

TDAPIII の機能変更点 (Ver.3.15.01→Ver.3.16.01)

2025 年 6 月

株式会社アーク情報システム TDAPIII 担当

バッチ版 TDAPIII

種類	機能概要
構造	1) 埋め込み鉄筋対応 8 節点 6 面体要素の追加 ・要素座標系を定義し、要素座標系 X_e, Y_e, Z_e 各方向について独立に、鉄筋の材料特性と鉄筋比を指定できる埋め込み鉄筋対応 8 節点 6 面体要素を追加しました。 ・追加要素 ; RC-BRICK8 ・追加要素特性 ; PRC-SOLID 2) 積層 Mindlin シェル要素への機能追加 ・材料非線形モデルとして直交異方性コンクリートモデル (タイプ 174) を使用した場合に、ひび割れ図をプロット出力する機能を追加しました。任意の層の主要なひび割れ方向とひび割れ幅 (ひび割れ面法線方向の直ひずみ) を図化できます。 ・ひび割れ後のせん断伝達特性について、最大せん断強度以降の軟化勾配を指定できる機能を追加しました。 3) 節点ジョイント要素の追加 ・要素座標系を定義し、節点で定義された接触面におけるすべりや剥離を考慮できる節点ジョイント要素を追加しました。 ・追加要素 ; NDJOINT ※材料非線形モデルとして、既存の 3 次元ジョイントモデル (タイプ 912) を使用します。 4) 2 次元 / 3 次元液体境界要素の追加 ・液体の放射境界 (Sommerfeld の放射条件) を模擬する液体境界要素を追加しました。これにより、海洋構造物など液体に囲まれた構造物の応答解析をより精度よく実施することができます。 ・追加要素 ; FLBOUND2D, FLBOUND3D
材料非線形特性	1) 3 次元直交異方性コンクリートモデルの追加 ・等価一軸ひずみに基づく直交異方性コンクリートモデルを追加しました。直交 3 方向のひび割れが考慮できます。 ・タイプ番号 ; 774 ・適用要素 ; RC-BRICK8 2) 修正若林モデルへの機能追加 ・局部座屈による圧縮側耐力の低下を考慮できる機能を追加しました。圧縮側最大塑性ひずみが閾値 (入力パラメータ) を超え、かつ引張側耐力曲線上 (stageB) から除荷された場合に局部座屈が発生します。
その他	1) 初期状態ファイル出力機能の拡張 ・INITIAL1 形式 (#20) とバイナリ形式 (#27,28) の初期状態ファイルを同時に出力する機能を追加しました。 2) 初期ひずみ算定機能対応要素の追加 ・制御データ (*CONTROL) の初期ひずみ算定データ (INITSTRAIN) の対応要素として、以下の要素を追加しました。 BRICK8, BRICK20, SBOUND3DS, SBOUND3DC, UPL-STRAIN, UBRICK8 ・計算ステップの分割数と反復計算中の履歴追跡方法を指定できるように入力データの書式 (第 1 行) を変更しました。計算アルゴリズムを変更しているため、初期ひずみ算定結果が Ver.3.15 以前とは異なります。

バッチ版 FAPIII

種類	機能概要
構造	1) 埋め込み鉄筋対応 8 節点 6 面体要素の追加 - 要素座標系を定義し、要素座標系 Xc,Yc,Zc 各方向について独立に、鉄筋の材料特性と鉄筋比を指定できる埋め込み鉄筋対応 8 節点 6 面体要素を追加しました。 - 追加要素 ; RC-BRICK8 - 追加要素特性 ; PRC-SOLID ※ただし、線形要素としてのみ利用できます。 2) 節点ジョイント要素の追加 - 要素座標系を定義し、節点で定義された接触面において、せん断方向と直方向のひずみ依存性を考慮できる節点ジョイント要素を追加しました。 - 追加要素 ; NDJOINT

Windows 版 TDAPIII

種類	機能概要
静解析（非弾性）	1) 荷重指定機能の変更 時刻歴応答解析やモード重ね合わせ法と同様に、解析に使用する波形データを外部ファイルから読み込むよう機能を変更しました。 ※ Ver.3.15 以前で作成したデータは、等価な条件になるよう読み込み時に自動的に変換されます。（定義されていた波形データを外部ファイルに出力します）

