

ASCAL

任意形状一貫構造計算プログラム

- ・ RC 造 1 次, 2 次設計 ASCAL-EX/RC (財) 日本建築センター性能評価 (BCJ 基評 -KP0003) ・ 大臣認定 (SPRG-0003)
- ・ S 造 1 次, 2 次設計 ASCAL-EX/S (財) 日本建築センター性能評価 (BCJ 基評 -KP0004) ・ 大臣認定 (SPRG-0004)
- ・ 壁式 RC 造 1 次, 2 次設計 (財) 日本建築センター性能評価 (BCJ 基評 -CP0091-01) ・ 大臣認定 (TPRG-0106) (旧)

Architecture Space
Input, Calculation, Quantity, . . .

構造を自由にデザインする楽しさ

繋がる整合性, 拡がる可能性



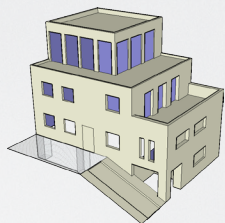
株式会社 **アーキデータ研究所**

次世代の建築を創造する
構造躯体システム

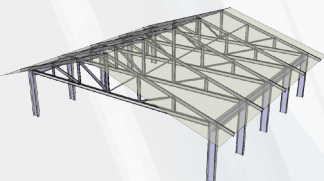
<http://www.archdata.co.jp/>

■ ASCAL の特徴

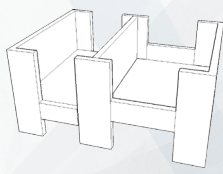
ASCAL はグリッドに制約されない軸によって形状認識する建物の一貫構造計算を行うプログラムです。層・層・軸・軸の一貫設計プログラムの入力の容易性と汎用解析プログラムの制限のない自由形状入力の両方の利点を兼ね備えた、今までにない一貫構造計算プログラムです。さらに荷重伝達のできるスラブ・小梁があればどんな任意形状であっても、自動的に荷重計算を行います。ビル建物からプラント構造物、橋梁といったあらゆる構造種別に関しても、荷重計算から応力計算、保有耐力計算、計算書作成までの一貫計算が建物構造を自由自在に楽しくイメージすることを支援致します。



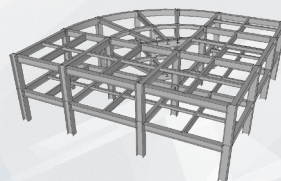
混合壁式



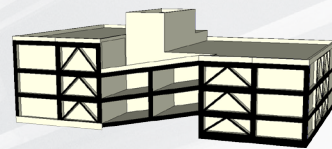
トラス屋根



材軸偏心部材



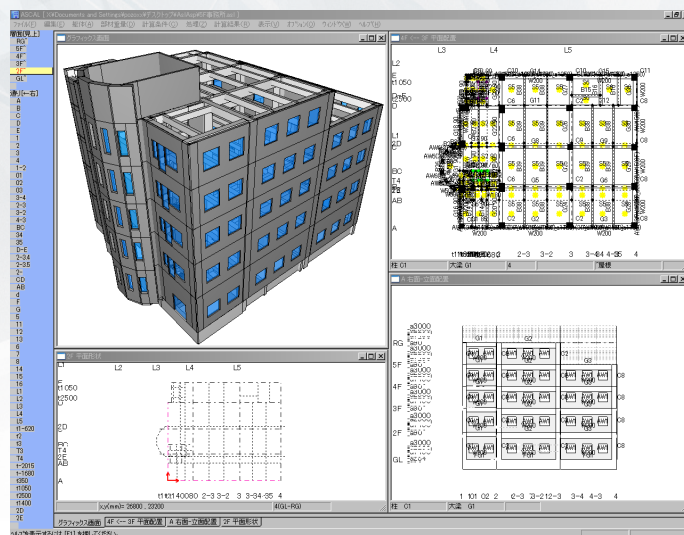
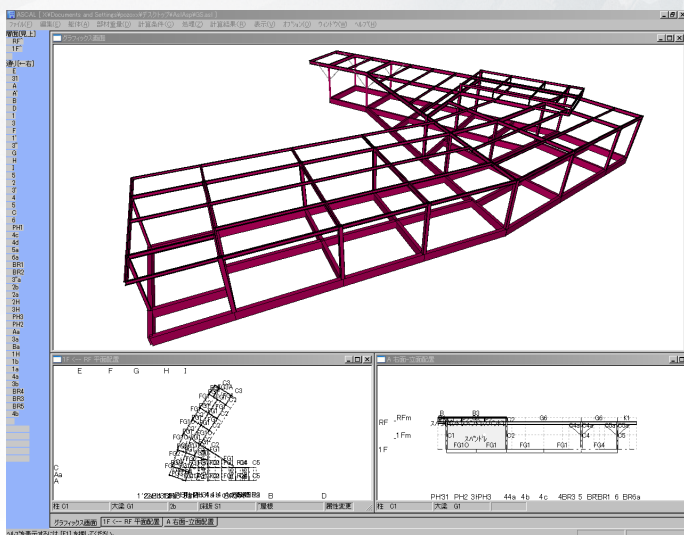
自由な平面形状と任意床組



