

Engineer's Studio[®] Ver.5 UpGrade

3次元積層プレート・ケーブルの動的非線形解析。より現実に近い高精度な解析により合理的・経済的な構造設計を実現

FEM
Windows Vista/7/8 対応

Ultimate
¥1,920,000
(前川モデル除く)
¥1,230,000
(ケーブル要素除く)
¥1,590,000

Advanced
¥840,000
Lite
¥570,000
Base
¥369,000

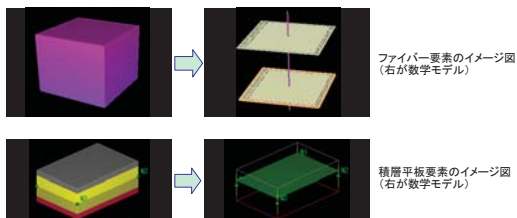
有償セミナー

プログラムの機能と特長

弊社がプレ処理～計算エンジン～ポスト処理までの全てを自社開発した3次元有限要素法(FEM)解析プログラムです。土木・建築構造物の部位を1本棒に見立てたはり要素や平面的に連続した平板要素でモデル化して、構造物の非線形挙動を解析するツールです。

【解析の特長】

- UC-win/FRAME(3D)で高い評価と多くの実績がある3次元ファイバー要素とReissner-Mindlin理論に基づく平板要素を備え、それらの材料非線形および幾何学的非線形(大变位)を同時に考慮した静的解析・動的解析が可能。
- 平板要素は厚さ方向に複数の層を持つ積層構造に対応し、各層には材料や線形・非線形の設定を個別に定義可能。
- 平板要素に適用するコンクリート構成則に、東京大学コンクリート研究室が開発された世界的に評価の高い鉄筋コンクリート非線形構成則(分散ひび割れモデル)を採用。UC-win/WCOMDのRC要素を厚さ方向へ多層に拡張して、面内変形だけでなく面外変形の非線形挙動も解析可能。
- 平板要素はFEMでよく用いられるアイソパラメトリック要素を採用。



【主な解析機能およびUC-win/FRAME(3D)との機能比較】

項目	内容	ES	F3D
解析	静的解析/動的解析/固有値解析 影響線解析(1本棒)	○	○
非線形解析	材料非線形/幾何学的非線形(大变位理論) 複合非線形(材料非線形と幾何学的非線形を同時に考慮)	○	○
適用理論	微小変位理論/大变位理論/弾性床の上のはり理論/Bernoulli-Eulerのはり理論/Timoshenkoはり理論(せん断変形考慮)	○	○
	Reissner-Mindlin理論(平板要素の適用理論)	○	×
要素	弾性はり要素/剛体要素/ばね要素/M-φ要素/ファイバー要素	○	○
	平板要素/ケーブル要素/減衰要素(速度べき乗型粘性ダンパー)	○	×
境界条件	節点:6自由度(自由・固定・ばね)、弾性梁要素:分布ばね/連成ばね(節点に定義)	○	○
材料の種類	コンクリート/鉄筋/PC鋼材(鋼より線、鋼棒)/鋼板/炭素繊維シート/アラミド繊維シート/弾性材料(ヤング係数を任意に入力)/非構造材料(単位体積重量のみを考慮した材料)	○	○
荷重	節点荷重/部材荷重(梁要素:集中、分布、射影長)/温度荷重(梁要素)/強制変位/初期断面力	○	○
	内力荷重/平板体積力(質量に比例する作用力)/平板面荷重(分布荷重)/平板地盤変位(円筒水槽が対象、地盤応答変位を荷重で載荷)/平板動水圧(円筒水槽が対象) ケーブル要素:分布荷重(ケーブル全長に分布する荷重)、温度荷重	○	×
自動生成荷重	死荷重/プレストレス荷重/水平震度荷重	○	○
静的荷重	単調増加/繰り返し/反転繰り返し	○	○
動的荷重	加速度波形	○	○

【オプション価格】

ES-固有値解析オプション	¥20,000	ES-前川コンクリート構成則オプション	¥710,000
ES-動的解析オプション Ver.4	¥20,000	ES-活荷重一本棒解析オプション	¥20,000
ES-M-φ要素オプション	¥70,000	ES-土木構造二軸断面計算オプション Ver.3	¥143,000
ES-非線形ばね要素オプション	¥70,000	ES-鋼製部材ひずみ照査オプション	¥30,000
ES-ファイバー要素オプション	¥20,000	ES-道路橋残留変位照査オプション	¥30,000
ES-幾何学的非線形オプション	¥20,000	ES-ケーブル要素オプション	¥440,000
ES-平板要素オプション Ver.5	¥118,000		

