

TDAPIII の機能変更 (Ver.3.14.01→Ver.3.15.01)

2024 年 1 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	<p>1) 積層 Mindlin シェル要素 (LMSHELL) への機能追加・変更</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2次元平面応力層の要素応答成分に主ひずみ (最大・最小主ひずみ, 主ひずみ角) を追加しました。 ・ 非線形モデルに直交異方性コンクリートモデル (タイプ 174) を使用した時の応答成分として、ひび割れ面法線方向の直ひずみを追加しました。 <p>※ 2次元平面応力層の要素応答成分番号の拡張 (見直し) により、既存データについても保存指示や出力指示の修正が必要になる場合があります。</p> <p>2) ユーザー非線形専用要素 (UPL-STRAIN, UBRICK8) への機能追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 要素解放力の計算に対応しました。削除要素データ (DELETE) で本要素を指定した場合、当該要素の要素解放力が計算されるようになりました。 <p>※ TDAPIII Ver.3.14 以前は、要素解放力の計算に未対応であり、ワーニングメッセージを出力した上で、当該要素の要素解放力をゼロとしていました。</p>
材料非線形特性	<p>1) 微分方程式型履歴モデルの追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 履歴則の導入を行わず、様々な履歴ループを表現可能な微分方程式型の履歴モデルを追加しました。 ・ タイプ番号 ; 483 ・ 適用要素 ; SPRING, SPRING1, SPRING2, SPRING6, FIBER2D, FIBER3D, TRUSS, CABLE, GTRUSS, GFIBER3D <p>2) 非対称最大点指向テトラリニアの追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タイプ番号 ; 37 ・ 適用要素 ; SPRING, SPRING1, SPRING2, SPRING6, MLT-SP, FIBER2D, FIBER3D, SFIBER2D, GFIBER3D, BEAM2D, BEAM3D, GBEAM3D
その他	<p>1) 非対称行列に対応した反復法の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非対称行列に対応した反復法である前処理付き BiCGStab 法を追加しました。前処理として、対角スケールリングおよび不完全 LU 分解が使用できます。 <p>2) 初期ひずみ算定機能対応要素の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、平面歪要素 (PL-STRAIN) と 2次元側方境界要素 (SBOUND2D) を追加しました。 <p>3) Rayleigh 減衰の α, β 出力機能の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 制御データ (*CONTROL) の減衰行列制御データ (DAMPING) および構造データ (*STRUCTURE) のグループ Rayleigh 減衰定義データ (RDAMP-GROUP) で Rayleigh 減衰を指定した場合に、質量行列に乗じる係数 α と剛性行列に乗じる係数 β を表示するようにしました。 <p>4) ユーザー定義要素行列のサイズ拡張</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ユーザー定義要素行列として入力可能な行列サイズを拡張しました。モジュールごとに使用可能なワークエリアのサイズに応じて、入力可能な行列サイズの上限が設定されず。 <p>5) エラーメッセージの詳細化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 拘束不足などで行列が不安定になる場合に、データ修正の手助けになるよう、原因となった節点番号と自由度を表示するようにしました。 <p>6) リストファイルに出力される CPU 時間の修正</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リストファイルに「CPU TIME USED IN THIS ANALYSIS」として出力される時間を実際の経過時間から CPU 時間に修正しました。スパースソルバーを用いて並列計算を行い、複数のプロセッサを使用した場合、使用したプロセッサの CPU 時間の総和が出力されるようになります。

バッチ版 TDAPIII (続き)

種類	機能概要
その他	<p>7) 時間断面応答抽出プログラム extf08 の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TDAPIII 実行時に作成される時間断面応答結果ファイル (#8) から任意の時間断面ステップを抽出した時間断面応答結果ファイルを作成します。また、修復オプションを設定することで、解析途中もしくは異常終了した際の時間断面応答結果ファイルを TDAPIII の出力処理 (ArkFemView や TDAPIII Post Translator for Femap® を含む) で使用可能な形式に修復できます。

