

プレゼンテーション2 (15:00~15:30)

# Engineer's Studio<sup>®</sup> UC-win/FRAME(3D)の 最新機能と活用事例の紹介

株式会社フォーラムエイト  
解析支援チーム  
甲斐義隆

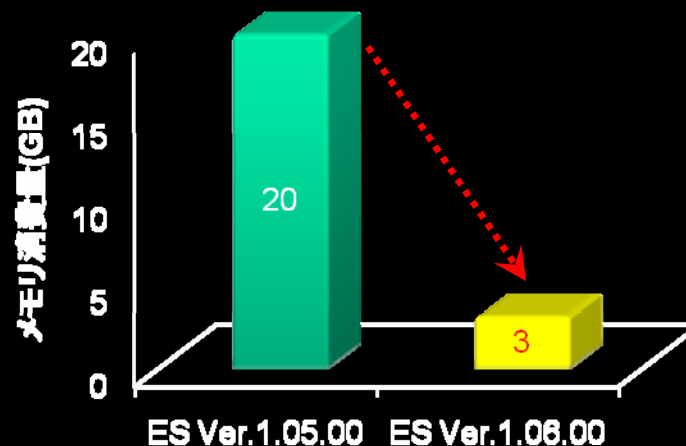
# Engineer's Studio<sup>®</sup>新機能の紹介

# Engineer's Studio<sup>®</sup> Ver.1.06主な新機能

- 大規模モデルの計算性能向上

Sparse Matrix Solverを実装することにより、メモリ消費量の縮減と計算時間の短縮を実現。

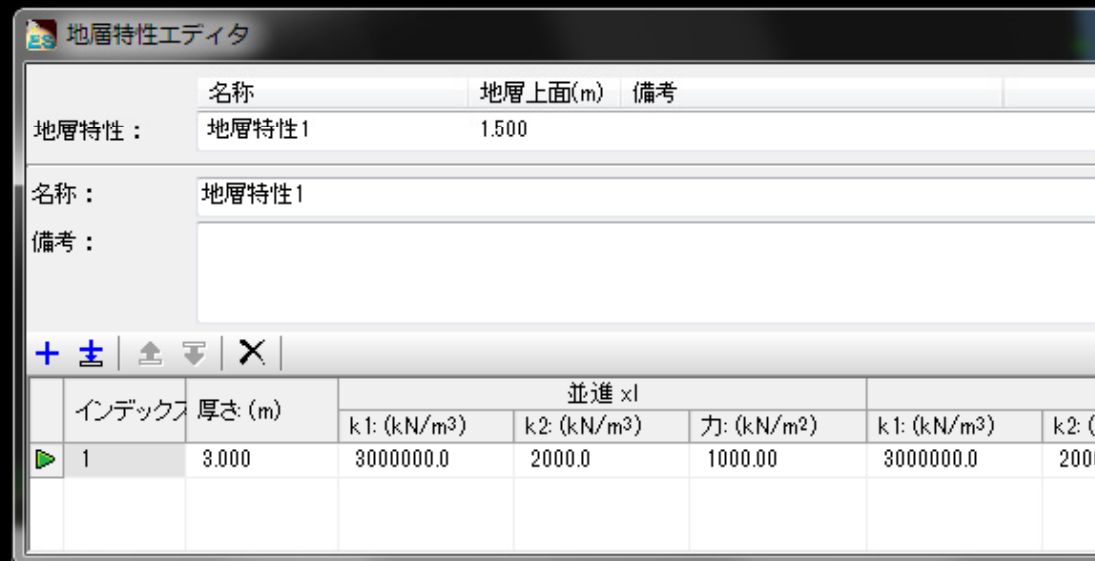
大規模モデルを使ったベンチマークテストでは、メモリ消費量が**20GBから3GB**、計算時間は**20時間から0.5時間**へ改善。