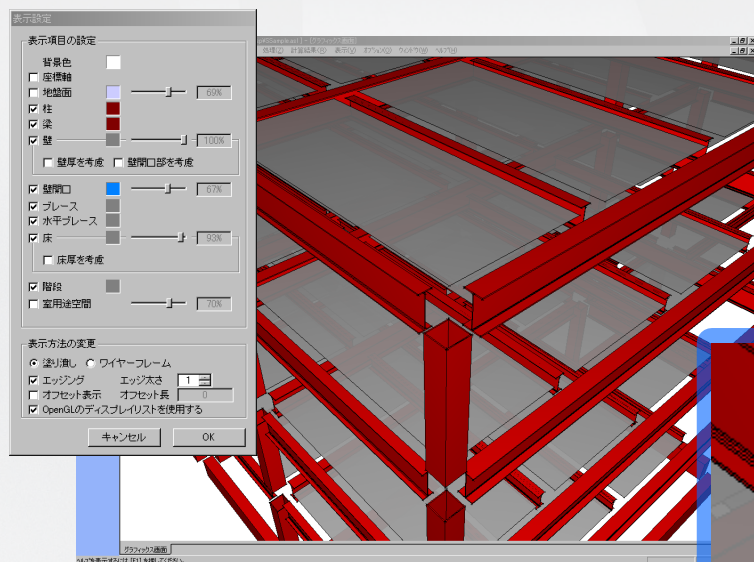
自走式立体駐車場

■ 入力部 (Input) の特徴

- ・ 建物の規模に制限はありません。ご使用のパソコンの性能（メモリ搭載量など）に依存します。
- ・ 任意の平面形状の建物を扱います。傾斜フレーム、中折れフレームはもちろん従来のグリッド形式では扱えなかった建物形状も扱うことができます。
- ・ 軸は任意に定義でき、従来のグリッド形式では入力が難しい建物形状も簡単に入力することができます。整形な建物の入力がし易いようにスパン長を入力する方法も用意してあります。
- ・ 構造種別に依って、デフォルト断面形状を定義しています。部材リストの追加や削除も可能です。
- ・ データの入力はダイアログや伏図、軸組図を用いて画面上でインタラクティブに行います。
- ・ 部材の配置は伏図、軸組図を用いて行い入力しながら図面として確認できるので入力ミスが防げます。
- ・ 複数の画面を同時に表示することができ、入力した結果はすぐに他の画面にも反映されます。断面入力画面から断面形状を入力しながら、配置画面で部材を配置することができます。

