

■書籍出版講演

「Engineer's Studio®
公式ガイドブック」

“Engineer's Studio
Guide Book”

フォーラムエイト解析支援Group
Group長
柳 正吉



初心者から解析エンジニアへ最速スキルアップ Engineer's Studio®の基本の全てがここに 基本から高度解析、最新機能までを使いこなす

分野を問わずに幅広い解析で利用されるEngineer's Studio®
初の公式ガイドブックです。

初心者を対象とした基本解析から高度解析までの目的別モデル作成から、
結果確認-レポート作成までの一連の手順を網羅しています。

良く使う機能やテクニック、ユースケースも多数掲載しており、
中級者向けコンテンツも充実させました。

コンテンツは実務で行う操作、目的に沿った内容でユースケースも充実しています。

目次 CONTENTS

Engineer's Studio®の基本画面 はじめに	003
---------------------------------	-----

1 基本操作・インターフェース

1-1 システムの設定を行う	008
1-2 リボンを使う	017
1-3 モデルビューを使う	041
1-4 表エディタを利用する	059
1-5 ファイルのインポートを利用する	070
1-6 解析実行時の便利機能	084

2 目的別モデル作成

2-1 静的線形解析モデルの作成	094
2-2 動的非線形解析モデル(M-φ要素使用)の作成	116
2-3 ファイバー要素モデルの作成	136
2-4 平板要素モデルの作成	142
2-5 橋脚RC巻き立て補強の作成	177

3 解析/照査結果確認とレポート作成

3-1 解析結果の確認	186
3-2 照査結果の確認	216
3-3 レポート出力	224

4 応用テクニックと高度解析機能

4-1 地震時保有水平耐力照査を行う	232
4-2 平板要素の損傷評価(損傷指標を用いた照査)	243

5 ユースケース紹介

Usecase 01 橋梁	254
RCラーメン高架橋	254
RCアーチ橋	256
PC斜桁ラーメン橋	258
鋼製橋脚	260
鋼方杖ラーメン橋	262
鋼アーチ橋	264
鋼トラス橋	266
斜張橋	268
吊橋	270
エクストラードロード橋	272
水管橋	274
歩道橋・ペDESTリアンデッキ	276
ロッキング橋脚を有する橋	278
パイルバント橋脚	280
Usecase 02 河川構造物	282
水門	282
樋門	284
RC特殊堤	286
排水機場	288
Usecase 03 その他	290
基礎構造物	290
PCタンク	292
トンネル	294
鉄塔	296
H24年道示とH29年道示の比較事例	298

Engineer's Studio®の操作画面を紙面に再現した分かり易い構成

Engineer's Studio® の基本画面

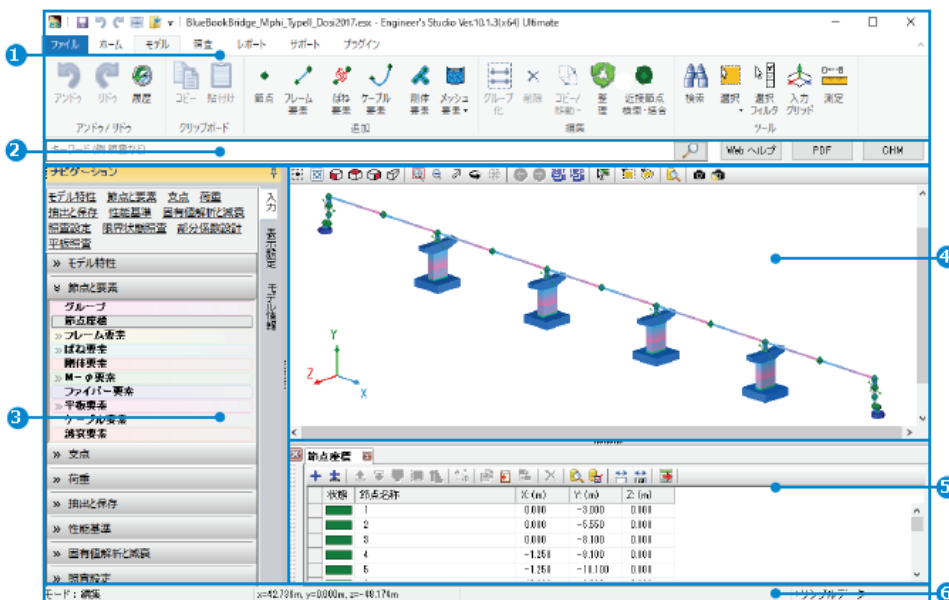
Engineer's Studio® は土木・建築構造物をはじめ、様々な構造物を梁要素、平板要素やばね要素等を用いてモデル化し、外力による変形挙動を解析することができる汎用解析ソフトです。変位や断面力の算出に加え、断面照査まで一通で行うことが可能です。ここでは、共通となる画面構成について解説します。