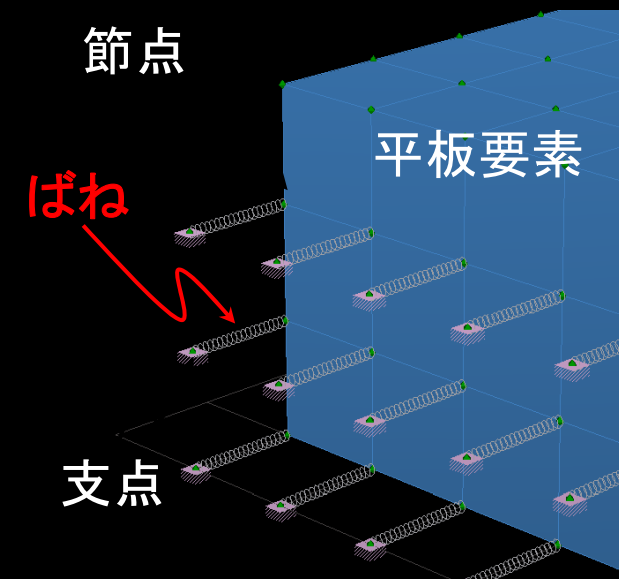
# Engineer's Studio<sup>®</sup> Ver.1.06 主な新機能

## • 地盤バネのジェネレータ機能

平板要素に地盤バネを設定するジェネレータを追加。各地層の層厚と地盤反力係数を入力することで、バネ要素を自動生成。



▲地層特性の入力



▲地盤ばねを自動生成

## Engineer's Studio<sup>®</sup> Ver.1.06 主な新機能

- 複数部材の一括生成  
既存の節点を複数選択し、その節点から剛体要素・バネ要素・フレーム要素を一括生成する機能。
- 平板要素(RC非線形)に有効鉄筋比の入力を追加
- Engineer's Studio Plugin SDK 1.06.02と連動
- K-NET, JMA(日本気象協会)の地震波形読み込み

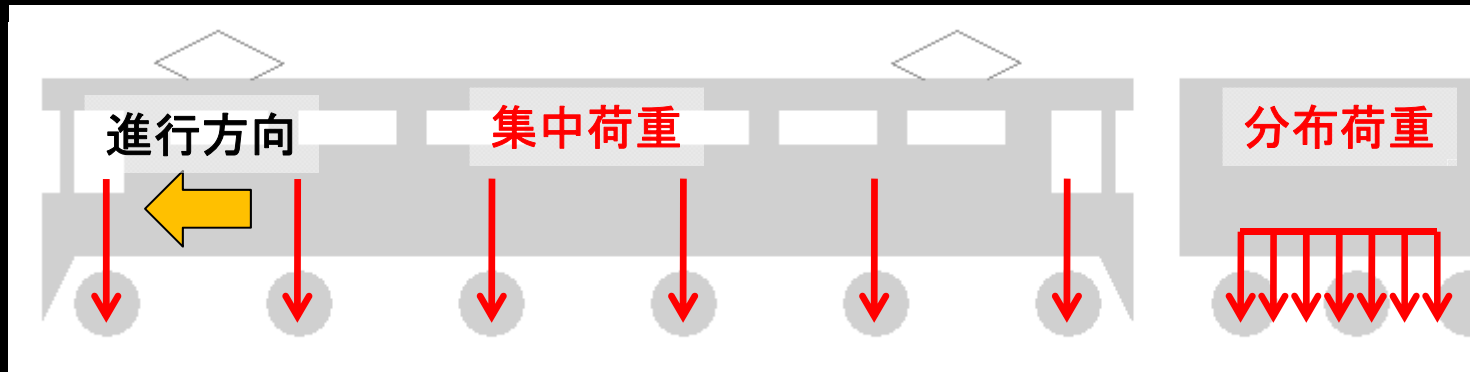
## Engineer's Studio<sup>®</sup> Ver.1.06主な新機能

