

Fujitsu 建設業ソリューション  
開削トンネル土留め工設計システム

レインパル ジェイアール

**RAINPAL-JR** Version3

富士通Japan株式会社



# RAINPAL-JR Version 3

RAINPAL-JRは、『鉄道構造物等設計標準・同解説（トンネル・開削編）付属資料 鉄道構造物の建設等に用いる掘削土留め工設計指針（令和3年8月）』に準拠し、公益財団法人 鉄道総合技術研究所様により開発された弾塑性法による土留め工の設計計算システムです。（以降「R3年標準準拠」と表記します。）JRをはじめとする各鉄道事業者向けに開発された本システムは、弾塑性法での計算は無論のこと、慣用法での計算もサポートしており、モーメントのつり合いによる根入れ長計算から、底面安定計算、断面力・変位計算、土留め壁断面計算、支保工計算に至るまで、このシステム1つで行うことができます。設計標準の改定に対応し「鋼材テーブルのR3年標準準拠対応」「弾塑性法の地盤反力係数算定のR3年標準準拠」「支保工の計算（R3年標準準拠の許容応力対応）」、根入れ長計算における「モーメントのつり合いによる根入れ長計算（R3年標準準拠）」「土留壁の支持力計算（R3年標準準拠）」に対応しました。なお、報告書に「列車荷重図」が表示されるようになりました。

## 製品特長

### ■ 鉄道総研開発による独自の豊富な検討機能

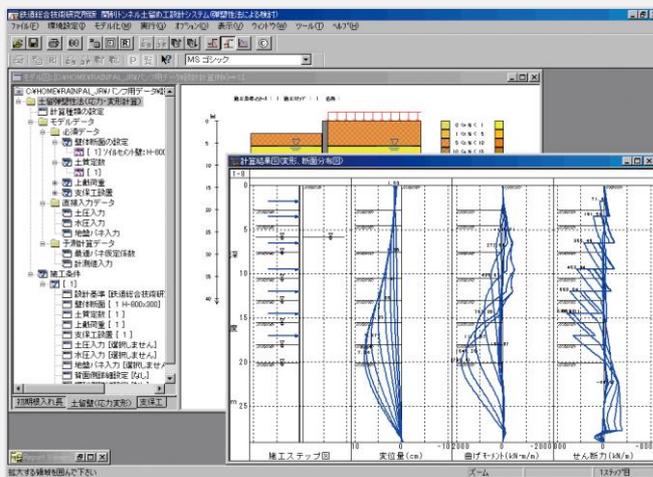
アンカーの内的安定計算（Kranzの方法）、三径間連続梁による腹起しの断面力計算、土留壁の支持力より決まる根入れ長の計算、充実した底面安定計算の検討機能など、豊富な計算機能が満載。

### ■ 弾塑性法による検討に加え、慣用法による検討も可能

弾塑性法も慣用法も1つのパッケージに集約されているため、このシステム一つで土留め工の設計をトータルにサポートします。もちろん計算データも1つであり、慣用法での検討から弾塑性法での検討に変更した場合でもモデルデータを入力し直す必要はありません。

### ■ FCENAシリーズのメリットを最大限に利用

FCENAシリーズの「美しい報告書の出力」、「報告書のブラウザによる参照やWordでの編集を可能にする出力」、「ツリービューによる入力項目の一覧表示」など、使いやすい機能を全面的に採用しています。



## 主な計算機能

『鉄道構造物等設計標準・同解説（トンネル・開削編）付属資料 鉄道構造物の建設等に用いる掘削土留め工設計指針（令和3年8月）』に準拠

### ■ 弾塑性法計算オプション

- 地盤反力係数算定（R3年標準準拠）
- 切梁のノーテンション計算
- 解析手法は荷重増分法
- 再弾性化の有無
- 計算モデルは弾塑性B法及びC法
- 支点条件（自由、ピン、固定）

### ■ 弾塑性法による応力・変形計算

- 地盤改良、埋め戻しの計算
- 円形立杭でのリングパネの考慮
- 地盤改良による土留め壁の初期変位量の計算
- 逆巻き工法（構築壁）
- プレロード、アンカー初期張力の導入による計算
- 水中掘削、地下水位低下工法の検討
- 壁体の断面変化に対応
- 壁体に対し深さ方向に任意形の荷重を載荷して解析可能

### ■ 根入れ長検討機能

- 安定度判定グラフによる根入れ長の検討
- 脆性判定による根入れ長自動延長
- モーメントのつり合いによる初期根入れ長計算（R3年標準準拠）
- 支持力から求まる根入れ長の計算（R3年標準準拠）

