

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

DOC-3次診断

「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

耐震診断計算から補強設計までをカバー

DOC-3次診断は、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、種々の耐震診断基準に対応した計算を行います。S造建物は官庁施設の総合耐震診断基準により行います。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。

適用範囲、入力データおよびメニューはBUS-6(RC/SRC/S造建物の一貫構造計算ソフトウェア)と共通で、構造計算から耐震診断までひとつのデータで計算することができます。BUS-6と連動しない単独使用の場合も、建物重量、長期軸力、地震時変動軸力、偏心率、剛重比、保有水平耐力などの自動計算機能を備えています。

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

一般財団法人 建築保全センター

- ・ 官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説平成8年版
- ・ 国土交通省告示184号

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^{※2}

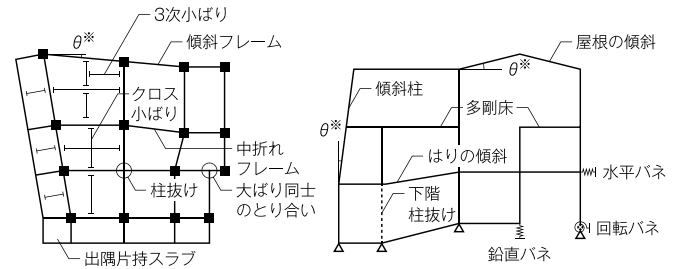
※1：本カタログでは、「* *年版RC造耐震診断基準」と記します。

※2：本カタログでは、「実務のための耐震診断マニュアル」と記します。

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/S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。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。
※傾斜角度が大きい場合など、計算方法によってはモデル化の補正や補足の検討等が必要になる場合があります。
- ▶ 平面内で傾斜する床組み、雑壁の傾斜も扱います。
- ▶ 3次小ばりや、片持スラブ内の小ばりが配置できます。
- ▶ 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)できるため、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形断面を扱います。鉄骨ウェブ形状が非充腹の断面も扱います。



※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

データ入力

- ▶ データ入力はマウス操作により伏図、架構図上で入力を行う対話形式の入力方法とテキスト形式による一括入力が行えます。
- ▶ 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すことができます。
- ▶ 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。

- ▶ 総合耐震診断判定表の建物概要などは入力データとして保存できます。

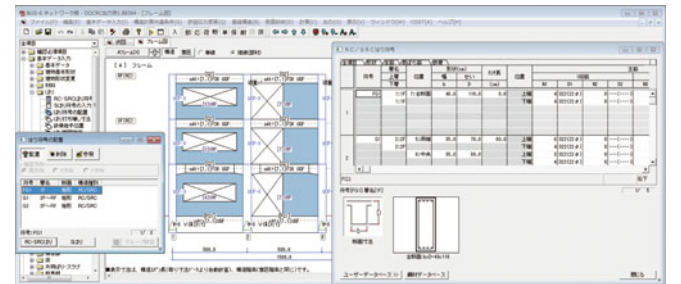


図3 データ入力画面(架構図形式)

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。

- ▶ 指定により剛床解除(独立水平変位)やはりの水平方向剛性、ねじり剛性を考慮することができます。

保有水平耐力計算

- ▶ 解析モデルは下表のものを扱います。

① 立体解析	立体MSモデル、立体並進MSモデル、立体MNモデル、立体並進MNモデル
② 疑似立体解析	疑似立体MSモデル、疑似立体並進MSモデル、疑似立体MNモデル、疑似立体並進MNモデル
③ 平面フレーム解析	平面フレームMSモデル、平面フレームMNモデル
④ 節点振り分け法	節点振り分け法

MSモデル：曲げ耐力はMSモデルにより求めます。

MNモデル：曲げ耐力はM-N曲線により求めます。

① 立体解析

立体解析では、立体MNモデル、立体MSモデルを指定できます。立体MSモデルでは不整形な建物の任意方向の保有水平耐力も正確に求めることができ、2軸応力を受ける柱耐力のM-N関係も表現できます。立体MNモデルでは各規準式より求めたM-N曲線により、柱・壁の曲げ耐力を求めます。また、直交フレームの拘束効果も自動的に考慮できます。床の回転変位を拘束(並進モデル)することもできます。

② 疑似立体解析

疑似立体解析は指定により直交フレームの拘束効果も考慮できます。柱や壁端部に1方向MSモデルを採用するか、各種規準式により求めたM-N曲線により柱・壁の曲げ耐力を求めるMNモデルを採用するかを選択できます。床の回転変位の拘束(並進モデル)もできます。