Ver.5 改訂内容

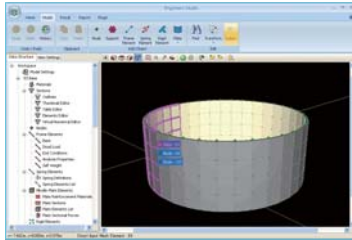
2015年4月15日リリース

1. 平板要素のコンタ図改善と数値表示
2. コンタ切断面機能の強化
3. 平板要素内プリミティブの並び替え機能
4. 許容曲率再算出するしないの同時性スイッチ
5. M-φ要素、M-φ特性の入力改善とCSV出力
6. ばね要素、M-θ特性(ばね特性)の入力改善とCSV出力
7. レポート出力内容の一元管理
8. 大規模モデルの描画応答改善

◎=機能強化、○=対応、×=未対応

項目	内容	ES	F3D
動的解析	Newmark-β法(β=1/4)による直接積分法	○	○
減衰	要素別剛性比例型/Rayleigh型 要素別Rayleigh型	○	○
質量マトリクス	整合質量マトリクス、集中質量マトリクス	○	○
非線形特性	M-φ特性:バイリニア、トリリニア、テトラリニア ばね特性:バイリニア、トリリニア、テトラリニア、名古屋高速ゴム支承型、BMRダンパー ヒステリシス(ファイバー要素用): コンクリート:2次曲線、Hoshikuma、COM3、JSCC、Mander 鋼材:バイリニア、トリリニア 繊維シート:線形(引張のみ) ファイバー要素の種類:オリジナル、1次、2次	○	○
設計支援	ファイバー要素・M-φ要素・ばね要素の損傷表示、梁要素の応力度照査、梁要素の耐力照査、梁要素の曲率照査、ばね要素の照査	○	○
モデル作成	道路橋の残留変位照査機能(道示)、限界状態設計(土木学会、鉄道標準)	◎	○
	平板要素のコンタ図 道路橋の変位による塑性率照査	○	×
インポート	表形式入力、複数のモデル表示	○	○
	アンドゥ・リドゥ機能、大規模モデル対応、モデルの範囲拡大、コピー・貼り付け	◎	○
エクспорт	fsdファイル(FRAMEマネージャ) f3dファイル(UC-win/FRAME(3D)) sdfファイル(Steel Detailing Neutral File)	○	○
	\$o1ファイル(旧FRAMEマネージャ) e2dファイル(Engineer's Studio面内) DXF・DWGファイル(CADデータ)	○	×
エクспорт	rc2ファイル(UC-win/Section)	○	○
	DXF・DWGファイル(CADデータ)、JFCファイル	○	×

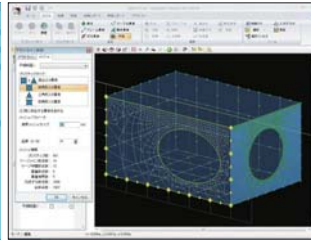
▼メイン画面



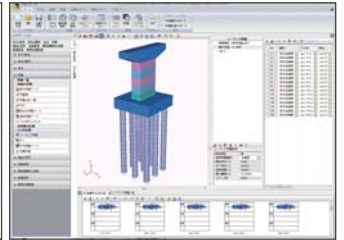
▼断面計算の入力画面



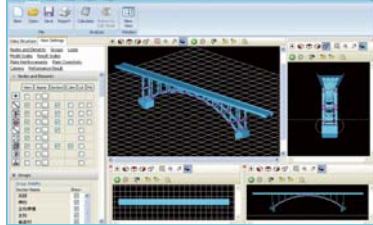
▼平板要素の自動メッシュ分割



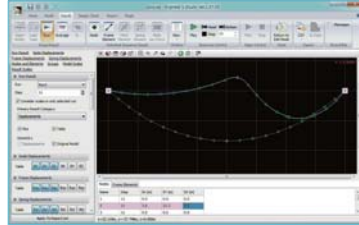
▼多点入力 (杭深海の加速度設定)



