

Femap を使用した自動解析システム Z-CUI モデル作成例

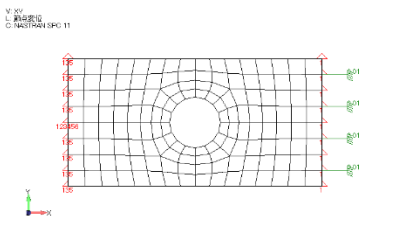
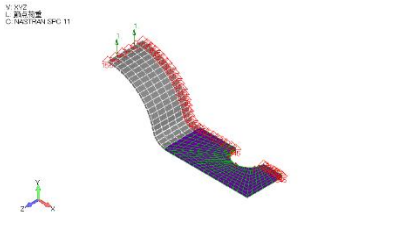
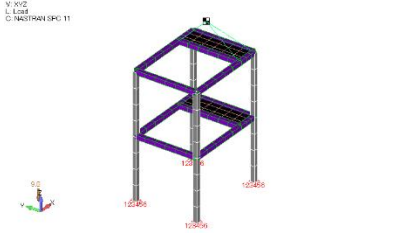
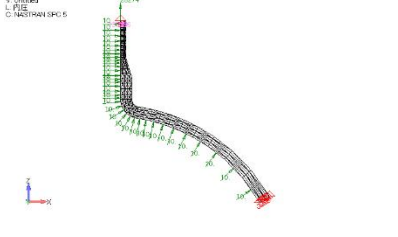
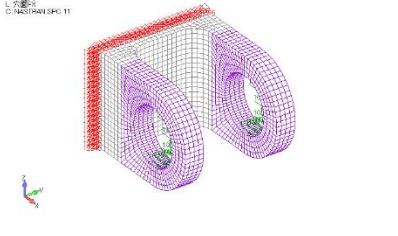
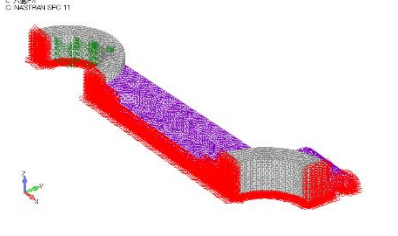
Z-CUI は外部から Femap を操作し解析モデルの作成から実行まで行うシステムです。通常は Femap を起動しコマンド操作等でジオメトリモデルの作成、マテリアル及びプロパティの作成、メッシュの作成、境界条件の作成、解析の実行と行います。

Z-CUI は CSV 形式のインプットデータを読み込み自動でジオメトリモデルの作成から境界条件の作成、解析の実行まで行います。

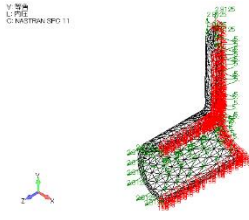
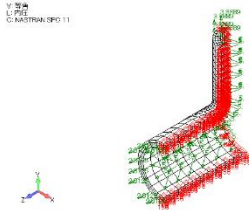
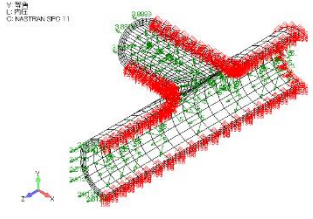
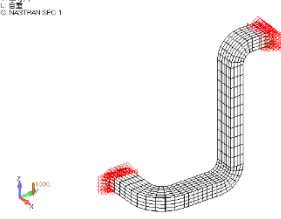
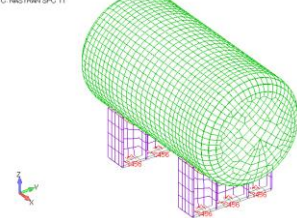
本資料では Femap に添付されているワークブック中の以 5 つのモデルと他に 6 つのモデルデータを作成した結果をまとめたものです。

注:Femap は、シーメンス PLM ソフトウェアより販売されている Windows 上で動作する有限要素法 (FEM) 解析のプリ・ポスト機能を提供するソフトウェアです。

解析モデル作成例(1/2)

| | | | |
|---|-------|------------------------|--|
| 1 | データ名 | Example01_Plate |  |
| | 要素タイプ | 板要素 | |
| | 荷重 | 強制変位 | |
| | 備考 | | |
| 2 | データ名 | Example02_Plate |  |
| | 要素タイプ | 板要素 | |
| | 荷重 | 節点荷重 | |
| | 備考 | ワークプレーン、マップドメッシュ | |
| 3 | データ名 | Example03_Plate_Bar |  |
| | 要素タイプ | 梁、板要素 | |
| | 荷重 | 静解析(加速度)/固有値解析 | |
| | 備考 | 節点質量要素 | |
| 4 | データ名 | Example04_Axisymmetric |  |
| | 要素タイプ | 軸対称要素、剛体要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | 局所座標系 | |
| 5 | データ名 | Example05_Solid-U |  |
| | 要素タイプ | ソリッド6面体要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | プリミティブ、フィレット、シェル | |
| 6 | データ名 | Example06_Conrod |  |
| | 要素タイプ | ソリッド4面体要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | ソリッド押し出し、和、差、スライス | |

解析モデル作成例(2/2)

| | | | |
|----|-------|-------------------------|--|
| 7 | データ名 | Example07_Pipe1 |  |
| | 要素タイプ | ソリッド4面体要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | ソリッド押し出し、和、差、スライス、フィレット | |
| 8 | データ名 | Example08_Pipe2 |  |
| | 要素タイプ | ソリッド6面体要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | ソリッド押し出し、和、差、スライス、フィレット | |
| 9 | データ名 | Example09_Pipe3 |  |
| | 要素タイプ | ソリッド6面体要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | ソリッド押し出し、和、差、スライス、フィレット | |
| 10 | データ名 | Example10_Duct |  |
| | 要素タイプ | 板要素 | |
| | 荷重 | 加速度 | |
| | 備考 | スウィープ | |
| 11 | データ名 | Example11_Tank |  |
| | 要素タイプ | 板要素 | |
| | 荷重 | 圧力 | |
| | 備考 | 局所座標系、剛体要素 | |

改正来歴

| 説明書 Rev. | システム Ver. | 改正日 | 改正内容 |
|-------------|--------------|-----------|------|
| 0.0 | 0.0 | 2023/6/15 | 初版 |

目次

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 1. 概要 | 1 |
| 1.1 ソルバー | 1 |
| 1.2 解析タイプ | 1 |
| 2. 解析モデルデータの作成方法 | 2 |
| 2.1 解析モデルデータの読み込み | 2 |
| 2.2 解析モデルデータの変更 | 4 |
| 3. 例題モデル | 5 |
| 3.1 モデル 1(平板穴あき板要素モデル、節点変位) | 5 |
| 3.1.1 解析条件 | 5 |
| 3.1.2 解析モデル | 6 |
| 3.1.3 解析モデル作成例 | 9 |
| 3.2 モデル 2(曲面板要素モデル、節点荷重) | 16 |
| 3.2.1 解析条件 | 16 |
| 3.2.2 解析モデル | 17 |
| 3.2.3 解析モデル作成例 | 21 |
| 3.3 モデル 3(架台梁及び板要素モデル、加速度荷重及び固有値解析) | 30 |
| 3.3.1 解析条件 | 30 |
| 3.3.2 解析モデル | 31 |
| 3.3.3 解析モデル作成例 | 35 |
| 3.4 モデル 4(管台軸対称要素、圧力) | 42 |
| 3.4.1 解析条件 | 42 |
| 3.4.2 解析モデル | 43 |
| 3.4.3 解析モデル作成例 | 48 |
| 3.5 モデル 5(U 字型 6 面体ソリッド要素、圧力) | 55 |
| 3.5.1 解析条件 | 55 |
| 3.5.2 解析モデル | 56 |
| 3.5.3 解析モデル作成例 | 61 |
| 3.6 モデル 6(コンロッド 4 面体ソリッド要素、圧力) | 70 |
| 3.6.1 解析条件 | 70 |
| 3.6.2 解析モデル | 71 |
| 3.6.3 解析モデル作成例 | 78 |
| 3.7 モデル 7(配管同径継手 4 面体ソリッドモデル、圧力) | 85 |
| 3.7.1 解析条件 | 85 |
| 3.7.2 解析モデル | 86 |
| 3.7.3 解析モデル作成例 | 95 |
| 3.8 モデル 8(配管異径継手 6 面体ソリッドモデル、圧力) | 102 |
| 3.8.1 解析条件 | 102 |

| | |
|--|-----|
| 3.8.2 解析モデル | 103 |
| 3.8.3 解析モデル作成例 | 112 |
| 3.9 モデル 9(配管斜角継手 6 面体ソリッドモデル、圧力) | 119 |
| 3.9.1 解析条件 | 119 |
| 3.9.2 解析モデル | 120 |
| 3.9.3 解析モデル作成例 | 130 |
| 3.10 モデル 10(ダクト板要素モデル、加速度荷重) | 139 |
| 3.10.1 解析条件 | 139 |
| 3.10.2 解析モデル | 140 |
| 3.10.3 解析モデル作成例 | 144 |
| 3.11 モデル 11(タンク板要素モデル、圧力荷重) | 149 |
| 3.11.1 解析条件 | 149 |
| 3.11.2 解析モデル | 150 |
| 3.11.3 解析モデル作成例 | 160 |
| 4. Excel マクロを使用した解析モデル作成方法 | 165 |
| 4.1 モデルデータ | 165 |
| 4.2 VBA 概要 | 168 |
| 4.3 VBA コード | 170 |
| 4.4 VBA フォーム | 176 |
| 4.5 モデル作成結果 | 179 |
| 5. 例題モデルの実行方法 | 181 |
| 5.1 Z-CUI 実行方法 | 181 |
| 5.2 例題モデル一覧 | 185 |

1. 概要

本資料では Femap に添付されているワークブック中の 5 つの解析モデル例と他に 6 つのモデルデータを作成した結果をまとめたものです。

基本のモデルと基本モデルからモデルの寸法、カーブ分割数等を変更したモデルのデータを作成し解析を行った結果を添付した。

なお、ワークブックのモデルデータの作成手順と Z-CUI のインプットデータの作成手順はジオメトリの作成方法などが異なるため手順が異なります。

この資料の例題では Excel を使用して基本モデルの寸法などを変更できるようにしています。基本モデルを作成するのは多少時間がかかりますが寸法変更などは容易であり Femap を操作する必要があるため Femap の知識がない方でも解析結果を得ることが可能です。

1.1 ソルバー

ソルバーは NX/NASTRAN とします。他のソルバーについては使用できるデータと使用できないものがあります。実際に使用して確認して下さい。なお、MSC/NASTRAN については DOS コマンドの設定を行うことで実行できることを確認しています。

1.2 解析タイプ

解析タイプは以下とします。

- ・ 静解析
- ・ 固有値解析 (例題モデル 3 のみ)

2. 解析モデルデータの作成方法

解析モデルデータを Z-CUI の説明書に従いテキスト形式で作成します。Z-CUI のインプットデータは CSV 形式ファイルなので Excel に読み込み可能です。

Excel に読み込んだ座標値等のデータをセルに計算式を入力してモデルの寸法等を変更して異なる解析モデルデータを作成できるようにします。

このため、解析モデルデータを作成する際に容易に変更できるようにデータを作成しておいて下さい。

また、モデルの寸法等をパラメータとして Excel マクロを使用して複数のデータを作成する方法を 4 項の「Excel マクロを使用した解析モデル作成方法」に説明しています。

2.1 解析モデルデータの読み込み

基本となる解析モデルデータを作成し Excel に読み込みます。例題モデル 5 (表 3-5-2～表 3-5-5) の読み込み結果の抜粋を図 2-1-1 及び図 2-1-2 に示す。

赤字のセルは計算式を入力したセルです。図 2-1-1 の 125 行目の「Jump」は図 2-1-2 の 163 行目の「endj」まで読み飛ばす命令です。この「Jump」を「\$Jump」コメント行にすることにより 126 行目～162 行目が有効なデータとなります。

この機能を使うことによりこの例題ではメッシュの分割方法選択できるようにしています。なお、126 行目～162 行目はマップドメッシュを行うデータです。

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|----|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 1 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | \$ファイル設定 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fp | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Fe | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ff | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fc | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | \$タイトル | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Ti | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | St | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | \$計算制御データ | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | \$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | \$solver:ソ 1=NX/NASTRAN | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | An | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | \$計算条件データ | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | \$step:処理ステップNo | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | \$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成 | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | \$sid:拘束id、mid:多点拘束id、load:荷重id、meth:固有値計算id、dload:動解析荷重id | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Cn | | | | | | | | | | | | | | |

図 2-1-1 例題モデル 5 解析モデルデータの抜粋 (1/2)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------|-----|---------|---------|----------|--------------------------|---------|---------|---------|--------------------|---------|-------|-----|--|
| 自動保存 例 Example05_Solid-U_Input_Form.xlsx | | | | | | | | | | | | | | | |
| ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 ヘルプ | | | | | | | | | | | | | | | |
| R1C1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 124 | MSusi | 1 | 0 | | | 0 | 3 | 25 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.1 | |
| 125 | Jump | \$マップドメッシュなしの場合はJump | | | | | | | | | | | | | |
| 126 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 127 | \$座標値でソリッドのポイントID作成 サーフェイスアプローチデータ用 | | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | \$ | ID | SO | COORD11 | COORD12 | COORD13 | | | | | | | | | |
| 129 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | IdPoSo | 61 | 52 | 80 | 0 | 60 | \$穴部 X軸の小さい方 穴内側 上側 Z:60 | | | | | | | | |
| 131 | IdPoSo | 62 | | 80 | 0 | 80 | \$穴部 X軸の小さい方 穴外側 上側 Z:80 | | | | | | | | |
| 132 | IdPoSo | 63 | | 80 | 0 | 0 | \$穴部 X軸の小さい方 穴内側 下側 Z:0 | | | | | | | | |
| 133 | IdPoSo | 64 | | 80 | 0 | 20 | \$穴部 X軸の小さい方 穴外側 下側 Z:20 | | | | | | | | |
| 134 | \$ | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | IdPoSo | 71 | 54 | 80 | 0 | 20 | \$穴部 X軸の大きい方 穴外側 下側 Z:20 | | | | | | | | |
| 136 | IdPoSo | 72 | | 80 | 0 | 0 | \$穴部 X軸の大きい方 穴内側 下側 Z:0 | | | | | | | | |
| 137 | IdPoSo | 73 | | 80 | 0 | 80 | \$穴部 X軸の大きい方 穴外側 上側 Z:80 | | | | | | | | |
| 138 | IdPoSo | 74 | | 80 | 0 | 60 | \$穴部 X軸の大きい方 穴内側 上側 Z:60 | | | | | | | | |
| 139 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | \$ソリッドのサーフェイスIDの設定 サーフェイスアプローチデータ用 | | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | \$ | ID | PID | SO | COORD11 | COORD12 | COORD13 | COORD21 | COORD22 | COORD23 | | | | | |
| 142 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 143 | IDSUSON | 81 | 0 | 52 | 25 | 0 | 0 | 80 | 0 | 80 | \$穴部 X軸の小さい方 Y:0 | | | | |
| 144 | IDSUSON | 82 | | | 25 | 18 | 0 | 80 | 18 | 80 | \$穴部 X軸の小さい方 Y:18 | | | | |
| 145 | IDSUSON | 83 | | 53 | 25 | 82 | 0 | 80 | 82 | 80 | \$穴部 X軸の小さい方 Y:82 | | | | |
| 146 | IDSUSON | 84 | | | 25 | 100 | 0 | 80 | 100 | 80 | \$穴部 X軸の小さい方 Y:100 | | | | |
| 147 | \$ | | | | | | | | | | | | | | |
| 148 | IDSUSON | 91 | 0 | 54 | 80 | 0 | 0 | 80 | 0 | 60 | \$穴部 X軸の大きい方 Y:0 | | | | |
| 149 | IDSUSON | 92 | | | 80 | 18 | 0 | 80 | 18 | 60 | \$穴部 X軸の大きい方 Y:18 | | | | |
| 150 | IDSUSON | 93 | | 55 | 80 | 82 | 0 | 80 | 82 | 60 | \$穴部 X軸の大きい方 Y:82 | | | | |
| 151 | IDSUSON | 94 | | | 80 | 100 | 0 | 80 | 100 | 60 | \$穴部 X軸の大きい方 Y:100 | | | | |
| 152 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 153 | \$サーフェイスアプローチデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 154 | \$ | ID | IDF | IDL | INC | APPROACH | P1 | P2 | P3 | P4 | | | | | |
| 155 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 156 | MSuAp | 1 | 81 | 84 | 1 | 3 | 61 | 62 | 63 | 64 | \$穴部 X軸の小さい方 | | | | |
| 157 | MSuAp | 3 | 91 | 94 | 1 | 3 | 71 | 72 | 73 | 74 | \$穴部 X軸の大きい方 | | | | |
| 158 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 159 | \$ソリッドのオートメッシュ | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | \$ | ID | IDF | IDL | INC | ELEM SHA | SURFACE | TETGROW | CHECKSU | DELETES | MIDSIDE | MIDSIDE | ANGLE | | |
| 161 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 162 | MSOAU | 1 | 51 | 55 | 1 | 6 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 30 | | | |
| 163 | endj | | | | | | | | | | | | | | |

入力データ

Z-CUIモデルデータ

準備完了 アクセシビリティ: 検討が必要です

85%

図 2-1-2 例題モデル 5 解析モデルデータの抜粋 (2/2)

2.2 解析モデルデータの変更

解析モデルデータを変更するデータの入力シートを作成します。例題モデル 5 の例を図 2-2-1 に示す。

この例ではタイトル、ファイル名のように赤字セルが入力データです。また、荷重及び入力寸法の説明のために右側の図に入力する寸法の記号と境界条件を添付しています。

赤字セルのデータを参照し図 2-1-1 及び図 2-1-2 に示すセルに式を入力します。例として以下のように入力しています。データの入力を終了して「モデルデータ」シートを CSV 形式で保存して Z-CUI で読み込み「Femap 実行」コマンドで実行します。実行結果は 3 項を参照して下さい。

- セル 1, 2 たまは B4(図 2-1-1)
=入力データ!RC、または=入力データ!B4
- セル 125, 1 または A125(図 2-1-2)
=IF(入力データ!R[-106]C[1]="なし","Jump","\$Jump")、または
=IF(入力データ!B19="なし","Jump","\$Jump")

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following content:

| | | | |
|----|--|--|----------------------|
| 1 | 解析モデル入力データ ソリッド Uモデル | | |
| 2 | タイトル | U字型ソリッドの作成 6面体 | |
| 3 | サブタイトル | プリミティブソリッドからシェル化 節点荷重 | |
| 4 | フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example05_Solid-U | |
| 5 | ファイル名 | Example05_Solid-U | |
| 6 | 物性値 | | |
| 7 | ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 |
| 8 | 2.10E+04 | 0.3 | 7.85E-09 |
| 9 | 寸法 | | |
| 10 | 記号 | 寸法 | 名称 |
| 11 | W | 120.0 | 幅 |
| 12 | D | 100.0 | 奥行 |
| 13 | H | 80.0 | 高さ |
| 14 | T | 18.0 | 板厚 |
| 15 | R1 | 20.0 | 穴径 |
| 16 | R2 | 7.0 | フィレット |
| 17 | メッシュサイズ | | |
| 18 | 記号 | - | 名称 |
| 19 | - | なし | マップドメッシュ分割方法 |
| 20 | surf_meshsize | 0 | サーフェスメッシュサイズ(0.0は自動) |
| 21 | solid_meshsize | 8.851708 | ソリッドメッシュサイズ(0.0は自動) |
| 22 | 注1:マップドメッシュありを選択すると穴を中心に放射状にメッシュ分割されます。 | | |
| 23 | 注2:surf_meshsizeにより要素の大きさが変更できます。 | | |
| 24 | 注3:solid_meshsizeにより要素の大きさが変更できます。 | | |
| 25 | 注4:マップドメッシュ分割する場合はsolid_meshsizeを指定してください。 | | |

On the right side of the spreadsheet, there are two diagrams:

- 解析モデル寸法図**: A diagram of a U-shaped solid with dimensions W (width), D (depth), H (height), T (thickness), R1 (hole radius), and R2 (fillet radius).
- 解析条件図**: A diagram showing the boundary conditions for the model, including a fixed support on the YZ plane and a point load F.

図 2-2-1 例題モデル 5 モデル作成 Excel インプットシート

3. 例題モデル

全例題モデルの寸法図、ジオメトリ ID 図、インプットデータ等と解析結果を以下に示す。

注 1: ジオメトリ ID 図の Pn はポイント、Cn はカーブ(ラインを含む)、Sn はサーフェイスの Z-CUI での識別番号を示す。

注 2: Z-CUI インプットデータで最初の文字が\$の行はコメント行でありデータを読み込み時には無視されます。またデータ中の\$以降の文字も無視されます。

表 2-1-2 に示す例題モデル 1 のインプットデータは全体で 92 行ありますが実際に使用されるデータは 28 行です。

注 3: 例題はモデルが作成できるか機能を検討したモデルであり実際のモデル及び境界条件と異なります。

3.1 モデル 1(平板穴あき板要素モデル、節点変位)

平板穴あきを板要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・板プロパティ
- ・ポイント
- ・ライン
- ・サークル
- ・サーフェイス
- ・サーフェイスオートメッシュ
- ・拘束条件
- ・節点変位

3.1.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-1-1 とする。

表 3-1-1 例題モデル 1 解析条件

| | |
|-------|----------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | 板要素(1 次)CQUAD4 |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 節点変位 |

3.1.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-1-1 に、インプットデータを作成するための寸法記号及びジオメトリ ID と拘束条件及び荷重条件を図 3-1-2 に示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-1-2 に示す。

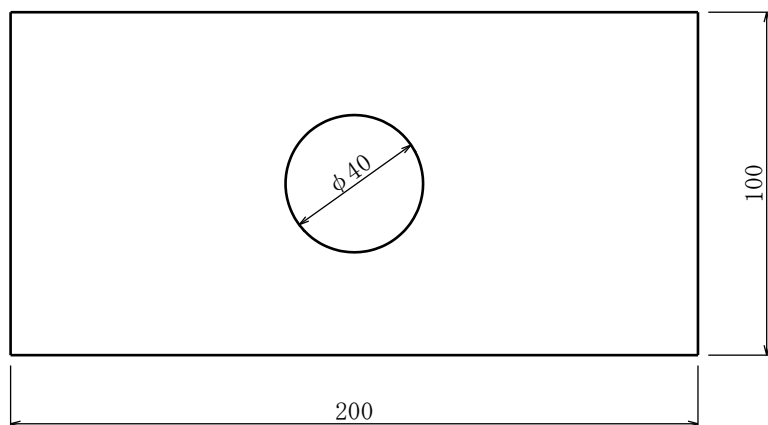
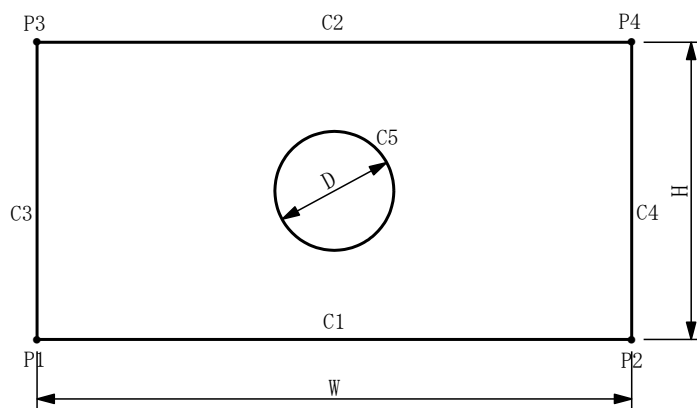
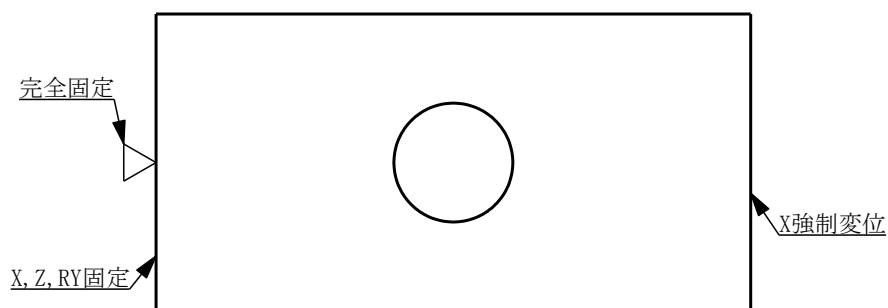


図 3-1-1 例題モデル 1 解析モデル寸法図



解析モデル寸法



解析条件 強制変位

図 3-1-2 例題モデル 1 ジオメトリ ID 及び解析条件図

表 3-1-2 例題モデル 1 Z-CUI インプットデータ (1/2)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example01_Plate
Fe , Example01_Plate.dat
Ff , Example01_Plate.modfem
Fc , Example01_Plate.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , テストモデル サーフェス
St , バウンダリサーフェス
$-----
$計算制御データ
$anatype: 解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver: ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step: 処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid: 拘束 id、mid: 多点拘束 id、load: 荷重 id、meth: 固有値計算 id、dload: 動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 4 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE, TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , XY , 1
$-----
$物性値データ
$ , ID , TITLE , E , G , P , R
$-----
Ma , 1 , Material1 , 2.1E4 , 0.0 , 0.3 , 8.0E-10
$-----
$板プロパティデータ
$ , ID , TITLE , MID, THIC, ELEMShape, MAPPEDLEVEL
$-----
Sh , 1 , Plate1 , 1 , 1.0
$-----
$ポイントデータ
$ , ID , X , Y , Z
$-----
Po , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0
CpPO , 1 , 1 , 1 , 1 , 200.0 , 0.0 , 0.0 , 1 , 2 , 0.0 , 100.0 , 0.0
Po , 5 , 100.0 , 50.0 , 0.0
$-----
$ラインデータ
$ , ID , PID, P1 , P2 , DV
$-----
LiP , 1 , 0 , 1 , 2 , 16
CpLiP , 1 , 1 , 1 , 1 , 2
LiP , 3 , , 1 , 3 , 8
CpLiP , 3 , 3 , 1 , 1 , 1

```

表 3-1-2 例題モデル 1 Z-CUI インプットデータ (2/2)

```

$-----
$サークルデータ
$      , ID ,PID , P1 ,    P2 , DIA , DV , X , Y , Z
$-----
CiPCPD, 5 , 0 , 5 ,    , 40.0 , 16
$-----
$サーフェイスデータ
$      , ID ,PID , C1 , C2 , C3 , Cn
$-----
SuBc , 11 , 1 , 1 , 4 , 2 , 3 , 5
$-----
$メッシュサイズデータ
$      , ID , IDF , IDL , INC , NUMELEM , MESH SIZE , MINLINE , MINCLOSED , MINOTHER , BIASMETHOD , SPACING , BIAS , BIASLOC
$-----
MCuSi , 1 , 1 , 2 , 1 ,    16 ,    1 ,    1 ,    12 ,    2 ,    1 ,    0 , 1.2 , 2
$-----
$サーフェिसオートメッシュ
$      , ID , IDF , IDL , INC , ELEM SHAPE , MESHER , MIDSIDE GEOM , MIDSIDE ANGLE , CONNECTED GENODETOL , SMOOTH LAPLACIAN , SMOOTH ITER , SMOOTH TOLERANCE , OFFSET FROM , OFFSET , MAPPED LEVEL , MAP ANGLE DEVIATION , MAP MIN CORNER ANGLE , MAP EQUAL ONLY , MAP SUBDIVISIONS , MAP SPLIT QUADS , MAP AL TTRI , MAP RIGHT BIAS , POST MESH CLEANUP , QUAD MESH LAYERS , QUAD CUT ANGLE , MIN BETWEEN , MAX ASPECT , QUICK CUT NODES
$-----
MSuAu , 1 , 11 , 11 , 1 ,    4 ,    0 ,    0 ,    10 ,    1.0E-08 ,    0 ,
20 ,    0.001 ,    0 ,    0.0 ,    1 ,    30.0 ,    30.0 ,    0 ,
0 ,    0 ,    1 ,    0 ,    1 ,    2 ,    60.0 ,    1 ,
2.0 , 300
$-----
$拘束条件データ
$      , ID ,SID , COMP , X , Y , Z
$-----
BCN , 1 , 11 , 123456 , 0.0 , 50.0 , 0.0
BCC , 2 ,    , 135 , 3
BCC , 3 ,    , 1 , 4
$-----
$節点変位データ
$      , ID ,LID, TITLE , TYPE , SC ,LOAD, LOAY,LOADZ, C1
$-----
LO , 14 , 4 , 節点変位 , DISC , 0.01 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 4

```

3.1.3 解析モデル作成例

表 3-1-2 に示すインプットデータを基に表 3-1-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数及び分割方法を指定している。

表 3-1-3 例題モデル 1 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 3 | 基本モデルより一次要素から二次要素に変更 |

解析モデル入力データ プレートモデル1

| | |
|--------|---|
| タイトル | テストモデル サーフェス |
| サブタイトル | バウンダリサーフェス |
| フォルダ名 | F:\%z-cui_Example\%AnalysisModel\%Example01_Plate |
| ファイル名 | Example01_Plate |

物性値

| | | | | | |
|----------|-------|----------|-----|---------|------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 | 板厚 | 要素タイプ | 強制変位 |
| 2.10E+04 | 0.3 | 8.00E-10 | 1.0 | 四角形(線形) | 0.01 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|-------|----|
| W | 200.0 | 幅 |
| H | 100.0 | 高さ |
| D | 40.0 | 穴径 |

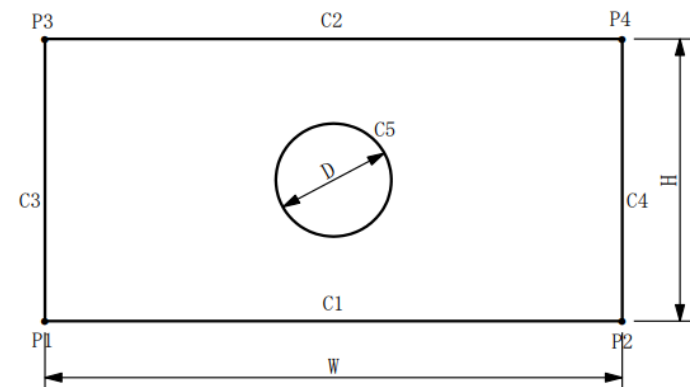
カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 名称 |
|--------|-----|--------------------------|
| C1, C2 | 16 | 幅(等差バイアス、バイアス1.2、中央を小さく) |
| C3, C4 | 8 | 高さ(偶数) |
| C5 | 16 | 穴 |

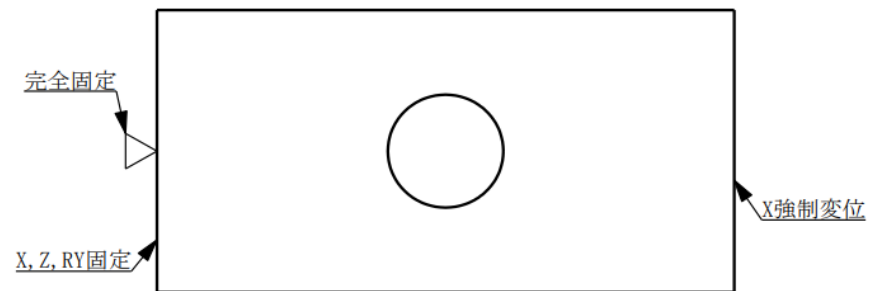
サーフェースオートメッシュ

| 記号 | 層数 | 名称 |
|----------------|----|------------|
| quadmeshlayers | 2 | 穴部のメッシュの層数 |

注1:XY面の平板とする。



解析モデル寸法



解析条件 強制変位

図 3-1-1-1 例題モデル 1 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

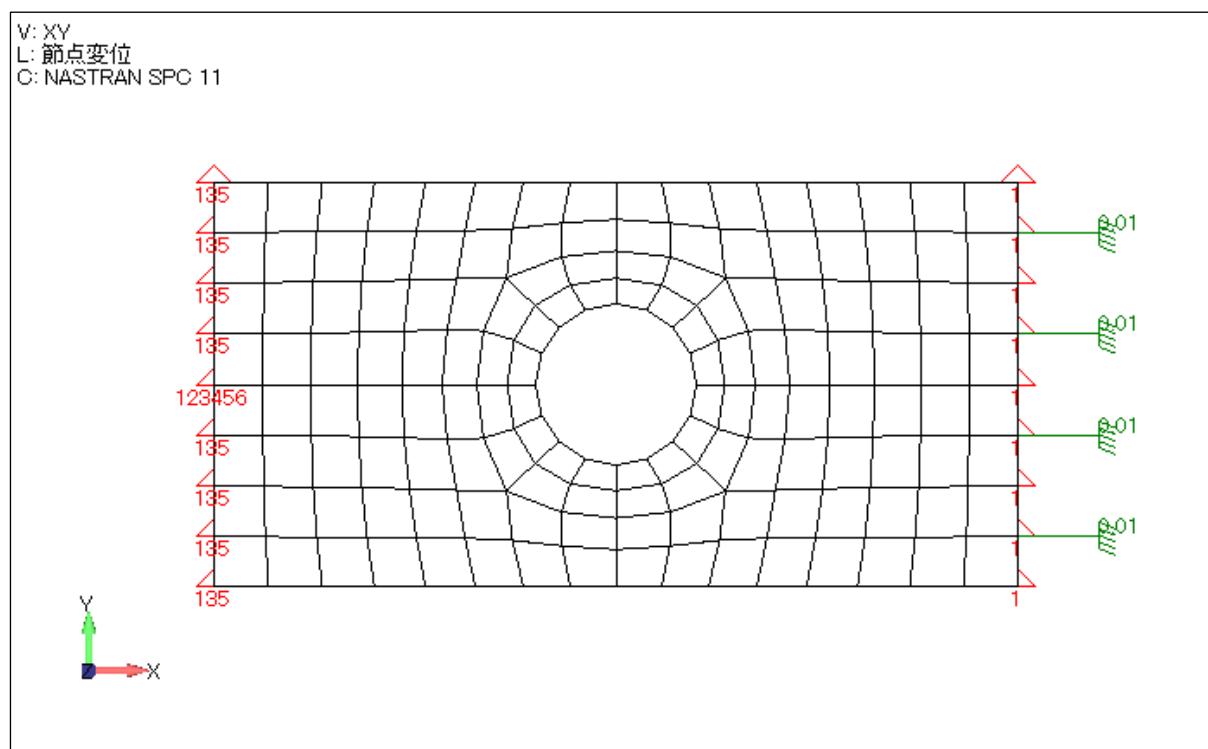


図 3-1-1-2 例題モデル 1 モデル作成条件 1 解析条件

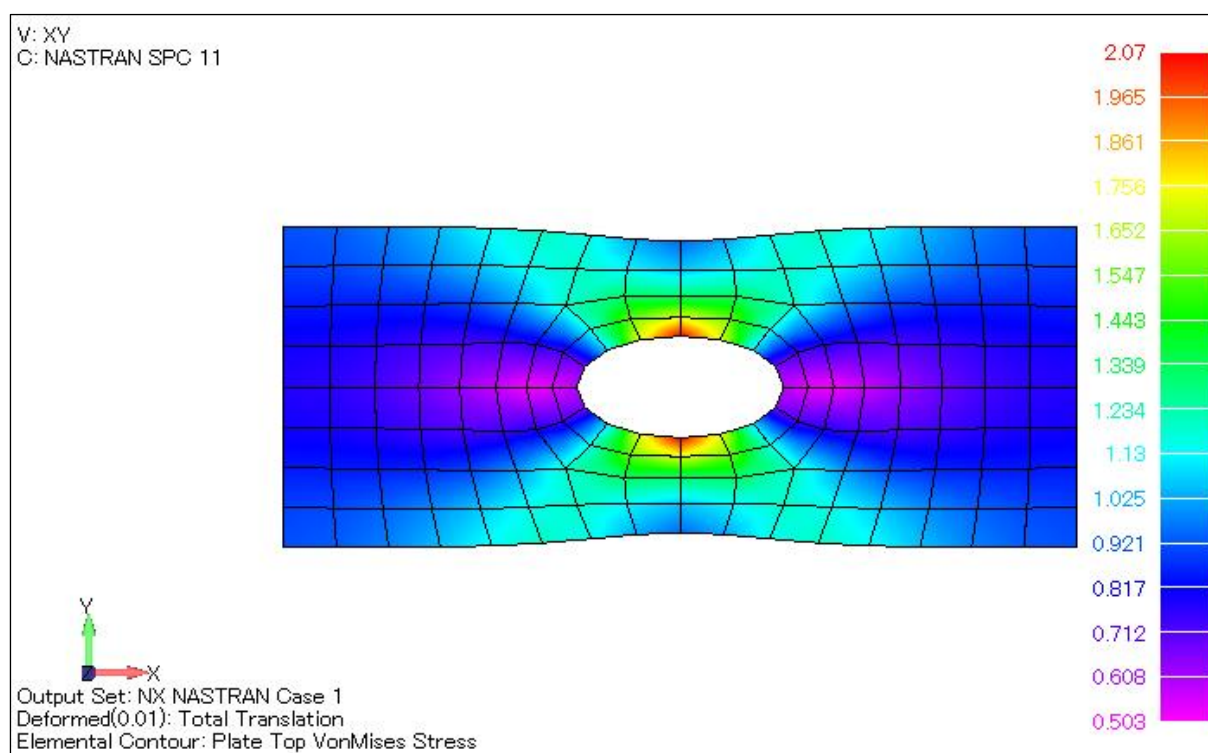


図 3-1-1-3 例題モデル 1 モデル作成条件 1 解析結果

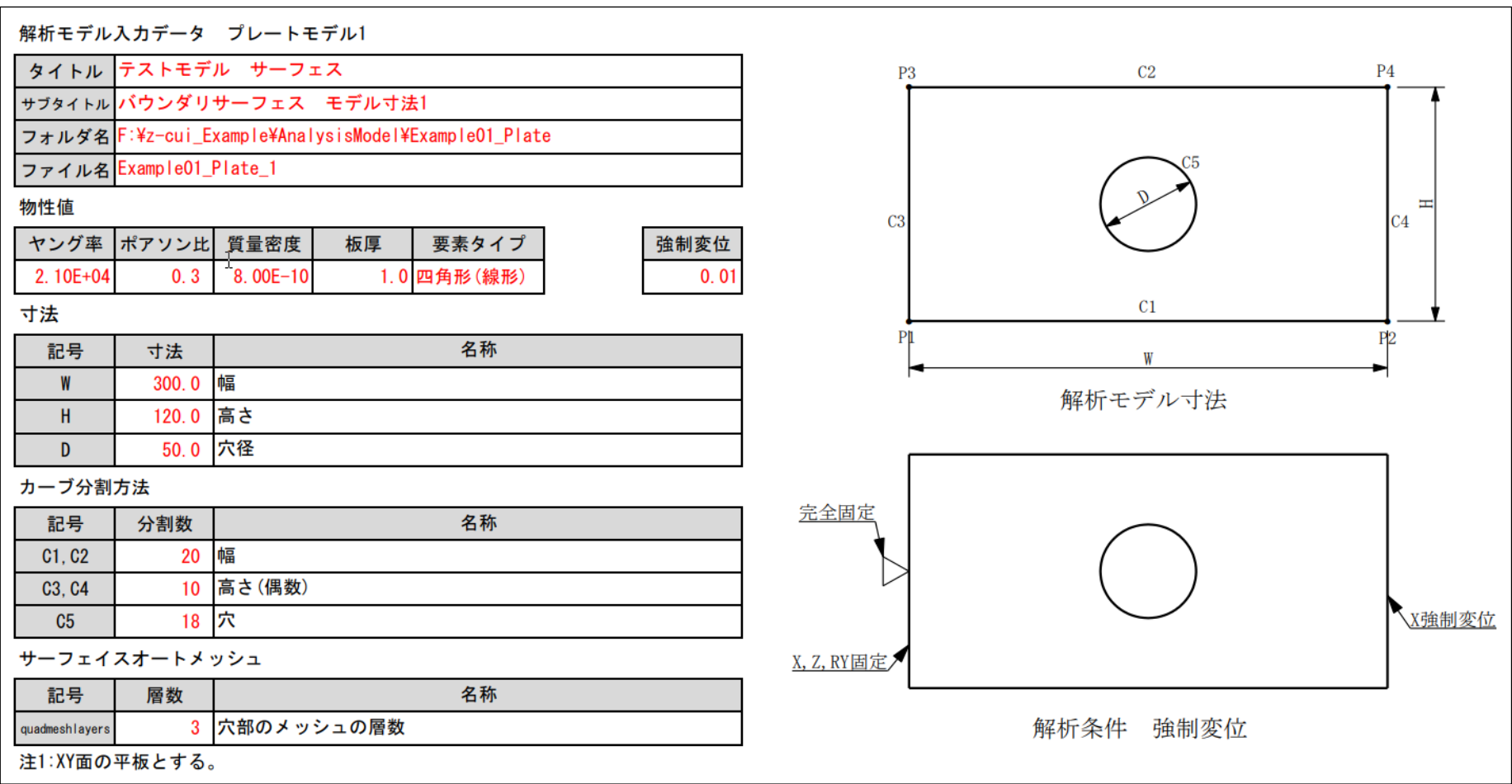


図 3-1-2-1 例題モデル 1 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

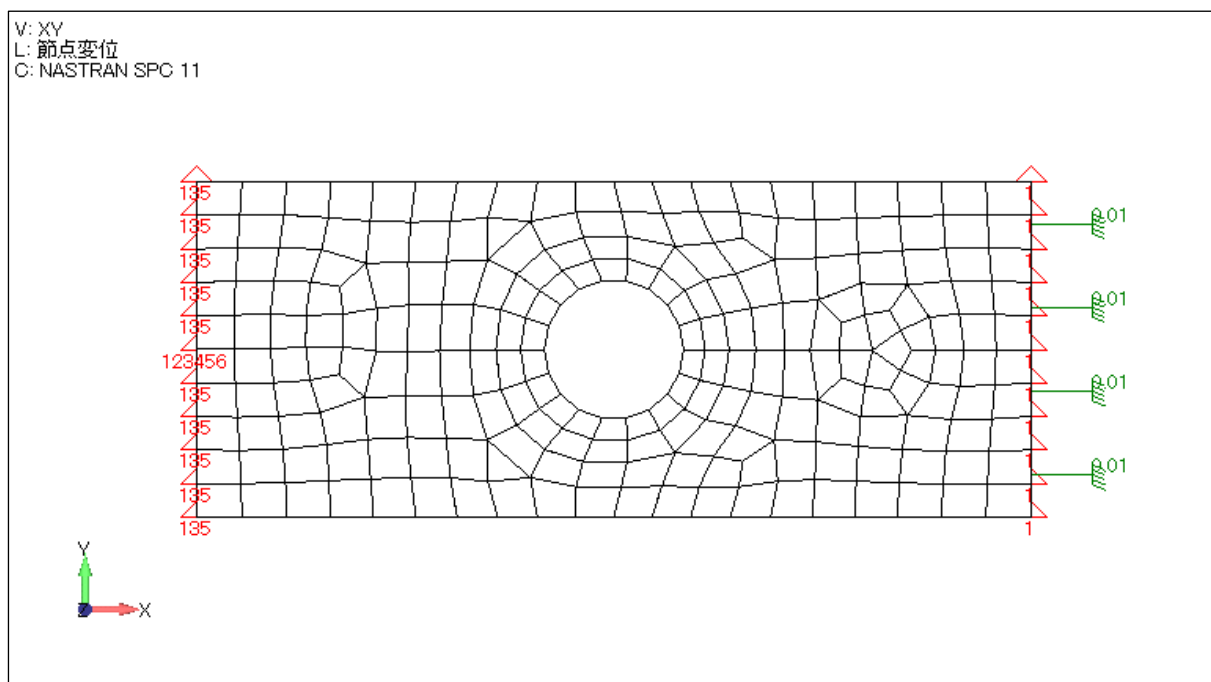


図 3-1-2-2 例題モデル 1 モデル作成条件 2 解析条件

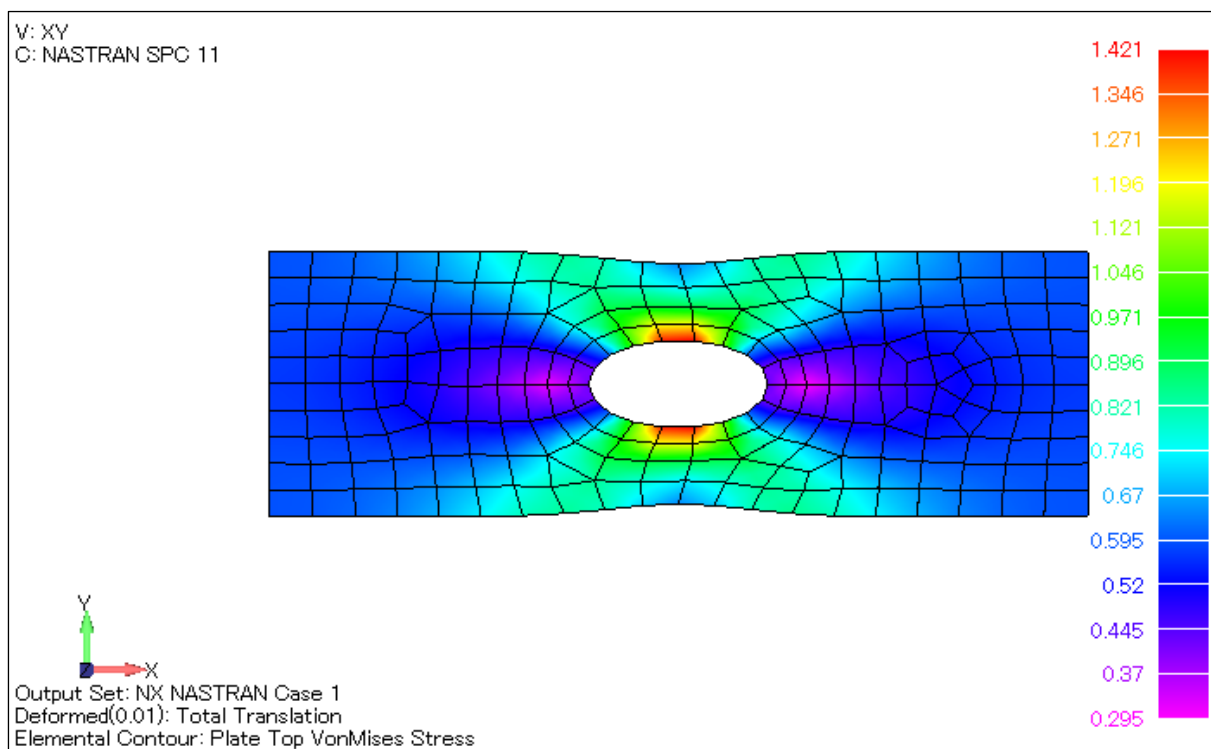


図 3-1-2-3 例題モデル 1 モデル作成条件 2 解析結果

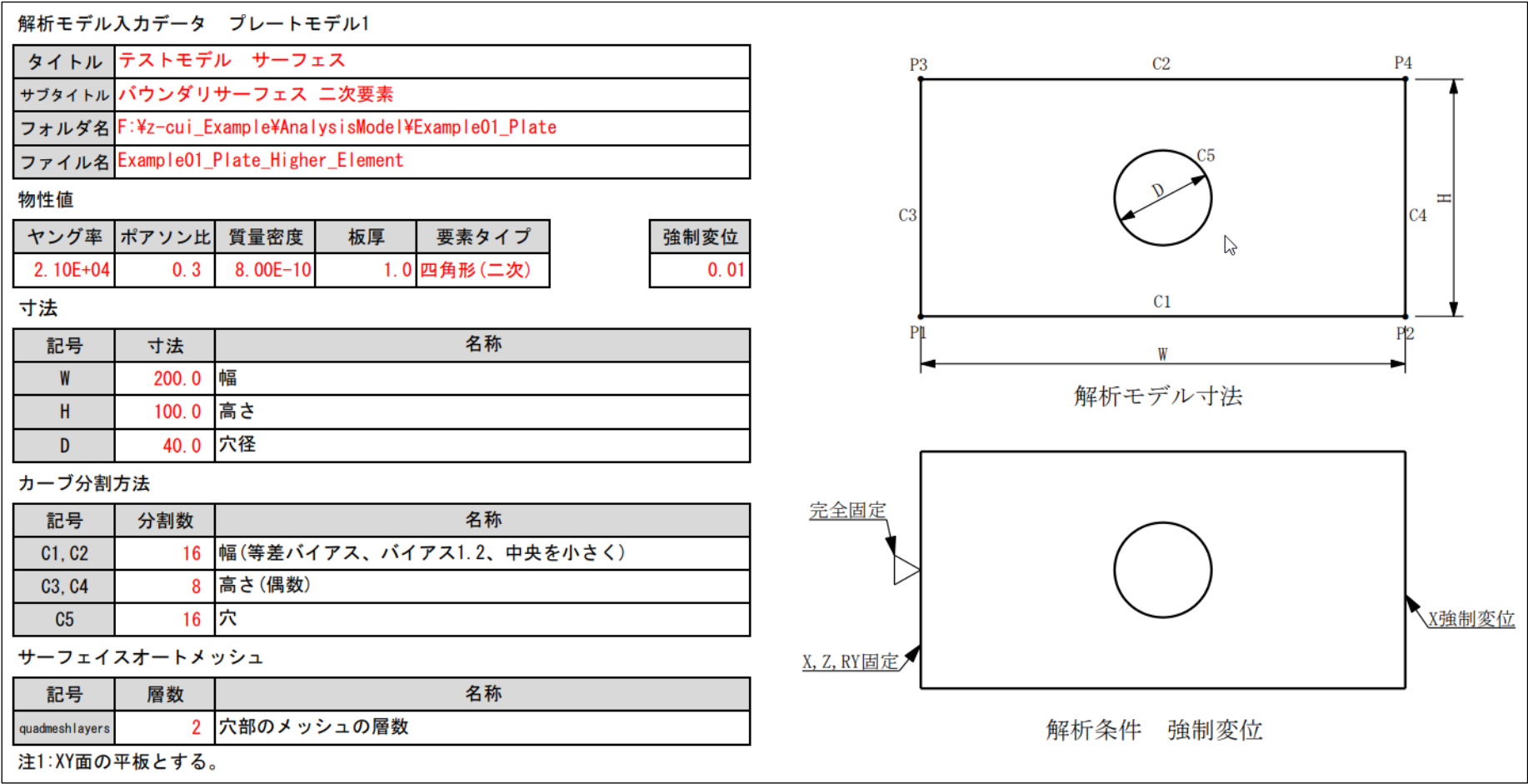


図 3-1-3-1 例題モデル 1 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

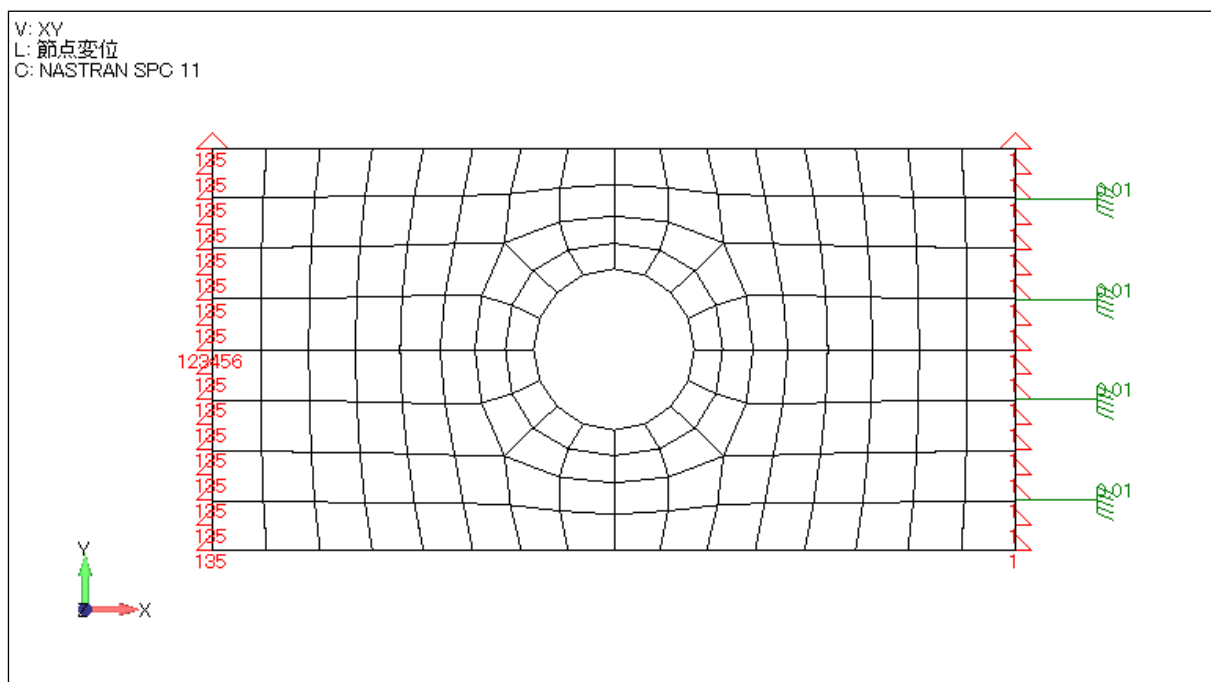


図 3-1-3-2 例題モデル 1 モデル作成条件 3 解析条件

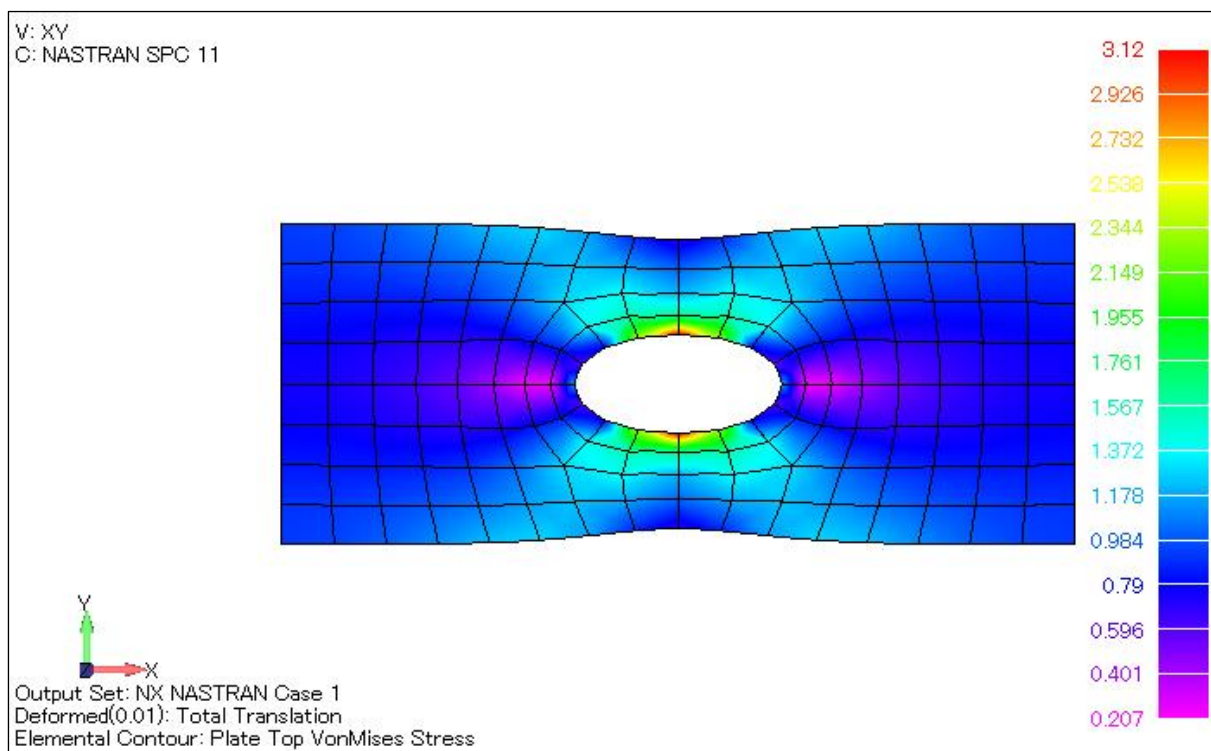


図 3-1-3-3 例題モデル 1 モデル作成条件 3 解析結果

3.2 モデル 2(曲面板要素モデル、節点荷重)

曲面を板要素モデルで作成した例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。

なお、穴部のカーブは XZ 面になるためワークプレーンを使用して作成している。また、節点荷重はラインに与えるためサーフェイス ID とカーブ端点の座標値を指定してジオメトリ ID 設定後に荷重データを作成している。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・板プロパティ
- ・ポイント
- ・ライン
- ・サークル
- ・サーフェイス
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・サーフェイス
- ・サーフェイスアプローチ
- ・サーフェイスメッシュサイズ
- ・ジオメトリ ID 設定
- ・拘束条件
- ・節点変位

3.2.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-2-1 とする。

表 3-2-1 例題モデル 2 解析条件

| | |
|-------|----------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | 板要素(1 次)CQUAD4 |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 節点荷重 |

3.2.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-2-1 に、インプットデータを作成するための寸法記号及びジオメトリ ID と拘束条件及び荷重条件を図 3-2-2 に示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-2-2 に示す。

解析モデルの寸法図を図 3-2-1 に、インプットデータを作成するための寸法記号及びジオメトリ ID と拘束条件及び荷重条件を図 3-2-2 に示す。

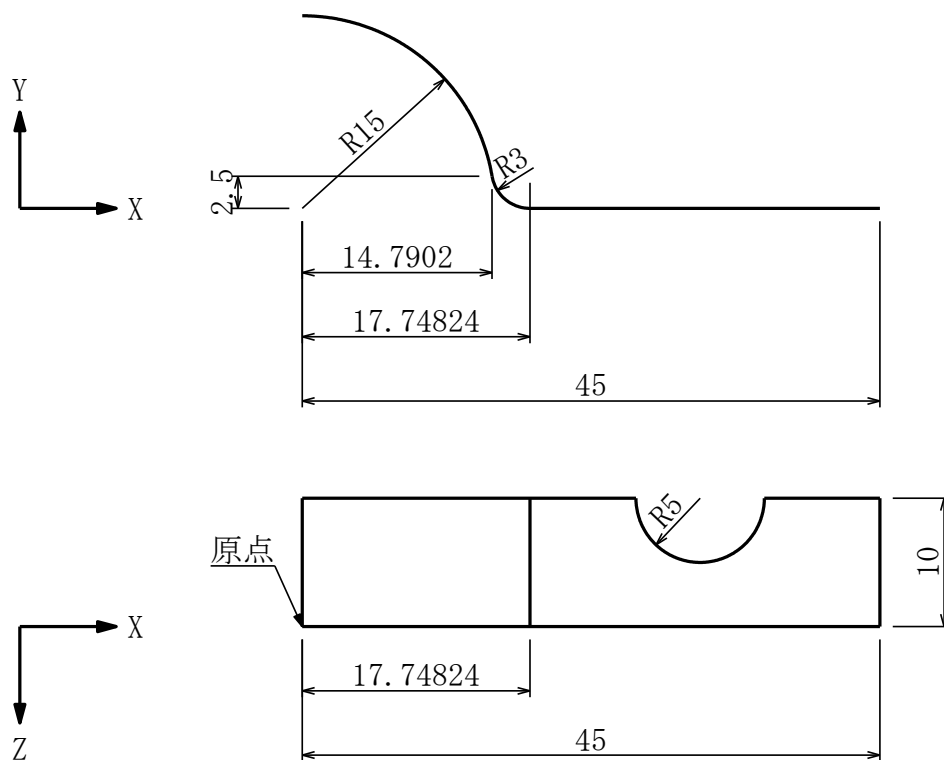
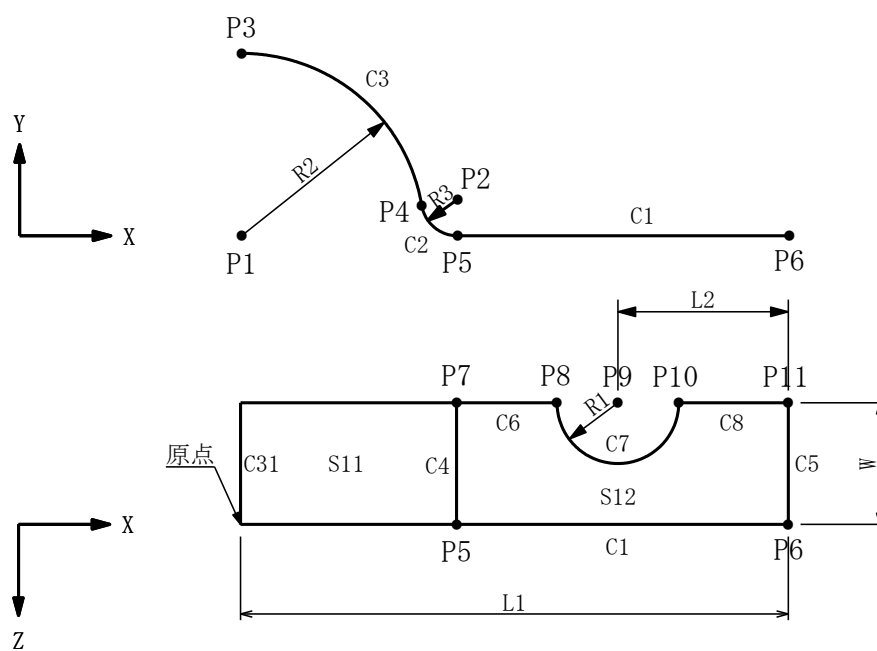
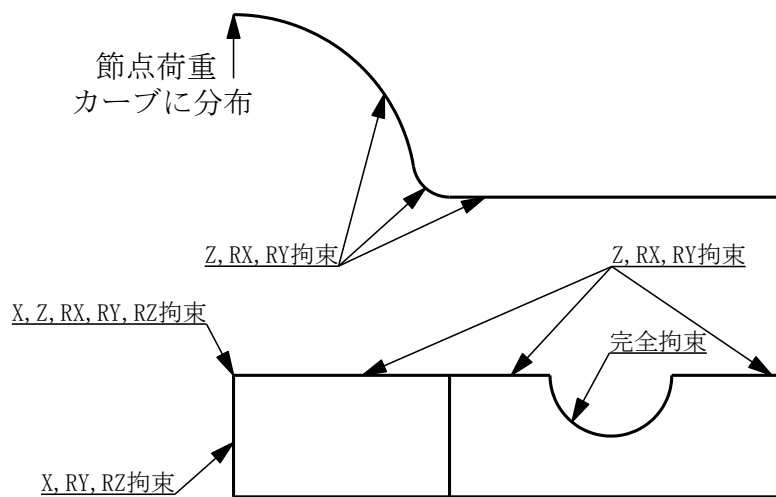


図 3-2-1 例題モデル 2 解析モデル寸法図



解析モデル寸法



解析条件 節点荷重

図 3-2-2 例題モデル 2 ジオメトリ ID 及び解析条件図

表 3-2-2 例題モデル 2 Z-CUI インプットデータ (1/2)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example¥AnalysisModel¥Example02_Plate
Fe , Example02_Plate.dat
Ff , Example02_Plate.modfem
Fc , Example02_Plate.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , テストモデル サーフェス
St , バウンダリ、押し出しサーフェス
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid:拘束 id、mid:多点拘束 id、load:荷重 id、meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 4 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE, TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , XYZ , 7
$-----
$物性値データ
$ , ID , TITLE , E , G , P , R
$-----
Ma , 1 , Material1 , 2.1E4 , 0.0 , 0.3
$-----
$板プロパティデータ
$ , ID , TITLE , MID, THIC , ELEMSHAPE, MAPPEDLEVEL
$-----
Sh , 1 , Plate1 , 1 , 1.0
Sh , 2 , Plate2 , 1 , 1.0
$-----
$ポイントデータ
$ , ID , X , Y , Z
$-----
Po , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0
Po , 2 , 17.74824 , 3.0
Po , 3 , 0.0 , 15.0
Po , 4 , 14.7902 , 2.5
Po , 5 , 17.74824 , 0.0
Po , 6 , 45.0
Po , 7 , 17.74824 , 0.0 , -10.0
Po , 8 , 26.0
Po , 9 , 31.0
Po , 10 , 36.0
Po , 11 , 45.0
$-----
$ラインデータ
$ , ID , PID, P1 , P2 , DV
$-----
LiP , 1 , 0 , 5 , 6 , 11
LiP , 4 , , 5 , 7 , 5
LiP , 5 , , 6 , 11
LiP , 6 , , 7 , 8 , 4
LiP , 8 , , 10 , 11