③ 平面フレーム解析

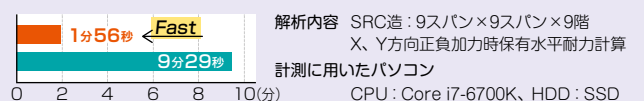
平面フレーム解析は1フレームずつ単独に解く方法で、柱・壁にはMSモデルまたはMNモデルの指定ができます。

④ 節点振り分け法

柱はり架構は節点振り分け法、壁は仮想仕事法で計算します。整形な建物に利用できる手計算レベルの解析方法です。

マルチスレッド処理により計算処理の高速化を実現

【解析時間比較】 ■ 64ビット版+マルチスレッド ■ 32ビット版(従来製品)



耐震診断計算

- ▶ 柱、耐震壁、雑壁などの鉛直部材ごとの終局強度、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、構造耐震指標I_sの各指標を自動計算し出力します。SRC造では振動特性係数R_tも自動計算します。
- ▶ 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、結果の判断が柔軟にできます。
- ▶ 診断に考慮しない柱、壁部材を指定によりゾーニングして特定部分の耐力評価を行うこともできます。

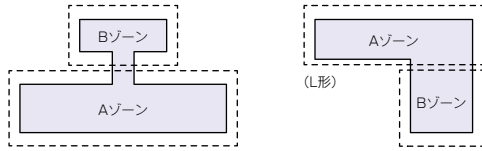


図4 ゾーニング例

- ▶ 外力分布の直接入力ができます。
- ▶ 当該階から最上階までの建物総重量 ΣW_i の直接入力ができ、下階で平面形状が異なる場合の建物重量の入力に使用できます。

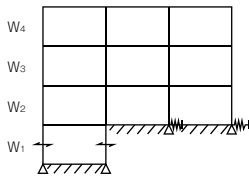


図5 部分地下のある建物の例

- ▶ 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。
- ▶ 雑壁耐力に軸力を考慮できます。
- ▶ 雑壁の平均せん断応力度 τ の上限を設定できます。
- ▶ SRC内蔵ブレースとして、X形、K形が使用できます。
- ▶ 壁のせん断伝達能力を計算し第2種構造要素の判定を行います。また、柱残存軸耐力、柱軸支持能力、はりせん断力伝達能力、壁せん断力伝達能力の直接入力もできます。

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①の結果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10 計算結果の比較

- ▶ 指定により一般社団法人 建築研究振興協会の耐震診断マニュアルに対応したつぎの計算を行います。

- 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。

- ▶ 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。

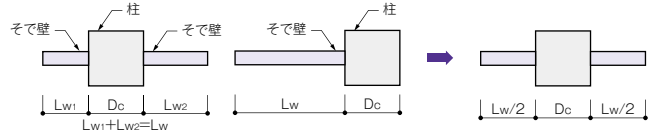


図6 非対称そで壁付柱の置換

- ▶ 直交壁の効果を考えて柱のせん断耐力を計算することができます。

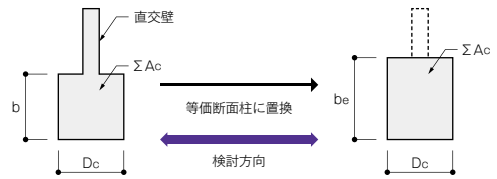


図7 直交壁有効範囲の考慮

- ▶ はりのせん断終局強度の計算におけるスラブ効果は、RC/SRC造はりで指定により考慮することができます。

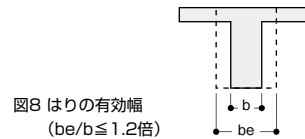


図8 はりの有効幅
($be/b \leq 1.2$ 倍)

- ▶ 柱がSRC造で、はりがS造の場合のはりの耐力、F値を考慮できます。3次診断において、はりの強度及び靱性はS造として算出します。

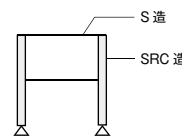


図9 構造種別: SRC造
分類方法: 柱SRC造、はりS造

- ▶ 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11 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に貼り付けて利用することができます。
- ▶ 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。