4 モデルビュー

モデルビューには作成した3次元モデルが表示されます。直感的にモデル操作ができ、モデルを直接クリックすることで、要素を選択/編集を行います。ソリッド表示とすることにより、モデリングした構造物の3Dモデルも確認することができます。詳細は1章の「モデルビュー」で解説します。

1 リボン

リボンは画面上側に表示されている、モデル作成や結果確認にあたり良く使うコマンドをまとめて収録したものです。リボンを使いこなすことはソフトを利用する上では欠かせないことなので、詳細は1章の「リボン」で解説します。Engineer's Studio®を起動した後は「新規作成」もしくは「開く」からモデル作成が始まります。



5 表エディタ

表エディタはナビゲーションで入力項目を選択するとモデルビューの直下に表示され、ほとんどのデータを表形式で入力できるようになっております。表エディタを使いこなすこともソフトを利用する上では欠かせないので、詳細は第1章の「表エディタ」で解説します。

6 ステータスバー

ステータスバーは画面の最下部に表示され、現在のモードやマウスポインタの座標や要素名称等を表示します。Engineer's Studio®のモードは「編集モード」、「固有値解析結果モード」、「FEM結果モード」、「断面計算結果モード」の4つあります。

2 ヘルプバー

ヘルプバーはリボンの直下に表示されている、キーワードでヘルプの検索やヘルプの表示が行えます。リボンの「ヘルプ」ヘルプバーのチェックを外すことで非表示に切り替えることができます。

3 ナビゲーション

ナビゲーションは画面左側に表示され、モデル作成や結果確認に必要な項目が全てまとめられています。モデル作成時には入力のナビゲーションツリーに従って必要な項目を入力することでデータが完成し、結果確認時も確認したい項目をナビゲーションで選択することにより確認ができます。

基本操作・ インターフェース

Chapter

1

1 基本操作・インターフェース

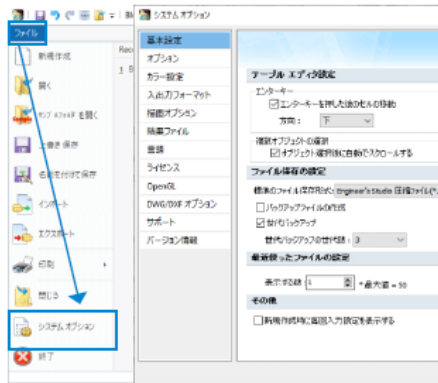
1-1 システムの設定を行う	008
1-2 リボンを使う	017
1-3 モデルビューを使う	041
1-4 表エディタを利用する	059
1-5 ファイルのインポートを利用する	070
1-6 解析実行時の便利機能	084

1-1 システムオプションの便利な設定

システムの設定を行う

システムの設定で良く使う項目とおすすめの設定について紹介します。

システムオプションでは Engineer's Studio® のデータ全てに関わる様々な設定システム (レジストリ) に保存され、次回起動時には保存された設定でソフトがリボンのアプリケーションメニューより「システムオプション」を選択すること



各項目の概要は以下の通りです。

項目	説明
基本設定	表エディタの移動方向やファイル保存の設定等や要素等を削除した時に表示されるメッセージの表示します。
カラー設定	表示色や印刷のカラー設定を行います。
入出力フォーマット	入力データおよび出力データの書式の設定を行い矢印の表示サイズやコンタ図の凡例表示等の描
結果ファイル	結果保存や読込時に表示されるメッセージの表示の設定を行います。 の設定を行います。(選択できる言語は日本語の使用と認証の設定を行います。 ブックに関わる OpenGL 環境の設定を行いファイル (DWG/DXF) をインポートする際のリアル更新の設定とサポート窓口へ問合せをの名称、バージョン、利用している外部ライ

□ section

03 フレーム要素を追加 / 編集する

リボンを使ったフレーム要素の追加 / 編集の方法について紹介します。

リボンを使って要素の追加、編集を行う場合、モデル空間上で空間を選択しながら追加 / 編集を行うことができます。主要な節点はナビゲーションで入力致しますが、フレーム要素の追加や編集はリボンを使うことで素早く作成 / 編集することができます。

