

新EasyISTRの紹介 (EasyISTR ver 3.25.210218)

梁の構造解析を改善

1. beam要素の方向の取得、断面2次モーメントの取得を追加
多数の梁を組み合わせた梁構造(ラーメン構造)の解析が可能。
2. 指定した節点をピン接続への変更を追加
トラス構造の解析が可能
3. 梁のNQM(軸力、せん断、モーメント)の出力を追加
梁の応力算出が可能

1. beam要素の方向の取得、断面2次モーメントの取得を追加

EasyISTR上での、梁の構造解析は、可能だが、
多くの梁で構成された本格的な梁構造解析は、不可能に近い。

そのネックになっている項目が

- ・多くの梁に対して材料設定が必要
- ・梁の参考z軸の取得(梁のlocal座標を取得)
- ・梁の断面積、断面2次モーメントの算出が煩雑になる。

この為、

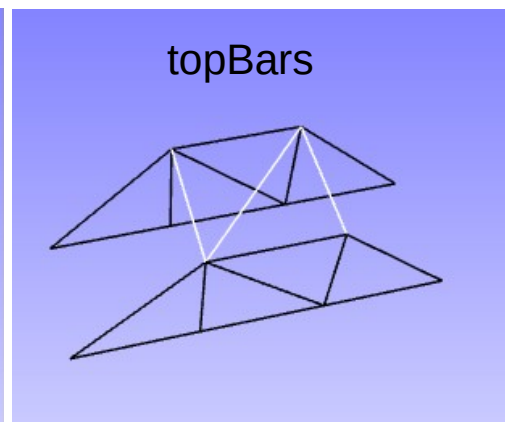
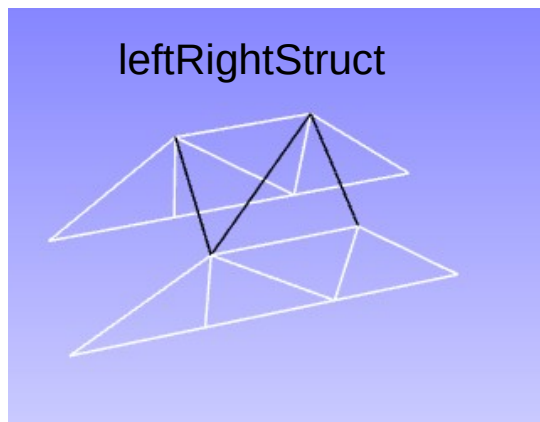
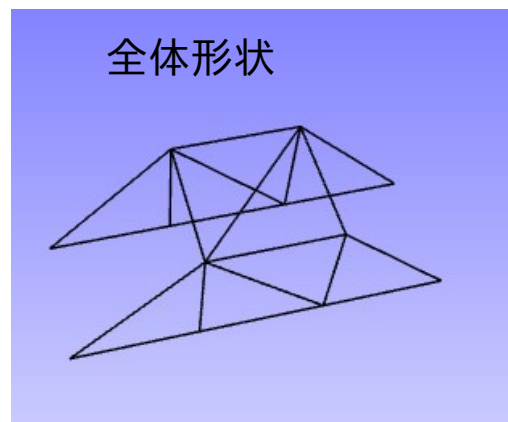
- ・同じ材料、同じ断面で同じ平面上に配置される梁をグループ化する。
→ 材料設定する個数が減らせる。
- ・参考z軸方向と断面2次モーメントの取得用ボタンを設置。
→ ボタンをクリックするだけで、取得できる。

