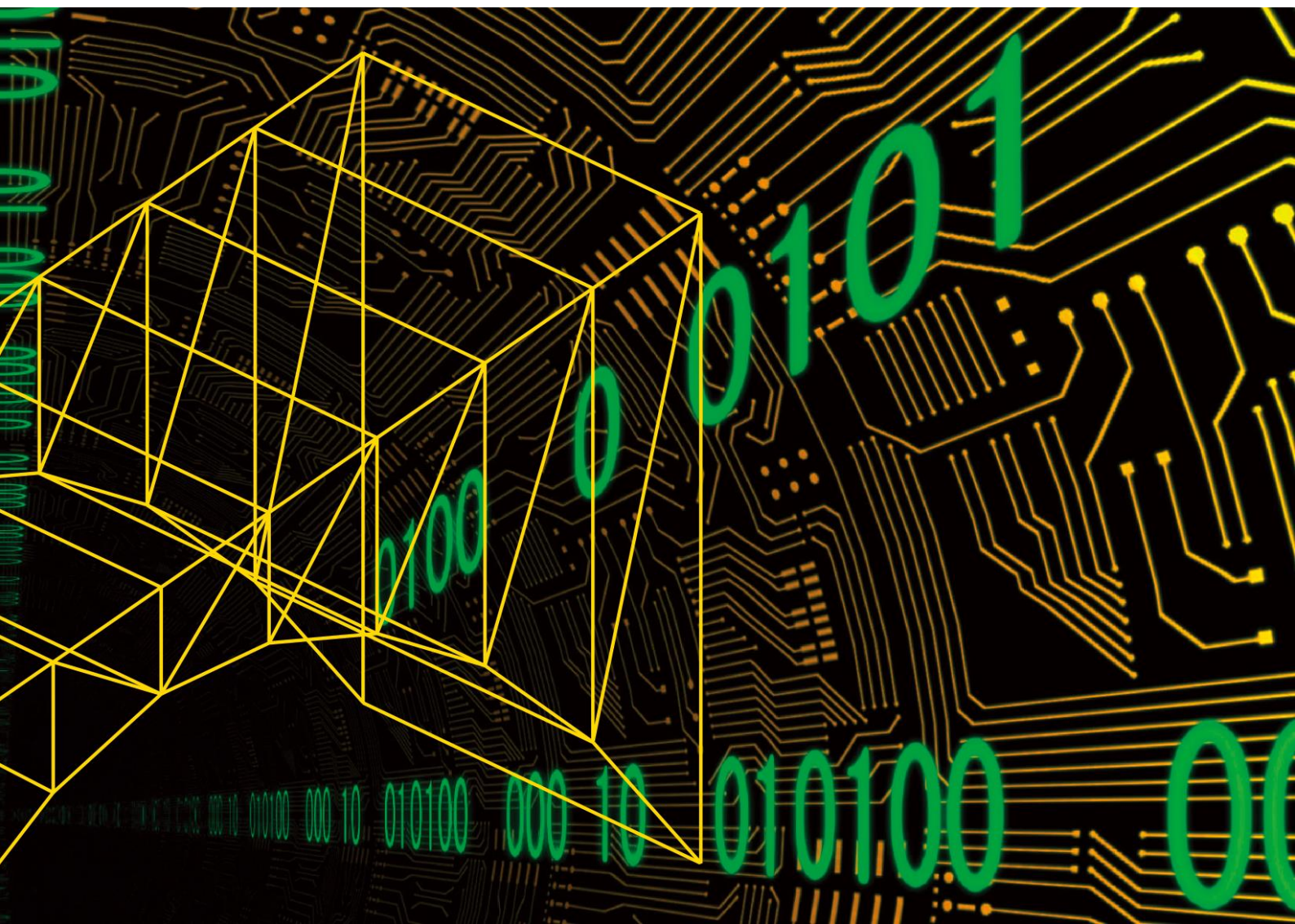


Fujitsu 建設業ソリューション  
平面骨組計算システム

フレミング

**FREMING** Version14

富士通Japan株式会社



# FREMING Version 14

## 高架橋、地下構造物、建物などの多様な構造物の 平面骨組計算（梁・バネ要素）を行う土木設計支援システムです。

- 線形解析と非線形解析を装備した計算機能の充実
- 断面照査内蔵により解析ツールから設計ツールまで対応
- 形状パターンやCAD入力による簡便な形状設定機能の充実
- 面外荷重の解析検討が可能（RC断面計算の照査は適用外）

