

パソコンで解く  
ファイバーモデルによる  
弾塑性有限変位解析ソフトウェア

**EERC/Fiber** (Ver.1.2)

＜追加機能の説明＞

平成 23 年 5 月

宮崎大学発ベンチャー企業  
(株)地震工学研究開発センター

## 1. Ver. 1.2 の追加機能

図書「パソコンで解くファイバーモデルによる弾塑性有限変位解析」（丸善出版）に添付された CD には、解析ソフトウェア EERC/Fiber (Ver. 1.0) が納められています。このソフトウェアに対して、次の機能（材料）を追加したものを Ver. 1.1 として配布してきました。

### ①非対称バイリニアの追加

材料に対して、圧縮側と引張側の特性をそれぞれ変えることができます。これにより、図書 P94 で解説したように、鋼材の圧縮側だけ降伏点を低減させる（引張側はそのまま低減させない）ことができるようになりました。

### ②非線形弾性の追加

部材によっては、履歴吸収エネルギーが十分に期待できない部材があります。例えば、橋梁の RC 床版が挙げられます。そのような部材に対して、履歴ループを描かない非線形弾性の材料モデルを追加しました。

今回は、この Ver. 1.1 から、さらに次のような機能強化を行い、Ver. 1.2 として読者の皆様へ配布することにしました。

### ③コンクリート材料の追加

材料としてコンクリートが追加されましたので、コンクリート構造物、鉄筋コンクリート (RC) 構造物、および鋼とコンクリートの合成構造等に対しても解析できます。例えば、RC 橋脚に対しても、図書 P24 で示した鋼製橋脚と同様な解析が可能となりました。

### ④RC 断面の定義機能の追加

RC 断面の定義ができるようになりました。ひとつの部材断面に対して、コンクリートと鉄筋を定義することになります。

### ⑤円形断面の定義機能の追加

部材断面として、円形断面が容易に定義できます。これにより、円形断面鋼製橋脚やコンクリートが充填された鋼管等に対して、効率よくモデル化できるようになりました。

本資料では、図書に添付された EERC/Fiber の Ver. 1.0 から Ver. 1.2 へバージョンアップした場合の追加機能（上記①～⑤）の入力方法について説明しています。

### （ご注意）

本資料および解析ソフトウェア EERC/Fiber(Ver.1.2)は、図書「パソコンで解くファイバーモデルによる弾塑性有限変位解析」を購入され、既に EERC/Fiber をお使いいただいている方を対象としています。

## 2. 追加された「材料」の入力

【非対称バイリニア（移動硬化則）】

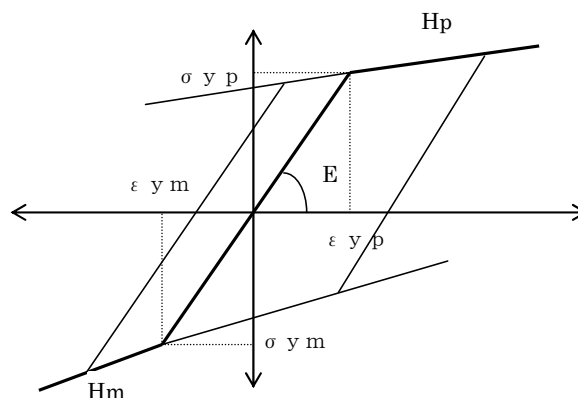
材料						
登録	材料モデル	材料番号	1	コメント	SM490	リスト登録
削除	非対称バイリニア(移動硬化則)	横せん断係数	77000000	比重量	0	リスト削除

[ 1 ] SM490	$\sigma_{yp}$	315000.	$\epsilon_{yp}$	1.575E-3
	$\sigma_{ym}$	252000.	$\epsilon_{ym}$	1.26E-3
	$H_p$	2000000.		
	$H_m$	20000		