- 連続計算実行ツール「Engineer's Studio Calculation Tool」追加  
データを読込→解析実行→結果保存→次のデータ読込
- コピー機能の改善  
コピー元からの相対座標でコピー先を指定可能。
- 平板要素結果のテキスト出力  
平板要素の結果をcsv形式で出力可能。

# UC-win/FRAME(3D)新機能の紹介

# UC-win/FRAME(3D) Ver.5.0主な新機能

- 列車荷重「EA荷重」の牽引分布荷重対応

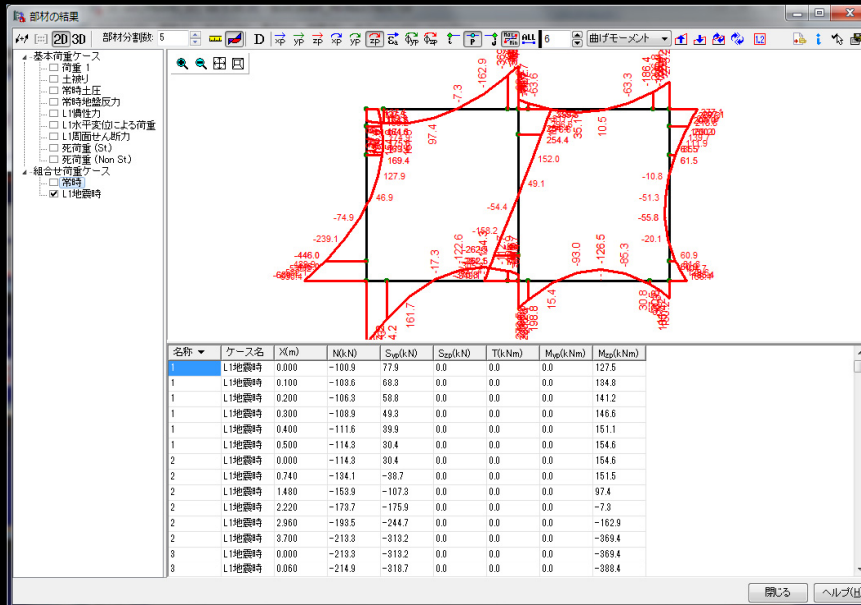


▲EA荷重載荷イメージ

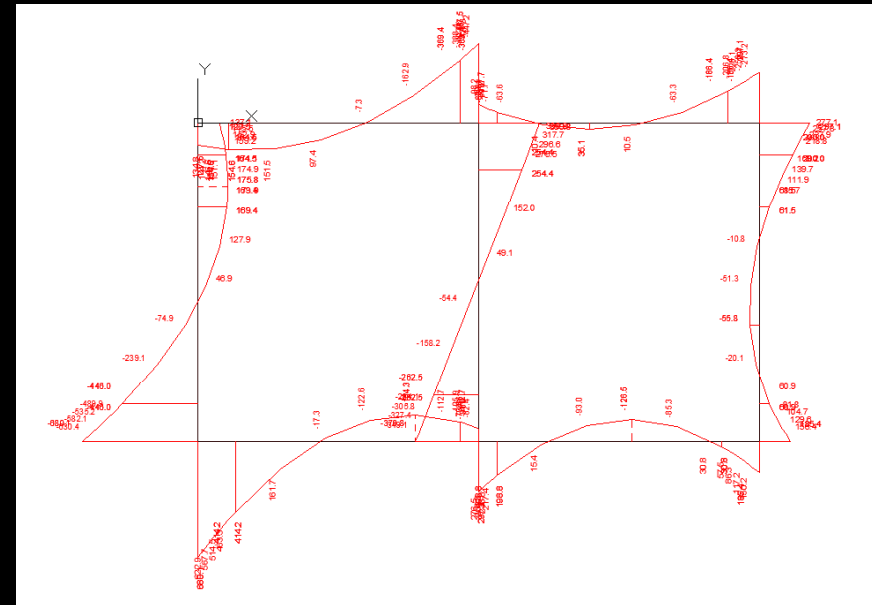