バッチ版 FDAPIII

種類	機能概要
その他	<p>1) 非対称行列に対応した反復法の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非対称行列に対応した反復法である前処理付き BiCGStab 法を追加しました。前処理として、対角スケールリング、SOR および不完全 LU 分解が使用できます。 <p>2) Rayleigh 減衰の α, β 出力機能の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 制御データ (*CONTROL) の減衰行列制御データ (DAMPING) および構造データ (*STRUCTURE) のグループ Rayleigh 減衰定義データ (RDAMP-GROUP) で Rayleigh 減衰を指定した場合に、質量行列に乗じる係数 α と剛性行列に乗じる係数 β を表示するようにしました。 <p>3) ユーザー定義要素行列のサイズ拡張</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ユーザー定義要素行列として入力可能な行列サイズを拡張しました。モジュールごとに使用可能なワークエリアのサイズに応じて、入力可能な行列サイズの上限が設定されます。 <p>4) エラーメッセージの詳細化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 拘束不足などで行列が不安定になる場合に、データ修正の手助けになるよう、原因となった節点番号と自由度を表示するようにしました。 <p>5) リストファイルに出力される CPU 時間の修正</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リストファイルに「CPU TIME USED IN THIS ANALYSIS」として出力される時間を実際の経過時間から CPU 時間に修正しました。スパースソルバーを用いて並列計算を行い、複数のプロセッサを使用した場合、使用したプロセッサの CPU 時間の総和が出力されるようになります。

バッチ版 NWAVE

種類	機能概要
その他	<p>1) 出力ファイルの CSV 形式変換対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TDAPIII のテキスト形式から CSV 形式に変換するプログラム cnvcsv を用いて、NWAVE の下記コマンドの出力ファイル (#22) も CSV 形式に変換できるようになりました。 <ul style="list-style-type: none"> - N 波最大応答出力指示データ (N-MAX) - 最大値の N 波平均応答出力指示データ (N-AVERAGE) - 最大最小の N 波平均応答出力指示データ (N-MNMXAVG)

Windows 版 TDAPIII

種類	機能概要
構造入力	1) τ - γ 曲線モデル (修正 Ramberg-Osgood) の追加 <ul style="list-style-type: none"> ・ タイプ番号 ; 77 ・ 適用要素 ; シェル系要素 ※ バッチ版の機能を GUI 版からも使用できるようにしました。 2) シェル系要素の要素積分点数の入力 <ul style="list-style-type: none"> ・ シェル系要素特性データの入力ダイアログで要素積分点数 (IKT) を指定できるようにしました。
解析全般	1) 数値データの CSV 出力形式の追加 <ul style="list-style-type: none"> ・ CSV 形式 2 として、CSV 形式への変換プログラム <code>cnvcsv</code> を用いたファイル出力形式を追加しました。 ※ コマンド名や応答成分番号は日本語に変換されませんが、時刻歴・伝達関数・応答スペクトルの出力において、複数の応答が列方向に並んで出力されます。詳細は「TDAPIII バッチ版使用手引書」の「付録 4. ファイル一覧」 - 「3. CSV 形式のファイル作成」を参照してください。

ArkTools

種類	機能概要
ビジュアル 構造入力	1) 要素の部材座標系を表示する際に、部材座標系 Ze 軸を非表示にする機能を追加しました。
ArkFemView	1) 標準のスタイルに「節点応答(加速度 X(コンター))」「節点応答(加速度 Y(コンター))」「節点応答(加速度 Z(コンター))」を追加しました。
ArkPlotView	1) 保存機能のバッチ処理対応 <ul style="list-style-type: none"> ・ コマンドラインから実行し、プロットファイルをバッチ処理で別ファイルに保存できる機能を追加しました。DXF 形式 (*.dxf) および拡張メタファイル形式 (*.emf) にも対応しています。

TDAPIII の修正点 (Ver3.14.01→Ver3.15.01)