1-1. beam要素の参考z軸方向の取得

複雑な梁構造でも、梁のグループ化をうまく行くと、材料設定の手間を大幅に省く事ができる。
以下の例では、21本の梁が2種類のグループ化で済む。

同一平面上の梁の参考z軸方向は、その平面の垂直方向とする事ができる。

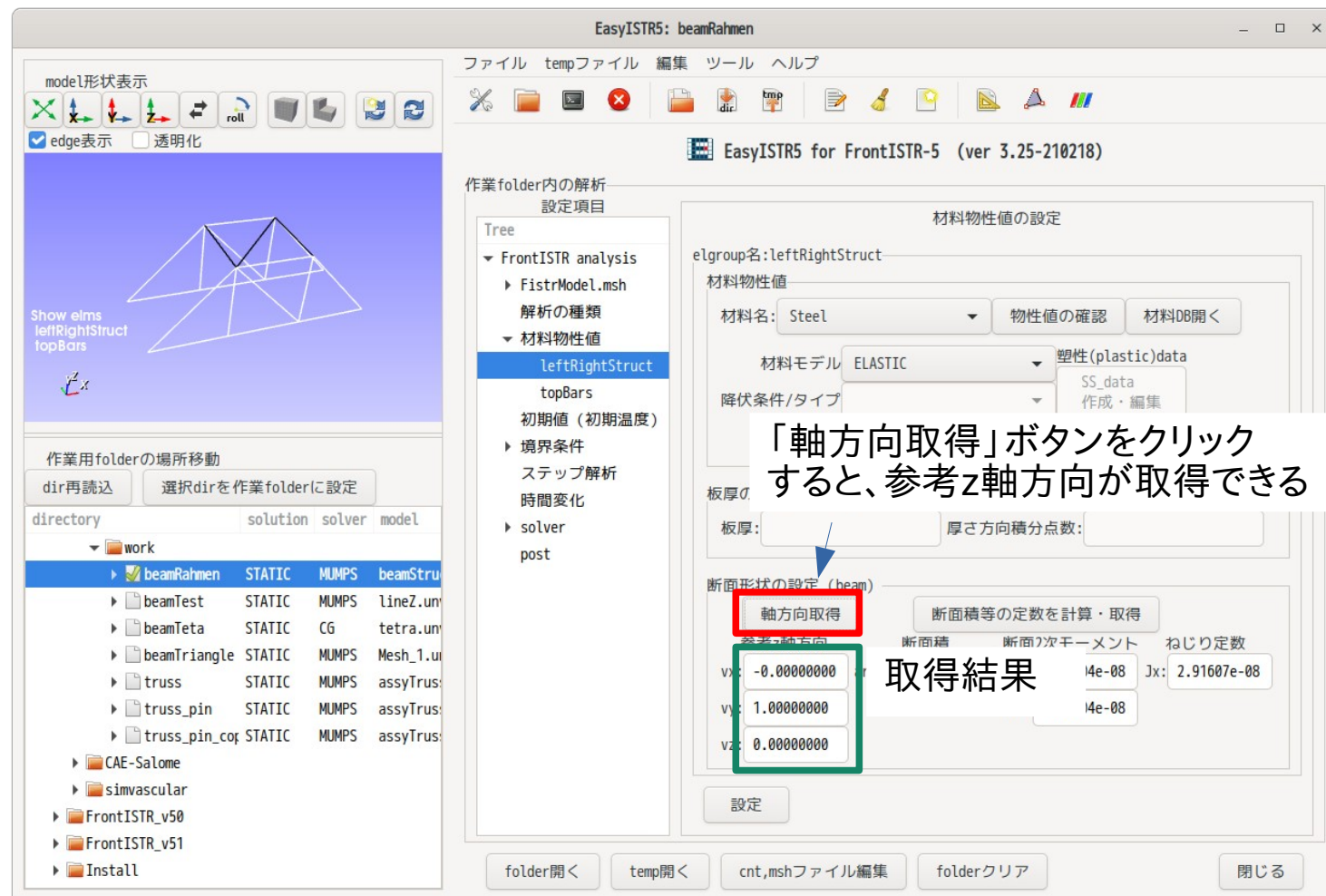
group化は、面上に配置される梁毎にgroup化している (leftRightStruct、topBar)
(leftRightStructは、2面あるが、これらは平行な面の為、同一面とみなせる)



最終的に、2ヶのgroup化で済む。(材料設定は、2種類の設定で済む。)

1-1. beam要素の参考z軸方向の取得

要素group単独で面が取得できる為、ボタンのクリックのみで取得できる。



1-2. 断面2次モーメントの取得方法

断面形状と寸法を入力する事で、値が取得できる。

The screenshot displays the EasyISTR5 software interface for beam analysis. The main window shows a 3D model of a beam structure. A dialog box titled "断面の定数を算出" (Calculate Section Properties) is open, guiding the user through the process of calculating section properties for an L-shaped beam.