```

表 3-2-2 例題モデル 2 Z-CUI インプットデータ (2/2)

```

$-----
$カーブデータ
$      , ID ,PID , P1 , P2 , P3
$-----
CUPCSE, 2 , 0 , 2 , 4 , 5
CUPCSE, 3 ,      , 1 , 4 , 3
CUPCSE, 7 ,      , 9 , 10 , 8
$-----
$ワークプレーンデータ
$      , ID ,TYPE, X , Y , Z
$-----
WSY , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , -10.0
$-----
$ワークプレーン設定データ
$      , ID ,WID ,ID1, IDn
$-----
WPC , 1 , 1 , 7
$-----
$サーフェイスデータ
$      , ID , PID,TYPE, EVX1 , EVY1 , EVZ1 , EVX2 , EVY2 , EVZ2 , C1 , Cn ,      , DV1 ,DV2 ,DV3
$-----
SuEx , 11 , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , -10.0 , 2 , 3 , END , 3 , 10 , 5
$-----
$サーフェイスデータ
$      , ID ,PID , C1 , C2 , C3 , C4 , C5 , C6
$-----
SuBc , 12 , 2 , 1 , 5 , 8 , 7 , 6 , 4
$-----
$サーフェイスアプローチデータ
$      , ID ,IDF ,IDL ,INC,APPROACH , P1 , P2 , P3 , P4
$-----
MSuap , 1 , 12 , 12 , 1 , 3 , 7 , 8 , 10 ,11
$-----
$サーフェイスメッシュサイズ
$      , ID , IDF , IDL , INC,
MESH SIZE, MINEDGE, MAXANGLE, MAXONSMALL, SMALLSIZE, VERTEXASPECT, MAPPEDREFINEMENT, GROWTHFACTOR, REFINERATIO
$-----
MSusi , 1 , 12 , 12 , 1 , 2.03252, 3 , 25.0 , 6 , 0.0 , 0.0 , 1 ,
1.0 , 0.1
$-----
$ジオメトリ ID 設定データ サーフェイスのカーブ(座標値)
$      , ID ,PID , S , COORD11, COORD12, COORD13, COORD21, COORD22, COORD23, DV , X , Y , Z
$-----
IdCuSuN, 31 , 0 , 11 , 0.0 , 15.0 , 0.0 , 0.0 , 15.0 , -10.0
$-----
$拘束条件データ
$      , ID ,SID , COMP , COOD
$      ,      ,      , C1
$-----
BCX , 1 , 11 , 156 , 0.0
BCZ , 2 ,      , 345 , -10.0
BCC , 3 ,      , 123456 , 7
$-----
$節点荷重データ カーブで設定
$      , ID , LID , TITLE , TYPE , SC , LOADX, LOADY, LOADZ, C1
$-----
LO , 11 , 4 , 節点荷重 , FORC , 1.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 31

```

3.2.3 解析モデル作成例

表 3-2-2 に示すインプットデータを基に表 3-2-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

表 3-2-3 例題モデル 2 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 3 | モデル 2 よりマップドメッシュオフ |
| 4 | 基本モデルより一次要素から二次要素に変更 |

解析モデル入力データ プレートモデル2

| | |
|--------|--|
| タイトル | テストモデル サーフェス |
| サブタイトル | バウンダリ、押し出しサーフェス |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example02_Plate |
| ファイル名 | Example02_Plate |

物性値

| | | | | |
|----------|-------|-----|---------|------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 板厚 | 要素タイプ | 節点荷重 |
| 2.10E+04 | 0.3 | 1.0 | 四角形(線形) | 1.0 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|------|-------|
| L1 | 45.0 | 全長 |
| L2 | 14.0 | 穴位置 |
| W | 10.0 | 幅 |
| R1 | 5.0 | 穴 |
| R2 | 15.0 | カーブ |
| R3 | 3.0 | フィレット |

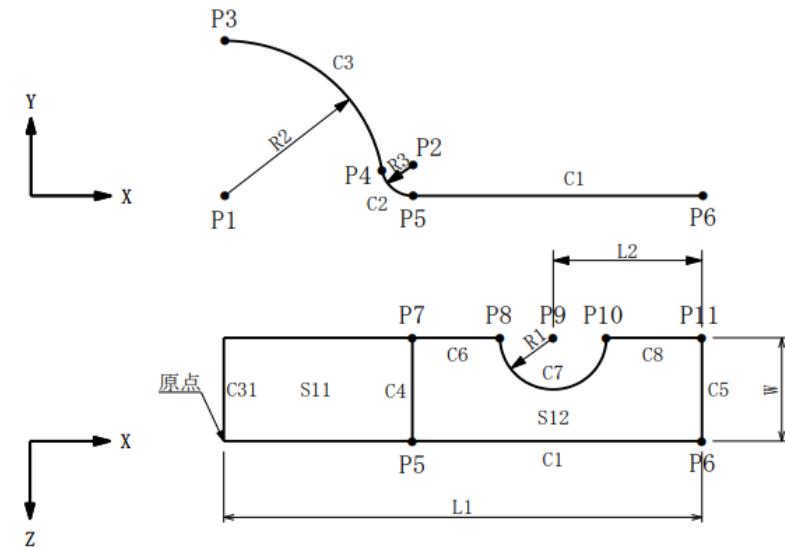
カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 名称 |
|--------|-----|-------|
| C1 | 11 | 平板 |
| C2 | 3 | フィレット |
| C3 | 10 | カーブ |
| C4, C5 | 5 | 幅 |
| C6, C8 | 4 | 穴部 |

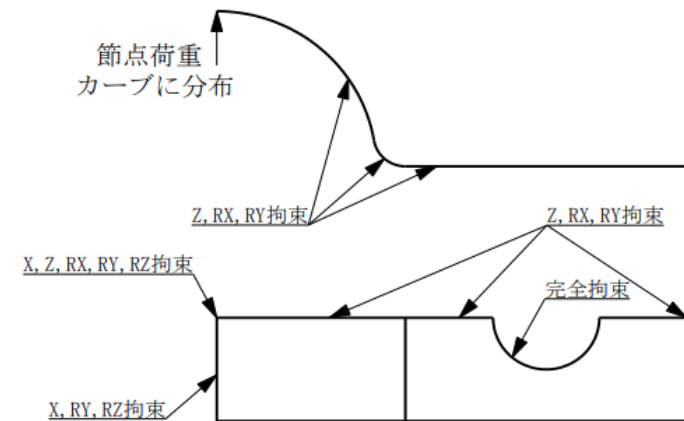
サーフェースオートメッシュ

| 記号 | 層数 | 名称 |
|------------------|---------|-------------------------------|
| MESHSIZE | 2.03252 | メッシュサイズ(大きすぎるとカーブ板と分割数が合わない) |
| MAPPEOREFINEMENT | オン | マップドメッシュ(オフにするとマップドメッシュを行わない) |

注1: カーブ分割数は、メッシュサイズ及びマップドメッシュにより入力値で分割されない場合がある。



解析モデル寸法



解析条件 節点荷重

図 3-2-1-1 例題モデル 2 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

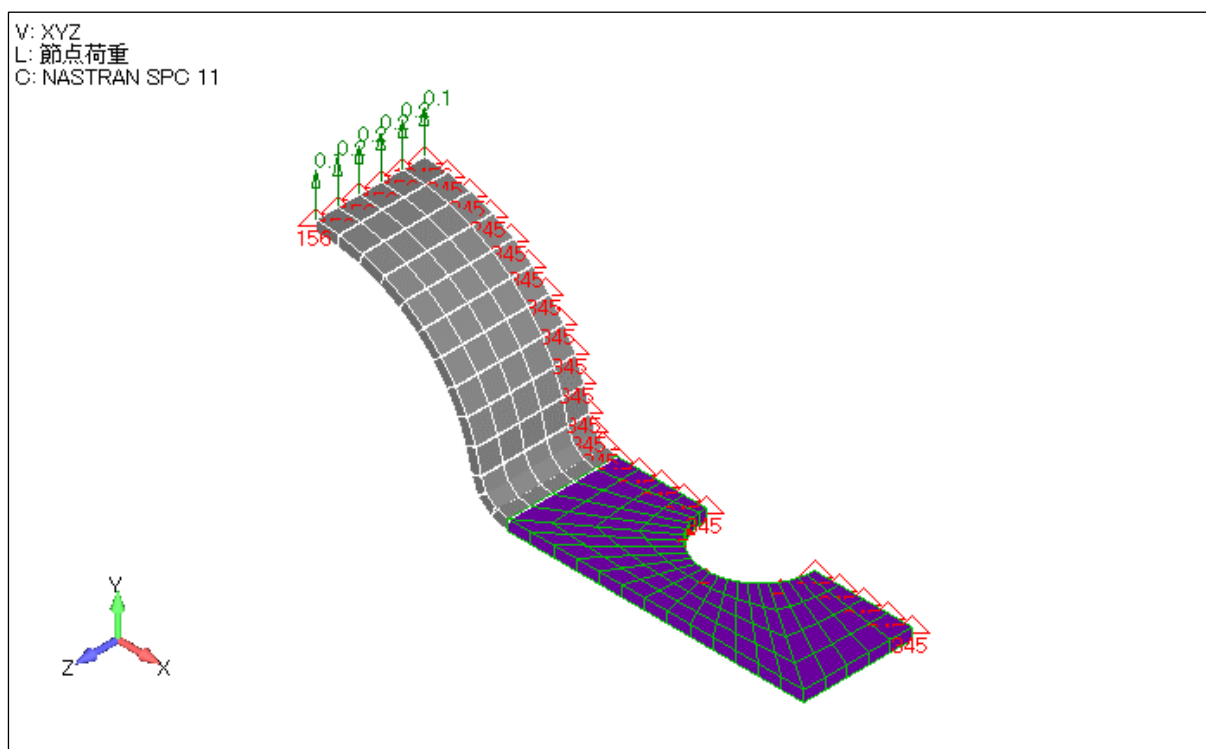


図 3-2-1-2 例題モデル 2 モデル作成条件 1 解析条件

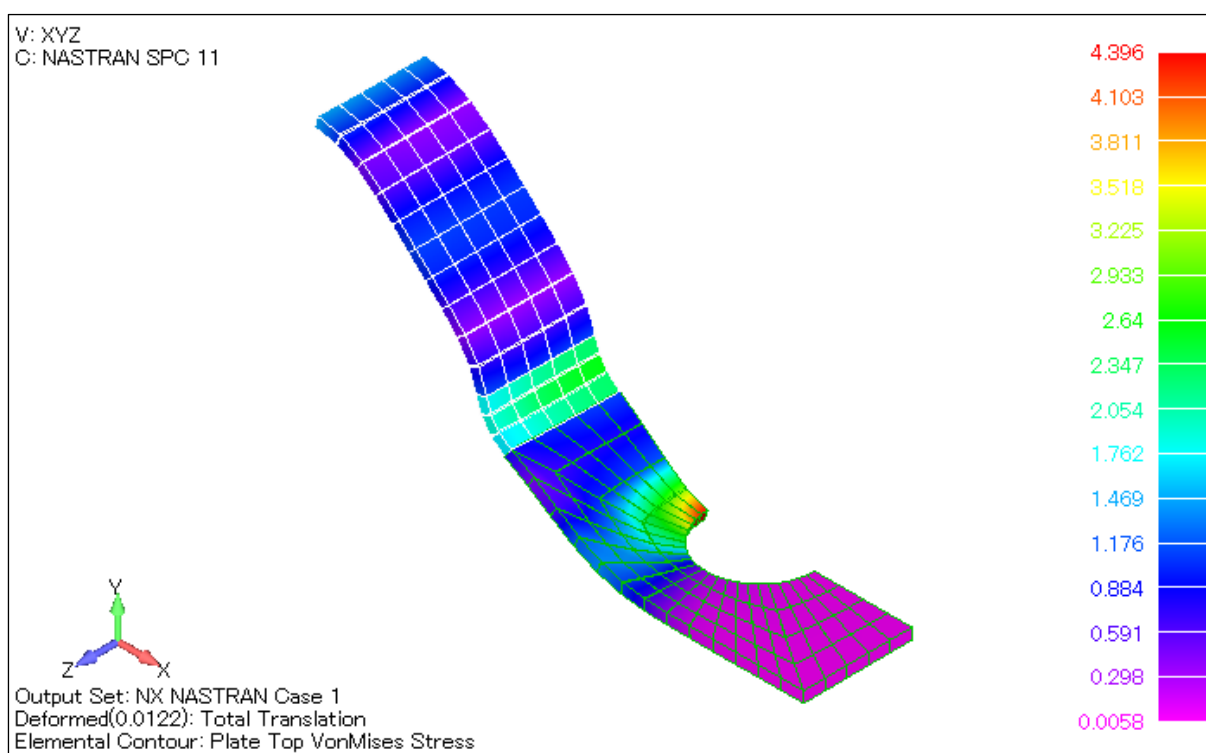


図 3-2-1-3 例題モデル 2 モデル作成条件 1 解析結果

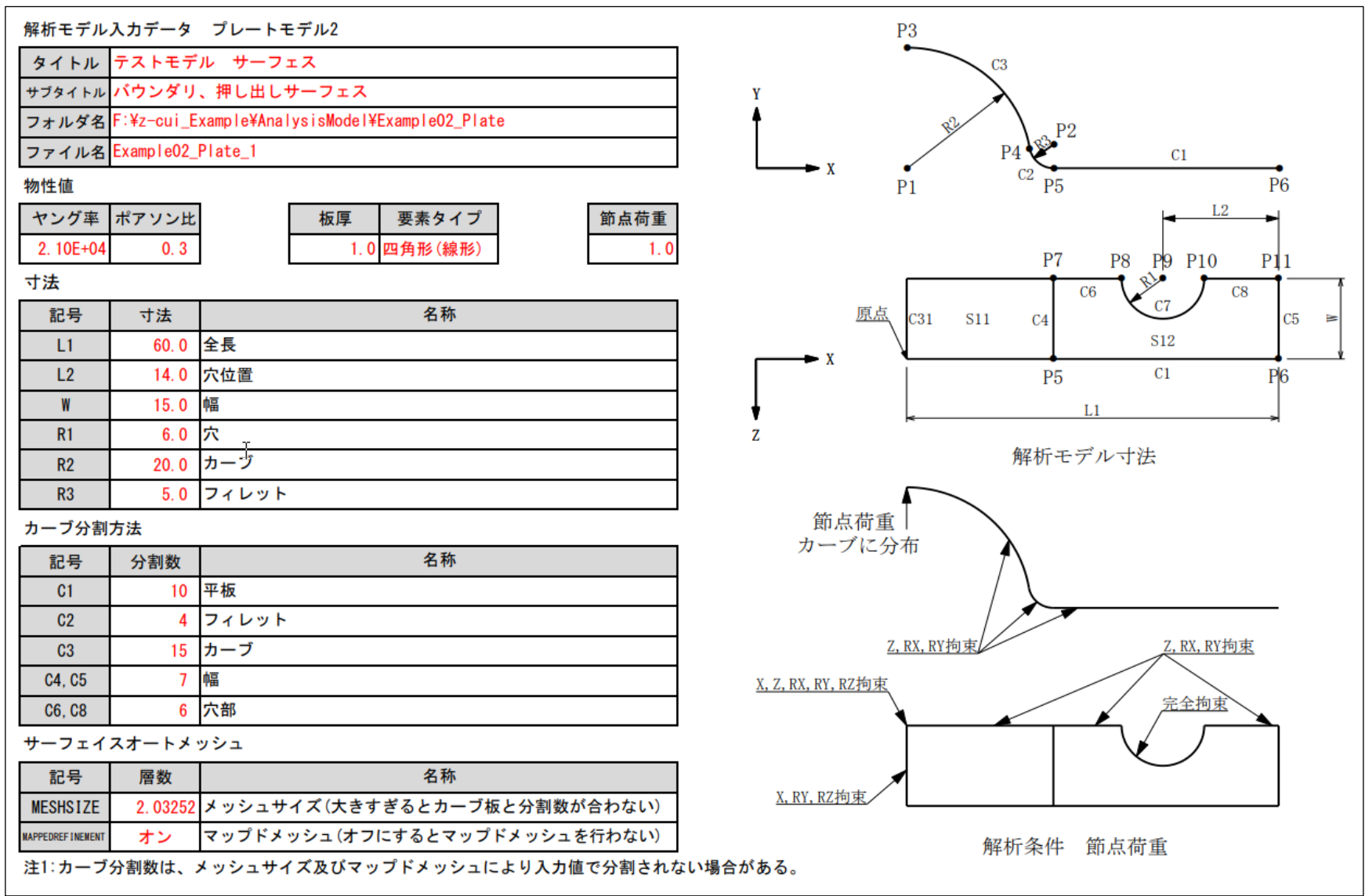


図 3-2-2-1 例題モデル 2 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

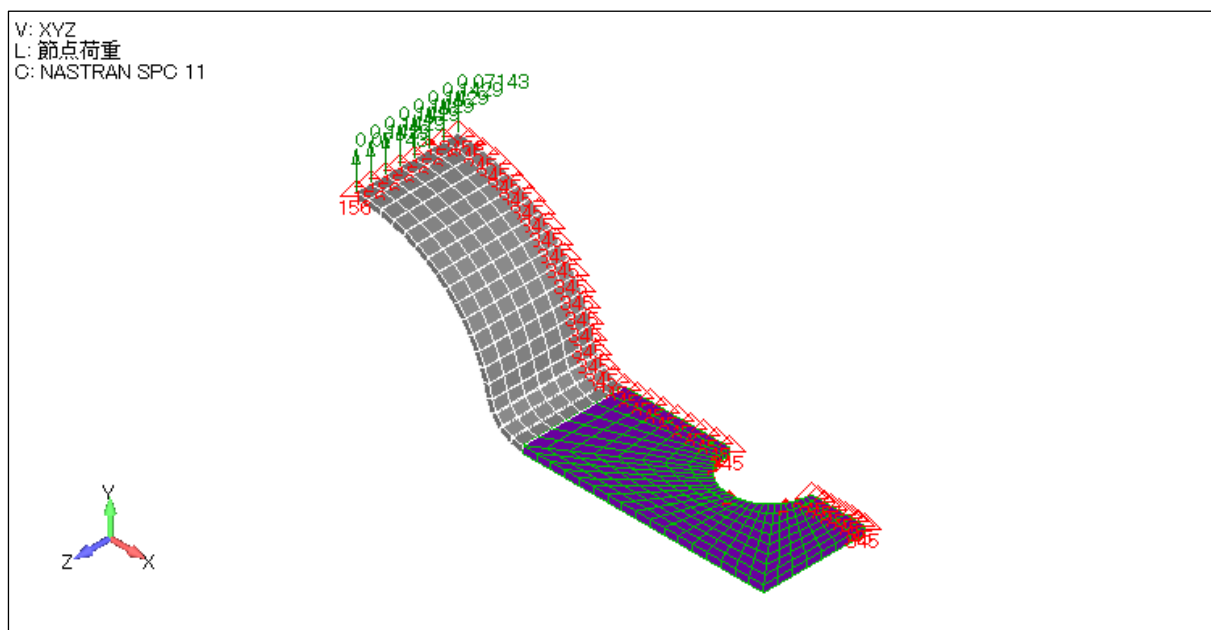


図 3-2-2-2 例題モデル 2 モデル作成条件 2 解析条件

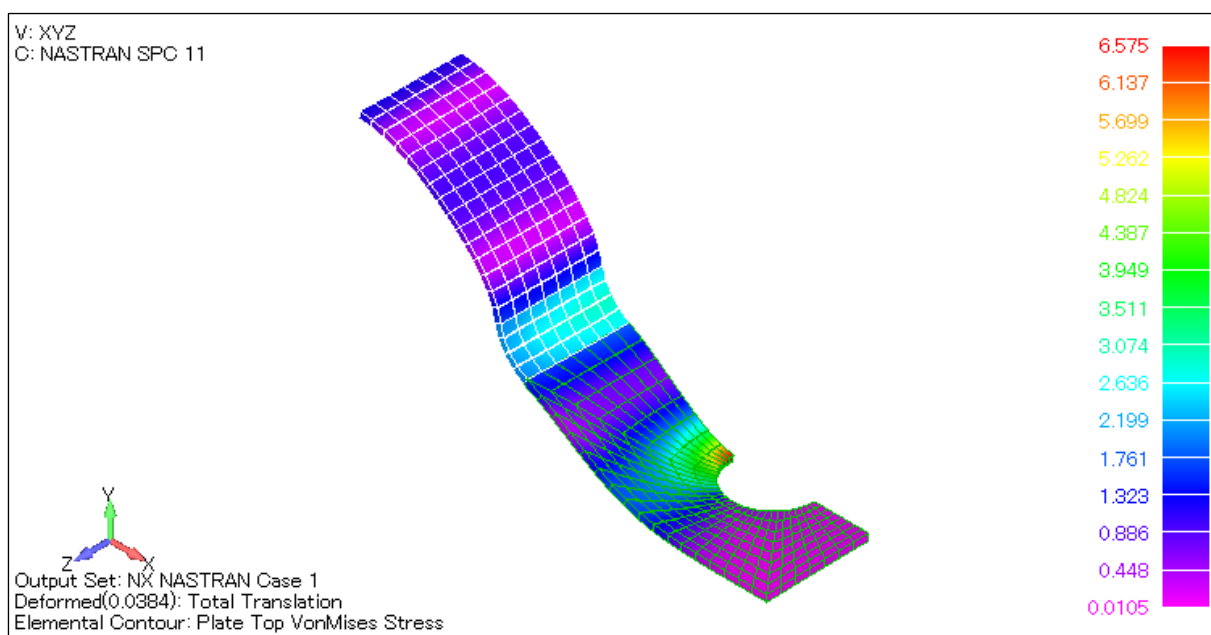


図 3-2-2-3 例題モデル 2 モデル作成条件 2 解析結果

解析モデル入力データ プレートモデル2

| | |
|--------|--|
| タイトル | テストモデル サーフェス |
| サブタイトル | バウンダリ、押し出しサーフェス |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example02_Plate |
| ファイル名 | Example02_Plate_2 |

物性値

| | | | | |
|----------|-------|-----|---------|------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 板厚 | 要素タイプ | 節点荷重 |
| 2.10E+04 | 0.3 | 1.0 | 四角形(線形) | 1.0 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|------|-------|
| L1 | 60.0 | 全長 |
| L2 | 14.0 | 穴位置 |
| W | 15.0 | 幅 |
| R1 | 6.0 | 穴 |
| R2 | 20.0 | カーブ |
| R3 | 5.0 | フィレット |

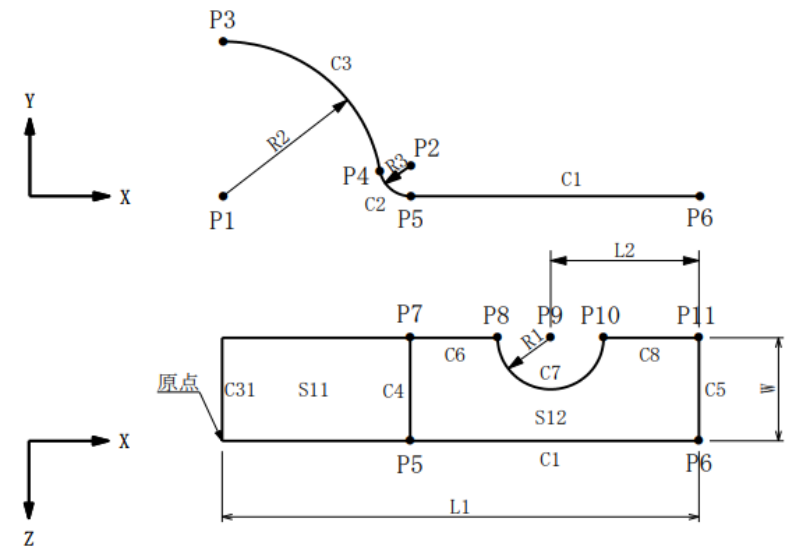
カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 名称 |
|--------|-----|-------|
| C1 | 10 | 平板 |
| C2 | 4 | フィレット |
| C3 | 15 | カーブ |
| C4, C5 | 7 | 幅 |
| C6, C8 | 10 | 穴部 |

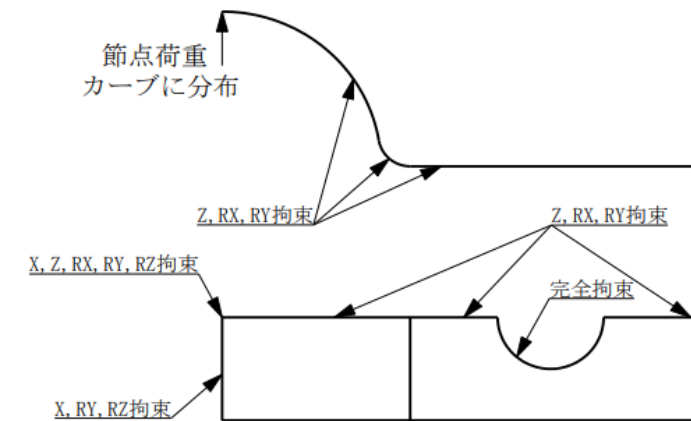
サーフェスオートメッシュ

| 記号 | 層数 | 名称 |
|------------------|---------|-------------------------------|
| MESHSIZE | 2.03252 | メッシュサイズ(大きすぎるとカーブ板と分割数が合わない) |
| MAPPEDREFINEMENT | オフ | マップドメッシュ(オフにするとマップドメッシュを行わない) |

注1:カーブ分割数は、メッシュサイズ及びマップドメッシュにより入力値で分割されない場合がある。



解析モデル寸法



解析条件 節点荷重

図 3-2-3-1 例題モデル 2 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

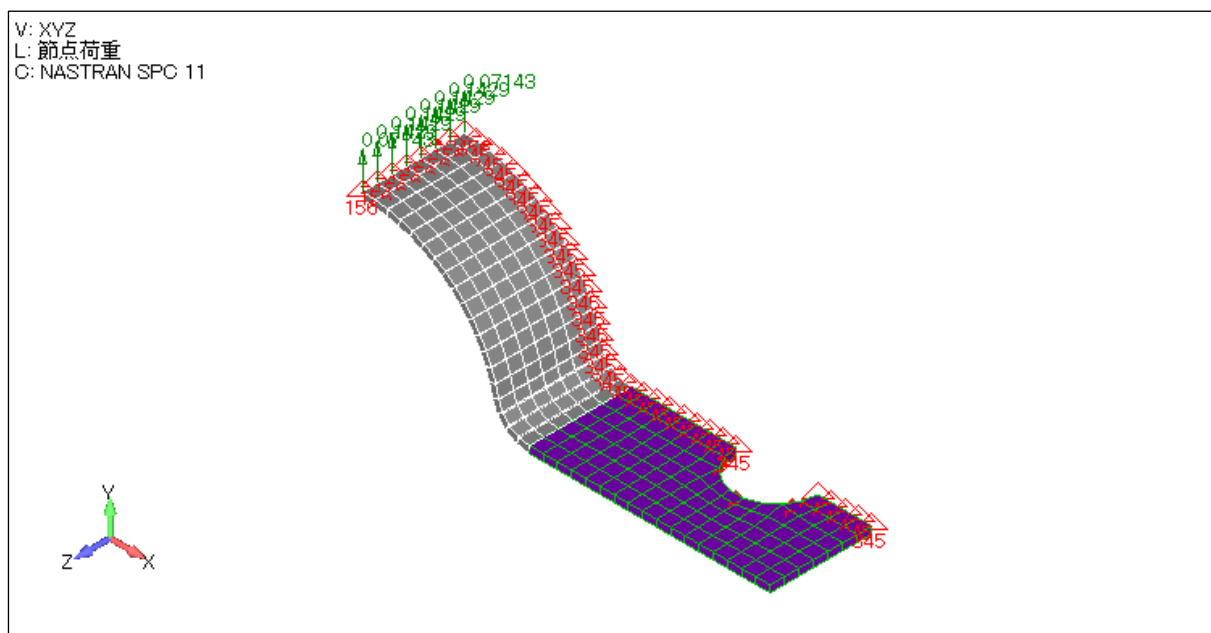


図 3-2-3-2 例題モデル 2 モデル作成条件 3 解析条件

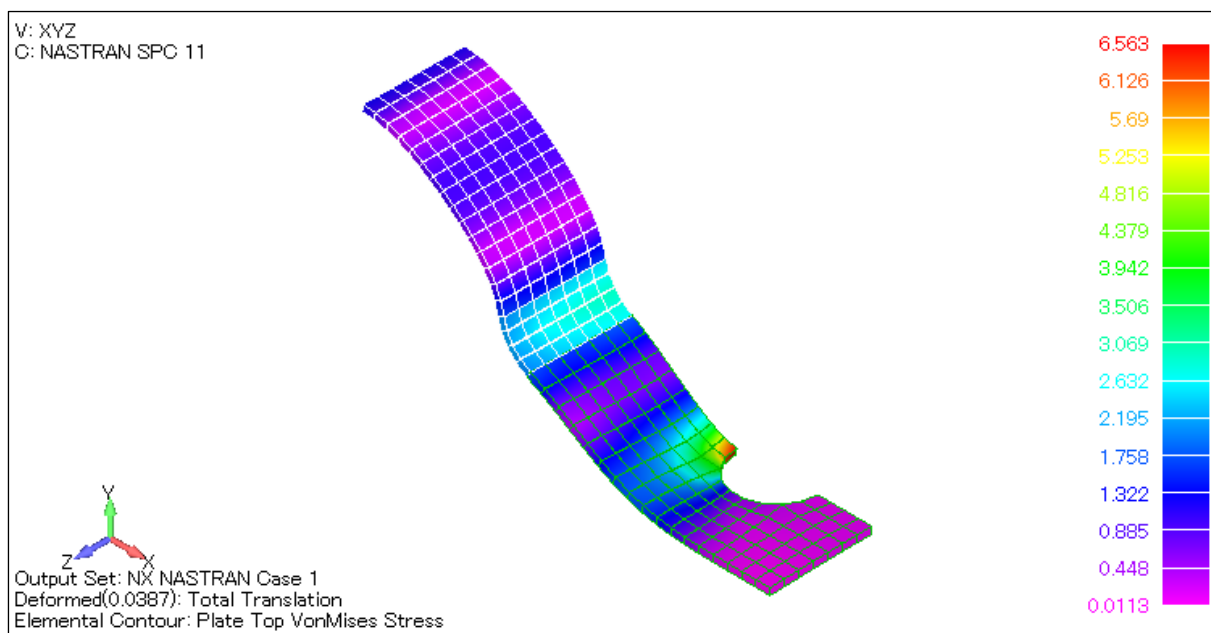


図 3-2-3-3 例題モデル 2 モデル作成条件 3 解析結果

解析モデル入力データ プレートモデル2

| | |
|--------|---|
| タイトル | テストモデル サーフেস |
| サブタイトル | バウンダリ、押し出しサーフェス、高次要素 |
| フォルダ名 | F:\yz-cui_Example¥AnalysisModel¥Example02_Plate |
| ファイル名 | Example02_Plate_Higher_Element |

物性値

| | | | | |
|----------|-------|-----|---------|------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 板厚 | 要素タイプ | 節点荷重 |
| 2.10E+04 | 0.3 | 1.0 | 四角形(二次) | 1.0 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|------|-------|
| L1 | 45.0 | 全長 |
| L2 | 14.0 | 穴位置 |
| W | 10.0 | 幅 |
| R1 | 5.0 | 穴 |
| R2 | 15.0 | カーブ |
| R3 | 3.0 | フィレット |

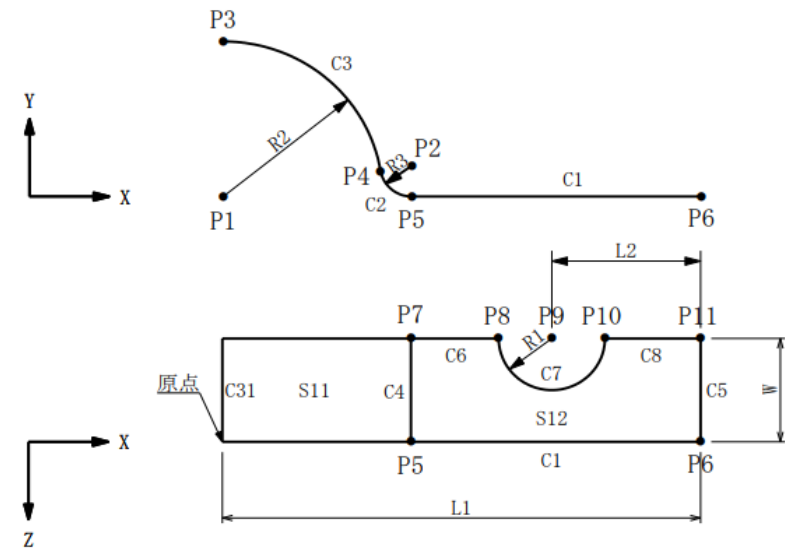
カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 名称 |
|--------|-----|-------|
| C1 | 11 | 平板 |
| C2 | 3 | フィレット |
| C3 | 10 | カーブ |
| C4, C5 | 5 | 幅 |
| C6, C8 | 4 | 穴部 |

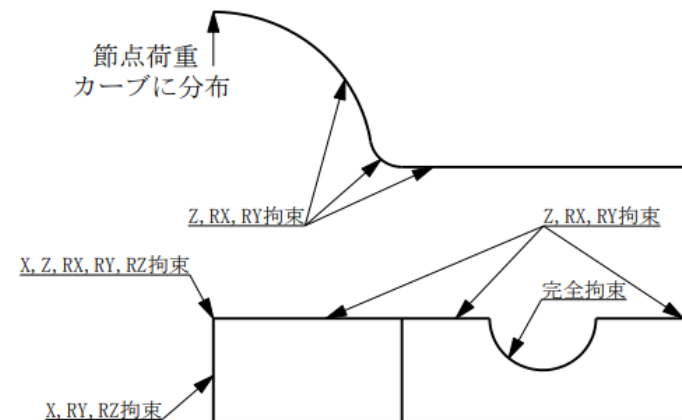
サーフェスオートメッシュ

| 記号 | 層数 | 名称 |
|------------------|---------|-------------------------------|
| MESHSIZE | 2.03252 | メッシュサイズ(大きすぎるとカーブ板と分割数が合わない) |
| MAPPEDREFINEMENT | オン | マップドメッシュ(オフにするとマップドメッシュを行わない) |

注1: カーブ分割数は、メッシュサイズ及びマップドメッシュにより入力値で分割されない場合がある。



解析モデル寸法



解析条件 節点荷重

図 3-2-4-1 例題モデル 2 モデル作成条件 4 モデル作成 Excel インプットシート

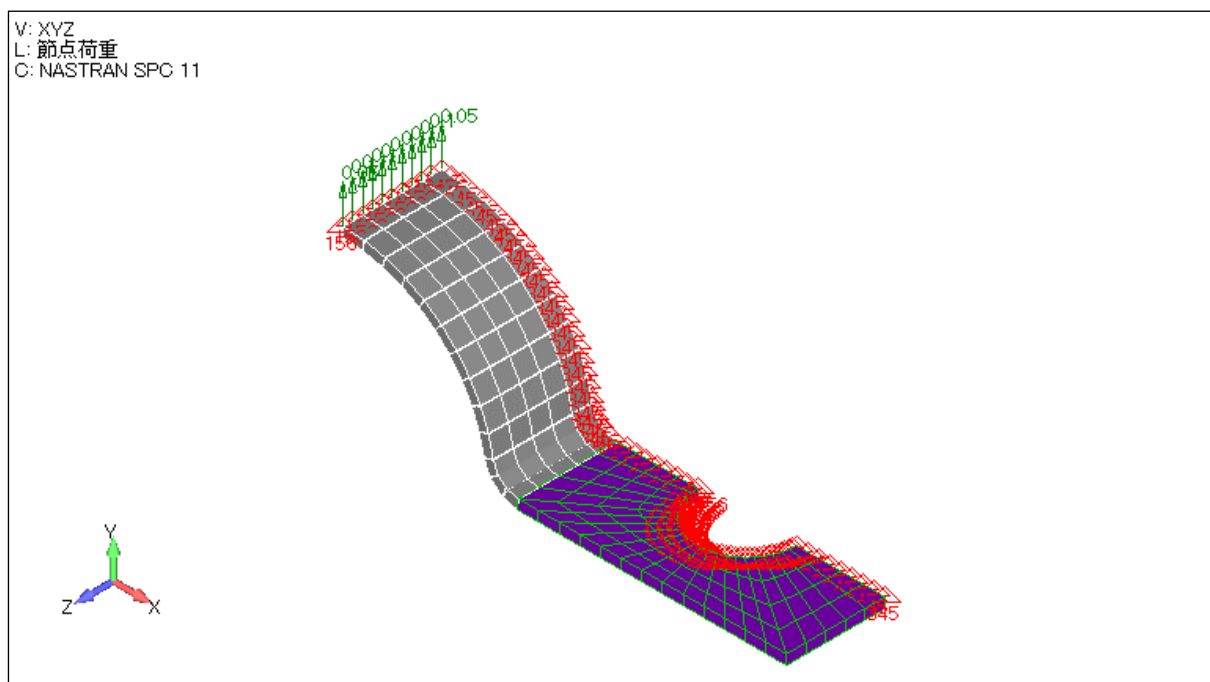


図 3-2-4-2 例題モデル 2 モデル作成条件 4 解析条件

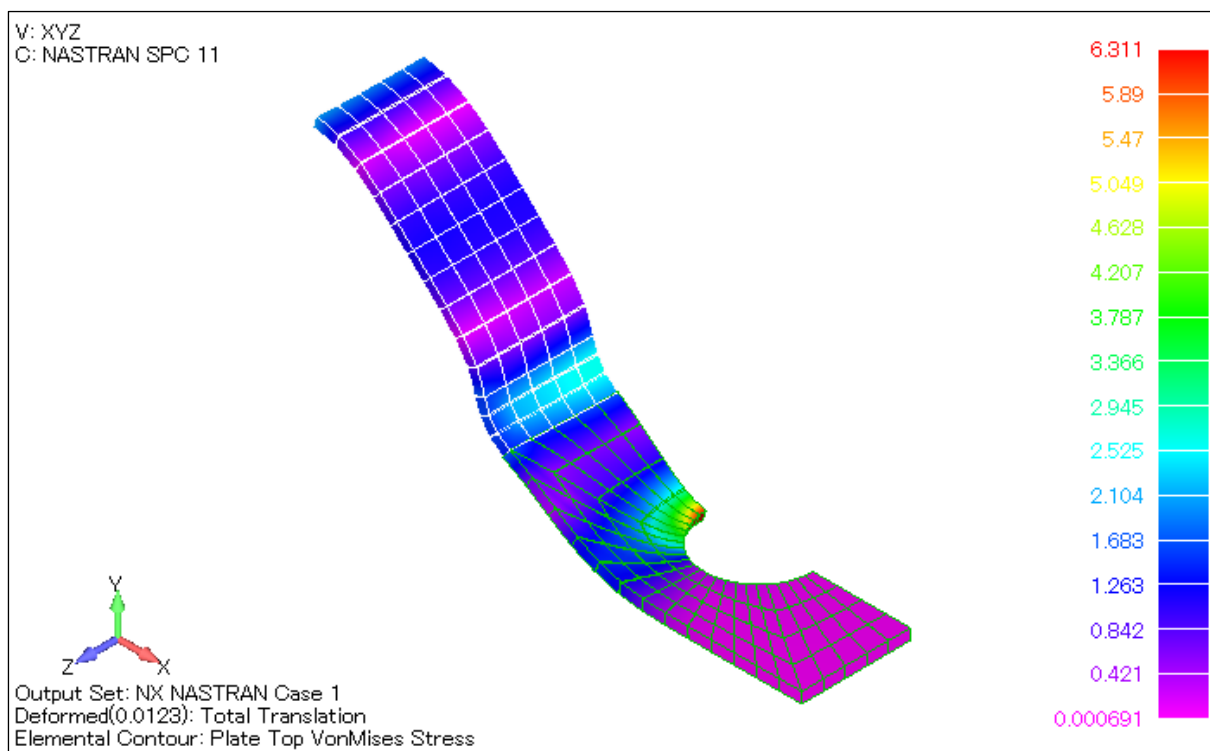


図 3-2-4-3 例題モデル 2 モデル作成条件 4 解析結果

3.3 モデル3(架台梁及び板要素モデル、加速度荷重及び固有値解析)

架台を梁及び板要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。なお、付加質量は節点質量でモデル化している。

- ・ ファイル設定
- ・ タイトル
- ・ 計算制御
- ・ 計算条件
- ・ ビュー
- ・ 物性値
- ・ 板プロパティ
- ・ 梁プロパティ
- ・ ポイント
- ・ ライン
- ・ サrfフェイス
- ・ 節点質量
- ・ 拘束条件
- ・ 加速度

3.3.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-3-1 とする。

表 3-3-1 例題モデル3 解析条件

| | |
|-------|--|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | 梁要素 CBAR 板要素 (1 次) CQUAD4 質量要素 (CONM2) |
| 解析タイプ | 静荷重及び固有値解析 |
| 荷重 | 加速度 |

3.3.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-3-1 に、インプットデータを作成するための寸法記号及びジオメトリ ID と拘束条件及び荷重条件を図 3-3-2 に示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-3-2 に示す。

なお、本モデルのカーブは全て分割数及び分割方法を指定している。

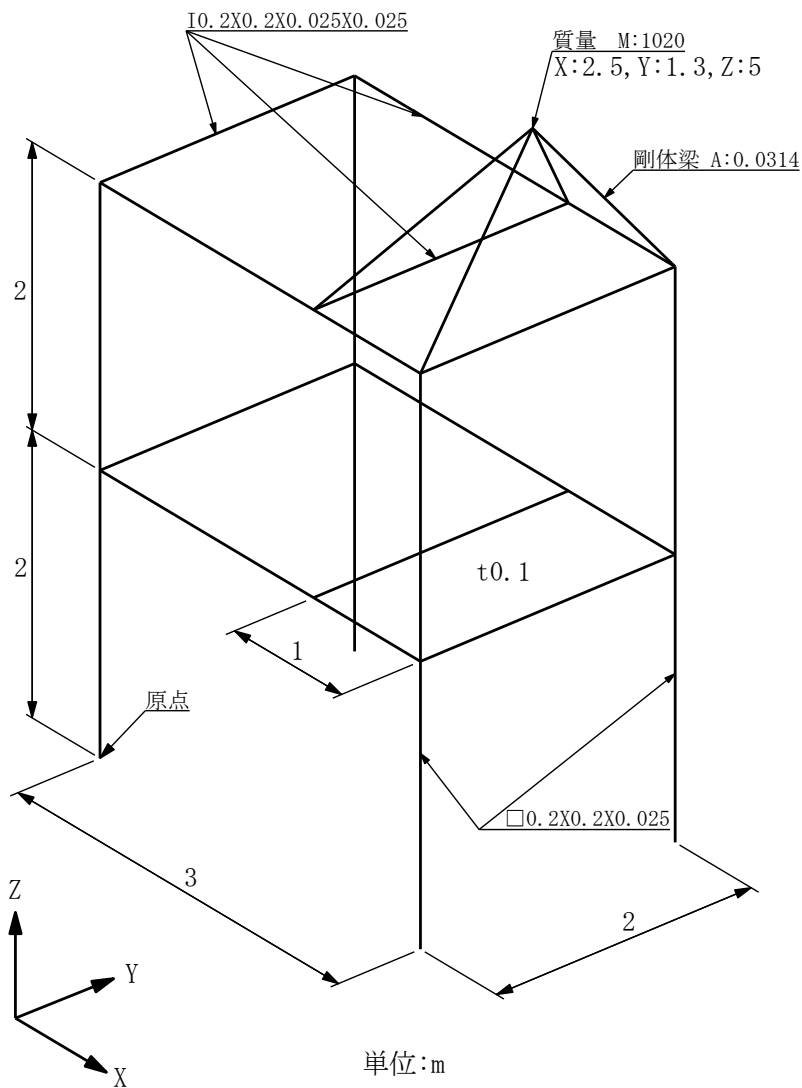
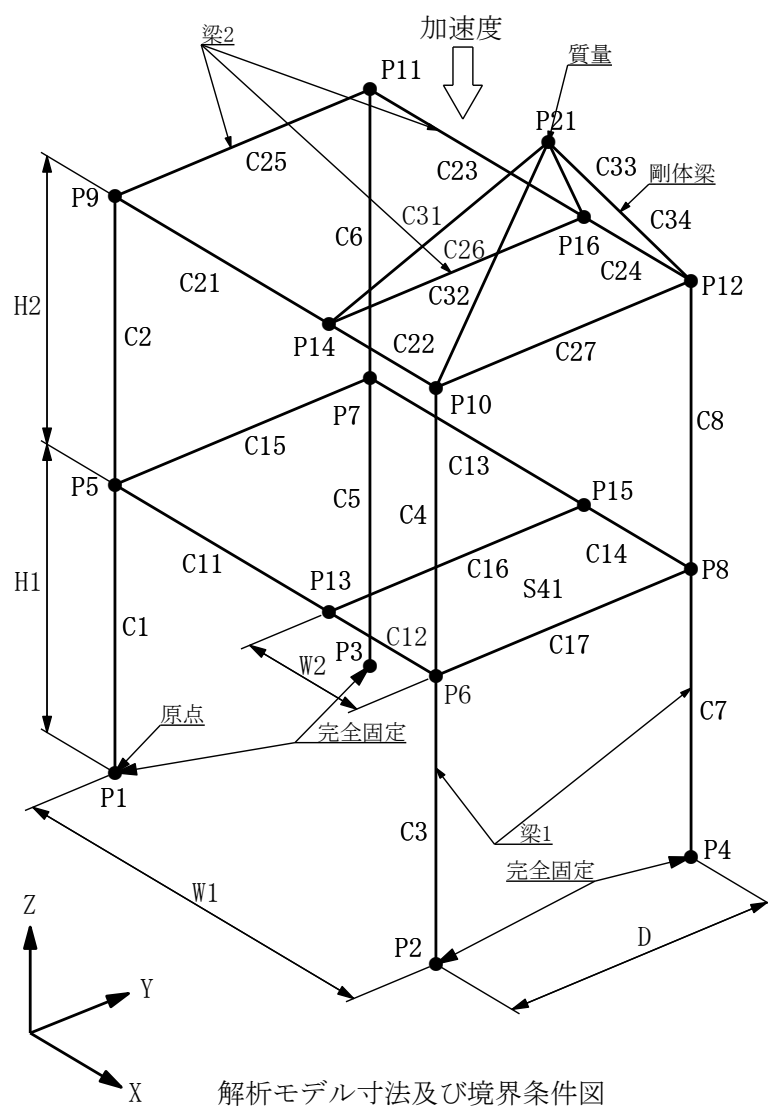


図 3-3-1 例題モデル 3 解析モデル寸法図



解析モデル寸法及び境界条件図

図 3-3-2 例題モデル 3 ジオメトリ ID 及び解析条件図

表 3-3-2 例題モデル 3 Z-CUI インプットデータ (1/2)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\Z-cui_Example\AnalysisModel\Example03_Plate_Bar
Fe , Example03_Plate_Bar.dat
Ff , Example03_Plate_Bar.modfem
Fc , Example03_Plate_Bar.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , テストモデル バー、プレート、節点質量要素
St , 加速度
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid:拘束 id、mid:多点拘束 id、load:荷重 id、meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 4 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE , TYPE , ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , XYZ , 8
$-----
$物性値データ
$ , ID , TITLE , E , G , P , R
$-----
Ma , 1 , Material1 , 2.10E10 , 0.0 , 0.3 , 800.0
Ma , 2 , Material2 , 0.73E10 , 0.0 , 0.31 , 300.0
Ma , 3 , Dummy , 1.00E13 , 0.0 , 0.3 , 0.0
$-----
$板プロパティデータ
$ , ID , TITLE , MID , THIC , ELEM SHAPE , MAPPED LEVEL
$-----
Sh , 1 , Plate1 , 1 , 0.1
$-----
$梁プロパティデータ
$ , ID , TITLE , MID , TYPE , DIM1 , DIM2 , DIM3 , DIM4 , DIM5 , DIM6 , DIM7 , DIM8 ,
DIM9 , DIM10 , DIM11 , DIM12 , DIM13 , DIM14 , DIM15 , DIM16
$ , , A , I1 , I2 , J , NSM , C1 , C2 , D1 ,
D2 , E1 , E2 , F1 , F2 , K1 , K2 , I12
$-----
Ba , 2 , Rectangular Tube , 2 , BOX , 0.2 , 0.2 , 0.025 ,
0.025 ,
Ba , 3 , I Beam , , I , 0.2 , 0.2 , 0.2 , 0.025 , 0.025 ,
0.025 ,
Ba , 4 , Rod , , 3 , INPUT , 0.0314 , 0.0 , 0.0 ,
0.0 ,
$-----
$ポイントデータ
$ , ID , X , Y , Z
$-----
Po , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0
CpPO , 1 , 1 , 1 , 1 , 3.0 , 0.0 , 0.0 , 1 , 2 , 0.0 , 2.0 , 0.0 , 2 , 4 , 0.0 , 0.0 , 2.0
Po , 13 , 2.0 , 0.0 , 2.0
CpPO , 13 , 13 , 1 , 1 , 0.0 , 0.0 , 2.0 , 1 , 2 , 0.0 , 2.0 , 0.0
Po , 21 , 2.5 , 1.3 , 5.0

```

表 3-3-2 例題モデル 3 Z-CUI インプットデータ (2/2)