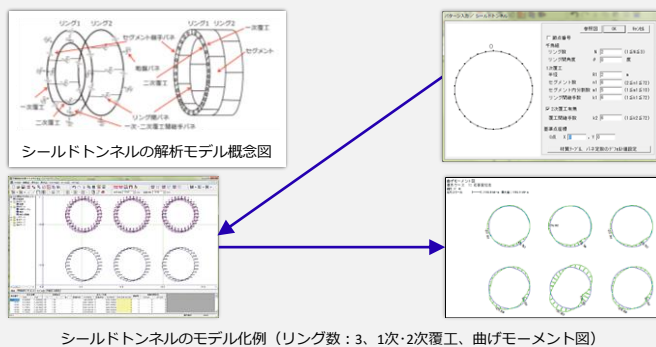
### 製品特長

#### ■ 直感的でわかりやすい操作性

- モデルを見ながら表形式で入力できます。
- 入力項目とモデル図が連携しており、入力中の節点と部材を瞬時に把握できます。
- 荷重のCAD入力により、荷重の値、作用方向を容易に認識できます。
- 複数部材に一度に荷重の設定が可能です。
- 荷重設定後に部材分割（等分割、任意位置での2分割、着目点位置）が可能です。
- エラーメッセージのジャンプ機能によりエラー箇所を容易に認識できます。
- 弾性支承バネ～支点バネの変換機能により、地中構造物のモデル変更が容易にできます。
- 面内／面外解析モデル（節点、部材、着目点）は共有され、境界条件、荷重条件等は別々に設定できます。
- 断面形状を入力することにより断面二次モーメントを自動計算します。

#### ■ 形状パターン入力

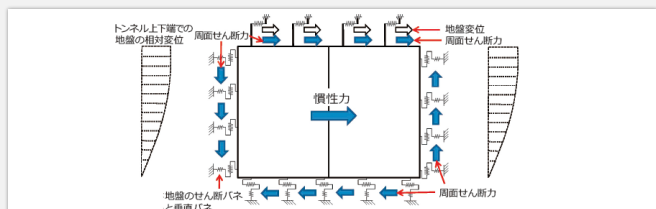
- 予め用意した形状パターン（パターンの複合合成も可能）により簡便に形状設定が行えます。（パターン17種類+シールドトンネルモデル **NEW**）



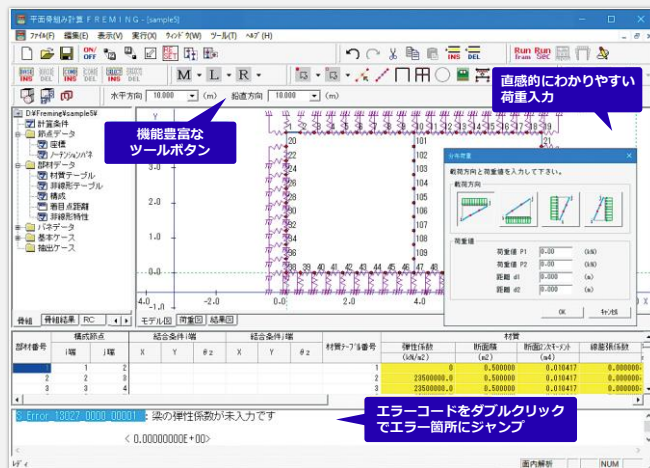
シールドトンネルのモデル化例（リング数：3、1次・2次覆工、曲げモーメント図）

#### ■ 応答変位法の簡易入力

- 地中構造物の耐震設計法（応答変位法）の簡易入力が行えます。
- 応答変位法のモデル化に地盤応答加速度、せん断力を追加し慣性力、周面せん断力の生成により、モデル化から地震時の荷重生成を支援します。 **NEW**

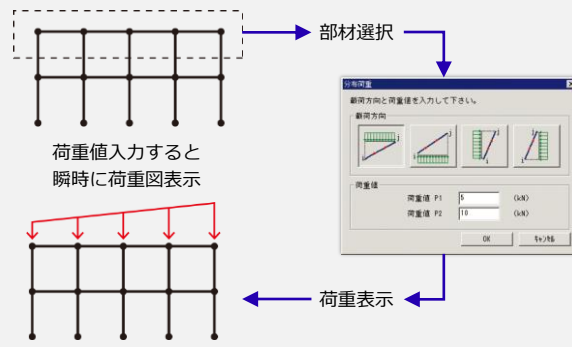


応答変位法による解析モデルの概念図



#### ■ CAD入力による荷重入力

- 集中荷重、分布荷重などマウスで節点、部材を選択し、ビジュアルに荷重を設定できます。また、複数部材に分布荷重を一度に設定できます。



#### ■ さまざまな出力機能

- イメージや文字、CAD図面の貼り付けやレイアウト変更など、出力図面を自由に編集できます。（結果図）
- 再度計算を行った場合は、編集したレイアウトに従い作成されます。（結果図）
- 計算書は、XML形式に変換し、Word 等で編集、閲覧できます。（計算書）
- 入力データ、出力結果をCSV形式で出力し、Excel 等の表計算ソフトで編集、閲覧できます。（骨組計算結果、RC計算結果）
- 結果図および計算書をMicrosoft Word の文書に変換できます。（Microsoft Word が必要）