ArkTools

種類	機能概要
ArkFemView	1) 埋め込み鉄筋対応 8 節点 6 面体要素（RC-BRICK8）の変換に対応しました。 2) 節点ジョイント要素（NDJOINT）の変換に対応しました。 3) 液体境界要素（FLBOUND2D, FLBOUND3D）の変換に対応しました。
ArkWave	1) 弾塑性応答スペクトルを計算する機能を追加しました。 2) 最大波形点数を 2^{19} (=524288) から 2^{20} (=1048576) に拡張しました。
TDAPIII Translator for Femap®	1) Post Translator for Femap®の機能追加・変更 - 埋め込み鉄筋対応 8 節点 6 面体要素（RC-BRICK8）の変換に対応しました。 - 節点ジョイント要素（NDJOINT）の変換に対応しました。 - 液体境界要素（FLBOUND2D, FLBOUND3D）の変換に対応しました。

TDAPIII の修正点 (Ver3.15.01→Ver3.16.01)

バッチ版 TDAPIII

バージョン	内容												
3.15.02	1) 3次元多重せん断バネモデル (タイプ 736, 737) について、以下の条件で使用了した場合、要素の初期状態が正しく引き継げず、応力-ひずみ関係が上または下方向にシフトしてしまうことがあったのを修正しました。 ・初期状態指定データ (INITIAL) で INFL=0 または 2 とし、材料非線形モデルに 3次元多重せん断バネモデルを適用したソリッド要素 (以降、当該要素) の初期状態を初期状態データ (INITIAL1) で与えた場合。 ・ INFL=1 または 2 とし、当該要素の初期状態を初期状態ファイル (#17) で与え、かつ不釣り合い力の平衡計算制御データ (EQUIL) で IHTYPE=1 とした場合。 2) 非対称最大点指向バイリニア (修正 Clough 型 ; タイプ 30) について、以下の表に示す組み合わせで使用了した場合、解析結果が正しくなかったのを修正しました。 (Ver.3.08 以降) <table border="1"> <thead> <tr> <th>要素</th><th>非線形モデル</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BEAM2D</td><td> はりの曲げせん断非線形 (タイプ 100) を用いて、曲げおよびせん断非線形に下記非線形モデルを使用。 曲げ : タイプ 30 せん断 : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 30, 31, 32, 39, 47, 160, 161 タイプ 2001~2020 (整数テーブル IHST を参照しているモデル) </td></tr> <tr> <td>BEAM3D GBEAM3D</td><td> はり要素の 2 面非線形考慮オプションを有効とし、はりの曲げせん断非線形 (タイプ 100) または曲げ非線形 (タイプ 101) を用いて、XY 面と XZ 面の曲げ非線形に下記非線形モデルを使用。 XY 面曲げ : タイプ 30 XZ 面曲げ : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 30, 31, 32, 39, 47, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 147, 160, 161, 222, 226 タイプ 2001~2020, 2101~2120 (整数テーブル IHST を参照しているユーザー定義非線形モデル) </td></tr> <tr> <td>SPRING6</td><td> 軸方向バネおよび非軸方向バネに下記非線形モデルを使用。 軸方向 : タイプ 30 非軸方向 : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 147, 250 </td></tr> <tr> <td>MLT-SP</td><td>タイプ 30 を使用。</td></tr> <tr> <td>FIBER2D FIBER3D SFIBER2D SFIBER3D</td><td>タイプ 30 を使用。</td></tr> </tbody> </table> 3) 拘束条件が不足している解析モデルに対して、ヤコビ法を用いて固有値解析を行った場合に、「行列が不安定」ではなく「メモリ容量不足」というエラーメッセージが出力されることがあったのを修正しました。 4) 拘束条件が不足している解析モデルに対して、複素固有値解析を行った場合に、「行列が不安定」ではなく「原因が特定できないエラー」というエラーメッセージが出力されることがあったのを修正しました。	要素	非線形モデル	BEAM2D	はりの曲げせん断非線形 (タイプ 100) を用いて、曲げおよびせん断非線形に下記非線形モデルを使用。 曲げ : タイプ 30 せん断 : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 30, 31, 32, 39, 47, 160, 161 タイプ 2001~2020 (整数テーブル IHST を参照しているモデル)	BEAM3D GBEAM3D	はり要素の 2 面非線形考慮オプションを有効とし、はりの曲げせん断非線形 (タイプ 100) または曲げ非線形 (タイプ 101) を用いて、XY 面と XZ 面の曲げ非線形に下記非線形モデルを使用。 XY 面曲げ : タイプ 30 XZ 面曲げ : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 30, 31, 32, 39, 47, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 147, 160, 161, 222, 226 タイプ 2001~2020, 2101~2120 (整数テーブル IHST を参照しているユーザー定義非線形モデル)	SPRING6	軸方向バネおよび非軸方向バネに下記非線形モデルを使用。 軸方向 : タイプ 30 非軸方向 : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 147, 250	MLT-SP	タイプ 30 を使用。	FIBER2D FIBER3D SFIBER2D SFIBER3D	タイプ 30 を使用。
要素	非線形モデル												
BEAM2D	はりの曲げせん断非線形 (タイプ 100) を用いて、曲げおよびせん断非線形に下記非線形モデルを使用。 曲げ : タイプ 30 せん断 : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 30, 31, 32, 39, 47, 160, 161 タイプ 2001~2020 (整数テーブル IHST を参照しているモデル)												
BEAM3D GBEAM3D	はり要素の 2 面非線形考慮オプションを有効とし、はりの曲げせん断非線形 (タイプ 100) または曲げ非線形 (タイプ 101) を用いて、XY 面と XZ 面の曲げ非線形に下記非線形モデルを使用。 XY 面曲げ : タイプ 30 XZ 面曲げ : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 30, 31, 32, 39, 47, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 147, 160, 161, 222, 226 タイプ 2001~2020, 2101~2120 (整数テーブル IHST を参照しているユーザー定義非線形モデル)												
SPRING6	軸方向バネおよび非軸方向バネに下記非線形モデルを使用。 軸方向 : タイプ 30 非軸方向 : 下記いずれかの非線形モデル タイプ 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 147, 250												
MLT-SP	タイプ 30 を使用。												
FIBER2D FIBER3D SFIBER2D SFIBER3D	タイプ 30 を使用。												