■ フレーム要素を追加する

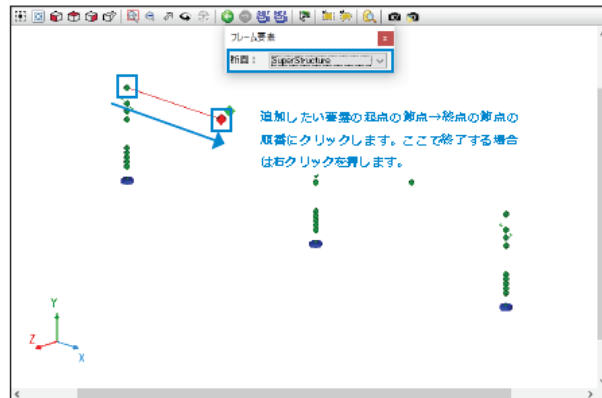
モデル空間上で作成したいフレーム要素の節点を選択していくことで、連続してフレーム要素を追加することができます。

リボン「モデルタブ | フレーム要素」を選択します。

フレーム要素に割り当てたい断面を選択し、フレーム要素の起点側の節点を選択し、続けて、終点側の節点を選択します。ここで終了したい場合は右クリックを押すと要素の追加が終了します。



フレーム要素をクリックし、
割り当てる断面を選択します。



目的別モデル作成

Chapter

2

2 目的別モデル作成

- 2-1 静的線形解析モデルの作成 094
- 2-2 動的非線形解析モデル(M-φ要素使用)の作成 116
- 2-3 ファイバー要素モデルの作成 136
- 2-4 平板要素モデルの作成 142
- 2-5 橋脚RC巻き立て補強の作成 177

2-1 静的線形解析モデルの作成

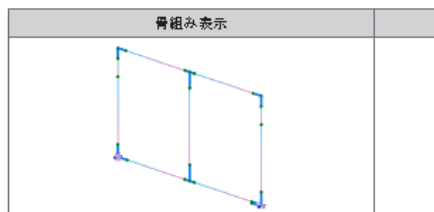
□ section

01 概要、操作フロー

静的線形解析モデルを作成する流れを解説します。

01 作成するモデルの概要

ここでは、静的線形解析モデルの作成方法を解説します。対象とす解析を想定した、以下のモデルとします。



02 操作フロー

操作フローは以下の通りです。モデル作成の最も基本となる部分に

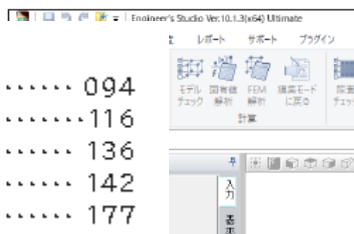


□ section

02 解析設定

解析条件を設定します。

01 リボン「ホームタブ」新規作成」を押します。



02 ナビ



094

03 解析設定を設定します。

本モデルはデフォルト設定で問題ないので、設定を確認後にXボタンを押します。



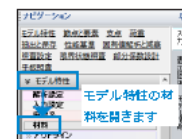
□ section

03 材料作成

断面に割り当てる材料を作成します。

01 不要な材料の削除

最初にEngineer's Studio[®]を起動するといくつか材料が作成されています。そのままでも問題はありませんが、使用しない材料は削除します。



! Tips

不要な材料の削除

新規でモデルを作成した場合、鉄筋やコンクリート材料が用意されていますが、使用しない材料を残したままにするとデータ作成時のミスにつながる可能性があるため、一度全て削除し、必要なもののみ追加するようにするとミスの削減につながります。

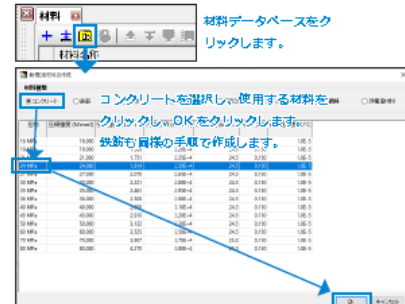
02 コンクリート材料の作成

データベースよりコンクリートと鉄筋の材料を追加します。「材料データベース」を選択します。今回は「24MPa」を適用します。

! Tips

材料データベース

材料データベースでは標準設計で使用する各種材料がデフォルトで登録されています。初回起動ではデータベースと剛性が関連づけられており、材料実数を変更できませんが、データベース剛性を解除したことで、材料実数を変更することが可能になります。



目的別モデル作成

Chapter

2

2 目的別モデル作成

- 2-1 静的線形解析モデルの作成 094
- 2-2 動的非線形解析モデル(M-φ要素使用)の作成 116
- 2-3 ファイバー要素モデルの作成 136**
- 2-4 平板要素モデルの作成 142
- 2-5 橋脚RC巻き立て補強の作成 177