各パラメータは、以下の通りです。

$\sigma_{yp}$  = 引張側降伏応力       $\epsilon_{yp}$  = 引張側降伏ひずみ  
 $\sigma_{ym}$  = 圧縮側降伏応力       $\epsilon_{ym}$  = 圧縮側降伏ひずみ  
 $H_p$  = 引張側 2 次勾配       $H_m$  = 圧縮側 2 次勾配

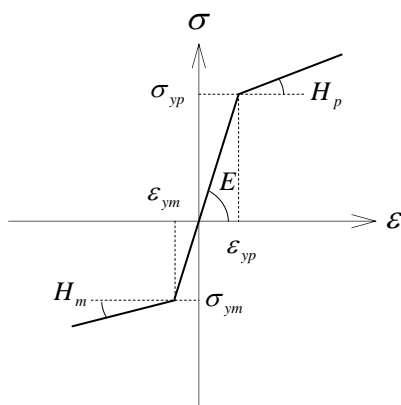


## 【非線形弾性（非対称）】

材料						
登録	材料モデル	材料番号	1	コメント	SM490	リスト登録
削除	非線形弾性(非対称)	横せん断係数	77000000.	比重量	0	リスト削除
[ 1 ] SM490		$\sigma_{yp}$	315000.	$\epsilon_{yp}$	1.575E-3	
		$\sigma_{ym}$	262000.	$\epsilon_{ym}$	1.26E-3	
		$H_p$	2000000.			
		$H_m$	20000.			

各パラメータは、以下の通りです。

$\sigma_{yp}$  = 引張側降伏応力       $\epsilon_{yp}$  = 引張側降伏ひずみ  
 $\sigma_{ym}$  = 圧縮側降伏応力       $\epsilon_{ym}$  = 圧縮側降伏ひずみ  
 $H_p$  = 引張側 2 次勾配       $H_m$  = 圧縮側 2 次勾配



【コンクリート（新技術小委員会）】

登録		材料モデル	材料番号	24	コメント	σ <sub>ck</sub> =24	リスト登録
削除		コンクリート(新技術小委員会)	横せん断係数	1086956.52	比重量	0	リスト削除

圧縮側パラメータ	
σ <sub>ck</sub>	24000
ε <sub>0</sub>	2E-3
ε <sub>u</sub>	0.11
E <sub>des</sub>	0

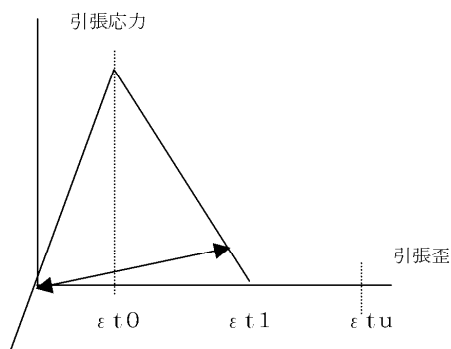
  

引張側パラメータ	
ε <sub>t0</sub>	0
ε <sub>t1</sub>	0.05
ε <sub>tu</sub>	1

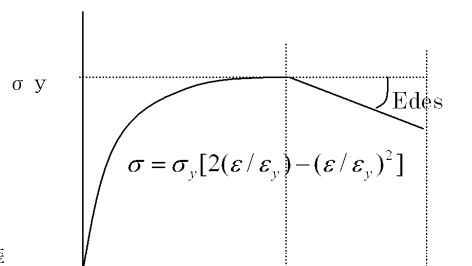
各パラメータは、以下の通りです。

σ<sub>ck</sub>=降伏応力      ε<sub>0</sub>=降伏ひずみ      ε<sub>u</sub>=終局ひずみ      E<sub>des</sub>=下降勾配  
 ε<sub>t0</sub>=弾性最大引張ひずみ      ε<sub>t1</sub>=最大引張ひずみ      ε<sub>tu</sub>=引張側終局ひずみ

