

ETABS 機能概要

〈お問い合わせ先〉

株式会社ソフトウェアセンター

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-6-2

大和ビル6階

E-mail: sc.eigyoun@scinc.co.jp

TEL (03)3866-2095 FAX (03)3861-0449

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

目次

1	ETABS の概要	1
2	ETABS 解析機能.....	2
2.1	静的弾性解析	2
2.2	動的線形応答解析	2
2.3	非線形時刻歴応答解析	2
2.4	非線形荷重増分解析.....	3
2.5	建設工程荷重解析	3
3	ETABS2013 モデル作成・解析結果出力	4
3.1	主なモデル作成機能.....	4
3.2	主な解析結果出力機能	4
4	ETABS2013 設計基準情報.....	5
4.1	鉄骨フレーム設計	5
4.2	鉄筋コンクリートフレーム設計	5
4.3	コンジョイント合成梁設計.....	5
4.4	鉄筋コンクリート耐震壁設計	5
4.5	Masonry 壁設計	5
4.6	Steel Joist 設計.....	5
4.7	Steel Connection 設計	5

1 ETABSの概要

ETABS は、建築構造物（超高層ビルを含む）専用の構造解析・耐震解析・設計プログラムとして長年米国を中心に世界中で広く利用され信頼されているソフトです。優れた設計機能が付属されており、海外物件の構造解析・設計に適しています。

ETABS は最新のグラフィカル・ユーザー・インターフェース（GUI）機能を備えており、解析モデルの作成・編集、解析実行、解析結果のチェック、設計作業に至るすべての工程を、同一画面上で効率的に処理することができます。

さらに、Autodesk 社の Revit Structure ソフトとの間で、構造モデルデータの Import/Export 機能を提供します。

解析機能レベルに応じたつぎに示す 4 種類のパッケージをご提供いたします。

パッケージ名	概要
PLUS版	・線形解析機能(非線形解析機能を除く) ・モデル容量制限なし
NONLINEAR版	・非線形解析(荷重増分解析、非線形時刻歴モーダル応答解析)、その他各種機能 ・モデル容量制限なし
ULTIMATE版	・直接積分時刻歴応答解析、クリープ・収縮解析、Fiber要素、非線形層構造シェル要素、などを含む全機能 ・モデル容量制限なし

※大学・公立研究機関（教育・研究）用のアカデミックパッケージ（ULTIMATE 版対応）も別途ご提供いたします。詳細は弊社までお知らせください。

※ETABS ソフトソフトのデモ版を、ソフト開発元 米国 CSI(Computers and Structures Inc)社の Web サイトからダウンロードしてお試しいただくことができます（無料）。

●CSI 社 WEB サイト（英文）

<http://www.csiamerica.com/support/downloads/software-evaluation-request?productnid=222>

2 ETABS解析機能

ETABS は、優れた構造解析・耐震解析機能を備えています。主な解析機能は以下の通りです。

2.1 静的弾性解析

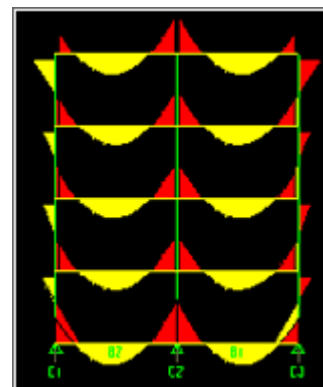
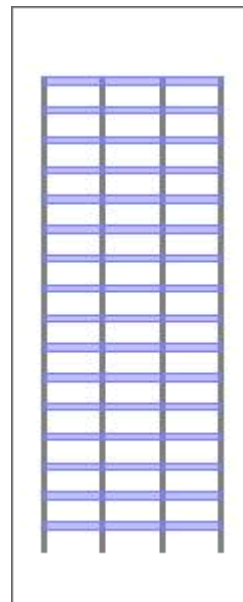
- 静的荷重解析。
- 支持点に作用する強制変形荷重に対する解析。
- P- Δ 効果を考慮した解析。

