」の「巻末資料」-「7.耐震計算例」-「(2)一様地盤部における共同溝の耐震計算例」では引張軸力の検討が行われており、本プログラムでも検討するを初期値としています。一方、同様の計算を行っている「下水道施設耐震計算例-管路施設編-後編 2001年版 社団法人日本下水道協会」では引張軸力について記載されていません。
- こちらでは、引張軸力を検討すべきか否かの条件等に関する情報を持っておらず、適切な返答を行うことができませんが、設計者のご判断で引張軸力の検討を行うか否か選択できるようにスイッチを設けています。
- なお、引張軸力を検討する場合は、軸力を正(圧縮)、負(引張)とした2ケースについて照査します。

### Q1-5 継手を設置した場合の断面力補正係数について、簡易式と詳細式それぞれの方法で算出可能か?

- A1-5 可能です。
- 「初期入力」画面→「縦断方向の検討」に「継手の低減率：簡易／詳細」のスイッチを用意しています。
- 簡易：共同溝設計指針(S61)P.76,77の方法
- 詳細：共同溝設計指針(S61)P.177,178の方法

### Q1-6 共同溝内の収容物件を荷重として考慮することは可能ですか

- A1-6 共同溝内に荷重を載荷するケース等を想定して、「任意荷重(収容物件)」の入力を用意しています。
- 「荷重」-「任意荷重(収容物件)」画面で設定してください。
- 入力方法につきましては、入力画面上の「ヘルプ」ボタンから開く説明画面をご参照ください。
- なお、ここで設定された荷重は、液状化による浮上りに対する検討に用いています。

### Q1-7 地盤種別はどのように決まるか?

- A1-7 当該地盤の地層構造から自動的に算出方法と、直接、特性値を入力する方法の2通りを用意しています。
- 「土質条件」→「n番目土質」画面の「地盤種別：土質条件より計算／特性値入力」で設定してください。

### Q1-8 液状化の判定を行う場合、各層の計算深度はどのように決めていますか

- A1-8 「地盤」画面において「□N値を入力する」のチェックがない場合、内部的に各層の下端位置にN値側定点を設けて層毎の低減係数DEを算出しています。
- このとき、H14道示V 表-8.2.1(P.125)により、10m以下と10mを超える範囲とで動的せん断強度比Rを使い分けるために、内部的に10mで層を分割しています。
- 地下水位での地層の分割は自動では行いませんので、予め水位位置で分割した層を入力してください。

### Q1-9 液状化の判定は平成24年版による道示Vの方法に対応しているか?

- A1-9 対応しています。
- 液状化の判定について、共同溝設計指針の方法は従来の道示V耐震設計編(昭和55年5月)の方法でかなり古いものとなります。
- そこで本製品では次の2種類の方法を用意しています。
- ・道路橋示方書 V耐震設計編(H14.3)
  - ・道路橋示方書 V耐震設計編(H24.3)

Q1-10 内空内の各ハンチの寸法をそれぞれ変えることは可能か？

A1-10 可能です。「形状」→「ハンチ形状」画面にて各ハンチ毎の寸法を設定してください。

Q1-11 常時の縦断方向の検討は可能ですか？

A1-11 常時の縦断方向の検討には対応しておりません。ご了承ください。

Q1-12 液状化、共同溝の浮上りの検討、共同溝の耐震設計は同時に何力所まで計算可能か？

A1-12 検討位置の個数として1～5まで検討可能です。

Q1-13 縦断方向の検討で任意荷重を考慮することは可能か

A1-13 縦断方向の検討は「共同溝設計指針(昭和61年3月) 社団法人 日本道路協会」(P.71～)を参照しています。こちらでは、水平面内および鉛直面内の地震振動による断面力(軸力、曲げモーメント)を算出しており、任意の荷重に対する考慮方法が不明なため、現プログラムでは縦断方向の検討用の任意荷重入力は設けておりません。