コンクリート引張側スケルトン



コンクリート圧縮側スケルトン



【コンクリート（道示V）】

登録	材料モデル	材料番号 24	コメント コンクリートσck=24	リスト登録
削除	コンクリート(道示V)	横せん断係数 10869565.22	比重量 0	リスト削除

コンクリートヤング率 Ec	25000000
コンクリート設計基準強度 σck	24000
横拘束筋の降伏点 σsy	345000
横拘束筋の断面積 Ah	1.52e-3
横拘束筋の間隔 S	0.3
横拘束筋の有効長 d	0.75
断面補正係数	地震動タイプ
α 0.2	<input type="radio"/> タイプI
β 0.4	<input checked="" type="radio"/> タイプII
圧縮終局ひずみ εcu	1
引張側パラメータ	
εt0	1e-6
εt1	0.5
εtu	1

各パラメータは、以下の通りです。

$E_c$  = コンクリートヤング率       $\sigma_{ck}$  = コンクリート設計基準強度

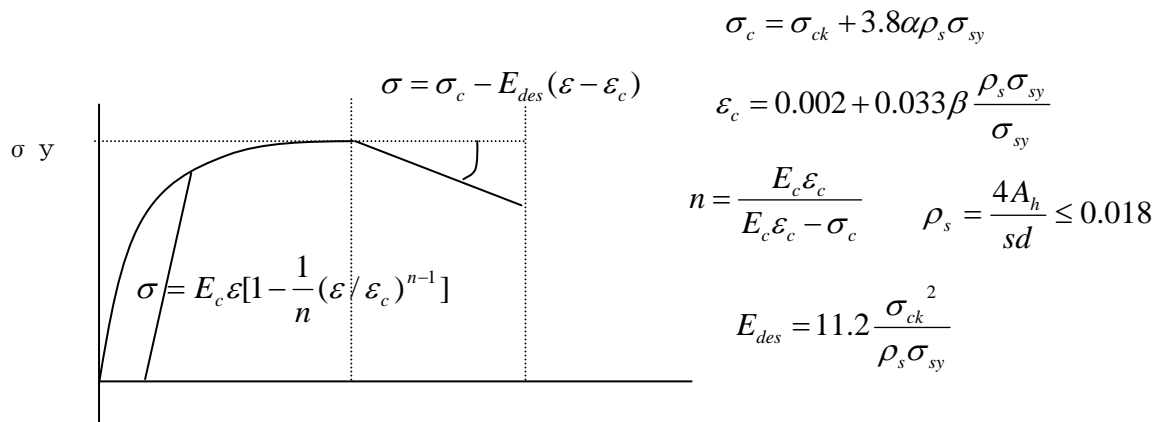
$\sigma_{sy}$  = 横拘束筋の降伏点       $A_h$  = 横拘束筋の断面積

$S$  = 横拘束筋の間隔       $d$  = 横拘束筋の有効長       $\epsilon_{cu}$  = 終局ひずみ

$\epsilon_{t0}$  = 弾性最大引張ひずみ       $\epsilon_{t1}$  = 最大引張ひずみ       $\epsilon_{tu}$  = 引張側終局ひずみ