バッチ版 TDAPIII

バージョン	内容
3.14.02	<p>1) オプション指定データ (OPTION) の自由度の番号付けオプションで「平均バンド幅が小さくなるよう最適化する (IOP1=1)」または「平均バンド幅が小さくなるよう最適化した後、非線形要素接続自由度を後ろにシフトさせる (IOP1=3)」を指定し、かつ以下の条件をすべて満たす場合に、解析結果が正しくない可能性があったのを修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 解析モデルが 1 次元土柱 (全体座標系 X,Y,Z のいずれかの方向にのみ 1 列にソリッド・シェル系要素を積み上げたモデル) であること。 ・ 節点座標の最小値もしくは最大値に小数点以下の値が含まれていること。 <p>2) 材端弾塑性はり要素 (RSBEAM) について、以下の点を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非線形モデルを適用した材端弾塑性はり要素の初期状態および非線形履歴情報を初期状態ファイル (#17) から入力した場合、ひび割れ後の予想降伏点を求める際に、初期状態が考慮されず、原点からひび割れ点に向かう直線と降伏曲面の交点を予想降伏点としていました。 ・ 削除要素データ (DELETE) で材端弾塑性はり要素を削除した場合、当該はり要素の要素解放力が正しく計算されていませんでした。 ・ パネル要素 (PANEL) を接続した場合、質量行列計算の際に、パネル幅の分だけ材端の剛域が長く評価されていました。 ・ 材端条件指定データ (BEAMEND) において、H1XY, H1XZ, H2XY, H2XZ のいずれかにゼロより大きな値を指定して、要素内部に危険断面位置を設定した場合、軸方向とそれ以外の方向で質量が異なる下記の仕様になっていました。 <ul style="list-style-type: none"> - 軸方向の質量行列は節点間の長さ (部材長さ) を参照して作成 - 軸直交方向の質量行列は危険断面位置間の長さを参照して作成 質量行列は集中質量のみ (整合質量は廃止) として、危険断面位置によらず節点間の長さを参照して計算する仕様に変更しました。 ・ 断面力図 (軸力図, せん断力図, 曲げモーメント図) を ArkFP でプロッタ出力する際、作図される平面 (要素座標系) が正しくない場合があったのを修正しました。 <p>3) パネル要素 (PANEL) について、以下の点を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー比例減衰率および等価減衰行列計算の際、パネル要素を接続したはり系要素 (EBEAM2D, EBEAM3D, RSBEAM) の要素剛性行列と要素質量行列が適切に作成されず、等価減衰行列が正しく計算されない可能性があります。 ・ 削除要素データ (DELETE) でパネル要素を接続したはり要素 (EBEAM2D, EBEAM3D) を削除した場合、当該はり要素の要素解放力が正しく計算されていませんでした。 ・ パネル要素 (PANEL) を接続した場合、質量行列計算の際に、パネル幅の分だけ材端の剛域が長く評価されていました。 ・ パネル要素を接続したはり要素 (EBEAM2D, EBEAM3D) が質量を持つ (材料特性データ (MAT) で質量密度 (RHO) を入力) 場合、断面力 (軸力, せん断力, ねじりモーメント, 曲げモーメント) および縁応力計算の際に、部材中間の質量分布が正しく考慮されず、誤った要素応答が出力されていました。節点応答は正しい値が出力されています。 ・ 非線形モデルを適用したパネル要素の初期状態および非線形履歴情報を初期状態ファイル (#17) から入力した解析において、減衰行列の剛性比例減衰項を組み替える指定 (減衰行列制御データ (DAMPING) で ICN=1or2, あるいは ICN=9 として剛性比例減衰制御データ (SDAMP-CTRL) で ICN(I)=1or2) とした場合、入力データで指定した当該パネル要素の減衰比が使用されず、以下のような動作になっていました。 <ul style="list-style-type: none"> - 要素減衰行列で参照されるパネル要素の減衰比が、引継ぎ後の入力データではなく、引継ぎ前の解析で指定した構造データの値になっていました。 - グループ Rayleigh 減衰で参照されるパネル要素の減衰比または α, β の値が、引継ぎ後の入力データではなく、引継ぎ前の解析で指定した構造データの値になっていました。 <p>4) 連立方程式ソルバーとしてスパースソルバー (DSS, NDSS) を用いた場合、孤立節点のあるモデルにおいてその判定に誤りがあり、エラー終了せず計算が終了してしまう可能性があったのを修正しました。</p>

バッチ版 TDAPIII (続き)