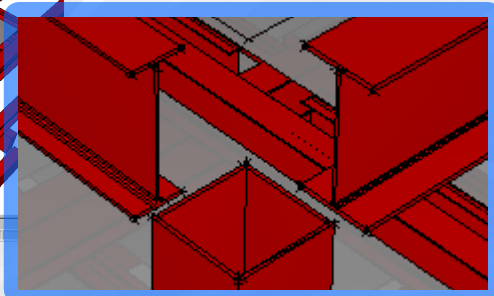


- ・ 部材は範囲を指定して配置、削除をすることができますので効率的な入力ができます。
- ・ 図面のままに小梁、スラブ、壁開口、小梁上の壁を入力できます。構造図面がない床組符号・壁組符号は使う必要がありません。
- ・ 設計変更により中間へ軸の追加あるいは軸の削除が必要になったときも簡単に対応できます。軸の位置を指定するだけで配置データを変更する必要がありません。
- ・ 柱抜け、梁抜け、傾斜梁のある建物も扱います。

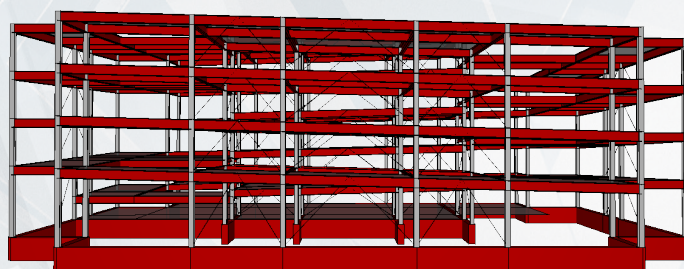
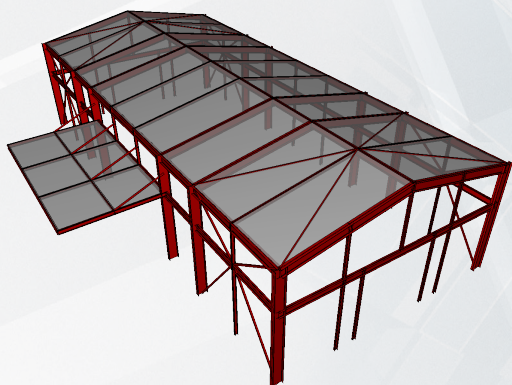


■ 3D グラフィック表示

- ・リアルな断面表示を行います。入力ミスがないか目でチェックすることができます。設定画面では表示部材の ON/OFF、色、透明度などの変更を行うことができます。
- ・オフセット表示を行うことで、配置した部材位置を簡単に把握することができます。

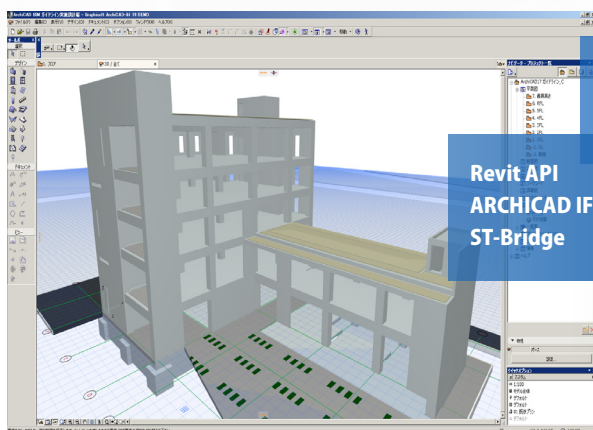


- ・床組み形式に制限はありません。三角形の床組、片持スラブ内の小梁なども扱います。小梁次数は無制限です。
- ・中間層や斜面を定義することによりスキップフロアや階段・傾斜した屋根も入力することができます。また倉庫などの下屋、キャノピー屋根、タイバー等建屋と一体解析することができます。さらにクレーン梁のような一般の床レベルと異なる位置にある梁もモデル化できます。
- ・水平面が1つもない螺旋状に上る自走式立体駐車場（傾床式）も扱えます。