断面補正係数：円形断面の場合       $\alpha = 1.0$        $\beta = 1.0$

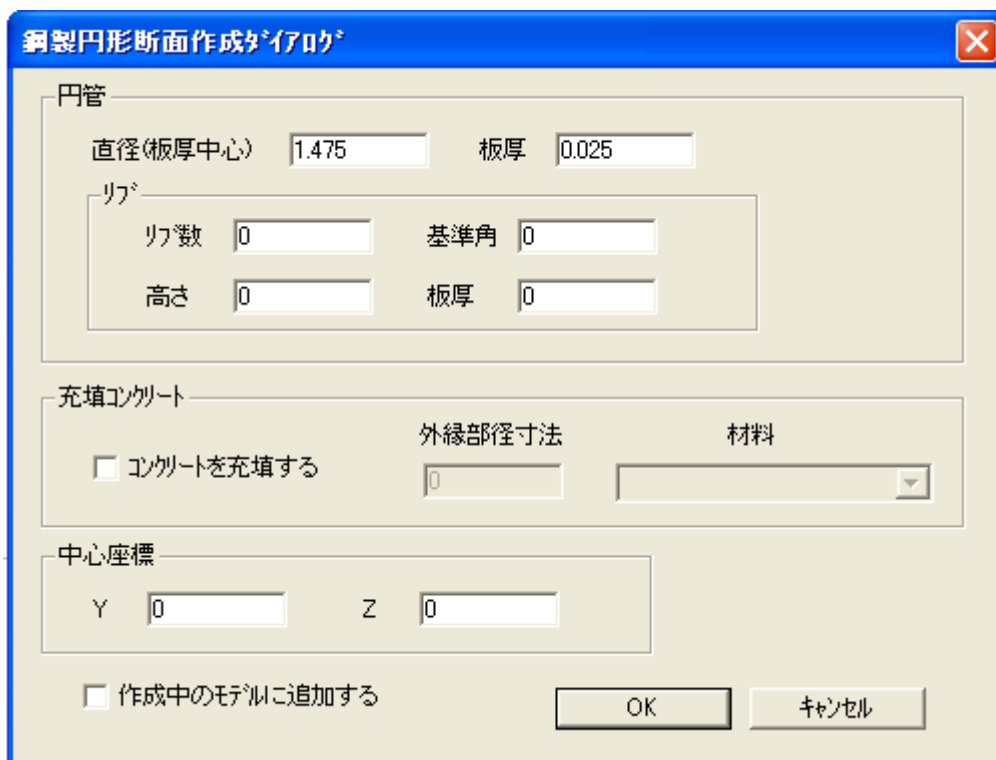
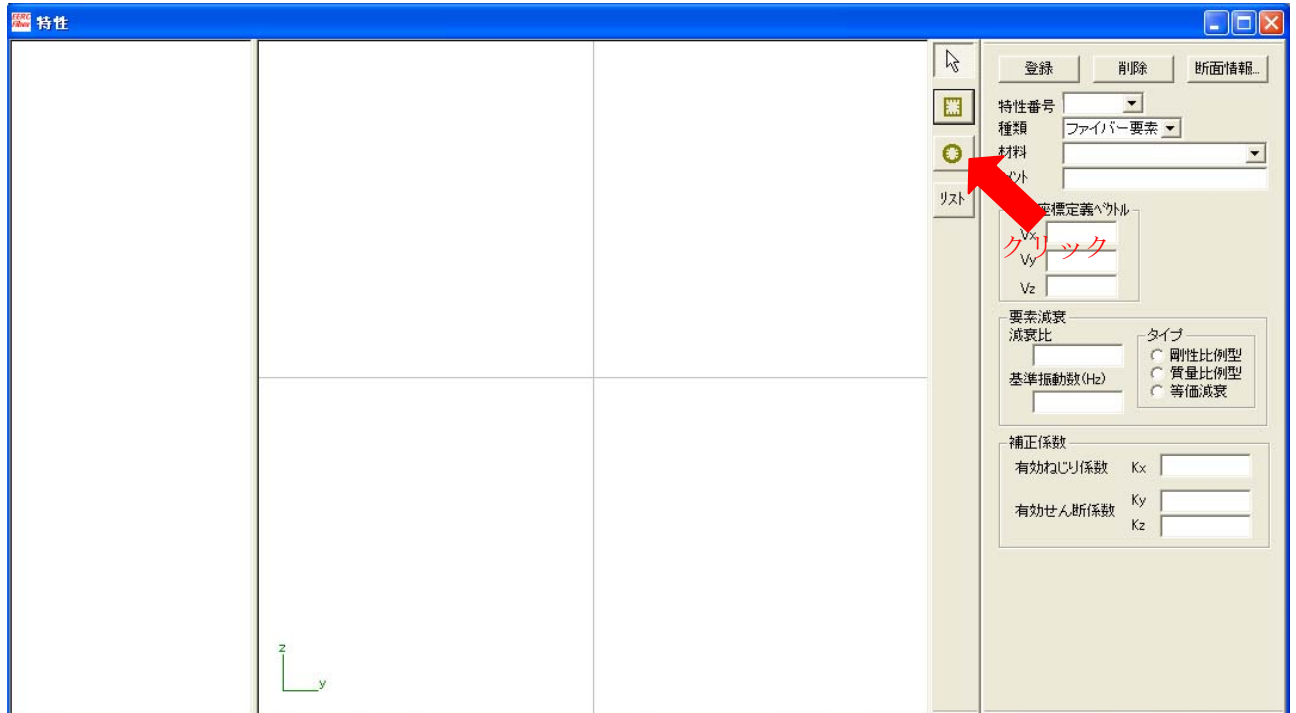
矩形断面，中空円形断面及び中空矩形断面の場合       $\alpha = 0.2$        $\beta = 0.4$