バージョン	内容
3.14.03	<ol style="list-style-type: none"> 1) 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1つのひび割れ軸において、ひび割れ A が発生した後、このひび割れが閉じて、閉じた方向の応力状態が圧縮になっている場合、ひび割れ A の直交方向にひび割れが発生せず、大きな引張力を負担してしまっていました。 ・ 2つ目以降のひび割れ軸にひび割れが発生した場合、そのステップでの等価一軸ひずみ増分が小さく評価されていることがありました。 ・ 2つ目以降のひび割れ軸にひび割れが発生し、主軸方向の応力状態が圧縮から引張へ遷移する場合、そのステップの等価一軸ひずみを算出するための割線剛性の単位が N-mm で固定になっていました。 ・ テンションスティフニング特性として選択可能な出雲のモデル (NP3=1) について、二軸応力状態における応力-ひずみ関係式を改良しました。 2) Kikuchi-Aiken(HDR)モデル (タイプ 451) をマルチスプリング要素 (MLT-SP) に適用した場合、せん断ひずみの上限値 γ_{max} (=4.1) が適切に換算されず、解析可能な範囲内であってもエラー終了していたのを修正しました。 3) 6面体要素 (BRICK8, BRICK20)、軸対称リング要素 (ARING)、側方境界要素 (SBOUND3D, SBOUND3DS, SBOUND3DC) を線形要素として使用し、その応答成分番号 13~17 を集計グループ定義データ (DEF-GROUP) で指定した場合、当該グループ応答の応答値が正しくない、またはエラー終了してしまう可能性があったのを修正しました。 4) 応答スペクトル計算指示データ (R-SPECTRUM) で応答スペクトルの計算点を任意指定 (KDIV=0) として、計算点を 199 点以上指定した場合に、エラーになっていたのを修正しました。 5) 伝達関数出力指示データ (AMP) で伝達関数をプリント出力した場合に、ヘッダの '=' の長さが上下で異なる場合があったのを修正しました。 6) 連成面要素 (COUPLE2D, ACOUPLE) の応答成分名に誤りがあったのを修正しました。
3.15.01	<ol style="list-style-type: none"> 1) 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ ひび割れ後の圧縮劣化特性として長沼の提案モデル (NP5=1) を使用した場合に、要素中心ではなく各積分点における応力から鉄筋方向の圧縮軸応力を計算するように修正しました。 ・ 二軸応力下の破壊条件式から主軸方向の圧縮および引張強度を計算する際の応力状態として、主応力ではなく主軸方向の直応力を用いるように修正しました。 2) 削除要素データ (DELETE) で非線形モデルを適用したマルチスプリング要素 (MLT-SP) を削除した場合、当該マルチスプリング要素の要素解放力が正しく計算されていませんでした。 3) 材端弾塑性はり要素 (RSBEAM) で、未対応の非線形モデルを指定した場合に、エラーメッセージが出力されずに終了していたのを修正しました。 4) 非対称バイリニア (タイプ 150) で、+側の降伏点ひずみ (P1) に負の値を入れた場合、または-側の降伏点ひずみ (P3) に正の値を入れた場合にエラーになるよう処理を追加しました。

バッチ版 FDAPIII

バージョン	内容
3.14.02	<p>1) オプション指定データ (OPTION) の自由度の番号付けオプションで「平均バンド幅が小さくなるよう最適化する (IOP1=1)」または「平均バンド幅が小さくなるよう最適化した後、非線形要素接続自由度を後ろにシフトさせる (IOP1=3)」を指定し、かつ以下の条件をすべて満たす場合に、解析結果が正しくない可能性があったのを修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 解析モデルが 1 次元土柱 (全体座標系 X,Y,Z のいずれかの方向にのみ 1 列にソリッド・シェル系要素を積み上げたモデル) であること。 ・ 節点座標の最小値もしくは最大値に小数点以下の値が含まれていること。 <p>2) 連立方程式ソルバーとしてスパースソルバー (DSS, NDSS) を用いた場合、孤立節点のあるモデルにおいてその判定に誤りがあり、エラー終了せず計算が終了してしまう可能性があったのを修正しました。</p>
3.14.03	<p>1) 特殊要素 (エネルギー伝達境界および地盤インピーダンス行列) が接続されている節点に多点拘束^{*1}を与え、スカイライン法 (SKYLINE) を除く連立方程式ソルバー^{*2}を用いて解析を行った場合に、運動方程式が正しく作成されていなかったのを修正しました。</p> <p>^{*1} 多点拘束データ (MPC) だけでなく、以下のデータを使用した場合も該当します。 剛はり結合 (RBAR)、剛バネ結合 (RSPRING)、剛体要素 (RBODY)、補間要素 (DIVIDER)、剛床仮定 (RFLOOR)</p> <p>^{*2} 以下の連立方程式ソルバーが該当します。 スパースソルバー (DSS, NDSS)、前処理付き QMR 法 (SQMR, SSORQMR, ICQMR)、前処理付き COCG 法 (SCOCG, SSORCOCG, ICCOCG)</p> <p>2) 側方境界要素 (SBOUND2D, SBOUND3D) と底面粘性要素 (BASE-DAMP) を含むモデルを解析する際に、連立方程式ソルバーとして非対称スパースソルバー (NDSS) を用いた場合、側方境界要素の底面に設定される粘性要素 (ダッシュポット) の粘性係数が正しい値の 1000 倍になっていたのを修正しました。</p> <p>3) 応答スペクトル計算指示データ (R-SPECTRUM) で応答スペクトルの計算点を任意指定 (KDIV=0) として、計算点を 199 点以上指定した場合に、エラーになっていたのを修正しました。</p> <p>4) 伝達関数出力指示データ (AMP) で伝達関数をプリント出力した場合に、ヘッダの '=' の長さが上下で異なる場合があったのを修正しました。</p> <p>5) 連成面要素 (COUPLE2D, ACOUPLE) の応答成分名に誤りがあったのを修正しました。</p>
3.15.01	<p>1) 6 面体要素 (BRICK8, BRICK20)、軸対称リング要素 (ARING)、側方境界要素 (SBOUND3D, SBOUND3DS, SBOUND3DC) を線形要素として使用し、その応答成分番号 13~17 を集計グループ定義データ (DEF-GROUP) で指定した場合、当該グループ応答の応答値が正しくない、またはエラー終了してしまう可能性があったのを修正しました。</p>