2-3 ファイバー要素モデルの作成

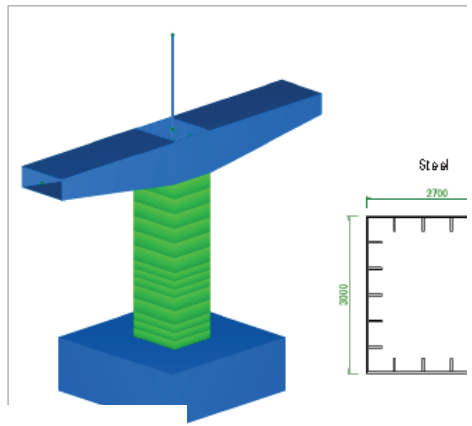
01 概要

ファイバー要素は、断面をメッシュ状に細かく分割し、個々のメッシュに非線形モデルです。

ファイバー要素は、断面をメッシュ状に細かく分割し、個々のメッシュに非線形モデルです。主軸まわりの非線形特性であるM-φ要素に対し、ファイバー要素から、曲線横など2軸状態となる構造の解析に適しています。変形の影響を考慮することも可能です。

ここでは、単柱式鋼製橋脚の柱部材にファイバー要素を割り当てる方法をレーム要素に断面を割り当てる手順については、「2-1 静的線形モデルの作成」

モデル図(左)および柱部材の断面

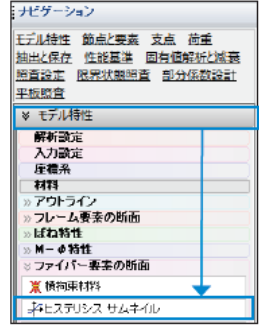


02 ヒステリシスの作成

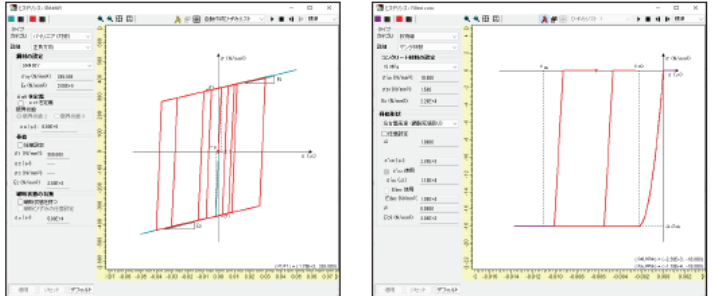
材料の応力-ひずみ関係(ヒステリシス)を作成します。

材料毎の応力-ひずみ関係(ヒステリシス)

ナビゲーション「モデル特性」[ファイバー要素の断面]ヒステリシスサムネイルを開き、断面を構成する材料毎の応力-ひずみ関係(ヒステリシス)を用意します。今回は、フランジ、ウェブ、リブの材料であるSM490Y、充填コンクリートの材料であるσ_{ck}=18MPa について、ヒステリシスを作成します。



鋼材 SM490Y(左)および充填コンクリート18MPa(右)のヒステリシス



解析/照査結果確認と レポート作成

Chapter

3

3 解析/照査結果確認とレポート作成

3-1 解析結果の確認	186
3-2 照査結果の確認	216
3-3 レポート出力	224

3-1 解析結果の確認

□ section

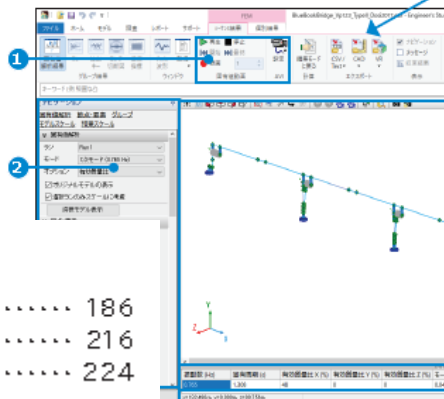
01 固有値解析結果の確認

固有値解析の結果の確認の仕方について解説します。

固有値解析の結果の確認について解説します。固有値解析はリボン「イ」されます。計算完了後、OK ボタンを押すと、リボン「シーケンス結果」固有値解析結果を確認することができます。