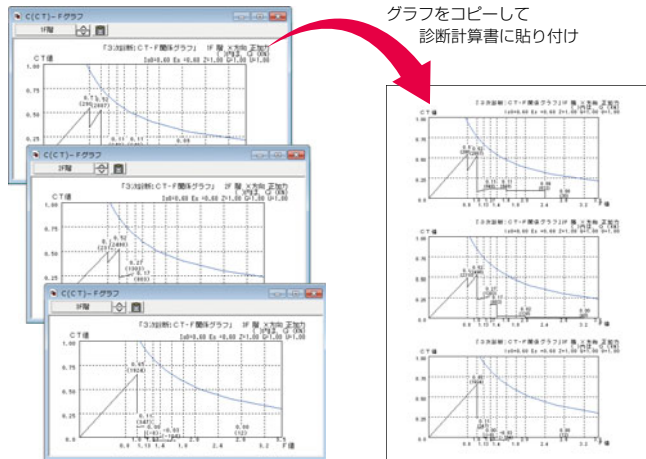


図12 C-F関係グラフ

- ▶ 診断破壊モード図では、破壊形式、F値、Q_u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。部材破壊形式記号は既定値の他に直接入力による設定もできます。

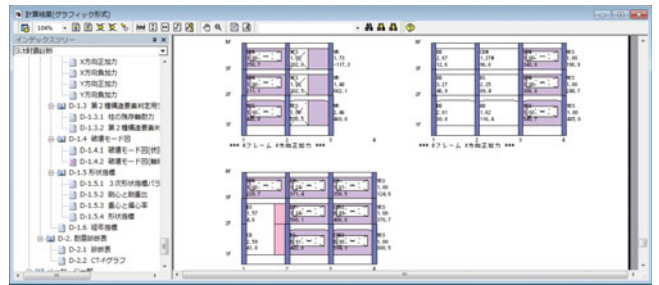


図13 グラフィック形式出力

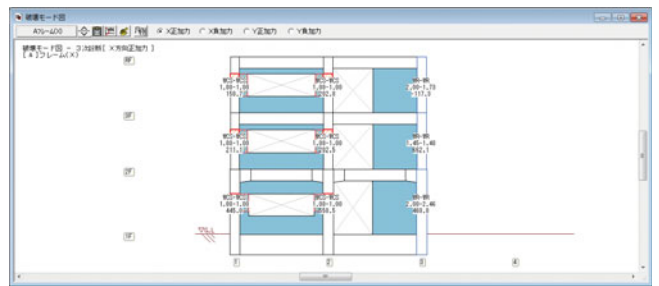
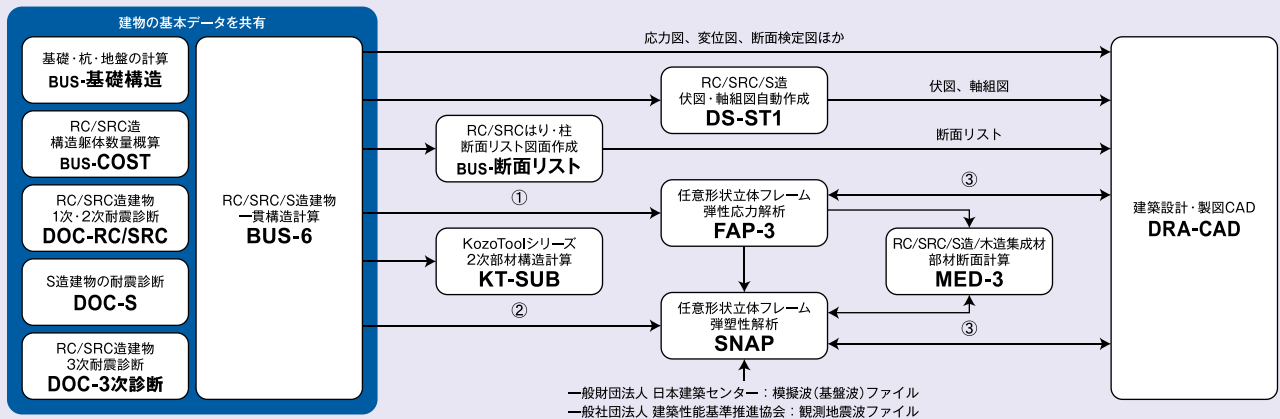


図14 診断破壊モード図(フレーム図)

プログラム関連図



- ① BUS-6から建物の節点、部材配置、部材断面および荷重を転送します。
- ② BUS-6から建物の節点、部材、各部材の弾塑性モデル化情報を転送できます。
- ③ DRA-CADに架構に関するデータを渡し、架構の3次元表示ができます。

一般財団法人 日本建築センター：模擬波(基盤液)ファイル
一般社団法人 建築性能基準推進協会：観測地震波ファイル

動作環境

対 応 O S: Windows 11^{*1}
メ モ リ ー: 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ー
ライセンス 認 証: ネット認証^{*2}
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}

- ※1 Windows 11 SおよびARM版は除きます。
- ※2 ネット認証は仮想環境では利用できません。
- ※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。

価格

DOC-3次診断 Ver.5 462,000円(税込)
※教育版は下記営業までお問い合わせください。