断面の定数を算出 (Calculate Section Properties) Dialog:

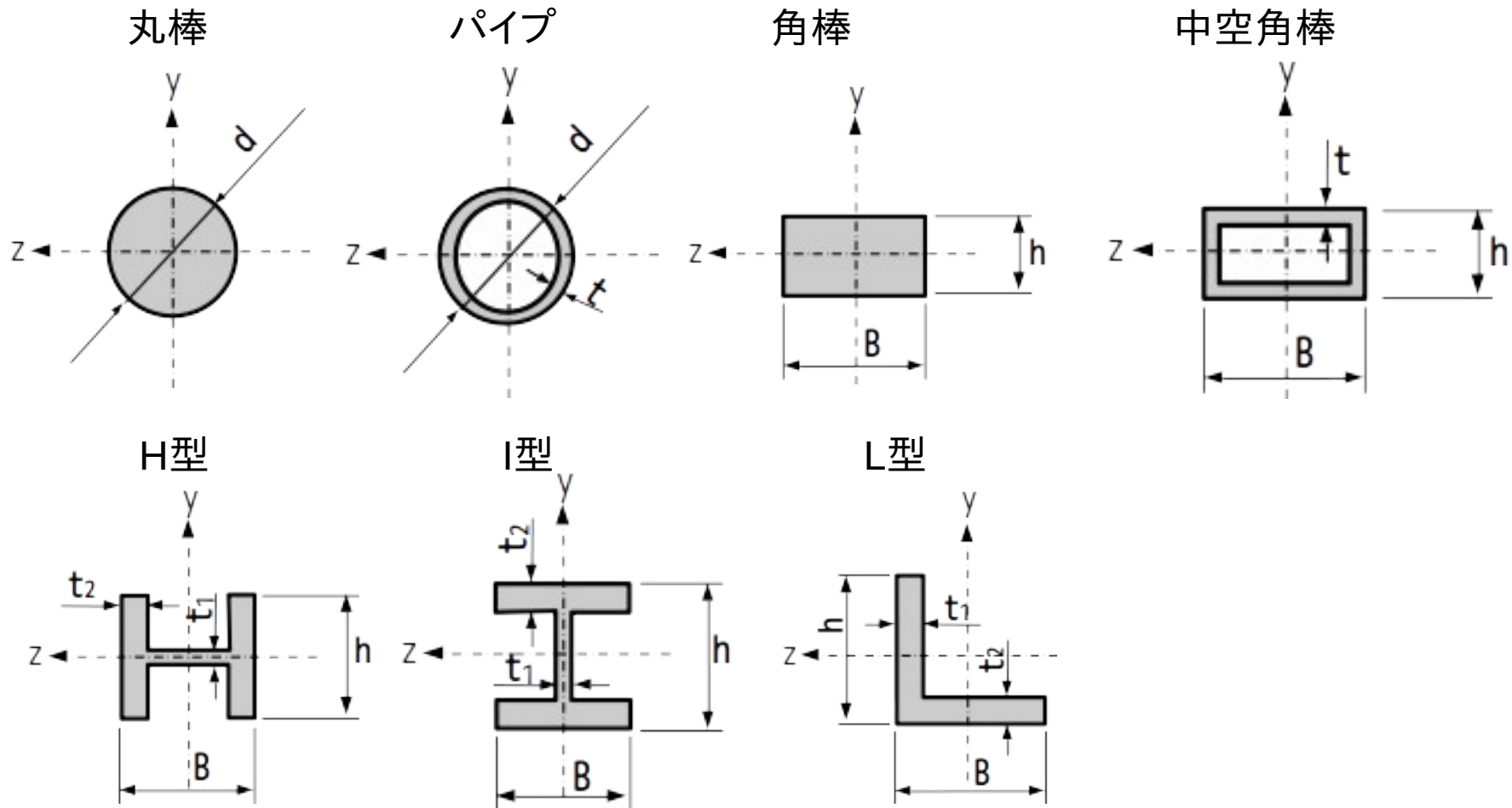
- 断面2次モーメント等の定数を取得** (Obtain section properties such as second moment of area)
- プルダウンボックスから材料を選択** (Select material from dropdown box): **材料: L型** (Material: L-shape)
- 断面形状を選択** (Select section shape): **L型** (L-shape)
- 寸法入力:** 幅 B (Width B) = 0.03, 高さ h (Height h) = 0.03, 厚さ t1 (Thickness t1) = 0.003, 厚さ t2 (Thickness t2) = 0.003. A **計算** (Calculate) button is present.
- 計算結果、設定内容** (Calculation results, settings):
 - 断面積** (Cross-sectional area): 1.71000e-04
 - 断面2次モーメント** (Second moment of area): Iyy = 1.45804e-08, Izz = 1.45804e-08
 - ねじり定数** (Torsion constant): Jx = 2.91607e-08
- ボタン:** **キャンセル** (Cancel) and **適用** (Apply).