# UC-win/FROME(3D) Ver.5.0主な新機能

- モデル構造図, 断面力図をDWG/DXF形式で出力



▲UC-win/FROME(3D)画面



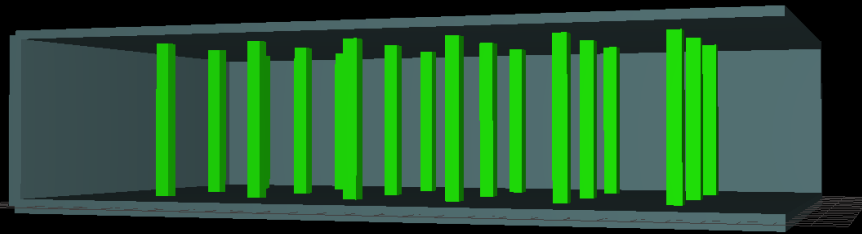
▲DXF図面

- 固有値解析の剛性低減オプション

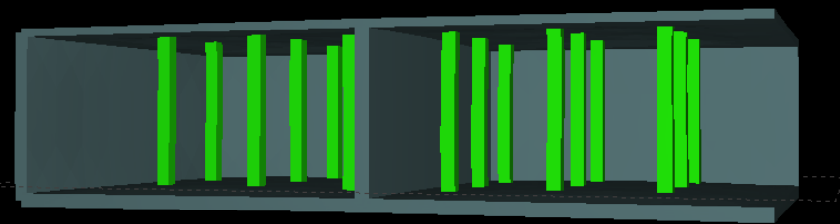
# Engineer's Studio<sup>®</sup>解析事例

# Engineer's Studio<sup>®</sup>解析事例

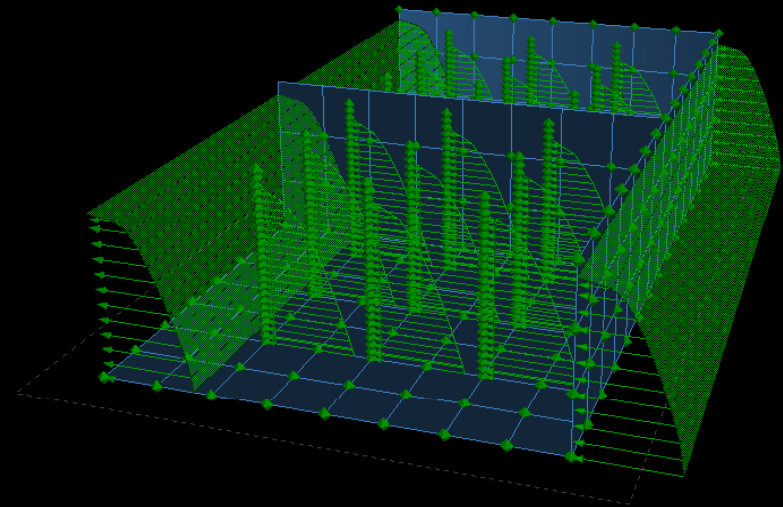
- 配水池（隔壁あり/なし）を検討
- 頂版・底版・側壁・隔壁は非線形平板要素，柱はファイバー要素。