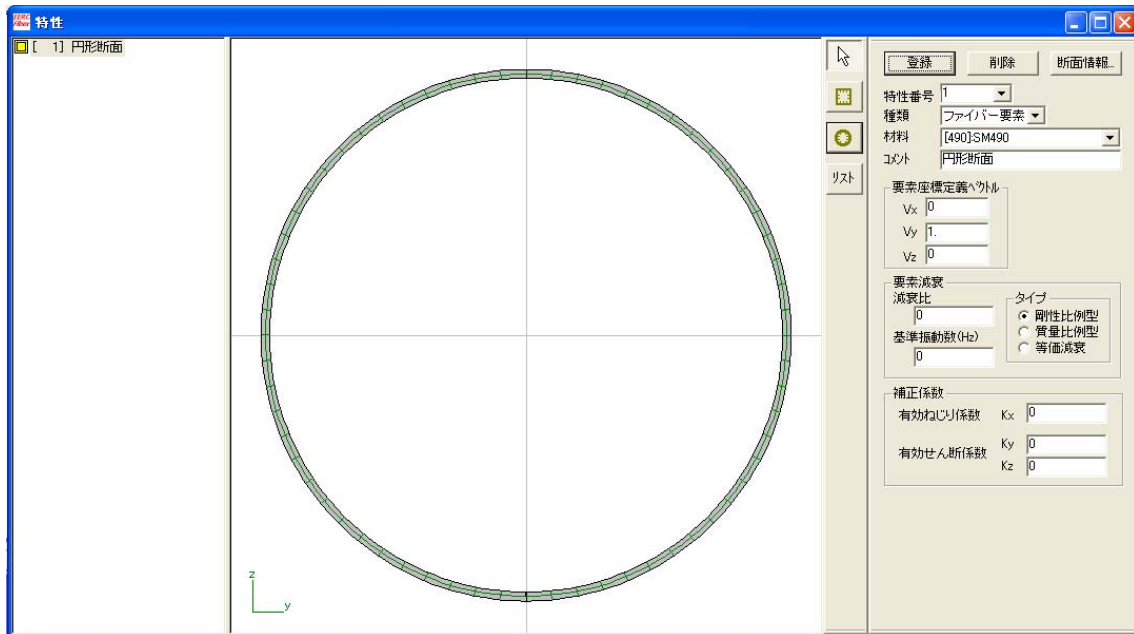


### 3. 追加された「特性」の入力

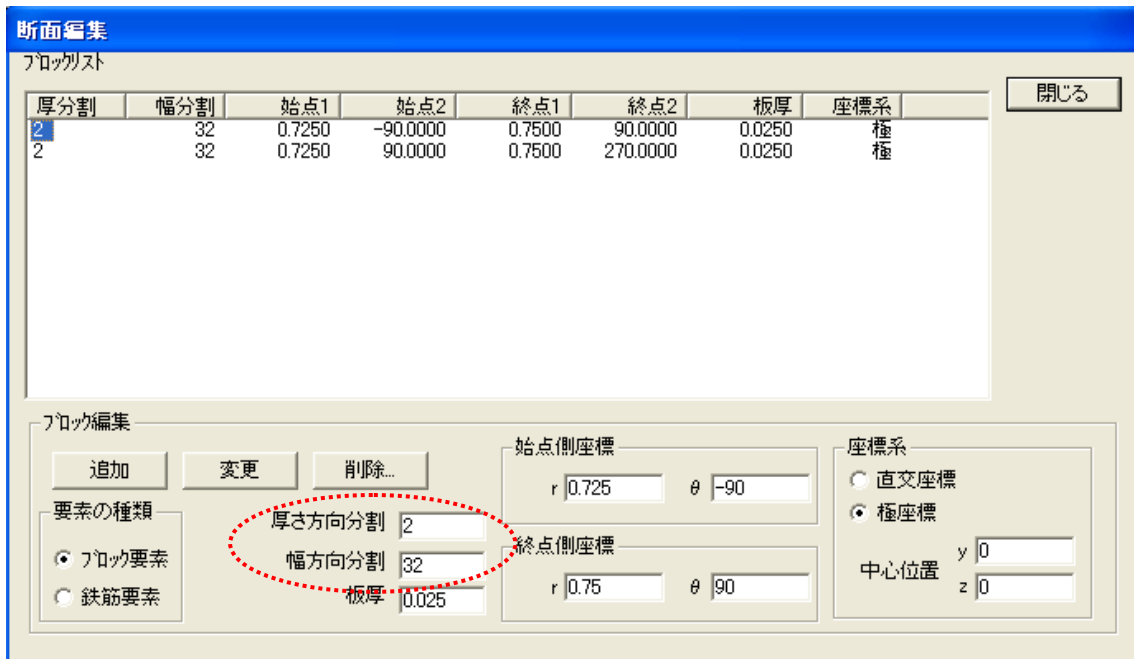
#### 【円形断面】

円形断面の入力ができます。(例：外径 1.5m, 板厚 0.025m の円形断面)





ファイバーセルの分割については, ”リスト”をクリックして「断面編集」で変更できます.





リブの作成もできます。