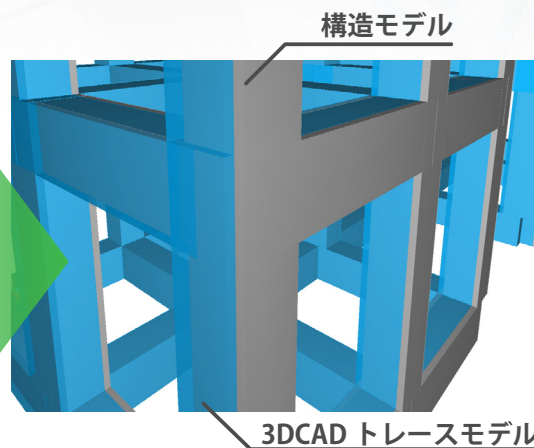


■ 3次元建築 CAD、他社一貫構造計算プログラムとの連動

- ・Autodesk Revit シリーズ、GRAPHISOFT ARCHICAD IFC ファイル、building SMART Japan ST-Bridge ファイル、他社一貫構造計算プログラムの躯体データをトレースモデルとして取り込み、ASCAL の形状データ・部材断面データ・配置データに変換します。
- ・トレースモデルは 3D-CAD のデータそのままが表示されますので、2 次元図面を見ながらの入力の手間を省略し、入力ミスを減らし、整合性の高い構造モデルの作成を可能とします。
- ・ASCAL から、IFC、ST-Bridge への出力もサポートしているため、ASCAL で作成したデータや部材断面を変更したデータなどを 3D-CAD へ戻すことも可能です。

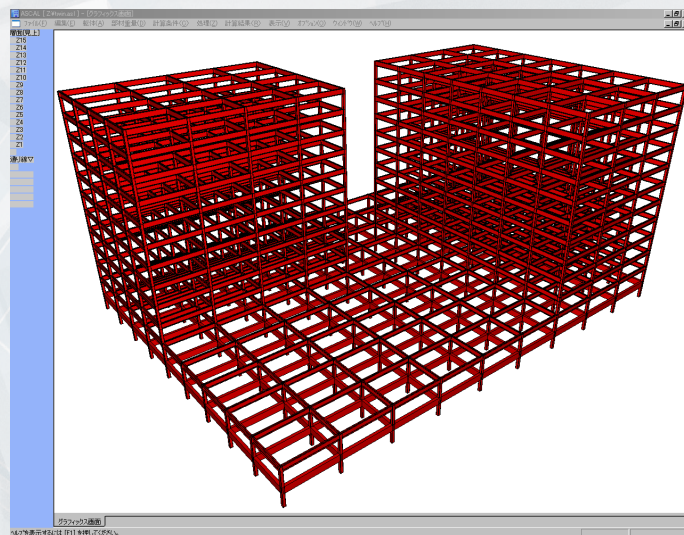
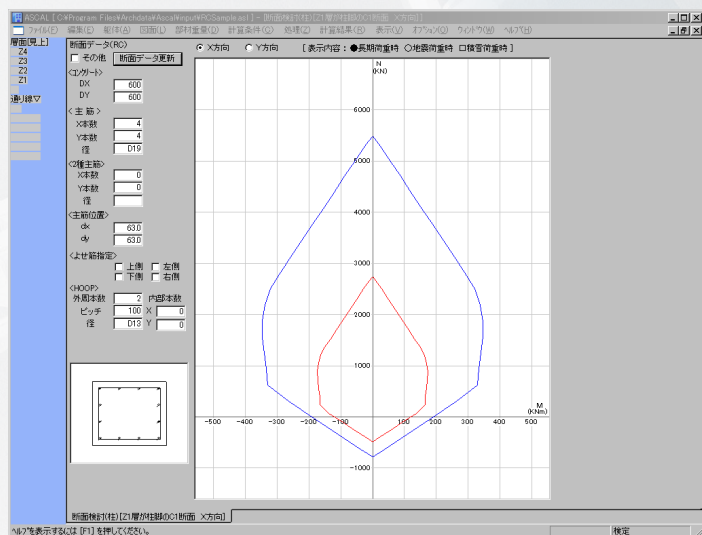


