

RC/SRC造建物の1次・2次耐震診断・耐震補強計算

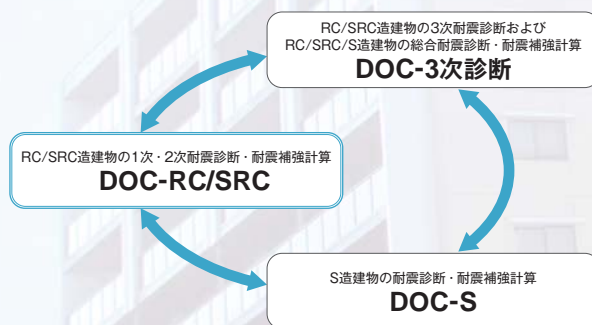
DOC-RC/SRC

一般財団法人 日本建築防災協会・一般社団法人 建築研究振興協会
耐震診断プログラム評価 [P評価 11-改3-RC]

「2017年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準」に対応

耐震診断・補強計算を効率よく作業

「DOC-RC/SRC」は単独で使用できませんが、建物データを共有できる「DOC-3次診断」や「DOC-S」を併用することで、2次、3次耐震診断計算や体育館などの混構造建物の耐震診断・補強計算を効率よく処理できます。



耐震診断計算から補強設計までをカバー

DOC-RC/SRCは、耐震診断基準に準拠した既存RC/SRC造建物の1次・2次耐震診断・耐震補強計算ソフトウェアです。一般財団法人 日本建築防災協会・一般社団法人 建築研究振興協会の耐震診断プログラム評価^{*1} (P評価 11-改3-RC)を取得しています。

耐震改修の補強設計機能により、補強部材の登録・配置、耐力の直接入力も可能です。煩雑な補強ブレースの部材耐力も接合部を入力することで自動計算できます。

入力データ、操作系は、BUS-6^{*2}シリーズ共通の仕様です。BUS-6のライセンスがない場合でも、本製品のみで、建物重量、長期軸力、地震時変動軸力、偏心率、剛重比などの自動計算機能を備えています。

^{*1}：評価対象は、6階建以下のRC造かつ「2001年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説」(一般財団法人 日本建築防災協会)に準拠して計算する場合があります。

^{*2}：RC/SRC/S造建物の一貫構造計算ソフトウェア。

準拠基準・指針

一般財団法人 日本建築防災協会

- ・2017年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説^{*1}
- ・2017年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針・同解説
- ・2001年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説^{*1}
- ・2001年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針・同解説
- ・2009年改訂版 既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説
- ・2009年改訂版 既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針・同解説

一般社団法人 建築研究振興協会 他

- ・既存建築物の耐震診断・耐震補強設計マニュアル2012年版^{*2}

一般社団法人 日本建築構造技術者協会、NPO法人 耐震総合安全機構、一般社団法人 東京都建築士事務所協会

- ・RC耐震診断基準の改訂等を踏まえた 2017年改訂版 実務のための耐震診断マニュアル^{*3}

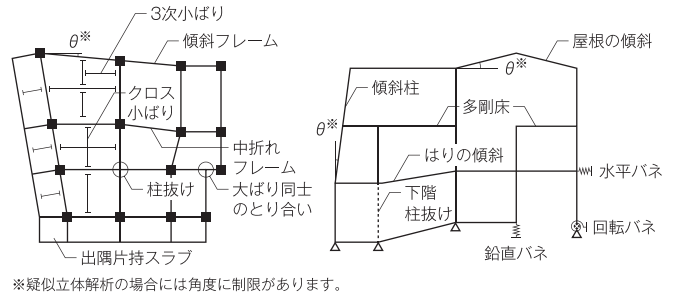
^{*1}：本カタログでは、「**年版RC造耐震診断基準」と記します。

^{*2}：本カタログでは、「耐震診断マニュアル」と記します。

^{*3}：本カタログでは、「実務のための耐震診断マニュアル」と記します。

取り扱う建物形状

- ▶ スパン数(X、Y方向共90)、15階、30,000節点までのRC/SRC造建物とこれらが層ごとに混在する建物を扱います。
※高さが45mを超える建物も計算できますが、計算結果は準拠基準の適用範囲外(参考値)となります。
- ▶ 互いに直交するX、Y方向フレームで構成される建物を基本としますが、傾斜フレーム、中折れフレームなどのある建物も扱います。
※フレームの傾斜が15°を超える場合はメッセージを表示します。
- ▶ 平面内で傾斜する床組み、雑壁の傾斜も扱います。