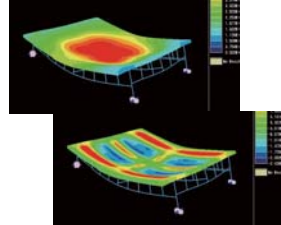
▼描画設定



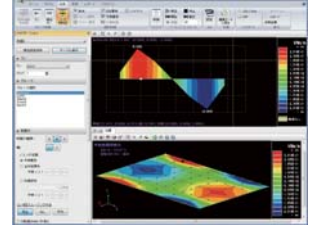
▼「10個の梁要素+大変位」の変位



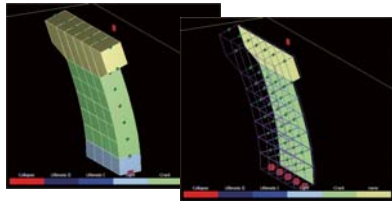
▼変位図・床版曲げモーメントセンター



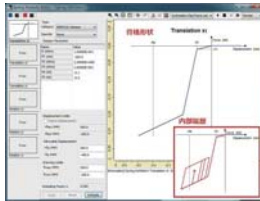
▼3次元コンタ図と2次元切断面図



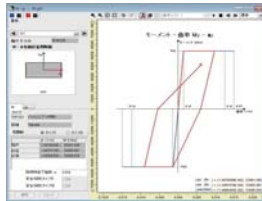
▼平板要素の変形状態とひずみによる損傷判定結果



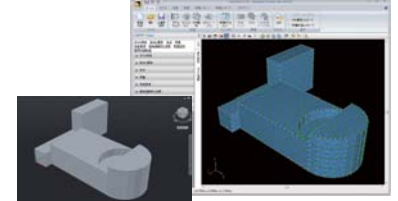
▼ばね特性「BMRダンパー」モデル



▼鉄筋コンクリート断面 M-φ 特性



▼DXF、DWGインポート/エクスポート



「中小企業優秀新技術・新製品賞」ソフトウェア部門 優良賞受賞!

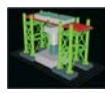
平成23年5月11日、「第23回 中小企業優秀新技術・新製品賞」ソフトウェア部門において優良賞を受賞致しました。
同時受賞：産学官連携特別賞(東京大学教授 前川宏一氏)

NETIS「震災復興・復旧に資する技術情報」認定

フォーラムエイトのNETIS(新技術活用システム)登録技術である「3次元プレート動的非線形解析 Engineer's Studio®」、「洪水氾濫浸水解析シミュレーション」、「道路損傷情報システム」は、国土交通省より「震災の復興・復旧に資する技術」として認定されました。

破壊解析コンテスト優勝!

平成22年7月8日(独)防災科学技術研究所主催の「高じん性モルタルを用いた実大橋梁耐震実験の破壊解析プライド解析コンテスト」において、当社解析支援チームメンバーがEngineer's Studio®を用いて優勝致しました。



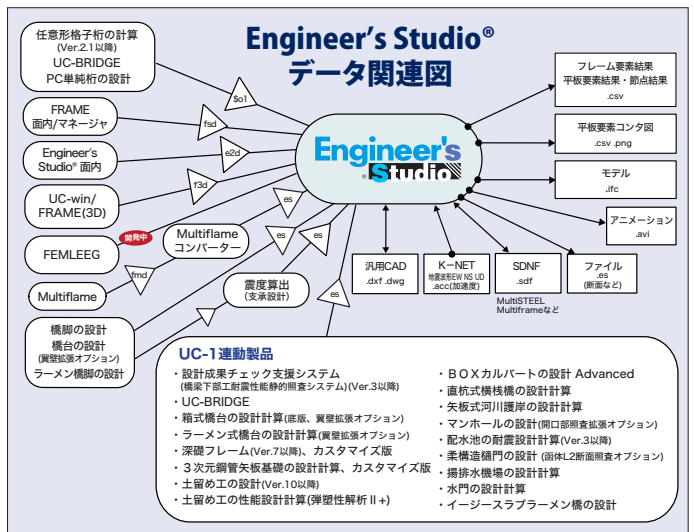
危機管理デザイン賞受賞

平成25年3月15日公共ネットワーク機構「危機管理デザイン賞」を受賞しました。(RiMDA: Risk Management Design Award)