3.16.01	1) Mohr-Coulomb 完全弾塑性 (タイプ 80) について、履歴追跡時の増分応力算定時の演算順を変更しました。 2) コンクリートモデル (修正 Ahmad 式) (タイプ 164) について、以下の点を修正しました。 ・圧縮－引張間の履歴曲線定義方法の仕様を一部変更しました。詳細は理論説明書をご参照ください。 ・剛性低下率の最小値のデフォルト (空白または 0 の場合の値) を 1/100 に変更しました。 3) 直交異方性コンクリートモデル (タイプ 174) について、以下の点を修正しました。 ・コンクリートモデル (修正 Ahmad 式) (タイプ 164) の仕様変更に伴い、コンクリートの応力－ひずみ関係が変更になりました。 ・ひび割れ後のコンクリートの圧縮劣化特性について、以下の点を修正しました。 - ひび割れが開いている間のみ圧縮強度 (および圧縮強度時ひずみ) を低減させていたのを、ひび割れ発生後は常に低減させるように変更しました。 - 縦横筋のいずれかがひび割れ面との成す角 30～60 度の範囲内であれば両方の鉄筋から有効圧縮軸応力比を算出していました。ひび割れ面との成す角 30～60 度の範囲内の鉄筋のみから算出するように修正しました。 ・2 つ目以降のひび割れ軸にひび割れが発生した場合、その後の圧縮履歴は経験最大圧縮ひずみを考慮していませんでした。経験最大圧縮ひずみを指向するよう、修正しました。 ・ひび割れ後のせん断伝達特性について、ひび割れ面法線方向の引張ひずみの変動により骨格曲線が変わることに関連して、以下の点を修正しました。 - 一度でも最大せん断強度を超えて軟化域に入った後は、骨格曲線が変化 (上昇) しても応力が増加しないように修正しました。 - 除荷または再載荷中に骨格曲線が変化した場合、指向点を再計算して履歴曲線を更新するように修正しました。 - せん断ひずみ増分がゼロの場合にも、骨格曲線の変化に応じて、応力が変化するように修正しました。 ・剛性低下率の最小値のデフォルト (空白または 0 の場合の値) を 1/100 に変更しました。 4) 初期ひずみ算定データ (INITSTRAIN) について、以下の点を修正しました。 ・以下の要素について、初期ひずみ算定時の履歴情報は引き継がないように、処理を修正しました。 PL-STRAIN, SBOUND2D, BEAM2D, BEAM3D ・2 次元側方境界要素 (SBOUND2D) の初期応力σ_xの扱いを変更しました。 【修正前】与えた初期状態量は無視され、$\epsilon_x = 0$ として、σ_y と τ_{xy} から計算される応答値としていました。 【修正後】初期状態量として与えた $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ のすべてを使用して、初期ひずみを算定するようにしました。 (ϵ_x はゼロにならない可能性があります) ・骨格曲線が原点を通過しない材料非線形モデル (骨格移動型; タイプ 204, 233, 234) を適用した要素の初期ひずみを算定した場合、初期状態が骨格曲線上に乗らない可能性があったのを修正しました。 ・非線形はり要素 (BEAM2D, BEAM3D) で、IPD=1 (INITIAL または INITIAL1 の指定により入力される初期軸力による P-δ 効果を考慮) とした要素の初期ひずみを算定した場合、解析時も P-δ 効果が無視されていたのを修正しました。 5) 材料非線形モデルの初期化処理中にワークエリアが不足した場合のエラーメッセージを「原因が特定できないエラー」から「非線形データテーブルの上限を超えた」という内容に変更しました。 6) ユーザー定義要素行列 (USER1, USER2) の要素行列のサイズが 0 以下の場合に出力されるエラーメッセージが「最大値を越えました」となっていたのを修正しました。 7) 表示単位の選択データ (UNIT) のエラーチェックを強化しました。左づめになっていない場合はエラーメッセージが出力され、プログラムが終了します。 8) 3 次元幾何学的非線形はり要素 (GBEAM3D) を使用した解析において、オプション指定データ (OPTION) で IOP1=1 または 3 とした場合、不定値の参照によって平均バンド幅が小さくなるように最適化されていなかった可能性があるのを修正しました。
---------	--