※疑似立体解析の場合には角度に制限があります。

図1 平面図

図2 立面図

入力

- ▶ 単位系は、SI単位系と従来単位系の選択ができます。
- ▶ データ入力は、建物形状や各種入力データなどの、入力、変更、削除の作業をマウス操作を中心で行う対話入力形式で行います。メモ帳やテキストエディタを使用してデータを作成するテキスト形式入力もサポートしています。両形式のデータは相互に互換性があり、ほかのBUSシリーズ製品での検討にも利用できます。
- ▶ 建物形状や部材の配置情報はスケールに忠実な伏図または架構図で表示でき、床組、壁開口などの確認も容易です。
- ▶ ユーザーデータベース機能により、部材断面形状、計算条件などは登録したものを簡単に呼び出しすることができます。
- ▶ あらかじめ入力した仕上げ名称を入力しておくことで仕上げ重量の入力ができ仕上げ重量一覧表を出力できます。

- ▶ 壁開口が複数ある場合、それぞれの開口を開口周比の計算に考慮するかどうかの指定ができます。また、開口周比計算時の開口は包絡または面積和の指定ができます。

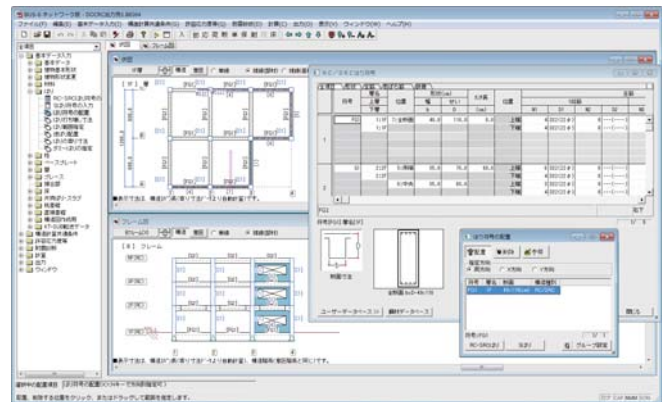


図3 データ入力画面

材料・部材形状

- ▶ コンクリート強度や鋼材種別は層、方向、部材別に指定(鉄骨は部材の部位別に指定できます)でき、増築による同一階での材種の違いにも対応できます。
- ▶ 鉄筋は3種類(太物2種類、細物1種類)使用できます。
- ▶ 柱のコンクリート部分の断面は長方形、円形を扱います。鉄骨部分はロール材または組立材のH形、十字形、L形、T形断面および箱形、角形鋼管、鋼管を扱います。鉄骨ウェブ形状が非充腹の断面も扱います。

使用材料

コンクリート	普通コンクリート ($F_c \leq 60N/mm^2$) 1種、2種、3種、4種軽量コンクリート
鉄筋	材質 普通鉄筋 SR235、SR295、SD235、SD295、SD345、SD390、SD490
	径 10[9]、13、16、19、22、25、29[28]、32、35、38、41mmまで (SR材は32mmまでで [] 内の数値はSR材の径)
SRC造の鉄骨	SS400、SS490、SM400、SM490、SM520、SN400、SN490、STKR400、STKR490、STK400、STK490
アンカーボルト	SS400、SS490、SNR400、SNR490、SD235、SD295、SD345、SD390、SD490、ABM400、ABM490、ABR400、ABR490

※上記以外の材質の入力は、各許容応力度の直接入力が可能です。

準備計算・応力計算

- ▶ 建物形状、部材寸法、積載荷重、仕上重量などから柱軸力、はりCMoQ、土圧による柱のCMoQ、片持ばりのモーメント、層ごとの重量計算などを行います。
- ▶ 壁は、開口の大きさに応じて耐震壁またはフレームの剛域・剛性増大率としてモデル化します。耐震壁としてモデル化するかの判定方法は、開口周比により判定する方法のほか、開口周比と開口長さ比により判定する方法も選択できます。