構造躯体データの連動

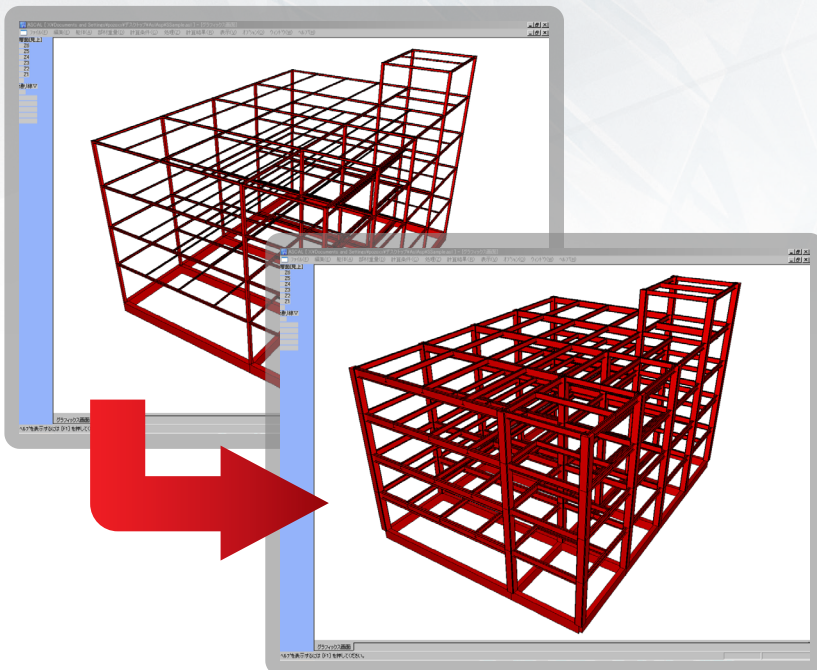
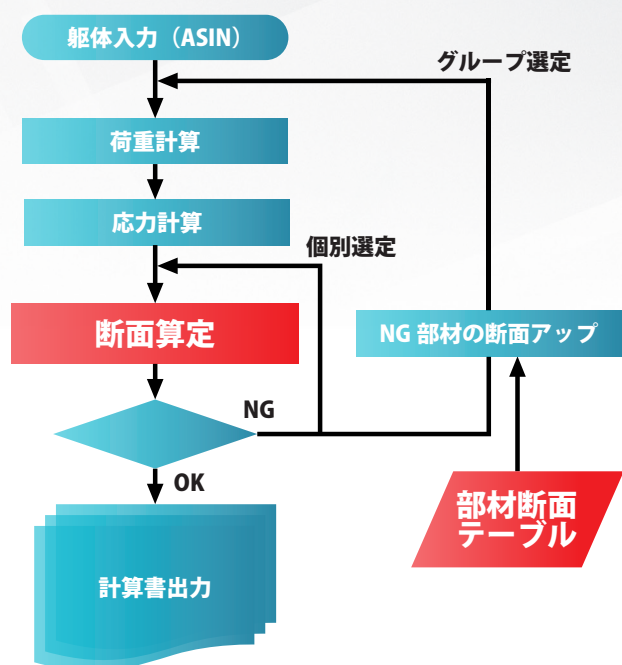