```

$-----
$ラインデータ
$      , ID , PID,  P1,  P2,  DV,  X ,  Y ,  Z
$-----
LiP   , 1 , 2 , 1 , 5 , 2 , 1.0 , 0.0 , 0.0
CpLiP , 1 , 1 , 1 , 1 , 4 , 3 , 2 , 1
LiP   , 11 , 3 , 5 , 13 , 4 , 0.0 , 0.0 , 1.0
LiP   , 12 , , , 13 , 6 , 2
CpLiP , 11 , 12 , 1 , 2 , 2
LiP   , 15 , , , 5 , 7 , 4
LiP   , 16 , , , 13 , 15
LiP   , 17 , , , 6 , 8
LiP   , 21 , , , 9 , 14 , 4
LiP   , 22 , , , 14 , 10 , 2
CpLiP , 21 , 22 , 1 , 2 , 2
LiP   , 25 , , , 9 , 11 , 4
LiP   , 26 , , , 14 , 16
LiP   , 27 , , , 10 , 12
$
LiP   , 31 , 4 , 14 , 21 , 1
LiP   , 32 , , , 10 , 21 , 1
LiP   , 33 , , , 16 , 21 , 1
LiP   , 34 , , , 12 , 21 , 1
$-----
$サーフェイスデータ
$      , ID ,PID , C1 , C2 , C3 , C4
$-----
SuBc  , 41 , 1 , 12 , 17 , 14 , 16
$-----
$節点質量データ
$      , ID,  MASS ,OFFX ,OFFY ,OFFZ , P
$-----
NMP   , 51, 1020.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 21
$-----
$拘束条件データ
$      , ID ,SID , COMP      , COORD
$-----
BGZ   , 1 , 11 , 123456      , 0.0
$-----
$加速度データ
$      , ID , LID, TITLE, TYPE , SC ,LOADX,LOADY,LOADZ
$-----
LO    , 11 , 4 , Load , GRAV , 1.0 , 0.0 , 0.0 , -9.8
$-----
$固有値解析条件
$      , ID , FREQMAX
$-----
EI    , 9 , 200.0

```

3.3.3 解析モデル作成例

表 3-3-2 に示すインプットデータを基に表 3-3-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのラインは全て分割数及び分割方法を指定している。

表 3-3-3 例題モデル 3 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|--------------------------|
| 1 | 基本モデル 静解析 |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 静解析 |
| 3 | 基本モデル 固有値解析 |

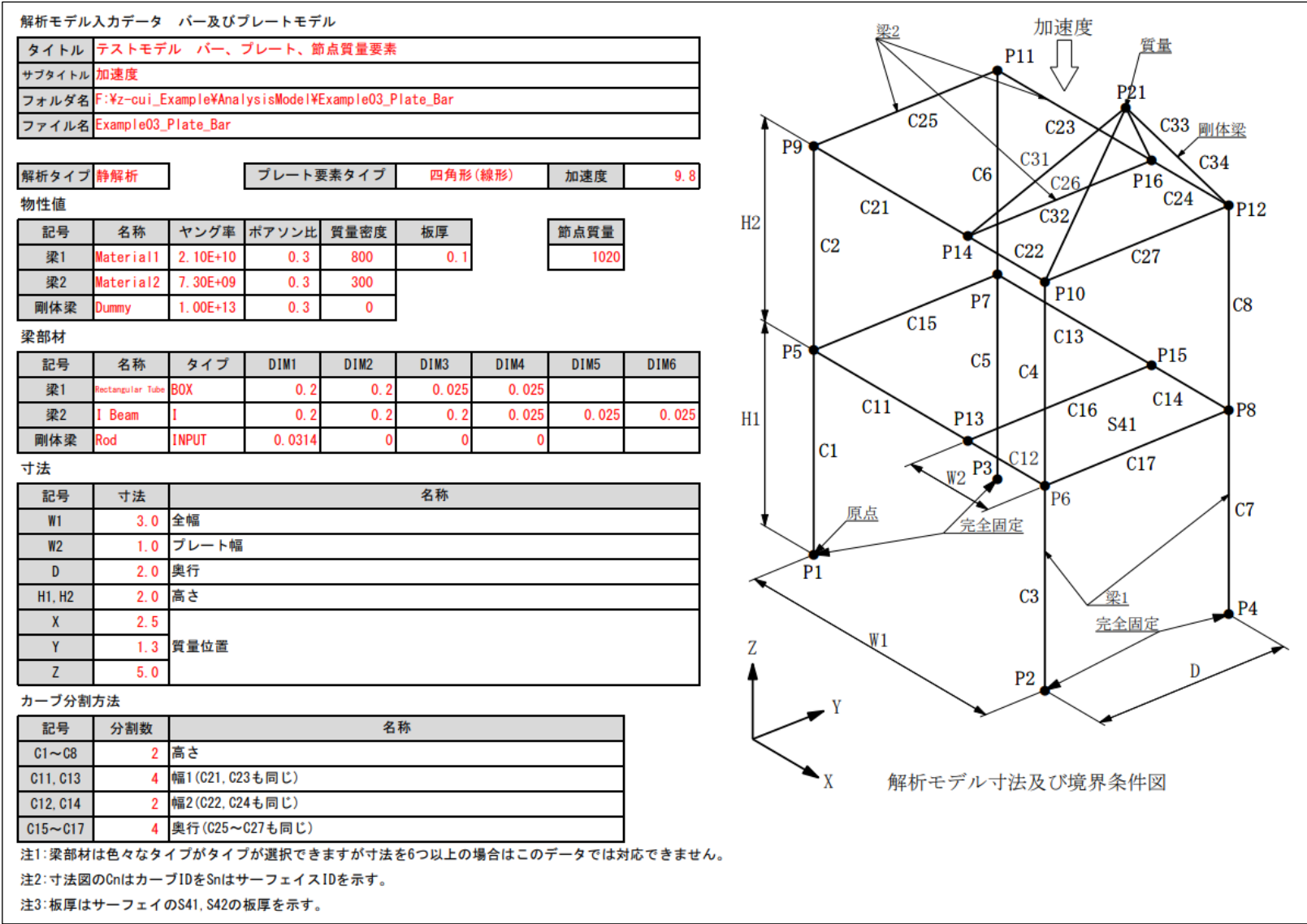


図 3-3-1-1 例題モデル 3 モデル作成条件 1(静解析) モデル作成 Excel インプットシート

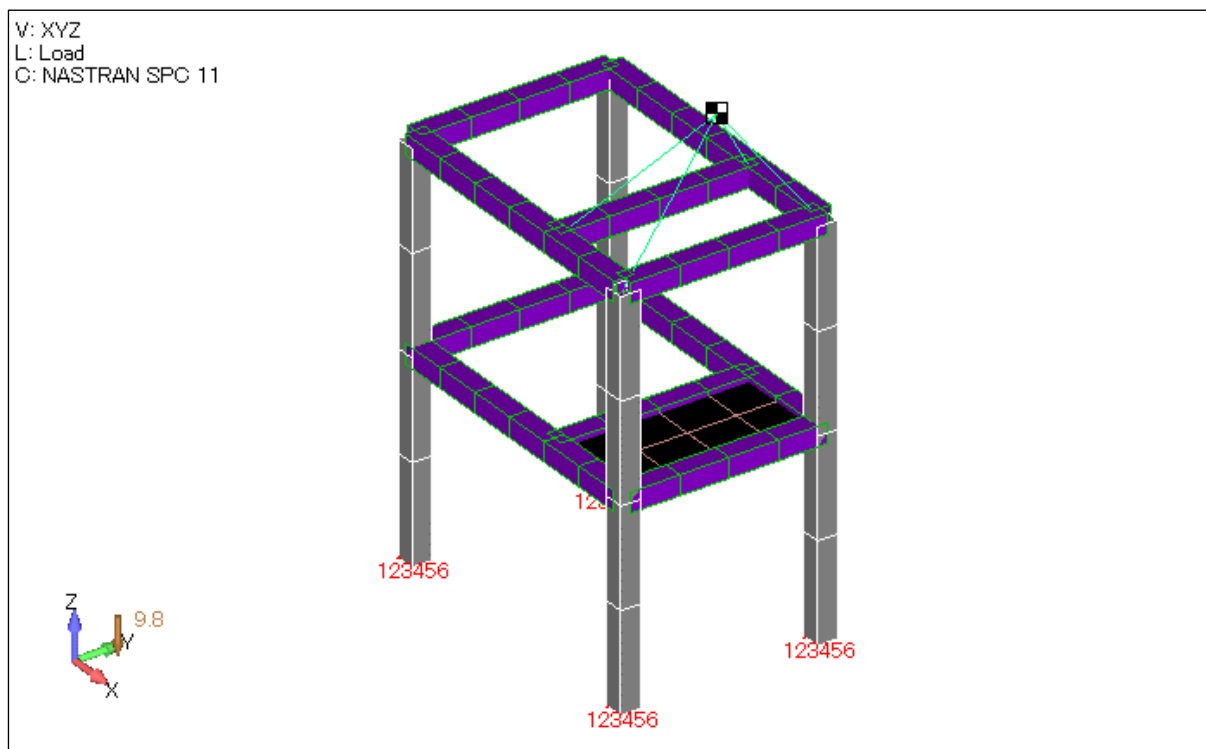


図 3-3-1-2 例題モデル 3 モデル作成条件 1(静解析) 解析条件

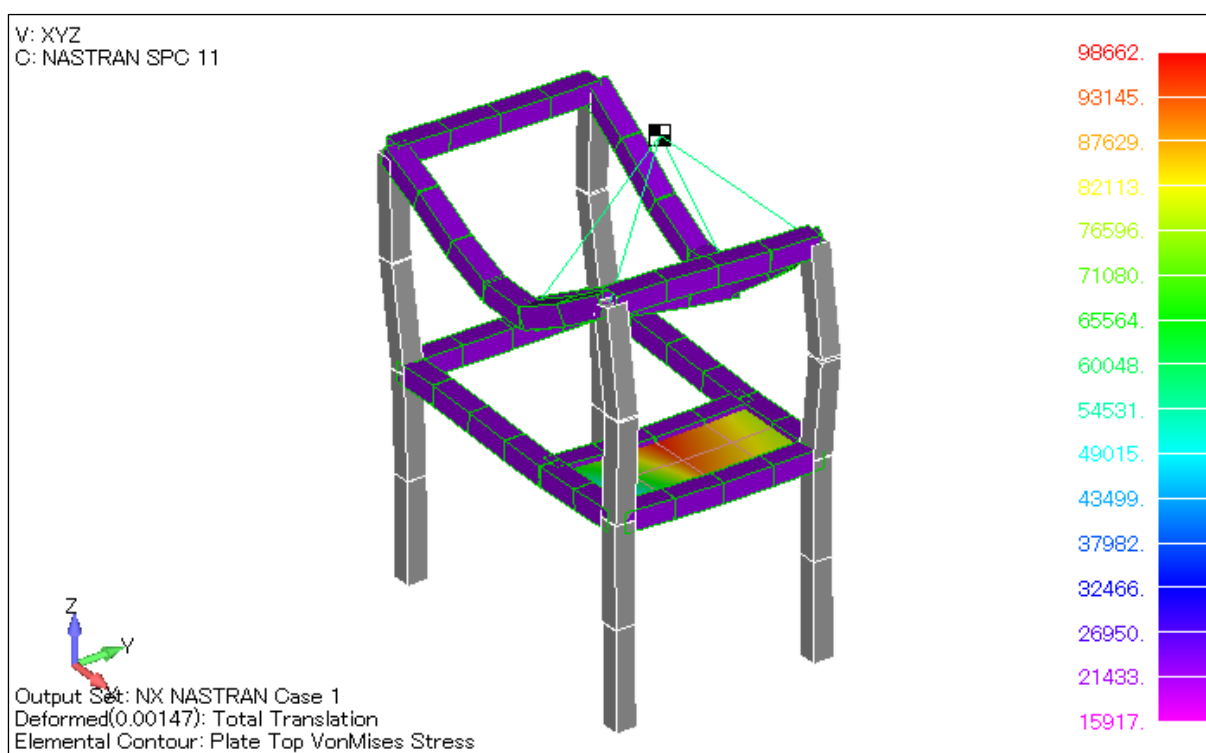


図 3-3-1-3 例題モデル 3 モデル作成条件 1(静解析) 解析結果

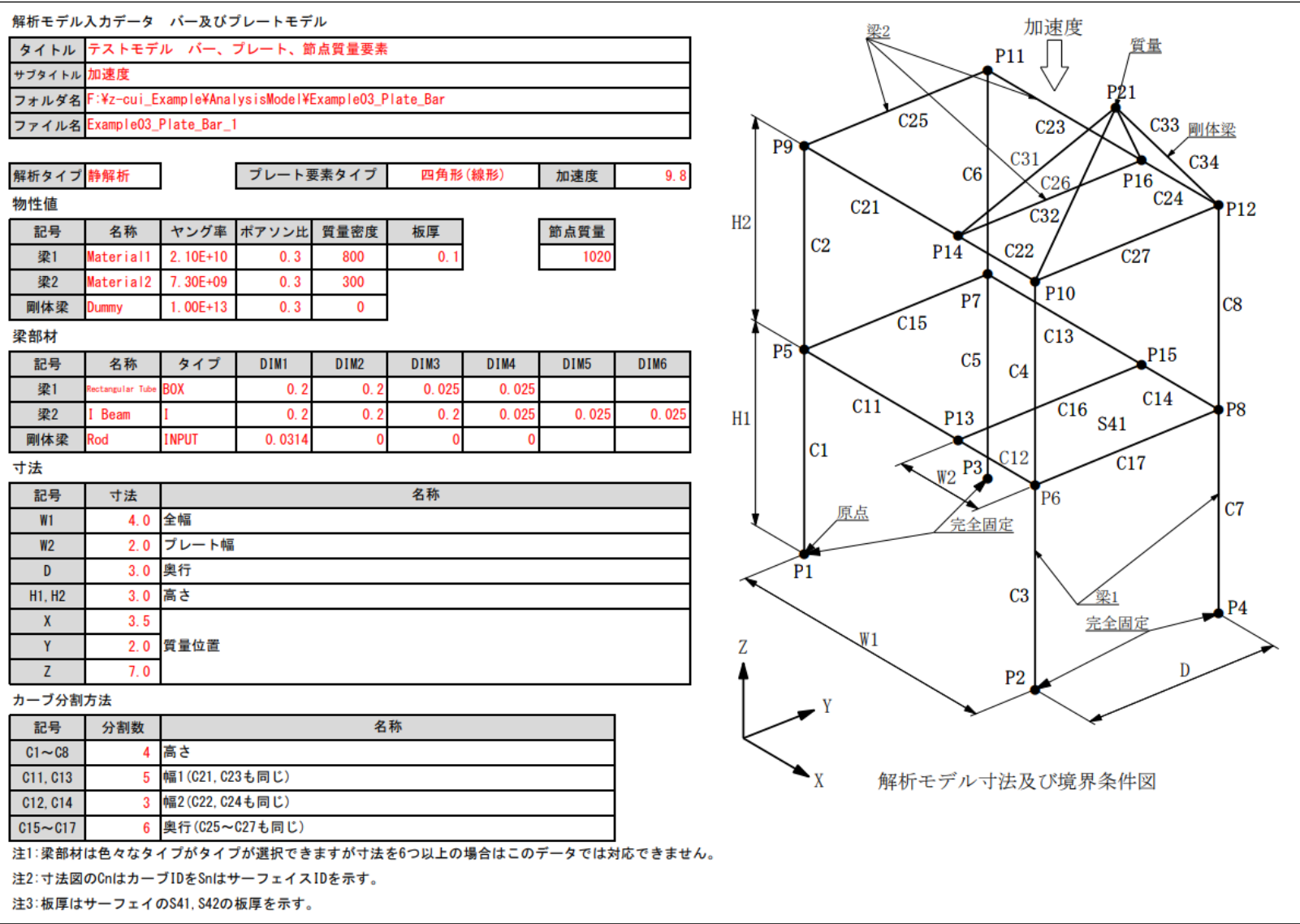


図 3-3-2-1 例題モデル 3 モデル作成条件 2(静解析) モデル作成 Excel インプットシート

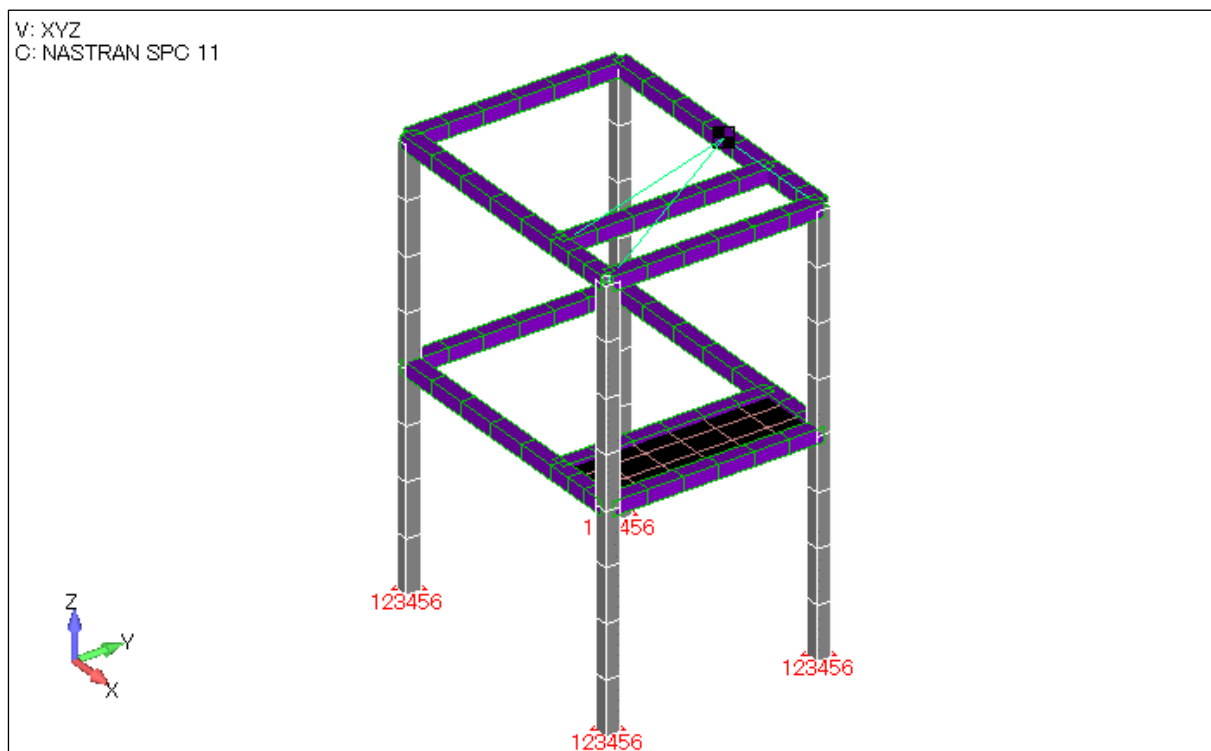


図 3-3-2-2 例題モデル 3 モデル作成条件 2(静解析) 解析条件

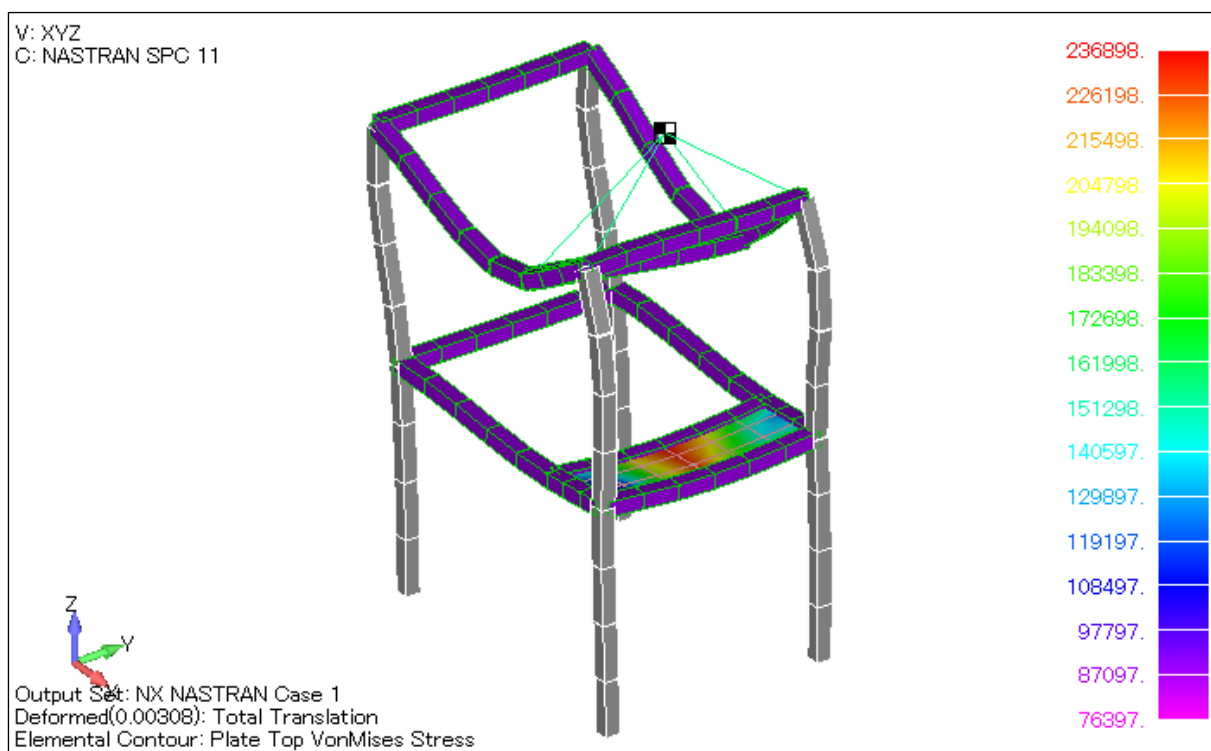


図 3-3-2-3 例題モデル 3 モデル作成条件 2(静解析) 解析結果

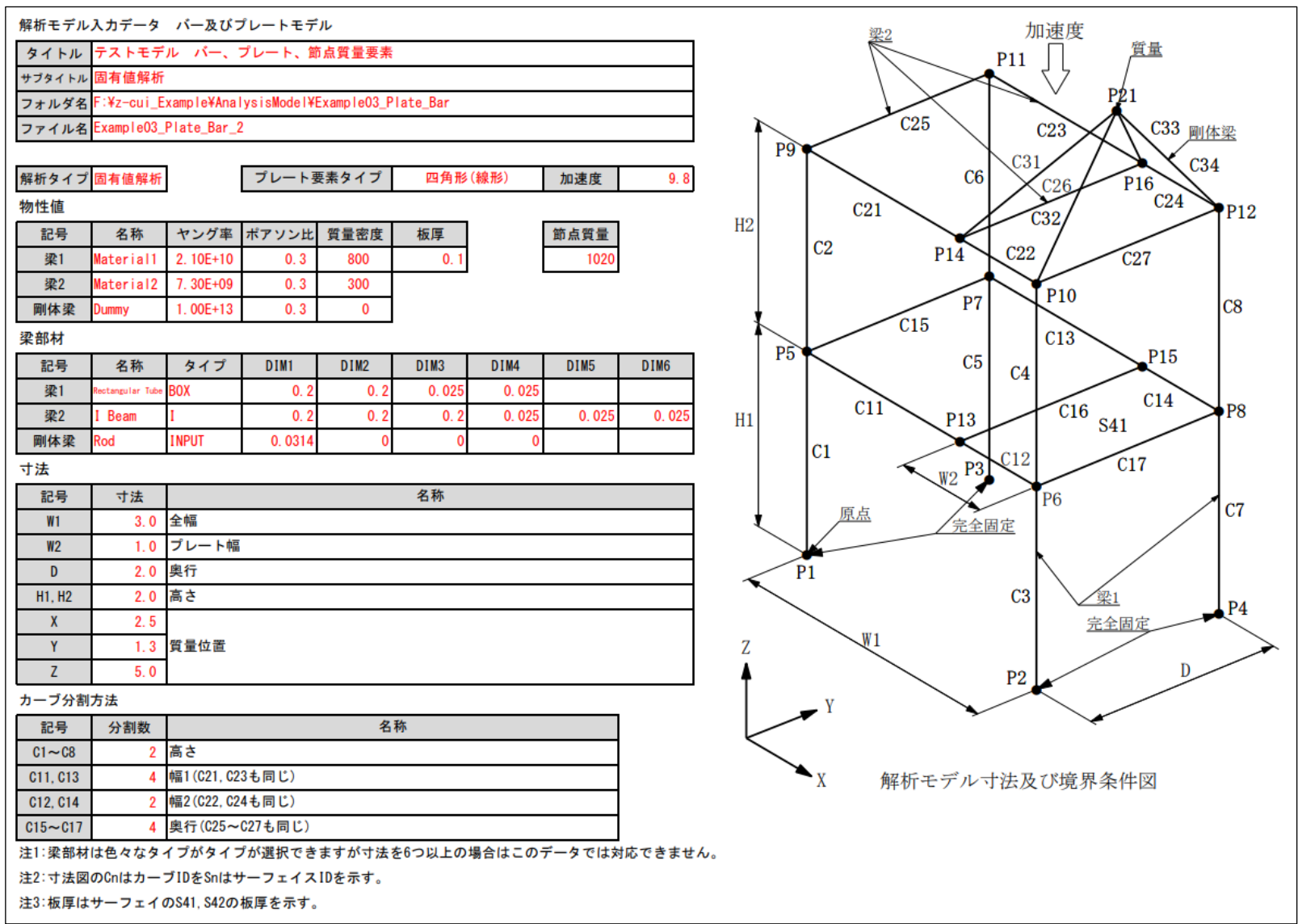


図 3-3-3-1 例題モデル 3 モデル作成条件 3(固有値解析) モデル作成 Excel インプットシート

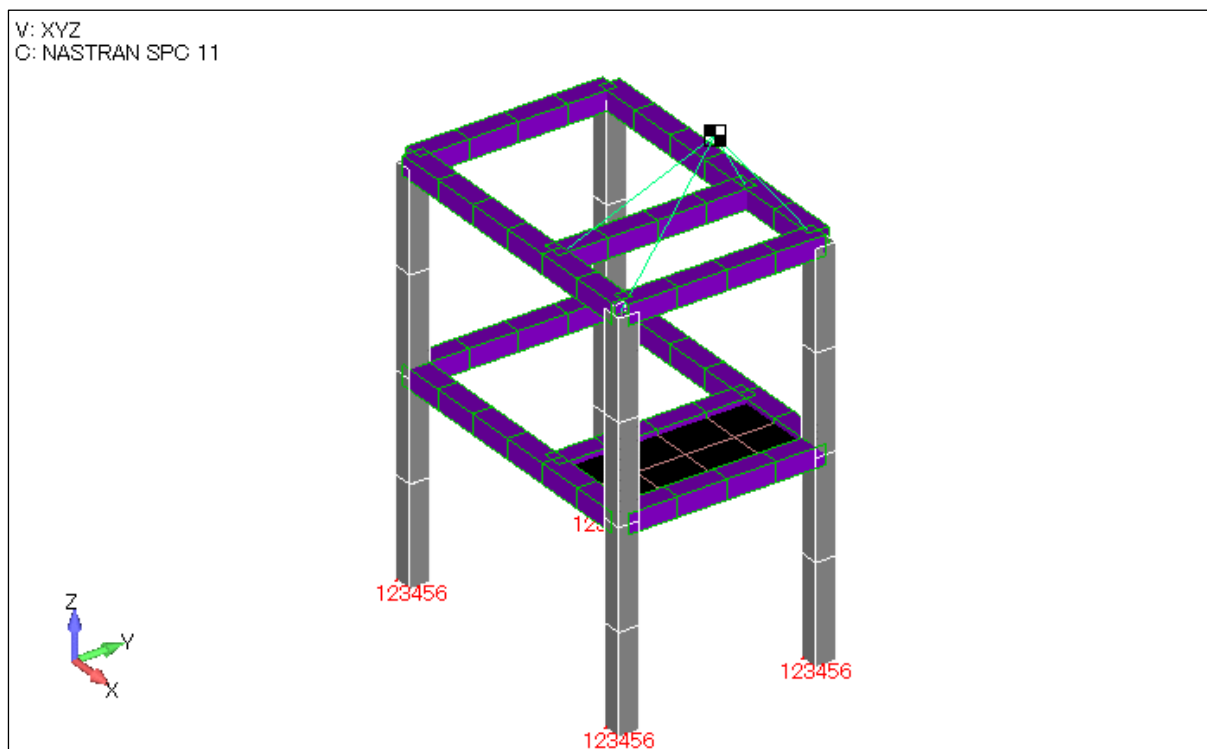


図 3-3-3-2 例題モデル 3 モデル作成条件 3(固有値解析) 解析条件

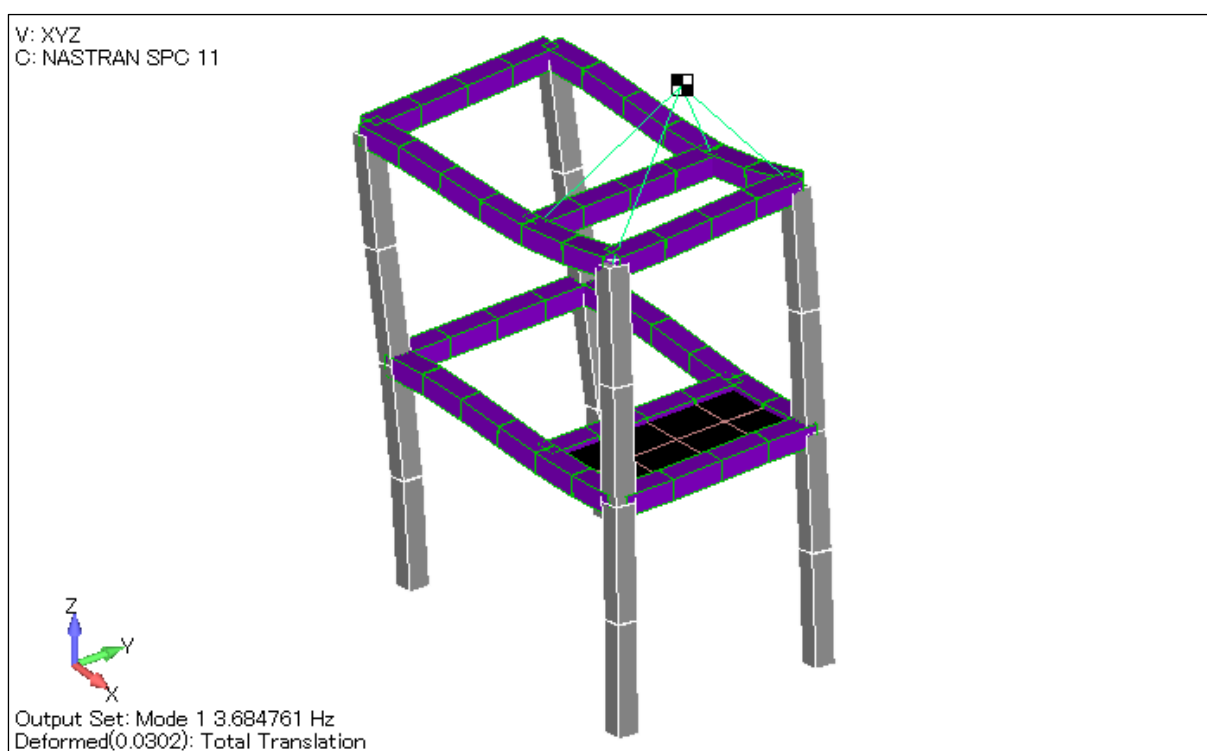


図 3-3-3-3 例題モデル 3 モデル作成条件 3(固有値解析) 解析結果

3.4 モデル 4(管台軸対称要素、圧力)

管台を軸対称要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。ライン及びカーブは等分割以外のバイアス比を与えた分割も使用している。

なお、鏡部の拘束位置の節点は局所座標系とし、先端部の引張荷重はノズル部の圧力荷重を節点荷重として与える。このためノズル部の先端部節点は剛体要素で結合している。

- ・ ファイル設定
- ・ タイトル
- ・ 計算制御
- ・ 計算条件
- ・ 物性値
- ・ 軸対称プロパティ
- ・ ポイント
- ・ カーブ
- ・ ライン
- ・ メッシュサイズ
- ・ ワークプレーン
- ・ ワークプレーン設定
- ・ サーフェイス
- ・ 剛体要素
- ・ 座標系
- ・ 局所座標系
- ・ 拘束条件
- ・ 面圧
- ・ 節点荷重

3.4.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-4-1 とする。

表 3-4-1 例題モデル 4 解析条件

| | |
|-------|-------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | 軸対称要素(1 次)CQUADX4 |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 面圧 節点荷重 |

3.4.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-4-1 に、インプットデータを作成するための寸法記号及びジオメトリ ID と拘束条件及び荷重条件を図 3-4-2 に示す。

Z 基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-4-2 に示す。

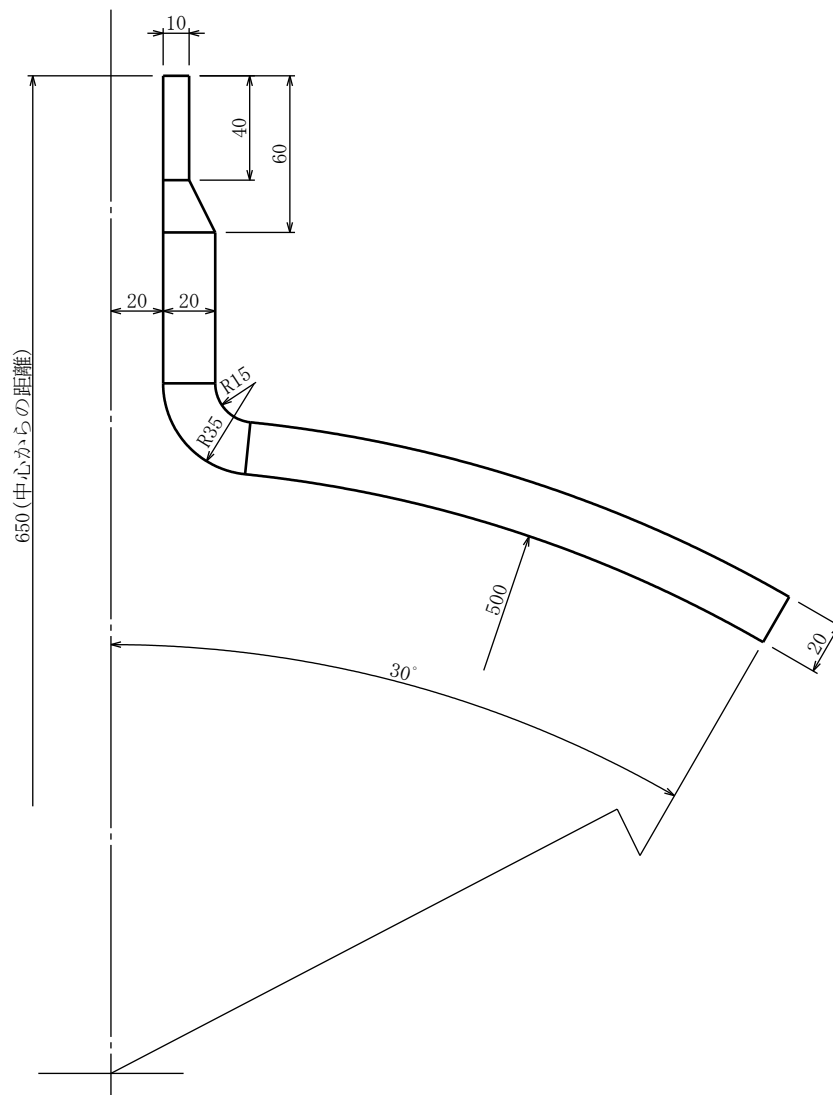


図 3-4-1 例題モデル 4 解析モデル寸法図

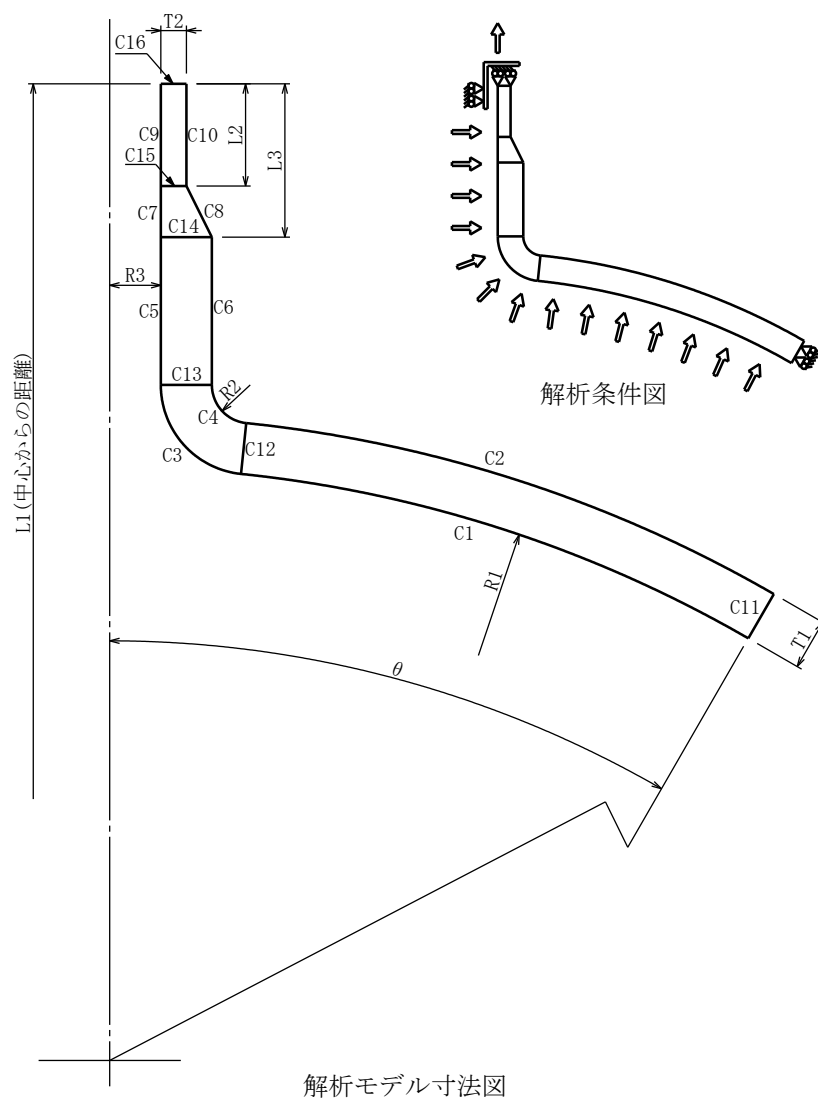


図 3-4-2 例題モデル 4 ジオメトリ ID 及び解析条件図

表 3-4-2 例題モデル 4 Z-CUI インプットデータ (1/3)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example04_Axisymmetric
Fe , Examples04_Axisymmetric.dat
Ff , Examples04_Axisymmetric.modfem
Fc , Examples04_Axisymmetric.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , Nozzle Type 1
St , Press : 5
$-----
$計算制御データ
$anatype : 解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver : ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN、1=NX/NASTRAN、4=ABAQUS
$dimension : 次元 2=2次元、3=3次元
$-----
An , 0 , 1 , 2
$-----
$計算条件データ
$step: 処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid: 拘束 id、mid: 多点拘束 id、load: 荷重 id、meth: 固有値計算 id、dload: 動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 5 , 0 , 2 , 0 , 0
$-----
$物性値データ
$ , ID , TITLE , E , G , P
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 200000 , 0.0 , 0.3
$-----
$軸対称プロパティデータ
$ , ID , TITLE , MID, THIC, ELEMSHAPE, FLAGMAP, ELEMSHAPE=4: 四角形要素 (低次)
$-----
Sh , 1 , 軸対称 , 1 , , 4 , 1
$-----
$ポイントデータ
$ , ID , R , , Z
$-----
Po , 1 , 0.0 , , 0.0
Po , 2 , 55.0 , , 532.165
Po , 3 , 250.0 , , 433.012
Po , 4 , 260.0 , , 450.333
Po , 5 , 51.402 , , 497.351
Po , 6 , 53.458 , , 517.245
Po , 7 , 20.0 , , 532.165
Po , 8 , 40.0
Po , 9 , 20.0 , , 590.0
Po , 10 , 40.0
Po , 11 , 20.0 , , 610.0
Po , 12 , 30.0
Po , 13 , 20.0 , , 650.0
Po , 14 , 30.0
$-----
$カーブデータ
$ , ID , PID, P1 , P2 , P3 , DV , X , Y , Z
$-----
CupCse , 1 , 0 , 1 , 3 , 5 , 6
CupCse , 2 , , 1 , 4 , 6
CupCse , 3 , , 2 , 7 , 5 , 4
CupCse , 4 , , 2 , 8 , 6

```

表 3-4-2 例題モデル 4 Z-CUI インプットデータ (2/3)

```

$-----
$ラインデータ
$      , ID , PID, P1 , P2 , P3 , DV ,  X  ,  Y  ,  Z
$-----
LiP    , 5 , 0 , 7 , 9 , 5
CPLIP  , 5 , 5 , 1 , 1 , 1
LiP    , 7 ,      , 9 , 11 , 3
CPLIP  , 7 , 7 , 1 , 1 , 1
LiP    , 9 ,      , 11 , 13 , 4
CPLIP  , 9 , 9 , 1 , 1 , 1
$
LiP    , 11 ,      , 3 , 4 , 4
CPLIP  , 11 , 11 , 5 , 1 , 2
$-----
$ワークプレーンデータ
$      , ID , TYPE,  X  ,  Y  ,  Z
$-----
WSY    , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , 5.0
$-----
$ワークプレーン設定データ
$      , ID , WID, P1,  P2 ,  Pn
$-----
WPC    , 1 , 1 , 1 , -4
$-----
$メッシュサイズデータ
$      , ID ,  IDF,  IDL, INC, NUMELEM, MESH SIZE, MINLINE, MINCLOSED, MINOTHER, BIASMETHOD, SPACING, BIAS, BIASLOC
$-----
MCuSi  , 1 , 1 , 2 , 1 ,      6 ,      1 ,      1 ,      12 ,      2 ,      1 ,      0 , 5 , 1
MCuSi  , 2 , 3 , 4 , 1 ,      4 ,      1 ,      1 ,      12 ,      2 ,      0 ,      0 , 2 , 1
MCuSi  , 3 , 5 , 6 , 1 ,      5 ,      1 ,      1 ,      12 ,      2 ,      1 ,      0 , 2 , 3
MCuSi  , 4 , 7 , 8 , 1 ,      4 ,      1 ,      1 ,      12 ,      2 ,      1 ,      0 , 2 , 1
MCuSi  , 5 , 9 , 10 , 1 ,      6 ,      1 ,      1 ,      12 ,      2 ,      1 ,      0 , 2 , 0
MCuSi  , 6 , 11 , 11 , 1 ,      4 ,      1 ,      1 ,      12 ,      2 ,      1 ,      0 , 2 , 3
CpMCuSi, 6 , 6 , 5 , 1 , 1
$-----
$サーフェイスデータ
$      , ID , PID, C1 , C2 , C3 , C4 , Cn , DV1 , DV2
$-----
SuBc   , 21 , 1 , 1 , 11 , 2 , 12 , END
SuBc   , 22 ,      , 3 , 12 , 4 , 13 , END
SuBc   , 23 ,      , 5 , 13 , 6 , 14 , END
SuBc   , 24 ,      , 7 , 14 , 8 , 15 , END
SuBc   , 25 ,      , 9 , 15 , 10 , 16 , END
$-----
$剛体要素データ
$      , ID , COMP ,      ,      , P ,  C
$-----
$ポイント ID とライン ID で選択
Rbe2PC , 1 ,      3 ,      ,      , 13 , 16
$-----
$座標系データ
$      , ID , TITLE , TYPE,  X  ,  Y ,  Z      ,  ROTX ,  TOTY ,  ROTZ
$-----
Cs     , 5 ,  R , 0 , 260 , 0 , 450.333209967908 , 0.0 , -60.0 , 0.0
$-----
$局所座標系データ 拘束節点
$      , ID , DEFCSYS, OUTCSYS, ID1, ID2, IDn
$-----
LnCu   , 101 ,      0 ,      5 , 11

```


表 3-4-2 例題モデル 4 Z-CUI インプットデータ (3/3)

| |
|--|
| \$----- |
| \$拘束条件データ |
| \$, ID , SID, COMP, C1 |
| \$----- |
| BCC , 1 , 5 , 3 , 11 |
| BCP , 2 , 5 , 5 , 13 |
| \$----- |
| \$面圧データ |
| \$, ID , LID, TITLE , TYPE , SC , C1 |
| \$----- |
| Lo , 3 , 2 , 内圧 , PRES , 5 , 1 |
| CPLOC , 3 , 3 , 4 , 1 , 2 |
| \$----- |
| \$節点荷重データ |
| \$, ID , LID, TITLE , TYPE , SC , LOADX, LOAFY, LOADZ, P1 |
| \$----- |
| Lo , 11 , 2 , 節点荷重 , FORP , 1000 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 13 |

3.4.3 解析モデル作成例

表 3-4-2 に示すインプットデータを基に表 3-4-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数及び分割方法を指定している。

表 3-4-3 例題モデル 4 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 3 | 基本モデルより一次要素から二次要素に変更 |

解析モデル入力データ 軸対象モデル

| | |
|--------|---|
| タイトル | Nozzle Type 1 |
| サブタイトル | Press : 5 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example04_Axisymmetric |
| ファイル名 | Example04_Axisymmetric |

物性値

| | | | |
|----------|-------|---------|-----|
| ヤング率 | ポアソン比 | 要素タイプ | 圧力 |
| 2.00E+05 | 0.3 | 四角形(線形) | 5.0 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----------|-------|----------|
| θ | 30.0 | 鏡角度 |
| L1 | 650.0 | ノズル先端長さ |
| L2 | 40.0 | 先端からの長さ1 |
| L3 | 60.0 | 先端からの長さ2 |
| R1 | 500.0 | 胴内径 |
| R2 | 15.0 | フィレット径 |
| R3 | 20.0 | ノズル内径 |
| T1 | 20.0 | 胴板厚 |
| T2 | 10.0 | ノズル先端板厚 |

カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 間隔 | バイアス比 | 分割方法 | 名称 |
|---------|-----|--------|-------|---------|-----------|
| C1, C2 | 6 | 等比バイアス | 5.0 | 終点側を小さく | 胴部分割数 |
| C3, C4 | 4 | 等間隔 | 1.0 | | フィレット部分割数 |
| C5, C6 | 5 | 等比バイアス | 2.0 | 両端を小さく | ノズル付根部分割数 |
| C7, C8 | 4 | 等比バイアス | 2.0 | 終点側を小さく | テーパ部分割数 |
| C9, C10 | 6 | 等比バイアス | 2.0 | 始点側を小さく | ノズル先端部分割数 |
| C11~C16 | 4 | 等間隔 | 1.0 | | 板厚方向分割数 |

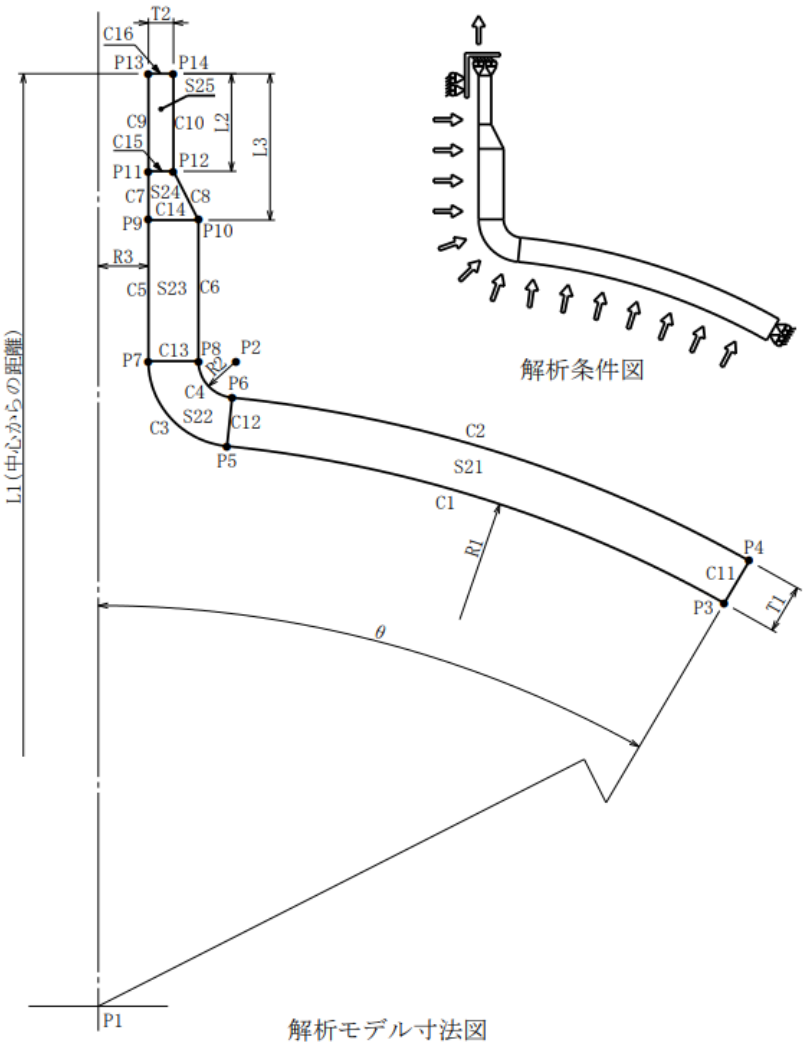


図 3-4-1-1 例題モデル 4 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

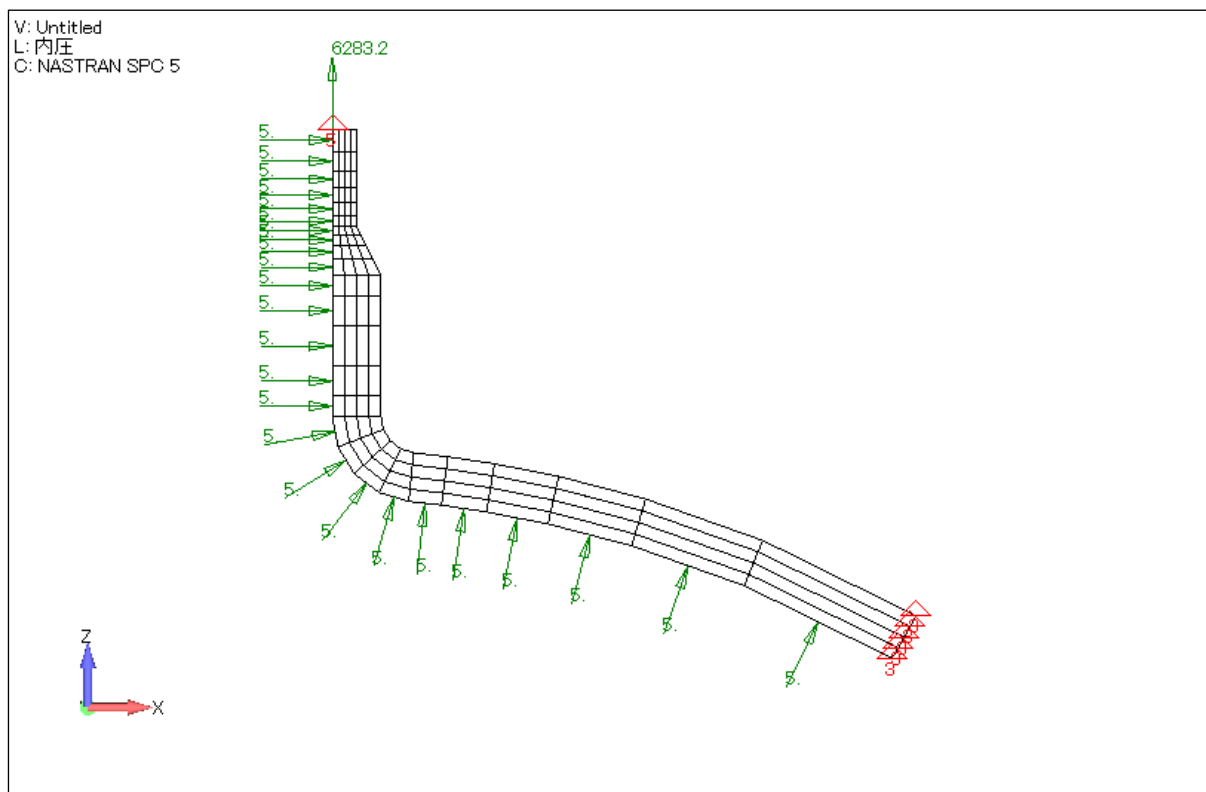


図 3-4-1-2 例題モデル 4 モデル作成条件 1 解析条件



図 3-4-1-3 例題モデル 4 モデル作成条件 1 解析結果

解析モデル入力データ 軸対象モデル

| | |
|--------|---|
| タイトル | Nozzle Type 1 |
| サブタイトル | Press : 10 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example04_Axisymmetric |
| ファイル名 | Example04_Axisymmetric_1 |

物性値

| | | | |
|----------|-------|---------|------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 要素タイプ | 圧力 |
| 2.00E+05 | 0.3 | 四角形(線形) | 10.0 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----------|-------|----------|
| θ | 60.0 | 鏡角度 |
| L1 | 700.0 | ノズル先端長さ |
| L2 | 100.0 | 先端からの長さ1 |
| L3 | 150.0 | 先端からの長さ2 |
| R1 | 450.0 | 胴内径 |
| R2 | 20.0 | フィレット径 |
| R3 | 25.0 | ノズル内径 |
| T1 | 30.0 | 胴板厚 |
| T2 | 15.0 | ノズル先端板厚 |

カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 間隔 | バイアス比 | 分割方法 | 名称 |
|---------|-----|--------|-------|---------|-----------|
| C1, C2 | 10 | 等比バイアス | 5.0 | 終点側を小さく | 胴部分割数 |
| C3, C4 | 6 | 等間隔 | 1.0 | | フィレット部分割数 |
| C5, C6 | 6 | 等比バイアス | 2.0 | 両端を小さく | ノズル付根部分割数 |
| C7, C8 | 5 | 等比バイアス | 2.0 | 終点側を小さく | テーパ部分割数 |
| C9, C10 | 8 | 等比バイアス | 2.0 | 始点側を小さく | ノズル先端部分割数 |
| C11~C16 | 5 | 等間隔 | 1.0 | | 板厚方向分割数 |

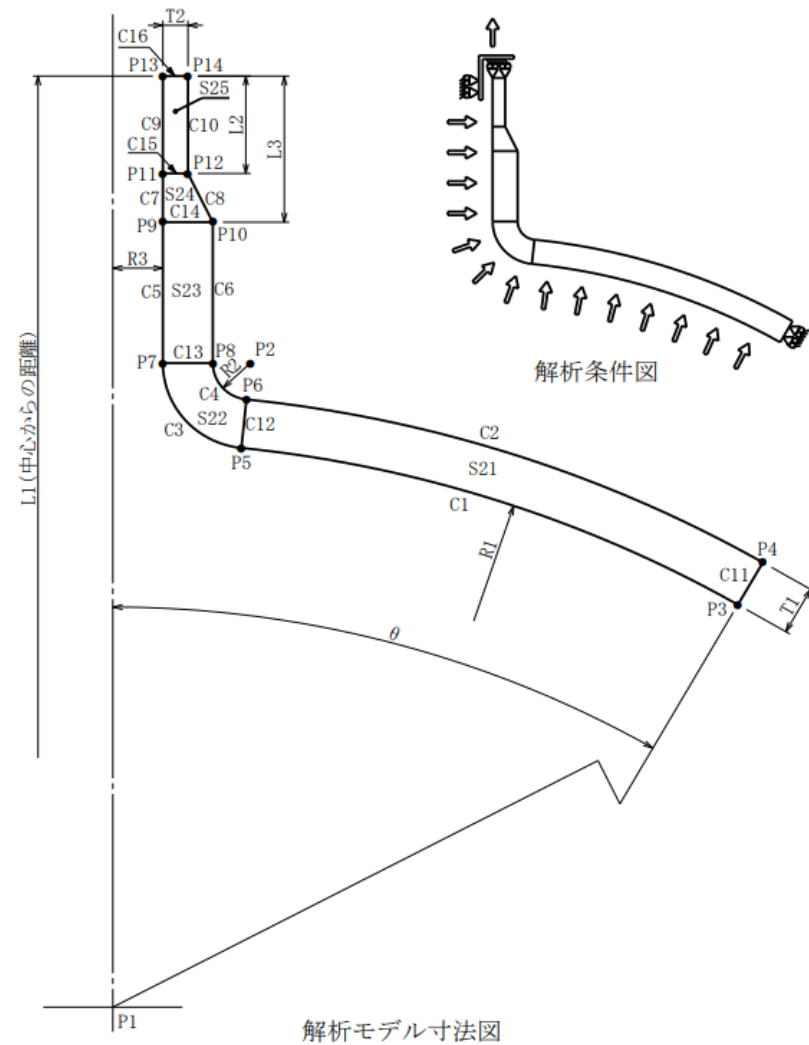


図 3-4-2-1 例題モデル 4 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

V: Untitled
C: NASTRAN SPC 5

Output Set: NX NASTRAN Case 1
Deformed(0.243): Total Translation
Elemental Contour: Axisym Max Prin Stress

—52—

解析モデル入力データ 軸対象モデル

| | |
|--------|---|
| タイトル | Nozzle Type 1 |
| サブタイトル | Press : 5 高次要素 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example04_Axisymmetric |
| ファイル名 | Example04_Axisymmetric_Higher_Element |

物性値

| | | | |
|----------|-------|---------|------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 要素タイプ | 圧力 |
| 2.00E+05 | 0.3 | 四角形(二次) | 10.0 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----------|-------|----------|
| θ | 60.0 | 鏡角度 |
| L1 | 700.0 | ノズル先端長さ |
| L2 | 100.0 | 先端からの長さ1 |
| L3 | 150.0 | 先端からの長さ2 |
| R1 | 450.0 | 胴内径 |
| R2 | 20.0 | フィレット径 |
| R3 | 25.0 | ノズル内径 |
| T1 | 30.0 | 胴板厚 |
| T2 | 15.0 | ノズル先端板厚 |

カーブ分割方法

| 記号 | 分割数 | 間隔 | バイアス比 | 分割方法 | 名称 |
|---------|-----|--------|-------|---------|-----------|
| C1, C2 | 10 | 等比バイアス | 5.0 | 終点側を小さく | 胴部分割数 |
| C3, C4 | 6 | 等間隔 | 1.0 | | フィレット部分割数 |
| C5, C6 | 6 | 等比バイアス | 2.0 | 両端を小さく | ノズル付根部分割数 |
| C7, C8 | 5 | 等比バイアス | 2.0 | 終点側を小さく | テーパ部分割数 |
| C9, C10 | 8 | 等比バイアス | 2.0 | 始点側を小さく | ノズル先端部分割数 |
| C11~C16 | 5 | 等間隔 | 1.0 | | 板厚方向分割数 |

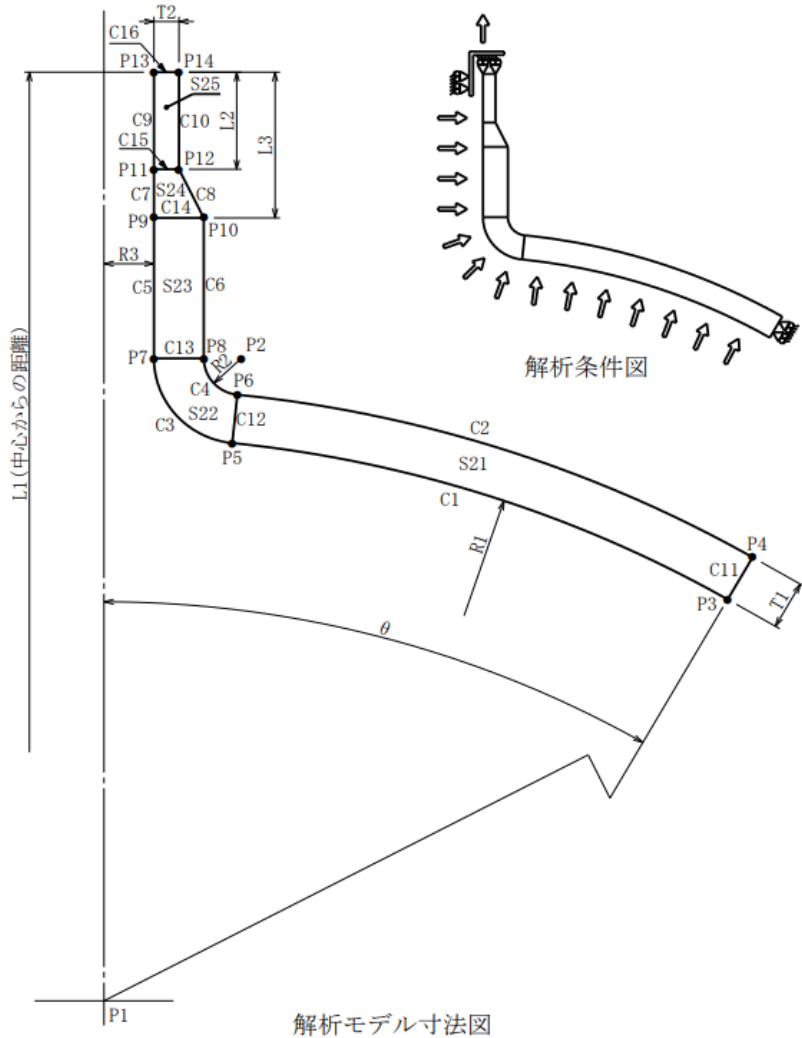


図 3-4-3-1 例題モデル 4 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

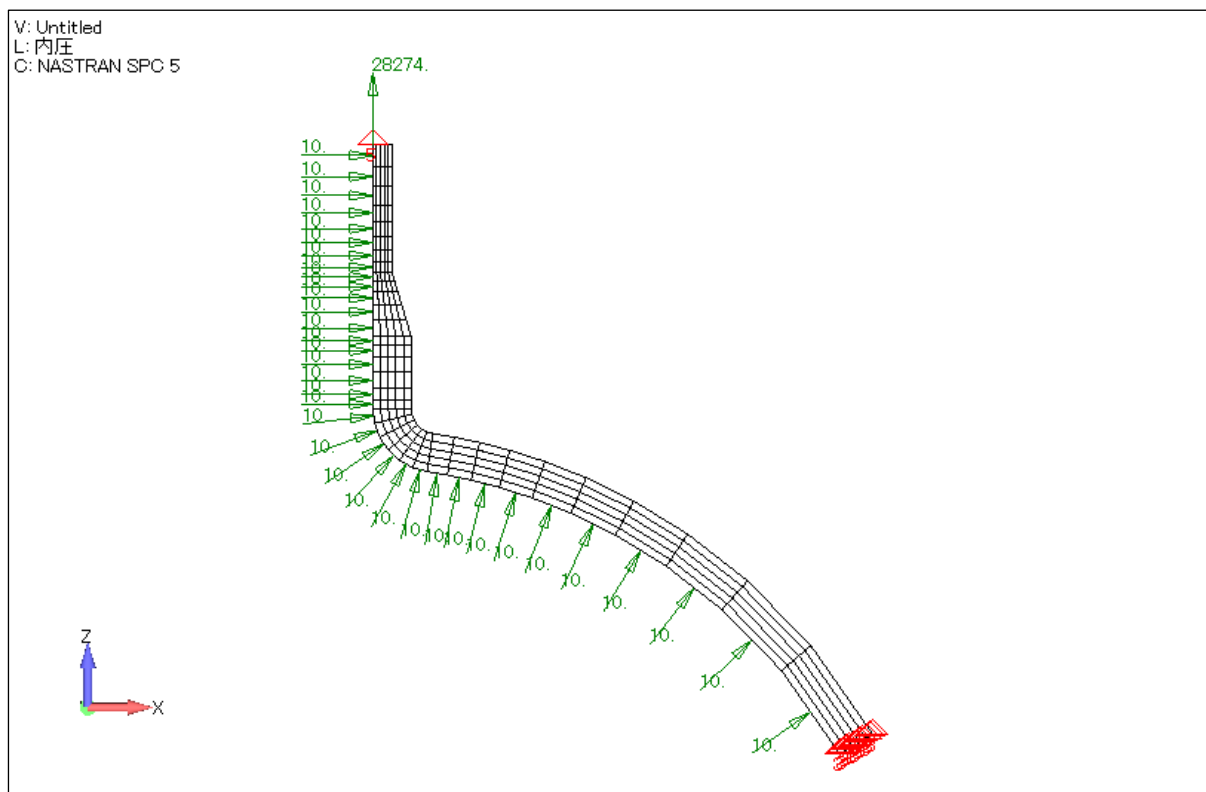


図 3-4-3-2 例題モデル 4 モデル作成条件 3 解析条件

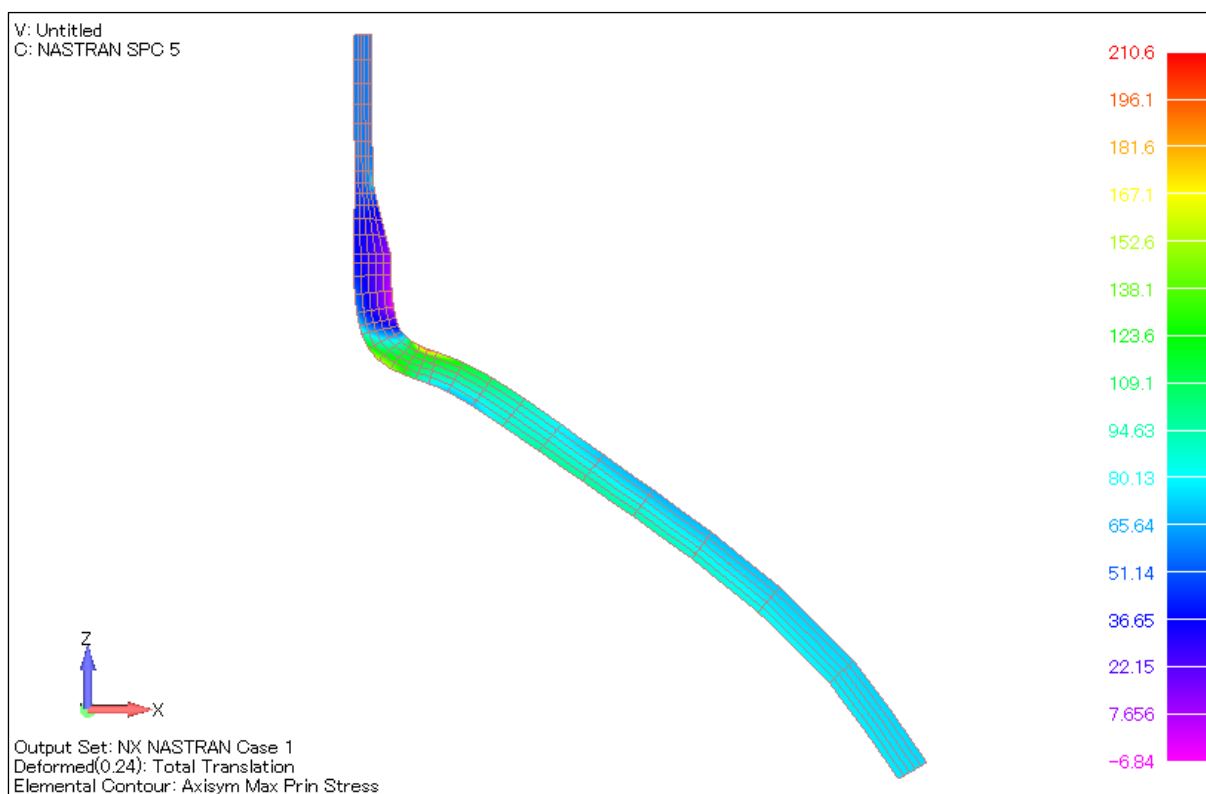


図 3-4-3-3 例題モデル 4 モデル作成条件 3 解析結果

3.5 モデル 5 (U 字型 6 面体ソリッド要素、圧力)

U 字型を 6 面体ソリッド要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。メッシュの大きさはメッシュサイズを与えている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・ソリッドプロパティ
- ・直方体ソリッド
- ・ソリッドのフィレット
- ・円筒ソリッド
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・ソリッドの差
- ・ソリッドのスライス
- ・サーフェイスアプローチ
- ・サーフェイスメッシュサイズ
- ・ソリッドオートメッシュ
- ・ソリッドメッシュサイズ
- ・ジオメトリ ID 設定
- ・拘束条件
- ・面圧荷重

3.5.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-5-1 とする。

表 3-5-1 例題モデル 5 解析条件

| | |
|-------|--------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | ソリッド要素 (1 次) CHEXA |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 面圧 (節点荷重) |

3.5.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-5-1 に、インプットデータを作成するための寸法記号及びジオメトリ ID と拘束条件及び荷重条件を図 3-5-2 に示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-5-2 に示す。

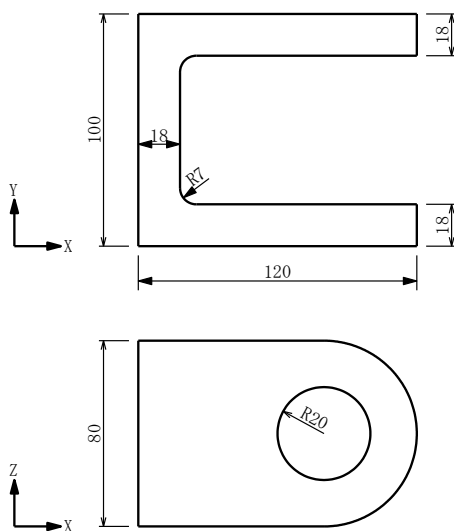
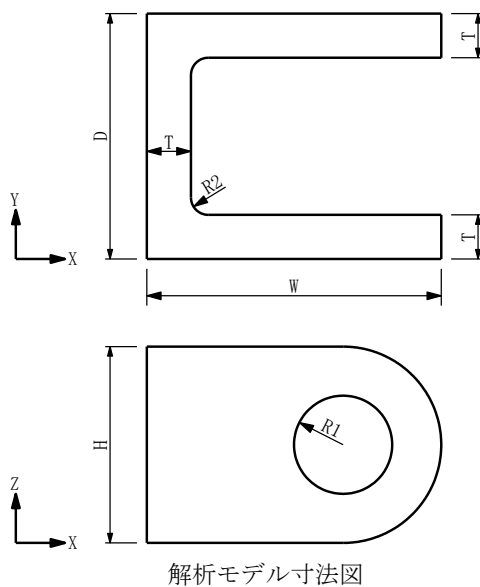
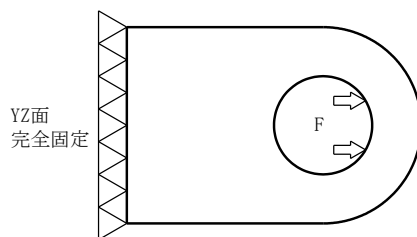


図 3-5-1 例題モデル 5 解析モデル寸法図



解析モデル寸法図



解析条件図

図 3-5-2 例題モデル 5 ジオメトリ ID 及び解析条件図

表 3-5-2 例題モデル 5 Z-CUI インプットデータ (1/4)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example05_Solid-U
Fe , Example05_Solid-U.dat
Ff , Example05_Solid-U.modfem
Fc , Example05_Solid-U.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , U字型ソリッドの作成 6面体
St , プリミティブソリッドからシェル化 節点荷重
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid:拘束 id、mid:多点拘束 id、load:荷重 id、meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 5 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE, TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , 二等角 , 8
$-----
$物性値データ
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.1E4 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$ソリッドプロパティデータ
$ , PID, TITLE , MID, TYPE, MAP
$-----
So , 1 , Solid1 , 1 , 6 , 0
So , 2 , Solid2 , 1 , 6 , 0
$-----
$ソリッドデータ プリミティブ 直方体-コーナー
$ , ID , PID , OPE, DIR, SHAPE, SIZE1 , SIZE2 , SIZE3 , ORIX , ORIY , IDSOLID, TITLE , DV1, DV2, DV3, DVn
$-----
SoPr , 1 , 0 , 0 , 0 , 1 , 120.0 , 100.0 , 80.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-1
$-----
$ソリッドのカーブ ID の設定 フィレット用
$ , ID , PID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IDCUSON , 11 , 0 , 1 , 120.0 , 0.0 , 0.0 , 120.0 , 100.0 , 0.0 , $下側のカーブ
IDCUSON , 12 , , , 120.0 , 0.0 , 80.0 , 120.0 , 100.0 , 80.0 , $上側のカーブ
$-----
$フィレット
$ , ID , RADIUS , CU1 , CUh
$-----
ESOFI , 13 , 40.0 , 11 , 12
$-----
$ソリッドのサーフェイス ID の設定 シェル化用
$ , ID , PID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IDSUSON , 21 , 0 , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 100.0 , 0.0 , $下面 平面
IDSUSON , 22 , , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , 120.0 , 100.0 , 40.0 , $下側 曲面
IDSUSON , 23 , , , 120.0 , 0.0 , 40.0 , 80.0 , 100.0 , 80.0 , $上側 曲面
IDSUSON , 24 , , , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 80.0 , 100.0 , 80.0 , $上面 平面

```

表 3-5-2 例題モデル 5 Z-CUI インプットデータ (2/4)

| | |
|----|---|
| \$ | ----- |
| \$ | ID , THICKNESS , SO , SU1, SUn |
| \$ | ----- |
| \$ | ESOSH , 25 , 18.0 , 1 , 21 , 22 , 23 , 24 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ソリッドデータ プリミティブ 円筒 |
| \$ | , ID , PID , OPE, DIR, SHAPE, SIZE1 , SIZE2 , SIZE3 , ORIX , ORIY , IDSOLID, TITLE , DV1, DV2, DV3, DVn |
| \$ | ----- |
| \$ | SoPr , 31 , 0 , 0 , 1 , 2 , 20.0 , 100.0 , 80.0 , 40.0 , Solid-2 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ワークブレンデータ 穴用 |
| \$ | , ID , TYPE, X1 , Y1 , Z1 , X2 , Y2 , Z2 , X3 , Y3 , Z3 |
| \$ | , ID , TYPE, P1 , P2 , P3 |
| \$ | ----- |
| \$ | WSY , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ワークブレン設定 |
| \$ | , ID , WID, S1 , S2 , Sn |
| \$ | ----- |
| \$ | WPC , 1 , 1 , 31 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ソリッドの編集 ソリッドの差 |
| \$ | , ID , SO , SO1 |
| \$ | ----- |
| \$ | ESoRemo, 32 , 1 , 31 , \$直方体から円筒で穴をあける |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ソリッド ID と座標値でカーブ ID を作成 |
| \$ | , ID , PID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23 |
| \$ | ----- |
| \$ | IDCUSON , 41 , 0 , 1 , 18.0 , 18.0 , 0.0 , 18.0 , 18.0 , 80.0 , \$Y 軸の小さい方 |
| \$ | IDCUSON , 42 , 1 , 18.0 , 82.0 , 0.0 , 18.0 , 82.0 , 80.0 , \$Y 軸の大きい方 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ソリッドの編集 フィレット |
| \$ | , ID , RAD , Cu1, Cu2 |
| \$ | ----- |
| \$ | ESoFi , 43 , 7.0 , 41 |
| \$ | ESoFi , 44 , 7.0 , 42 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ソリッドの分割 平面でスライス フィレット部で分割 |
| \$ | , ID , |
| \$ | DEL , IROTA, DEPTHVECT1, DEPTHVECT2, DEPTHVECT3, DIRVEC11, DIRVEC12, DIRVEC13, DIRVEC21, DIRVEC22, DIRVEC23, SO1, SO2 SOn |
| \$ | ----- |
| \$ | SsoNPI , 45 , -1 , 0 , 25.0 , 0.0 , 0.0 , 25.0 , 1.0 , 0.0 , 25.0 , 0.0 , |
| \$ | 1.0 , 1 , \$フィレット部でスライス |
| \$ | ----- |
| \$ | \$座標値でソリッド ID 作成 |
| \$ | , ID , PID , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23 |
| \$ | ----- |
| \$ | IdSoN , 51 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 100.0 , 80.0 , \$付根 |
| \$ | IdSoN , 52 , 25.0 , 0.0 , 80.0 , 18.0 , \$穴部 Y 軸の小さい方 |
| \$ | IdSoN , 53 , 25.0 , 82.0 , 80.0 , 100.0 , \$穴部 Y 軸の小さい方 |
| \$ | ----- |
| \$ | \$ソリッドの分割 平面でスライス 穴中心で縦にスライス |
| \$ | , ID |
| \$ | DEL , IROTA, DEPTHVECT1, DEPTHVECT2, DEPTHVECT3, DIRVEC11, DIRVEC12, DIRVEC13, DIRVEC21, DIRVEC22, DIRVEC23, SO1, SO2 SOn |
| \$ | ----- |
| \$ | SsoNPI , 54 , -1 , 0 , 80.0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 1.0 , 0.0 , 80.0 , 0.0 , |
| \$ | 1.0 , 52, \$穴部 Y 軸の小さい方 ID は体積が大きい方が 52, 小さい方が 54 |
| \$ | SsoNPI , 55 , -1 , 0 , 80.0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 1.0 , 0.0 , 80.0 , 0.0 , |
| \$ | 1.0 , 53, \$穴部 Y 軸の大きい方 ID は体積が大きい方が 53, 小さい方が 55 |

表 3-5-2 例題モデル 5 Z-CUI インプットデータ (3/4)