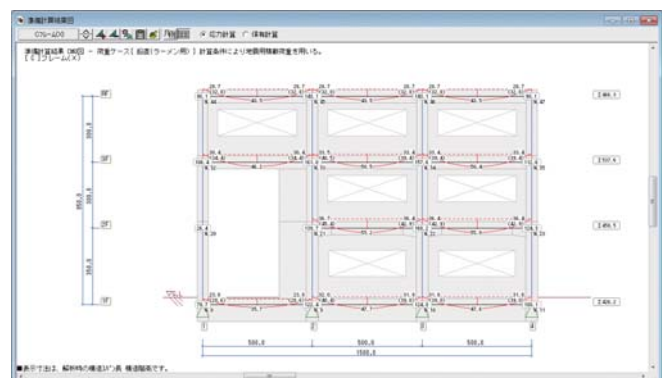


図4 準備計算結果図

耐震診断計算

▶ 1次・2次診断は個々に計算、または連続して計算することができます。

▶ 耐震診断計算条件で、2次診断の計算方法として、RC造の場合は正負加力の平均と正負加力別のいずれかを指定できます。SRC造の場合は正負加力別で計算します。正負加力別の場合、RC造、SRC造とも変動軸力を考慮でき、正負加力の計算結果を別々に出力します。

▶ 部材の曲げ耐力は、RC断面、SRCの鉄骨断面を要素に分割し、完全塑性理論に基づいて精度良く計算します。そで壁付柱やL形断面の鉄骨も加力方向別に耐力を求めることができます。

▶ 柱、耐震壁、雑壁などの鉛直部材の終局強度、破壊タイプと強度指標C、靱性指標F、保有性能基本指標E₀、形状指標S_D、経年指標T、構造判定指標I_sの各指標を自動計算し、表形式で出力します。SRC造では振動特性係数R_iも自動計算します。

▶ 開口周比、壁高さ、柱うちのり高さ、鉛直部材の靱性指標などの数値を直接入力することができ、不整形な建物でも柔軟に対応できます。

▶ 耐震診断時に考慮しない柱、壁を指定することができるため、ゾーニングによる耐震診断を行うことができます。

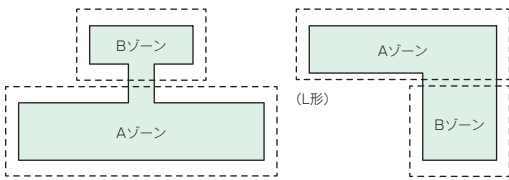


図5 ゾーニング例

▶ 指定により耐震診断マニュアルに対応したつぎの計算を行うことができます。

① コンクリート強度が13.5N/mm²未満の場合、Q_{su}に対する低減係数k_rを自動計算します。

② そで壁付柱の耐力計算は、非対称断面を指定により対称断面に置換して考慮することができます。

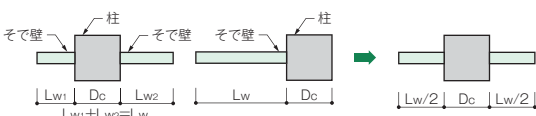
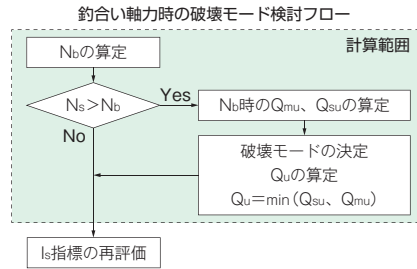


図6 非対称そで壁付柱の置換

▶ 下階壁抜け柱の検討を行い、その結果をCSV形式ファイルに出力できます。下階壁抜け柱の位置、柱圧縮軸力比 η 、柱圧縮軸力制限値 η_u 、破壊タイプなどを出力します。また、釣合い軸力時における破壊モードの検討も行うことができます。



N_s : 圧縮軸力
N_b : 釣合い軸力(曲げ強度が最大となる変動軸力)
Q_u : 終局時保有せん断力
Q_{mu} : 曲げ終局時せん断力
Q_{su} : せん断終局強度

▶ 第2種構造要素判定の参考のため残存軸耐力の計算と出力を行います。残存軸耐力、軸力支持能力は直接入力もできます。また、隣接柱への軸力伝達を考慮した第2種構造要素の判定をし、その結果をCSV形式ファイルへ出力します。この際、はり、壁のせん断力伝達能力を直接入力することもできます。

▶ 診断表はF_u値に対応したI_s値と第2種構造要素の候補となる柱の集計を出力しますので、採用値の判断が容易にできます。

▶ CSV形式ファイルで、部材ごとの終局強度、補強ブレースの計算結果詳細、耐震診断基準による剛心・重心・偏心率の詳細などを出力できます。計算結果の詳細を容易に確認できます。

▶ 偏心率、剛重比の計算は2017年版RC造耐震診断基準のA法、B法、C法を指定できます。B法は割線剛性、弾性剛性を選択できます。2001年版RC造耐震診断基準の場合は、診断基準、精算法を指定できます。また、実務のための耐震診断マニュアルで推奨されているD法の計算もできます。

