

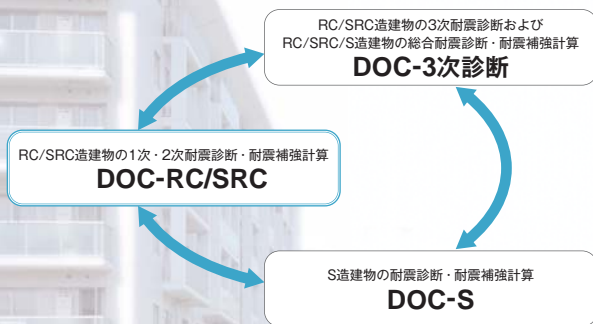
RC/SRC造建物の1次・2次耐震診断・耐震補強計算

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2-RC]

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すが、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2-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-5^{*2}シリーズ共通の仕様です。BUS-5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

- ・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
- ・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2003年版^{*1}
- ・既存建築物の耐震診断・耐震補強設計マニュアル2003年版 増補版2007年^{*1}

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

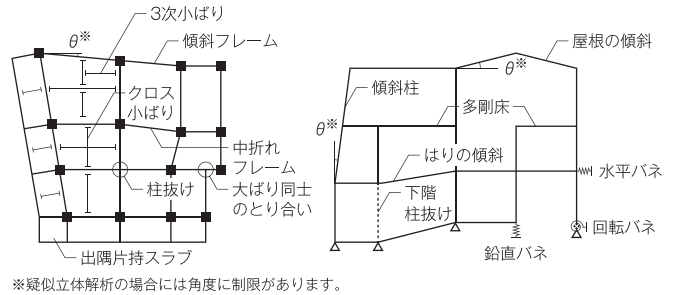
- ・東京における緊急輸送道路沿道建築物の耐震化推進に係わる耐震診断マニュアル^{*2}

^{*1}：本カタログでは、「耐震診断マニュアル」と記します。

^{*2}：本カタログでは、「沿道建築物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。(図3)
- ▶ 形鋼の断面寸法データベースが使用できます。(図5)
- ▶ 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のから簡単に呼び出すことができます。
- ▶ 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。

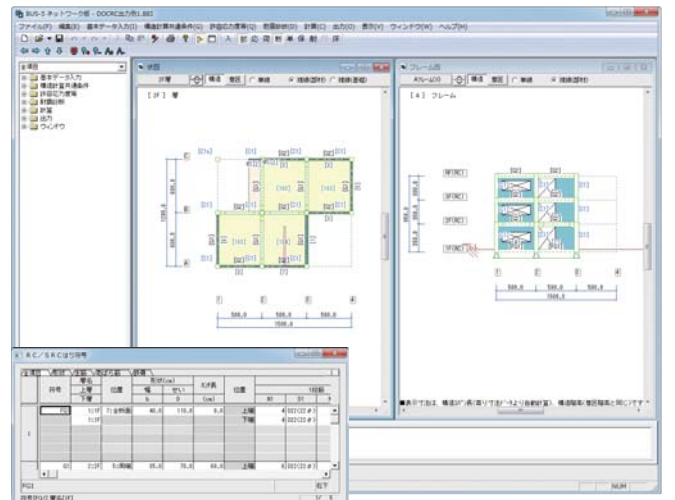


図3 対話入力形式

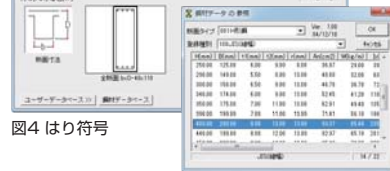


図4 はり符号

図5 鋼材データベース

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(JSS建築構造用切削ねじアンカーボルト)、ABR400、ABR490(JSS建築構造用転造ねじアンカーボルト)

※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、仕上げ重量などから柱軸力、はりCM₀Q、土圧による柱のCM₀Q、片持りのモーメント、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。

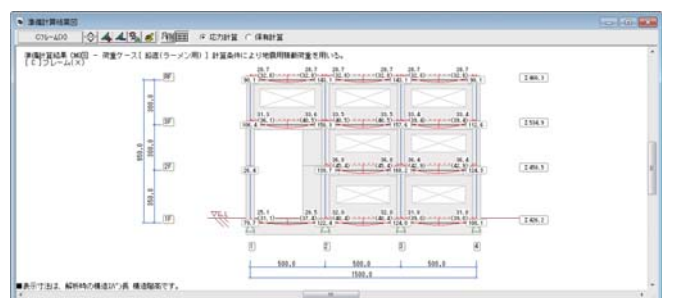


図6 準備計算結果図

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。そで壁付き柱や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S₀、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_t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。