## 主な計算機能

### ■ 解析機能 (面内解析、面外解析)

- 線形解析
- 非線形解析

### ■ 支承条件 (面内解析、面外解析)

- 固定
- ピン
- ローラ
- バネ支承

### ■ 要素ライブラリ (面内解析、面外解析)

- 非線形梁要素 (M- $\Phi$ 関係)
- 非線形バネ要素 (P- $\delta$ 関係、M- $\theta$ 関係)
- 非線形支点バネ要素 (ノーテンション)
- 弾性支承上梁要素 (軸方向、せん断方向)

### ■ 部材端の結合条件 (面内解析、面外解析)

- 剛結合
- ピン結合
- スカラーバネ結合

### ■ 荷重条件 (面内解析、面外解析)

- 分布荷重 (水平方向、鉛直方向)
  - 部材集中荷重、集中モーメント
  - 節点集中荷重、節点モーメント
  - 温度差荷重 (軸方向、曲げモーメント) ※
  - 支点移動
  - 自重 (分布载荷) ※
  - 地震時 (分布载荷、集中载荷) ※
- ※ : 面内解析のみ

### ■ 非線形特性 (面内解析、面外解析)

- バイリニア非線形弾性モデル
- トリリニア非線形弾性モデル
- ノーテンション非線形弾性モデル
- M- $\Phi$ 曲線計算プログラム内蔵

### ■ 断面形状 (面内解析)

- 矩形断面 (標準装備)
  - 円形/円環断面、T形断面、I形断面、箱形断面、小判形断面、任意多角形断面 (オプション)
- ※ EMRGING (Ver11以降) が必要です

### ■ 断面照査 (面内解析) 2002年式

- 限界状態設計法
  - ・ 曲げ軸方向耐力算出
  - ・ せん断耐力算出
  - ・ 曲げひび割れ幅の検討
  - ・ せん断ひび割れの検討
- 許容応力度法
  - ・ コンクリート圧縮応力度
  - ・ 鉄筋引張応力度
  - ・ せん断応力度

### ■ 作図機能 (面内解析、面外解析)

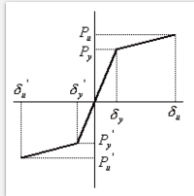
- 骨組図
- 荷重図
- 変形図
- 曲げモーメント図
- せん断力図
- 軸力図 (ねじりモーメント図)
- 弾性支承反力図
- 履歴特性値図
- P- $\delta$ 関係図
- 曲げ耐力照査図

## 非線形解析機能

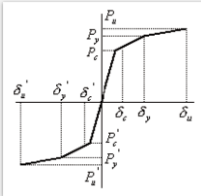
構造物を構成する各部材ごとに軸方向に沿って節点を設け、その各々の点での断面の塑性特性を与え逐次解析を繰り返して計算します。さらに、部材間および支持バネに非線形バネをモデル化することができます。また、RC矩形断面に対応したM- $\Phi$ 曲線のひび割れ、降伏、終局の各モーメント、曲率を計算するプログラムを内蔵しています。