Q1-14 水の単位体積重量  $\gamma_w = 9.8(\text{kN/m}^3)$  の出典先は？

A1-14 「共同溝設計指針 S61(社)日本道路協会」には水の単位重量について特に記載されておりませんが、  
 ・「道路土工 擁壁工指針(平成24年度版) H24.7 (社)日本道路協会」の「4-2-5 水圧及び浮力 (1)水圧」(P.56)  
 ・「土木構造物設計マニュアル(案)に係わる設計・施工の手引き(案) H11.11 (社)全日本建設技術協会」の「2.2.4 安定計算」(P.84)  
 に、水の単位体積重量 = 9.8(kN/m<sup>3</sup>)の記述があり、これを元に初期値としております。  
 また、「入力」モード→「材料」画面→「単位重量」に入力を設けておりますので、必要に応じて変更することも可能です。

Q1-15 縦断方向の検討において、断面力の算定で継手を設けた場合の低減係数を考慮しますが、継手を設けない場合は低減係数  $\xi_1 = \xi_2 = \xi_3 = 1.0$  として計算されます。基準類に継手を設けない場合の低減係数を1.0にするとの記述があるのでしょうか。

A1-15 継手を設けない場合について記載はありませんが、 $\xi$ は継手を設けた場合の低減係数ですので、継手を設けない場合は低減しないと考え1.0としております。

Q1-16 丸鋼 (SR235) に対応しているか

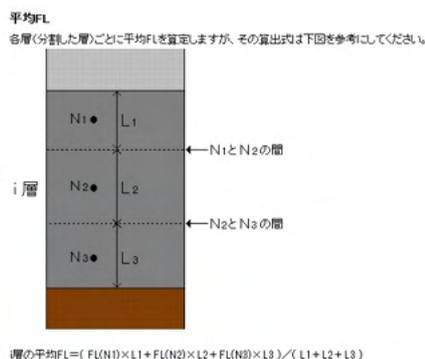
A1-16 丸鋼 (SR235) には対応しておりません。  
 現プログラムで丸鋼での計算を行いたい場合は、  
 ・「許容値」で、鉄筋の許容応力度を変更  
 ・「配筋」で、ピッチまたは本数を調整して鉄筋量を近似の入力でご対応くださいますようお願いいたします。

Q1-17 計算書の縦断方向の検討の地盤条件と地盤定数の設定で  
 表層地盤の固有周期  $T_s = 1.250 \times T_G$   
 となっておりますが、1.25を任意の値に設定することは可能ですか

A1-17 可能です。  
 「土質条件」→「n番目土質」画面に『Ts算出用係数』の入力を設けています。  
 こちらでお考えの値を設定してください。

Q1-18 液状化の判定で、層毎の平均FLの算定方法は？

A1-18 説明図をご参照ください。



- Q1-19 地下水位以下の土の単位重量はどのように算出していますか。また、水中重量を任意に設定することはできますか。
- A1-19 地下水位以下の土の単位重量  $\gamma'$  は  

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$
 $\gamma_{sat}$ : 盛土(飽和)の単位重量  
 $\gamma_w$ : 水の単位重量  
 により算出しております。  
 水中重量は上記のように算出してあり、任意に設定することはできません。
- お考えの水中重量を  $\gamma''$  とした場合、盛土(飽和)重量  $\gamma_{sat}$  を  