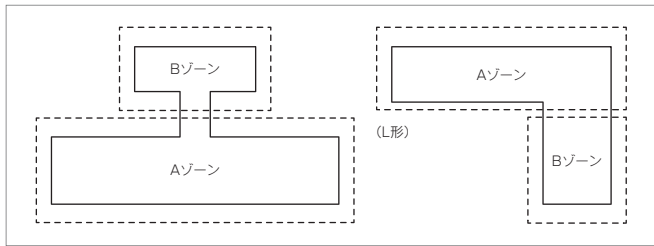


図7 ゾーニング例

- ▶ そで壁付き柱の反曲点高さに、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。

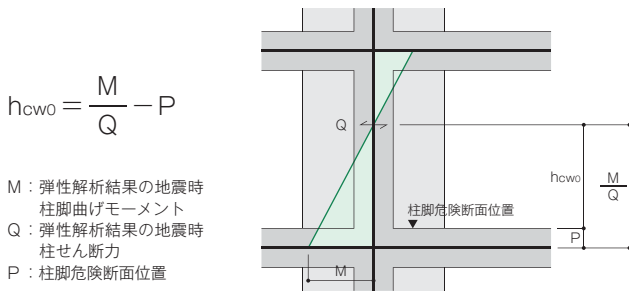


図8 弾性応力解析反曲点位置

- ▶ 中間層のはりが抜けている場合でも、うちのり高さを上下階のうちのり高さを用いることができます。はり抜け柱の曲げ終局強度は、下階の柱脚と上階の柱頭の曲げ終局強度を用い、せん断終局強度は上下階のせん断終局強度の最小値を用います。

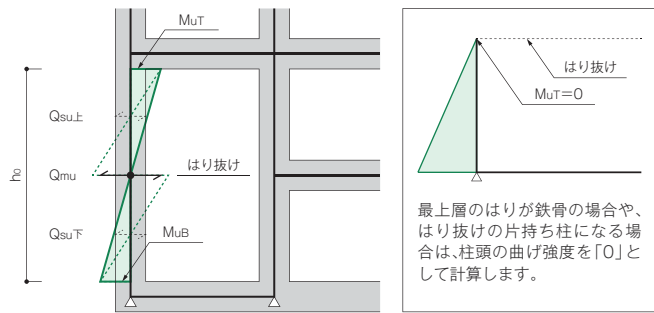
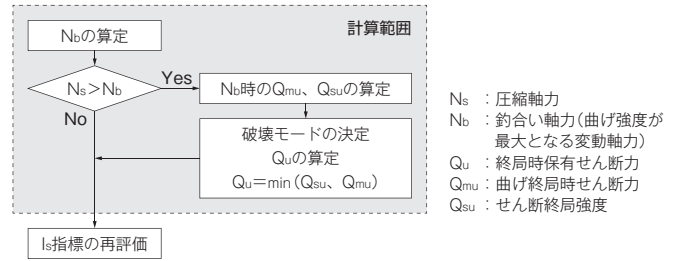


図9 はり抜けの場合の柱うちのり高さ

- ▶ グループにおける強度寄与係数(a_j)はグループごとのa_jまたは部材ごとで算出したa_jより選択できます。

- ▶ 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_l、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。

釣合い軸力時の破壊モード検討フロー



- ▶ 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。

- ▶ 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そで壁付き柱の耐力計算は、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10)
- ③直交壁の効果を考慮して柱のせん断耐力を計算することができます。(図11)
- ④そで壁付き柱のせん断強度計算に用いるシアスパン比の下限値を0.6とすることができます。

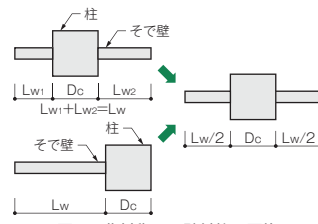


図10 非対称そで壁付き柱の置換

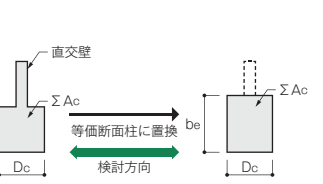


図11 直交壁有効範囲の考慮

- ▶ 沿道建築物耐震診断マニュアルに対応した雑壁のF値計算、下階壁抜け柱の検討などを行うことができます。

耐震改修設計指針に準拠した補強設計

1次・2次耐震診断の結果、耐震安全性が充分ではないと判断された建物の耐震性能を改善するために行われる補強設計にも使うことができます。ブレース(図12)や壁の増設、柱補強(増し打、鋼板補強、炭素繊維補強、SRF補強)やそで壁補強などの補強部材が配置でき、これらの材質も既存部材とは別に指定できます。補強部材の接合部も検討できます。

※SRFは構造品質保証研究所株式会社の登録商標です

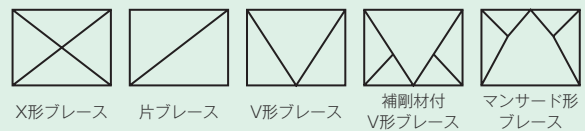


図12 増設ブレースの形状

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13、図14、図15、図16)