### ■ 復元力特性

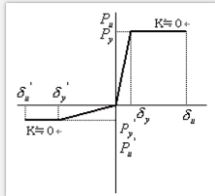
#### バイリニア型



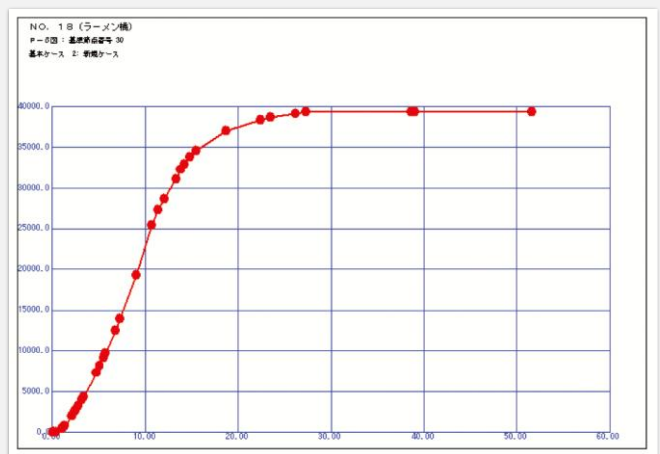
#### トリリニア型



#### ノーテンション型



### ■ P- $\delta$ 曲線図

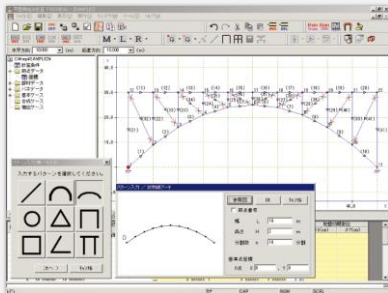




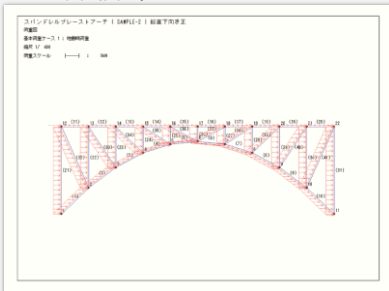
## 適用例

### ■ 適用事例

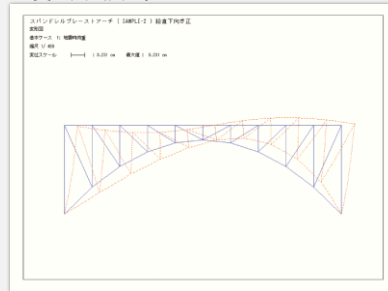
- パターン入力



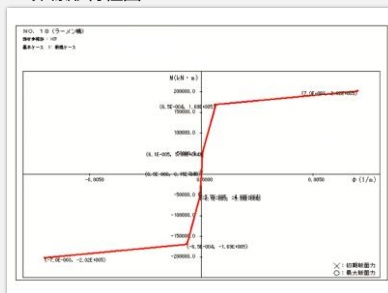
- 荷重図（面内）



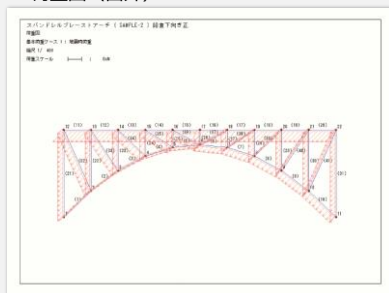
- 変形図（面内）



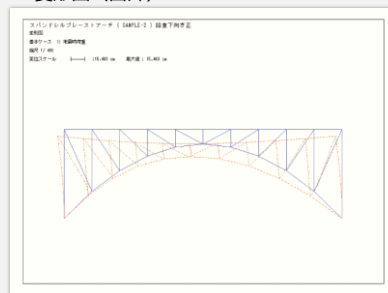
- 非線形特性図



- 荷重図（面外）



- 変形図（面外）



### ■ 適用範囲

- 橋梁
- ビル
- 鉄塔
- 建屋
- トンネル
- 共同溝
- 杭基礎
- など

## 製品情報

### ■ 制限条件

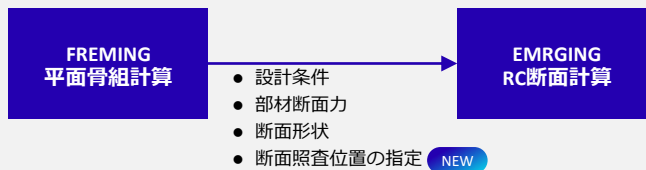
平面骨組面内解析	制限値
節点数	5,000 <span style="color: blue;">UP!</span>
梁要素数	5,000 <span style="color: blue;">UP!</span>
バネ要素数	5,000 <span style="color: blue;">UP!</span>
着目点（梁要素単位、自動着目点含む）	200 <span style="color: blue;">UP!</span>
基本ケース数	150
1基本ケース当たりの載荷荷重数	5,000 <span style="color: blue;">UP!</span>
合成ケース数	300
合成ケース内での基本ケース数	150
抽出ケース数	200
抽出する基本・合成ケース数	450

### ■ 動作環境

ハードウェア	Windows 10 / Windows 11 が稼動するパソコン
出力装置	Windows ドライバが提供されているプリンタ/プロッタ
適応OS	Windows 10 / Windows 11
メモリ	4GB以上

### ■ アプリケーション間のデータ連携

- EMRGING（Ver11以降）との連携が可能です。EMRGING（Ver11以降）で計算された設計条件、部材断面力、断面形状、断面照査位置の指定を一括で連携できます。



- Microsoft、Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corporationの登録商標または商標です。
- 本カタログに記載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。本カタログに記載されているシステム名、製品名などには必ずしも商標表示（TM,®）を付記していません。

■お問い合わせ、ご用命は下記にお申し付けください。

## 富士通 Japan 株式会社

E-mail : fcena-sal@cs.jp.fujitsu.com

<https://www.fujitsu.com/jp/fjj/>

本カタログに記載の内容は2023年9月現在のものです。内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

土木関連ソフトに関する最新情報はこちらでご確認ください。

<https://www.fujitsu.com/jp/group/fjj/services/industry/construction/>