**鋼製円形断面作成ダイアログ**

円管

直径(板厚中心)  板厚

リブ

リブ数  基準角

高さ  板厚

充填コンクリート

コンクリートを充填する

外縁部径寸法

材料

中心座標

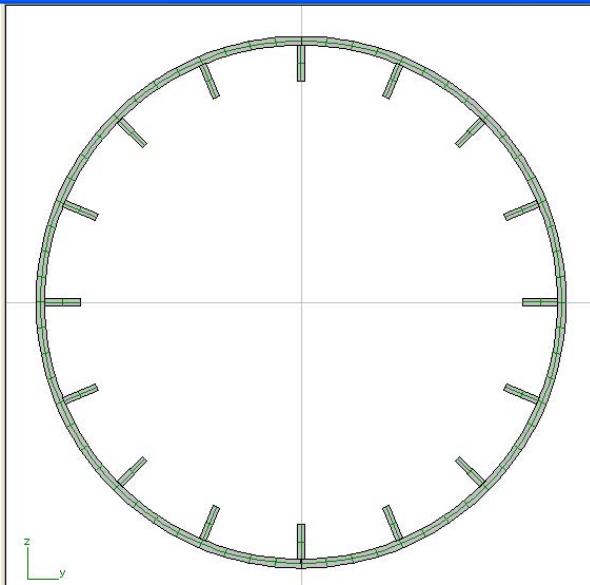
Y  Z

作成中のモデルに追加する

OK キャンセル

特性

- 1 円形断面
- 2 円形断面(充填)
- 3 円形断面



登録 削除 断面情報...