$$\gamma_{sat} = \gamma'' + \gamma_w$$
 で算出していただき、この値を  $\gamma_{sat}$  に設定することでご対処していただきますようお願いいたします。
- Q1-20 メイン画面の正面図において、カルバートの全幅や全体の寸法線は表示されるが内空寸法や部材厚の寸法線は表示できないか？
- A1-20 メインメニュー「オプション」→「表示項目の設定」画面→「表示・描画」→「詳細寸法線」にチェックを付けていただくことで、内空寸法および部材厚を示す寸法線が描画されます。
- Q1-21 左側のツリーをクリックしても入力画面が表示されずデータの入力や変更が行うことができない
- A1-21 シングルクリックではなく、ダブルクリックで画面が表示されます。  
 なお、メニューの「オプション|動作環境の設定」から開く画面の「入力モード時のマウスによる項目選択」で(シングルクリック/ダブルクリック)を切り替えることが可能です。
- Q1-22 液状化による浮上りに対する検討に用いる許容安全率の初期値を1.1としている根拠は？
- A1-22 「共同溝設計指針 S61(社)日本道路協会」の巻末資料「9.液状化による共同溝の浮上りに関する計算例」(P.193～)の中で、許容安全率=1.1で扱われており、この内容を元に初期値を1.1としています。
- Q1-23 縦方向の検討の断面定数において、ハンチがあってもハンチを含まない計算を行いたいが可能ですか
- A1-23 ハンチがある場合、ハンチを含めて計算しており、ハンチを無視して計算することはできません。ご了承ください。
- Q1-24 「土質条件」→「#番目土質」画面→「土質」にある「UD算出用平均FL値」とは？
- A1-24 液状化による浮上りに対する検討に用います。  
 底面に作用する過剰間けき水圧による揚圧力UD算出において、過剰間けき水圧比  $Lu$  の算出時に参照します。  
 共同溝指針P.65では、「地下水面から深さ20mまでの土層のうち粘性土質を除く土層の深さ1m毎のFLの平均値とする」と記載されています。
- Q1-25 土質データの入力に層ごとのFL値の入力がありますが、何の計算に用いるのでしょうか
- A1-25 液状化に対する抵抗率FLは、液状化による浮上りに対する検討に用います。  
 上載土のせん断抵抗や側面の摩擦抵抗の算出においてFLが1.0以下の土層は考慮に含まず計算します。  
 詳しい計算内容につきましては、製品ヘルプ「計算理論及び照査の方法」→「液状化による浮上りに対する検討」→「液状化による浮上りに対する検討」に記載しておりますのでこちらをご参照ください。
- Q1-26 曲げ応力度照査で、鉄筋の許容応力度  $\sigma_{sa}$  がマイナスになっているのはなぜか？
- A1-26 鉄筋の応力度  $\sigma_s$  は、 $\sigma_s > 0.0$  のとき引張応力度、 $\sigma_s < 0.0$  のとき圧縮応力度が生じていることを示しています。  
 圧縮軸力(Nが正)に対して曲げモーメントがかなり小さい(0に近い)場合に、 $\sigma_s$  が圧縮応力度となる傾向があります。  
 鉄筋に  
 ・引張応力度 ( $\sigma_s > 0.0$ ) が生じる設計断面では、 $\sigma_{sa}$  として「許容値」画面の「鉄筋の許容引張応力度」で設定されている値  
 ・圧縮応力度 ( $\sigma_s < 0.0$ ) が生じる設計断面では、 $\sigma_{sa}$  として「許容値」画面の「鉄筋の許容圧縮応力度」で設定されている値  
 を出力し、応力度の符号にあわせて出力しております。  
 なお、鉄筋に圧縮応力度が生じても ( $\sigma_s < 0.0$  となっても)、許容応力度内であれば問題ありません。
- Q1-27 入力画面を開くとき、ダブルクリックではなくシングルクリックで開くようにすることは可能か
- A1-27 メニューの「オプション」→「動作環境の設定」から開く画面に「入力モード時のマウスによる項目選択方法」の設定を設けております。  
 シングルクリックで画面を開きたい場合には、こちらで「シングルクリック」を設定してください。