固有値解析結果画面の構成は次の通りです。

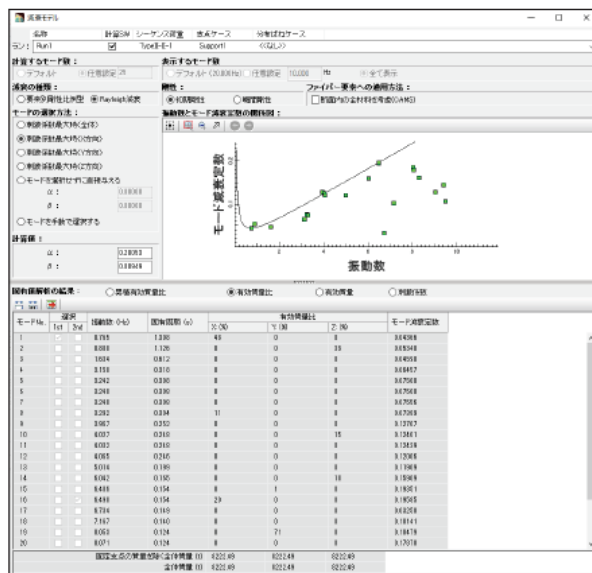


186

名称	説明
1 シーケンスコントロール	固有値解析結果のアニメーションの再生、停止、録画を行えます。 固有値解析結果の各種の切り替えを行えます。 「固有値解析」：ラン、モードの切り替えなどができます。「減衰モデル表示」をクリックすると、「減衰モデル」ウィンドウを開くことができます。 「断点・要素」：ナビゲーションの表示設定と同様に断点や各要素の表示の切り替えを行えます。
2 ナビゲーション	
3 レポートリストに追加	クリックすると現在表示している結果を任意レポートに出力することができます。
4 モデルビュー	入力時のモデルビューと同様に、モデルの表示や固有値解析結果のアニメーションを表示できます。
5 結果テーブル	現在表示しているモードの結果の詳細が表示されます。
6 ステータスバー	マウスカーソルの位置の座標やスナップした断点・要素の名称などが表示されます。

固有値解析結果画面の活用例として、レーリー減衰の卓越振動モードの確認があります。はじめに、ナビゲーション「固有値解析と減衰」減衰モデル」をクリックすると、「減衰モデル」ウィンドウが開き、固有値解析結果の詳細を確認することができます。

ここで、上記に示した折線の横軸方向の固有振動モードのうち、卓越しているものを確認してみます。固有値解析結果の解釈や減衰の考え方には様々なものがありますが、ここでは有効質量比に着目してみます。「固有値解析の結果」で「有効質量比」を選択し、固有値解析結果の表を確認しますと、X方向の有効質量比が大きいモードには1次、8次、16次モードが該当することが確認できます。



3-1 解析結果の確認

解析／照査結果確認と レポート作成

Chapter

3

3 解析/照査結果確認とレポート作成

3-1 解析結果の確認	186
3-2 照査結果の確認	216
3-3 レポート出力	224

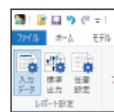
3-3 レポート出力／基本操作

□ section

01 レポート出力の機能

Engineer's Studio® への入力データ、FEM 解析、照査結果を、必
ト出力します。

Engineer's Studio® では、入力データ、FEM 解析結果、
照査結果を Excel 等にコピー&ペーストできるのはもち
ろん、レポートを直接外部出力することもできます。出
力項目については、必要な項目だけを選択して出力す
ることができます。ここでは、その操作についてご説
明します。



出力できるファイル形式には、HTML、テキスト、Word、Excel、一太郎、
などがあり、FORUM8「F8 出力編集ツール」で編集することができる PPF ;
レポート出力の設定を行うには、リボン「レポートタブ」と各リボネメニュー

□ section

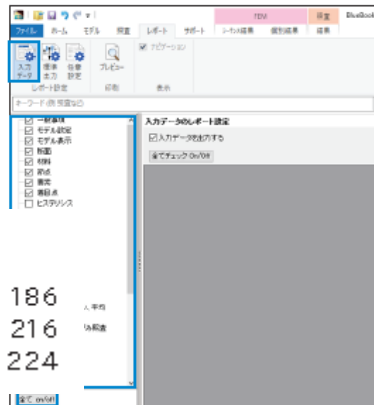
02 入力データの出力

入力したデータを出力する設定を行います。

01 出力したい項目にチェックを入れる

入力データを出力する設定を行います。

リボン「レポートタブ」|「入力データ」をクリックすると設定できます。画面
左が表示されています。出力したい項目にチェックを入れます。



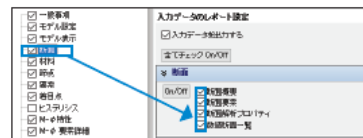
画面左側ツリー最下部の「全て on/off」で必要な項目を全て選択/解除で

224

02 出力したい項目の詳細項目にチェックを入れる

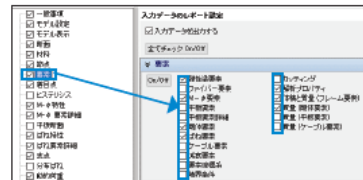
ツリーにある入力データの項目名をクリックして青く反
転した表示にすると、画面中央部ペーンに「入力データ
のレポート設定項目」が表示されます。ここで表示した
い項目にチェックを入れます。