▲隔壁なしモデル



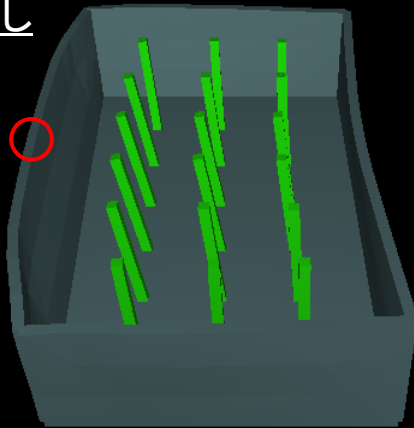
▲隔壁ありモデル



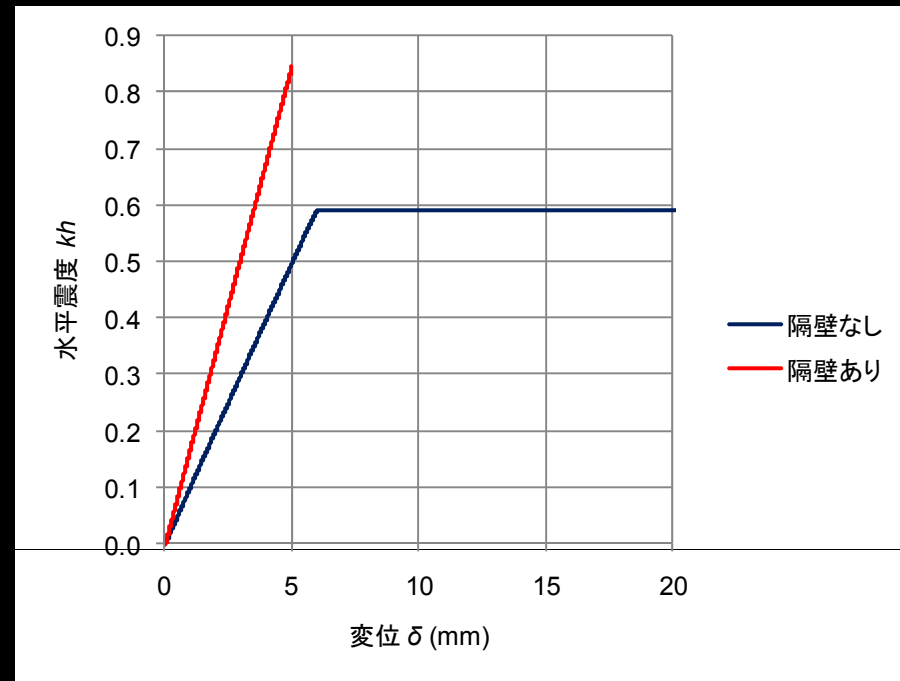
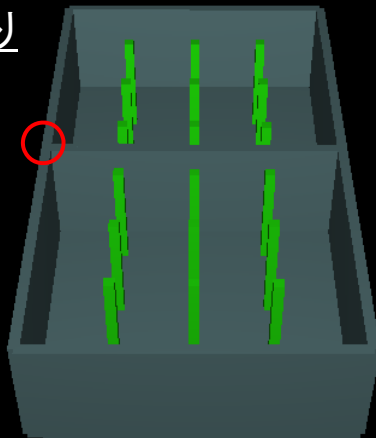
▲地震時動水圧

# Engineer's Studio<sup>®</sup>解析事例

隔壁なし



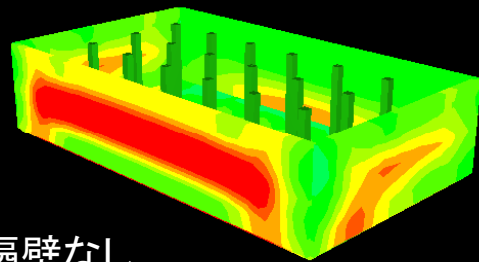
隔壁あり



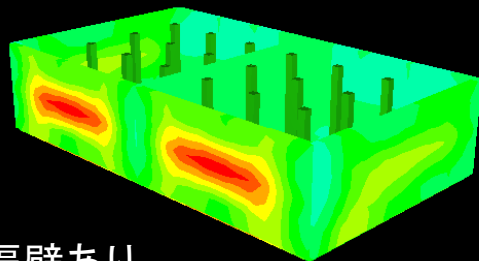
隔壁がないモデルでは、 $kh=0.6$ 付近で塑性化しているが、隔壁を設けたモデルでは、弾性状態を保持している。