2.2 動的線形応答解析

- 固有値解析とリッツベクトル解析。
- 動的線形応答解析としては、周期的な荷重を考慮できる周期解析と、地震力のようなランダムな荷重を考慮できる過渡応答解析があります。
- 周期解析では、周期的な外力荷重（1周期分）として機械振動のような調和振動波形（SIN、COS 波）や、風荷重や波浪荷重のような定常振動波形（調和振動波形でなくてもかまいません）を与え、1周期分の応答値を計算します。
- 過渡応答解析は通常の時刻歴応答解析です。
- 周期解析と過渡応答解析はモーダルアナリシスを適用して応答値を計算します。
- 地震応答解析では、入力地震動として最大 3 成分（水平 2 成分+上下成分）まで同時に考慮できます。
- 地震応答解析法としては過渡応答解析法以外に、応答スペクトル法を適用することができます（水平 2 成分+上下成分考慮可能）。モード
- 別応答組合せ法として SRSS 法、CQC 法、GMC 法（Gupta Method）を選択できます。
- 地震力以外の動的荷重としては、任意ジョイントに作用する時刻歴外力荷重（風荷重、波浪荷重、スラブに作用する機械振動荷重他）も考慮できます。
- 入力地震加速度や時刻歴外力荷重データはテキストファイルから読み込みます。
- 応答解析結果（応答変形形状／振動モード形状）のアニメーション（動画）出力も可能です（Windows 標準 AVI ファイルに保存）。
- その他

2.3 非線形時刻歴応答解析

- 非線形時刻歴応答解析で考慮することのできる非線形特性は、リンク要素の非線形特性のみです（注：フレーム要素やシェル要素他の非線形特性を考慮することはできません）。
- リンク要素は 2 つのジョイント間（あるいは 1 ジョイントと固



定地盤間)に配置し、2点間の軸変形・純曲げ変形(2成分)・せん断変形(2成分)・振り変形の各変形成分に対するばね特性(線形・非線形)をモデル化できます。

- また梁・柱・ブレース材接合部のパネルゾーンの非線形特性をリンク特性でモデル化することもできます。
- リンク要素の非線形特性はつぎに示す5種類があります。
 - 粘弾性ダンパー特性：Maxwell型。
 - ギャップ特性：
ある距離以上引張側または圧縮側になるとばね特性が0となる。衝突問題に適用。
 - バイリニャー型履歴特性：
6変形成分それぞれに対して独立な塑性ばねをモデル化できます。
 - 塑性型免震特性：
積層ゴムをモデル化。水平2方向に連成するバイリニャー型履歴特性を考慮可能。鉛直ばねは線形。
 - 摩擦振り子型免震特性：
摩擦係数は速度依存特性を考慮可能。振り子半径は自由に設定可能。フラットな滑り面のモデル化可能。水平2方向の履歴特性を同時に考慮可能。鉛直ばねは非線形ギャップ特性でモデル化。
- 非線形時刻歴応答解析はリッツベクトルを用いて効率的・高精度に計算する手法を採用(モーダルアナリシスを修正して適用)。

2.4 非線形荷重増分解析

- 荷重増分解析では、フレーム要素(柱や梁)の塑性ヒンジ特性(鋼材、RC材)を考慮した非線形解析が可能です(米国FEMA/ATC-40準拠)。
- 曲げモーメント・せん断力・軸力・振りモーメントに対する塑性ヒンジ特性を考慮できます。
- 軸力+2方向曲げモーメント(P-M2-M3)連成効果を考慮できます。
- デフォルトヒンジ特性(ATC-40、FEMA対応)を適用することができます。またユーザー独自の塑性ヒンジ特性を設定することもできます。
- 塑性ヒンジ位置はフレーム要素の任意位置に設定できます。
- 荷重として任意荷重パターンを適用できます。重力荷重+水平荷重に対する増分解析ができます。
- 荷重条件ごとに荷重制御と変形制御のどちらかを選択できます。
- 塑性ヒンジの進展状況(変形、要素力ダイアグラム)を出力できます。
- ベースシヤー力の進展状況を出力できます。

2.5 建設工程荷重解析

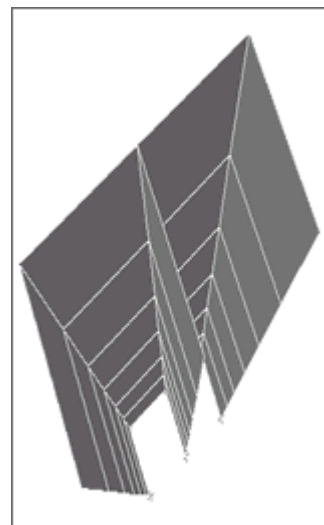
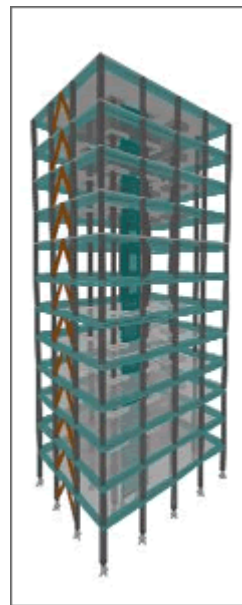
- 建設工程荷重解析では、建設途中の構造モデルに対する荷重解析が可能です。
- 自動的に各階建造時のモデルに対する荷重解析ができます。
- 柱のP-Δ非線形効果を考慮することもできます。