パッチ版 FDAPIII

バージョン	内容
3.16.01	1) 基底ダンパー定義データ (BASEDAMPER) のリスト出力で、入力パラメータが単位付きで出力されていたため、単位を削除しました。 ※ 質量密度の単位が質量換算係数指定データ (GRAV) の値によらず、重量表示になっていました。 2) ユーザー定義要素行列 (USER1, USER2) の要素行列のサイズが 0 以下の場合に出力されるエラーメッセージが「最大値を越えました」となっていたのを修正しました。 3) 表示単位の選択データ (UNIT) のエラーチェックを強化しました。左づめになっていない場合はエラーメッセージが出力され、プログラムが終了します。

Windows 版 TDAPIII

バージョン	内容
3.16.01	機能の修正はありません。

ArkTools

種類	バージョン	内容
ビジュアル 構造入力	3.16.01	機能の修正はありません。
ArkFemView	4.16.01	機能の修正はありません。
ArkPlotView	4.16.01	機能の修正はありません。
ArkQuake	3.16.01	機能の修正はありません。
ArkWave	3.16.01	1) 適合地震波の生成において、参照波形のフーリエ振幅の収束判定誤差 ε の計算方法がヘルプの記述と異なっていた（分母が目標加速度応答スペクトルになっていた）のを修正しました。 $\varepsilon = \sqrt{R/n}$ R は相対誤差の二乗和、n は収束判定周期領域の計算点数を表します。 【修正前】 $R = \sum_{k=1}^n \left(\frac{S_A(T_k) - \bar{S}_A(T_k)}{S_A(T_k)} \right)^2$ 【修正後】 $R = \sum_{k=1}^n \left(\frac{S_A(T_k) - \bar{S}_A(T_k)}{\bar{S}_A(T_k)} \right)^2$ ここで、$S_A(T_k)$ は目標加速度応答スペクトル、$\bar{S}_A(T_k)$ は調整波形による加速度応答スペクトルを表します。 2) 適合地震波の生成および応答スペクトルの計算において、減衰定数（減衰比）に 1.0 以上の値を指定した場合、エラーになるようにしました。 3) TDAP3 の時刻歴ファイル形式（#24）で出力した場合、タイトル行に制御文字が入る場合があったのを修正しました。
TDAPIII Translator for Femap®	1.16.1	機能の修正はありません。
SuperFLUSH/2D Translator for FDAPIII	1.0.5	機能の修正はありません。