```

$-----
$サーフェイスメッシュサイズ
$ , ID , IDF , IDL , INC,
MESH SIZE, MINEDGE, MAXANGLE, MAXONSMALL, SMALLSIZE, VERTEXASPECT, MAPPEDREFINEMENT, GROWTHFACTOR, REFINERATIO
$-----
MSuSi , 1 , 0 , , , 0.0 , 3 , 25.0 , 6 , 0.0 , 0.0 , 1 ,
1.0 , 0.1
$jump , $マップドメッシュなしの場合は Jump
$-----
$座標値でソリッドのポイント ID 作成 サーフェイスアプローチデータ用
$ , ID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13
$-----
IdPoSo , 61 , 52 , 80.0 , 0.0 , 60.0 , $穴部 X 軸の小さい方 穴内側 上側 Z:60
IdPoSo , 62 , , 80.0 , 0.0 , 80.0 , $穴部 X 軸の小さい方 穴外側 上側 Z:80
IdPoSo , 63 , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , $穴部 X 軸の小さい方 穴内側 下側 Z: 0
IdPoSo , 64 , , 80.0 , 0.0 , 20.0 , $穴部 X 軸の小さい方 穴外側 下側 Z:20
$
IdPoSo , 71 , 54 , 80.0 , 0.0 , 20.0 , $穴部 X 軸の大きい方 穴外側 下側 Z:20
IdPoSo , 72 , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , $穴部 X 軸の大きい方 穴内側 下側 Z: 0
IdPoSo , 73 , , 80.0 , 0.0 , 80.0 , $穴部 X 軸の大きい方 穴外側 上側 Z:80
IdPoSo , 74 , , 80.0 , 0.0 , 60.0 , $穴部 X 軸の大きい方 穴内側 上側 Z:60
$-----
$ソリッドのサーフェイス ID の設定 サーフェイスアプローチデータ用
$ , ID , PID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IDSUSON , 81 , 0 , 52 , 25.0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 0.0 , 80.0 , $穴部 X 軸の小さい方 Y:
0
IDSUSON , 82 , , , 25.0 , 18.0 , 0.0 , 80.0 , 18.0 , 80.0 , $穴部 X 軸の小さい方 Y:
18
IDSUSON , 83 , , 53 , 25.0 , 82.0 , 0.0 , 80.0 , 82.0 , 80.0 , $穴部 X 軸の小さい方 Y:
82
IDSUSON , 84 , , , 25.0 , 100.0 , 0.0 , 80.0 , 100.0 , 80.0 , $穴部 X 軸の小さい方
Y:100
$
IDSUSON , 91 , 0 , 54 , 80.0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 0.0 , 60.0 , $穴部 X 軸の大きい方 Y:
0
IDSUSON , 92 , , , 80.0 , 18.0 , 0.0 , 80.0 , 18.0 , 60.0 , $穴部 X 軸の大きい方 Y:
18
IDSUSON , 93 , , 55 , 80.0 , 82.0 , 0.0 , 80.0 , 82.0 , 60.0 , $穴部 X 軸の大きい方 Y:
82
IDSUSON , 94 , , , 80.0 , 100.0 , 0.0 , 80.0 , 100.0 , 60.0 , $穴部 X 軸の大きい方
Y:100
$-----
$サーフェイスアプローチデータ
$ , ID , IDF , IDL , INC, APPROACH , P1 , P2 , P3 , P4
$-----
MSuAp , 1 , 81 , 84 , 1 , 3 , 61 , 62 , 63 , 64 , $穴部 X 軸の小さい方
MSuAp , 3 , 91 , 94 , 1 , 3 , 71 , 72 , 73 , 74 , $穴部 X 軸の大きい方
$-----
$ソリッドのオートメッシュ
$
ID , IDF , IDL , INC , ELEM SHAPE, SURFACEMESHINLY, TETGROWTH, CHECKSURFELEM, DELETESURF, MIDSIDEGEOM, MIDSIDEANGLE
$-----
MSOAU , 1 , 51 , 55 , 1 , 6 , 0 , 2.0 , 1 , 1 , 1 ,
30.0
endj
$-----
$ソリッドのサイズ設定
$
ID , IDF , IDL , INC , HEXMESH, MESH SIZE, REPLACEALL, MINEDGE, MAXANGLE, MAXONSMALL, SMALLSIZE, VERTEXASPECT, MAPPEDREFIN
EMENT, GROWTHFACTOR, REFINERATIO, REFINESURF, MATCHADJACENT, ADJUSTCOLOR
$-----
MSOSI , 1 , 51 , 55 , 1 ,
6 , 8.851708,
1 ,

```

表 3-5-2 例題モデル 5 Z-CUI インプットデータ (4/4)

```

$-----
$ソリッド ID 作成をしてプロパティを設定しメッシュ分割
$      , ID , PID , SO
$-----
IdSaSo , 101 ,      1 , 51 , $付根
IdSaSo , 102 ,      2 , 52 , $穴部付根側 Y 軸の小さい方
IdSaSo , 103 ,      , 53 , $穴部付根側 Y 軸の大きい方
IdSaSo , 104 ,      , 54 , $穴部先端側 Y 軸の小さい方
IdSaSo , 105 ,      , 55 , $穴部先端側 Y 軸の大きい方
$-----
$拘束条件 付根部完全拘束
$      , ID , SID ,      COMP , COORD
$-----
BCX , 1 , 11 , 123456 , 0.0
$-----
$ソリッドのサーフェイス ID の設定 荷重用
$      , ID , PID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IDSUSON , 111 , 0 , 54 ,      80.0 ,      0.0 ,      20.0 ,      100.0 ,      18.0 ,      40.0 , $穴部 Y 軸の小さい方
下
IDSUSON , 112 , 0 ,      , 100.0 ,      0.0 ,      40.0 ,      80.0 ,      18.0 ,      60.0 , $穴部 Y 軸の小さい方
上
IDSUSON , 121 , 0 , 55 ,      80.0 ,      82.0 ,      20.0 ,      100.0 ,      100.0 ,      40.0 , $穴部 Y 軸の大きい方
下
IDSUSON , 122 , 0 ,      , 100.0 ,      82.0 ,      40.0 ,      80.0 ,      100.0 ,      60.0 , $穴部 Y 軸の大きい方
上
$-----
$面圧データ
$      , ID , LID , TITLE , TYPE ,      SC , LOADX , LOADY , LOADZ , S2 , Cn
$-----
LO , 1 , 5 , 穴面 FX , FORS , 100.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 111 , 112 , 121 , 122

```

3.5.3 解析モデル作成例

表 3-5-2 に示すインプットデータを基に表 3-5-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルはメッシュサイズを指定して分割している。

表 3-5-3 例題モデル 5 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|-------------------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルのメッシュ分割方法をマップドメッシュ分割に変更 |
| 3 | モデル作成条件 2 のモデルのモデル寸法などを変更 |
| 4 | モデル作成条件 2 のモデルより一次要素から二次要素に変更 |

解析モデル入力データ ソリッド U字モデル

| | |
|--------|--|
| タイトル | U字型ソリッドの作成 6面体 |
| サブタイトル | プリミティブソリッドからシェル化 節点荷重 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example05_Solid-U |
| ファイル名 | Example05_Solid-U |

物性値

| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 | 要素タイプ | 荷重 |
|----------|-------|----------|---------|----|
| 2.10E+04 | 0.3 | 7.85E-09 | 四角形(線形) | 50 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|-------|-------|
| W | 120.0 | 幅 |
| D | 100.0 | 奥行 |
| H | 80.0 | 高さ |
| T | 18.0 | 板厚 |
| R1 | 20.0 | 穴径 |
| R2 | 7.0 | フィレット |

メッシュサイズ

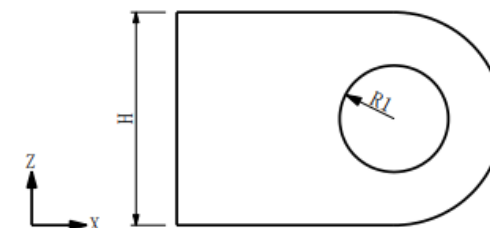
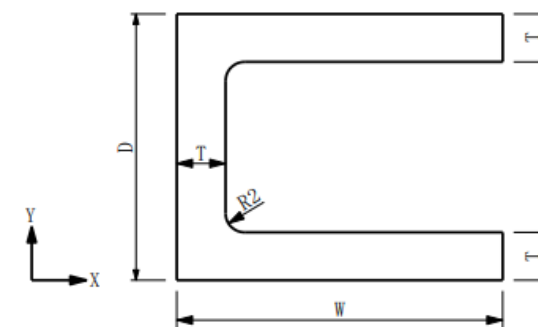
| 記号 | - | 名称 |
|----------------|----------|-------------------------|
| - | なし | マップドメッシュ分割方法 |
| surf_meshsize | 0 | サーフェismeshsize (0.0は自動) |
| solid_meshsize | 8.851708 | ソリッドメッシュサイズ (0.0は自動) |

注1: マップドメッシュありを選択すると穴を中心に放射状にメッシュ分割されます。

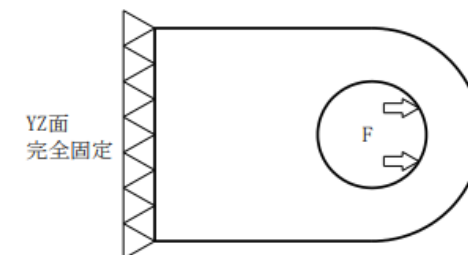
注2: surf_meshsizeにより要素の大きさが変更できます。

注3: solid_meshsizeにより要素の大きさが変更できます。

注4: マップドメッシュ分割する場合はsolid_meshsizeを指定してください。



解析モデル寸法図



解析条件図

図 3-5-1-1 例題モデル 5 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

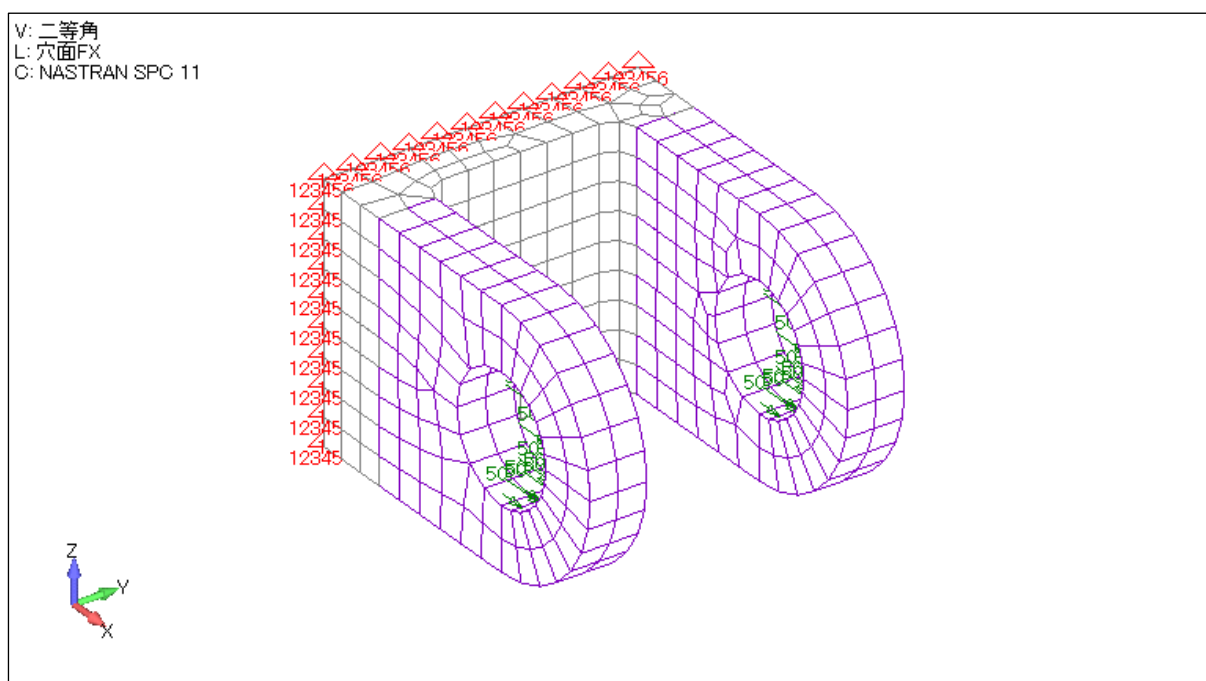


図 3-5-1-2 例題モデル 5 モデル作成条件 1 解析条件

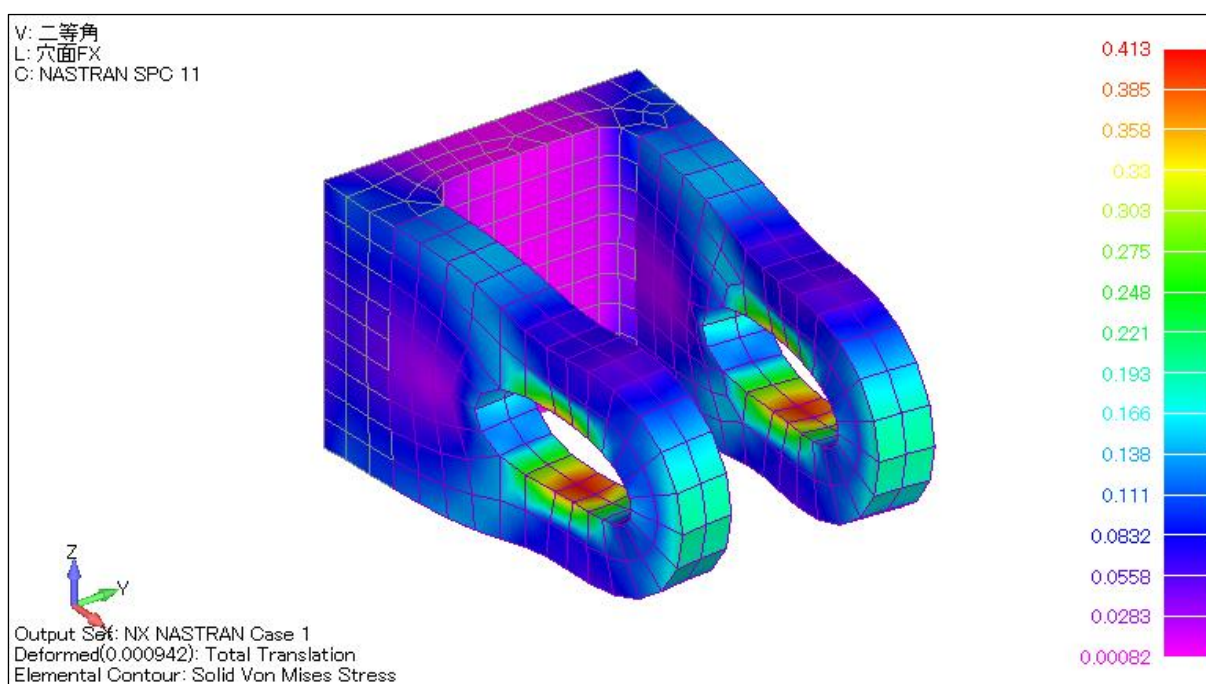


図 3-5-1-3 例題モデル 5 モデル作成条件 1 解析結果

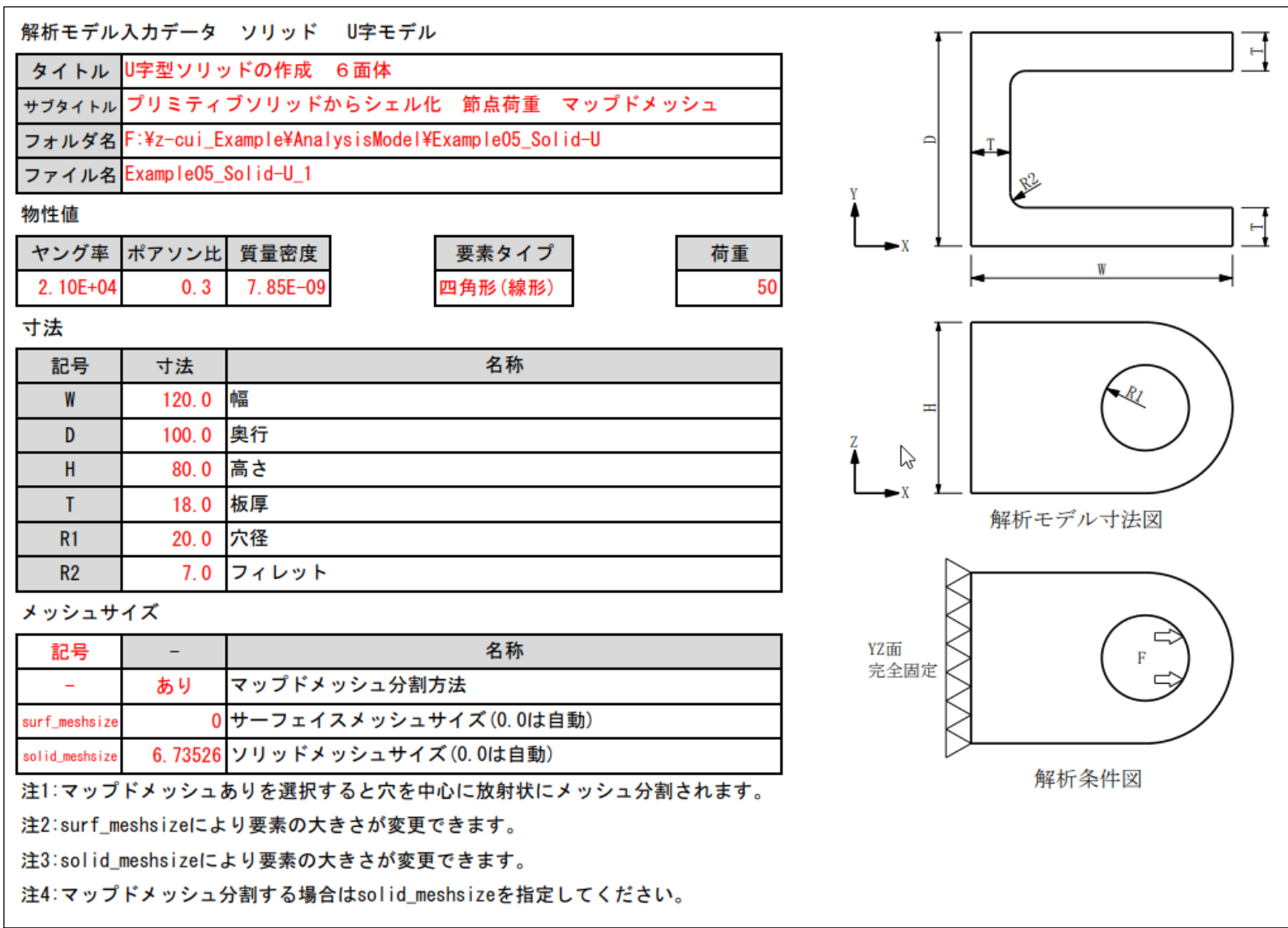


図 3-5-2-1 例題モデル 5 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

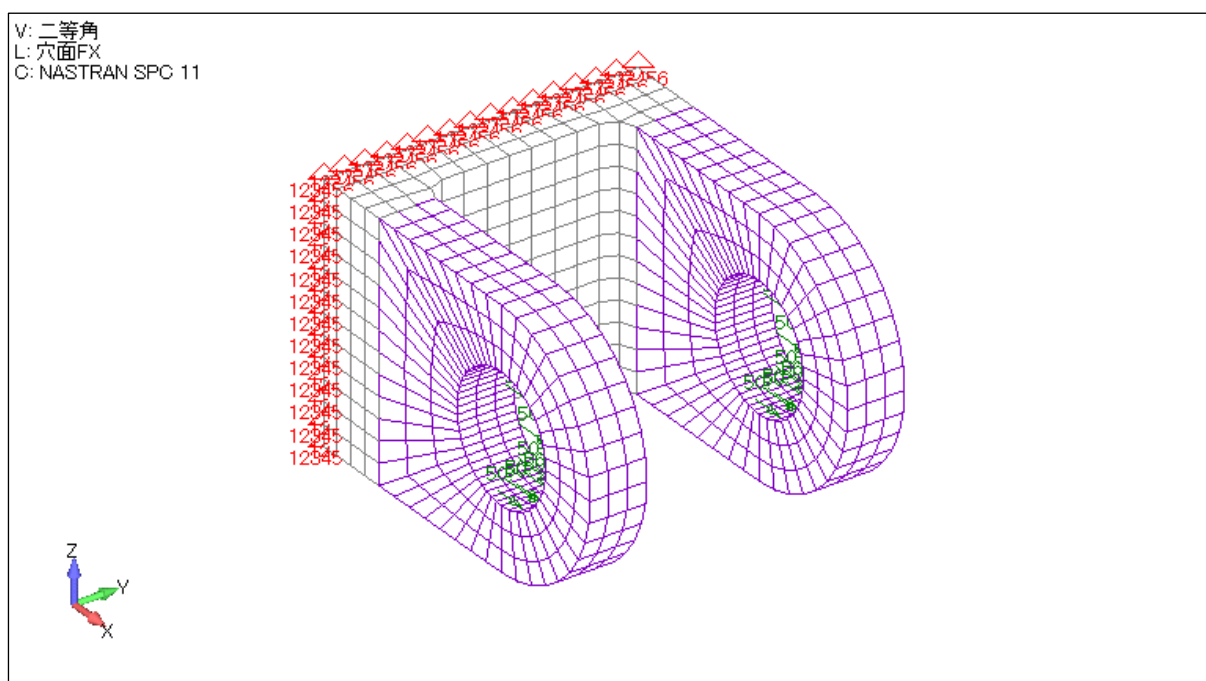


図 3-5-2-2 例題モデル 5 モデル作成条件 2 解析条件

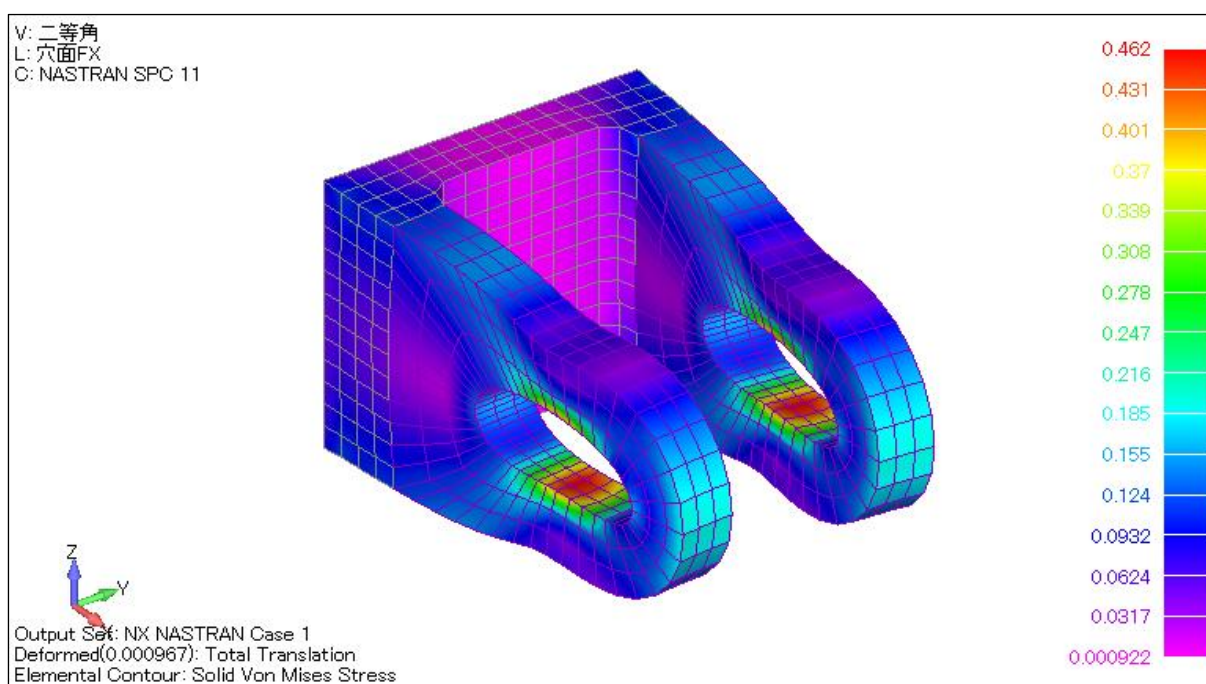


図 3-5-2-3 例題モデル 5 モデル作成条件 2 解析結果

解析モデル入力データ ソリッド U字モデル

| | |
|--------|--|
| タイトル | U字型ソリッドの作成 6面体 |
| サブタイトル | プリミティブソリッドからシェル化 節点荷重 マップドメッシュ |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example05_Solid-U |
| ファイル名 | Example05_Solid-U_2 |

物性値

| | | | | |
|----------|-------|----------|---------|-----|
| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 | 要素タイプ | 荷重 |
| 2.00E+04 | 0.3 | 8.00E-09 | 四角形(線形) | 100 |

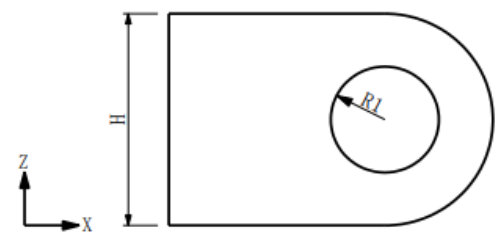
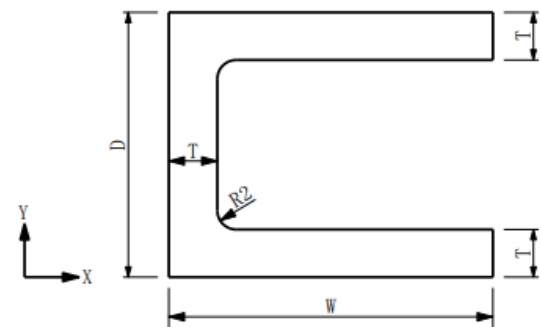
寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|-------|-------|
| W | 140.0 | 幅 |
| D | 120.0 | 奥行 |
| H | 100.0 | 高さ |
| T | 20.0 | 板厚 |
| R1 | 30.0 | 穴径 |
| R2 | 20.0 | フィレット |

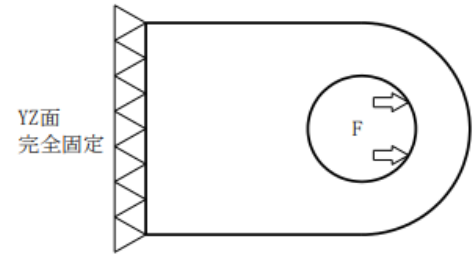
メッシュサイズ

| 記号 | - | 名称 |
|-----------------|----|----------------------|
| - | あり | マップドメッシュ分割方法 |
| surf_meshtsize | 0 | サーフェスメッシュサイズ(0.0は自動) |
| solid_meshtsize | 5 | ソリッドメッシュサイズ(0.0は自動) |

- 注1: マップドメッシュありを選択すると穴を中心に放射状にメッシュ分割されます。
- 注2: surf_meshtsizeにより要素の大きさが変更できます。
- 注3: solid_meshtsizeにより要素の大きさが変更できます。
- 注4: マップドメッシュ分割する場合はsolid_meshtsizeを指定してください。



解析モデル寸法図



解析条件図

図 3-5-3-1 例題モデル 5 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

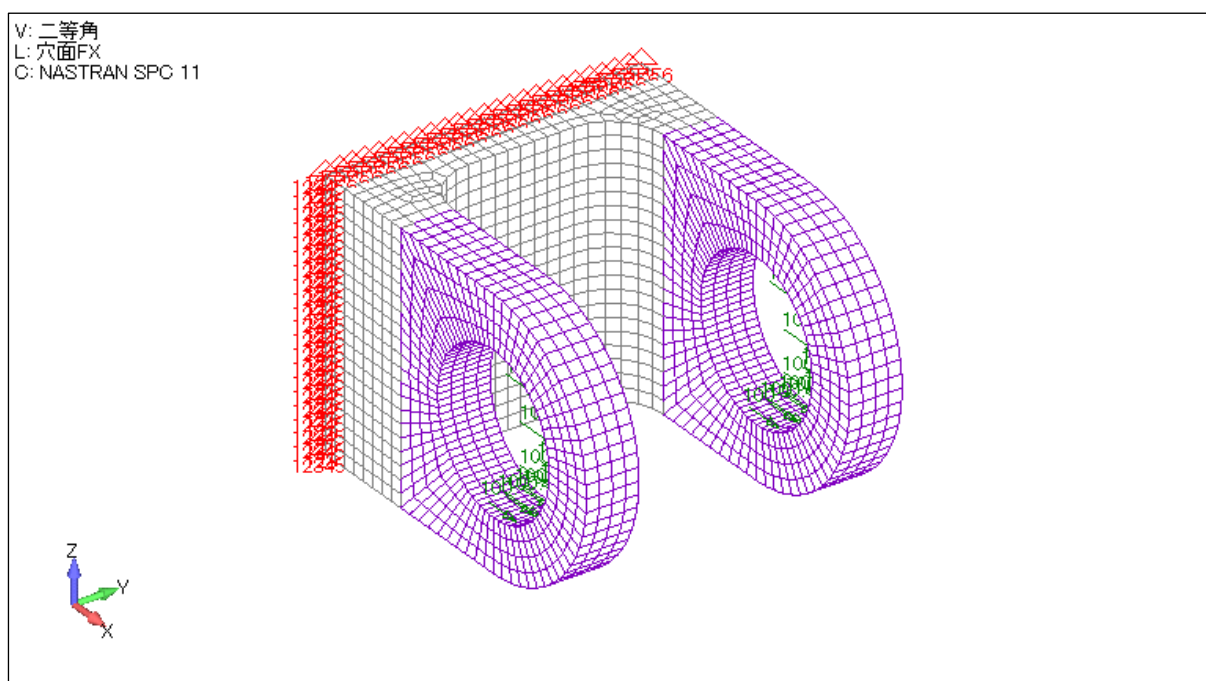


図 3-5-3-2 例題モデル 5 モデル作成条件 3 解析条件

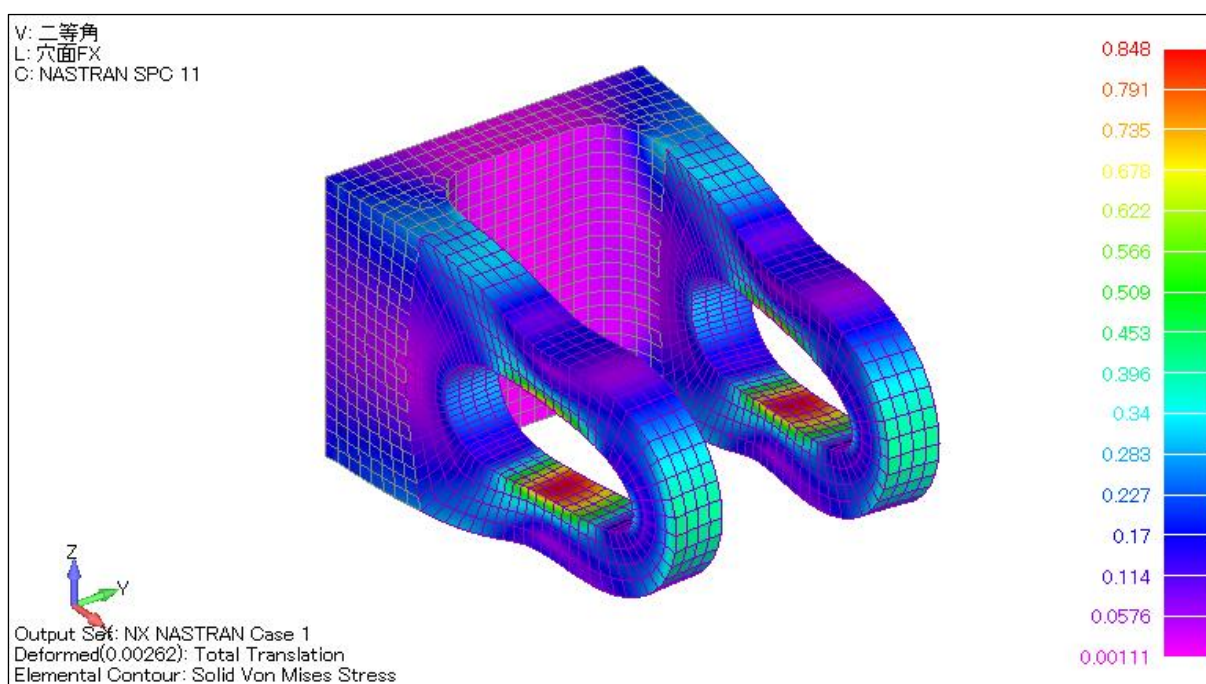


図 3-5-3-3 例題モデル 5 モデル作成条件 3 解析結果

解析モデル入力データ ソリッド U字モデル

| | |
|--------|--|
| タイトル | U字型ソリッドの作成 6面体 |
| サブタイトル | プリミティブソリッドからシェル化 節点荷重 二次要素 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example05_Solid-U |
| ファイル名 | Example05_Solid-U_Higher_Element |

物性値

| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 |
|----------|-------|----------|
| 2.10E+04 | 0.3 | 7.85E-09 |

| 要素タイプ |
|---------|
| 四角形(二次) |

| 荷重 |
|----|
| 50 |

寸法

| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|-------|-------|
| W | 120.0 | 幅 |
| D | 100.0 | 奥行 |
| H | 80.0 | 高さ |
| T | 18.0 | 板厚 |
| R1 | 20.0 | 穴径 |
| R2 | 7.0 | フィレット |

メッシュサイズ

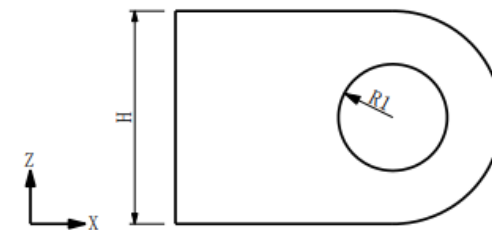
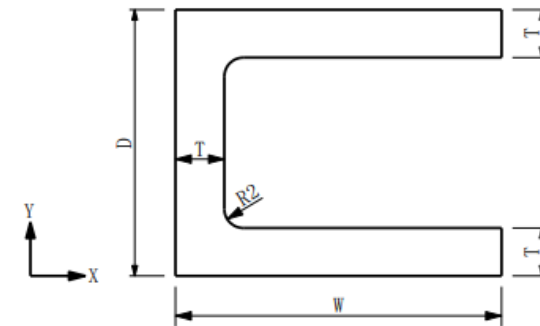
| 記号 | - | 名称 |
|----------------|---------|----------------------|
| - | あり | マップドメッシュ分割方法 |
| surf_meshsize | 0 | サーフェスメッシュサイズ(0.0は自動) |
| solid_meshsize | 6.73526 | ソリッドメッシュサイズ(0.0は自動) |

注1: マップドメッシュありを選択すると穴を中心に放射状にメッシュ分割されます。

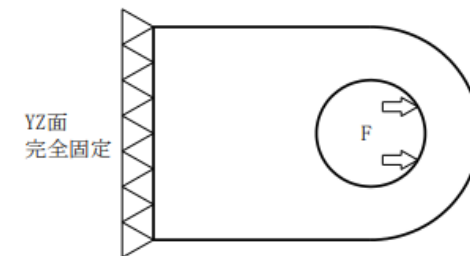
注2: surf_meshsizeにより要素の大きさが変更できます。

注3: solid_meshsizeにより要素の大きさが変更できます。

注4: マップドメッシュ分割する場合はsolid_meshsizeを指定してください。



解析モデル寸法図



解析条件図

図 3-5-4-1 例題モデル 5 モデル作成条件 4 モデル作成 Excel インプットシート

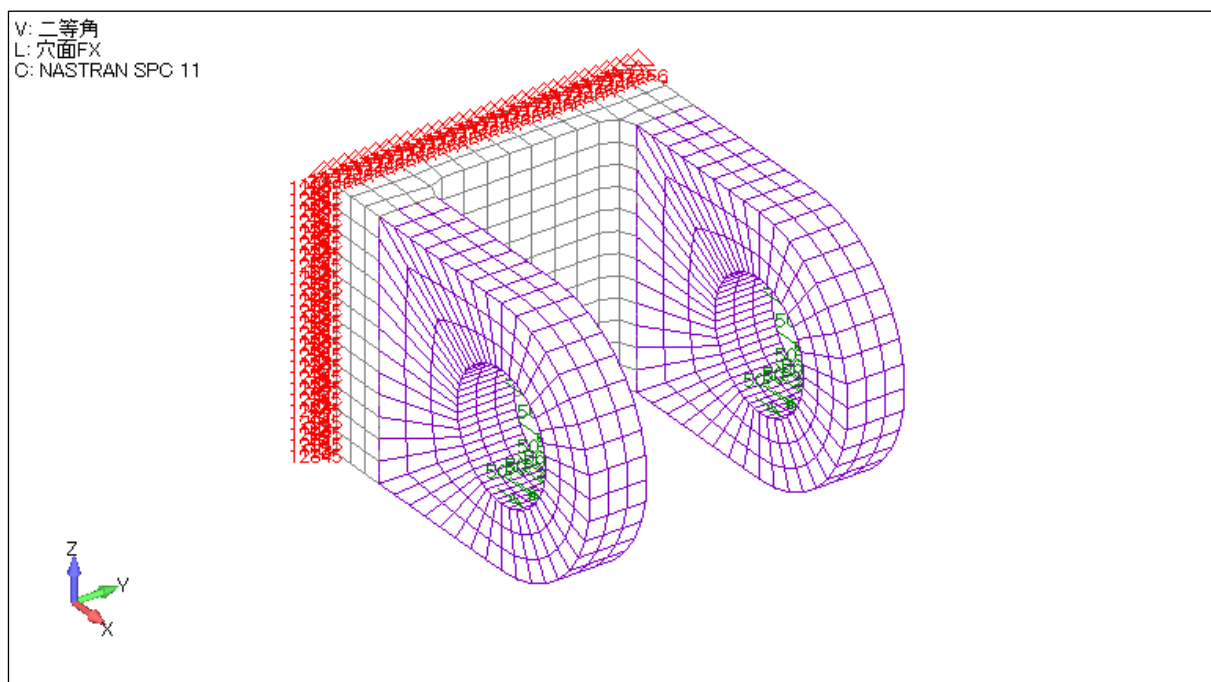


図 3-5-4-2 例題モデル 5 モデル作成条件 4 解析条件

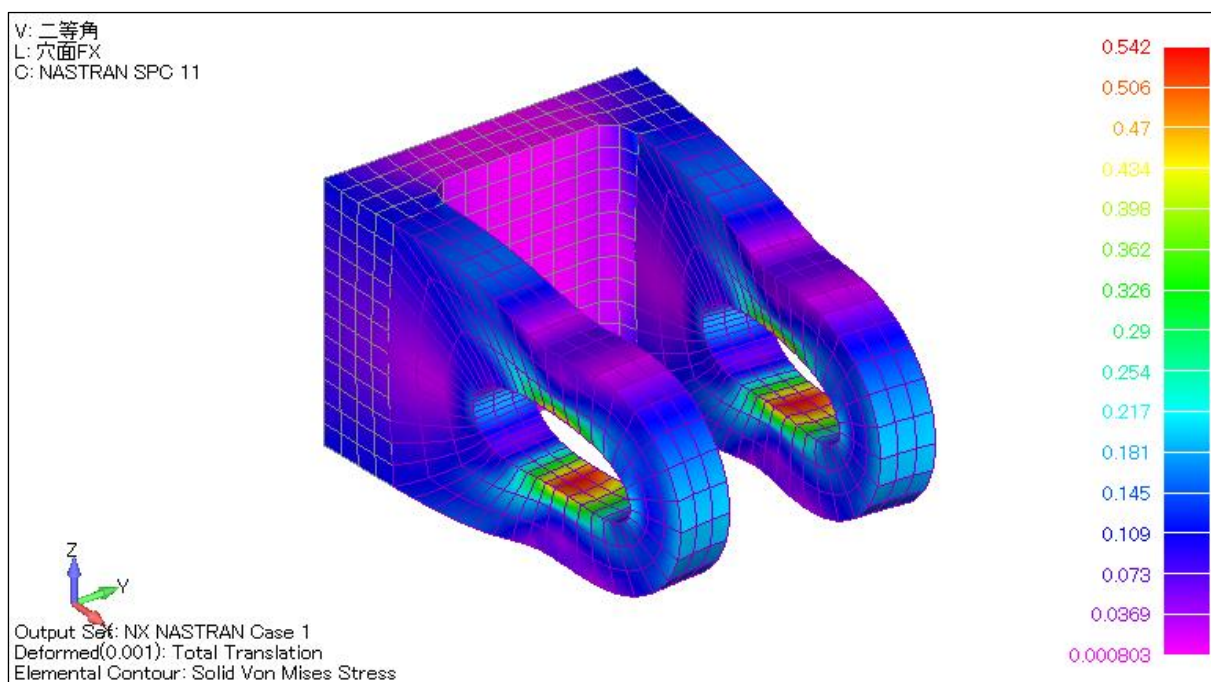


図 3-5-4-3 例題モデル 5 モデル作成条件 4 解析結果

3.6 モデル 6(コンロッド 4 面体ソリッド要素、圧力)

コンロッドを 4 面体ソリッド要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。なお、荷重は面圧(節点荷重)を与えている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・ソリッドプロパティ
- ・ポイント
- ・ライン
- ・カーブ
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・バウンダリサーフェイス
- ・サーフェイスの押し出し
- ・ソリッドの和
- ・ソリッドの差
- ・ソリッドのスライス
- ・ソリッドメッシュサイズ
- ・ソリッドオートメッシュ
- ・ジオメトリ ID 設定
- ・拘束条件
- ・節点変位面圧(節点荷重)

3.6.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-6-1 とする。

表 3-6-1 例題モデル 6 解析条件

| | |
|-------|-------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | ソリッド要素(1 次)CTETRA |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 面圧(節点荷重) |

3.6.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-6-1 に、インプットデータを作成するための法記号及び解析条件図とジオメトリ ID 図を図 3-6-2 及び図 3-6-3 示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-6-2 に示す。

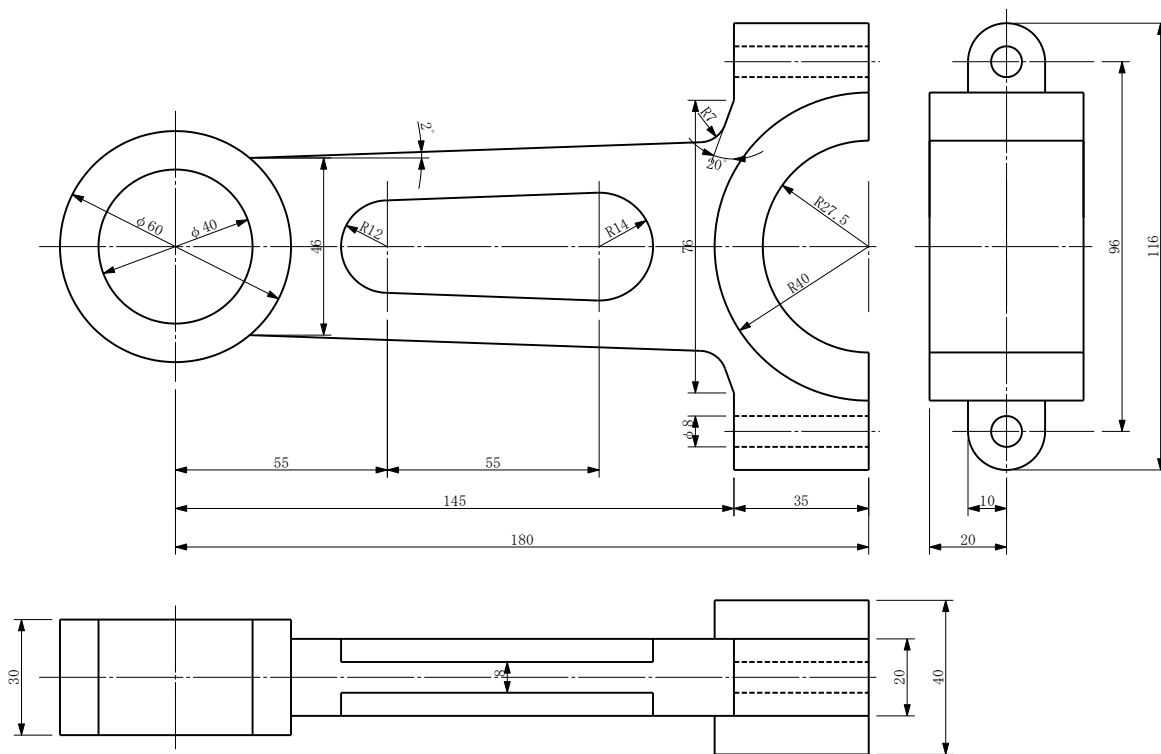
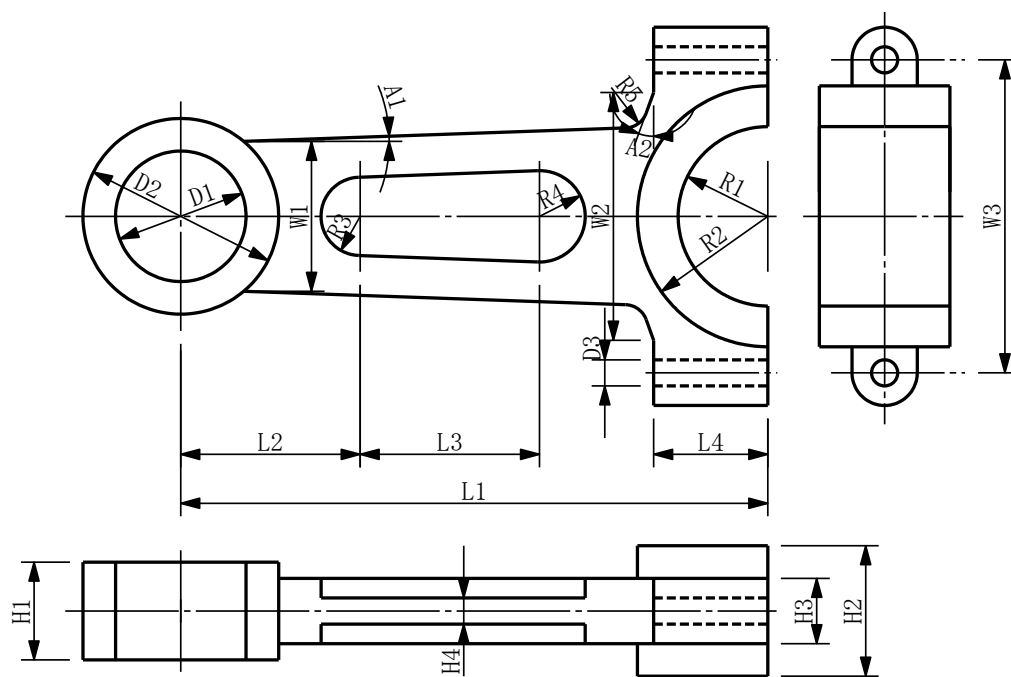
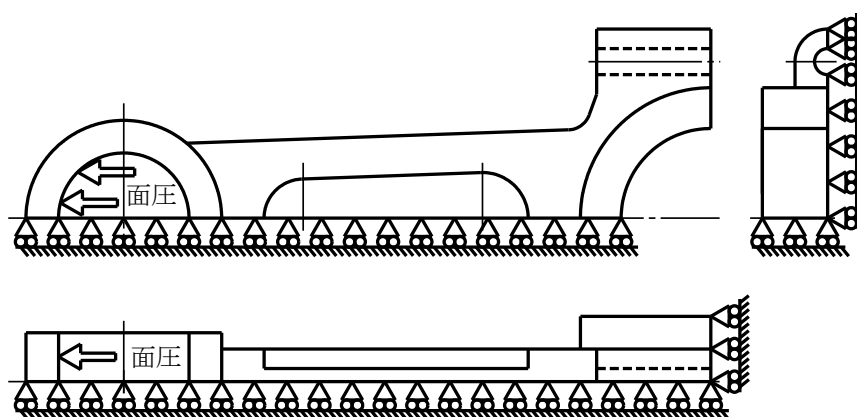


図 3-6-1 例題モデル 6 解析モデル寸法図



解析モデル寸法



解析条件

図 3-6-2 例題モデル 6 寸法記号及び解析条件図

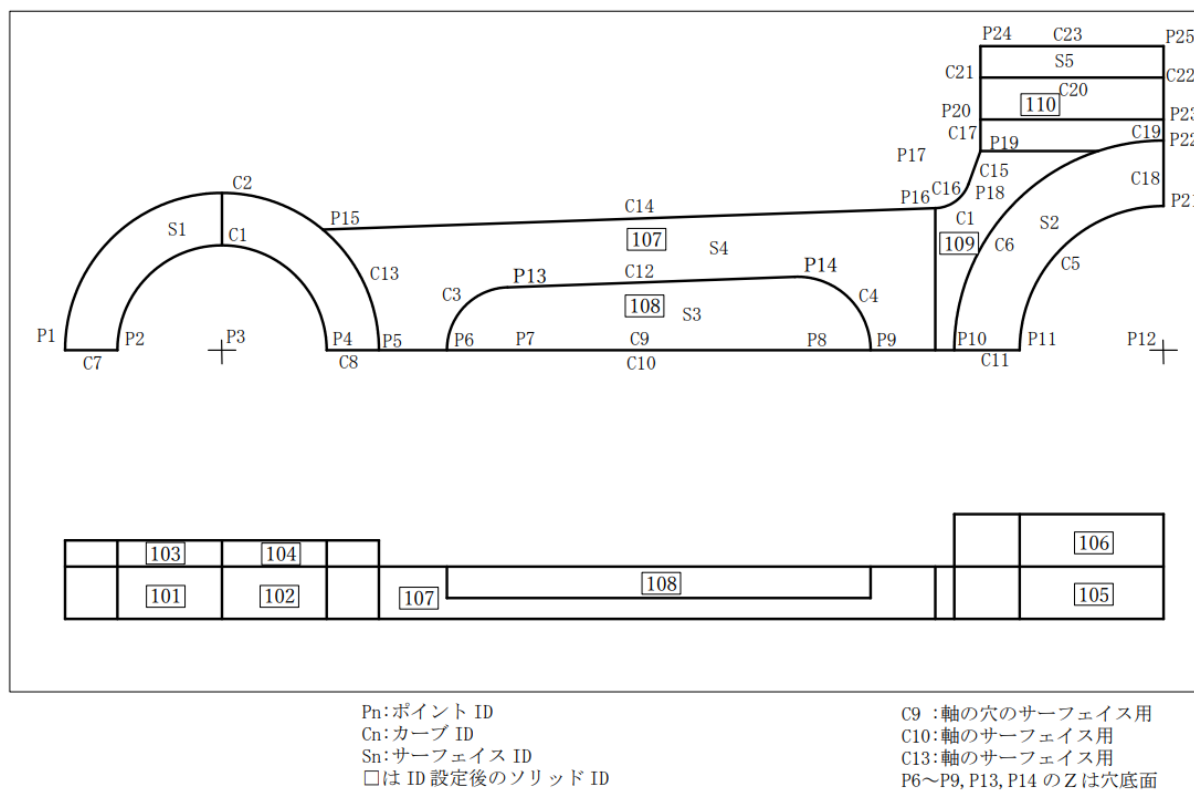


図 3-6-3 例題モデル 6 ジオメトリ ID 図

表 3-6-2 例題モデル 6 Z-CUI インプットデータ (1/4)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example06_Conrod
Fe , Example06_CONROD-01.dat
Ff , Example06_CONROD-01.modfem
Fc , Example06_CONROD-01.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , コンロッド
St , 4 面体 面圧荷重
$-----
$計算制御データ
$anatype: 解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver: ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step: 処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid: 拘束 id、mid: 多点拘束 id、load: 荷重 id、meth: 固有値計算 id、dload: 動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 5 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE, TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
$VIRO , 1 , 二等角 , 8
$-----
$物性値データ
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.0E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$ソリッドプロパティデータ
$ , PID, TITLE , MID, TYPE, MAP
$-----
So , 1 , Solid1 , 1 , 4 , 0
So , 2 , Solid2 , 1 , 4 , 0
$-----
$ポイント
$ , ID , X , Y , Z
$-----
PO , 1 , -30.0 , 0.0 , 0.0
PO , 2 , -20.0
PO , 3 , 0.0
PO , 4 , 20.0
PO , 5 , 30.0
PO , 6 , 43.0 , , 4.0
PO , 7 , 55.0
PO , 8 , 110.0
PO , 9 , 124.0
PO , 10 , 140.0 , , 0.0
PO , 11 , 152.5
PO , 12 , 180.0
PO , 13 , 54.56364 , 11.99206 , 4.0
PO , 14 , 109.49091 , 13.99074
PO , 15 , 19.26136 , 23.0 , 0.0
PO , 17 , 138.0 , 38.0
PO , 19 , 145.0 , 38.0
PO , 20 , , 48.0

```

表 3-6-2 例題モデル 6 Z-CUI インプットデータ (2/4)

```

PO , 21 , 180.0 , 27.5
PO , 22 , , 40.0
PO , 23 , , 48.0
PO , 24 , 145.0 , 58.0
PO , 25 , 180.0

$-----
$カーブ
$ ID , PID , P1 , P2 , P3
$-----
CUPCSE, 1 , 0 , 3 , 4 , 2
CUPCSE, 2 , , 3 , 5 , 1
CUPCSE, 3 , , 7 , 13 , 6
CUPCSE, 4 , , 8 , 9 , 14
CUPCSE, 5 , , 12 , 21 , 11
CUPCSE, 6 , , 12 , 22 , 10
$LIP , ID , PID , P1 , P2
LIP , 7 , 0 , 1 , 2
LIP , 8 , , 4 , 5
LIP , 9 , , 5 , 10
LIP , 10 , , 6 , 9
LIP , 11 , , 10 , 11
LIP , 12 , , 13 , 14
CUPCSE, 13 , , 3 , 5 , 15
$LIPA , ID , PID , P1 , LENG , ANG
LIPA , 14 , , 15 , 100.0 , 2.0
LIPA , 15 , , 19 , 20.0 , 250.0
$ECPFI, ID , PID , C1 , C2 , P , rad , ITRIM
ECPFI , 16 , 0 , 14 , 15 , 17 , 7.0 , 0
$LIP , ID , PID , P1 , P2
LIP , 17 , , 19 , 20
LIP , 18 , , 21 , 22
LIP , 19 , , 22 , 23
LIP , 20 , , 20 , 23
LIP , 21 , , 20 , 24
LIP , 22 , , 23 , 25
LIP , 23 , , 24 , 25

$-----
$カーブのポイント ID を作成 X座標の大きいポイント
$ ID CU
$-----
IDPOCUX2, 29 , 14

$-----
$ワークプレーンデータ
$ , ID , TYPE, X1 , Y1 , Z1 , X2 , Y2 , Z2 , X3 , Y3 , Z3
$ , ID , TYPE, P1 , P2 , P3
$-----
WSZ , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , 4.0 , $穴のカーブ
WSX , 2 , 0 , 180.0 , 48.0 , 0.0 , $ボルト穴のソリッド

$-----
$ワークプレーン設定
$ , ID WIDE , C1 , C2 , Cn
$-----
WPC , 1 , 1 , 3 , 4 , $穴のカーブ
WPS , 2 , 2 , 46 , $ボルト穴のソリッド

$-----
$バウンダリサーフェス
$ , ID , PID , C1 , C2 , C3 , C4 , Cn
$-----
SUBC , 31 , 0 , 7 , 1 , 8 , 2 , $リング 小
SUBC , 32 , , 11 , 5 , 18 , 6 , $リング 大
SUBC , 33 , , 10 , 4 , 12 , 3 , $軸 穴部
SUBC , 34 , , 9 , 6 , 19 , 20 , 17 , 15 , 16 , 14 , 13 , $軸
SUBC , 35 , , 20 , 21 , 22 , 23 , $軸 ボルト部

```

表 3-6-2 例題モデル 6 Z-CUI インプットデータ (3/4)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッド 押し出し | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | | | | | | | | | | | | | | |
| PID , OPERATION, DEPTHMODE, DIRMODE, IROTA, DEPTHVEC1, DEPTHVEC2, DEPTHVEC3, DIRVEC11, DIRVEC12, DIRVEC13, DIRVEC21, DORV | | | | | | | | | | | | | | |
| EC22, DIRVEC23, IDSURF, IDSOLID, DV1, DVn | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| SONEX , 41 , 0 , 0 , 0 , 0 , 0 , 15.0 , , , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 , 0.0 , 1.0, 31 , \$リング 小 | | | | | | | | | | | | | | |
| SONEX , 42 , , 0 , 0 , 0 , 0 , 20.0 , , , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 , 0.0 , 1.0, 32 , \$リング 大 | | | | | | | | | | | | | | |
| SONEX , 43 , , 0 , 0 , 0 , 0 , 6.0 , , , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 , 0.0 , 1.0, 33 , \$軸 穴部 | | | | | | | | | | | | | | |
| SONEX , 44 , , 0 , 0 , 0 , 0 , 10.0 , , , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 , 0.0 , 1.0, 34 , \$軸 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID , OPERATION, ANGLEMODE, DIRMODE, ANGLEVEC, P1 , P3 , IDSURF , IDSOLID , DV1 , DV2 , DV3 , DVn | | | | | | | | | | | | | | |
| SOPRE , 45 , , 0 , 0 , 0 , 90.0 , 20 , 23 , 35 , \$ボルト部ソリッド | | | | | | | | | | | | | | |
| \$SOPR , ID , PID , OPERATION, DIRMODE , SHAPE , SIZE1 , SIZE2 , SIZE3 , ORIX , ORIY , IDSOLID , TITLE , DV1, DVn | | | | | | | | | | | | | | |
| SOPR , 46 , 0 , 0 , 1 , 2 , 4.0 , , 35.0 , 0.0 , 0.0 , \$ボルト穴ソリッド | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 ソリッドの和 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , S01, S02 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| ESoAd , 47 , 44 , 45 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 ソリッドの差 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , S0 , S01 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| ESoRemo, 48 , 44 , 43 , \$軸に穴をあける | | | | | | | | | | | | | | |
| ESoRemo, 49 , 44 , 46 , \$軸にボルト穴をあける | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID , S0 , COORD1 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23 | | | | | | | | | | | | | | |
| IDSUSON, 50 , 0 , 44 , 43.0 , 0.0 , 4.0 , 124.0 , 0.0 , 4.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , DEL , DIRMODE , CURVEOPT , P1 , P2 , OFFSET , SU | | | | | | | | | | | | | | |
| SSOPEM , 51, -1 , 0 , 0 , , , 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの分割 平面でスライス | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , DEL , P , S1 , Sn | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| SSOPPLX, 52 , -12 , 3 , 41 , \$リング小 ID は X が小さい方が 41、大きい方が 52 | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONPLZ, 53 , -32 , 10.0 , 41 , \$リング小 ID は Z が小さい方が 41、大きい方が 53 | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONPLZ, 54 , -32 , , 52 , \$リング小 ID は Z が小さい方が 52、大きい方が 54 | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONPLZ, 55 , -32 , , 42 , \$リング大 ID は Z が小さい方が 42、大きい方が 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの分割 スライスマッチ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | | | | | | | | | | | | | | |
| DEL , IROTA, DEPTHVECT1, DEPTHVECT2, DEPTHVECT3, DIRVEC11, DIRVEC12, DIRVEC13, DIRVEC21, DIRVEC22, DIRVEC23, S01, S02, S0n | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONMA , 56 , -12 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 19.26136, 23.0 , 0.0 , 19.26136, 23.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 , 52 , \$リング小 下段 ID は X が小さい方が 52、大きい方が 56 | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONMA , 57 , , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 19.26136, 23.0 , 0.0 , 19.26136, 23.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 , 54 , \$リング小 上段 ID は X が小さい方が 54、大きい方が 57 | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONMA , 58 , , 0 , 180.0 , 0.0 , 0.0 , 167.51 , 38.0 , 0.0 , 167.51 , 38.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 , 42 , \$リング大 下段 ID は X が小さい方が 42、大きい方が 58 | | | | | | | | | | | | | | |
| SSONMA , 59 , , 0 , 180.0 , 0.0 , 0.0 , 167.51 , 38.0 , 0.0 , 167.51 , 38.0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 , 55 , \$リング大 上段 ID は X が小さい方が 55、大きい方が 59 | | | | | | | | | | | | | | |

表 3-6-2 例題モデル 6 Z-CUI インプットデータ (4/4)

```

$-----
$ソリッドの分割 平面でスライス
$      , ID , DEL , P , S1 , Sn
$-----
SSOPPLX, 60 , -12 , 29 , 44 , $軸 軸穴とリング大の間 IDはXが小さい方が44、大きい方が56
SSOPPLY, 61 , -12 , 19 , 60 , $軸 ボルト部 IDはYが小さい方が56、大きい方が57
$-----
$ソリッドのサイズ設定
$
ID , IDF , IDL , INC , HEXMESH, MESH SIZE, REPLACEALL, MINEDGE, MAXANGLE, MAXONSMALL, SMALLSIZE, VERTEXASPECT, MAPPEDREFIN
EMENT, GROWTHFACTOR, REFINERATIO, REFINESURF, MATCHADJACENT, ADJUSTCOLOR
$-----
MSOSI      ,      1      ,      41      ,      61      ,      1      ,      6      ,
3.0      ,      ,      ,      ,      ,      ,      ,      ,
,      ,      1 ,
$-----
$ソリッドのオートメッシュ
$
ID , IDF , IDL , INC , ELEM SHAPE, SURFACEMESHINLY, TETGROWTH, CHECKSURFELEM, DELETESURF, MIDSIDEGEOM, MIDSIDEANGLE
$-----
MSOAU      , 1 , 41 , 61 , 1 ,      6 ,      0 ,      2.0 ,      1 ,      1 ,      1 ,
30.0
$-----
$ソリッド ID 作成をしてプロパティを設定しメッシュ分割
$      , ID , PID , SO
$-----
IdSaSo , 101 , 1 , 41 , $リング小 下段 荷重 90° 部
IdSaSo , 102 ,      , 52 , $リング小 下段 分割間
IdSaSo , 103 ,      , 53 , $リング小 上段 荷重 90° 部
IdSaSo , 104 ,      , 54 , $リング小 上段 分割間
IdSaSo , 105 ,      , 56 , $リング小 下段 軸部
IdSaSo , 106 ,      , 57 , $リング小 上段 軸部
IdSaSo , 107 ,      , 42 , $リング大 下段
IdSaSo , 108 ,      , 58 , $リング大 下段
IdSaSo , 109 ,      , 55 , $リング大 上段
IdSaSo , 110 ,      , 59 , $リング大 上段
IdSaSo , 111 , 2 , 44 , $軸
IdSaSo , 112 ,      , 51 , $軸 溝
IdSaSo , 113 ,      , 60 , $軸 リング大 付根
IdSaSo , 114 ,      , 61 , $軸 ボルト側 付根
$-----
$拘束条件 付根部完全拘束
$      , ID , SID , COMP , COORD
$-----
BCY , 1 , 11 , 246 , 0.0 , $XZ 面の固定
BCZ , 2 ,      , 345 , 0.0 , $XY 面の固定
BCX , 3 ,      , 1 , 180.0 , $YZ 面の固定
$-----
$ソリッドのサーフェイス ID の設定 荷重面 リング小内面
$      , ID , PID , SO , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IDSUSON , 201 , 0 , 101 , -20.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 20.0 , 10.0 , $リング 下側 X小
IDSUSON , 202 ,      , 103 , -20.0 , 0.0 , 10.0 , 0.0 , 20.0 , 15.0 , $リング 上側 X小
$-----
$面圧データ
$      , ID , LID , TITLE , TYPE , SC , LOADX, LOADY, LOADZ, S2 , Cn
$-----
LO , 1 , 5 , 穴面 FX , FORS , 100.0 , -0.4 , 0.0 , 0.0 , 201
LO , 2 ,      , 穴面 FX , FORS , 100.0 , -0.6 , 0.0 , 0.0 , 202

```

3.6.3 解析モデル作成例

表 3-6-2 に示すインプットデータを基に表 3-6-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルはメッシュサイズを指定して分割している。

表 3-6-3 例題モデル 6 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|-------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルよりメッシュサイズの変更 |
| 3 | 基本モデルより寸法の変更 |