「断面」、「要素」の場合、以下のような詳細の設定項
目があります。



03 他の項目についても、各々画面中央「入力データのレポート設定」で必要な項目にチェックを入れてください。

画面中央部ペーンの「入力データのレポート設定」でも
「On/Off」で選択した項目を全て解除/選択できます。



□ section

03 標準出力

各照査を行うための断面質量、耐力、許容値などのパラメータを整理し、照査結果とあわせてレポートに
まとめたものを出力します。

標準出力を行うための設定を行います。リボン「レポートタブ」|「標準出力」をクリックすると設定できます。

標準出力とは、各照査を行うための断面質量、耐力、
許容値などのパラメータを整理し、照査結果とあわせ
てレポートにまとめたものです。

設定の方法は「入力データ」と同様です。画面左側
のツリーに表示された項目のうち、出力したい項目に
チェックを入れます。さらに、その項目名をクリックし
て青く反転表示させ、画面中央部ペーンの「標準出力のレポート設定」で詳細項目を選択します。

ここでは、画面左側ツリーの「断面照査」から「ばね要素照査」までの項目にチェックを入れ、青い反転表示の「断面照査」
について詳細項目を選択した状態を示しています。



応用テクニックと
高度解析機能

Chapter

4

4 応用テクニックと高度解析機能

4-1 地震時保有水平耐力照査を行う 232

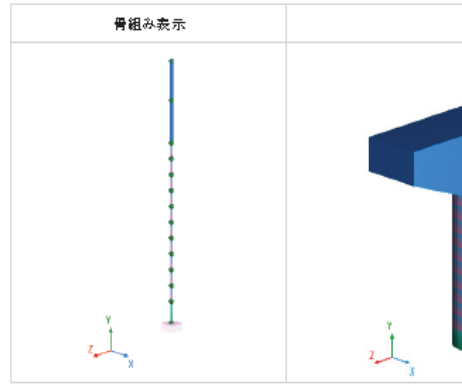
4-2 平板要素の損傷評価(損傷指標を用いた照査) 243

4-1 保有水平耐力照査を行う

01 単柱の保有水平耐力照査

単柱橋脚を対象とした保有水平耐力照査の方法を説明します。

01 概要
単柱橋脚を対象とした保有水平耐力照査の方法を解説します。対象と寸法をM-6要素でモデル化しています。弾性基準はH29年道路橋示方章限界状態Ⅱの照査を対象とします。地震種別はⅡ種地震とします。水平震度荷重(慣性力)を漸増応荷させ保有水平耐力照査を行います。

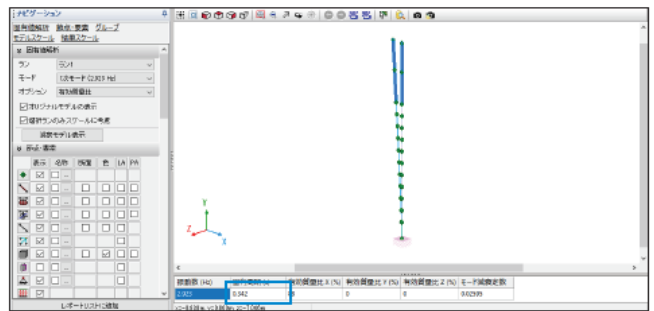


天端の節点には上部工の重量として800tをX、Y、Z各方向に与えています。

要素	質量	剛性	減衰	制振	その他
1	800.00	0.00	0.00	0.00	
2	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	0.00	0.00	0.00	0.00	

02 固有値解析、設計水平震度の標準値算出

固有値解析を行い固有周期を算出し、設計水平震度の標準値を算出します。

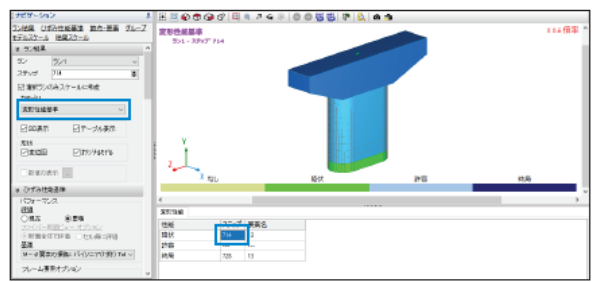


横軸方向1次モードの固有周期 $T = 0.342$ (s)
設計水平震度の標準値はH29年道路橋示方章V耐震設計値より、
 $k_{10} = 3.22T^{2.0} = 3.22 * 0.342^{2.0} \approx 1.57$
と求めます。

03 解析結果

FEM解析を行い、解析結果を確認し、保有水平耐力照査に必要な結果をそれぞれ抽出します。

i) 初降伏時、終局時のステップ、変位
柱基部のM-6要素が降伏、終局に達するときのステップ数、震度、変位を求めます。はじめにカテゴリを「変形性能基準」に切り替え、「テーブル表示」にチェックを入れ、M-6要素が最初に降伏するステップ数と全てのM-6要素が終局するステップ数と震度を求めます。震度はシーケンス荷重で水平震度荷重の増倍係数を0.001としているため、ステップ数÷0.001+1で求めます。