■ 計算部 (Calculation) の特徴

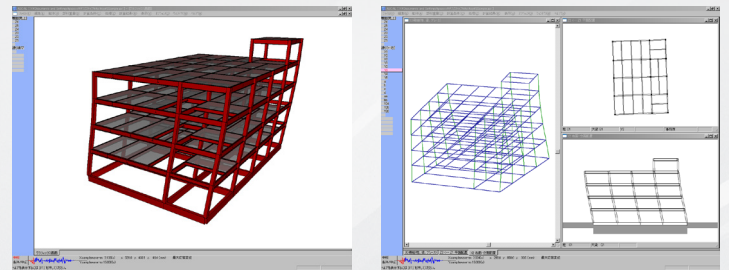
- **荷重計算** 部材のより寸法を考慮して荷重を精算します。仕上げ重量は室単位で指定します。また柱の仕上げ重量が周囲の室により、異なる場合も荷重を精算します。格子梁は自動的に認識して荷重項を変位法により精算します。
- **任意形状構造物の解析** 従来は任意形状の汎用解析プログラムでしか扱えなかった工作物や小屋物などを節点番号に頼らず入力し、解析することができます。
- **オフセット解析** オフセット解析を指定することにより、部材芯の平均位置を求め、スパン長や構造階高を計算する必要がなくなります。意匠芯に対し部材毎に芯位置を設定して解析するので、より正確な応力が得られます。
- **独立した解析節点の指定** 躯体の入力後に解析節点を設定できるので、部材の中間点や、袖壁を壁エレメントとして扱った場合の応力などを容易に求めることができます。
- **RC 断面選定機能** 最低鉄筋を入力しておく、その鉄筋径で必要な本数、ピッチを選定します。
- **M-N 耐力線に照らしての入力** M-N 耐力線とプロットされた応力を見ながら断面データを変更して耐力線を確認し、突出した応力の部材断面を変更することで、経済設計を試行することができます。
- **剛床仮定** ある一定以上のスラブ厚を持った床のつながった部分は自動的に剛床仮定とし、床のない部分は非剛床と判断します。中間層を利用し低層部でつながった多剛床の、階高の異なるツインタワーの設計も可能です。



- **S 造最適設計機能** 単に選定計算だけでなく、鉄骨断面変更に伴う自重変更考慮のため、荷重計算まで戻って繰り返し再計算を行います。断面テーブルはユーザ定義可能です。よく使う部材、使用可能な断面形状の中から選定することができます。グループ選定は荷重計算→応力計算→断面算定を繰り返し演算し、符号毎に必要な最小断面を選定します。個別選定は全ての部材に対して、応力見合いの必要断面を選定します。仮定断面や符号のグルーピングの際に便利です。



■ **地震時弾性振動シミュレーション表示** 固有値解析の結果を用いてモード合成法により地震波入力に対する節点の応答変位を計算し、リアルタイムで3Dグラフィック表示上や軸組図、伏図を再描画します。解析中に、アニメーションとして見る事ができますので、地震時の挙動の把握や施主へのプレゼンテーションにも有効です。



- **S造引張ブレース** 応力計算では軸力が圧縮になるブレースは剛性を"0"に変更し繰返し計算により正解を求めます。
- **床面ブレース・スラブ** 応力計算では床面ブレース、変形を考慮したスラブを扱うことができます。
- **壁式RC造とS造、RC造との混合構造** 最上階をS造、下階を壁式RC造あるいは1階をRC造、2階以上を壁式RC造としたような壁式RC造と他の構造の混合構造が扱えます。
- **躯体積算集計機能（Quantity）** 建築積算基準（建築積算研究所制定）に準拠した躯体積算を行います。拾いは歩掛けを使用せずに入力された形状・配筋を基に、独立基礎・耐圧盤・基礎梁・基礎小梁・柱・大梁・小梁・壁・ブレース・床版・階段・雑（パラペット・手摺・その他）までのコンクリート体積・型枠面積・鉄筋重量・鉄筋の圧接数量及び鉄骨重量を算出します。また、部材配置情報からよりを考慮した内法寸法で拾いを実行します。各計算結果から、総合計数量表（オプションで計算式・部位別階別集計表）を作成します。

** 新規 **									
[1] コンクリート Fc21 =====									
<<< 合計集計表 >>>									
基礎	基礎	基礎梁	基礎小梁	大梁	小梁	床版	壁	耐圧版	雑
1階基礎		103.78	12.62			72.29			
基礎計		103.78	12.62			72.29			
柱	大梁	小梁	床版	壁	階段	雑			
地上	102.82	166.12	38.12	221.19	16.76	18.44			
合計	102.82	166.12	38.12	221.19	16.76	18.44			
地上	柱	大梁	小梁	床版	壁	階段	雑		
1階	41.47	64.11	12.62	72.87	5.59				
2階	30.67	52.12	12.75	74.16	5.59				
3階	30.67	49.88	12.75	74.16	5.59				
合計	102.82	166.12	38.12	221.19	16.76	18.44			