Main Window Details:

- EasyISTR5 for FrontISTR-5 (ver 3.25-210218)**
- 作業folder内の解析設定項目** (Analysis settings in the working folder):
 - Tree
 - FrontISTR analysis
 - FistrModel.msh
 - 解析の種類 (Analysis type)
 - 材料物性値 (Material properties)
 - leftRightStruct (selected)
 - topBars
 - 初期値 (初期温度) (Initial value (initial temperature))
 - 境界条件 (Boundary conditions)
 - ステップ解析 (Step analysis)
 - 時間変化 (Time change)
 - solver
 - post
- 材料物性値の設定** (Material property settings):
 - elgroup名: leftRightStruct
 - 材料物性値 (Material properties)
 - 材料名: Steel
 - 物性値の確認 (Check material properties)
 - 材料DB開く (Open material DB)
 - 材料モデル: ELASTIC
 - 塑性(plastic)data (Plastic data)
 - 降伏条件/タイプ (Yield condition/type)
 - 硬化則 (Hardening law)
- 断面形状の設定 (beam)** (Section shape settings (beam)):
 - 軸方向取得 (Obtain axial direction)
 - 断面積等の定数を計算・取得 (Calculate and obtain section properties such as cross-sectional area) - **Red box**
 - 参考z軸方向 (Reference z-axis direction): vx = -0.00000000, vy = 1.00000000, vz = 0.00000000
 - 断面積 (Cross-sectional area): 1.71000e-04
 - 断面2次モーメント (Second moment of area): Iyy = 1.45804e-08, Izz = 1.45804e-08
 - ねじり定数 (Torsion constant): Jx = 2.91607e-08
 - 設定** (Settings) button

1-2. 断面2次モーメントの取得方法

計算できる断面形状は、以下を準備している。



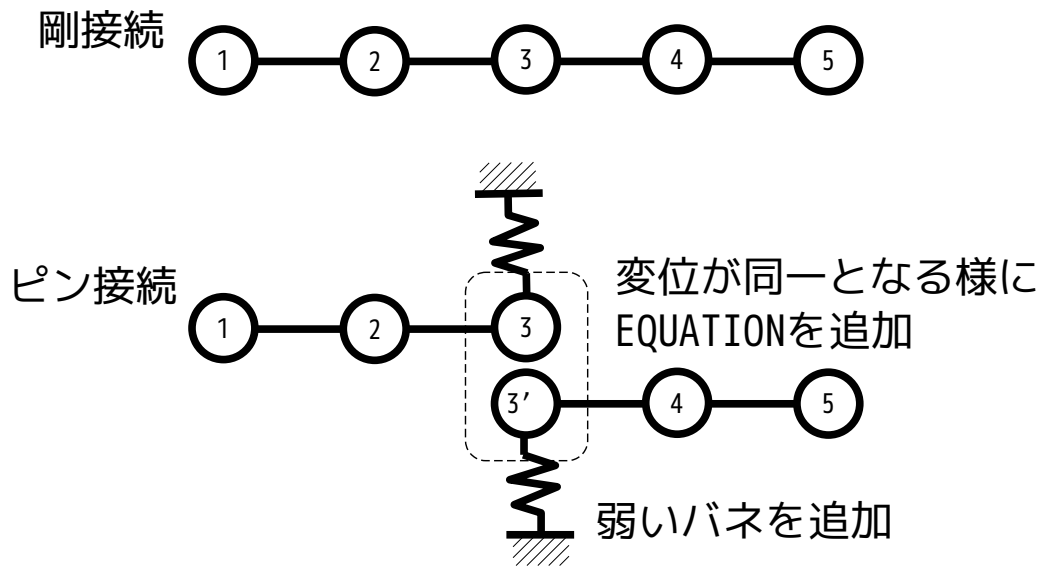
2. 指定した節点をピン接続への変更が可能

指定した節点groupの節点を剛接続からピン接続に変更できる。(トラス構造の解析が可能)