特性番号

種類 ファイバー要素

材料 [490]SM490

コメント 円形断面

リスト

要素座標定義へ付与

Vx

Vy

Vz

要素減衰

減衰比

基準振動数(Hz)

タイプ

- 剛性比例型
- 質量比例型
- 等価減衰

補正係数

有効ねじり係数 Kx

有効せん断係数 Ky

有効せん断係数 Kz

充填コンクリート断面も作成できます。

**鋼製円形断面作成ダイアログ**

円管

直径(板厚中心)  板厚

リブ

リブ数  基準角

高さ  板厚

充填コンクリート

コンクリートを充填する

外縁部径寸法  材料

中心座標

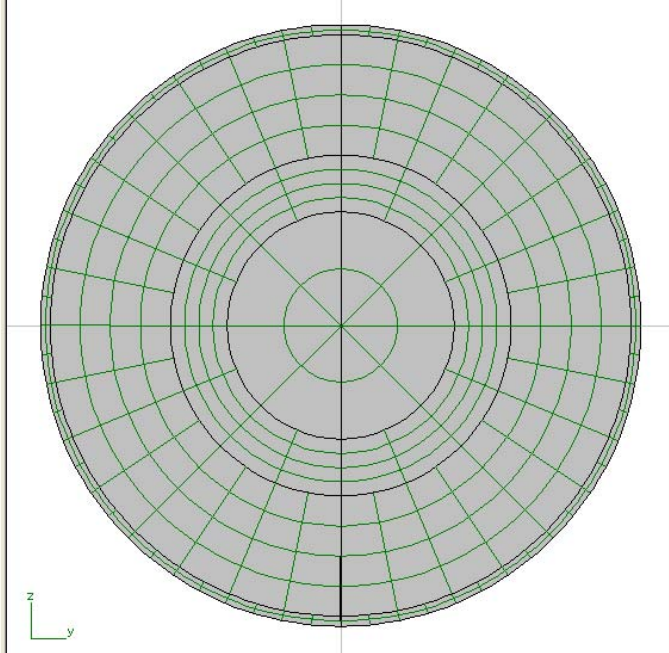
Y  Z

作成中のモデルに追加する

OK キャンセル

**特性**

[ 1 ] 円形断面  
[ 2 ] 円形断面(充填)



登録 削除 断面情報...

特性番号

種類 ファイバー要素

材料 [490]SM490

コメント 円形断面(充填)

リスト

要素座標定義ベクトル

Vx   
Vy   
Vz

要素減衰

減衰比

基準振動数(Hz)