▶ そで壁付柱の反曲点高さに、耐震診断基準に記載されている略算式による結果のほか、弾性解析結果の柱脚曲げモーメントや柱せん断力を用いた結果も採用できます。

$$h_{cwo} = \frac{M}{Q} - P$$

M : 弾性解析結果の地震時柱脚曲げモーメント
Q : 弾性解析結果の地震時柱せん断力
P : 柱脚危険断面位置

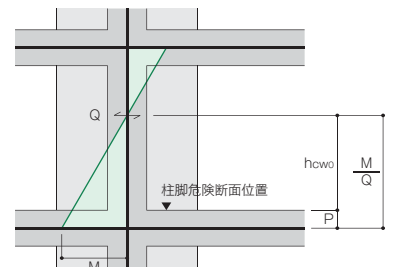


図7 弾性応力解析反曲点位置

計算結果履歴管理

▶ 設計条件、解析条件などを変更した結果を10通りまで保存することができます。



▶ 計算結果画面を分割して現在使用中の入力データの結果①と履歴管理された計算結果②を同時表示して比較できます。



図8 計算結果の比較

▶ 各計算結果の履歴には計算実行時の入力データファイルも保存されており、「計算結果履歴の管理」からその入力データを簡単に復元することができます。

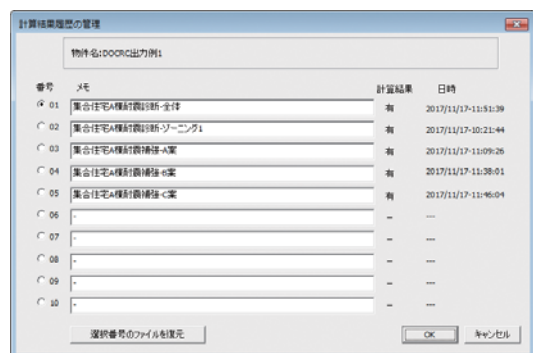


図9 計算結果履歴の管理

計算結果

- ▶ 伏図や軸組図など、図や表を中心としたグラフィック形式出力により、計算結果の確認が容易です。各種の出力、表示結果はクリップボード経由でMicrosoft ExcelやMicrosoft Wordに貼り付けして利用することができます。

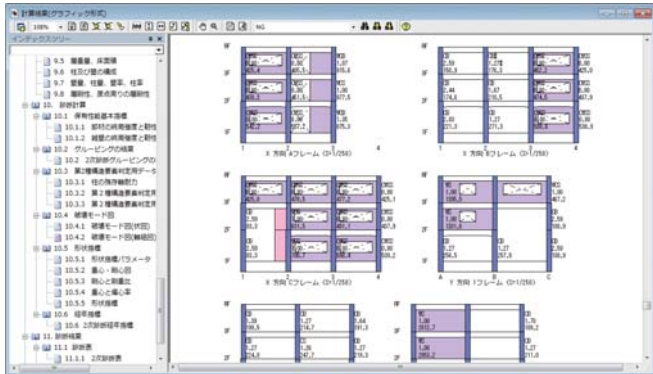


図10 グラフィック形式出力

- ▶ C-F図や C_T -F図の出力により、建物の耐震性能の確認が容易にできます。必要C-F曲線の表示も行います。画面のほか、計算書にも出力します。画面では、グラフの表示色、線種の変更ができます。

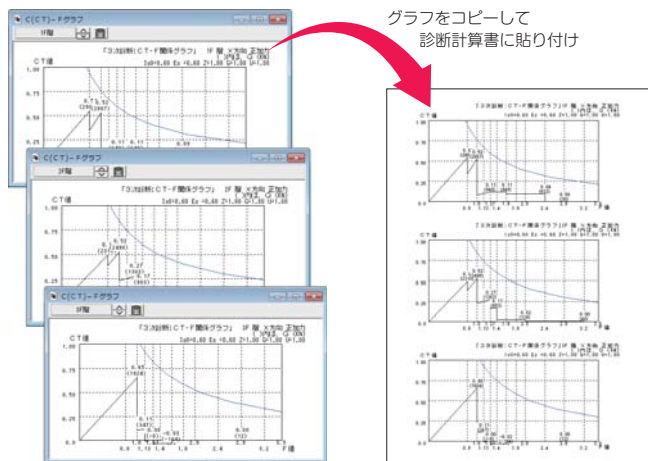


図11 C_T -F関係グラフ

- ▶ 診断破壊モード図では、破壊形式、F値、Quを伏図やフレーム図で表示しますので、計算結果の確認が容易です。画面のほか、計算書にも出力します。また、画面上では、せん断破壊、極脆性部材を赤色で表示することができ、破壊モードの決定に用いられる数値の一部も確認することができます。部材破壊形式記号は既定値のほかに直接入力による設定もできます。