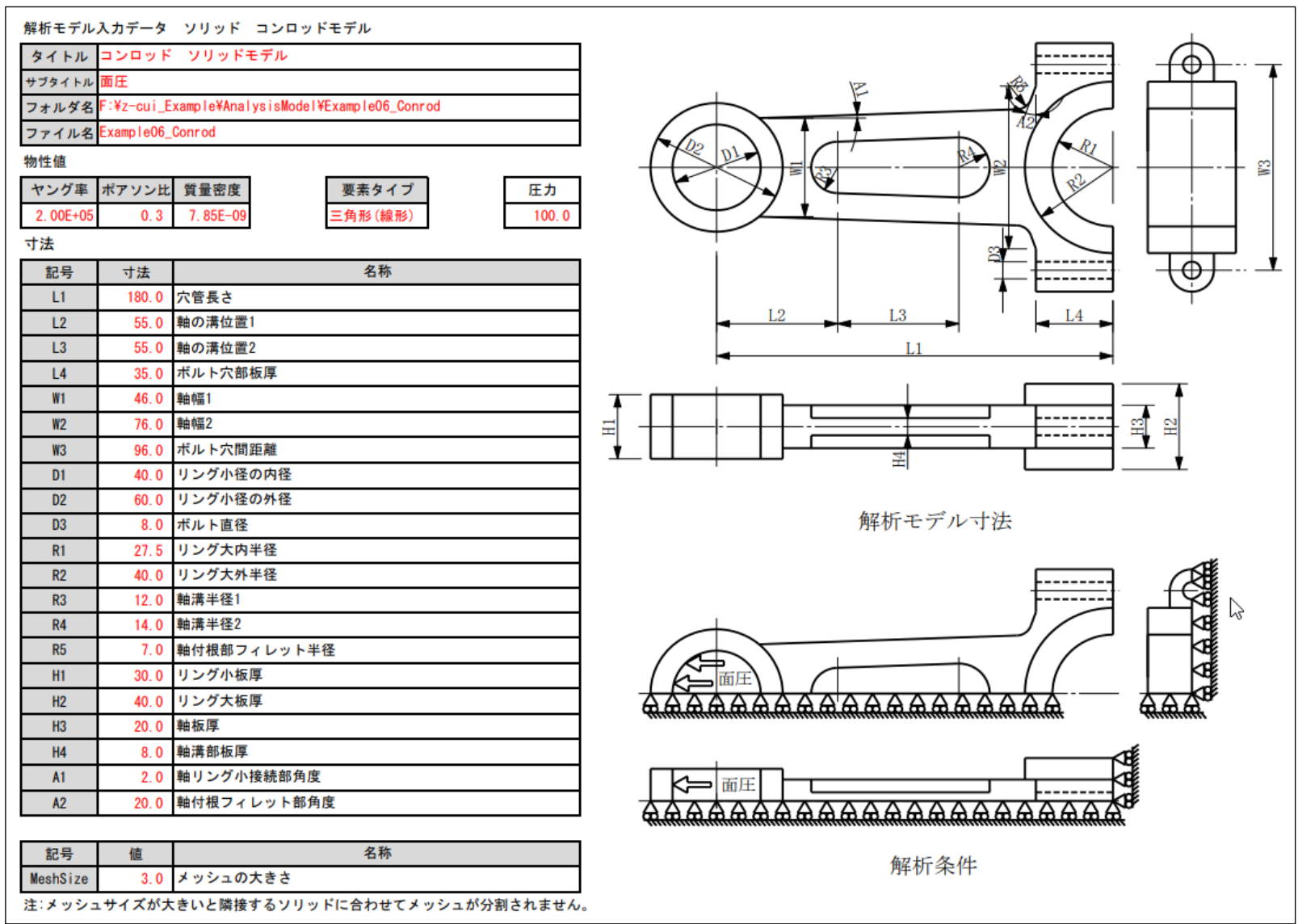


図 3-6-1-1 例題モデル 6 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

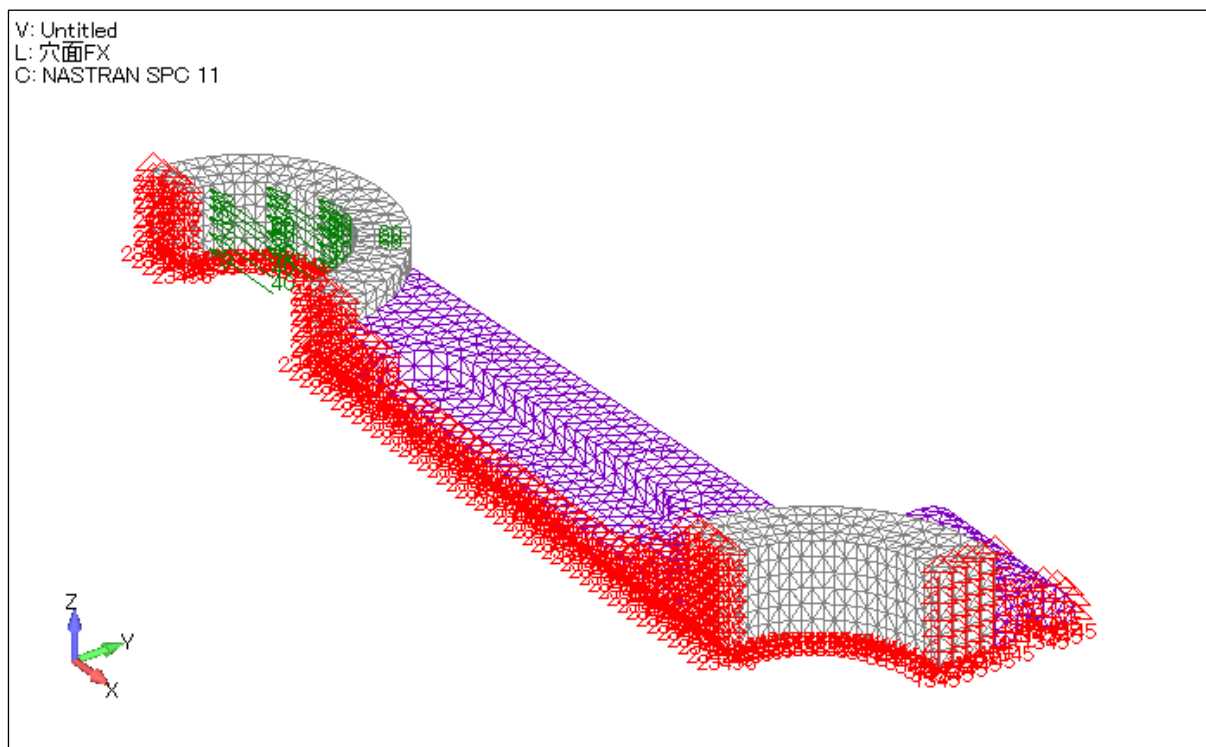


図 3-6-1-2 例題モデル 6 モデル作成条件 1 解析条件

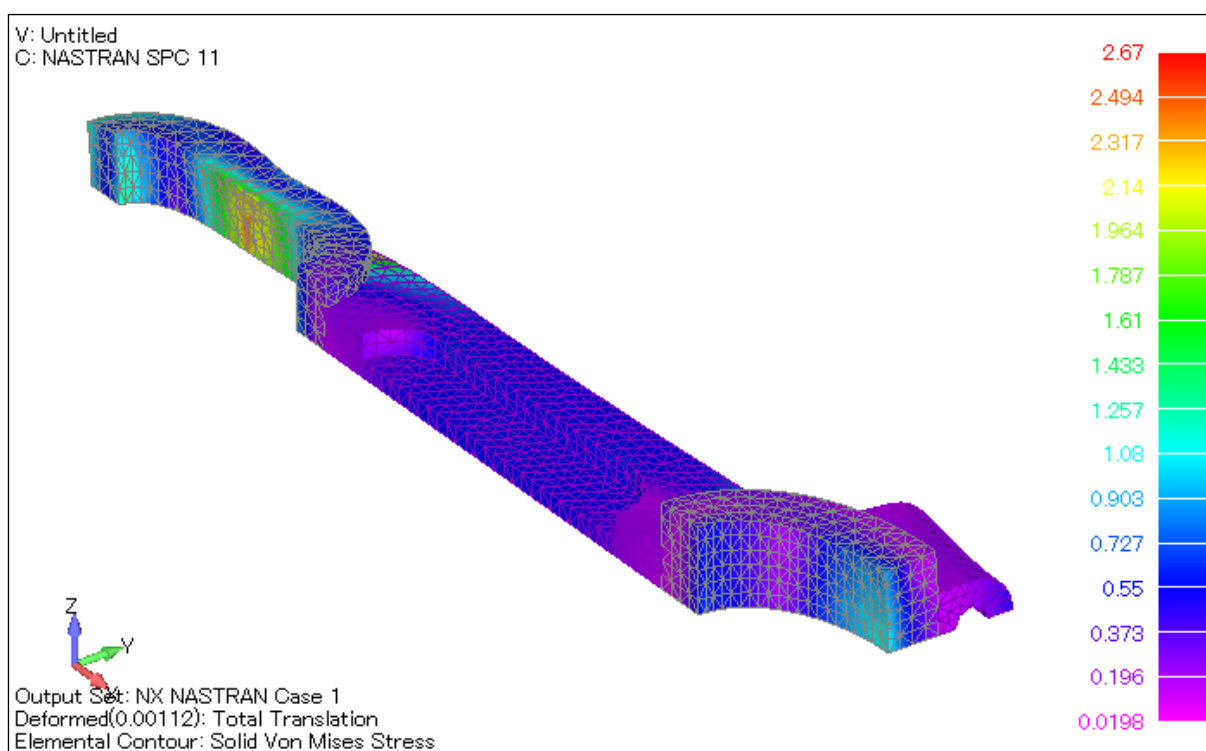


図 3-6-1-3 例題モデル 6 モデル作成条件 1 解析結果

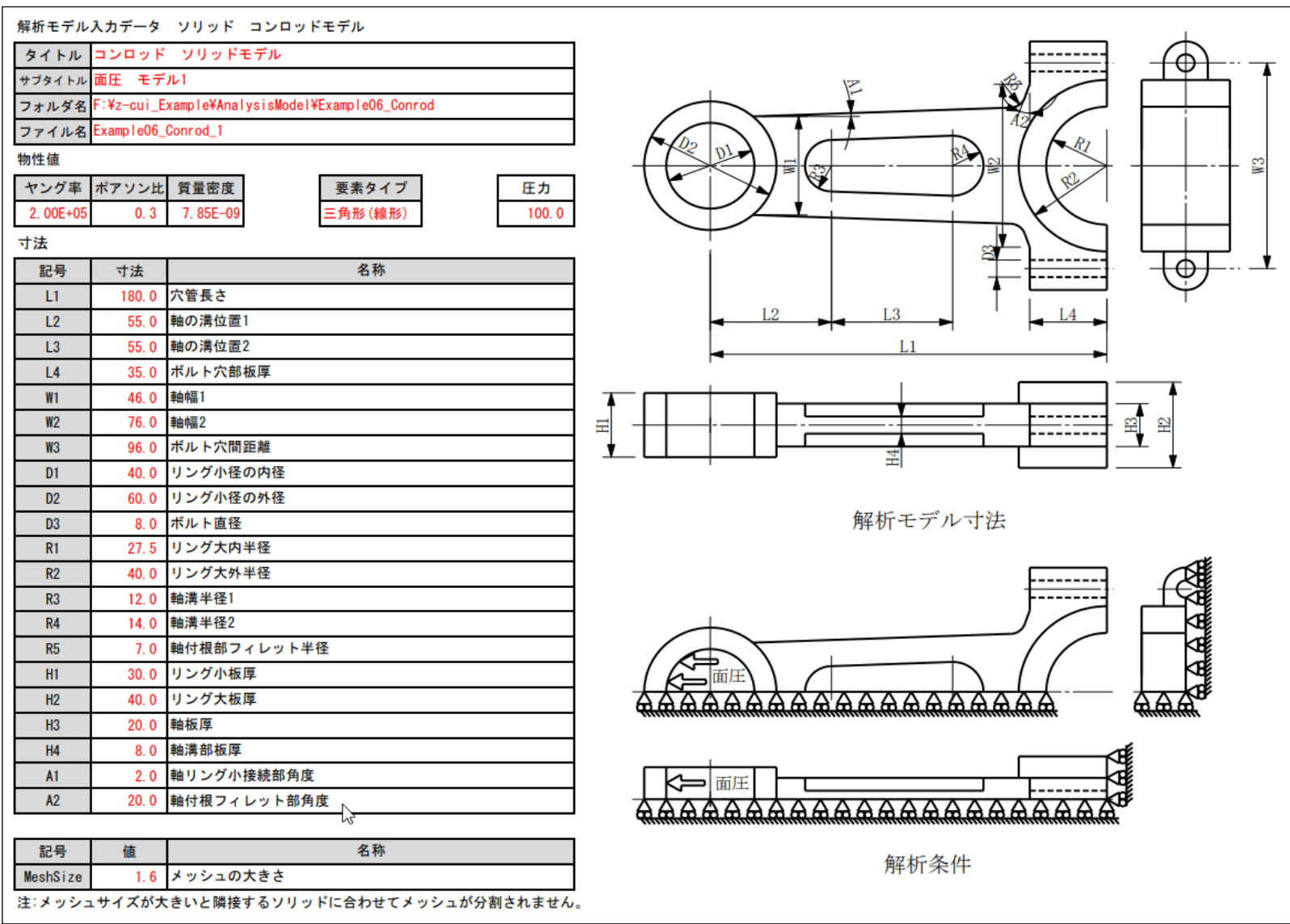


図 3-6-2-1 例題モデル 6 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

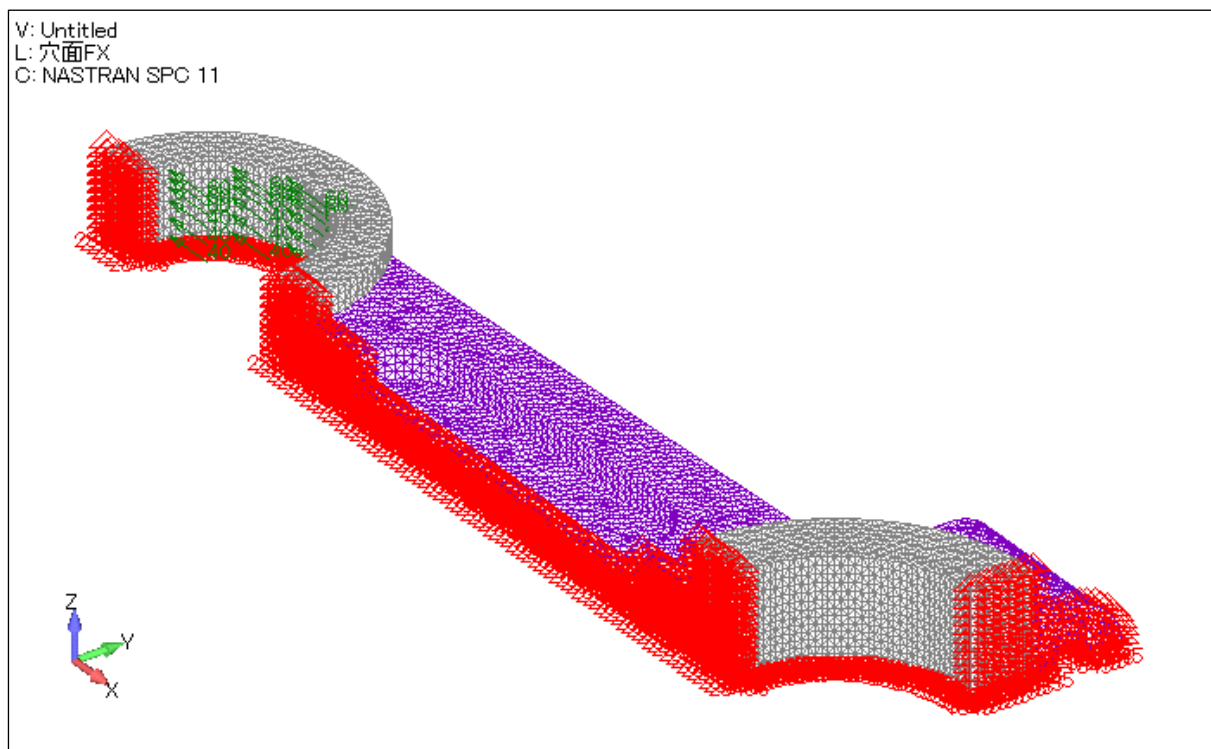


図 3-6-2-2 例題モデル 6 モデル作成条件 2 解析条件

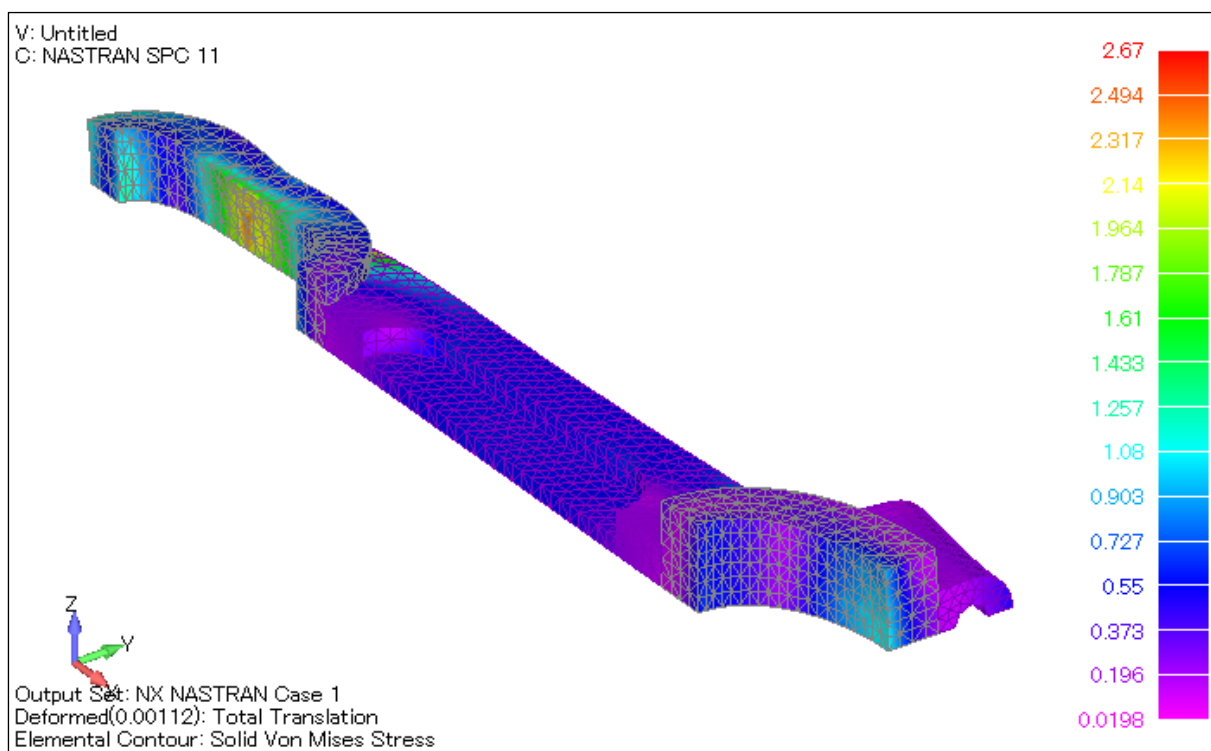


図 3-6-2-3 例題モデル 6 モデル作成条件 2 解析結果

解析モデル入力データ ソリッド コンロッドモデル

| | |
|--------|---|
| タイトル | コンロッド ソリッドモデル |
| サブタイトル | 面圧 モデル2 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example06_Conrod |
| ファイル名 | Example06_Conrod_2 |

物性値

| | | |
|----------|-------|----------|
| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 |
| 2.00E+05 | 0.3 | 7.85E-09 |

| |
|----------|
| 要素タイプ |
| 三角形 (線形) |

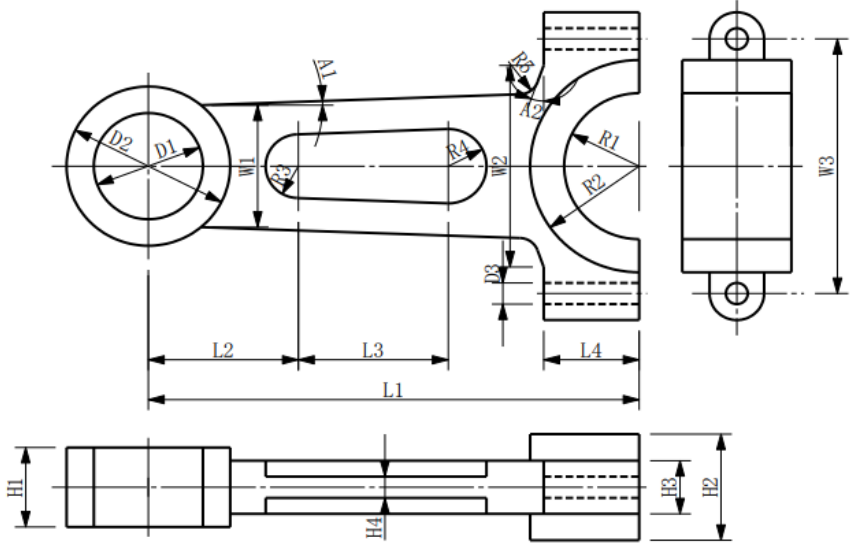
| |
|-------|
| 圧力 |
| 100.0 |

寸法

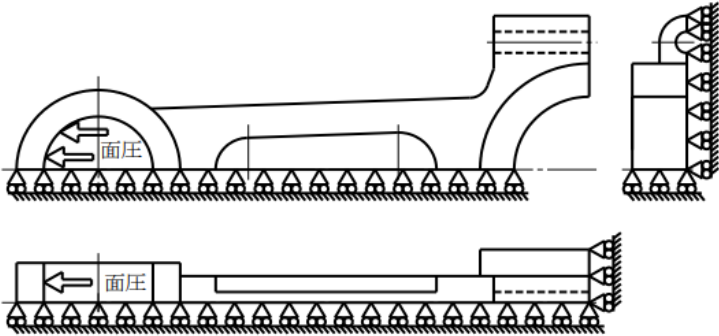
| 記号 | 寸法 | 名称 |
|----|-------|-------------|
| L1 | 200.0 | 穴管長さ |
| L2 | 60.0 | 軸の溝位置1 |
| L3 | 65.0 | 軸の溝位置2 |
| L4 | 40.0 | ボルト穴部板厚 |
| W1 | 50.0 | 軸幅1 |
| W2 | 80.0 | 軸幅2 |
| W3 | 110.0 | ボルト穴間距離 |
| D1 | 45.0 | リング小径の内径 |
| D2 | 70.0 | リング小径の外径 |
| D3 | 10.0 | ボルト直径 |
| R1 | 30.0 | リング大内半径 |
| R2 | 45.0 | リング大外半径 |
| R3 | 15.0 | 軸溝半径1 |
| R4 | 18.0 | 軸溝半径2 |
| R5 | 8.0 | 軸付根部フィレット半径 |
| H1 | 40.0 | リング小板厚 |
| H2 | 60.0 | リング大板厚 |
| H3 | 25.0 | 軸板厚 |
| H4 | 10.0 | 軸溝部板厚 |
| A1 | 2.2 | 軸リング小接続部角度 |
| A2 | 30.0 | 軸付根フィレット部角度 |

| 記号 | 値 | 名称 |
|----------|-----|----------|
| MeshSize | 2.5 | メッシュの大きさ |

注:メッシュサイズが大きいと隣接するソリッドに合わせてメッシュが分割されません。



解析モデル寸法



解析条件

図 3-6-3-1 例題モデル 6 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

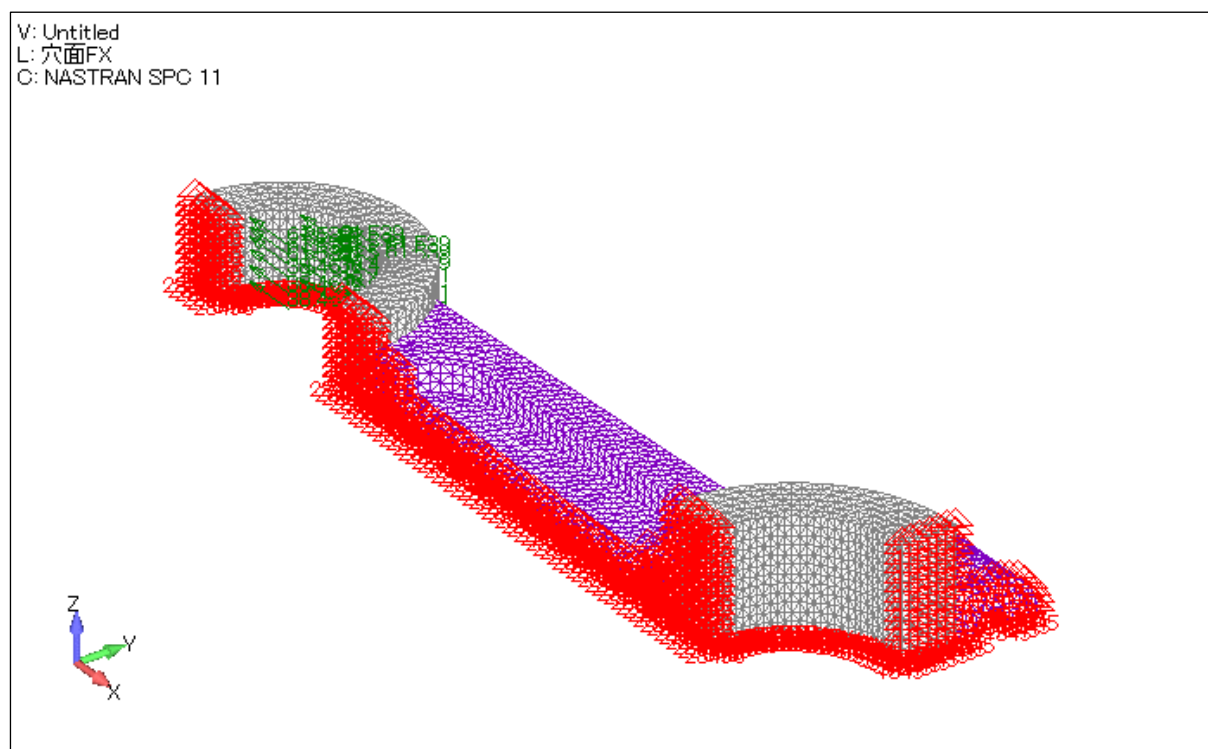


図 3-6-3-2 例題モデル 6 モデル作成条件 3 解析条件

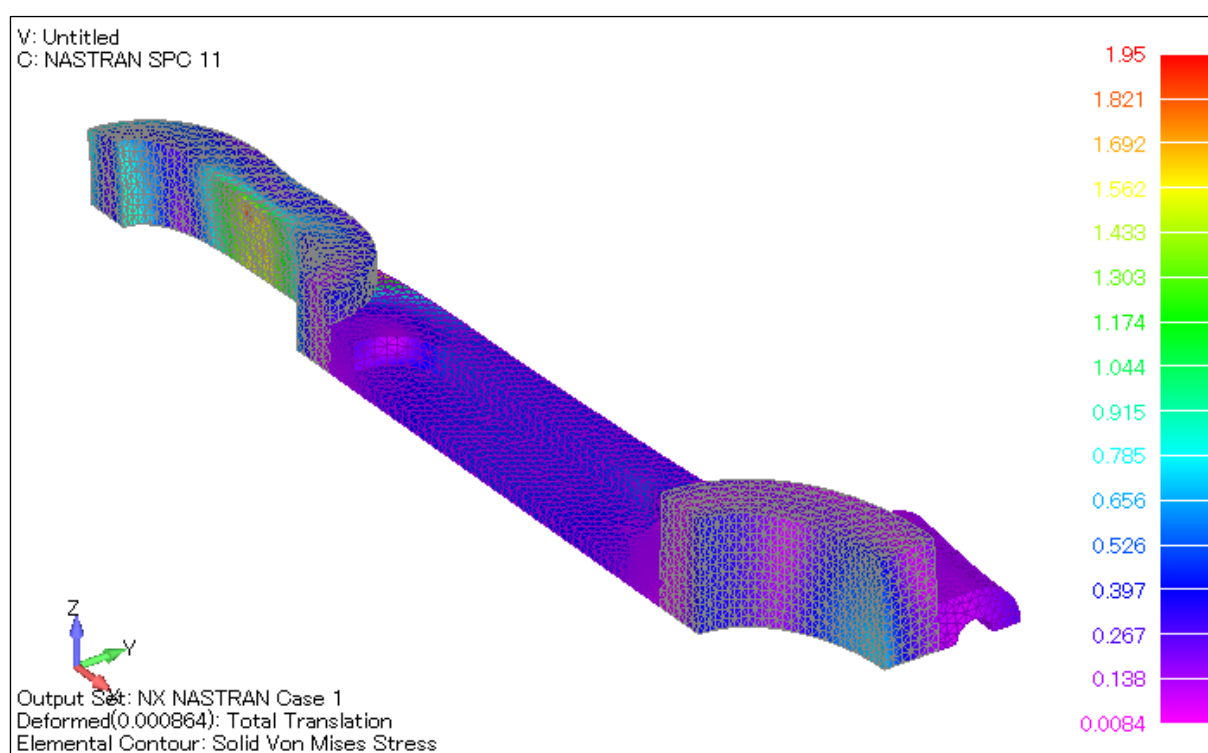


図 3-6-3-3 例題モデル 6 モデル作成条件 3 解析結果

3.7 モデル 7(配管同径継手 4 面体ソリッドモデル、圧力)

配管同径継手を 4 面体ソリッド要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。ライン及びカーブは等分割以外のパイアス比を与えた分割も使用している。なお、荷重は面圧で与えている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・ソリッドプロパティ
- ・ソリッド
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・ソリッドの編集
- ・ジオメトリ ID 設定
- ・座標系
- ・局所座標系
- ・サーフェイスメッシュサイズ
- ・サーフェイスアプローチ
- ・拘束条件
- ・面圧荷重

3.7.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-7-1 とする。

表 3-7-1 例題モデル 7 解析条件

| | |
|-------|-------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | ソリッド要素(1 次)CTETRA |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 面圧 節点荷重 |

3.7.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-7-1 に、インプットデータを作成するための法記号及び解析条件図とジオメトリ ID 図を図 3-7-2～図 3-7-4 示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-7-2 に示す。

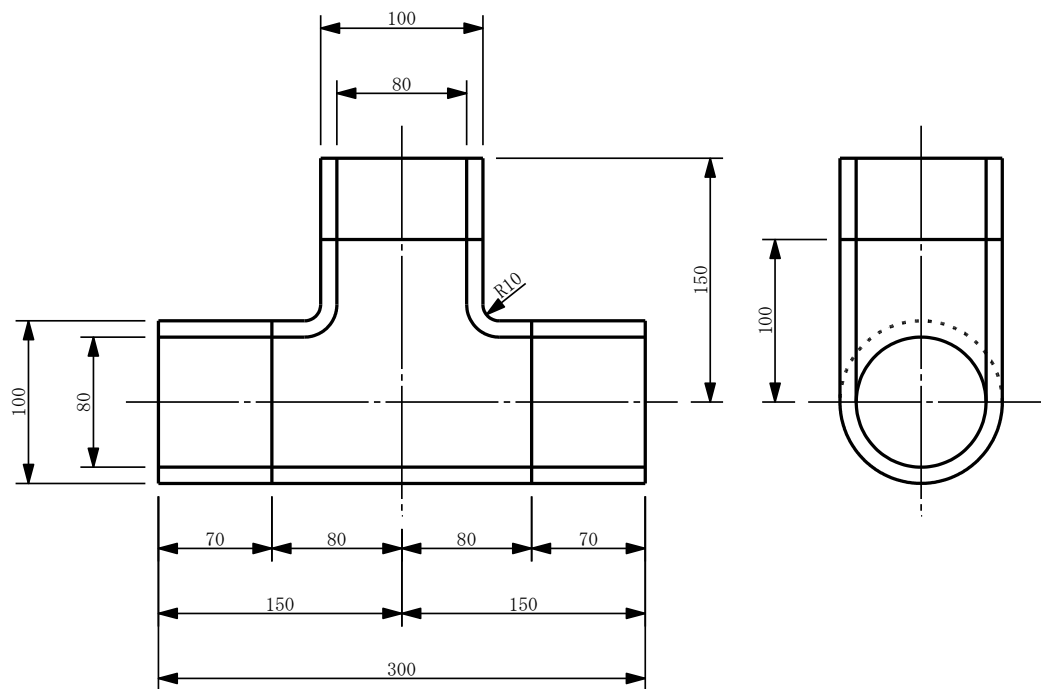
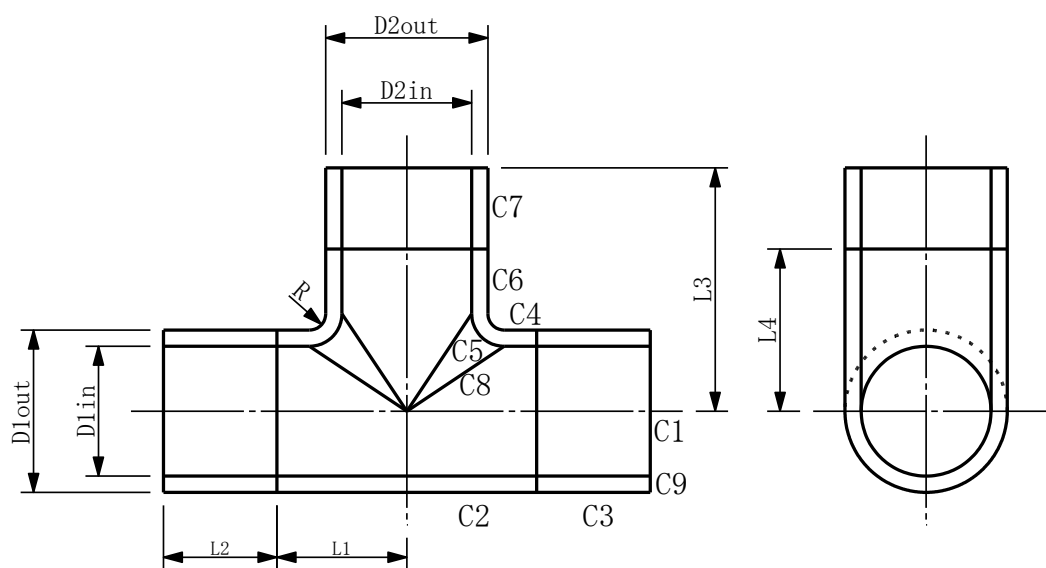
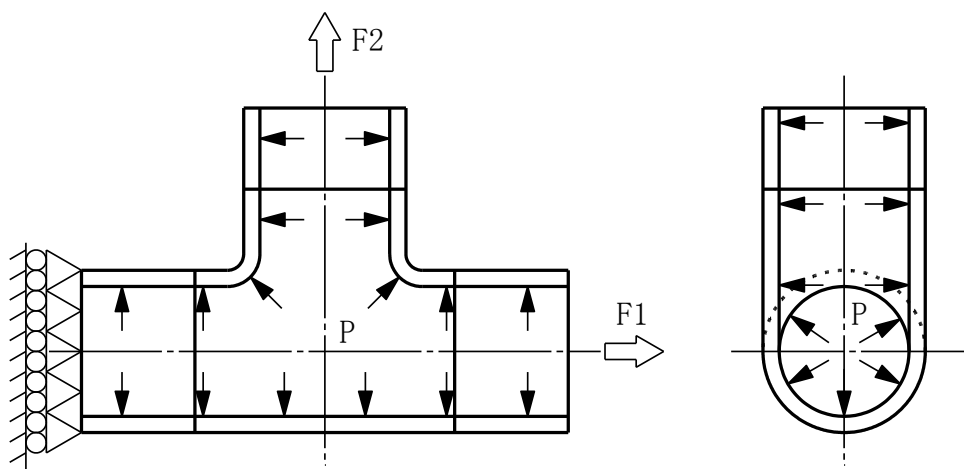


図 3-7-1 例題モデル 7 解析モデル寸法図



解析モデル寸法



解析条件 内圧

図 3-7-2 例題モデル 7 寸法記号及び解析条件図

V: 不等角

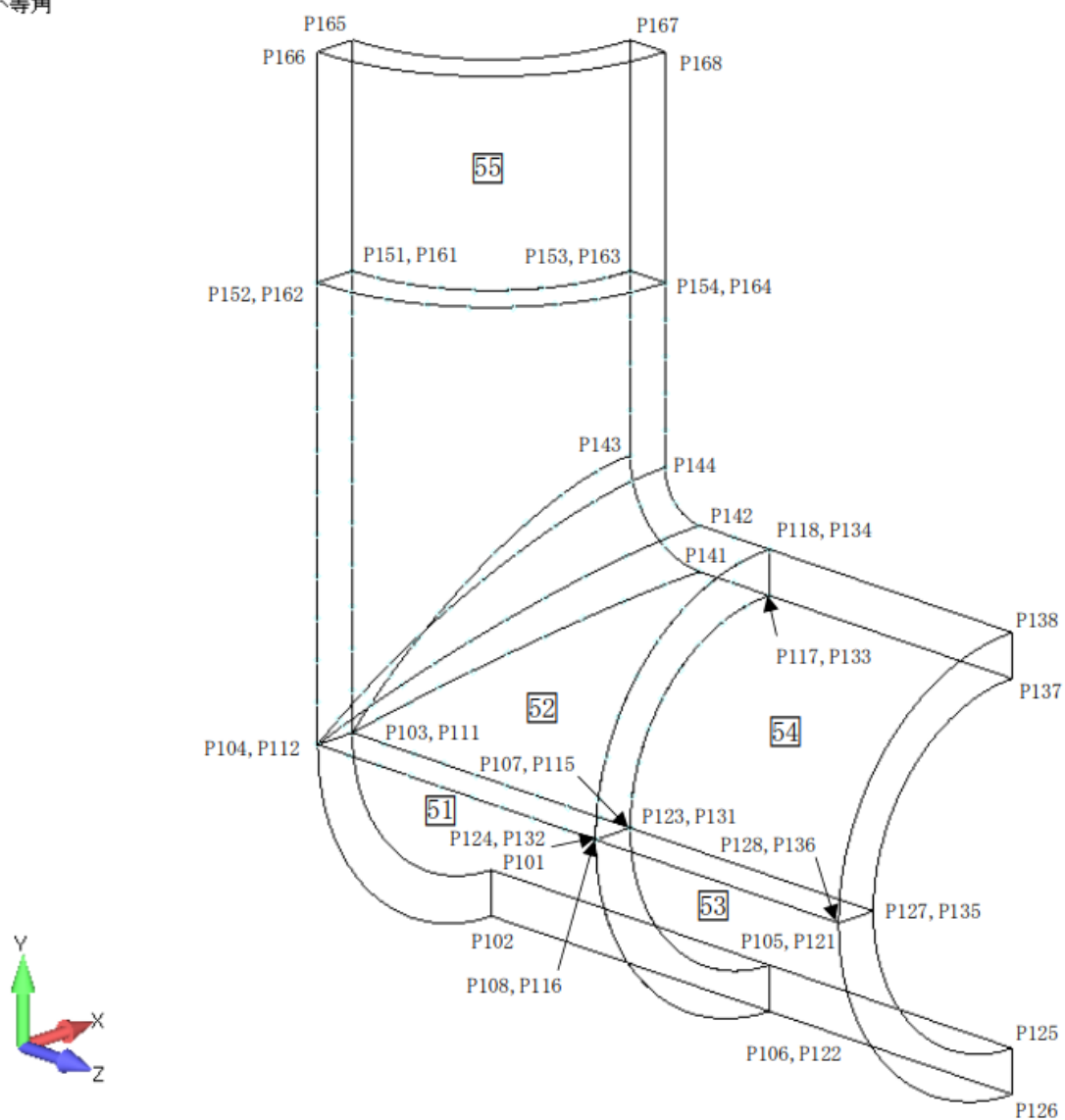


図 3-7-3 例題モデル 7 ジオメトリ ID(1/2)

注 1:□は ID 設定後のソリッド ID を示す。

注 2:○は ID 設定後のポイント ID を示す。

V: 不等角

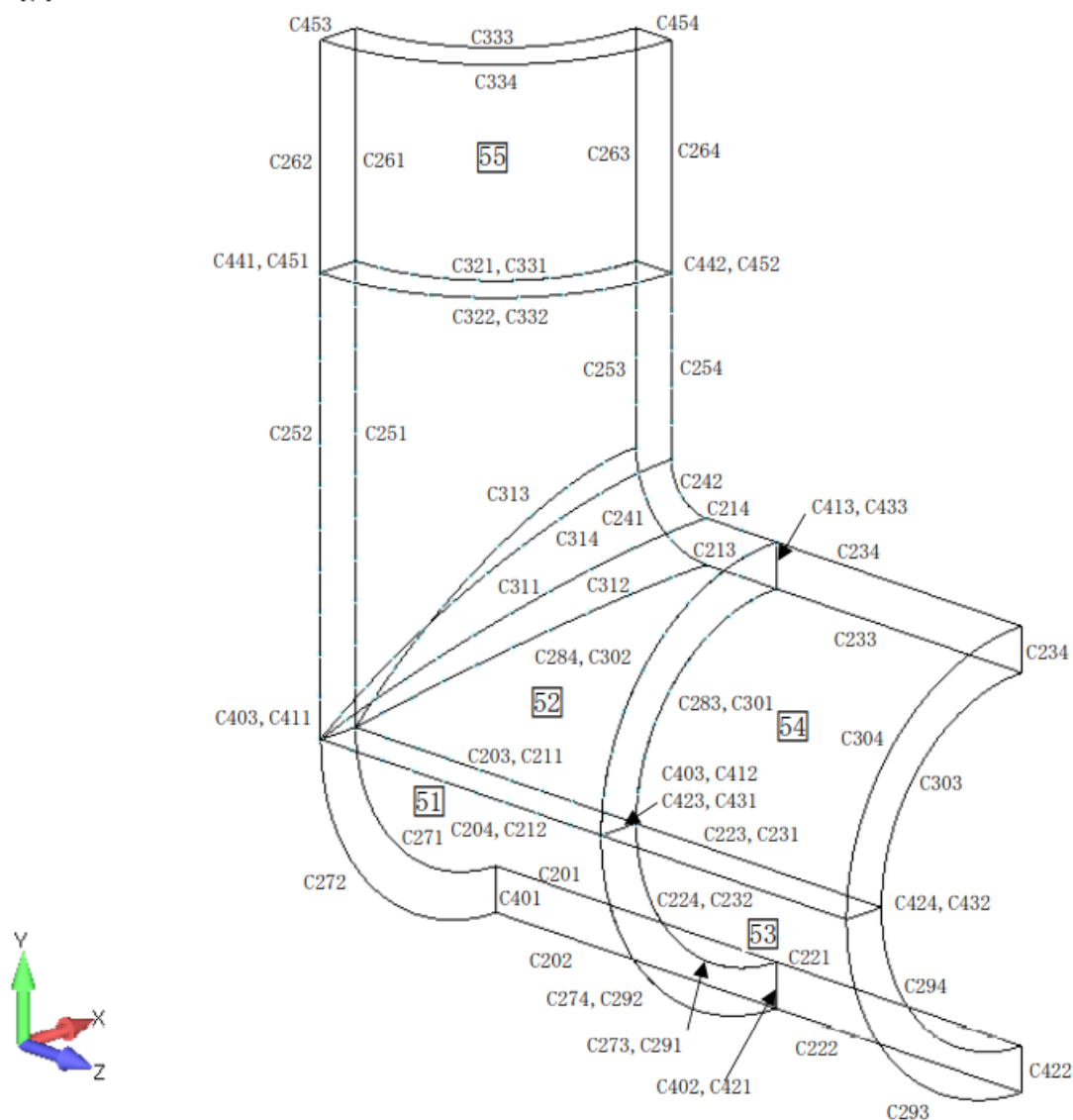


図 3-7-4 例題モデル 7 ジオメトリ ID(2/2)

注 1: □は ID 設定後のソリッド ID を示す。

注 2:C○は ID 設定後のカーブ ID を示す。

表 3-7-2 例題モデル 7 Z-CUI インプットデータ (1/5)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example07_Pipe1
Fe , Example07_Pipe1.dat
Ff , Example07_Pipe1.modfem
Fc , Example07_Pipe1.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , ソリッドの作成 4面体
St , チーズ 同一径 等比バイアス分割含む 内圧計算 P=5
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid:拘束 id, mid:多点拘束 id, load:荷重 id, meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 5 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE, TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , 等角 , , 35.26439 , -45.0 , 0.0
$-----
$物性値データ
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.0E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$ソリッドプロパティデータ
$ , PID, TITLE , MID, TYPE, MAP
$-----
So , 2 , Solid , 1 , 4 , 0
$-----
$ソリッドデータ プリミティブ
$ , ID , PID , OPE, DIR, SHAPE, SIZE1 , SIZE2 , SIZE3 , ORIX , ORIY , IDSOLID, TITLE , DV1, DV2, DV3, DVn
$-----
SoPr , 1 , 0 , 0 , 0 , 2 , 50.0 , , 300.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-1
SoPr , 2 , 0 , 0 , 0 , 2 , 40.0 , , 300.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-2
SoPr , 3 , 0 , 0 , 1 , 2 , 50.0 , , 150.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-3
SoPr , 4 , 0 , 0 , 1 , 2 , 40.0 , , 150.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-4
$-----
$ワークプレーンデータ
$ , ID , TYPE, X1 , Y1 , Z1 , X2 , Y2 , Z2 , X3 , Y3 , Z3
$ , ID , TYPE, P1 , P2 , P3
$-----
WSZ , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , -150.0
WSY , 2 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$ワークプレーン設定
$ , ID WIDE , S1 , S2 , Sn
$-----
WPS , 1 , 1 , 1 , 2
WPS , 2 , 2 , 3 , 4

```

表 3-7-2 例題モデル 7 Z-CUI インプットデータ (2/5)

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 ソリッドの和 | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , S01, S02 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| ESoAd , 11 , 1 , 3 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 ソリッドの差 | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , S0 , S01 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| ESoRemo, 12 , 1 , 2 | | | | | | | | | | | | | |
| ESoRemo, 13 , 1 , 4 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの分割 平面でスライス | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , S01, S0n | | | | | | | | | | | | | |
| DEL , IROTA, DEPTHVECT1, DEPTHVECT2, DEPTHVECT3, DIRVEC11, DIRVEC12, DIRVEC13, DIRVEC21, DIRVEC22, DIRVEC23, S01, S0n | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI , 21 , 12 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 , 1 , \$全体を半分にする YZ 面 | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI , 22 , -21 , 0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 1.0 , 0.0 , 80.0 , 0.0 , 1.0 , | | | | | | | | | | | | | |
| 80.0 , 1 , \$主管を縦にスライスして半分にする XY 面 | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI , 23 , 31 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , | | | | | | | | | | | | | |
| 0.0 , 1 , \$主管を縦にスライスして半分にする XY 面 | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI , 24 , -22 , 0 , 0.0 , 100.0 , 0.0 , 1.0 , 100.0 , 0.0 , 0.0 , 100.0 , | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 , 1 , \$枝管を水平に分割 XZ 面 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI , 25 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 , 22 , \$主管を水平に分割 XZ 面 | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI , 26 , -21 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 , 1 , \$枝管を水平に分割 XZ 面 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッド ID と座標値でカーブ ID を作成 | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID, S0 , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| IDCUSON , 31 , 0 , 1 , -50.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 50.0 , 50.0 , \$管外側の接続部カーブ | | | | | | | | | | | | | |
| IDCUSON , 32 , 1 , -40.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 40.0 , 40.0 , \$管内側の接続部カーブ | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 フィレット | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , RAD , Cu1, Cu2 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| ESoFi , 41 , 10.0 , 31 | | | | | | | | | | | | | |
| ESoFi , 42 , 20.0 , 32 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$座標値でソリッド ID を作成 全ソリッドを再付番 | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID, S0 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| IDSASO , 51 , 0 , 26 | | | | | | | | | | | | | |
| IDSASO , 52 , 1 | | | | | | | | | | | | | |
| IDSASO , 53 , 22 | | | | | | | | | | | | | |
| IDSASO , 54 , 25 | | | | | | | | | | | | | |
| IDSASO , 55 , 24 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$座標系データ 円筒座標系 | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , TITLE , TYPE, X , Y , Z , ROTX , ROTY , ROTZ | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| Cs , 11 , 円筒座標系 , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 270.0 , 0.0 , 0.0 | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| \$局所座標系データ | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , DEFCSYS, OUTCSYS, ID1 , ID2 , IDn | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | |
| LnId , 1 , 1 , 0 , 101 , -138 , \$主管 | | | | | | | | | | | | | |
| LnId , 2 , 11 , 151 , -168 , \$枝管 | | | | | | | | | | | | | |

表 3-7-2 例題モデル 7 Z-CUI インプットデータ (3/5)

```

$-----
$ポイント ID 設定
$-----
$板厚方向 左側 下側
IdPoSo , 101 , 51 , 40.0 , 270.0 , 0.0
IdPoSo , 102 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCS02, X1 , Y1 , Z2
CpIdSoN , 101 , 102 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 80.0
$板厚方向 左側 上側
IdPoSo , 111 , 52 , 40.0 , 180.0 , 0.0
IdPoSo , 112 , , 50.0
IdPoSo , 115 , , 40.0 , 80.0
IdPoSo , 116 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1
CpIdSoN , 115 , 116 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0
$板厚方向 右側 上下
IdPoSo , 121 , 53 , 40.0 , 270.0 , 80.0
IdPoSo , 122 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCS02, X2 , Y2 , Z2 ,
N2, INC12, INCS02, X3 , Y3 , Z3
CpIdSoN , 121 , 122 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 70.0 , 1 ,
10 , 1 , 0.0 , -90.0 , 00.0
$板厚方向 枝管側 下側
IdPoSo , 141 , 52 , 0.0 , 40.0 , 60.0
IdPoSo , 142 , , 50.0
IdPoSo , 143 , , 60.0 , 40.0
IdPoSo , 144 , , 50.0
$板厚方向 枝管側 上側
IdPoSo , 151 , , 40.0 , 180.0 , 100.0
IdPoSo , 152 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1
CpIdSoN , 151 , 152 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , 90.0 , 0.0
$板厚方向 枝管側 上側
IdPoSo , 161 , 55 , 40.0 , 180.0 , 100.0
IdPoSo , 162 , , 50.0 , 100.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCS02, X1 , Y1 , Z2
CpIdSoN , 161 , 162 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , 90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 50.0
$-----
$水平方向カーブ ID 設定
$-----
$主管 左側 下側
IDCUSOP , 201 , 0 , 51 , 101 , 105 , 6
CPIDSOP , 201 , 201 , 3 , 1 , 0 , 1
$主管 左側 下側
IDCUSOP , 211 , , 52 , 111 , 115
CPIDSOP , 211 , 211 , 1 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 213 , , 141 , 117 , 6
IDCUSOP , 214 , , 142 , 118
$主管 右側 上側
IDCUSOP , 221 , , 53 , 121 , 125 , 6
CPIDSOP , 221 , 221 , 3 , 1 , 0 , 1
$主管 右側 下側
IDCUSOP , 231 , , 54 , 131 , 135
CPIDSOP , 231 , 231 , 3 , 1 , 0 , 1
$フィレット
IDCUSOP , 241 , , 52 , 141 , 143 , 6
CPIDSOP , 241 , 241 , 1 , 1 , 0 , 1
$枝管 下側
IDCUSOP , 251 , , 111 , 151 , 8
CPIDSOP , 251 , 251 , 1 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 253 , , 143 , 153 , 8
CPIDSOP , 253 , 253 , 1 , 1 , 0 , 1
$枝管 上側
IDCUSOP , 261 , , 55 , 161 , 165 , 4
CPIDSOP , 261 , 261 , 3 , 1 , 0 , 1

```

表 3-7-2 例題モデル 7 Z-CUI インプットデータ (4/5)

```

$-----
$周方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管 下側
IDCUSOP , 271 , , 51 , 101 , 103 , 10
CPIDSOP , 271 , 271 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4
$主管 上側
IDCUSOP , 283 , , 52 , 115 , 117
CPIDSOP , 283 , 283 , 1 , 1 , 0 , 1
$主管 左側、上下
IDCUSOP , 291 , , 53 , 121 , 123
CPIDSOP , 291 , 291 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4 , 1 , 10 , 1 , 10
$フレット
IDCUSOP , 311 , , 52 , 111 , 141
CPIDSOP , 311 , 311 , 1 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 313 , , , 111 , 143
CPIDSOP , 313 , 313 , 1 , 1 , 0 , 1
$枝管 下側
IDCUSOP , 321 , , , 151 , 153 , 10
CPIDSOP , 321 , 321 , 1 , 1 , 0 , 1
$枝管 上側
IDCUSOP , 331 , , 55 , 161 , 163
CPIDSOP , 331 , 331 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4
$-----
$板厚方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管 左側 下側
IDCUSOP , 401 , , 51 , 101 , 102 , 3
CPIDSOP , 401 , 401 , 3 , 1 , 0 , 2
$主管 左側 上側
IDCUSOP , 411 , , 52 , 111 , 112
IDCUSOP , 412 , , , 115 , 116
IDCUSOP , 413 , , , 117 , 118
$主管 右側 上下
IDCUSOP , 421 , , 53 , 121 , 122
CPIDSOP , 421 , 421 , 3 , 1 , 0 , 2 , 1 , 10 , 1 , 10
$枝管 上側
IDCUSOP , 441 , , 52 , 151 , 152
CPIDSOP , 441 , 441 , 1 , 1 , 0 , 2
$枝管 上側
IDCUSOP , 451 , , 55 , 161 , 162
CPIDSOP , 451 , 451 , 3 , 1 , 0 , 2
$-----
$メッシュサイズデータ
$ , ID , IDF , IDL , INC , NUMELEM , MESH SIZE , MINLINE , MINCLOSED , MINOTHER , BIASMETHOD , SPACING , BIAS , BIASLOC
$BIASLOC : 0=始点を小さく、1=終点を小さく、2=中央を小さく、3=両端を小さく、
$-----
MCuSi , 1 , 201 , 204 , 1 , 6 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 0 , $主管
接続部 始点を小さく
MCuSi , 2 , 211 , 212 , 1 , 6 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 0 , $主管
接続部 始点を小さく
MCuSi , 3 , 213 , 214 , 1 , 6 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 1 , $主管
接続部 終点を小さく
MCuSi , 4 , 251 , 254 , 1 , 8 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 0 , $枝管
始点を小さく
MCuSi , 5 , 311 , 314 , 1 , 10 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 2.5 , 0 , $フィ
レット部 始点を小さく

```

表 3-7-2 例題モデル 7 Z-CUI インプットデータ (5/5)