▲震度 $kh=0.6$ 時の変位図

# Engineer's Studio<sup>®</sup>解析事例

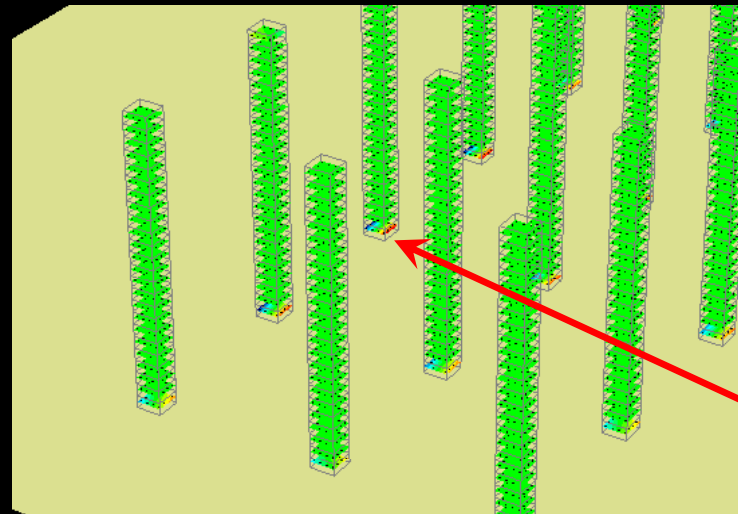


隔壁なし



隔壁あり

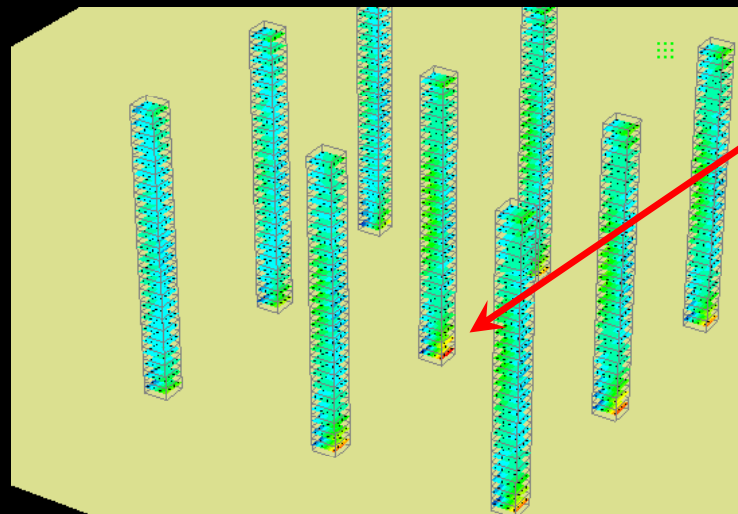
▲壁のモーメント分布



## 隔壁なし

長辺方向の側壁が曲線状に変形し、柱も中央部で変形が大きくなる。端部の柱は、壁の影響でひずみが小さい。

最大ひずみ箇所



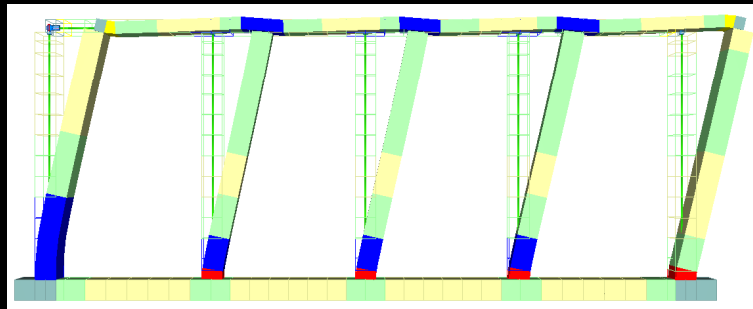