▲降伏時のステップ数 714、k_{hy} = 0.71

応用テクニックと
高度解析機能

Chapter

4

4 応用テクニックと高度解析機能

- 4-1 地震時保有水平耐力照査を行う 232
- 4-2 平板要素の損傷評価(損傷指標を用いた照査) 243

4-2 平板要素の損傷評価

01 概要

平板要素で構成された解析モデルの非線形解析、照査を行います

平板要素で構成された解析モデルに対して非線形解析を行い、2017年10編 3.5.4に記載されている損傷指標を用いた照査を行う方法を解説し、損傷指標には、コンクリートの斜めひび割れの発生に対する「開きひずみ」に対する「正規化累加ひずみエネルギー W_n 」の2つがあり、それぞれを用いて照査を行います。

「開きひずみ第2不変量 $\sqrt{J_2}$ 」および「正規化累加ひずみエネルギー W_n 」では、前述のコンクリート標準示方書【設計編】をご参照ください。

開きひずみ第2不変量 $\sqrt{J_2}$

$$\sqrt{J_2} = \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2}$$

ここに、
 $\varepsilon_x, \varepsilon_y, \gamma_{xy}$: x, y方向のひずみ成分

正規化累加ひずみエネルギー W_n

$$W_n = W_{n-1} + \frac{1}{2f} \left(\sigma_{\frac{n}{2}}^{\text{c.d.}} + \sigma_{\frac{n}{2}}^{\text{c.c.}} \right) \cdot \left(\varepsilon_{\frac{n}{2}}^{\text{c.c.}} - \varepsilon_{\frac{n}{2}}^{\text{c.d.}} \right)$$

耐強度
ガウス点でのコンクリート応力(鉄筋含まず)

c : 2次元要素のガウス点でのひずみ
 n : 計算ステップ

次に、「開きひずみ第2不変量 $\sqrt{J_2}$ 」および「正規化累加ひずみエネルギー W_n 」に対し、重み平均化処理を行うための式を以下に記します。重み平均化処理は、ガウス点から半径 r の領域にあるガウス点(参照ガウス点)を対象として行います。

平均化開きひずみ第2不変量 $\overline{\sqrt{J_2}}$

$$\overline{\sqrt{J_2}} = \frac{\int_V \sqrt{J_2} \cdot \omega(s) dV}{\int_V \omega(s) dV}$$

$$\omega(s) = \begin{cases} 1-s/r & (s \leq r) \\ 0 & (s > r) \end{cases}$$

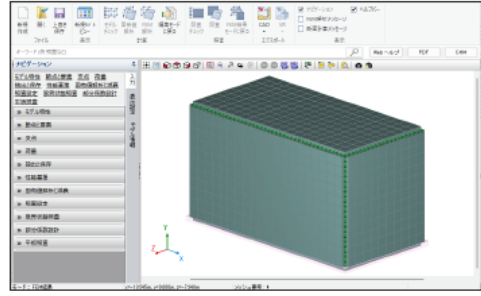
ここに、
 $w(s)$: 重み関数
 s : ガウス点からの距離
 r : 平均化を行う領域の半径

平均化正規化累加ひずみエネルギー $\overline{W_n}$

$$\overline{W_n} = \frac{\int_V W_n \cdot \omega(s) dV}{\int_V \omega(s) dV}$$

02 解析モデルの編集

2章で作成した板要素モデルを編集して使用します。
「2-4 板要素モデルの作成」で作成した池伏構造物のメッシュ分割を細分化したファイルを使用し、損傷指標を用いた照査を行います。
本照査を行うために平板要素の断面を積層構造に変更し、鉄筋の情報を追加します。さらに、損傷指標を算出するための設定を追加します。



▲完成モデル

ユースケース紹介

Chapter

5

5 ユースケース紹介

Use case 01 橋梁 254

- RCラーメン高架橋 254
- RCアーチ橋 256
- PC斜桁ラーメン橋 257
- 鋼製橋脚 257
- 鋼方杖ラーメン橋 257
- 鋼アーチ橋 257
- 鋼トラス橋 257
- 斜張橋 257
- 吊橋 257
- エクストラードード橋 257
- 水管橋 257
- 歩道橋・パデストリアンデッキ 257
- ロッキング橋脚を有する橋 257
- パイルバント橋脚 257