- Q1-28** 液状化による浮上りに対する検討で、内空内の収容物件分の重量を考慮することは可能か？
- A1-28 可能です。  
考慮されたい収容物件の重量を「荷重」→任意荷重(収容物件)」で入力してください。
- Q1-29** 縦断方向の計算で、土被り厚を変化させることは可能か
- A1-29 土被り厚は一定としており、変化させることはできません。
- Q1-30** 隔壁を抜くために1スパン目の右壁を削除する場合と、2スパン目の左壁を削除する場合で相違があるか？
- A1-30 両方法に相違はありませんので、どちらで行っても構いません。
- Q1-31** コンクリートの設計基準強度 $\sigma_{ck}=24(N/mm^2)$ のとき、許容値画面のコンクリートの許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ が12.00と設定されるが $\sigma_{ck}=24$ のときの $\sigma_{ca}$ は8.00ではないのか
- A1-31 コンクリートの許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$ は、縦断方向のレベル1地震時照査で用いています。そのため、地震の影響を含む割増係数1.5を乗じた値 ( $8.00 \times 1.5 = 12.00$ ) を設定しています。
- Q1-32** 縦断方向の検討で継手を設けた場合の低減係数が0.1未満となった場合、0.1として計算するのは何故ですか
- A1-32 縦断方向の検討は「共同溝設計指針(昭和61年3月) 社団法人 日本道路協会」を参考にしており、P.75に断面力の低減係数 $\xi_1$ 、 $\xi_2$ 、 $\xi_3$ が0.1未満となった場合には、0.1とするものとする。との記述があり、0.1未満となった場合は0.1としています。
- Q1-33** 底版に張出を設けた形状は可能か？
- A1-33 底版への張出の設置には対応しておりません。ご了承ください。
- Q1-34** 地震時の設計応答速度 $S_v$ は線形補間で算出していると思いますが、手計算結果と一致しません
- A1-34 設計応答速度 $S_v$ は線形補間ではなく対数線形補間で算出しています。詳しくはヘルプの「計算理論及び照査の方法」→「縦断方向の計算」→「設計応答速度」に算出式を記載しておりますのでこちらをご参照ください。
- Q1-35** 一部の壁厚を変更することは可能か？
- A1-35 可能です。  
「本体形状」画面→「コマンド入力」の入力において「部材厚変更」を指定し、該当壁を「階、スパン、対象部材」で指定後、変更する厚さ(m)と「厚くor薄く」を指定し「コマンド実行」ボタンを押下してください。
- Q1-36** 共同溝が地表面から突出しているようなモデルは計算可能か
- A1-36 本プログラムでは地表面は水平で共同溝天端以上としており、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。
- Q1-37** 削除した壁や変更した部材厚を元に戻すことは可能か？
- A1-37 可能です。  
「本体形状」画面→「コマンド実行結果一覧」において壁削除や壁厚変更したコマンドを選択し「コマンド削除」ボタン押下することで、対象コマンドが削除(無効)となり元の状態に戻ります。
- Q1-38** 液状化による浮上りに対する検討の参考元は？
- A1-38 ・「共同溝設計指針(S.61.3)(社)日本道路協会」P.64～, P.193～  
・「下水道施設耐震計算例—管路施設編後編—2001年版(社)日本下水道協会」の「8.現場打ちボックスカルバート(開削用、直接基礎)」P.8-51を参考としております。
- Q1-39** 上階部が下階部より広い形状(凸の上下反転した形)は可能か？
- A1-39 上階部が下階部より広い形状には対応しておりません。

- Q1-40 レベル2地震時の検討は可能か**
- A1-40 本プログラムは全ての検討において「共同溝設計指針 (S.61.3) (社)日本道路協会」の内容よりレベル1地震時までを対象としています。  
そのため、レベル2地震時の検討を行うことはできません。
- Q1-41 鉄筋の入力方法は？**
- A1-41 ピッチ、本数のどちらの入力も行えます。  
最終的には入力されている本数を用いますが、ピッチを入力し「本数計算」押下により本数の自動算出が行えます。  
自動算出した本数を直接変更することも可能です。
- Q1-42 層ごとの土質定数の低減係数を算出するときの、各層の動的せん断強度比Rは、層内の測定点の最小値を使用するようになっているが、何かの文献、指針等に明示されているのか**
- A1-42 「初期入力」画面において、『動的せん断強度比Rの取扱い』について、測定点ごとに算出された動的せん断強度比Rの中の最小値を用いるか、全測定点の平均値を用いるかの選択を設けております。  
示方書には最小値／平均値のどちらを用いるかについての記述がありませんので、設計者の方のご判断で選択していただきますようお願いいたします。
- Q1-43 地盤条件変化部の検討の参考元は？**
- A1-43 「共同溝設計指針(S.61.3)(社)日本道路協会」P.77～の「(7) 地盤条件が変化する箇所における割増係数は以下により求める」(P.77～)を参考としています。
- Q1-44 液状化の判定結果で「-」で出力される行があるのはなぜか**
- A1-44 H24道示V8.2.3 (P.134) において、以下の条件すべてに該当する場合は液状化の判定を行う必要があると記載されています。  
本プログラムは土質種類に関わらず、土質(液状化判定用)で『判定=○』が選択されている層で、下記条件を満たす場合、液状化の判定を行うようになっております。  
1)地下水位が地表面から10m以内にあり、かつ地表面から20m以内の深さに存在する飽和土層。  
2)細粒分含有率FCが35%以下の土層、またはFCが35%をこえても塑性指数IPが15以下の土層。  
3)50%粒径D50が10mm以下で、かつ10%粒径D10が1mm以下である土層。  
上記を満たしていない場合は、「-」の出力になります。
- Q1-45 縦断方向の計算の断面照査はどのような断面で行うか**
- A1-45 水平面内、鉛直面内ごとに軸力と曲げモーメントが作用する中空矩形断面として曲げ応力度照査を行います。  
引張軸力の検討を行う場合、軸力を正(圧縮)、負(引張)の2ケースについて断面照査を行います。  
鉛直面内は1～3階の頂版と底版の鉄筋を引張鉄筋、圧縮鉄筋とします。  
水平面内は断面を左に90°回転し、壁の鉄筋を引張鉄筋、圧縮鉄筋とします。
- Q1-46 左右で異なる水平土圧係数を設定することは可能か**
- A1-46 「考え方」-「基本」画面に『水平土圧係数』の入力を設けており、左右別の値を設定することが可能です。
- Q1-47 検討可能な断面形状とは？**
- A1-47 3連3階まで可能です。  
但し上階部の幅が下よりも広い形状、外形に凹を含む形状は対象外です。
- Q1-48 水位以深の土の単位体積重量の入力が無いが、液状化による浮上りに対する検討での「上載土のせん断抵抗」や「側面の摩擦抵抗」算出時の土の水中重量はどのように設定されているのか。**
- A1-48 土の水中の単位体積重量 $\gamma'$ は  