```

$-----
$管接続部   メッシュアプローチ   サーフェイス ID の設定
$           , ID ,PID, SO ,      P1 ,  P2
$-----
IdSuSoP , 501 ,      , 51 , 101 , 107 , $主管内径面  下側
IdSuSoP , 502 ,      ,      , 102 , 108 , $主管外径面  下側
IdSuSoP , 503 ,      , 52 , 111 , 117 , $主管内径面  上側
IdSuSoP , 504 ,      ,      , 112 , 118 , $主管外径面  上側
IdSuSoP , 505 ,      ,      , 111 , 153 , $枝管内径面
IdSuSoP , 506 ,      ,      , 112 , 154 , $枝管外径面
IdSuSoP , 507 ,      ,      , 111 , 141 , $フィレット内径面
IdSuSoP , 508 ,      ,      , 112 , 142 , $フィレット外径面
$-----
$静荷重   内圧   サーフェイス ID の設定
$           , ID ,PID, SO ,      P1 ,  P2
$-----
$内圧
IdSuSoP , 511 ,      , 51 , 101 , 107 , $主管内径面  下側
IdSuSoP , 512 ,      , 52 , 111 , 117 , $主管内径面  上側
IdSuSoP , 513 ,      ,      , 111 , 141 , $主管内径面  上側   フィレット部
IdSuSoP , 514 ,      ,      , 111 , 153 , $主管内径面  上側   枝管側
IdSuSoP , 515 ,      , 53 , 121 , 127 , $主管内径面  下側
IdSuSoP , 516 ,      , 54 , 131 , 137 , $主管内径面  上側
IdSuSoP , 517 ,      , 55 , 161 , 167 , $主管内径面  枝側
$引張荷重
IdSuSoP , 521 ,      , 53 , 125 , 128 , $主管 側面  下側
IdSuSoP , 522 ,      , 54 , 135 , 138 , $主管 側面  上側
$-----
IdSuSoP , 531 ,      , 55 , 165 , 168 , $枝管 上面
$-----
$サーフェイスアプローチデータ
$           , ID , IDF, IDL , INC, APPROACH ,  P1 ,  P2 ,  P3 ,  P4
$-----
MSuAp , 1 , 501, 502 , 1 ,      , 3 , 101 , 105 , 107 , 103
MSuAp , 2 , 503, 504 , 1 ,      , 3 , 111 , 115 , 117 , 141
MSuAp , 3 , 505, 506 , 1 ,      , 3 , 111 , 143 , 153 , 151
MSuAp , 4 , 507, 508 , 1 ,      , 4 , 111 , 141 , 143
$-----
$ソリッド ID でソリッド ID を作成   全ソリッドを再付番してメッシュ分割
$           , ID , PID , SO
$-----
IDSASO , 701 ,      , 2 , 51
CPIDSA , 701 , 701 ,      , 4 , 1 , 1
$-----
$拘束条件
$           , ID ,SID ,COMP ,      COORD
$-----
BCX , 1 , 11 , 156 , 0.0
BCZ , 2 ,      , 345 , 0.0
BCP , 3 ,      , 2 , 134
$-----
$静荷重   内圧
$           , ID, LID, TITLE , TYPE , SC           , S1 ,  S2 ,  Sn
$-----
LO , 1, 5 , 内圧 , PRES , 5.0 ,      , 511 , -517 , $内圧
LO , 2, 5 ,      ,      , -2.8125 , 521 , 522 , $主管 引張荷重
LO , 3, 5 ,      ,      , -2.8125 , 531 ,      , $枝管 引張荷重

```


3.7.3 解析モデル作成例

表 3-7-2 に示すインプットデータを基に表 3-7-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数を指定している。

表 3-7-3 例題モデル 7 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 3 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |

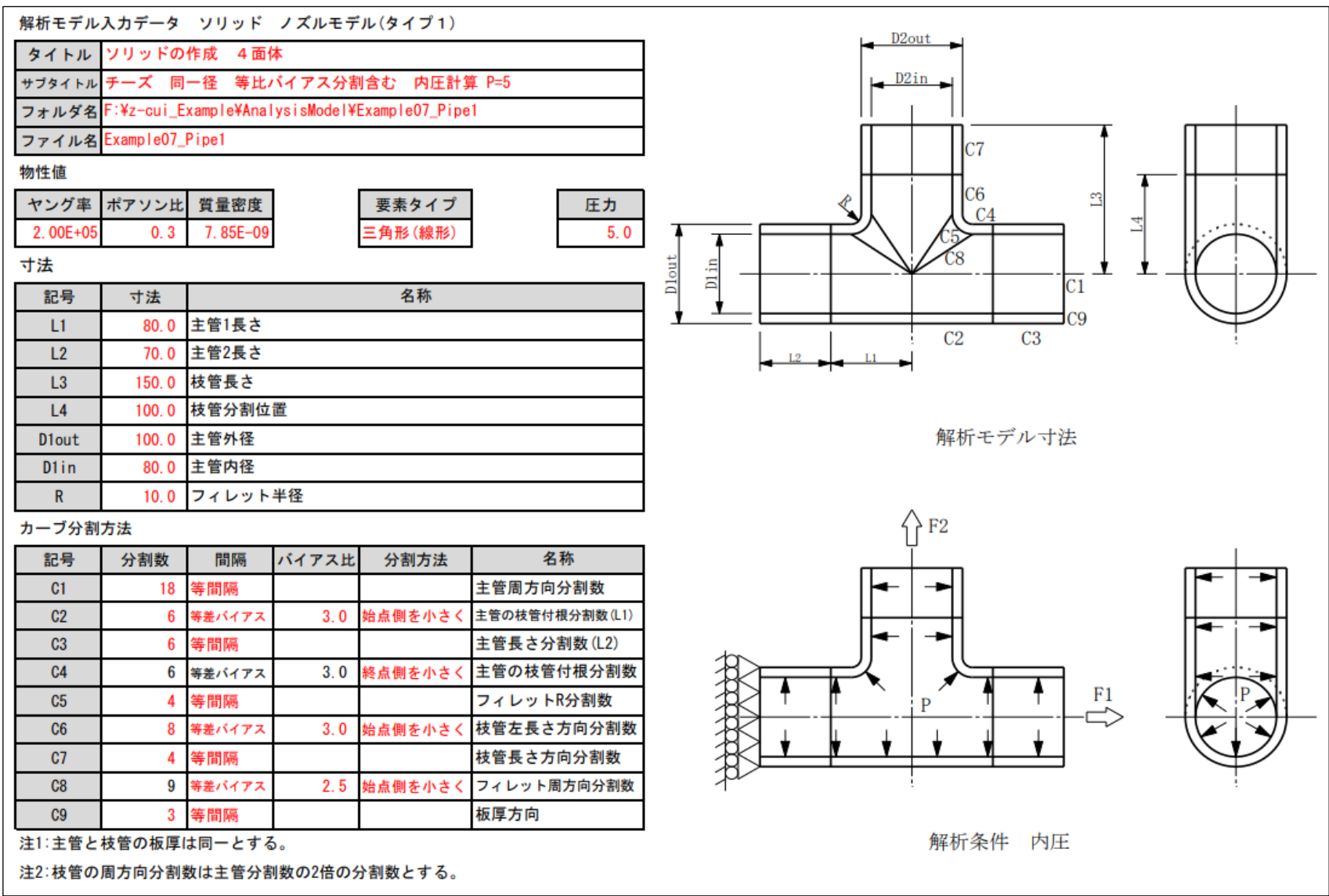


図 3-7-1-1 例題モデル7 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

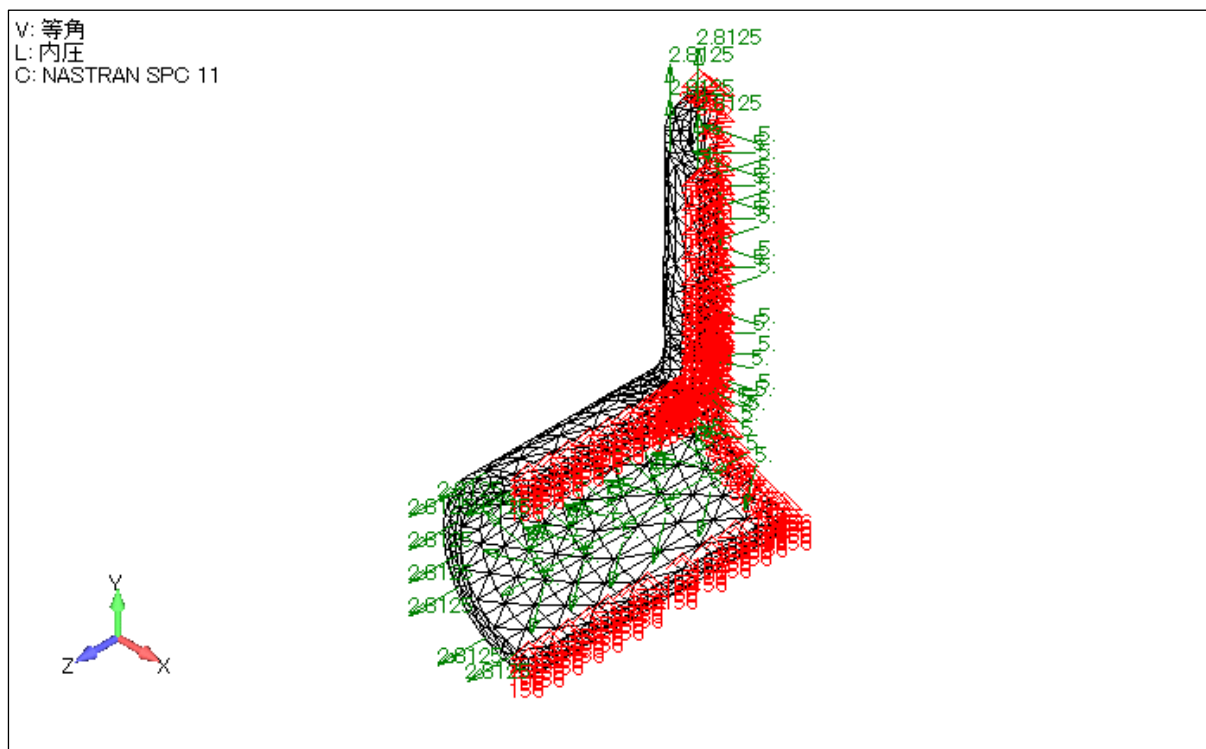


図 3-7-1-2 例題モデル 7 モデル作成条件 1 解析条件

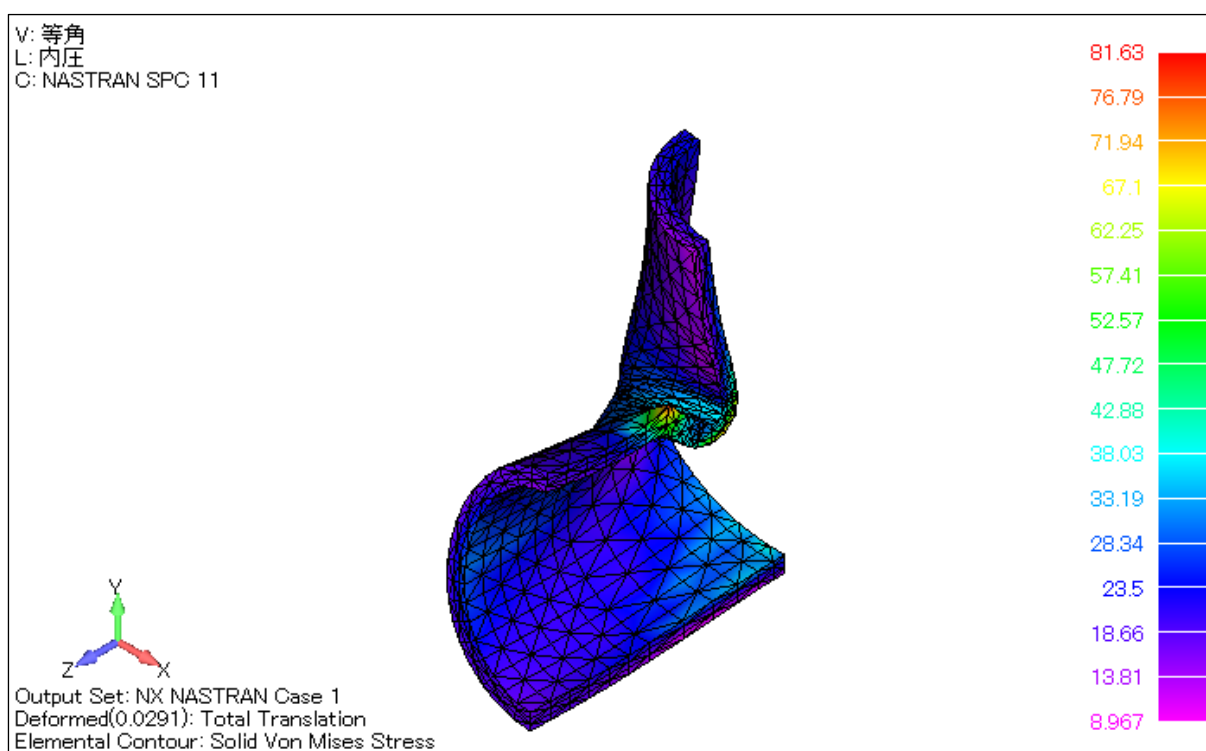


図 3-7-1-3 例題モデル 7 モデル作成条件 1 解析結果

解析モデル入力データ ソリッド ノズルモデル(タイプ1)

| | | | |
|--------|--|--|--|
| タイトル | ソリッドの作成 4 面体 T=10 R=10 分割数小 | | |
| サブタイトル | チーズ 同一径 等比バイアス分割含む 内圧計算 P=5 | | |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example07_Pipe1 | | |
| ファイル名 | Example07_Pipe1_T10_R10_Divid_Min | | |

物性値

| | | | | |
|----------|-------|----------|---------|-----|
| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 | 要素タイプ | 圧力 |
| 2.00E+05 | 0.3 | 7.85E-09 | 三角形(線形) | 5.0 |

寸法

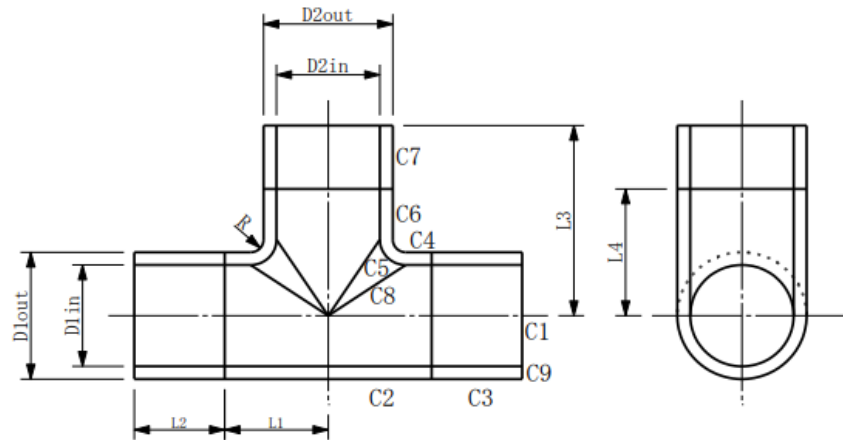
| 記号 | 寸法 | 名称 |
|-------|-------|---------|
| L1 | 80.0 | 主管1長さ |
| L2 | 70.0 | 主管2長さ |
| L3 | 150.0 | 枝管長さ |
| L4 | 100.0 | 枝管分割位置 |
| D1out | 100.0 | 主管外径 |
| D1in | 80.0 | 主管内径 |
| R | 10.0 | フィレット半径 |

カーブ分割方法

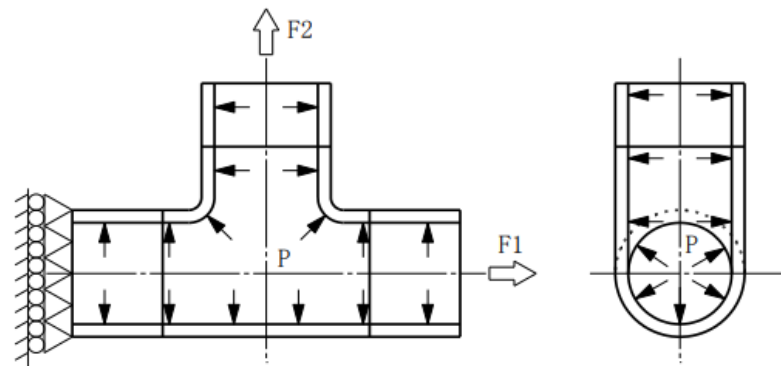
| 記号 | 分割数 | 間隔 | バイアス比 | 分割方法 | 名称 |
|----|-----|--------|-------|---------|----------------|
| C1 | 18 | 等間隔 | | | 主管周方向分割数 |
| C2 | 6 | 等差バイアス | 3.0 | 始点側を小さく | 主管の枝管付根分割数(L1) |
| C3 | 6 | 等間隔 | | | 主管長さ分割数(L2) |
| C4 | 6 | 等差バイアス | 3.0 | 終点側を小さく | 主管の枝管付根分割数 |
| C5 | 4 | 等間隔 | | | フィレットR分割数 |
| C6 | 8 | 等差バイアス | 3.0 | 始点側を小さく | 枝管左長さ方向分割数 |
| C7 | 4 | 等間隔 | | | 枝管長さ方向分割数 |
| C8 | 9 | 等差バイアス | 2.5 | 始点側を小さく | フィレット周方向分割数 |
| C9 | 3 | 等間隔 | | | 板厚方向 |

注1: 主管と枝管の板厚は同一とする。

注2: 枝管の周方向分割数は主管分割数の2倍の分割数とする。



解析モデル寸法



解析条件 内圧

図 3-7-2-1 例題モデル 7 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

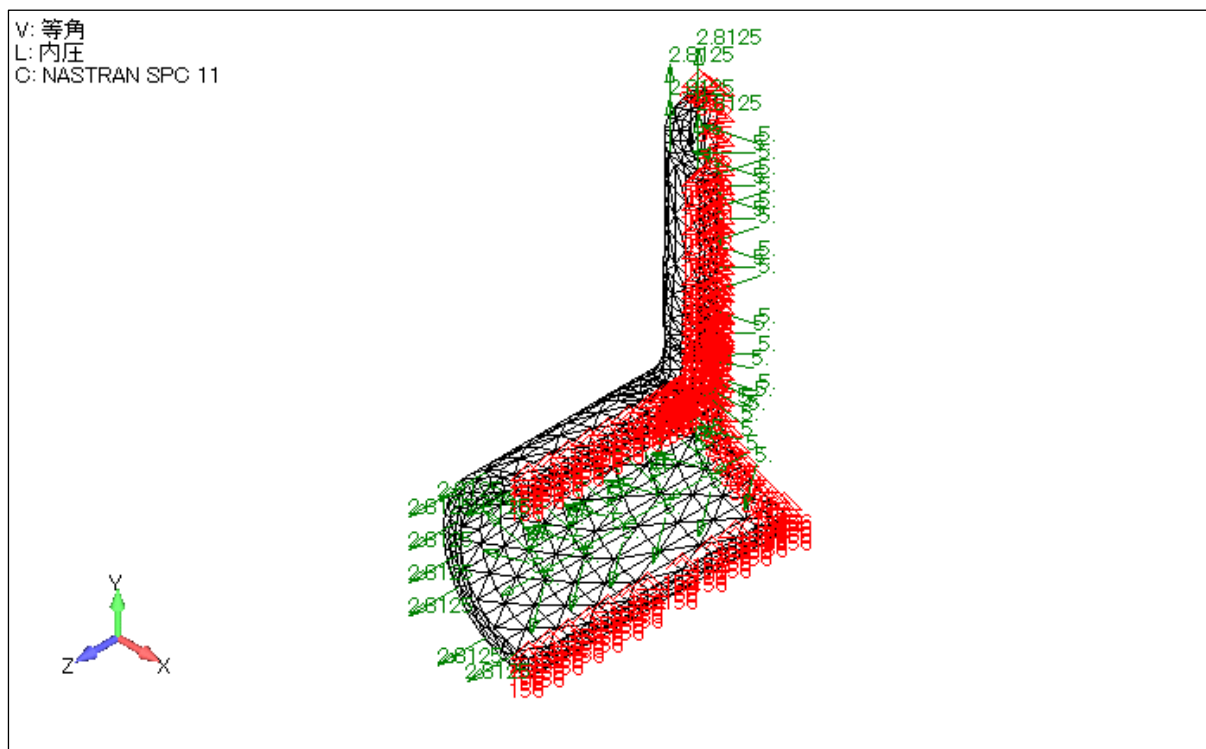


図 3-7-2-2 例題モデル 7 モデル作成条件 2 解析条件

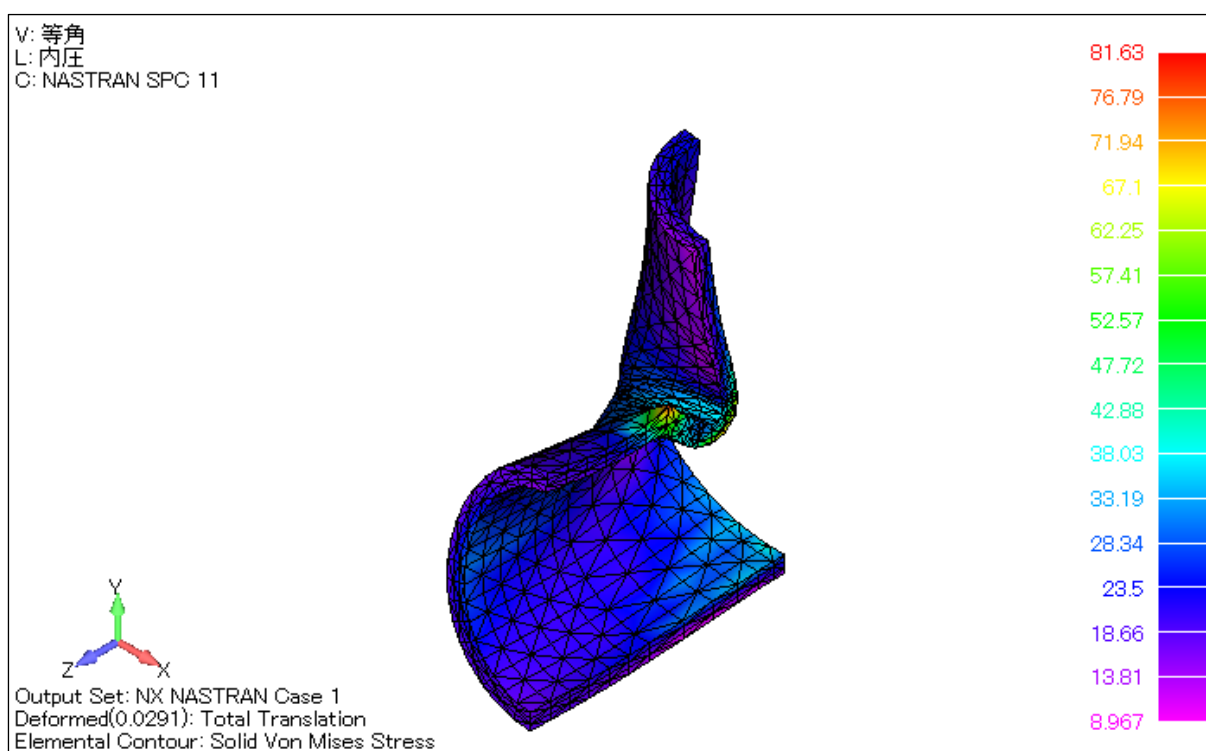


図 3-7-2-3 例題モデル 7 モデル作成条件 2 解析結果

解析モデル入力データ ソリッド ノズルモデル(タイプ1)

| | | | | |
|--------|--|--|--|--|
| タイトル | ソリッドの作成 4 面体 T=20 R=15 分割数大 | | | |
| サブタイトル | チーズ 同一径 等比バイアス分割含む 内圧計算 P=5 | | | |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example07_Pipe1 | | | |
| ファイル名 | Example07_Pipe1_T20_R15_Divid_Max | | | |

物性値

| | | | | |
|----------|-------|----------|---------|-----|
| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 | 要素タイプ | 圧力 |
| 2.00E+05 | 0.3 | 7.85E-09 | 三角形(線形) | 5.0 |

寸法

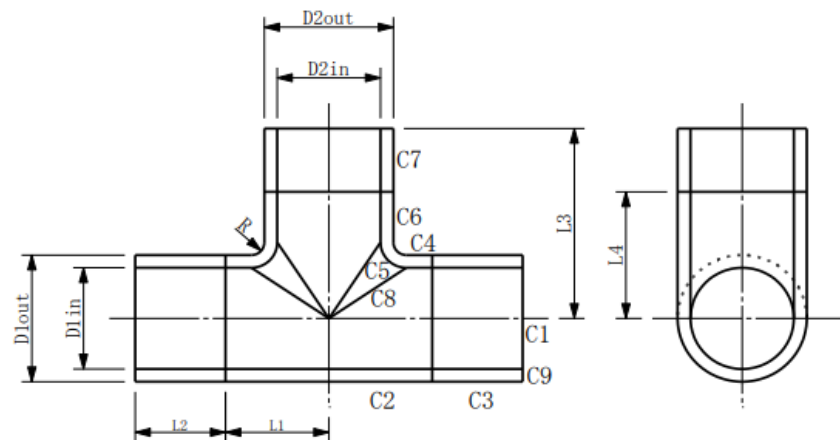
| 記号 | 寸法 | 名称 |
|-------|-------|---------|
| L1 | 150.0 | 主管1長さ |
| L2 | 100.0 | 主管2長さ |
| L3 | 250.0 | 枝管長さ |
| L4 | 200.0 | 枝管分割位置 |
| Dlout | 120.0 | 主管外径 |
| Dlin | 90.0 | 主管内径 |
| R | 15.0 | フィレット半径 |

カーブ分割方法

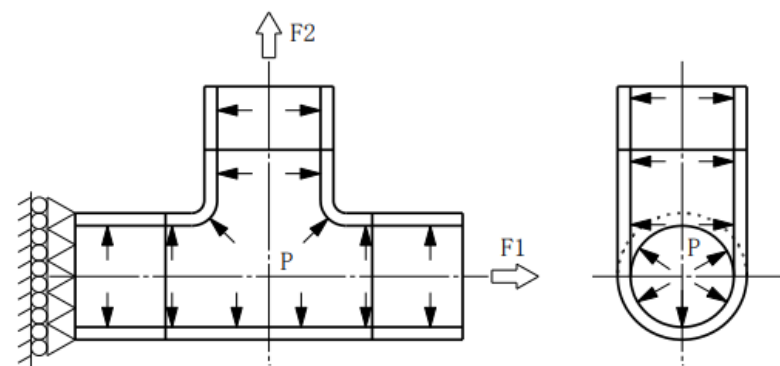
| 記号 | 分割数 | 間隔 | バイアス比 | 分割方法 | 名称 |
|----|-----|--------|-------|---------|----------------|
| C1 | 24 | 等間隔 | | | 主管周方向分割数 |
| C2 | 8 | 等差バイアス | 3.0 | 始点側を小さく | 主管の枝管付根分割数(L1) |
| C3 | 7 | 等間隔 | | | 主管長さ分割数(L2) |
| C4 | 8 | 等差バイアス | 3.0 | 終点側を小さく | 主管の枝管付根分割数 |
| C5 | 8 | 等間隔 | | | フィレットR分割数 |
| C6 | 10 | 等差バイアス | 3.0 | 始点側を小さく | 枝管左長さ方向分割数 |
| C7 | 3 | 等間隔 | | | 枝管長さ方向分割数 |
| C8 | 12 | 等差バイアス | 2.5 | 始点側を小さく | フィレット周方向分割数 |
| C9 | 4 | 等間隔 | | | 板厚方向 |

注1: 主管と枝管の板厚は同一とする。

注2: 枝管の周方向分割数は主管分割数の2倍の分割数とする。



解析モデル寸法



解析条件 内圧

図 3-7-3-1 例題モデル7 モデル作成条件3 モデル作成 Excel インプットシート

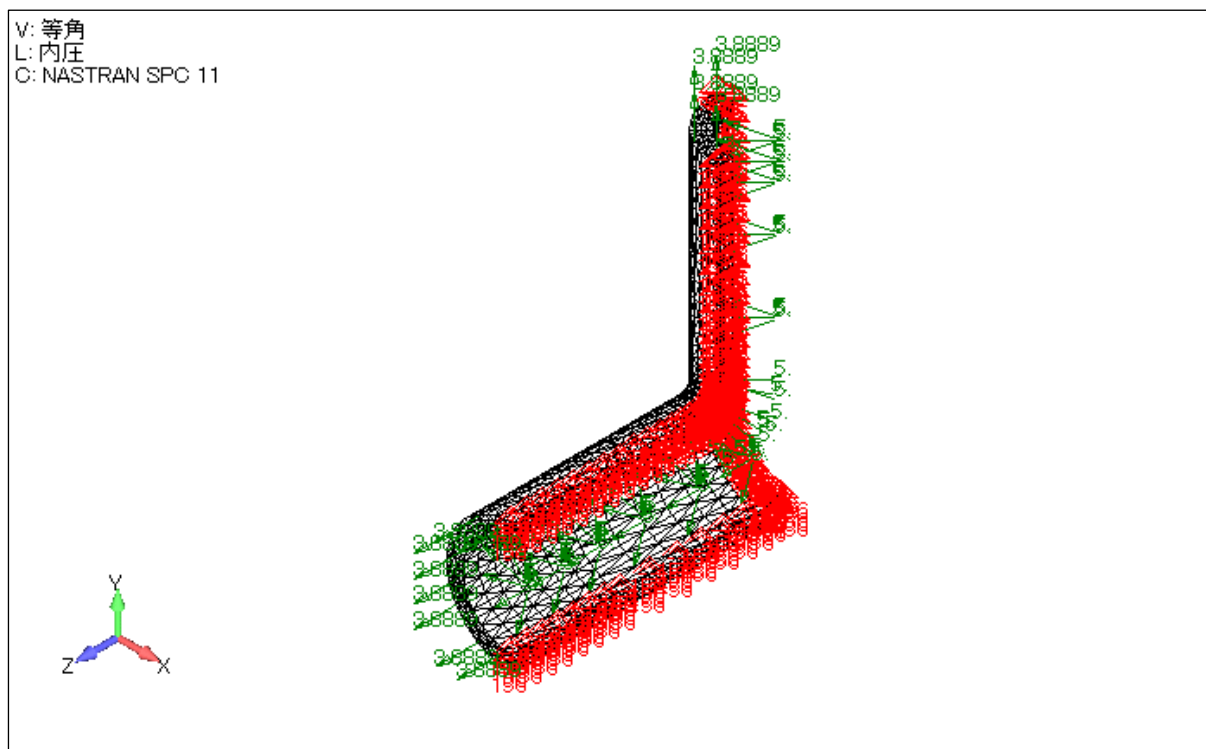


図 3-7-3-2 例題モデル 7 モデル作成条件 3 解析条件

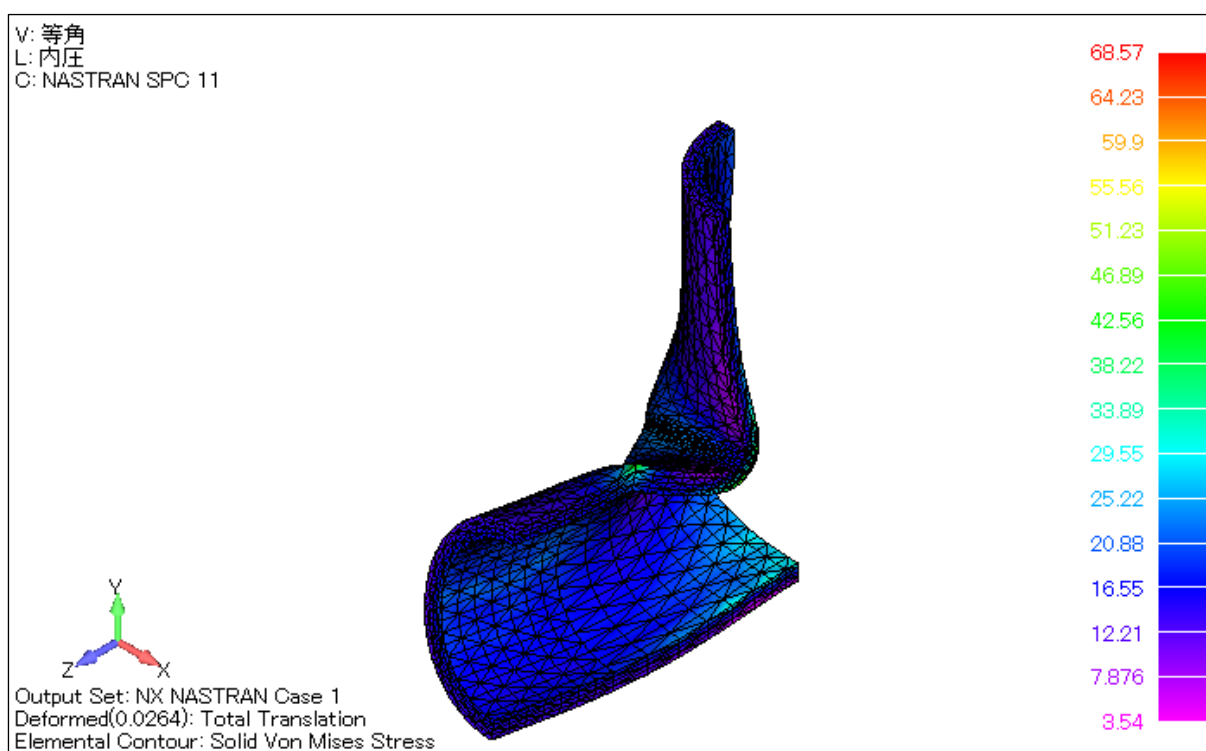


図 3-7-3-3 例題モデル 7 モデル作成条件 3 解析結果

3.8 モデル 8(配管異径継手 6 面体ソリッドモデル、圧力)

配管異径継手を 6 面体ソリッド要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。ライン及びカーブは等分割以外のパイアス比を与えた分割も使用している。なお、荷重は面圧で与えている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・ソリッドプロパティ
- ・ソリッド
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・ソリッドの編集
- ・ジオメトリ ID 設定
- ・座標系
- ・局所座標系
- ・サーフェイスメッシュサイズ
- ・サーフェイスアプローチ
- ・拘束条件
- ・面圧荷重

3.8.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-8-1 とする。

表 3-8-1 例題モデル 8 解析条件

| | |
|-------|--------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | ソリッド要素 (1 次) CHEXA |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 面圧 節点荷重 |

3.8.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-8-1 に、インプットデータを作成するための法記号及び解析条件図とジオメトリ ID 図を図 3-8-2～図 3-8-4 示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-8-2 に示す。

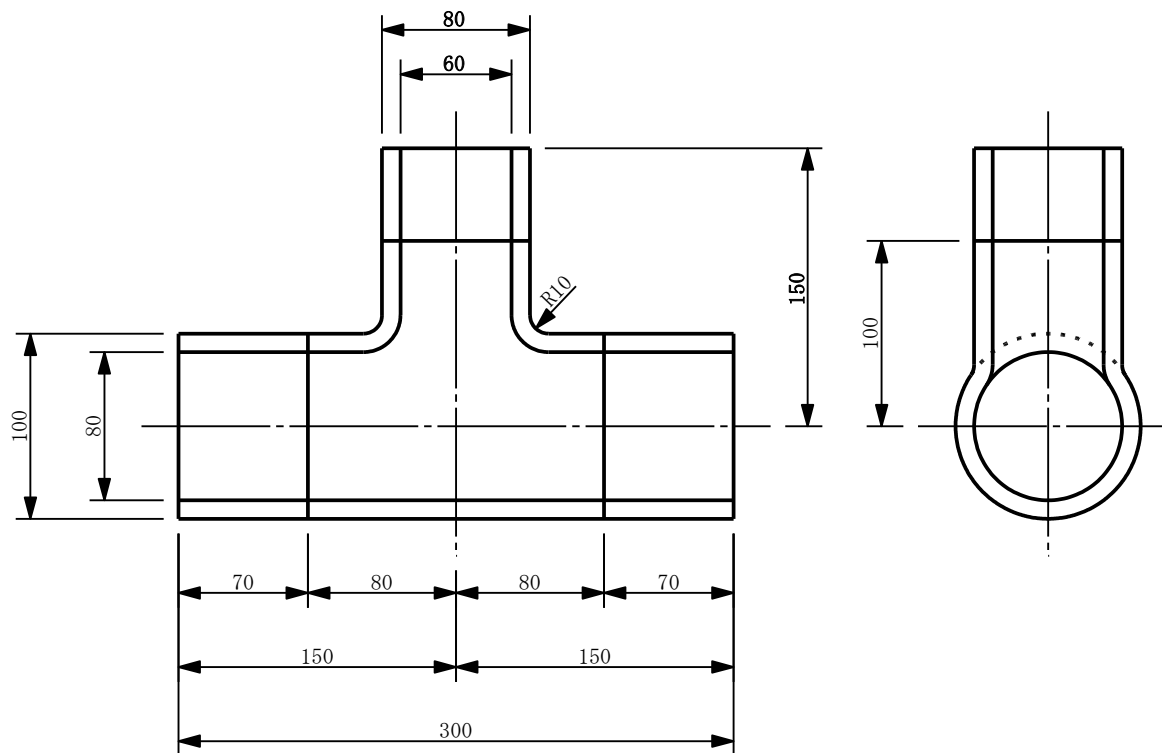
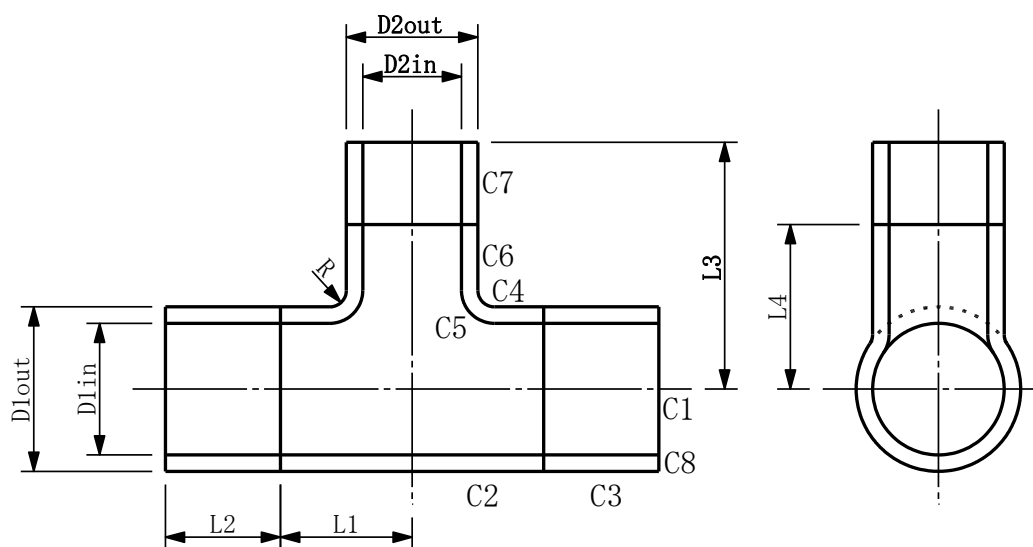
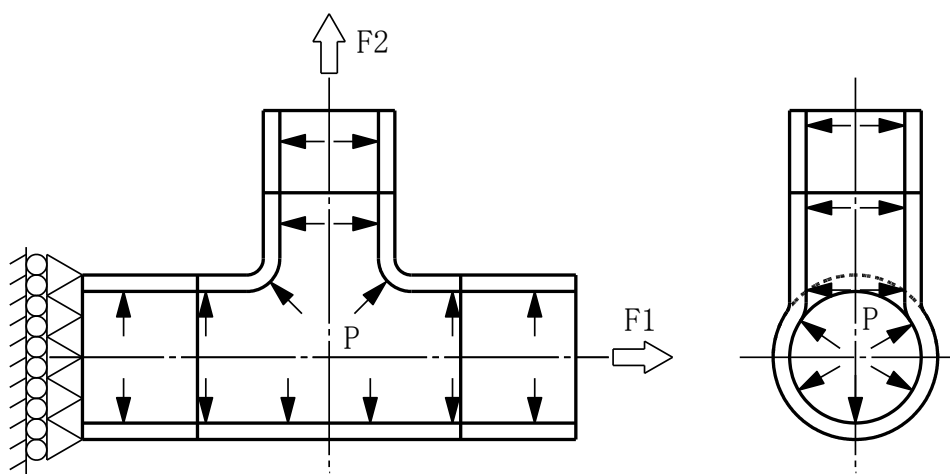


図 3-8-1 例題モデル 8 解析モデル寸法図



解析モデル寸法



解析条件 内圧

図 3-8-2 例題モデル 8 寸法記号及び解析条件図

V: 不等角

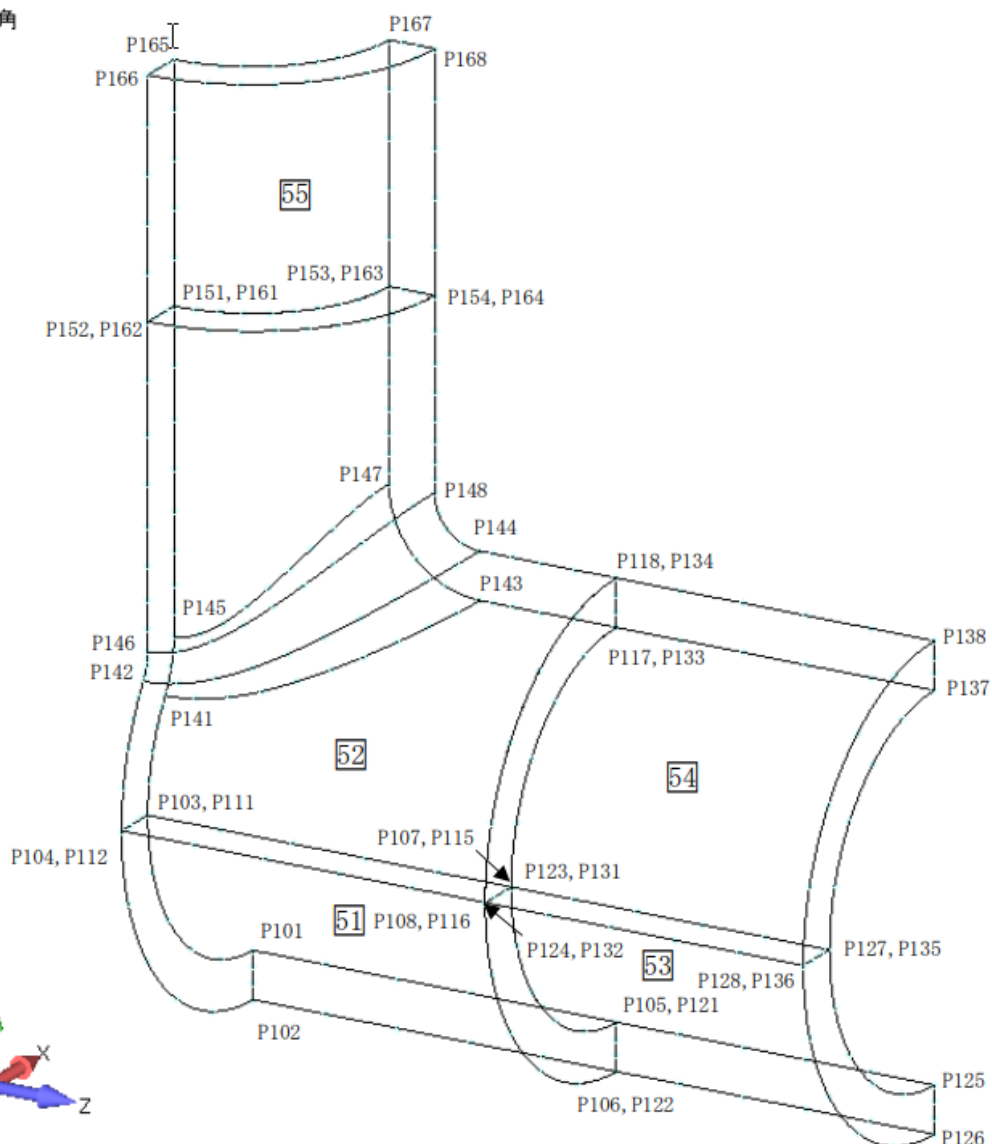


図 3-8-3 例題モデル 8 ジオメトリ ID(1/2)

注 1: □ は ID 設定後のソリッド ID を示す。

注 2: P○ は ID 設定後のポイント ID を示す。

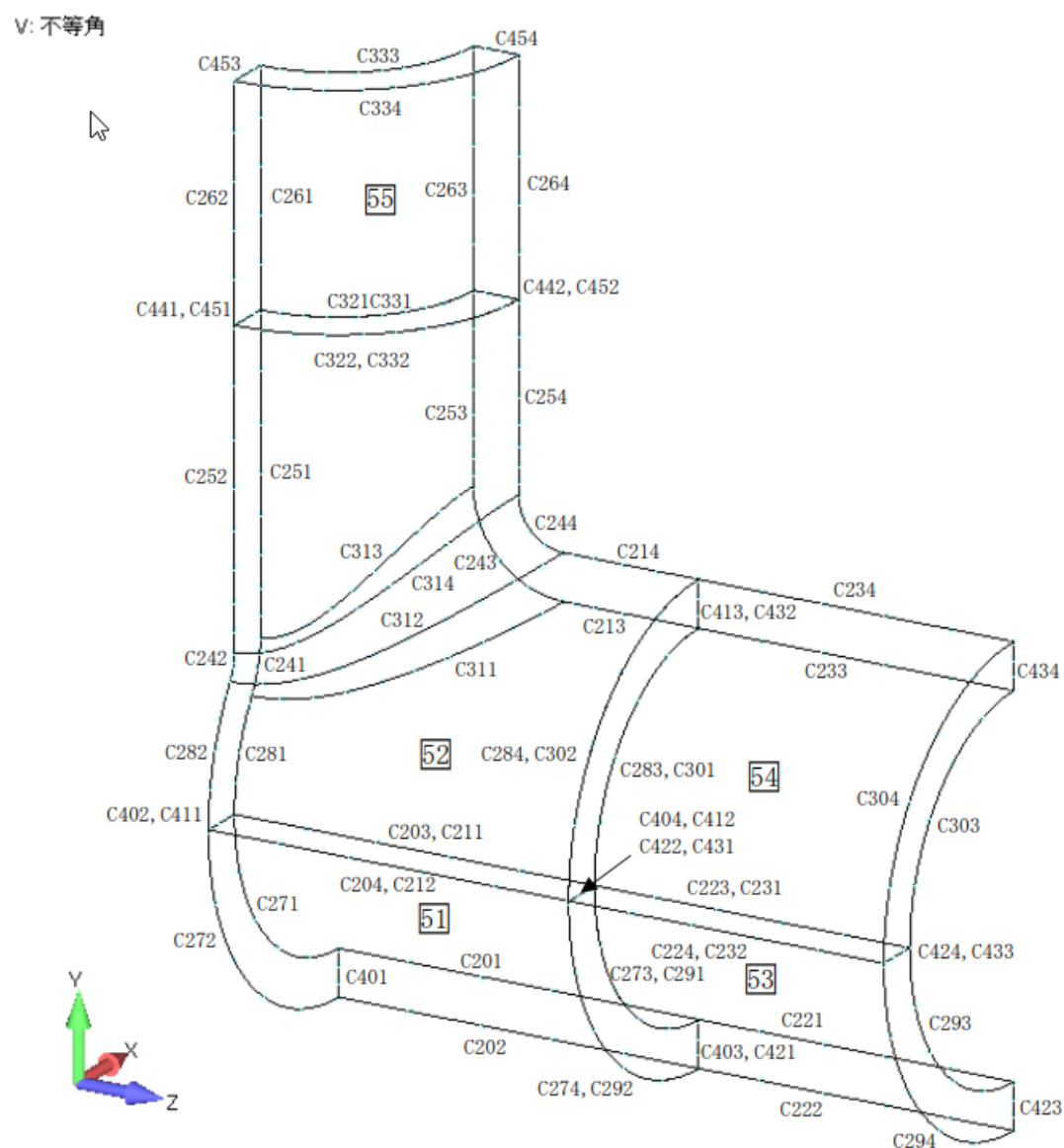


図 3-8-4 例題モデル 8 ジオメトリ ID(2/2)

注 1: □は ID 設定後のソリッド ID を示す。

注 2:C○は ID 設定後のカーブ ID を示す。

表 3-8-2 例題モデル 8 Z-CUI インプットデータ (1/5)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example08_Pipe2
Fe , Example08_Pipe2.dat
Ff , Example08_Pipe2.modfem
Fc , Example08_Pipe2.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , ソリッドの作成 6面体
St , チーズ 異径 等比バイアス分割含む 内圧計算 P=5
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$ssid:拘束 id、mid:多点拘束 id、load:荷重 id、meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 5 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE, TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , 等角 , , 35.26439 , -45.0 , 0.0
$-----
$物性値データ
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.0E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$ソリッドプロパティデータ
$ , PID, TITLE , MID, TYPE, MAP
$-----
So , 2 , Solid , 1 , 6 , 0
$-----
$ソリッドデータ プリミティブ
$ , ID , PID , OPE, DIR, SHAPE, SIZE1 , SIZE2 , SIZE3 , ORIX , ORIY , IDSOLID, TITLE , DV1, DV2, DV3, DVn
$-----
SoPr , 1 , 0 , 0 , 0 , 2 , 50.0 , , 300.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-1
SoPr , 2 , 0 , 0 , 0 , 2 , 40.0 , , 300.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-2
SoPr , 3 , 0 , 0 , 1 , 2 , 40.0 , , 150.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-3
SoPr , 4 , 0 , 0 , 1 , 2 , 30.0 , , 150.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-4
$-----
$ワークプレーンデータ
$ , ID , TYPE, X1 , Y1 , Z1 , X2 , Y2 , Z2 , X3 , Y3 , Z3
$ , ID , TYPE, P1 , P2 , P3
$-----
WSZ , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , -150.0
WSY , 2 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$ワークプレーン設定
$ , ID WIDE , S1 , S2 , Sn
$-----
WPS , 1 , 1 , 1 , 2
WPS , 2 , 2 , 3 , 4

```

表 3-8-2 例題モデル 8 Z-CUI インプットデータ (2/5)

```

$-----
$ソリッドの編集 ソリッドの和
$      , ID , S01, S02
$-----
ESoAd  , 11 , 1 , 3
$-----
$ソリッドの編集 ソリッドの差
$      , ID , S0 , S01
$-----
ESoRemo, 12 , 1 , 2
ESoRemo, 13 , 1 , 4
$-----
$ソリッドの分割 平面でスライス
$      , ID
DEL , IROTA, DEPTHVECT1, DEPTHVECT2, DEPTHVECT3, DIRVEC11, DIRVEC12, DIRVEC13, DIRVEC21, DIRVEC22, DIRVEC23, S01, S0n
$-----
SsoNPI , 21 , 12 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 ,
1.0 , 1 , $全体を半分にする YZ 面
SsoNPI , 22 , -21 , 0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 1.0 , 0.0 , 80.0 , 0.0 , 1.0 ,
80.0 , 1 , $主管を縦にスライスして半分にする XY 面
SsoNPI , 23 , 31 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 ,
0.0 , 1 , $主管を縦にスライスして半分にする XY 面
SsoNPI , 24 , -22 , 0 , 0.0 , 100.0 , 0.0 , 1.0 , 100.0 , 0.0 , 0.0 , 100.0 ,
1.0 , 1 , $主管を水平に分割 XZ 面
$
SsoNPI , 25 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 ,
1.0 , 22 , $主管を水平に分割 XZ 面
SsoNPI , 26 , -21 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 0.0 ,
1.0 , 1 , $主管を水平に分割 XZ 面
$-----
$ソリッド ID と座標値でカーブ ID を作成
$      , ID , PID, S0 , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IDCUSON , 31 , 0 , 1 , -40.0 , 30.0 , 0.0 , 0.0 , 50.0 , 40.0 , $管外側の接続部カーブ
IDCUSON , 32 , 0 , 1 , -30.0 , 26.4575 , 0.0 , 0.0 , 40.0 , 30.0 , $管内側の接続部カーブ
$-----
$ソリッドの編集 フィレット
$      , ID , RAD , Cu1, Cu2
$-----
ESoFi , 41 , 10.0 , 31
ESoFi , 42 , 20.0 , 32
$-----
$座標値でソリッド ID を作成
$      , ID , PID, So
$-----
IDSASO , 51 , 0 , 26
IDSASO , 52 , 1
IDSASO , 53 , 22
IDSASO , 54 , 25
IDSASO , 55 , 24
$-----
$座標系データ 円筒座標系
$ , ID , TITLE , TYPE, X , Y , Z , ROTX , ROTY , ROTZ
$-----
Cs , 11 , 円筒座標系 , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 270.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$局所座標系データ
$      , ID , DEFCSYS, OUTCSYS, ID1 , ID2 , IDn
$-----
LnId , 1 , 1 , 0 , 101 , -138 , $主管
LnId , 2 , 11 , 151 , -168 , $枝管

```

表 3-8-2 例題モデル 8 Z-CUI インプットデータ (3/5)

```

$-----
$ポイント ID 設定
$-----
$板厚方向 左側 下側
IdPoSo , 101 , 51 , 40.0 , 270.0 , 0.0
IdPoSo , 102 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCS02, X1 , Y1 , Z2
CpIdSoN , 101 , 102 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 80.0
$板厚方向 左側 上側
IdPoSo , 111 , 52 , 40.0 , 180.0 , 0.0
IdPoSo , 112 , , 50.0
IdPoSo , 115 , , 40.0 , 80.0
IdPoSo , 116 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1
CpIdSoN , 115 , 116 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0
$板厚方向 右側 上下
IdPoSo , 121 , 53 , 40.0 , 270.0 , 80.0
IdPoSo , 122 , , 50.0
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCS02, X2 , Y2 , Z2 ,
N2, INC12, INCS02, X3 , Y3 , Z3
CpIdSoN , 121 , 122 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 70.0 , 1 ,
10 , 1 , 0.0 , -90.0 , 00.0
$板厚方向 枝管側 下側
IdPoSo , 141 , 52 , -33.3333, 22.1108, 0.0
IdPoSo , 142 , , -41.6667, 27.6385
IdPoSo , 143 , , 0.0 , 40.0 , 50.0
IdPoSo , 144 , , 50.0
IdPoSo , 145 , , -30.0 , 33.1662, 0.0
IdPoSo , 146 , , -40.0
IdPoSo , 147 , , 0.0 , 60.0 , 30.0
IdPoSo , 148 , , 40.0
$板厚方向 枝管側 上側
IdPoSo , 151 , , 30.0 , 180.0 , 100.0
IdPoSo , 152 , , 40.0
$ , IDF , IDL , N1 , INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1
CpIdSoN , 151 , 152 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , 90.0 , 0.0
$板厚方向 枝管側 上側
IdPoSo , 161 , 55 , 30.0 , 180.0 , 100.0
IdPoSo , 162 , , 40.0 ,
$ , IDF , IDL , N1, INC11, INCS02, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCS02, X2 , Y2 , Z2
CpIdSoN , 161 , 162 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , 90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 50.0
$-----
$水平方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管 左側 下側
IDCUSOP , 201 , , 51 , 101 , 105 , 5
CPIDSOP , 201 , 201 , 3 , 1 , 0 , 1
$主管 左側 下側
IDCUSOP , 211 , , 52 , 111 , 115
CPIDSOP , 211 , 211 , 1 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 213 , , , 143 , 117 , 5
IDCUSOP , 214 , , , 144 , 118
$主管 右側 下側
IDCUSOP , 221 , , 53 , 121 , 125 , 5
CPIDSOP , 221 , 221 , 3 , 1 , 0 , 1
$主管 右側 上側
IDCUSOP , 231 , , 54 , 131 , 135
CPIDSOP , 231 , 231 , 3 , 1 , 0 , 1
$フレット
IDCUSOP , 241 , , 52 , 141 , 145 , 4
CPIDSOP , 241 , 241 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 2

```

表 3-8-2 例題モデル 8 Z-CUI インプットデータ (4/5)

```

$枝管 下側
IDCUSOP , 251 , , , 145 , 151 , 8
CPIDSOP , 251 , 251 , 3 , 1 , 0 , 1
$枝管 上側
IDCUSOP , 261 , , , 55 , 161 , 165 , 5
CPIDSOP , 261 , 261 , 3 , 1 , 0 , 1
$-----
$周方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管 下側
IDCUSOP , 271 , , , 51 , 101 , 103 , 5
CPIDSOP , 271 , 271 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4
$主管 上側
IDCUSOP , 281 , , , 52 , 111 , 141 , 5
CPIDSOP , 281 , 281 , 1 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 283 , , , 115 , 117
CPIDSOP , 283 , 283 , 1 , 1 , 0 , 1
$主管 左側、上下
IDCUSOP , 291 , , , 53 , 121 , 123
CPIDSOP , 291 , 291 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4 , 1 , 10 , 1 , 10
$フレット
IDCUSOP , 311 , , , 52 , 141 , 143 , 10
CPIDSOP , 311 , 311 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4
$枝管 下側
IDCUSOP , 321 , , , 151 , 153 , 10
CPIDSOP , 321 , 321 , 1 , 1 , 0 , 1
$枝管 上側
IDCUSOP , 331 , , , 55 , 161 , 163
CPIDSOP , 331 , 331 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4
$-----
$板厚方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管 左側 下側
IDCUSOP , 401 , , , 51 , 101 , 102 , 3
CPIDSOP , 401 , 401 , 3 , 1 , 0 , 2
$主管 左側 上側
IDCUSOP , 411 , , , 52 , 111 , 112
IDCUSOP , 412 , , , 115 , 116
IDCUSOP , 413 , , , 117 , 118
$主管 右側 上下
IDCUSOP , 421 , , , 53 , 121 , 122
CPIDSOP , 421 , 421 , 3 , 1 , 0 , 2 , 1 , 10 , 1 , 10
$枝管 上側
IDCUSOP , 441 , , , 52 , 151 , 152
CPIDSOP , 441 , 441 , 1 , 1 , 0 , 2
$枝管 上側
IDCUSOP , 451 , , , 55 , 161 , 162
CPIDSOP , 451 , 451 , 3 , 1 , 0 , 2
$-----
$メッシュサイズデータ
$ ID , IDF , IDL , INC , NUMELEM , MESH SIZE , MINLINE , MINCLOSED , MINOTHER , BIASMETHOD , SPACING , BIAS , BIASLOC
$BIASLOC : 0=始点を小さく、1=終点を小さく、2=中央を小さく、3=両端を小さく、
$-----
MCuSi , 1 , 213 , 214 , 1 , 5 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 1 , $フィ
レット部 終点を小さく
MCuSi , 2 , 281 , 282 , 1 , 5 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 1 , $フィ
レット部 終点を小さく
MCuSi , 3 , 251 , 254 , 1 , 8 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 2.5 , 0 , $枝管
始点を小さく

```


表 3-8-2 例題モデル 8 Z-CUI インプットデータ (5/5)

```

$-----
$管接続部   メッシュアプローチ   サーフェイス ID の設定
$           , ID ,PID, S0 ,      P1 ,   P2
$-----
IdSuSoP , 501 ,      , 52 ,   111 , 117 , $主管内径面
IdSuSoP , 502 ,      ,      , 112 , 118 , $主管外径面
IdSuSoP , 503 ,      ,      , 145 , 153 , $枝管内径面
IdSuSoP , 504 ,      ,      , 146 , 154 , $枝管外径面
$-----
$静荷重   内圧   サーフェイス ID の設定
$           , ID ,PID, S0 ,      P1 ,   P2
$-----
$内圧
IdSuSoP , 511 ,      , 51 ,   101 , 107 , $主管内径面   下側
IdSuSoP , 512 ,      , 52 ,   111 , 117 , $主管内径面   上側
IdSuSoP , 513 ,      ,      , 141 , 147 , $主管内径面   上側   フィレット部
IdSuSoP , 514 ,      ,      , 145 , 153 , $主管内径面   上側   枝管側
IdSuSoP , 515 ,      , 53 ,   121 , 127 , $主管内径面   下側
IdSuSoP , 516 ,      , 54 ,   131 , 137 , $主管内径面   上側
IdSuSoP , 517 ,      , 55 ,   161 , 167 , $主管内径面   枝側
$引張荷重
IdSuSoP , 521 ,      , 53 ,   125 , 128 , $主管 側面   下側
IdSuSoP , 522 ,      , 54 ,   135 , 138 , $主管 側面   上側
$-----
IdSuSoP , 531 ,      , 55 ,   165 , 168 , $枝管 上面
$-----
$サーフェイスアプローチデータ
$           , ID , IDF, IDL ,INC, APPROACH ,   P1 ,   P2 ,   P3 ,   P4
$-----
MSuAp ,    1 , 501, 502 , 1 ,      3 ,      , 141 , 111 , 117 , 143
MSuAp ,    2 , 503, 504 , 1 ,      3 ,      , 145 , 147 , 153 , 151
$-----
$ソリッド ID でソリッド ID を作成   全ソリッドを再付番してメッシュ分割
$           , ID , PID , S0
$-----
IDSAS0 , 601 ,      , 2 , 51
CPIDSA , 601 , 601 ,      , 4 , 1 , 1
$-----
$拘束条件
$           , ID ,SID ,COMP ,      COORD
$-----
BCX , 1 , 11 , 156 , 0.0
BCZ , 2 ,      , 345 , 0.0
BCP , 3 ,      , 2 , 134
$-----
$静荷重   内圧
$           , ID,LID, TITLE , TYPE ,      SC           ,   S1 ,   S2 ,   Sn
$-----
LO , 1, 5 , 内圧 , PRES , 5.0 ,      , 511 , -517 , $内圧
LO , 2, 5 ,      ,      , -2.8125 , 521 , 522 , $主管 引張荷重
LO , 3, 5 ,      ,      , -3.88889 , 531 ,      , $枝管 引張荷重

```

3.8.3 解析モデル作成例

表 3-8-2 に示すインプットデータを基に表 3-8-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数を指定している。

表 3-8-3 例題モデル 8 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 3 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |

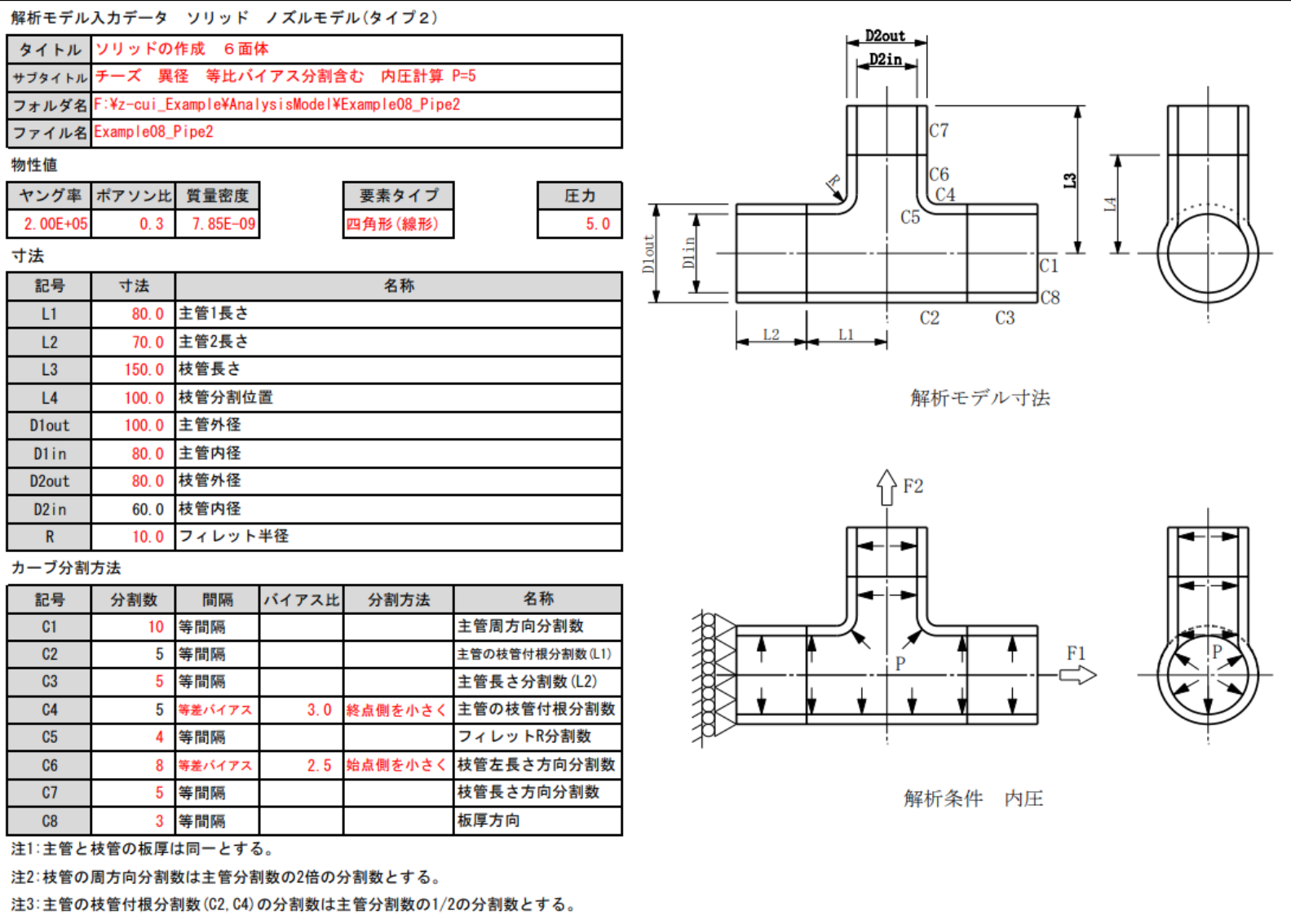


図 3-8-1-1 例題モデル 8 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

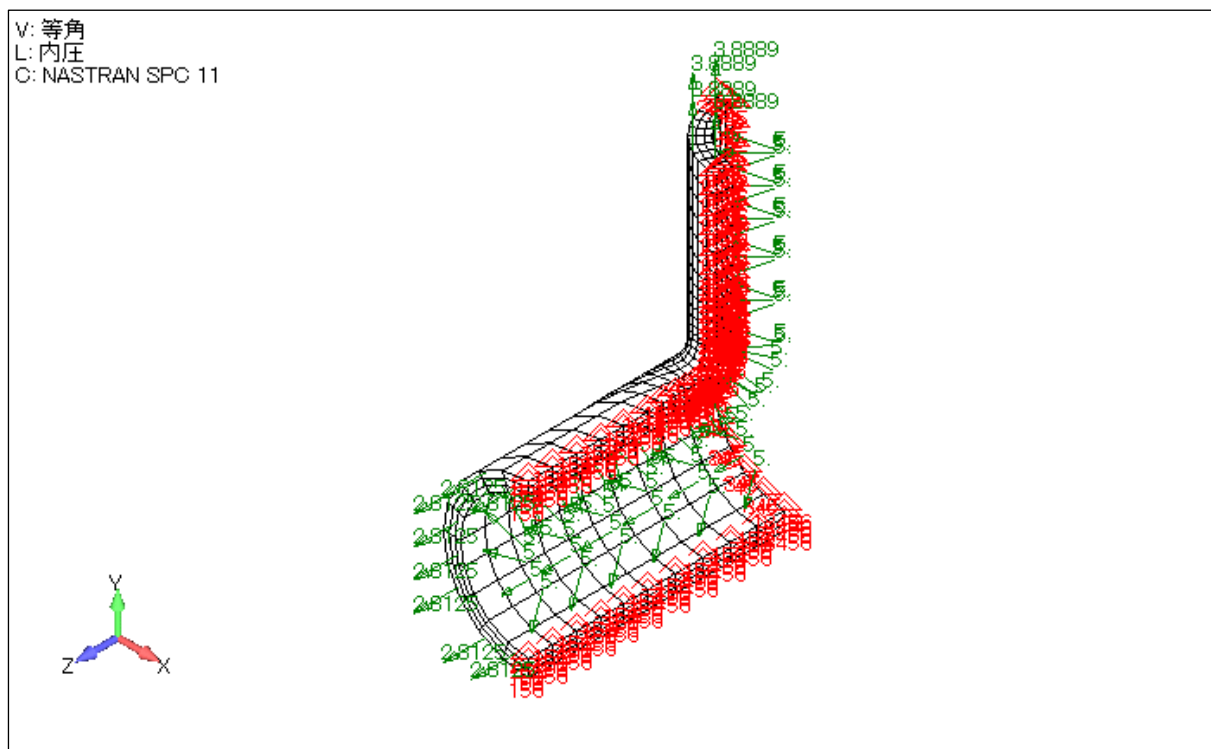


図 3-8-1-2 例題モデル 8 モデル作成条件 1 解析条件

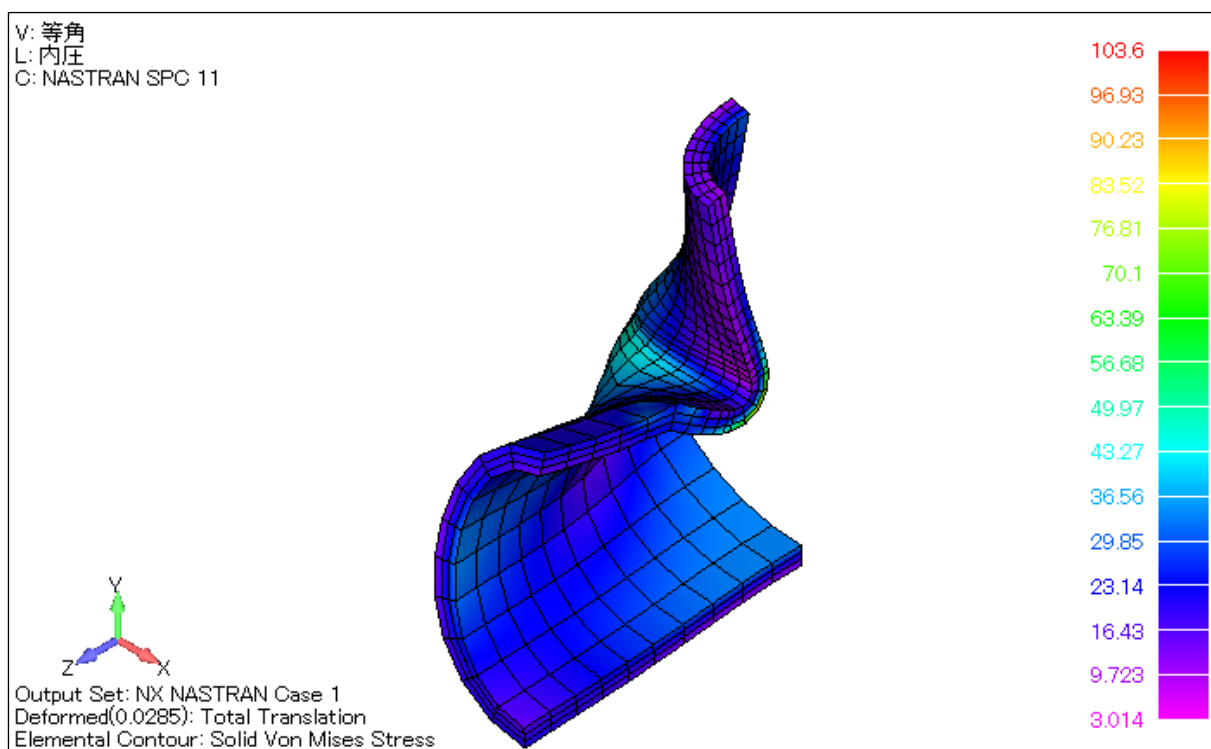


図 3-8-1-3 例題モデル 8 モデル作成条件 1 解析結果

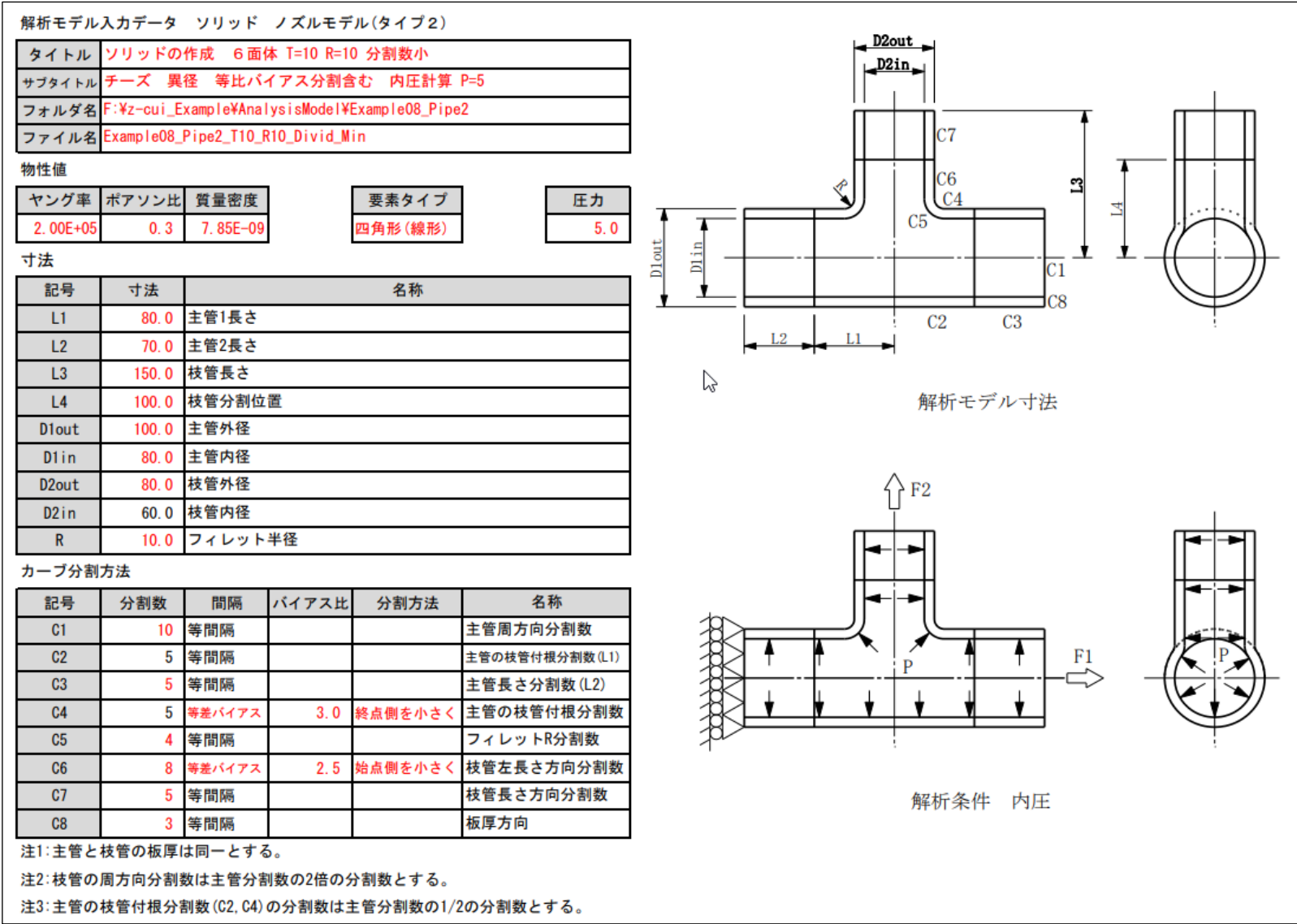


図 3-8-2-1 例題モデル 8 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

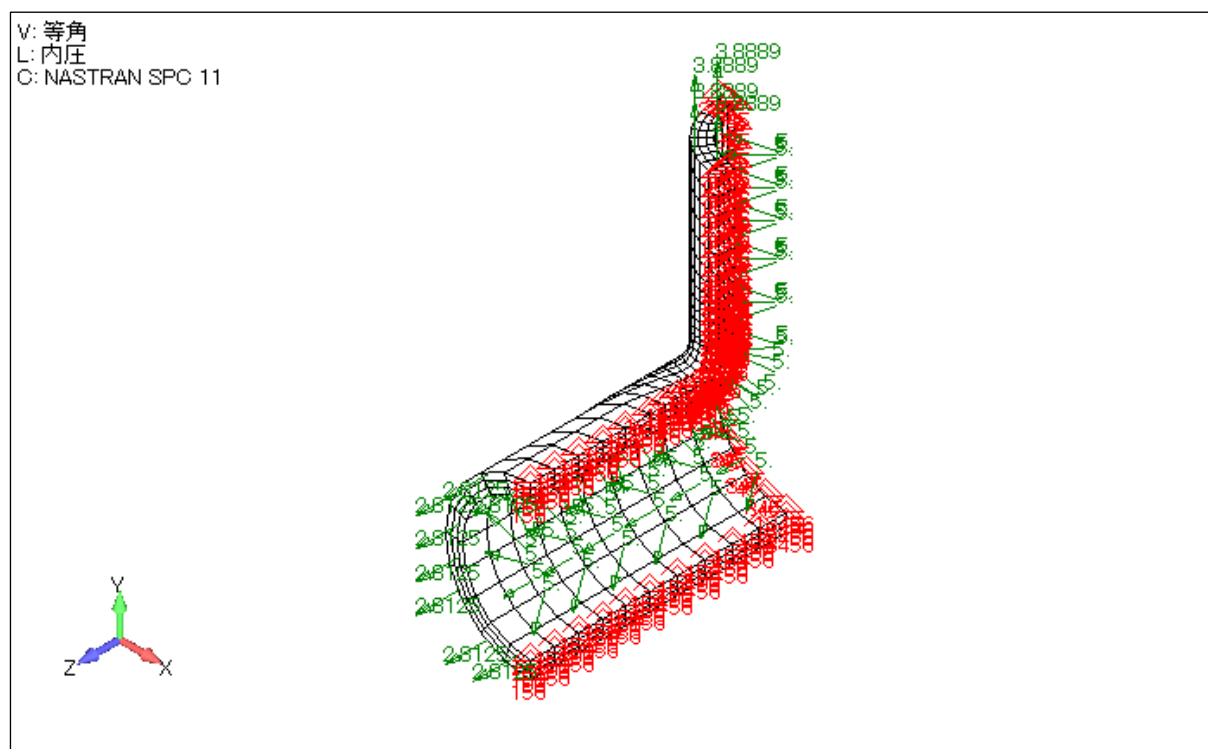


図 3-8-2-2 例題モデル 8 モデル作成条件 2 解析条件

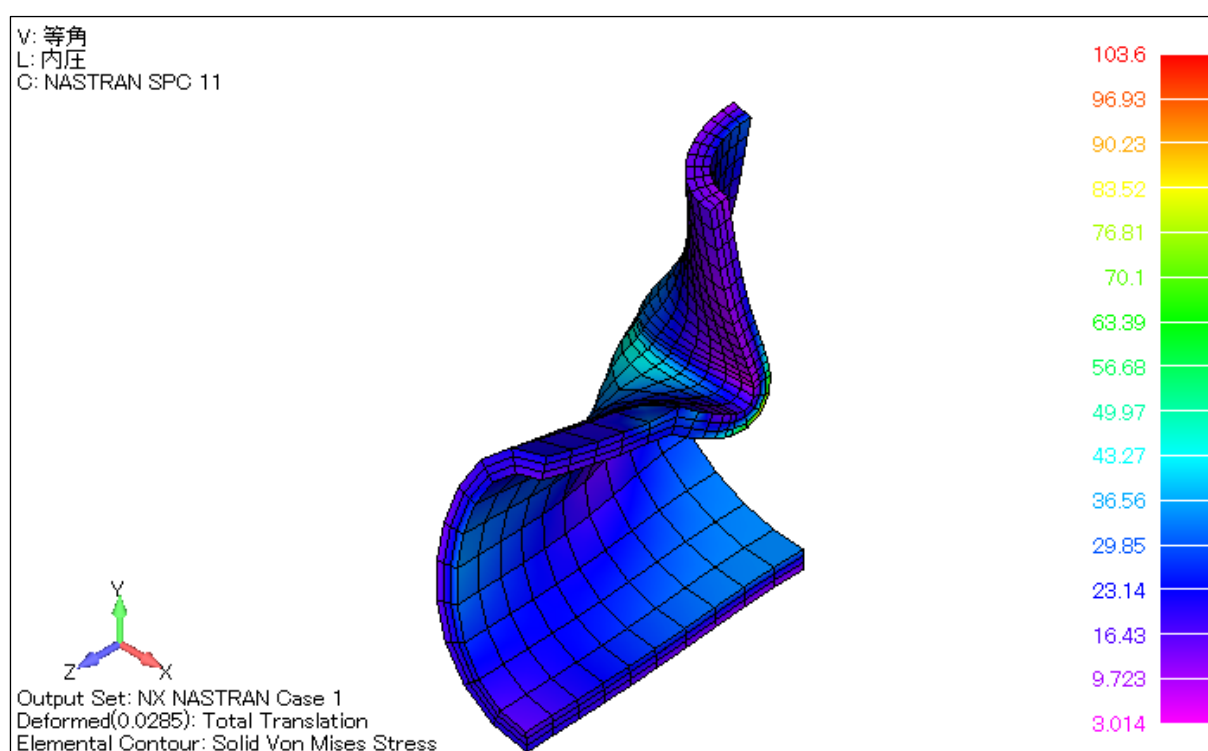


図 3-8-2-3 例題モデル 8 モデル作成条件 2 解析結果

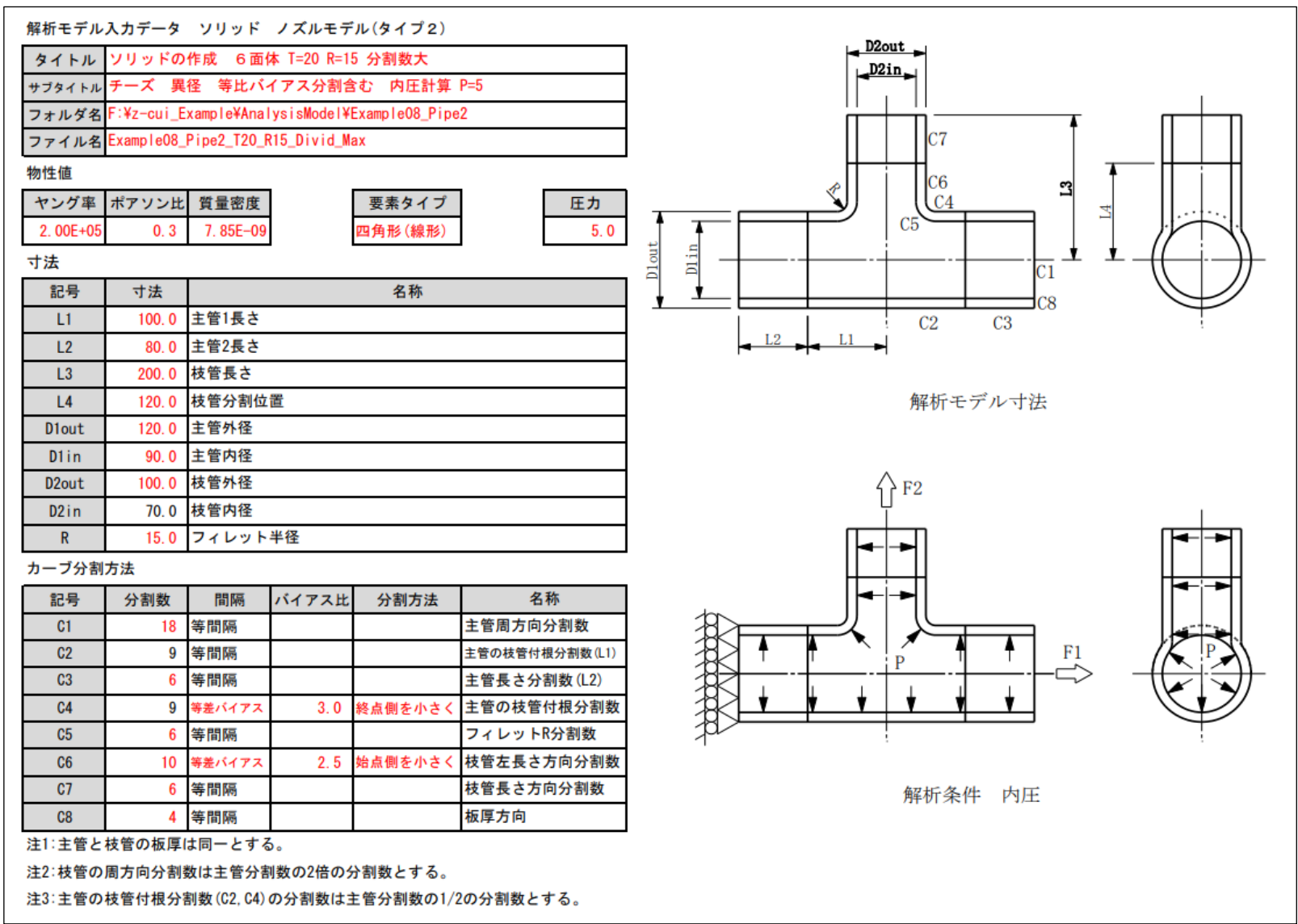


図 3-8-3-1 例題モデル 8 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

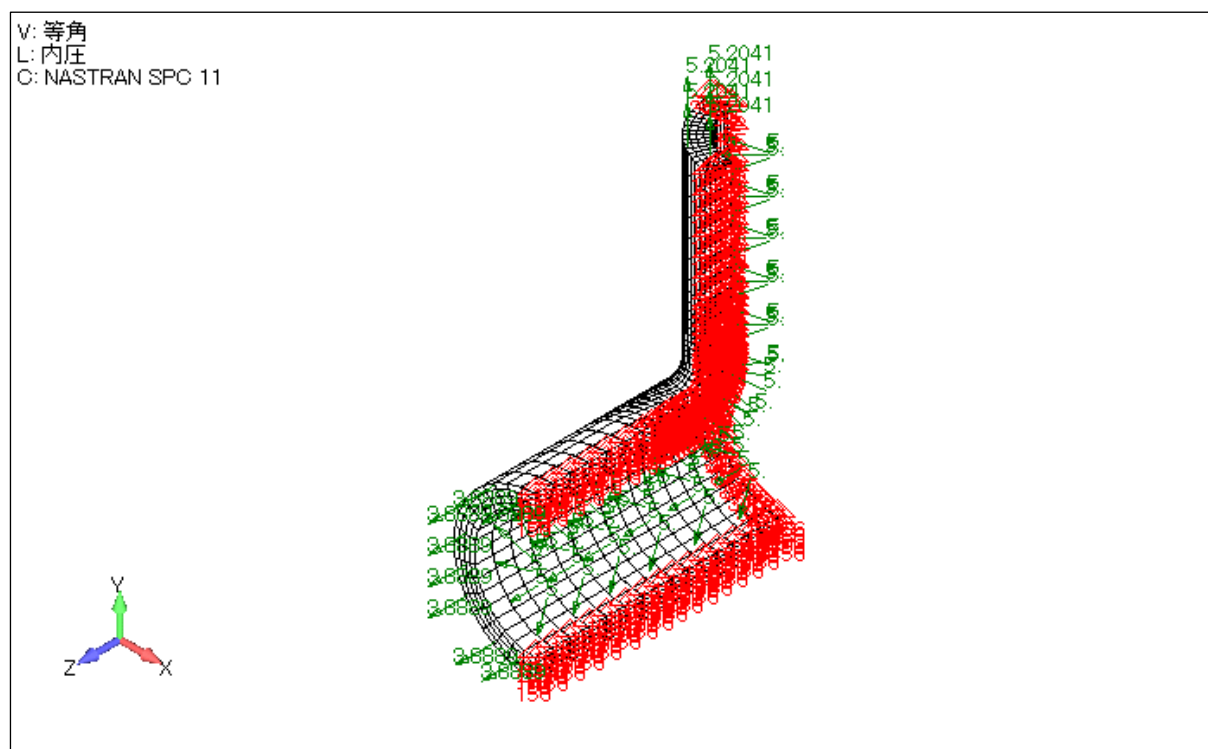


図 3-8-3-2 例題モデル 8 モデル作成条件 3 解析条件

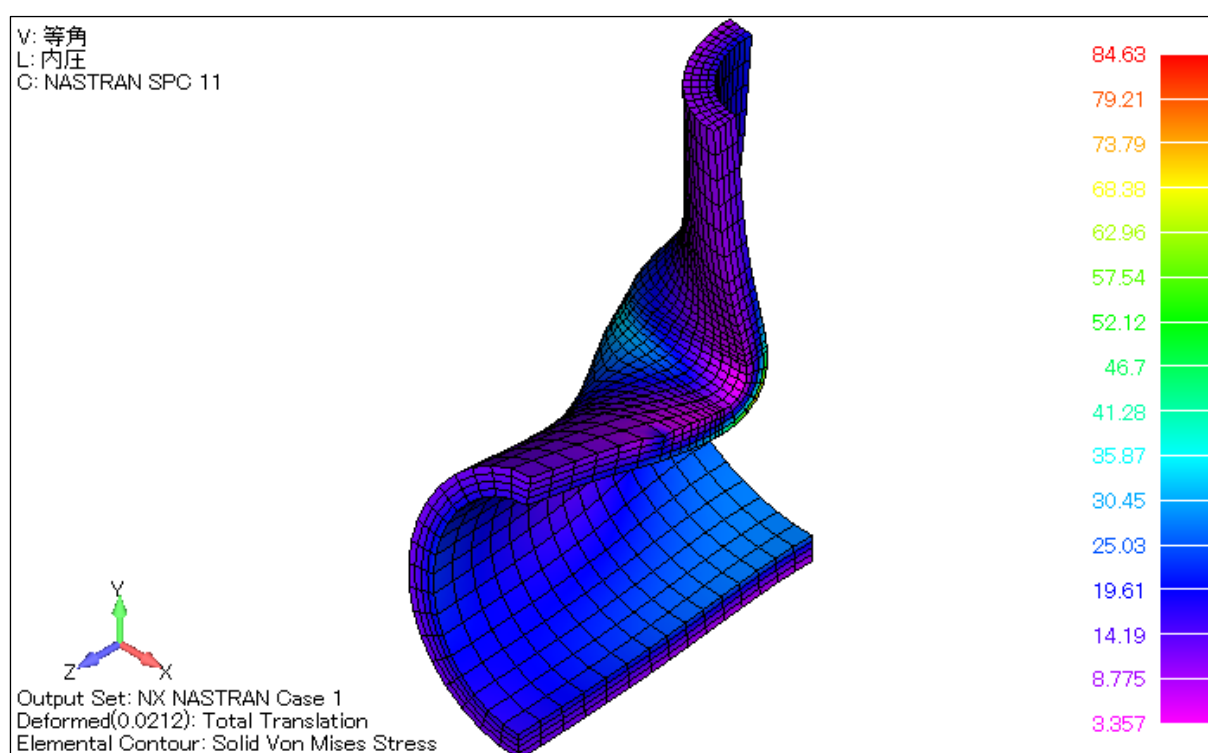


図 3-8-3-3 例題モデル 8 モデル作成条件 3 解析結果

3.9 モデル 9(配管斜角継手 6 面体ソリッドモデル、圧力)

配管斜角継手を 6 面体ソリッド要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。ライン及びカーブは等分割以外のパイアス比を与えた分割も使用している。なお、荷重は面圧で与えている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビュー
- ・物性値
- ・ソリッドプロパティ
- ・ソリッド
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・ソリッドの編集
- ・ジオメトリ ID 設定
- ・座標系
- ・局所座標系
- ・サーフェイスメッシュサイズ
- ・サーフェイスアプローチ
- ・拘束条件
- ・面圧荷重

3.9.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-9-1 とする。

表 3-9-1 例題モデル 9 解析条件

| | |
|-------|------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | ソリッド要素(1 次)CHEXA |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 面圧 節点荷重 |

3.9.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-9-1 に、インプットデータを作成するための法記号及び解析条件図とジオメトリ ID 図を図 3-9-2～図 3-9-4 示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-9-2 に示す。

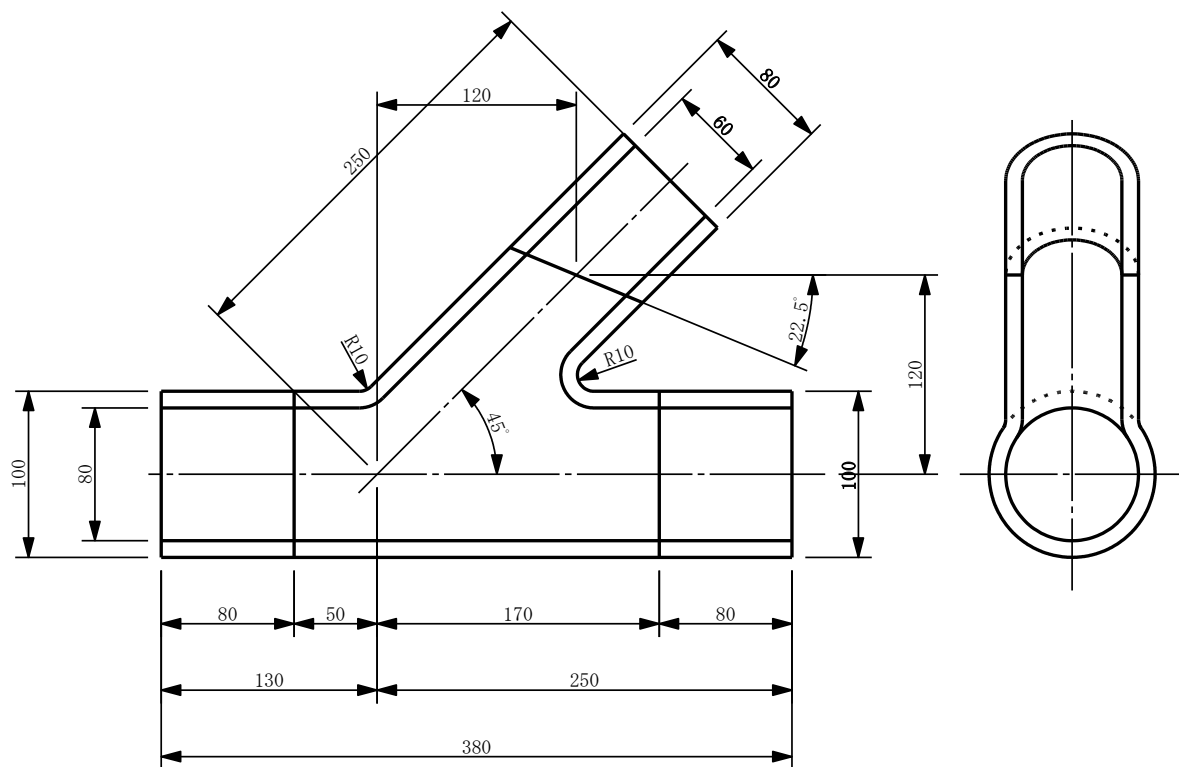


図 3-9-1 例題モデル 9 解析モデル寸法図

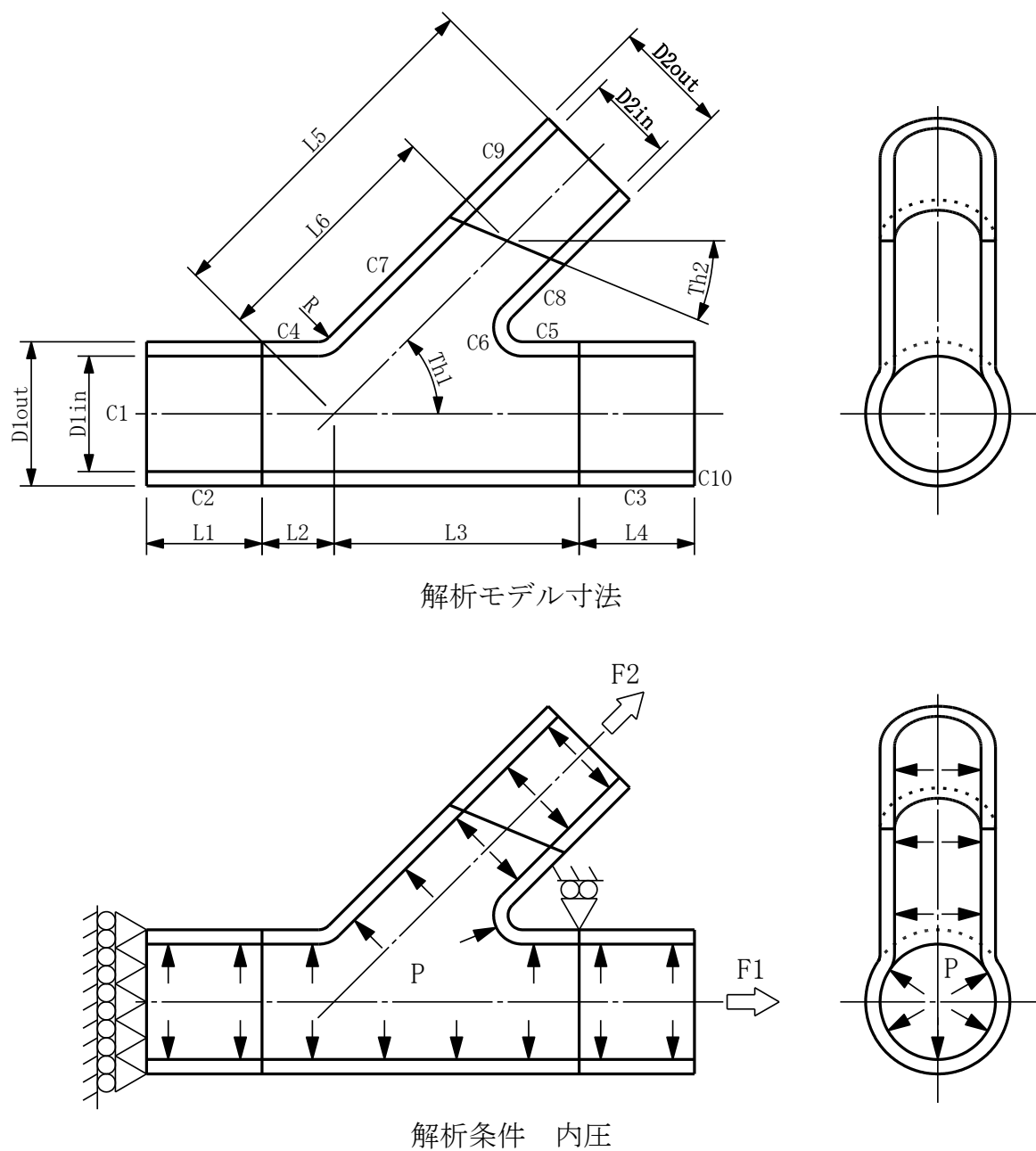


図 3-9-2 例題モデル 9 寸法記号及び解析条件図

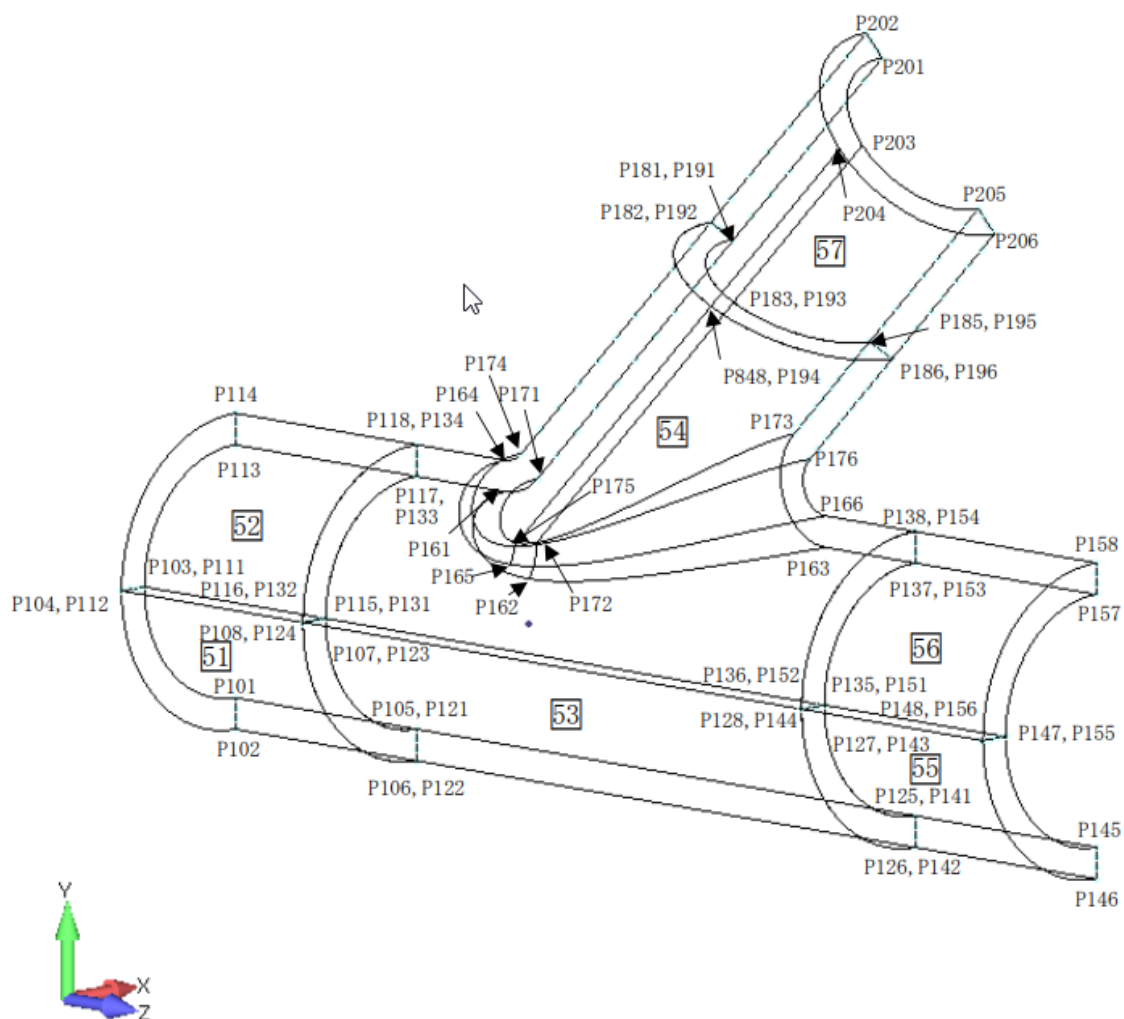


図 3-9-3 例題モデル 9 ジオメトリ ID(1/2)

注 1:□は ID 設定後のソリッド ID を示す。

注 2:POは ID 設定後のポイント ID を示す。

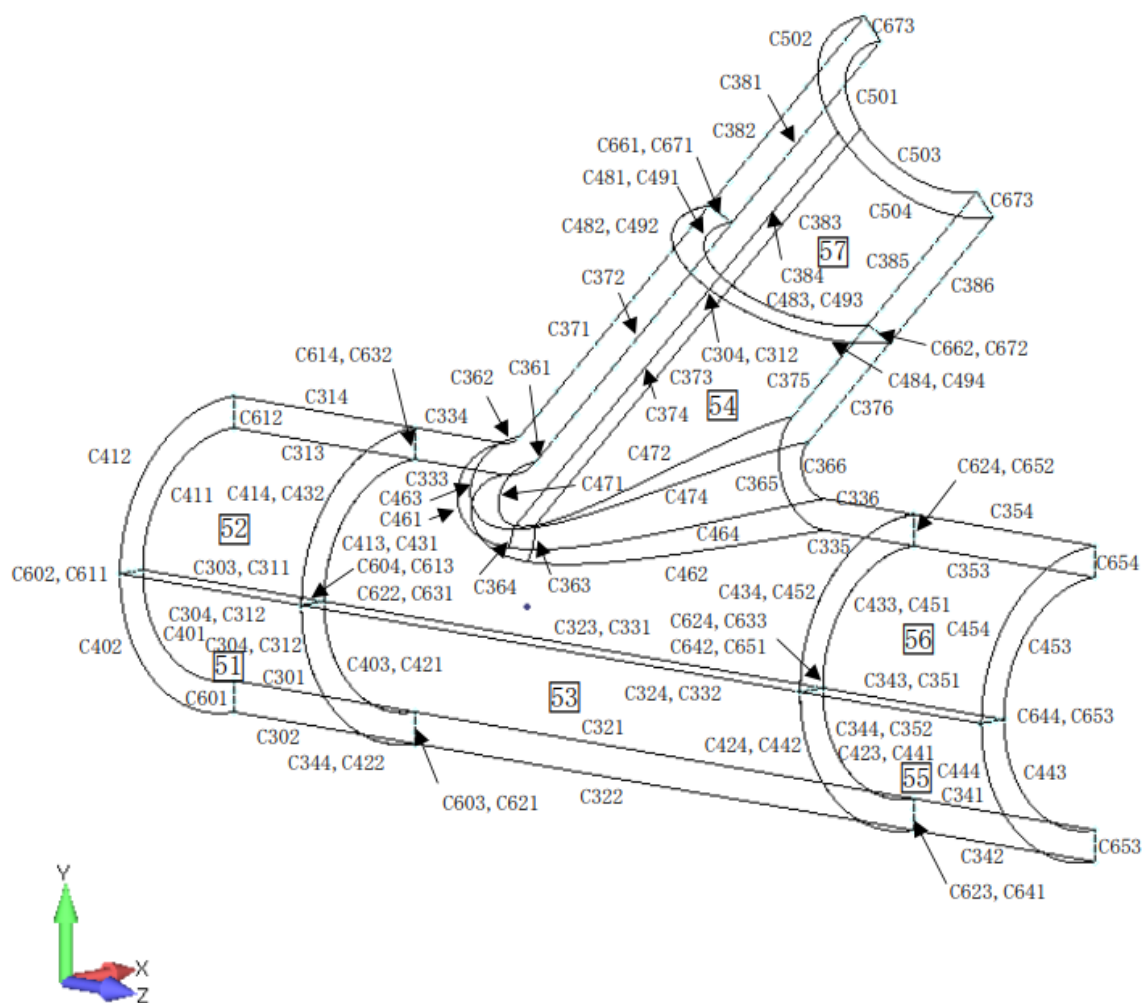


図 3-9-4 例題モデル 9 ジオメトリ ID(2/2)

注 1:□は ID 設定後のソリッド ID を示す。

注 2:C○は ID 設定後のカーブ ID を示す。

表 3-9-2 例題モデル 9 Z-CUI インプットデータ (1/6)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example09_Pipe3
Fe , Example09_Pipe3.dat
Ff , Example09_Pipe3.modfem
Fc , Example09_Pipe3.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , ソリッドの作成 6面体
St , チーズ 斜角 メッシュサイズ指定 内圧計算 P=5
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid:拘束 id、mid:多点拘束 id、load:荷重 id、meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 5 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE,TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , 等角 , , 35.26439 , -45.0 , 0.0
$-----
$物性値データ
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.0E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$ソリッドプロパティデータ
$ , PID, TITLE ,MID,TYPE,MAP
$-----
So , 2 , Solid , 1 , 6 , 0
$-----
$ソリッドデータ プリミティブ
$ , ID , PID , OPE, DIR,SHAPE, SIZE1 , SIZE2 , SIZE3 , ORIX , ORIY , IDSOLID, TITLE ,DV1,DV2,DV3,DVn
$-----
SoPr , 1 , 0 , 0 , 0 , 2 , 50.0 , , 220.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-1 , $主管 中心外径
円柱
SoPr , 2 , 0 , 0 , 0 , 2 , 40.0 , , 220.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-2 , $主管 中心内径
円柱
SoPr , 3 , 0 , 0 , 0 , 2 , 50.0 , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-3 , $主管 左端外径
円柱
SoPr , 4 , 0 , 0 , 0 , 2 , 40.0 , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-4 , $主管 左端内径
円柱
SoPr , 5 , 0 , 0 , 0 , 2 , 50.0 , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-5 , $主管 右端外径
円柱
SoPr , 6 , 0 , 0 , 0 , 2 , 40.0 , , 80.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-6 , $主管 右端内径
円柱
SoPr , 7 , 0 , 0 , 0 , 2 , 40.0 , , 250.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-7 , $枝管 枝管外径
円柱
SoPr , 8 , 0 , 0 , 0 , 2 , 30.0 , , 250.0 , 0.0 , 0.0 , , Solid-8 , $枝管 枝管内径
円柱

```

表 3-9-2 例題モデル 9 Z-CUI インプットデータ (2/6)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---|---------------|
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ワークプレーンデータ | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | , | ID ,TYPE, | X1 , | Y1 , | Z1 , | X2 , | Y2 , | Z2 , | X3 , | Y3 , | Z3 | | | | |
| \$ | , | ID ,TYPE, | P1 , | P2 , | P3 | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| WSZ | , | 1 , 0 , | 0.0 , | 0.0 , | -50.0 | | | | | | | | | | ,\$主管 |
| WSZ | , | 2 , 0 , | 0.0 , | 0.0 , | -130.0 | | | | | | | | | | ,\$主管 |
| WSZ | , | 3 , 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 170.0 | | | | | | | | | | ,\$主管 |
| WSN | , | 4 , 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | -1.0 , | ,\$枝管 45° | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ワークプレーン設定 | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | , | ID WIDE , | S1 , | S2 , | Sn | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| WPS | , | 1 , 1 , | 1 , | 2 , | | | | | | | | | | | ,\$主管 |
| WPS | , | 2 , 2 , | 3 , | 4 , | | | | | | | | | | | ,\$主管 |
| WPS | , | 3 , 3 , | 5 , | 6 , | | | | | | | | | | | ,\$主管 |
| WPS | , | 4 , 4 , | 7 , | 8 , | | | | | | | | | | | ,\$枝管 45° |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 ソリッドの和 | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | , | ID , | S01, | S02 | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESoAd | , | 11 , | 1 , | 7 | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 ソリッドの差 | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | , | ID , | S0 , | S01 | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESoRemo, | 12 , | 1 , | 2 , | | | | | | | | | | | | ,\$主管をくり抜き |
| ESoRemo, | 13 , | 3 , | 4 , | | | | | | | | | | | | ,\$主管をくり抜き |
| ESoRemo, | 14 , | 5 , | 6 , | | | | | | | | | | | | ,\$主管をくり抜き |
| ESoRemo, | 15 , | 1 , | 8 , | | | | | | | | | | | | ,\$枝管をくり抜き |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッド ID と座標値でカーブ ID を作成 | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | , | ID , | PID , | S0 , | COORD11, | COORD12, | COORD13, | COORD21, | COORD22, | COORD23 | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| IDCUSON | , | 21 , | 0 , | 1 , | -40.0 , | 30.0 , | 30.0 , | 40.0 , | 30.0 , | 30.0 , | | | | | ,\$管外側の接続部カーブ |
| IDCUSON | , | 22 , | 0 , | 1 , | 30.0 , | 26.4575, | 26.4575, | -30.0 , | 26.4575, | 26.4575 , | | | | | ,\$管内側の接続部カーブ |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの編集 フィレット | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | , | ID , | RAD , | Cu1,Cu2 | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESoFi | , | 31 , | 10.0 , | 21 , | | | | | | | | | | | ,\$管外側の接続部カーブ |
| ESoFi | , | 32 , | 20.0 , | 22 , | | | | | | | | | | | ,\$管内側の接続部カーブ |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ソリッドの分割 平面でスライス | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | | | | | | | | | | | | | | | ID |
| DEL | , | IROTA, | DEPTHVECT1, | DEPTHVECT2, | DEPTHVECT3, | DIRVEC11, | DIRVEC12, | DIRVEC13, | DIRVEC21, | DIRVEC22, | DIRVEC23, | S01, | S0n | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$主管を縦にスライス YZ 面 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI | , | 41 , | 12 , | 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1.0 , | 3 | |
| SsoNPI | , | 42 , | | 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1.0 , | 1 | |
| SsoNPI | , | 43 , | | 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1.0 , | 5 | |
| \$主管を水平にスライス XZ 面 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI | , | 44 , | -21 , | 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1.0 , | 3 | |
| SsoNPI | , | 45 , | | 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1.0 , | 1 | |
| SsoNPI | , | 46 , | | 0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 0.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1.0 , | 5 | |
| \$管パイプを水平に近いスライス X'Z' 面 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SsoNPI | , | 47 , | -22 , | 0 , | 0.0 , | 120.0 , | 120.0 , | 0.0 , | 119.0 , | 122.4142, | 1.0 , | 120.0 , | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 120.0 , | 1 | |

表 3-9-2 例題モデル 9 Z-CUI インプットデータ (3/6)

```

$-----
$座標値でソリッド ID を作成 全ソリッドを再付番
$      , ID , PID,      So
$-----
IDSASO, 51 ,    0 ,    44 , $主管  左下
IDSASO, 52 ,    ,    3 , $主管  左上
IDSASO, 53 ,    ,    45 , $主管  中央下
IDSASO, 54 ,    ,    1 , $主管  中央上
IDSASO, 55 ,    ,    46 , $主管  右下
IDSASO, 56 ,    ,    5 , $主管  右上
IDSASO, 57 ,    ,    47 , $枝管上
$-----
$座標系データ 円筒座標系
$      , ID , TITLE      , TYPE,      X , Y , Z , ROTX , ROTY , ROTZ
$-----
Cs , 11 , 円筒座標系 , 1 , 0.0 , 0.0 , 0.0 , 315.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$局所座標系データ
$      , ID , DEFCYS, OUTCYS, ID1 , ID2 , IDn
$-----
LnId , 1 , 1 , 0 , 101 , -158 , $主管
LnId , 2 , 11 , , 201 , -206 , $枝管
$-----
$ポイント ID 設定
$-----
$板厚方向 左側 下側
IdPoSo , 101 , 51 , 40.0 , 270.0 , -130.0
IdPoSo , 102 , , 50.0
$      , IDF , IDL , N1, INC11, INCSO2, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCSO2, X2 , Y2 , Z2 ,
N2, INC12, INCSO2, X3 , Y3 , Z3
CpIdSoN , 101 , 102 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 1 ,
10 , 1 , 0.0 , -90.0 , 0.0
IdPoSo , 121 , 53 , 40.0 , 270.0 , -50.0
IdPoSo , 122 , , 50.0
$      , IDF , IDL , N1, INC11, INCSO2, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCSO2, X2 , Y2 , Z2 ,
N2, INC12, INCSO2, X3 , Y3 , Z3
CpIdSoN , 121 , 122 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 220.0 , 1 ,
10 , 1 , 0.0 , -90.0 , 0.0
IdPoSo , 141 , 55 , 40.0 , 270.0 , 170.0
IdPoSo , 142 , , 50.0
$      , IDF , IDL , N1, INC11, INCSO2, X1 , Y1 , Z1 , N2, INC12, INCSO2, X2 , Y2 , Z2 ,
N2, INC12, INCSO2, X3 , Y3 , Z3
CpIdSoN , 141 , 142 , 1 , 2 , 0 , 0.0 , -90.0 , 0.0 , 1 , 4 , 0 , 0.0 , 0.0 , 80.0 , 1 ,
10 , 1 , 0.0 , -90.0 , 0.0
$フレット周方向 ①
IdPoSo , 161 , 54 , 0.0 , 40.0 , -10.7107
IdPoSo , 162 , , -33.3333, 22.1108, 33.1662
IdPoSo , 163 , , 0.0 , 40.0 , 130.71
IdPoSo , 164 , , 0.0 , 50.0 , -10.7101
IdPoSo , 165 , , -41.6667, 27.6385, 33.1662
IdPoSo , 166 , , 0.0 , 50.0 , 130.711
$フレット周方向 ②
IdPoSo , 171 , , 0.0 , 45.8579, 3.43146
IdPoSo , 172 , , -30.0 , 33.1662, 33.166
IdPoSo , 173 , , 0.0 , 74.1421, 116.569
IdPoSo , 174 , , 0.0 , 52.9289, -3.63961
IdPoSo , 175 , , -40.0 , 33.1662, 33.1662
IdPoSo , 176 , , 0.0 , 67.071 , 123.64

```


表 3-9-2 例題モデル 9 Z-CUI インプットデータ (4/6)

```

$板厚方向 枝管 下管
IdPoSo , 181 , , 0.0 , 132.426, 90.0
IdPoSo , 182 , , 0.0 , 136.569, 80.0
IdPoSo , 183 , , -30.0 , 120.0 , 120.0
IdPoSo , 184 , , -40.0 , 120.0 , 120.0
IdPoSo , 185 , , 0.0 , 107.574, 150.0
IdPoSo , 186 , , 0.0 , 103.431, 160.0
IdPoSo , 191 , 57 , 0.0 , 132.426, 90.0
IdPoSo , 192 , , 0.0 , 136.569, 80.0
IdPoSo , 193 , , -30.0 , 120.0 , 120.0
IdPoSo , 194 , , -40.0 , 120.0 , 120.0
IdPoSo , 195 , , 0.0 , 107.574, 150.0
IdPoSo , 196 , , 0.0 , 103.431, 160.0
$板厚方向 枝管 上側
IdPoSo , 201 , , 30.0 , 90.0 , 250.0
IdPoSo , 202 , , 40.0
$ , IDF , IDL , N1 , INCL1 , INCS02 , X1 , Y1 , Z1
CpIdSoN , 201 , 202 , 2 , 2 , 0 , 0.0 , 90.0 , 0.0
$-----
$水平方向カーブ ID 設定
$-----
$主管 左側
IDCUSOP , 301 , , 51 , 101 , 105 , 4
CPIDSOP , 301 , 301 , 3 , 1 , 0 , 1 , 1 , 10 , 1 , 10
$主管 中央
IDCUSOP , 321 , , 53 , 121 , 125 , 10
CPIDSOP , 321 , 321 , 3 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 331 , , 54 , 131 , 135
CPIDSOP , 331 , 331 , 1 , 1 , 0 , 1
IDCUSOP , 333 , , , 133 , 161 , 5
IDCUSOP , 334 , , , 134 , 164
IDCUSOP , 335 , , , 163 , 137
IDCUSOP , 336 , , , 166 , 138
$主管 右側
IDCUSOP , 341 , , 55 , 141 , 145 , 4
CPIDSOP , 341 , 341 , 3 , 1 , 0 , 1 , 1 , 10 , 1 , 10
$フィレット
IDCUSOP , 361 , , 54 , 161 , 171 , 4
CPIDSOP , 361 , 361 , 1 , 1 , 0 , 3 , 2 , 2 , 0 , 1
$枝管 下側
IDCUSOP , 371 , , , 171 , 181 , 8
IDCUSOP , 372 , , , 174 , 182
IDCUSOP , 373 , , , 172 , 183
IDCUSOP , 374 , , , 175 , 184
IDCUSOP , 375 , , , 173 , 185
IDCUSOP , 376 , , , 176 , 186
$枝管 上側
IDCUSOP , 381 , , 57 , 191 , 201 , 5
CPIDSOP , 381 , 381 , 5 , 1 , 0 , 1
$-----
$周方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管
IDCUSOP , 401 , , 51 , 101 , 103 , 5
CPIDSOP , 401 , 401 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 4 , 5 , 10 , 1 , 10
$フィレット
IDCUSOP , 461 , , 54 , 161 , 162 , 10
CPIDSOP , 461 , 461 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 3 , 1 , 10 , 0 , 10
$枝管 下側
IDCUSOP , 481 , , , 181 , 183
CPIDSOP , 481 , 481 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 2
$枝管 上側
IDCUSOP , 491 , , 57 , 191 , 193
CPIDSOP , 491 , 491 , 1 , 1 , 0 , 1 , 1 , 2 , 0 , 2 , 1 , 10 , 0 , 10

```

表 3-9-2 例題モデル 9 Z-CUI インプットデータ (5/6)

```

$-----
$板厚方向のカーブ ID 設定
$-----
$主管
IDCUSOP , 601 , , 51 , 101 , 102 , 3
CPIDSOP , 601 , 601 , 3 , 1 , 0 , 2 , 5 , 10 , 1 , 10
$主管
IDCUSOP , 661 , , 54 , 181 , 182
CPIDSOP , 661 , 661 , 1 , 1 , 0 , 4
$主管
IDCUSOP , 671 , , 57 , 191 , 192
CPIDSOP , 671 , 671 , 1 , 1 , 0 , 4 , 1 , 10 , 0 , 10
$-----
$メッシュサイズデータ
$ , ID , IDF , IDL , INC , NUMELEM , MESH SIZE , MINLINE , MINCLOSED , MINOTHER , BIASMETHOD , SPACING , BIAS , BIASLOC
$BIASLOC : 0=始点を小さく、1=終点を小さく、2=中央を小さく、3=両端を小さく、
$-----
MCuSi , 1 , 333 , 334 , 1 , 5 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 0 , $主管
左側
MCuSi , 2 , 335 , 336 , 1 , 5 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.0 , 1 , $主管
右側
MCuSi , 3 , 371 , 372 , 1 , 8 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 3.5 , 1 , $枝管
左側
MCuSi , 4 , 373 , 376 , 1 , 8 , 1 , 1 , 1 , 2 , 1 , 0 , 2.5 , 0 , $枝管
中央右側
$-----
$管接続部 メッシュアプローチ サーフェイス ID の設定
$ , ID , PID , SO , P1 , P2
$-----
IdSuSoP , 701 , , 54 , 131 , 137 , $主管内径面
IdSuSoP , 702 , , , 132 , 138 , $主管外径面
IdSuSoP , 703 , , , 161 , 172 , $フィレット内面 左側
IdSuSoP , 704 , , , 164 , 175 , $フィレット外面 左側
IdSuSoP , 705 , , , 162 , 173 , $フィレット内面 右側
IdSuSoP , 706 , , , 165 , 176 , $フィレット外面 右側
IdSuSoP , 707 , , , 171 , 183 , $枝管内径面 上側
IdSuSoP , 708 , , , 174 , 184 , $枝管外径面 上
IdSuSoP , 709 , , , 172 , 185 , $枝管内径面 下側
IdSuSoP , 710 , , , 175 , 186 , $枝管外径面 下側
$-----
$静荷重 内圧 サーフェイス ID の設定
$ , ID , PID , SO , P1 , P2
$-----
$内圧
IdSuSoP , 711 , , 51 , 101 , 107 , $主管内径面 左側 下側
IdSuSoP , 712 , , 52 , 111 , 117 , $主管内径面 左側 上側
IdSuSoP , 713 , , 53 , 121 , 127 , $主管内径面 中央 下側
IdSuSoP , 714 , , 54 , 131 , 137 , $主管内径面 中央 上側
IdSuSoP , 715 , , , 161 , 172 , $主管内径面 上側 フィレット部
IdSuSoP , 716 , , , 162 , 173 , $主管内径面 上側 フィレット部
IdSuSoP , 717 , , , 171 , 183 , $主管内径面 上側 枝管側部
IdSuSoP , 718 , , , 172 , 185 , $主管内径面 上側 枝管側
IdSuSoP , 719 , , 55 , 141 , 147 , $主管内径面 下側
IdSuSoP , 720 , , 56 , 151 , 157 , $主管内径面 上側
IdSuSoP , 721 , , 57 , 191 , 203 , $主管内径面 枝側
IdSuSoP , 722 , , , 193 , 205 , $主管内径面 枝側
$引張荷重
IdSuSoP , 731 , , 55 , 145 , 148 , $主管 側面 下側
IdSuSoP , 732 , , 56 , 155 , 158 , $主管 側面 上側
$
IdSuSoP , 741 , , 57 , 201 , 206 , $枝管 上面

```

表 3-9-2 例題モデル 9 Z-CUI インプットデータ (6/6)