## 隔壁あり

隔壁を設けることで、長辺方向の側壁の変形量が抑えられ、長辺・短辺双方の支間中央位置の柱変形量が最大となる。

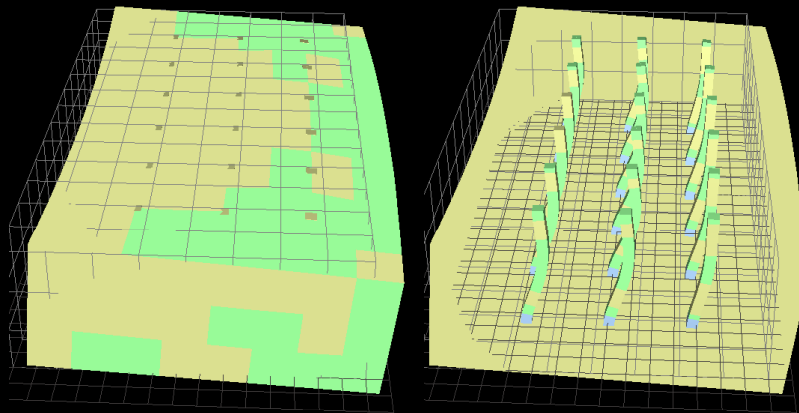
▲柱のひずみ分布

# Engineer's Studio<sup>®</sup>解析事例

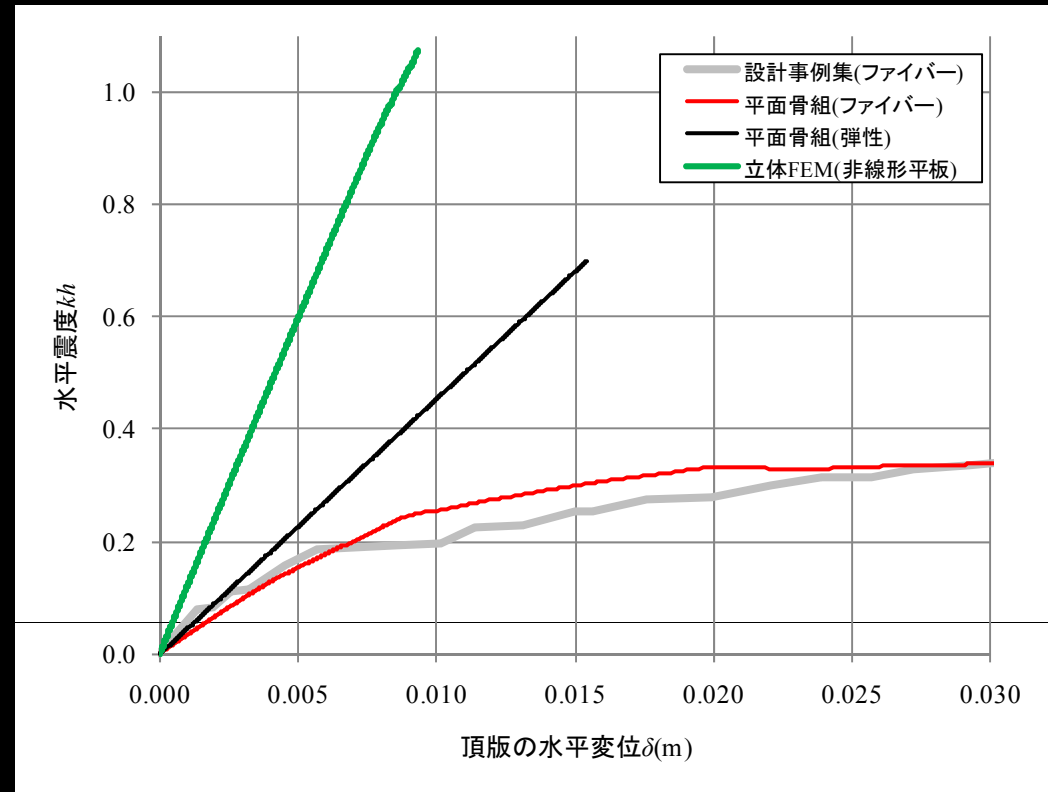
立体FEM解析は側壁を含めたモデルであるため、全体の剛性が高く、水平震度1.0あたりまで弾性状態を保持。