Use case 02 河川構造物 257

- 水門 257
- 樋門 257
- RC特殊堤 257
- 排水機場 257

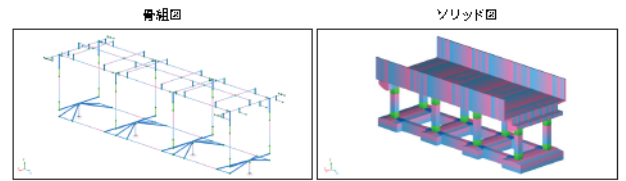
Use case 03 その他 257

- 基礎構造物 257
- PCタンク 257
- トンネル 257
- 鉄塔 257
- H24年道示とH29年道示の比較事例 257

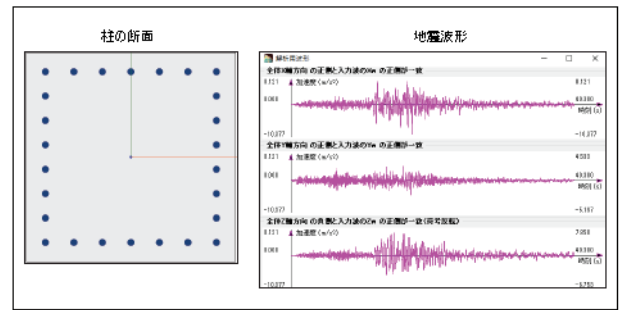
□ Use case 1 橋梁モデル

01 RC ラーメン高架橋

RC ラーメン高架橋の事例です。ラーメン構造では耐力変動の影響が大きくなるため、柱の下端、上端をファイバー要素でモデル化しています。



概要	
解析方法	動的非線形解析
参考文献	鉄道構造物等設計標準・同解説
モデルの特徴	柱の上下端にファイバー要素を適用し、3方向同時加震



荷重	
荷重	強震ネットワーク K-NET より取得した地震波形を観荷 (3方向同時加震)

Tips

! Tips

OpenGL

Engineer's Studio®は3次元グラフィックス処理のためにOpenGL(グラフィックでおり、OpenGLの機能をフルサポートしているグラフィックカードが必要でシステムオプションのOpenGLで確認することができます。



OpenGLをサポートしていない場合やバージョンが3.0未満の場合に「浮動小数点エラー」、「0による除算」などのエラーが発生しますのでグラフィックカードを購入するかグラフィックドライバの更新を行ってください。

「OpenGL ハードウェアアクセラレーションを使用」のチェックを外すことで一時的ですが、基本的にはチェックはオンで利用するようにしてください。

! Tips

不要な材料の削除

新機でモデルを作成した場合、鉄筋やコンクリート材料が用意されていますが、使用しない材料を残しミスにつながる可能性があります。一度全て削除し、必要なもののみ追加するようにするとミスの削減につながります。

! Tips

支承のモデル化の例

支承をばね要素でモデル化する場合のばね特性の設定例を以下に記載します。

支承の種類/方向	並進方向			回転方向		
	横軸 xl	鉛直 yl	直角 d	横軸回りθ xl	鉛直回りθ yl	直角回りθ d
可動支承	自由	固定	固定	固定	自由	自由
固定支承	固定	固定	固定	固定	自由	自由
弾性支承	ばね(線形)	固定	ばね(線形)	固定	自由	自由
免震支承	ばね(バイリニア)	固定	ばね(バイリニア)	固定	自由	自由
ピン	固定	固定	固定	自由	自由	自由

! Tips

材料データベース

材料データベースでは設計で使用される各種材料がデフォルトで登録されています。初期状態ではデータベースと属性が関連づけられており、材料数値を変更できませんが、データベース属性を解除いただくことで、材料数値を変更することが可能になります。

! Tips

剛体要素の主節点と従節点

剛体要素を指定する時に最初に選択した節点を主節点、それ以外の節点を従節点と呼びます。主節点は剛体要素の中心となる節点で選択できる節点は1つです。従節点は主節点に追随する節点で、複数の節点を選択できます。モデル上の剛体要素は主節点から各従節点に青色の太線(デフォルトの色設定の場合)で接続されるように表示されます。



ES



ISBN978-4-906608-28-7
C3051 Y2700E

定価 2,970円 本体2,700円

発行 フォーラムエイトパブリッシング
発売 フォーラムエイト

Engineer's Studio®
公式ガイドブック
Engineer's

Engineer's Studio®

3次元有限要素法(FEM)解析プログラムの基本のすべてがここに

E

ngineer's

Studio®

S

初心者から
解析エンジニアへ
最速スキルアップ！

公式ガイドブック

はじめての方でも簡単に
3次元フレーム要素・積層プレート要素の

会場（ホワイエ）にて展示、販売中



■書籍出版講演

「Engineer's Studio®
公式ガイドブック」

“Engineer's Studio
Guide Book”

ご清聴ありがとうございました。



■書籍出版講演

「Engineer's Studio[®] 公式ガイドブック」

“Engineer's Studio Guide Book”

ご清聴ありがとうございました。