Engineer's Studio®解析支援サービス

3次元積層プレート、分差ひび割れモデル入力データ支援サービス



適応基準及び参考文献

- 道路標示方書・同解説 III コンクリート橋脚/IV 下部構造編/V 耐震設計編 H14年3月、H24年3月 日本道路協会
- 鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物 H11年10月、H16年4月 鉄道総合技術研究所
- コンクリート標準示方書 [設計編] H8年 土木学会
- 橋の動的耐震設計 H15年3月 土木学会
- 鋼・合成構造標準示方書 耐震設計編 2008年制定 土木学会
- 設計要領第二集 橋梁建設編 H24年7月 東・中・西日本高速道路
- 設計要領第二集 橋梁保全編 H9年11月、18年4月、H20年8月 東・中・西日本高速道路
- 道路土工 カルバート工指針 (H21年度版) H22年3月 日本道路協会
- 道路土工 カルバート工指針 H11年3月 日本道路協会
- 道路橋の耐震設計に関する資料 H9年1月、H10年1月 日本道路協会
- アラミド繊維シートによる鉄筋コンクリート橋脚の補強工法設計・施工要領案 H10年1月 アラミド補強研究会
- 水道施設耐震工法指針・解説 2009年版 H21年7月 日本水道協会
- 鋼橋の耐震・制震設計ガイドライン 2006年9月 日本鋼橋協会編 (宇佐美勉編著)
- 既設橋梁の耐震補強工法事例集 H17年4月 海洋架橋・橋梁調査会
- 橋の動的耐震設計 H15年3月 土木学会
- 新体系土木工学11 構造物の耐震解析 1981年4月 土岐寛三
- 構造力学公式集 土木学会、1986年6月
- 新体系土木工学6 弾性体の力学 秋山成興 1979年12月
- 建築の力学 弾性論とその応用 桑村仁 2001年4月
- 地震時保有水平耐力法に基づく水門・堰の耐震性能照査に関する計算例、土木研究所資料4103号 H20年3月 土木研究所
- 岡村甫、前川宏一: 鉄筋コンクリートの非線形解析と構成則 1991年5月
- 川島一彦、庄司学: 衝突緩衝用落橋防止システムによる桁間衝突の影響の低減効果 土木学会論文集 No.612/4-46 1999年1月
- 運上茂樹、近藤益央、三上卓: 上部構造端部と橋台の衝突が橋全体の地震時挙動に及ぼす影響、土木技術資料、Vol.44 No.2 pp.20~25 2002年2月
- 前川宏一、福浦尚之: 疑似直交2方向ひび割れを有する平面RC要素の空間平均化構成モデルの再構築 土木学会論文集 No.634/V-45 157-176 1999年11月
- 堺、川島: 軸力変動がRCアーチ橋の地震応答に及ぼす影響 土木学会論文集 土木学会 No.724/I-62 pp.69-81 2003年1月
- 堺、川島: ファイバー要素を用いた鉄筋コンクリート橋脚の地震応答解析、構造工学論文集 土木学会 Vol.45A 1999年3月
- 堺淳一、川島一彦、庄司学: 横拘束されたコンクリートの除荷および再載荷過程における応力度ひずみ関係の定式化 土木学会論文集 No.654/I-52 297-316 2000年7月
- 堺淳一、川島一彦: 部分的な除荷・再載荷を含む履歴を表す修正 Menogotto-Pintoモデルの提案 土木学会論文集 No.738/I-64 pp.159-169 2003年7月
- 川島、永井: 塑性ヒンジ領域にゴム層を有する鉄筋コンクリート橋脚の開発 土木学会論文集 土木学会 No.703/I-59 pp.113-128 2002年4月
- 星隈順一、川島一彦、長屋和宏: 鉄筋コンクリート橋脚の地震時保有水平耐力の照査に用いるコンクリートの応力ひずみ関係 土木学会論文集 No.520/V-28 1-11 1995年
- 福浦尚之、前川宏一: 非直交する独立4方向ひび割れ群を有する平面RC要素の空間平均化構成則 土木学会論文集 No.634/V-45 177-195 1999年11月
- 福浦尚之、前川宏一: RC非線形解析に用いる鉄筋の繰り直し履歴モデル 土木学会論文集 No.564/V-35 291-295 1997年5月
- 前原康夫: 鉄筋コンクリート橋脚の設計例とチェックポイント 基礎工総合土木研究所発行 2002年6月
- 山田 嘉昭、塑性・粘弾性(有限要素法)の基礎と応用シリーズ6) 培風館 1980年12月
- 鷺津久一浪、宮本博、山田嘉昭、山本善之、川井忠彦: 有限要素ハンドブック I 基礎編 培風館 1981年9月
- 運上茂樹、星隈順一、西田秀明: 橋の耐震性能の評価に活用する実験に関するガイドライン(案) = Draft guidelines for experimental verification of seismic performance of bridges (橋脚の正負交番載荷実験方法及び振動台実験方法) 土木研究所耐震研究グループ耐震チーム 2006年8月(土木研究所資料第4023号)
- K. Maekawa, A. Pimanmas and H. Okamura, NONLINEAR MECHANICS OF REINFORCED CONCRETE, Spon Press, London and New York, 2003
- Junichi Sakai, Kazuhiko Kawashima: Unloading and Reloading Stress-Strain Model for Confined Concrete, Journal of Structural Engineering, ASCE, Vol. 132, No. 1, pp. 112-122, 2006.1
- Mander, J.B., Priestley, M.J.N., and Park, R.: Theoretical Stress-Strain Model for Confined Concrete, Journal of the Structural Engineering, Proc. of ASCE, Vol.114, No.5T8, pp1804-1826, Aug.1988.
- Koichi MAEKAWA, Amorn PIMANMAS and Hajime OKAMURA: Nonlinear Mechanics of Reinforced Concrete, Spon Press, March 2003
- Numerical Simulation of Size Effect in Shear Strength of RC Beams An,X.,Maekawa,K.and Okamura,H.,Proc.of JSCE,No.564/V-35,pp.297-316,1997.5