▲ 平面骨組解析



▲ 立体FEM解析



▲ kh- $\delta$  曲線

# Engineer's Studio<sup>®</sup> デモ

# Engineer's Studio<sup>®</sup> 今後の機能追加



# 今後の主な機能追加予定

- Ver.1.06  
 $M-\phi$ ・ $M-\theta$ 特性を断面から自動算出, 曲率照査, 残留変位照査, ケーブル要素
- Ver.2.00  
限界状態設計法 (N/M一定での $M_u$ 算出, 釣合鉄筋比算出)
- Ver.2.00以降  
節点への時刻歴荷重入力, 加速度多点入力, 強制変位の時刻歴入力...

# 橋梁被災VRプロジェクト

# 橋梁被災VRプロジェクト

- 背景

地震に関する科学的解析手法(震源解析, 応答解析など)については, 近年大きく進歩を遂げ, 加えて兵庫県南部地震以降の大地震により多種多様な工学的な教訓が得られている。

一方, これらの教訓と研究成果が必ずしも防災/減災に直接結びつかなかったことも否めない。

- プロジェクト概要

本プロジェクトは, 耐震技術に関する最先端の解析手法を整理するとともに, 最先端のGIS-VR手法によりリスクの可視化を試みる。これにより, 過不足ないリスク認知, 適格なリスク教育, 地域社会に根付き減災に直結するリスクコミュニケーションを試みるものである。

# 橋梁被災VRプロジェクト

- 可視化の流れ(イメージ)

## 解析

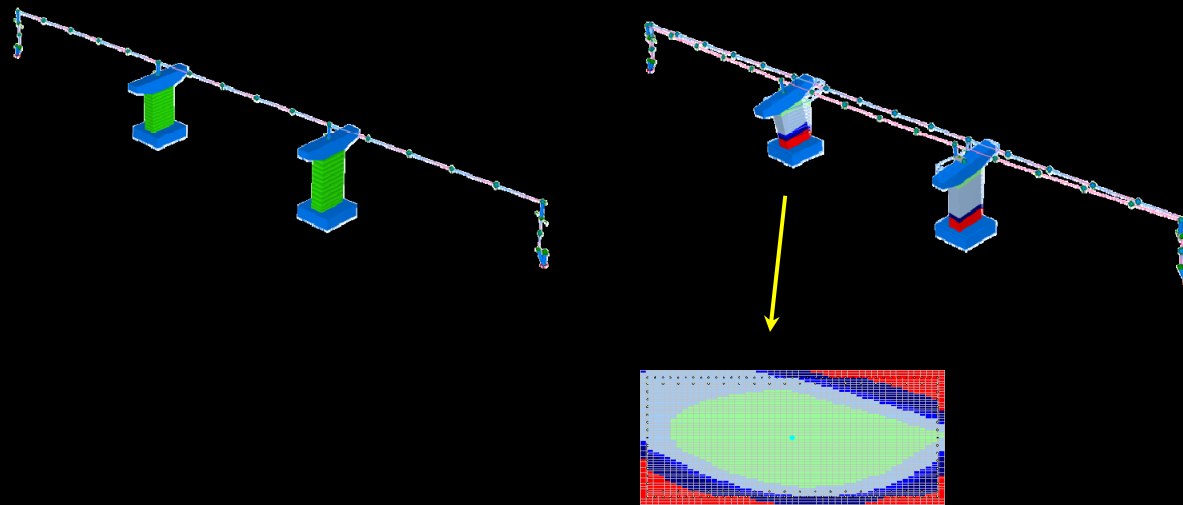
UC-win/FRAME(3D)  
Engineer's Studio®  
による時刻歴応答解析

## 自動処理

結果の抽出, 判定

## 可視化

UC-win/Roadによる  
ビジュアライゼーション



損傷のレベルと範囲を取得