<<< 合計集計表 >>>									
基礎	基礎	基礎梁	基礎小梁	大梁	小梁	床版	壁	耐圧版	雑
1階基礎		268.00							
基礎計		268.00							
*** 総合計数量表 ***									
【コンクリート】 (m3)									
1) Fc21	....	752.12	m3						
合計数量		752.12	m3						
【型枠】 (m2)									
2) 一般	....	4741.72	m2						
合計数量		4741.72	m2						
【鉄筋】 (kg)									
3) D10	....	36433.40	m × 0.560 kg/m =	20402.70	kg				
4) D13	....	37209.60	m × 0.995 kg/m =	37023.55	kg				
5) D19	....	5686.12	m × 2.250 kg/m =	12793.76	kg				
6) D22	....	4758.41	m × 3.040 kg/m =	14465.56	kg				
7) D25	....	1807.80	m × 3.880 kg/m =	7195.04	kg				
合計数量				91880.62	kg				
【鉄筋圧接】 (ヶ所)									
8) D19	....	1310.00	ヶ所						
9) D22	....	690.00	ヶ所						
10) D25	....	268.00	ヶ所						
合計数量		2268.00	ヶ所						

■ 保有水平耐力計算の特徴

- ・ 剛床仮定による完全立体の荷重増分解析により保有水平耐力の計算を行います。
- ・ RC 部材はひび割れを考慮したトリリニアモデルとしています。
- ・ RC 造の柱梁は取り付く雑壁の耐力を考慮します。
- ・ 水平力の作用方向はX、Y基準軸方向だけでなく任意に指定できます。
- ・ 支点にはトリリニア型弾塑性バネの設定をすることができ、基礎の浮き上がりによる崩壊モードを考慮できます。
- ・ 柱、耐力壁の曲げ耐力には解析中の軸力変動を考慮することができます。
- ・ メカニズム形成時の応力をもとに部材種別を決定し、必要保有水平耐力の計算を行います。
- ・ S造柱脚は、荷重増分計算では柱とは別に柱脚要素を設定します。この為ブレースが取り付く場合にはブレース軸力を考慮して曲げ耐力を計算できます。また、柱脚の曲げ耐力が柱母材の耐力より小さい場合は自動的に柱脚が降伏することになります。
- ・ 冷間成形角形鋼管柱の建築物では崩壊形の判定を行い局部崩壊となる場合は、自動的に柱耐力を低減して保有水平耐力計算を行います。

■建物規模

- ・建物の適用規模は無制限
- ・パソコンの性能（メモリ搭載量など）に依存

■層名称・軸名称

- ・任意の文字列が指定可能

■平面形状

- ・傾斜フレーム、中折れフレームなど任意形状の入力が可能

■立面形状

- ・斜め柱、傾斜梁、柱抜け、梁抜けスキップフロアが可能

■床組

- ・形状、形式に制限はありません
- ・格子梁は自動的に認識し荷重項は変位法により精算

■柱

- ・RC 造（長方形、円形）、S 造（H 形、BOX 形、鋼管、十字形）

■梁

- ・RC 造（長方形）、S 造（H 形）、ハンチ可

■壁

- ・架構内、架構外の RC 壁または非 RC 壁
- ・開口壁（開口数の制限無し）及び袖壁、腰壁、垂れ壁、方立て壁を組み合わせた壁形状が入力可能

■ブレース

- ・X 形、N 形、Z 形、引張ブレース、S 造（H 形、溝形、山形、丸鋼、BOX 形、鋼管）

■バラベツト

- ・RC 造

■寄り

- ・柱、梁の寄り寸法を入力可能

■鉄筋

- ・異形鉄筋、丸鋼、高強度せん断補強筋も可能

■床荷重及び仕上げ荷重

- ・室ごとに指定

■特殊荷重

- ・柱、大梁の部材荷重を指定可能
- ・節点荷重は長期、地震時など荷重ケース毎に指定可能

■地震力

- ・固有周期は告示による略算、剛性マトリックスによる精算、直接入力が可能
- ・Ai 分布は告示による計算とモーダルアナリシスによる計算が可能
- ・各階の層せん断力係数の直接入力が可能
- ・地震力の方向は任意方向が可能