＜ピン接続への変更方法＞

新しい節点 3' を追加して接続を断つ。

3-3' の変位が同一となる様にEQUATIONを追加し、回転を拘束する為弱いバネを追加。



2. 指定した節点をピン接続への変更が可能 ピン接続としたい節点group「allJoints」をピン接続とする場合

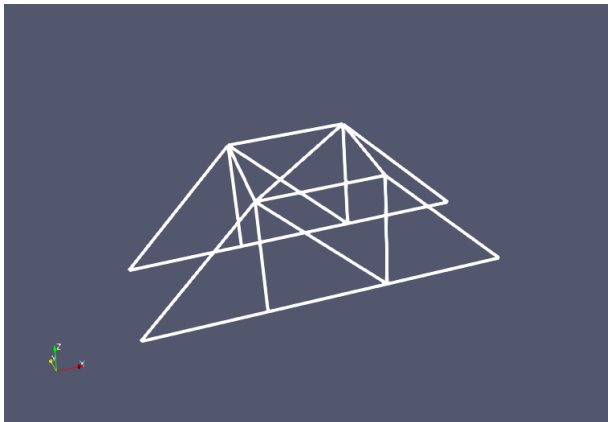
The screenshot displays the EasyISTR5 software interface with the following components:

- Left Panel:** Contains a 3D model of a truss structure and a file tree. The file tree shows a project named 'beamRahmen' with sub-files like 'beamTest', 'beamTeta', 'beamTriangle', 'truss', 'truss_pin', and 'truss_pin_cop'.
- Top Panel:** Includes a menu bar (File, Temp File, Edit, Tools, Help) and a toolbar with various icons for file operations and analysis.
- Center Panel:** Displays the 'EasyISTR5 for FrontISTR-5 (ver 3.25-210218)' window. It features a 'Tree' view on the left showing the analysis setup, including 'FrontISTR analysis', 'FistrModel.msh', and material properties. The main area shows 'メッシュ操作' (Mesh Operation) with options for mesh transformation (unv2fistr, abaqus2fistr), scale change, and mesh content details (nodes, elements, EGRP, NGRP).
- Right Panel:** A dialog box titled 'beam要素の編集' (Edit beam element). It contains sections for:
 - beam要素のみで構成されたメッシュ上で beam要素を編集する** (Edit beam element on a mesh composed only of beam elements).
 - beamの要素type変換** (Convert beam element type): A section for converting element type 611 to 641. It includes buttons for '-> 611 に変換 (6自由度2節点)' and '-> 641 に変換 (3自由度4節点)'.
 - pin接続の設定** (Set pin connection): A section for specifying node groups to be converted to pin connections. It lists 'backBarP', 'fix', 'frontBarP', and 'load' as existing groups, and 'allJoints' as the selected group to be converted. A '選択>>' button is used to select 'allJoints'. A '適用' (Apply) button is highlighted with a red box.
 - fistr2abaqus変換** (Convert fistr2abaqus): A section for converting the analysis to Abaqus format. It includes a checkbox for '2次要素に変換する' (Convert to 2nd order element) and a '変換' (Convert) button.

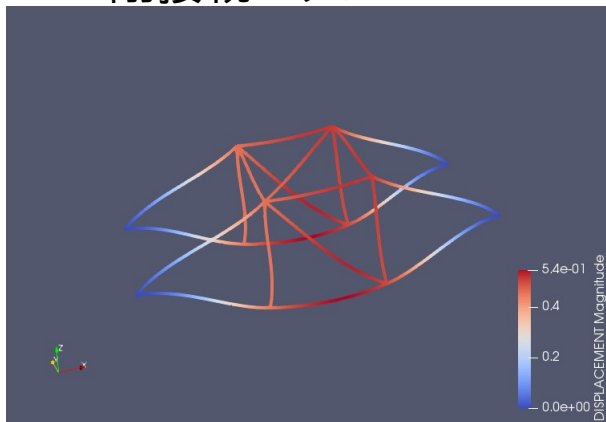
At the bottom of the image, a text box states: 節点group「allJoints」を剛接続からピン接続に変更した事になる (This means changing the node group 'allJoints' from rigid connection to pin connection).