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$
 $\gamma_{sat}$ : 土の単位重量(飽和)  
 $\gamma_w$  : 水の単位重量  
 により算出した値を用いています。
- Q1-49 メインメニュー「オプション」→「動作環境設定」画面の「バックアップファイルを作成する」とは？**
- A1-49 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(\*.F6G~)を作成するかどうかを指定します。

Q1-50 共同溝とは何か。

A1-50 電気、ガス、水道等のライフラインをまとめて道路などの地下に埋設するための設備となります。本製品では、矩形の形状について検討することができます。

Q1-51 液状化時の浮き上がりの計算は可能か？

A1-51 「液状化時の浮上りの計算」につきましては、「共同溝設計指針 (S.61.3) (社)日本道路協会」P.64「6.3.4 浮上りに対する検討」の内容を元に対応しております。

Q1-52 「土質条件」の「土質」画面に基盤面直上の層番号の設定があるが基盤面とは何か。

A1-52 基盤面について、「下水道施設の耐震対策指針と解説 2014年版」および「道路橋示方書・同解説V耐震設計編(H.24.3)」では下記のように記載されています。

---下水道施設の耐震対策指針と解説 2014年版(P.8)より-----

耐震設計時に想定する基盤層であって、表層地盤に比べて相対的に堅固な地盤が下方に続くとき、その地盤の上面のことをいう。

---道示V(P.33)より-----

耐震設計上の基盤面とは、対象地点に共通する広がりを持ち、耐震設計上振動するとみなす地盤の下に存在する十分堅固な地盤の上面を想定している。ここで、十分堅固な地盤とは、せん断弾性波速度300m/s程度（粘性土層ではN値25、砂質土層ではN値50）以上の値を有している剛性の高い地層と考えてよい。

Q1-53 地盤は何層まで入力できますか？

A1-53 地盤は地表面から最大30層まで入力可能です。

Q1-54 初期入力画面に「継手の低減率」の選択があるが簡易と詳細の違いは何か。

A1-54 継手を設けた場合に低減係数を簡易的に図表から算出するか、詳細計算を行うかの違いがあります。

「簡易」は、「共同溝設計指針(S.61.3)社団法人日本道路協会（以下、共同溝指針）」P.76～77の

- ・図一解6.4.4 軸力の低減係数 $\xi_1$
- ・図一解6.4.5 曲げモーメント（水平面内）の低減係数 $\xi_2$
- ・図一解6.4.6 曲げモーメント（鉛直面内）の低減係数 $\xi_3$

から低減係数を算出します。

「詳細」は、共同溝指針P.177～178の「7.耐震計算例 (1) 継手を設置した場合の断面力補正係数の詳細計算方法」の方法で算出します。

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





# 共同溝の耐震計算 操作ガイド

2022年 7月 第30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。

ホームページ [www.forum8.co.jp](http://www.forum8.co.jp)

サポート窓口 [ic@forum8.co.jp](mailto:ic@forum8.co.jp)

FAX 0985-55-3027

# 共同溝の耐震計算

## 操作ガイダンス

[www.forum8.co.jp](http://www.forum8.co.jp)