3 ETABS2013 モデル作成・解析結果出力

ETABS は、最新のグラフィカル・ユーザー・インターフェースを備え、優れたモデル化機能・解析結果出力機能を提供します。

3.1 主なモデル作成機能

- テンプレートを基に標準的モデルを容易に作成できます（スラブも自動的にモデル化されます）。
- 構造モデルを 3 次元立体表示（任意方向）や平面プラン図・立面図・展開図で表示できます。
- ズーム（拡大・縮小）、パン（視点移動）他表示機能を利用できます。
- グリッド線、補助グリッド線を導入して正確な形状モデルを容易に作成できます。
- 構造オブジェクトの複製・移動・変形（拡大・縮小）機能が利用できます（モデル化が容易です）。
- 構造要素の断面形状を含むモデル図を表示できます。
- オブジェクト・断面特性・材料特性・グループ別のカラー表示が可能です。
- 構造オブジェクト（シェル・フレーム要素）を自動分割できます。
- 各種耐震壁コア Template を用いて容易にモデル化できます。
- 鋼材断面データベースを利用できます。
- AutoCAD 等 DXF ファイルとのデータ交換や、Revit Structure ソフト間で構造モデルデータの交換が可能です。
- ETABS で作成したモデルを SAP2000/SAFE 用テキストファイルへ出力できます。
- その他機能。



3.2 主な解析結果出力機能

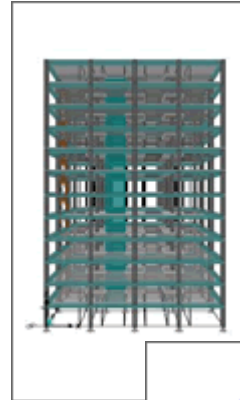
- 変形図と振動モード図。
- フレーム要素の曲げモーメント、せん断力、軸力、振りモーメントダイアグラム。
- シェル要素の応力コンター図。
- 壁柱（柱+壁）やスパンドレル要素（梁+壁）の積分力ダイアグラム。
- 各階の剛心、層せん断力、転倒モーメントを算定。
- セクションカットした要素（複数要素を含む）に作用する力・モーメントの積分力・積分モーメントの算定。
- 応答解析結果（応答変形形状／振動モード形状）のアニメーション（動画）出力（Windows 標準 AVI ファイルに保存）。
- その他機能

4 ETABS2013 設計基準情報

ETABS ソフトの海外設計基準対応情報は以下の通りです（日本の設計基準には直接対応していません）。

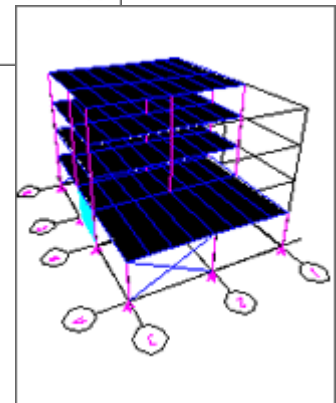
4.1 鉄骨フレーム設計

- AISC 360-10, -05, AISC- ASD-89, AISC LRFD-93
- BS 5950-2000, AS-4100-1998
- Chinese 2010, CSA S16-09
- Eurocode 3-2005, IS-800-2007
- NZS 3404-1997, NTC 2008



4.2 鉄筋コンクリートフレーム設計

- ACI 318-11, -08, AS 3600-09
- BS 8110-97, Chinese 2010
- CSAA23.3-04, Eurocode 2-2004
- Hong Kong CoP 2013, IS 456-2000
- NZS 3101-2006, NTC 2008, KCI 1999
- Singapore CoP 65:99, TS 500-2000



4.3 コンポジット合成梁設計

- AISC- 360-10, -05, BS 5950-1990
- Eurocode 4-2004, Chinese 2010, CSA S16-09

4.4 鉄筋コンクリート耐震壁設計

- ACI 318-11, ACI 318-08,
- AS 3600-09, BS 8110-97, Chinese 2010
- Eurocode 2-2004, CSA A23.3-04,
- NZS 3101-2006, Hong Kong CoP 2013, 2004
- IS 456-2000, RCDF 2004, Singapore CoP 65:99, TS 500-2000

4.5 Masonary壁設計

- ACI 530-11

4.6 Steel Joist設計

- SJI 2010

4.7 Steel Connection設計

- AISC 360-10