Windows 版 TDAPIII

バージョン	内容
3.15.01	<p>1) 構造入力について、以下の点を修正しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 非線形材料特性 (非線形モデル名: 151 単純コンクリートモデル) の設定画面で、剛性の変化方法を「指数関数型」としても「降伏点強度」の入力フィールド (テキストボックス) が有効にならない場合があります。 ・ 3 次元ファイバー要素の入力画面に「部材座標系 XY 面 (要素と V ベクトルが作る平面) における材料非線形性を考慮できます」という誤った注釈が表示されていました。 <p>2) 複素応答解析の「解析手法」入力画面にある (標準^{***}) という注釈を削除しました。これらの値はデフォルト値として空白または負の値が設定された時に使用されます。詳細はヘルプを参照して下さい。</p>

ArkTools

種類	バージョン	内容
ビジュアル 構造入力	3.15.01	機能の修正はありません。
ArkFemView	4.15.01	1) スタイル登録数の上限を 150 から 200 に変更しました。
ArkPlotView	4.15.01	1) 文字や数字をそのまま出力したプロットファイルを拡張メタファイル形式で保存した場合に、文字サイズが部分的に異なることがあったのを修正しました。 ※ TDAPIII、FDAPIII および NWAVE のプロット出力では、作図制御データ (*PLOT) の図形出力装置指示データ (DEVICE) で ICTYP=1 とした場合のみ、文字や数字が線分に変換されず、そのまま出力されます。
ArkQuake	3.15.01	1) 「地層データ」入力画面の「地表面の標高」で入力・保存した値にかかわらず、画面を再表示した時は小数点以下 1 桁の表示になっていたのを修正しました。 2) 「地層データ」入力画面のコンテキストメニューで「セルの貼り付け」を選択した場合、基盤のセルを選択していても、層側のセルに値が貼り付けられていたのを修正しました。 3) 「タイトルとカットオフ周波数」入力画面の「詳細設定」ダイアログにある (標準***) という注釈を削除しました。これらの値はデフォルト値として空白または負の値が設定された時に使用されます。詳細はヘルプを参照して下さい。
ArkWave	3.14.02	1) コマンドラインから実行し、波形データのフォーマットファイルを指定せず TDAPIII 形式でデータを読み込む場合、エラーになっていたのを修正しました。
	3.15.01	1) コマンドラインから実行し、波形データのフォーマットファイルを指定せず TDAPIII 形式でデータを読み込む場合、タイトル行が空行だとエラーになっていたのを修正しました。
TDAPIII Translator for Femap®	1.15.1	1) Post Translator for Femap®から出力された Femap ニュートラルファイルをそのまま Pre Translator for Femap®で TDAPIII の構造データに変換する場合、異常終了してしまうことがあったのを修正しました。
SuperFLUSH/2D Translator for FDAPIII	1.0.5	機能の修正はありません。