タイプ

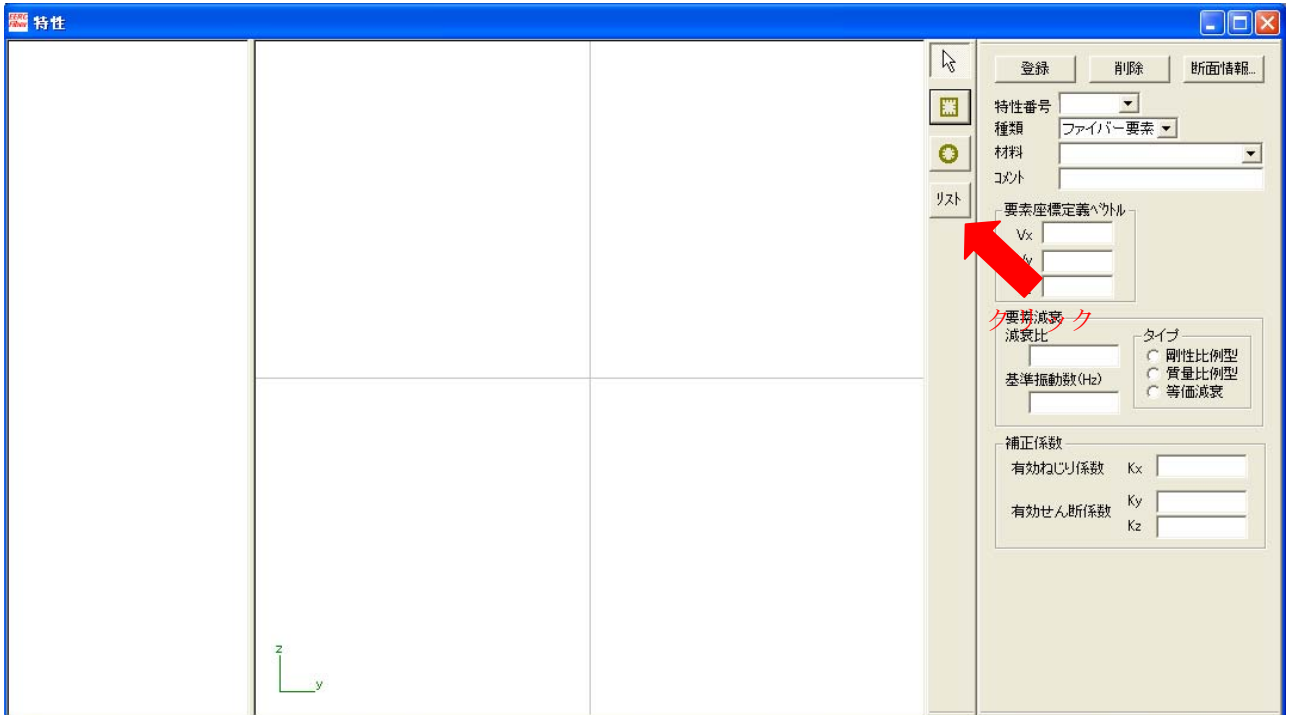
剛性比例型  
 質量比例型  
 等価減衰

補正係数

有効ねじり係数 Kx   
有効せん断係数 Ky   
Kz

## 【RC 断面】

RC 断面の入力ができます。(例：断面 2.5×4m，鉄筋 D29 の矩形断面)



”リスト”をクリックして断面編集”ブロック要素”でコンクリートの定義をします。



“鉄筋要素”で鉄筋の定義をします。

**断面編集**

鉄筋リスト

本数	材料	始点1	始点2	終点1	終点2	断面積	座標系
25	295	-1.8000	1.1500	1.8000	1.1500	0.000642	直交
23	295	-1.6500	1.0500	1.6500	1.0500	0.000642	直交
25	295	-1.8000	-1.1500	1.8000	-1.1500	0.000642	直交
23	295	-1.6500	-1.0500	1.6500	-1.0500	0.000642	直交
23	295	-1.9000	1.1500	-1.9000	-1.1500	0.000642	直交
21	295	-1.8000	1.0500	-1.8000	-1.0500	0.000642	直交
23	295	1.9000	1.1500	1.9000	-1.1500	0.000642	直交
21	295	1.8000	1.0500	1.8000	-1.0500	0.000642	直交

ブロック編集

追加 変更 削除...

要素の種類

- ブロック要素
- 鉄筋要素

本数 0

材料番号 0

断面積 0

始点側座標 y 0 z 0

終点側座標 y 0 z 0

座標系

- 直交座標
- 極座標

中心位置 y 0 z 0

閉じる

**特性**

[ 1 ] RC

登録 削除 断面情報...

特性番号 1

種類 ファイバー要素

材料 [24] σck=24

コウト RC

リスト

要素座標定義ベクトル

Vx 1

Vy 0

Vz 0

要素減衰

減衰比 0

基準振動数(Hz) 0

タイプ

- 剛性比例型
- 質量比例型
- 等価減衰

補正係数

有効ねじり係数 Kx 0

有効せん断係数 Ky 0

Kz 0

直交座標，極座標の座標系は以下の通りです。