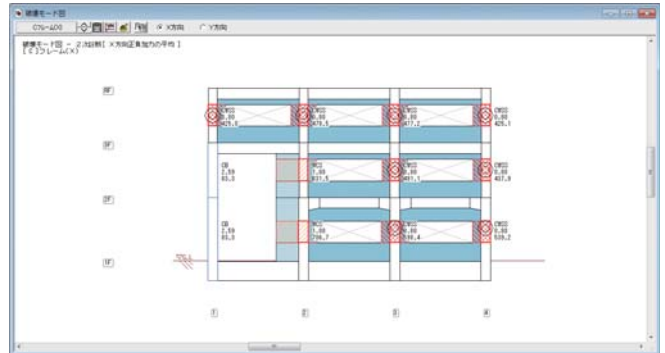


図12 診断破壊モード図(フレーム図)

- ▶ 第2種構造要素候補柱検討図では、破壊タイプ、F値、第2種構造要素候補の判定などのほか、はり、壁のせん断力伝達能力、その階から最上階までのはり、壁のせん断力伝達能力の合計、はり、壁の剛性を表示でき、第2種構造要素を判定するときにご利用することができます。第2種構造要素候補の判定などは指定された F_U' 値に応じて表示されます。

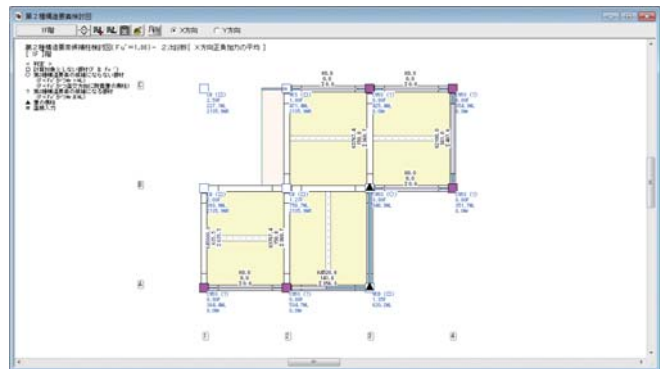


図13 第2種構造要素候補柱検討図(伏図)

動作環境

対応 OS: 64bit Windows 10^{*1}/8.1^{*2}/7 SP1以降
 メモリ: 8GB(推奨16GB)
 ディスク空き容量: 1GBのディスク空き容量
 ディスプレイ: 1280×768
 グラフィックス: OpenGLの機能をサポートできるビデオカード
 :とドライバ
 ライセンス認証: ネット認証^{*4}
 インターネット接続: ネット認証時はインターネット接続が必要^{*3}
 その他: CD-ROMドライブ

^{*1} Windows 10 Mobile/Windows 10 Sは除きます。
^{*2} Windows RTは除きます。
^{*3} インターネット接続できない場合は、販売店または下記営業までお問い合わせください。
^{*4} ネット認証は仮想化環境では利用できません。

・32bit Windowsでは動作しません。

価格

DOC-RC/SRC Ver.9 350,000円 (税抜)
 ※教育版は下記営業までお問い合わせください。

安心のサービス、サポート内容

DOC-RC/SRCを安心してご利用いただくために「耐震診断用プログラム利用者の会」への加入が必要です。耐震診断用プログラム利用者の会では各種サービスをご利用できます。

DOC-S

S造建物の耐震診断・耐震補強計算

一般財団法人 日本建築防災協会の「2011年改訂版 耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・解説」と、文部科学省「屋内運動場等の耐震性能診断基準(平成18年版)」に準拠し、S造のビル、屋内体育館や工場など幅広い建物の耐震診断および補強設計を行います。 価格 350,000円(税抜)

関連製品

DOC-3次診断

RC/SRC造建物の3次耐震診断およびRC/SRC/S造建物の総合耐震診断・耐震補強計算
 一般財団法人 日本建築防災協会の「耐震診断基準」に準拠した既存RC/SRC造建物の3次耐震診断のほか、一般財団法人 建築保全センターの「総合耐震診断」に準拠したRC/SRC/S造建物の耐震診断を行います。耐震補強部材を入力して補強後の診断計算を行うこともできます。 価格 350,000円(税抜)

関連製品