### ■ 底面安定計算

- ボイリング、パイピング、ヒーピング、盤ぶくれの検討
- ヒーピング（建築学会修正式）では、安全率を満たす最小半径の自動計算が可能

### ■ 土留壁の計算

- ソイルセメントの耐力検討
- 横矢板の計算

### ■ 支保工計算

- 支保工の計算（R3年標準準拠の許容応力対応）
- 最適な使用鋼材を鋼材テーブルより自動選択（切梁、腹起し、火打ち梁、中間杭、アンカー）
- 三径間連続ばりによる腹起しの断面力計算
- 土層条件によるアンカーの自由長及び定着長の計算
- アンカーの内的安定の検討（Kranzの方法）
- 中間杭の支持力計算（支持力から求まる根入れ長の計算も可能）

### ■ 慣用法による計算

- モーメントのつり合いによる根入れ長計算（R3年標準準拠）
- 壁体の断面力、変位の計算
- 最適な使用断面を鋼材テーブルより自動選択（親杭、鋼矢板、鋼管矢板、ソイルセメント）
- 撤去時の盛替梁の計算

## その他特長機能 ※慣用法計算では一部サポートしていません

### ■ 土圧・水圧・地盤バネ

- 基準選択による自動計算の他、直接入力もできます。
- 土圧式は基準式の他、クーロン、ランキンも選択できます。
- 水圧は基準の他、三角形、台形分布も選択できます。

### ■ 上載荷重

- 等分布荷重、部分分布荷重の他、列車荷重、建設重機荷重も考慮できます。

### ■ 支保工バネ

- 支保工バネは自動設定の他、直接入力も可能です。

### ■ 特殊条件の設定機能

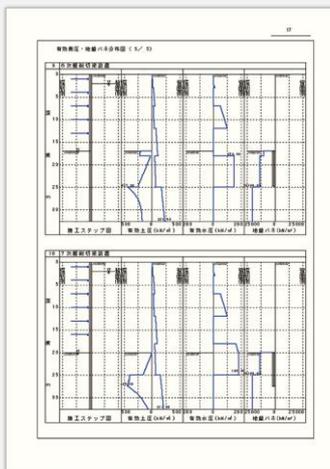
- 掘削側の土質条件を施工ステップの途中で変更する等、特殊な条件の設定が可能です。（土質定数、上載荷重、土圧・水圧・地盤バネの直接入力データ）
- 止水性を考慮した親杭式土留め壁の計算が可能です。

### ■ 鋼材テーブル

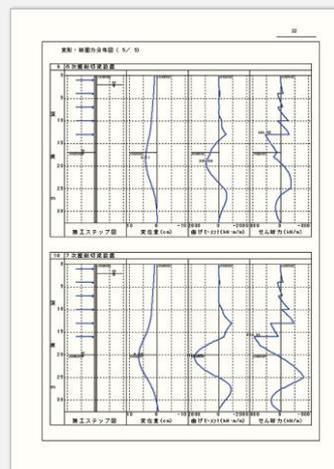
- 使用鋼材はテーブルからの選択の他、直接入力も可能です。  
支保工：切梁、腹起し、火打ち梁、中間杭、アンカー土留壁：親杭、鋼矢板、鋼管矢板、ソイルセメント
- テーブルの鋼材は自由に登録できます。

## 適用例

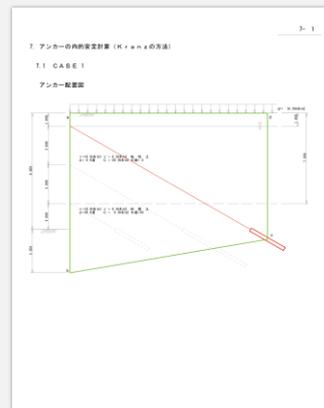
### ■ 出力例



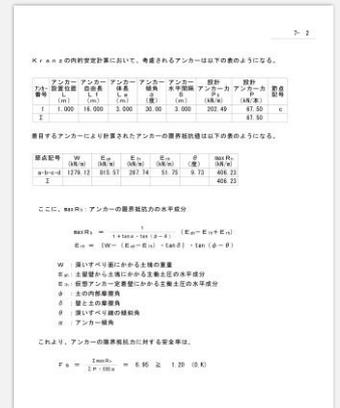
有効側圧、地盤バネ分布図



変形、断面力分布図



アンカーの内部的安定性検討



### ■ 適用範囲

土留壁種類		支保工種類	
● 親杭横矢板	● 地下連続壁	● 腹起し	● 中間杭
● 鋼矢板	● ソイルセメント壁（柱列式）	● 切梁	● アンカー
● 鋼管矢板		● 火打ち梁	● タイロッド

## 製品情報

### ■ 制限条件

制限項目	制限値
施工ステップ数	60
地層数	30
支保工・構築壁設置段数	30
壁体分割数	1,000
着目点入力数	60
荷重分割数	100

### ■ 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

開発元：公益財団法人 鉄道総合技術研究所  
販売元：富士通Japan株式会社

- Microsoft、Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
- その他、本カタログに記載されている会社名及び商品名は、各社の商標または登録商標です。なお、本文中に記載のシステム名、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/](https://www.fujitsu.com/jp/group/fjj/services/industry/construction/)