2. 計算結果

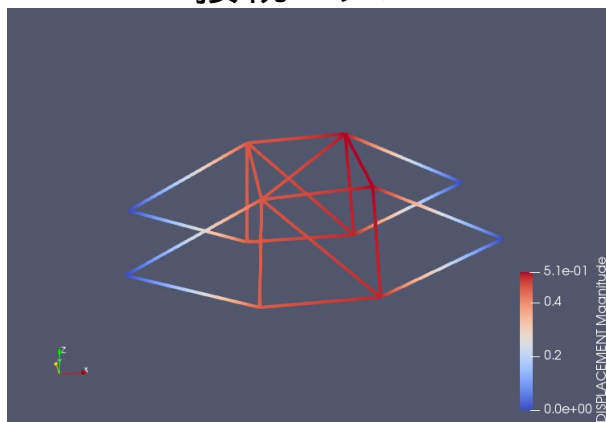
初期形状



剛接続モデル



ピン接続モデル

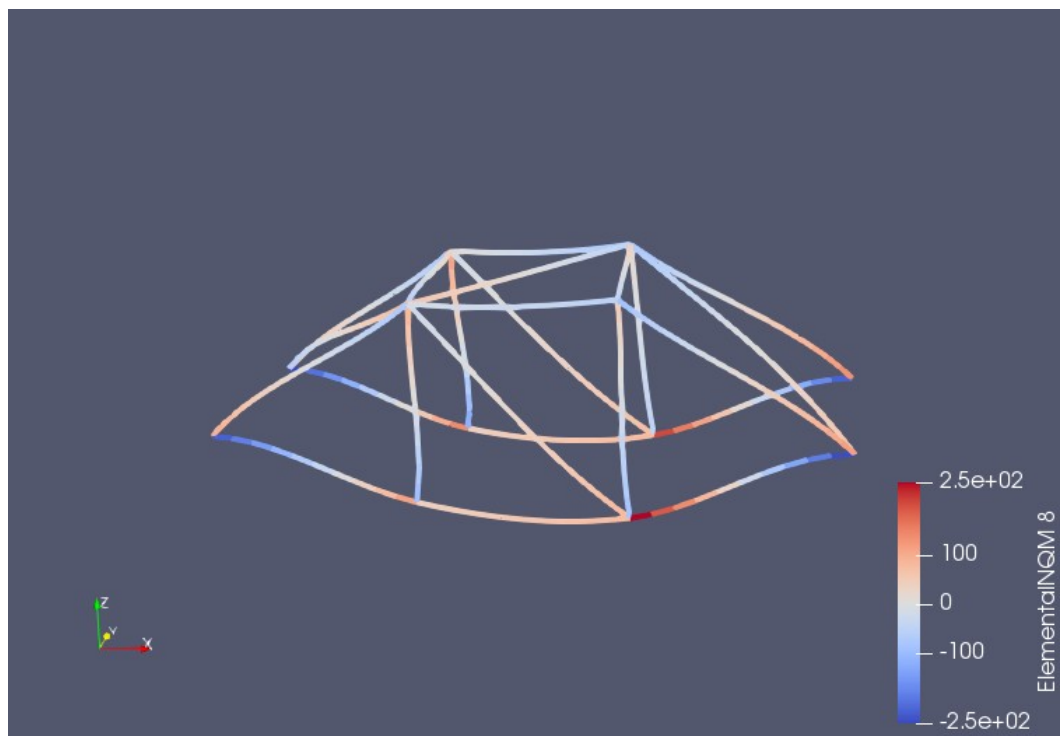


3. 梁のNQM(軸力、せん断力、ねじり・曲げモーメント)の取得方法

beam要素「641」の場合は、出力項目「BEAM_NQM」を「ON」にする事で、これらの値を出力させる事ができるので、これらをparaViewで確認する事ができる。

(通常のunv2fistr変換では、beam要素「611」で変換されるが、この要素を「641」に変換できる。)

梁のY軸方向曲げモーメントの例



4. まとめ

1. 梁の要素group化は、同一面上で定義できる梁をまとめて定義する。
(この面に平行な面も含めて、まとめて定義する。)
これにより、材料設定数が減るので、設定が容易に行える。
2. 梁要素の方向、断面2次モーメントが容易に取得できるので、材料設定が容易になり、大規模な梁構造(ラーメン構造、トラス構造とも)の解析が可能になった。
3. 梁のNQM(軸力、せん断力、モーメント)を出力させる事ができるので、これらの値と断面形状から、応力が計算できる