■積雪荷重

- ・積載荷重として入力
- ・一般区域、多雪区域の指定

■風荷重

- ・風力係数を壁面、屋根面に指定

■部材の剛性

- ・スラブによる大梁剛性の増大（略算または精算）
- ・壁による柱・大梁剛性の増大（等面積断面置換による略算または精算）
- ・柱・大梁・耐震壁剛性の直接入力が可能

- ・剛域の設定は壁によるもののみ設定、柱梁接合部にも設定、直接入力が可能
- ・耐震壁、袖壁、腰壁などの剛性低下率の指定
- ・柱・大梁端部の半剛接合の指定

■節点拘束条件

- ・節点の拘束条件は各自由度に対して指定が可能
- ・支点はピン支持の他に、鉛直・水平・回転方向のバネの指定が可能

■応力計算

- ・剛床仮定による完全立体解析
- ・節点ごとの剛床解除が可能
- ・柱・梁は剛域とオフセットの考慮が可能
- ・偏心した支点を考慮した計算
- ・支点の浮き上がりを考慮した計算
- ・べた基礎反力を考慮した計算
- ・風荷重時、積雪荷重時の計算

■層間変形角・剛性率・偏心率

- ・雑壁を無視した計算と考慮した計算

■設計用応力

- ・水平荷重時曲げモーメントは剛域端、壁フェイス、柱梁フェイス、節点から選択可能
- ・設計用せん断力は各種係数の入力が可能
- ・柱軸力は積載荷重の低減が可能

■断面計算

- ・RC 造の柱・大梁の選定及び検定計算
- ・耐震壁・柱梁接合部の検定計算
- ・S 造の梁・柱（2 軸曲げにも対応）・ブレースの選定及び検定計算
- ・柱梁接合部・柱脚（露出、根巻き、埋込み、既製品）の検定計算
- ・腰壁、垂れ壁付梁、袖壁付柱の検定計算
- ・構造関係技術基準による柱梁接合部の終局強度計算および梁降伏先行形の確認
- ・構造関係技術基準による S 造露出柱脚の保有耐力接合などの計算
- ・冷間成形角形鋼管設計施工マニュアルによる柱梁耐力比の計算
- ・壁式 RC 造の壁梁、耐力壁の検定計算
- ・壁量、壁率の計算
- ・耐力壁の平均せん断応力度の検討

■保有水平耐力計算

- ・完全立体モデルによる荷重増分解析
- ・ひび割れを考慮した部材の復元力特性
- ・柱・耐力壁の軸力変動による曲げ耐力の変化を自動的に考慮
- ・S 造柱脚はブレース軸力を考慮して曲げ耐力を計算
- ・冷間成形角形鋼管設計施工マニュアルによる崩壊形の判定、柱耐力を低減した保有水平耐力の計算

■計算書出力

- ・ページ内容を画面で確認でき拡大・縮小が可能
- ・印刷したい章、節は任意に選択可能
- ・単独ページの印刷可能
- ・構造計算概要書の出力（オプション）

【準拠する基準など】

建築基準法・同施行令

2007 年版建築物の構造関係技術基準解説書

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 1991・1999

鋼構造設計規準

冷間成形角形鋼管設計施工マニュアル（改訂版）

壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針

【推奨動作環境】

OS Microsoft Windows 7/8.1/10 (32bit, 64bit)

CPU Intel Pentium 4 2.8GHz、又は同等の AMD Athlon 以降

RAM 256MB 以上 VRAM 64MB 以上

HDD 空き容量 100MB 以上

ディスプレイ 1024 x 768 以上

その他の周辺機器 スクロールホイール付 2 ボタンマウス