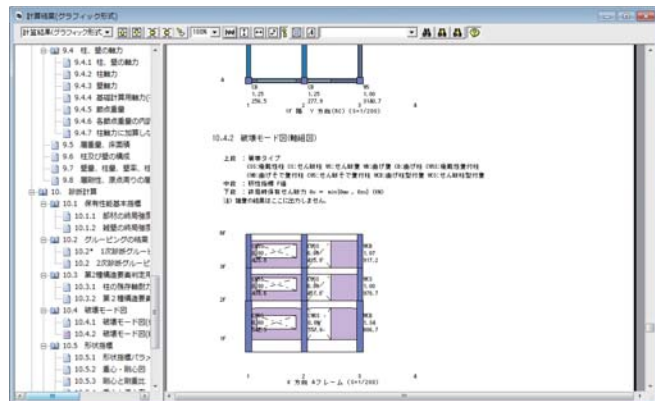


図13 グラフィック形式出力

- ▶ 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。

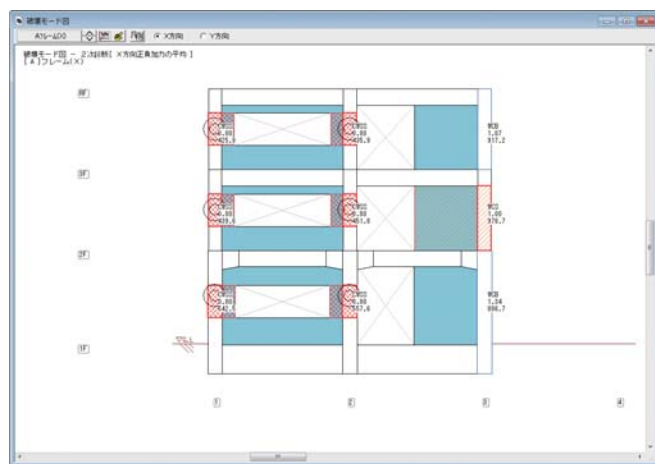


図14 診断破壊モード図(フレーム図)

- ▶ 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。

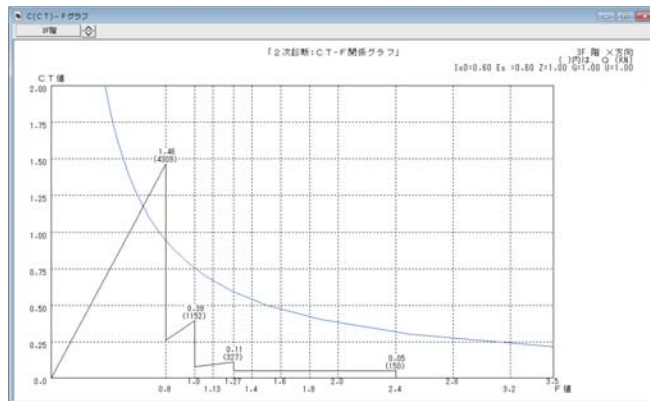


図15 C_T-F関係グラフ

- ▶ 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。

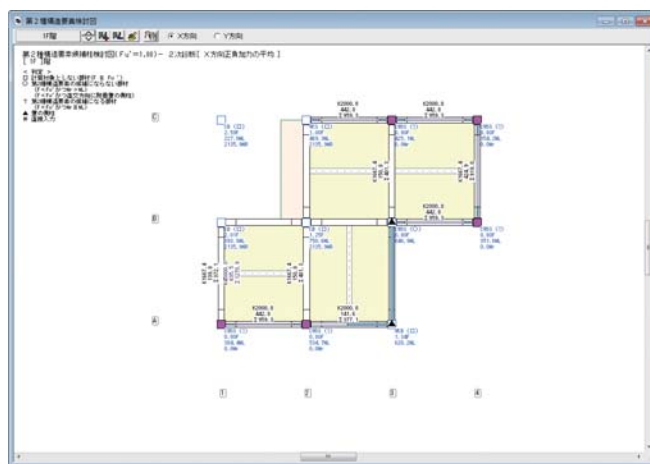


図16 第2種構造要素候補柱検討図(伏図)

動作環境

対応 OS : Windows 10^{*1}/8.1^{*2}/8^{*2}/7 SP1以降/Vista SP2以降
 CPU : Pentium 4以上
 メモリ : 512MB以上(推奨: 1GB以上)
 HD容量 : 250MB以上の空き領域
 ディスプレイ : 800×600ドット以上(推奨: 1024×768ドット以上)
 ライセンス認証 : 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。

価格

DOC-RC/SRC Ver.8.1 350,000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

関連製品

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)

DOC-3次診断

関連製品

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)