```

$-----
$サーフェースアプローチデータ
$      , ID , IDF, IDL , INC, APPROACH ,  P1 ,  P2 ,  P3 ,  P4
$-----
MSuAp ,   1 , 701, 702 , 1 ,   3      , 161 , 133 , 137 , 163 , $主管
MSuAp ,   2 , 703, 704 , 1 ,   3      , 161 , 162 , 172 , 171 , $フィレット 左側
MSuAp ,   3 , 705, 706 , 1 ,   3      , 162 , 163 , 173 , 172 , $フィレット 右側
MSuAp ,   4 , 707, 708 , 1 ,   3      , 171 , 172 , 183 , 181 , $枝管 左側
MSuAp ,   5 , 709, 710 , 1 ,   3      , 172 , 173 , 185 , 183 , $枝管 右側
$-----
$ソリッド ID でソリッド ID を作成 全ソリッドを再付番してメッシュ分割
$      , ID , PID , S0
$-----
IDSAS0 , 751 ,   2 , 51
CPIDSA , 751 , 751 , 6 , 1 , 1
$-----
$拘束条件
$      , ID , SID , COMP ,  COORD
$-----
BCX , 1 , 11 , 156 ,   0.0
BCZ , 2 ,   , 345 , -130.0
BCP , 3 ,   , 2 , 134 , 154
$-----
$静荷重 内圧
$      , ID, LID, TITLE , TYPE ,  SC      ,  S1 ,  S2 ,  Sn
$-----
LO , 1, 5 , 内圧 , PRES , 5.0      , 711 , -722 , $内圧
LO , 2, 5 ,   ,   , -2.8125 , 731 , 732 , $主管 引張荷重
LO , 3, 5 ,   ,   , -3.88889 , 741 ,   , $枝管 引張荷重

```

3.9.3 解析モデル作成例

表 3-9-2 に示すインプットデータを基に表 3-9-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数を指定している。

表 3-9-3 例題モデル 9 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 3 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |
| 4 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |

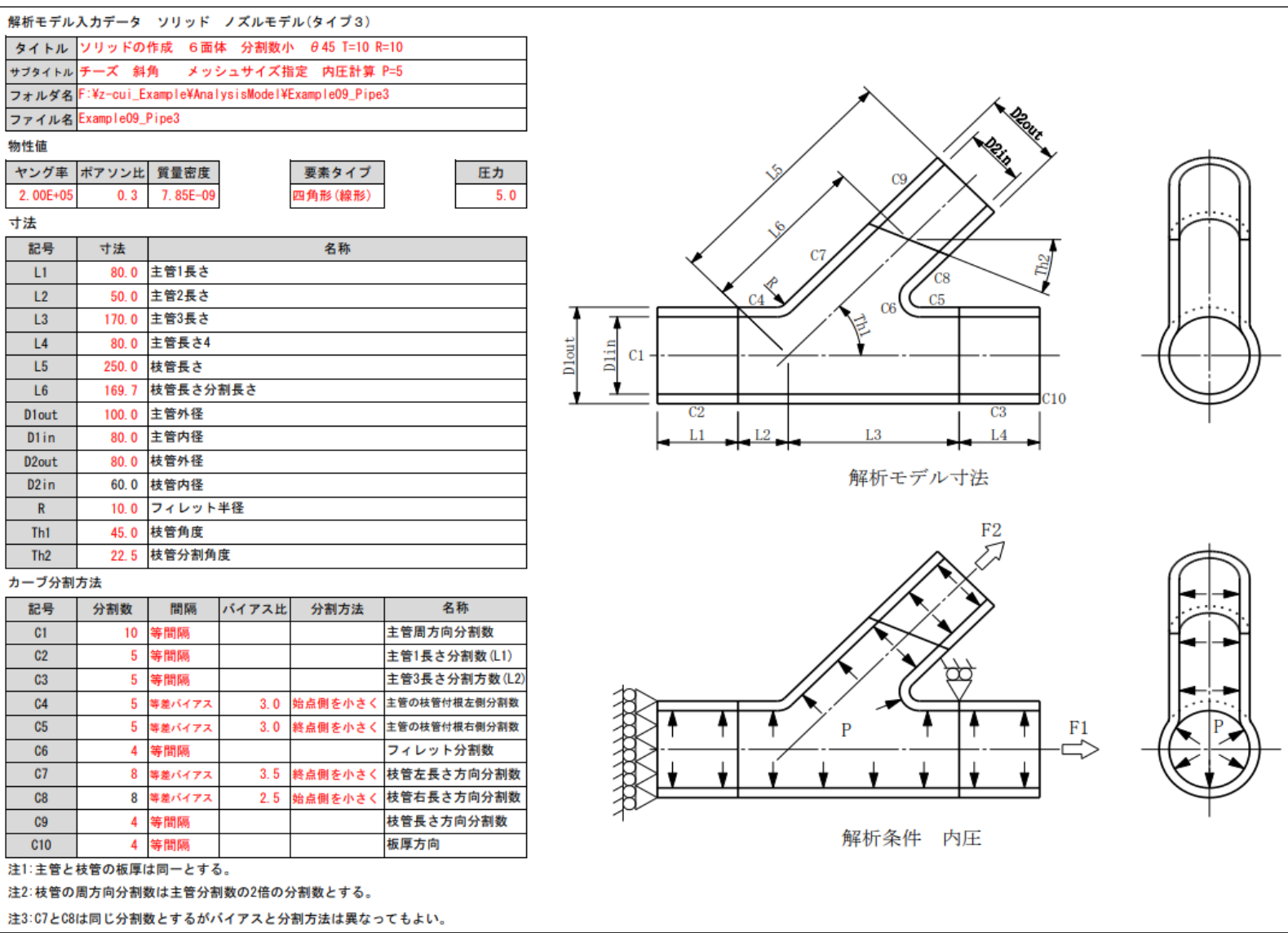


図 3-9-1-1 例題モデル 9 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

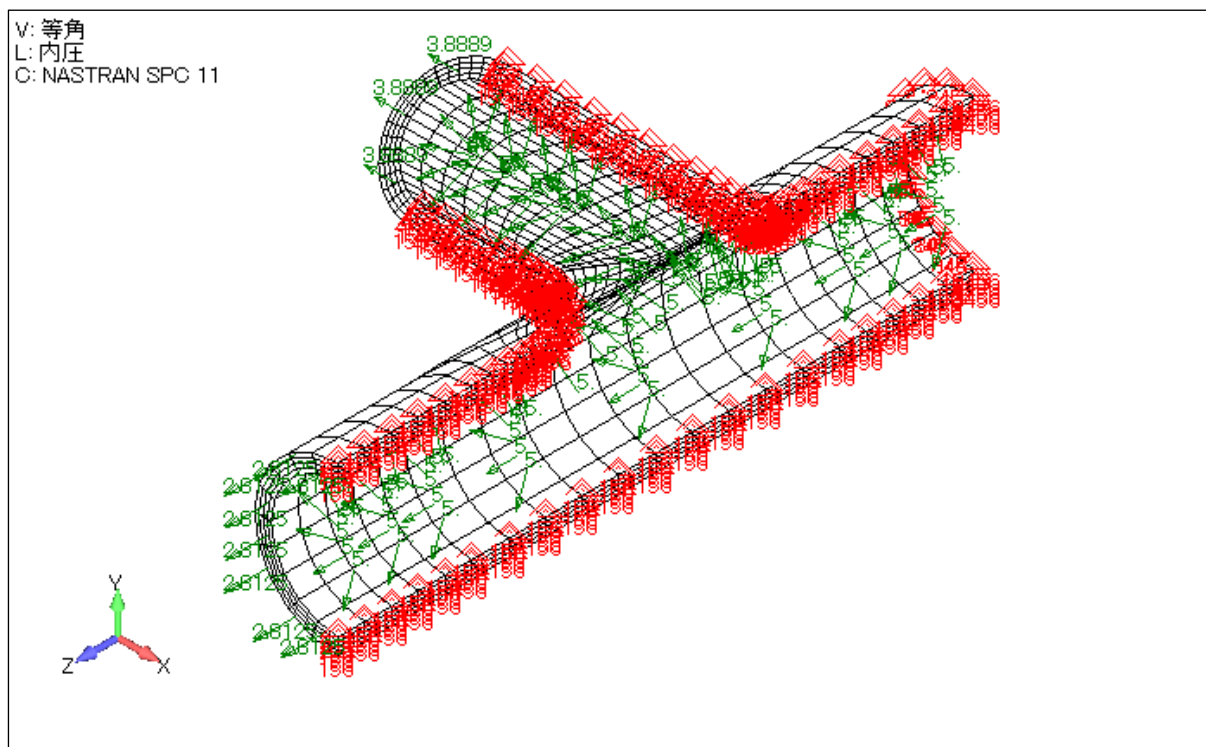


図 3-9-1-2 例題モデル 9 モデル作成条件 1 解析条件

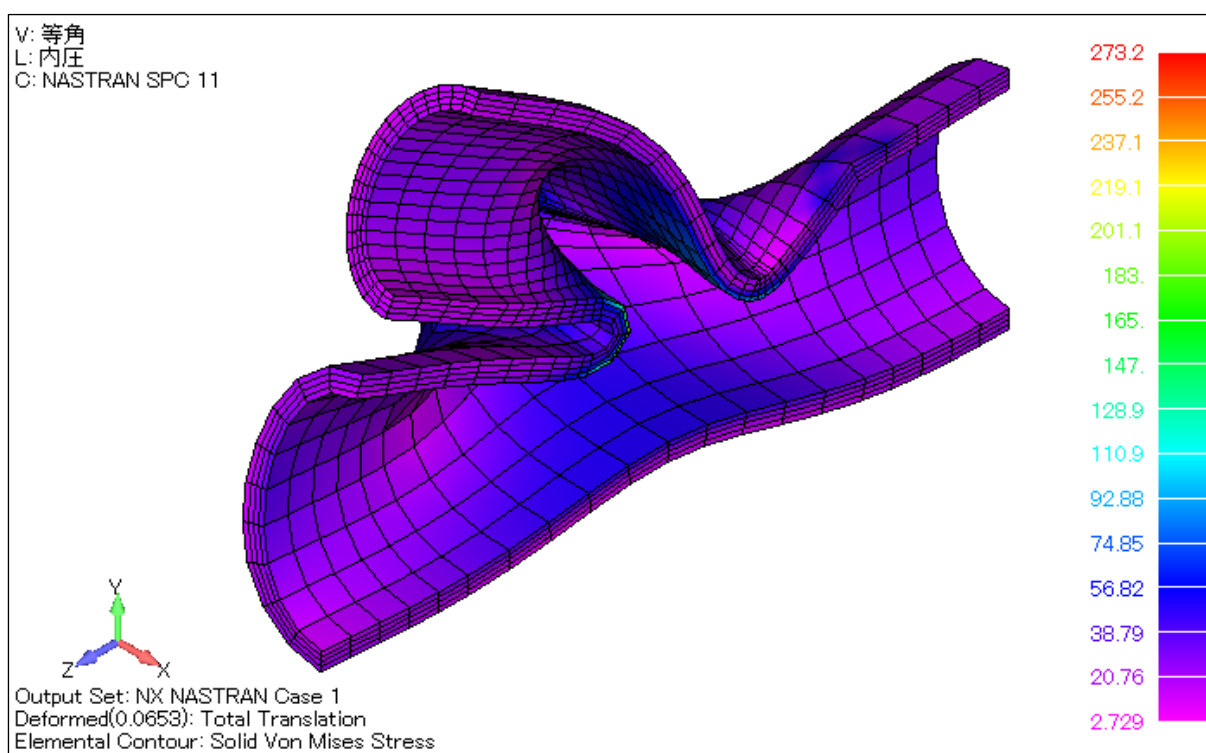


図 3-9-1-3 例題モデル 9 モデル作成条件 1 解析結果

注3:C7とC8は同じ分割数とするがバイアスと分割方法は異なってもよい。



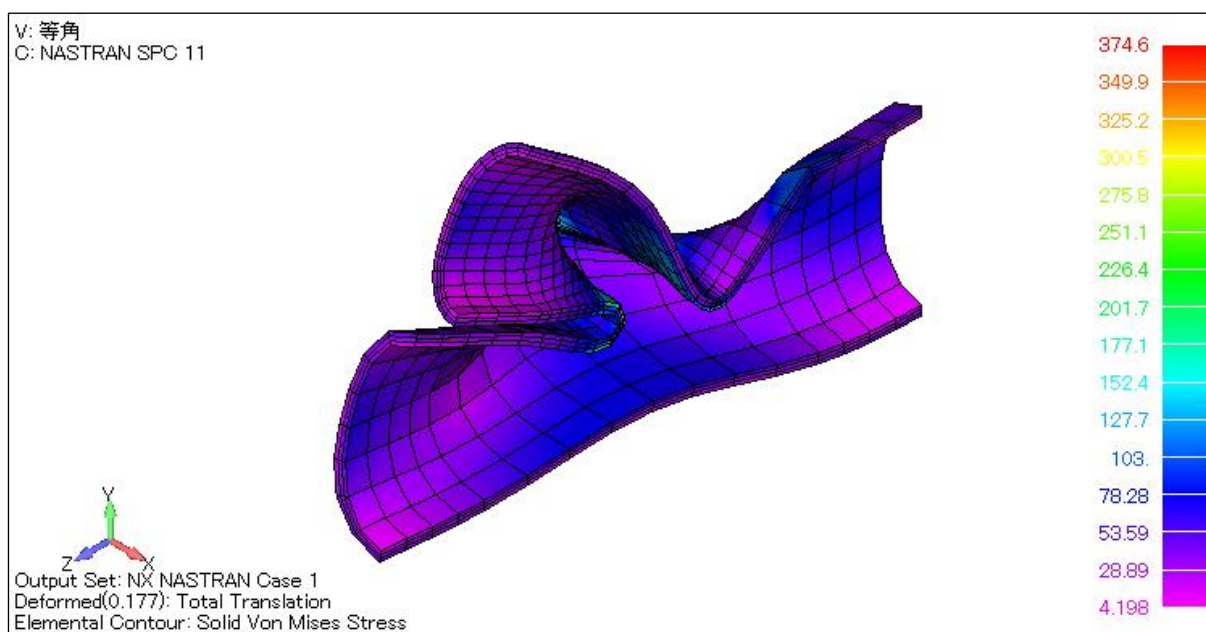


図 3-9-2-2 例題モデル 9 モデル作成条件 2 解析条件

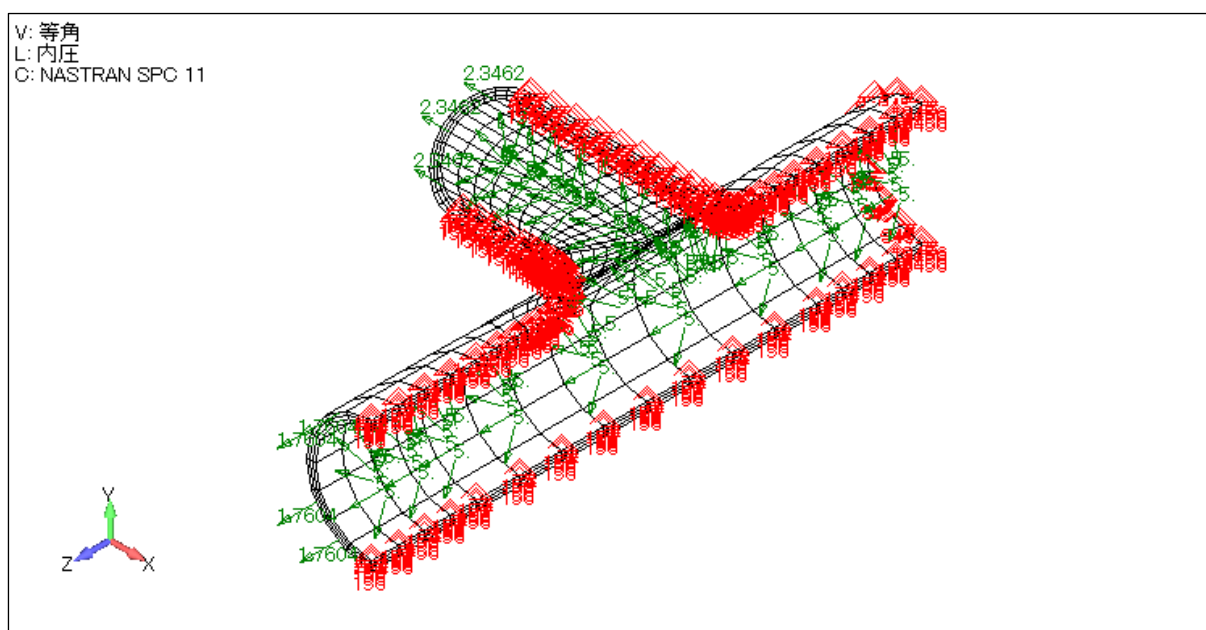


図 3-9-2-3 例題モデル 9 モデル作成条件 2 解析結果

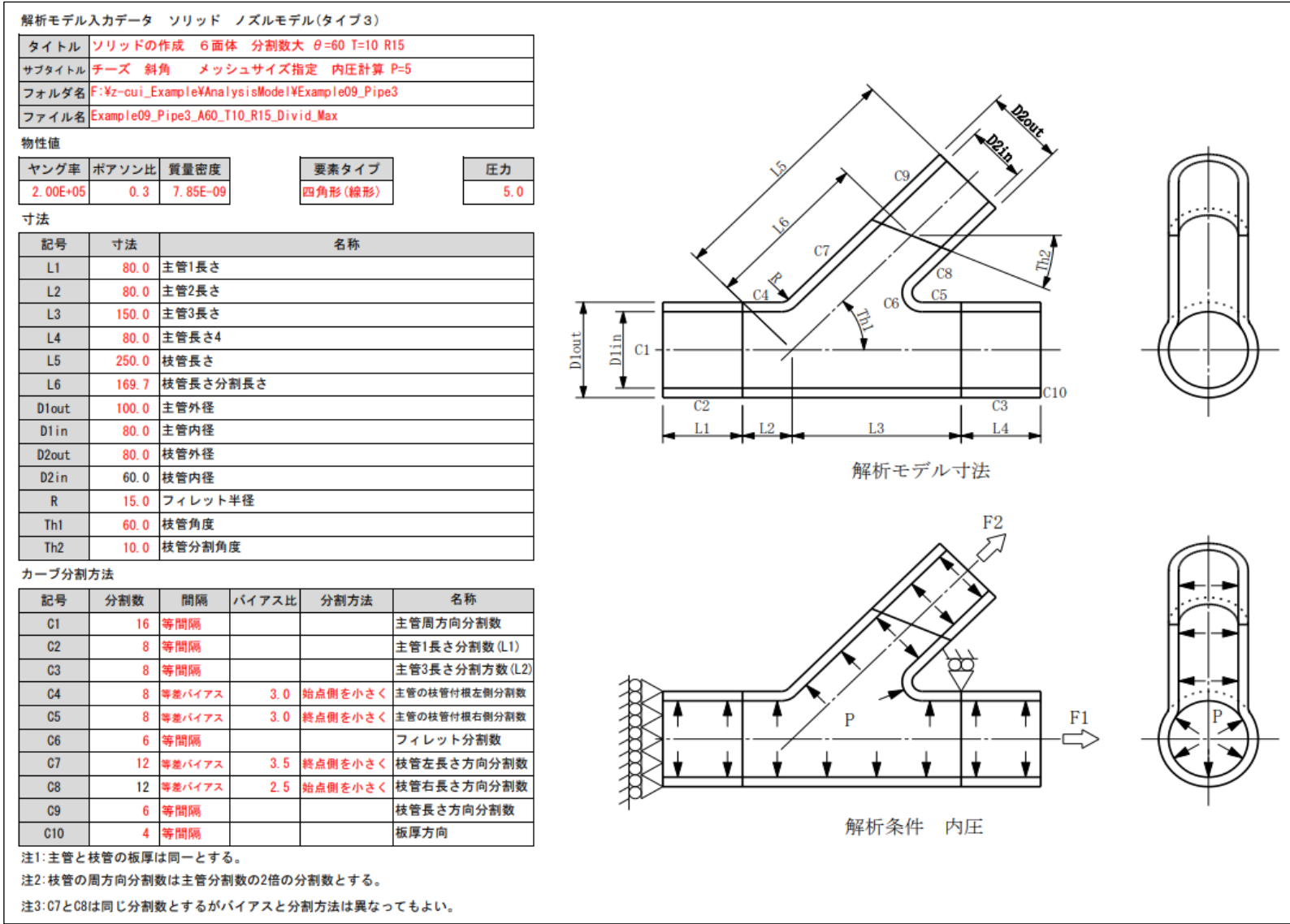


図 3-9-3-1 例題モデル 9 モデル作成条件 3 モデル作成 Excel インプットシート

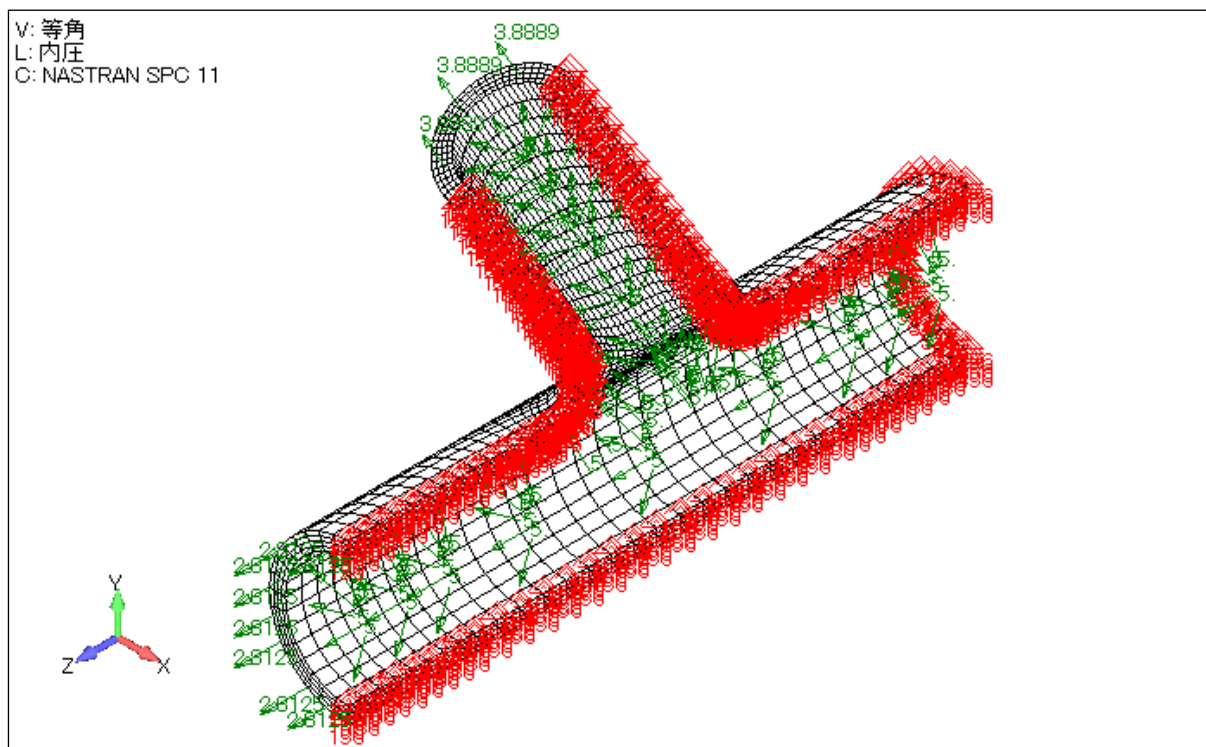


図 3-9-3-2 例題モデル 9 モデル作成条件 3 解析条件

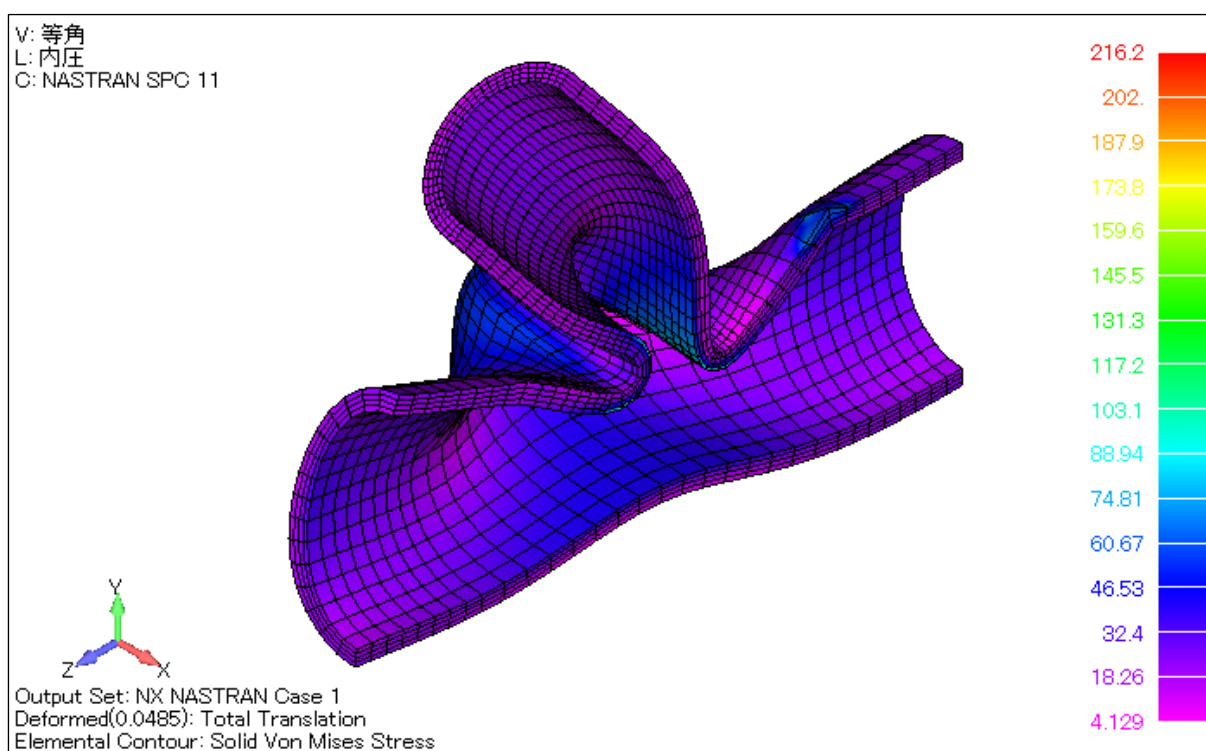


図 3-9-3-3 例題モデル 9 モデル作成条件 3 解析結果

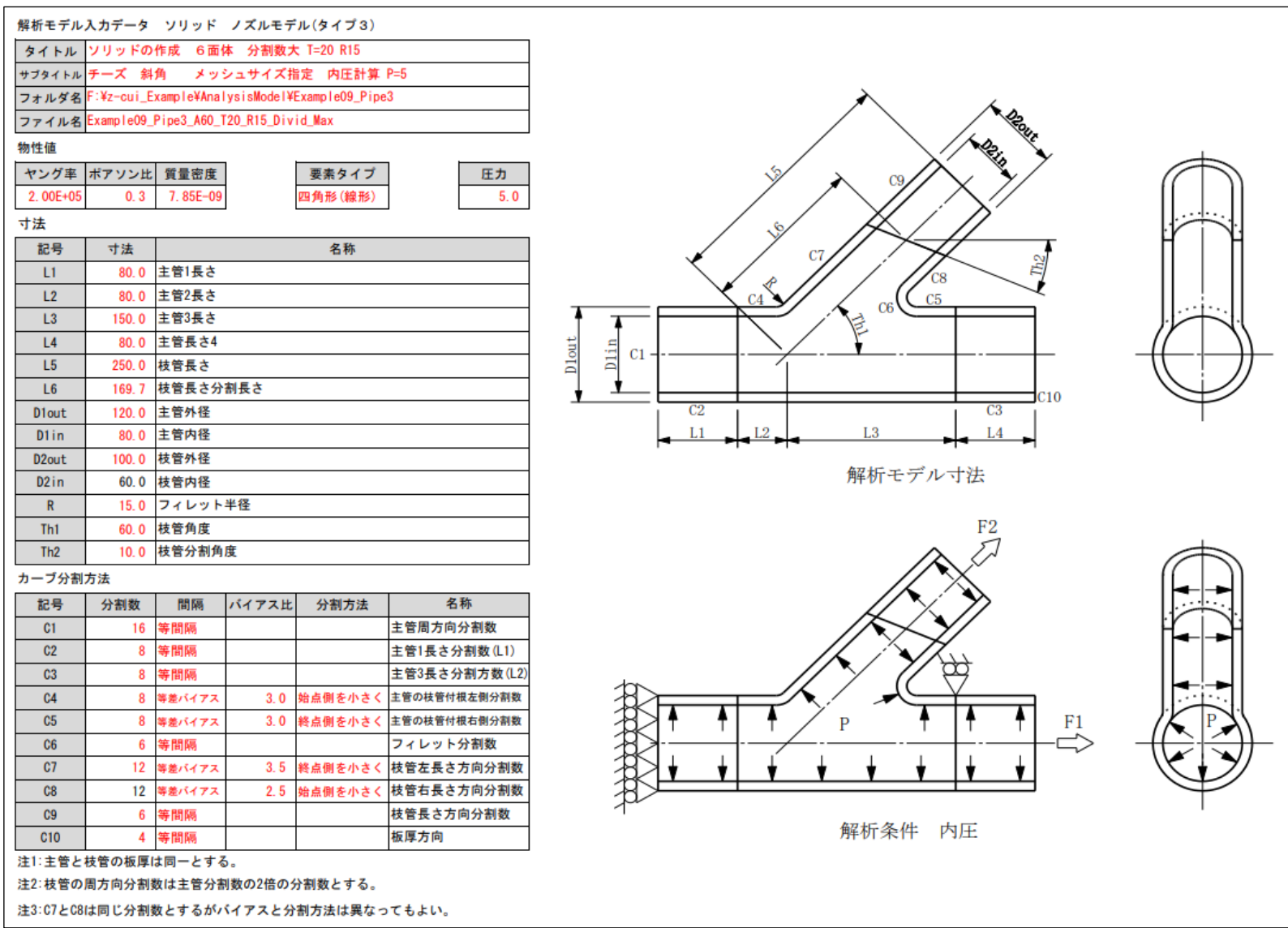


図 3-9-4-1 例題モデル 9 モデル作成条件 4 モデル作成 Excel インプットシート

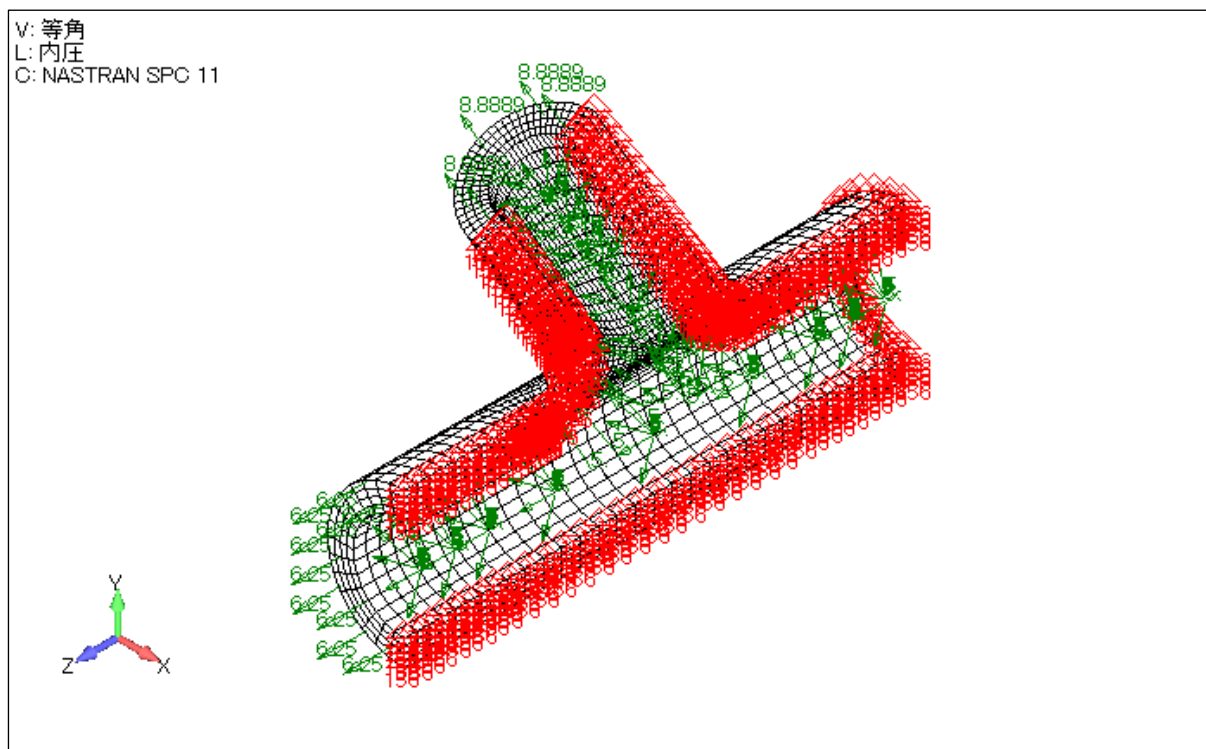


図 3-9-4-2 例題モデル 9 モデル作成条件 4 解析条件

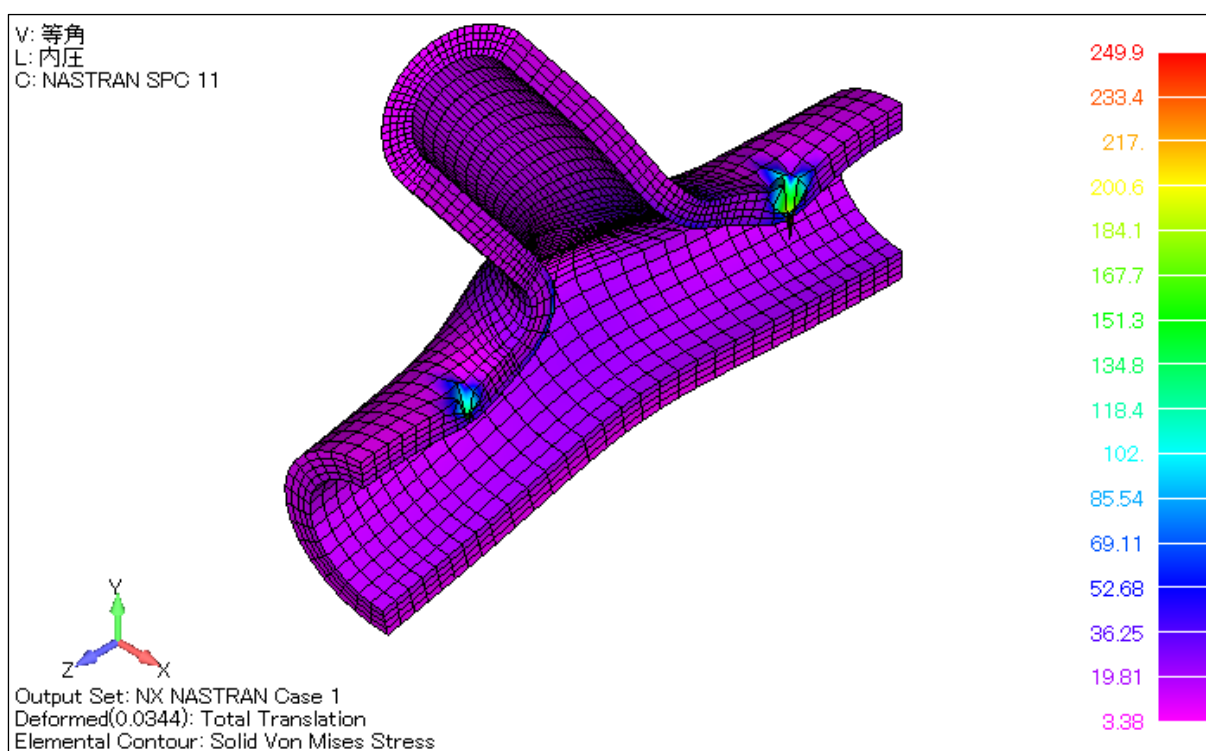


図 3-9-4-3 例題モデル 9 モデル作成条件 4 解析結果

3.10 モデル 10(ダクト板要素モデル、加速度荷重)

スウィープ機能を使用してダクトを板要素で作成した例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・物性値
- ・板プロパティ
- ・ポイント
- ・ライン
- ・カーブ
- ・ワークプレーン
- ・ワークプレーン設定
- ・サーフェイスデータ
- ・サーフェイスオートメッシュ
- ・拘束条件
- ・加速度
- ・アウトプット

3.10.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-10-1 とする。

表 3-10-1 例題モデル 10 解析条件

| | |
|-------|------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | 板要素要素(1 次)CQUAD4 |
| 解析タイプ | 静荷重 |
| 荷重 | 加速度 |

3. 10. 2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-10-1 に、インプットデータを作成するためのジオメトリ ID 図を図 3-10-2 に示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを 3-10-2 に示す。

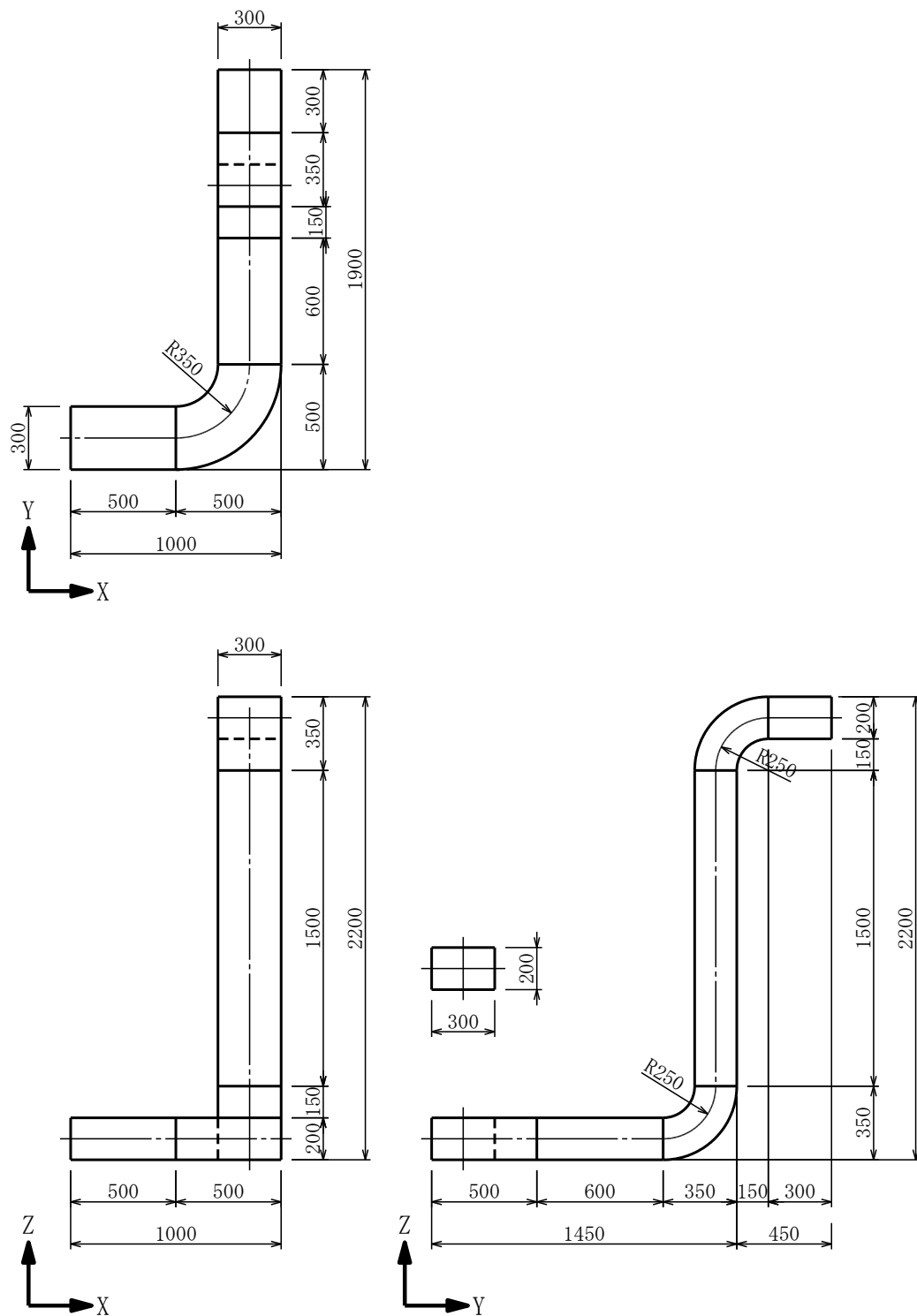
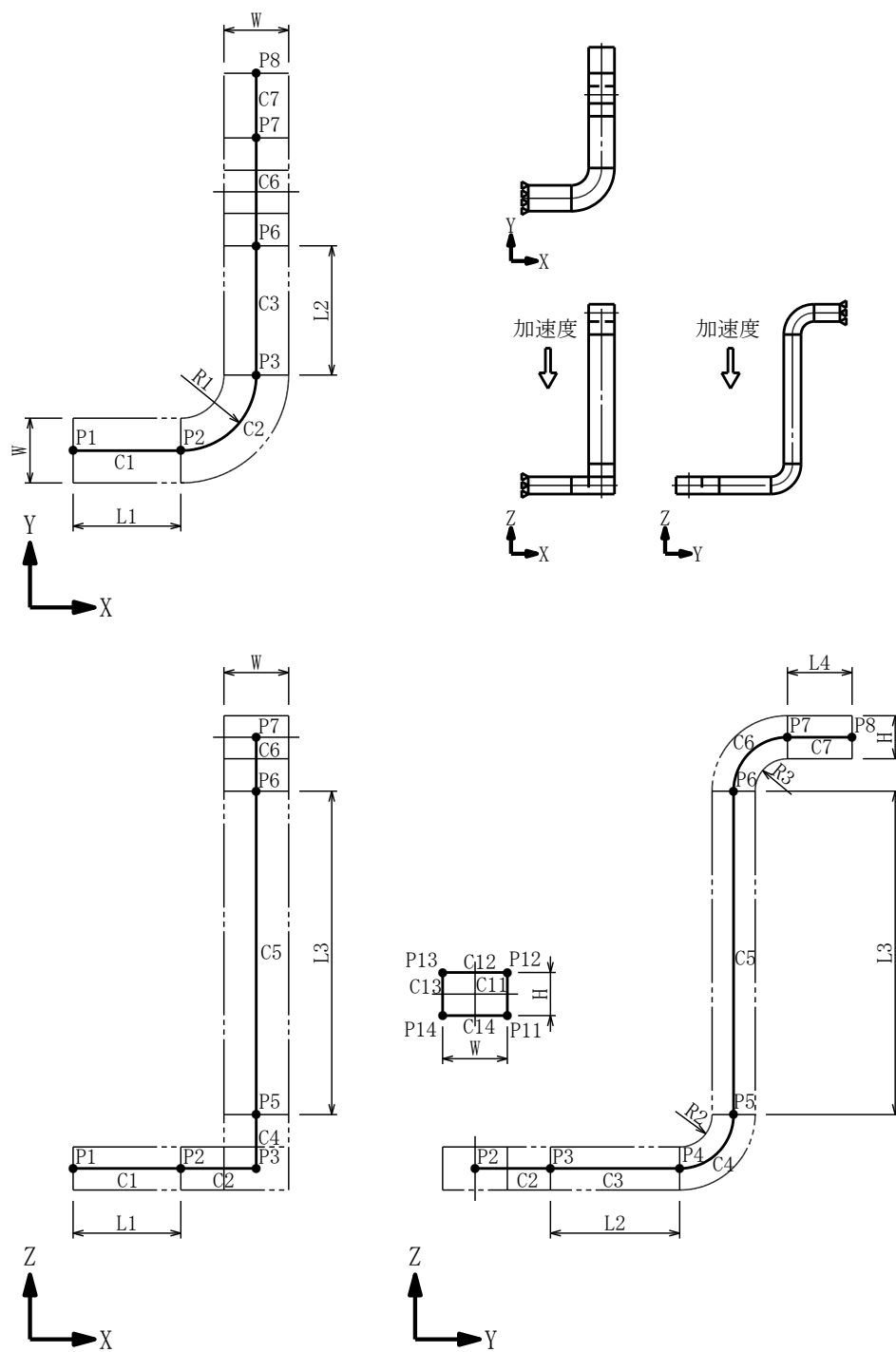


図 3-10-1 例題モデル 10 解析モデル寸法図



解析モデル寸法及び境界条件図

図 3-10-2 例題モデル 10 ジオメトリ ID 及び解析条件図

表 3-10-2 例題モデル 10 Z-CUI インプットデータ (1/2)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example10_Duct
Fe , Example10_Duct.dat
Ff , Example10_Duct.modfem
Fc , Example10_Duct.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , ダクト
St , スイープサーフェイス 自重
$-----
$計算制御データ
$anatype : 解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver : ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN、1=NX/NASTRAN、4=ABAQUS
$dimension : 次元 2=2 次元、3=3 次元
$-----
An , 0 , 1 , 3
$-----
$計算条件データ
$step: 処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid: 拘束 id、mid: 多点拘束 id、load: 荷重 id、meth: 固有値計算 id、dload: 動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 1 , 0 , 2 , 0 , 0
$-----
$ , ID , TITLE , TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , 二等角 , , -60.0 , 0.0 , -54.74
VIRO , 2 , XY , , 1
VIRO , 3 , ZX , , -90.0 , 0.0 , 0.0
VIRO , 4 , YZ , , -90.0 , 0.0 , -90.0
$-----
$物性値データ
$ , ID , TITLE , E , G , P , R
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.1E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$板プロパティデータ
$ , ID , TITLE , MID, THIC , ELEMSHAPE, MAPPEDLEVEL
$-----
Sh , 31 , Shell Type 1 , 1 , 2.0 , 4 , 1
$-----
$ポイントデータ
$ , ID , X , Y , Z
$-----
Po , 1 , 0.0 , 0.0 , 500.0
Po , 2 , 500.0 , , 
Po , 3 , 850.0 , 350.0 , 
Po , 4 , , 950.0 , 
Po , 5 , , 1200.0 , 750.0
Po , 6 , , , 2250.0
Po , 7 , , 1450.0 , 2500.0
Po , 8 , , 1750.0 , 
Po , 11 , 0.0 , -150.0 , 400.0
Po , 12 , , 150.0 , 
Po , 13 , , , 600.0
Po , 14 , , -150.0 , 

```


表 3-10-2 例題モデル 10 Z-CUI インプットデータ (2/2)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ラインデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID , P1 , P2 , DV | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 1 , 0 , 1 , 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 3 , , 3 , 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 5 , , 5 , 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 7 , , 7 , 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 11 , , 11 , 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 12 , , 12 , 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 13 , , 13 , 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , 14 , , 14 , 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$カーブデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID , P1 , P2 , ANG , DV , X , Y , Z | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| CuPSea , 2 , 0 , 2 , 3 , 90.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| CuPSea , 4 , , 4 , 5 , 90.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| CuPSea , 6 , , 7 , 6 , 90.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ワークプレーンデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , TYPE , X1 , Y1 , Z1 , X2 , Y2 , Z2 , X3 , Y3 , Z3 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| WSZ , 1 , 0 , 0.0 , 0.0 , 500.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| WSX , 2 , 0 , 850.0 , 0.0 , 0.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ワークプレーンデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , WID , C1 , C2 , Cn | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| WPC , 1 , 1 , 2 , 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| WPC , 2 , 2 , 4 , 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$サーフェイスデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID , C1 , C2 , C3 , Cn | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| SuSw , 501 , 31 , 11 , -14 , END , 1 , -7 , END , 6 , 4 , 6 , 4 , 4 , 6 , 8 , 6 , 10 , 6 , 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$サーフェイスオートメッシュ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , IDF , IDL , INC | | | | | | | | | | | | | | |
| ELEM SHAPE, MESHER, MIDSIDE GEOM, MIDSIDE ANGLE, CONNECTED GENODETOL, SMOOTH LAPLACIAN, SMOOTH ITER, SMOOTH TOLERANCE, OFFSE | | | | | | | | | | | | | | |
| TFROM, OFFSET, MAPPED LEVEL, MAP ANGLE DEVIATION, MAP MIN CORNER ANGLE, MAP EQUAL ONLY, MAP SUBDIVISIONS, MAP SPLIT QUADS, MAP AL | | | | | | | | | | | | | | |
| TTRI, MAP RIGHT BIAS, POST MESH CLEANUP, QUAD MESH LAYERS, QUAD CUT ANGLE, MIN BETWEEN, MAX ASPECT, QUICK CUT NODES | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| MSuAu , 1 , 501 , 501 , 1 , 4 , 0 , 0 , 10 , 1.0E-08 , 0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 , 0.001 , 0 , 0.0 , 1 , 30.0 , 30.0 , 0 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 , 0 , 1 , 0 , 0 , 2 , 60.0 , 1 , | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 , 300 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$拘束条件データ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , SID , COMP , Cn | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| BCC , 1 , 1 , 123456 , 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| CPBCC , 1 , 1 , 3 , 1 , 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| BCY , 11 , 1 , 123456 , 1750.0 | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| \$加速度データ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , LID , TITLE , TYPE , SC , LOADX , LOADY , LOADZ | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| Lo , 1 , 2 , 自重 , GRAV , -1000.0 , 0.0 , 0.0 , 1.0 | | | | | | | | | | | | | | |

3. 10. 3 解析モデル作成例

表 3-10-2 に示すインプットデータを基に表 3-10-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数を指定している。

表 3-10-3 例題モデル 10 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |

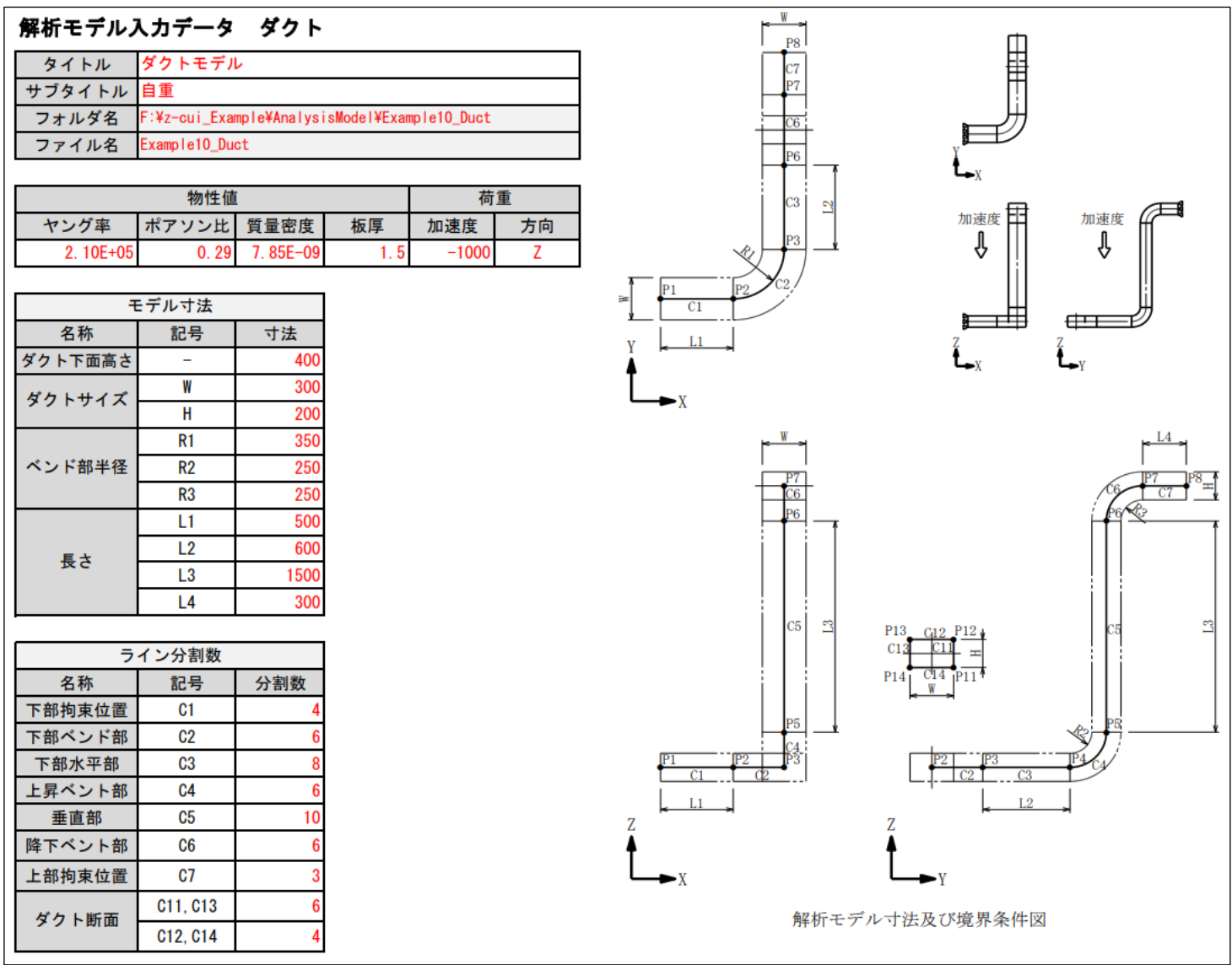


図 3-10-1-1 例題モデル 10 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

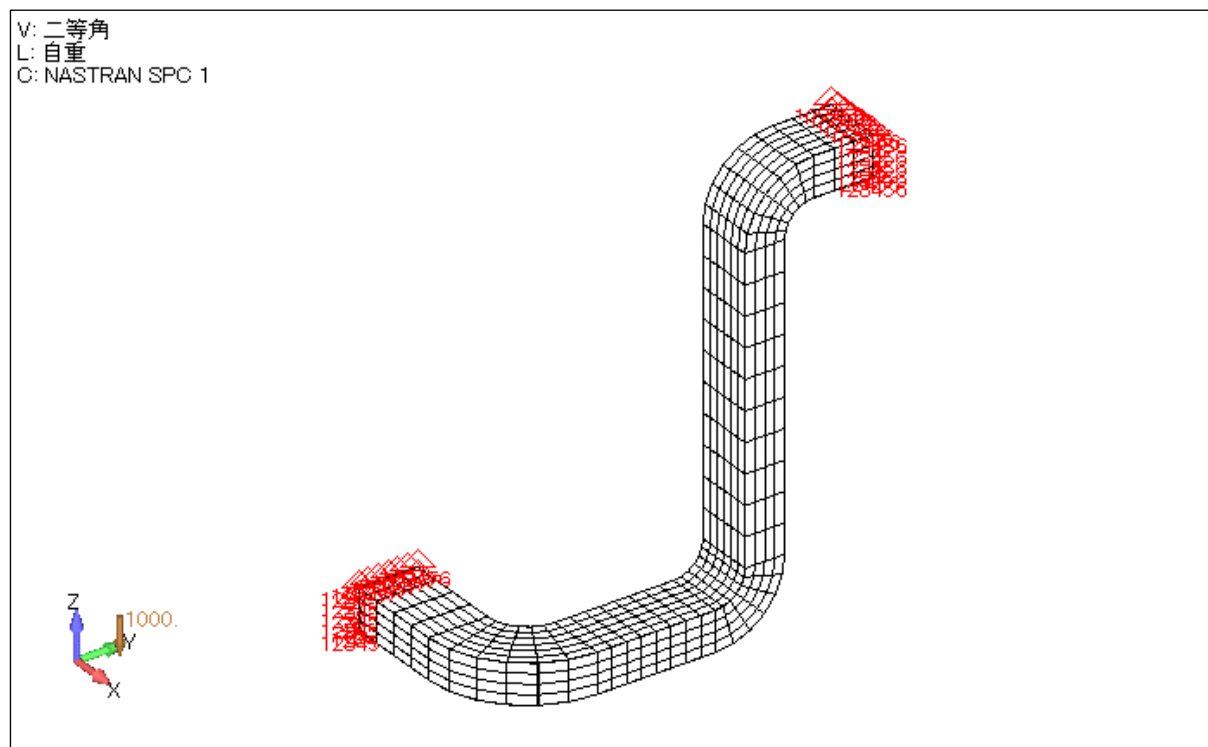


図 3-10-1-2 例題モデル 10 モデル作成条件 1 解析条件

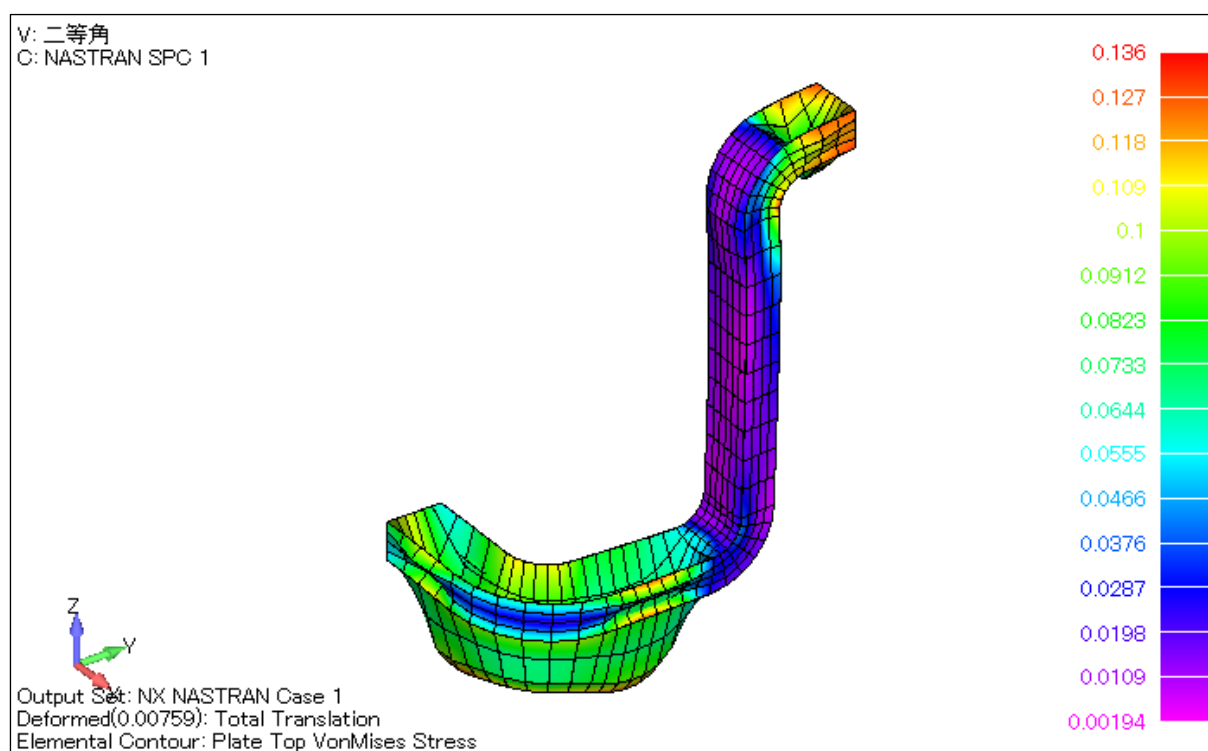


図 3-10-1-3 例題モデル 10 モデル作成条件 1 解析結果

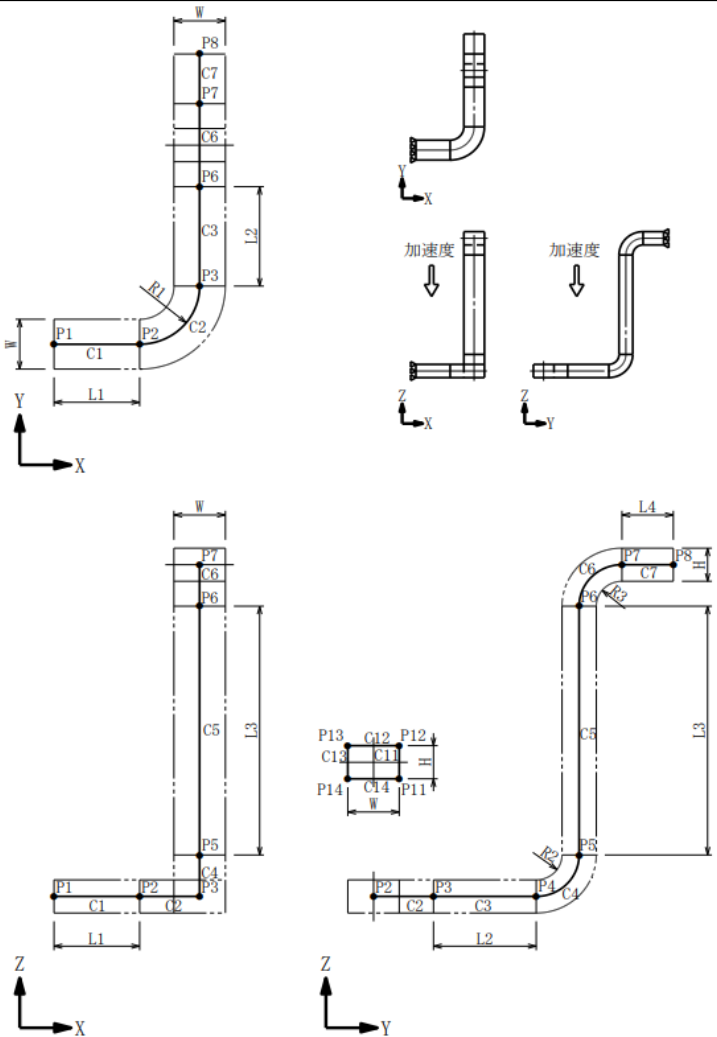
解析モデル入力データ ダクト

| | |
|--------|---|
| タイトル | ダクトモデル |
| サブタイトル | 自重 モデル1 |
| フォルダ名 | F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example10_Duct |
| ファイル名 | Example10_Duct_1 |

| 物性値 | | | | 荷重 | |
|----------|-------|----------|-----|-------|----|
| ヤング率 | ポアソン比 | 質量密度 | 板厚 | 加速度 | 方向 |
| 2.10E+05 | 0.29 | 7.85E-09 | 1.5 | -1000 | Z |

| モデル寸法 | | |
|---------|----|------|
| 名称 | 記号 | 寸法 |
| ダクト下面高さ | - | 500 |
| | - | - |
| ダクトサイズ | W | 400 |
| | H | 100 |
| ベンド部半径 | R1 | 300 |
| | R2 | 200 |
| | R3 | 350 |
| 長さ | L1 | 500 |
| | L2 | 1000 |
| | L3 | 1000 |
| | L4 | 800 |

| ライン分割数 | | |
|--------|----------|-----|
| 名称 | 記号 | 分割数 |
| 下部拘束位置 | C1 | 5 |
| 下部ベンド部 | C2 | 8 |
| 下部水平部 | C3 | 10 |
| 上昇ベント部 | C4 | 8 |
| 垂直部 | C5 | 15 |
| 降下ベント部 | C6 | 8 |
| 上部拘束位置 | C7 | 6 |
| ダクト断面 | C11, C13 | 5 |
| | C12, C14 | 3 |



解析モデル寸法及び境界条件図

図 3-10-2-1 例題モデル 10 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

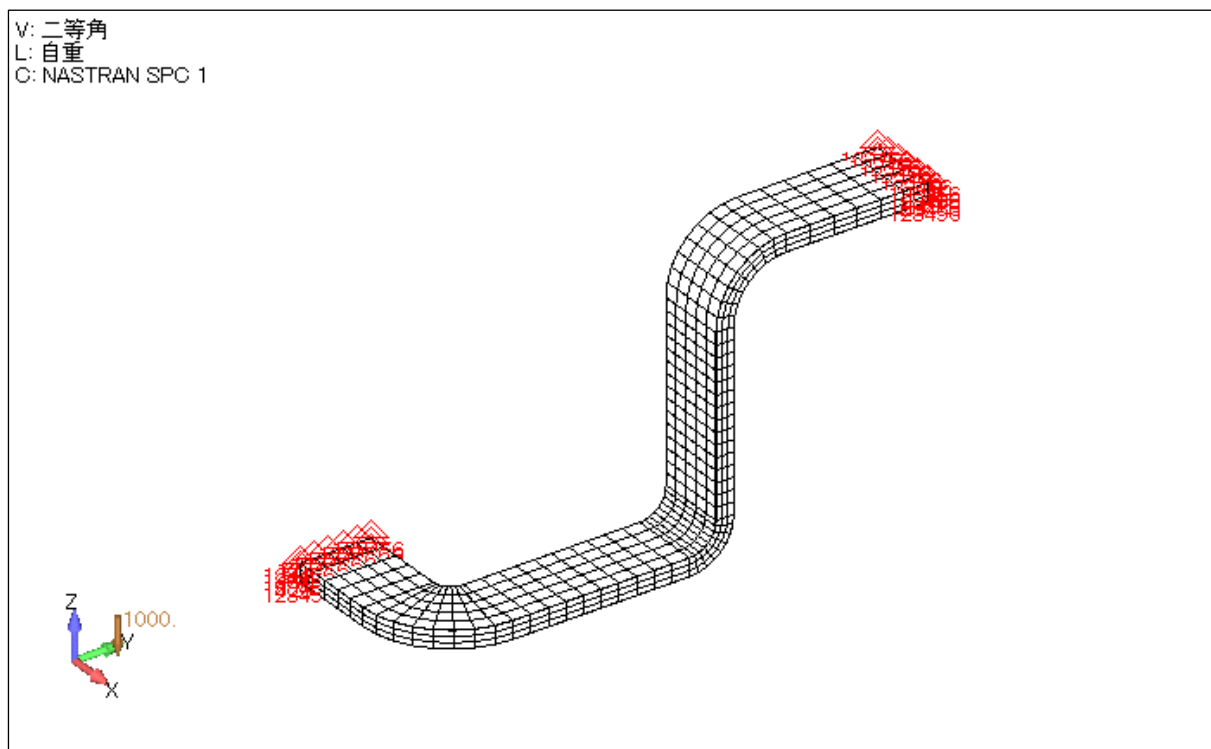


図 3-10-2-2 例題モデル 10 モデル作成条件 2 解析条件

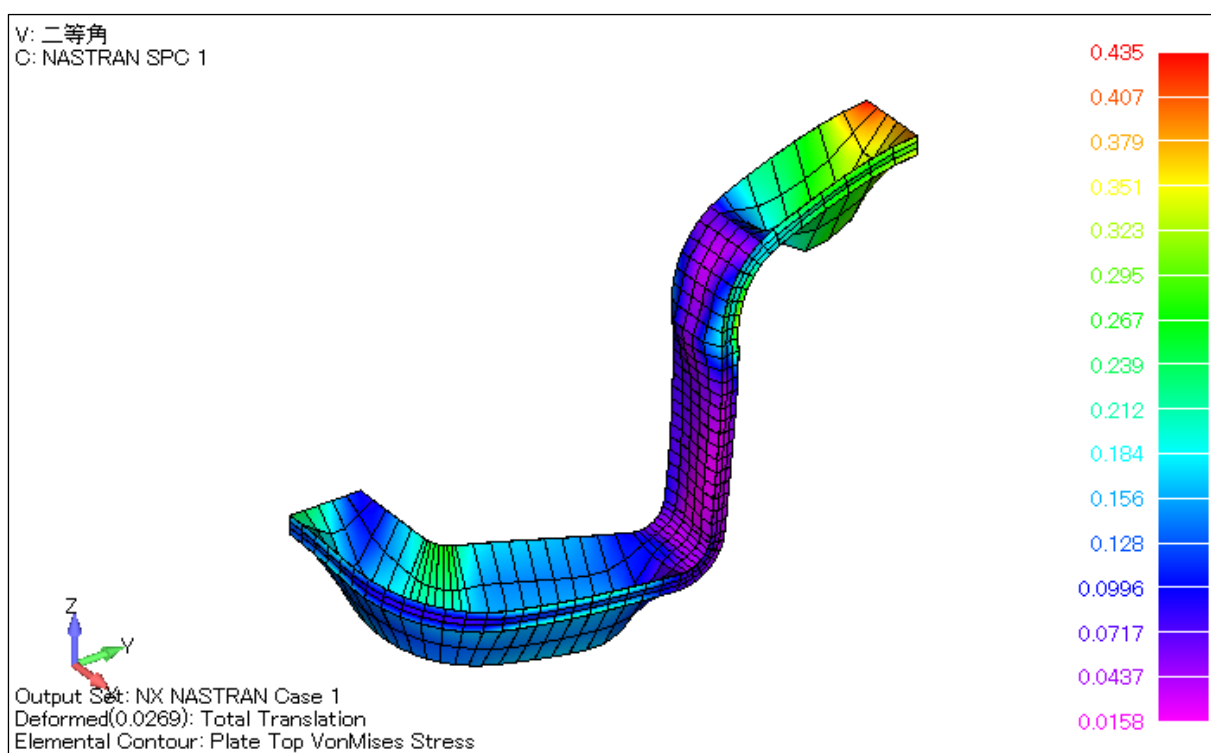


図 3-10-2-3 例題モデル 10 モデル作成条件 2 解析結果

3.11 モデル 11(タンク板要素モデル、圧力荷重)

タンクを板要素で作成したモデルの例題を示す。Z-CUI のインプットデータは下記に示す項目のデータで作成されている。なお、タンクと脚部は剛体要素で結合している。

- ・ファイル設定
- ・タイトル
- ・計算制御
- ・計算条件
- ・ビー
- ・ワークプレーンデータ
- ・ワークプレーン設定データ
- ・レイヤ
- ・物性値
- ・板プロパティ
- ・ポイント
- ・ラインデータ
- ・カーブ
- ・バウンダリサーフェイス
- ・回転押し出しサーフェイス
- ・サーフェイスオートメッシュ
- ・ID 設定
- ・要素のリバーズ
- ・剛体要素
- ・座標系
- ・局所座標系
- ・拘束条件
- ・面圧
- ・同一節点距離オプション
- ・アウトプット

3.11.1 解析条件

解析モデルの条件は表 3-11-1 とする。

表 3-11-1 例題モデル 11 解析条件

| | |
|-------|--------------------------------|
| 解析コード | NX/NASTRAN |
| 要素タイプ | 板要素要素(1 次)CQUAD4 剛体要素(RBE2) |
| 解析タイプ | 面圧 |
| 荷重 | 加速度 |

3.11.2 解析モデル

解析モデルの寸法図を図 3-11-1 に、インプットデータを作成するための法記号及び解析条件図とジオメトリ ID 図を図 3-11-2～図 3-11-5 に示す。

基本モデルの Z-CUI インプットデータを表 3-11-2 に示す。

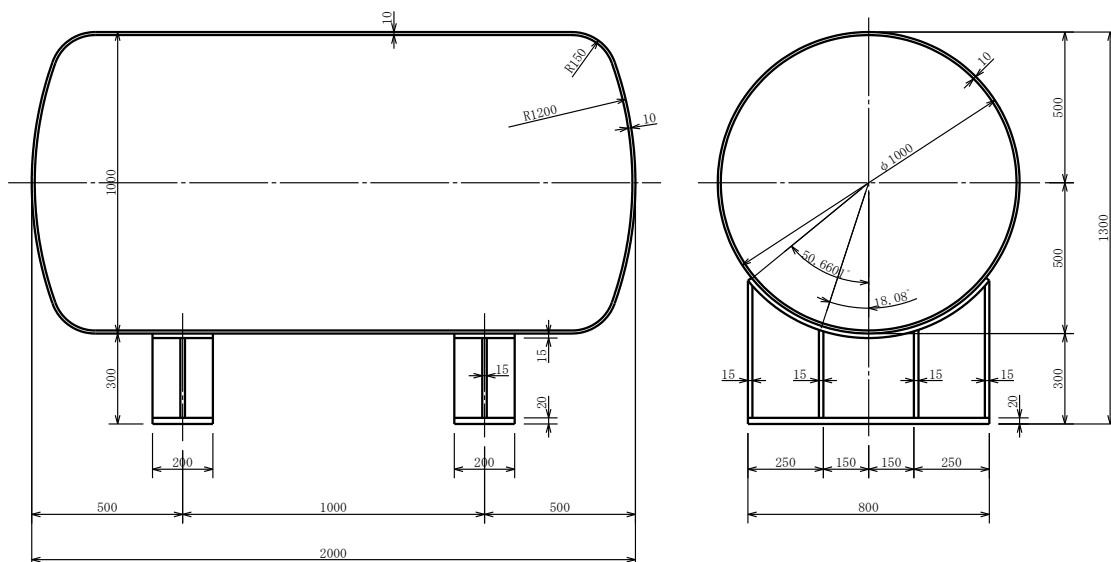


図 3-11-1 例題モデル 11 解析モデル寸法図

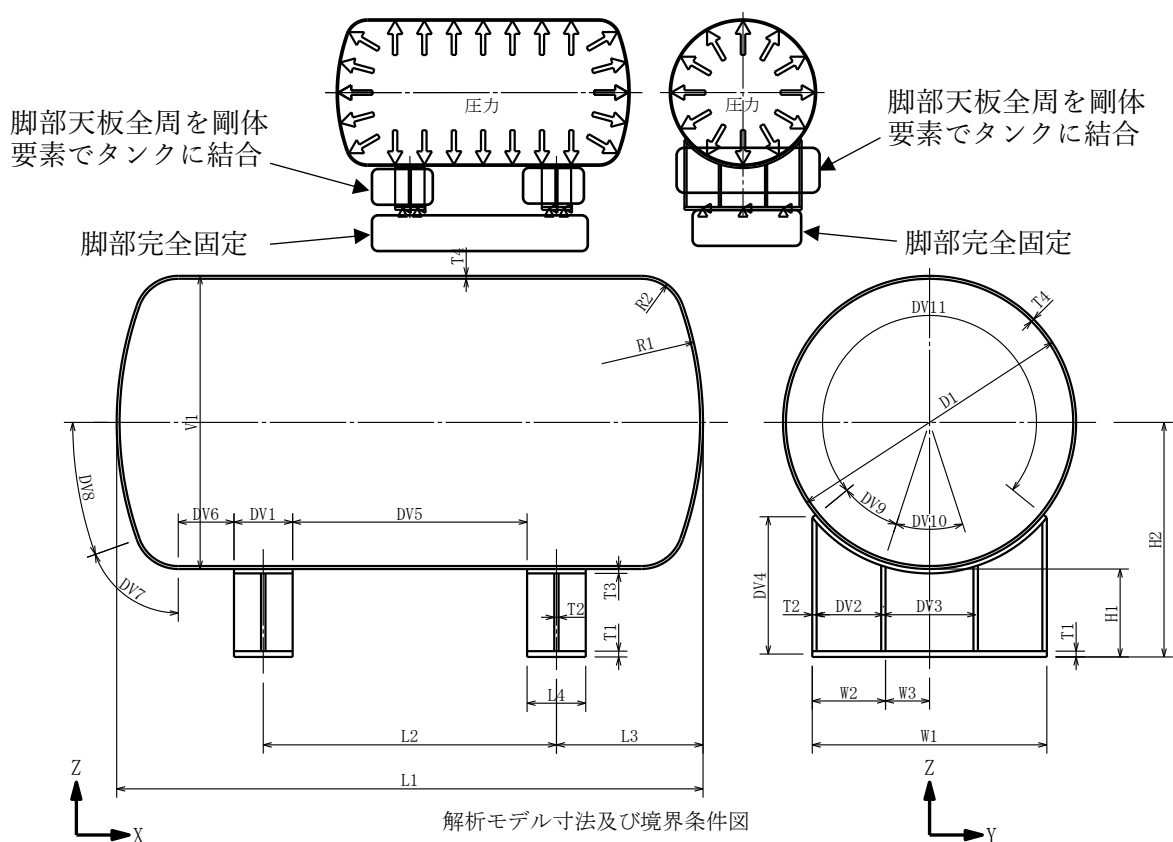


図 3-11-2 例題モデル 11 寸法記号及び解析条件図

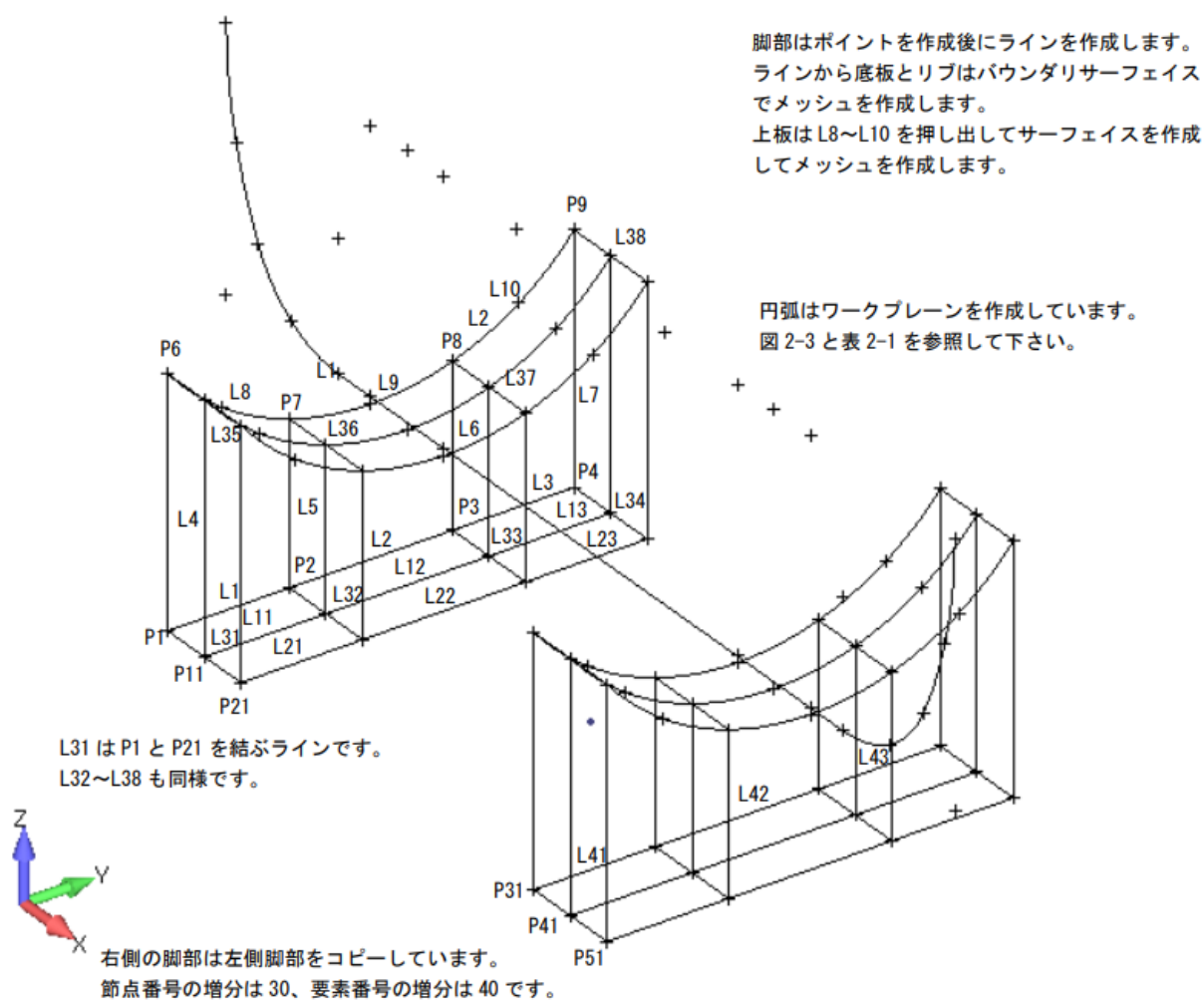
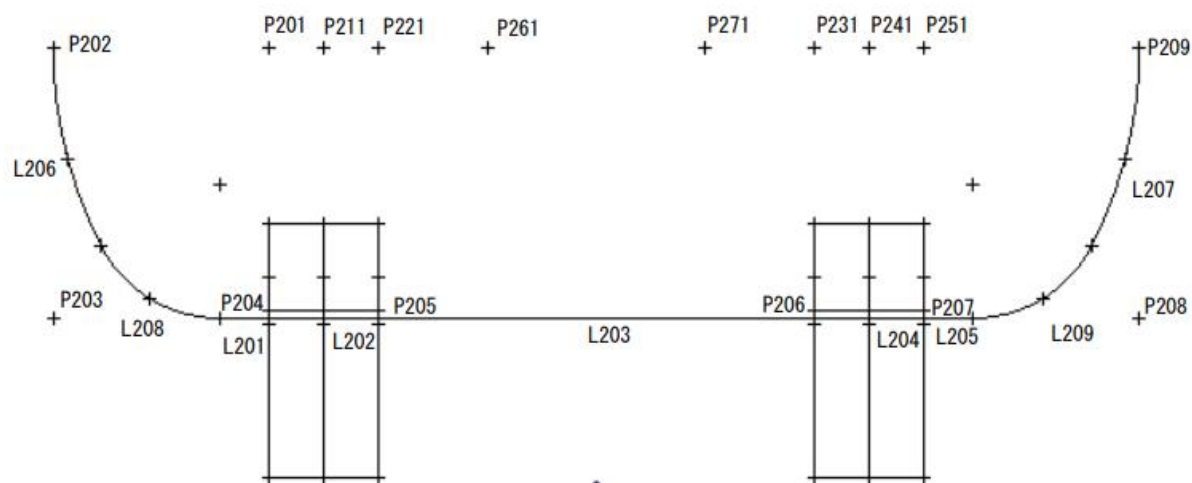


図 3-11-3 例題モデル 11 ジオメトリ ID(1/3)

タンクは P202 と P209 を結ぶラインを Z 軸として円筒座標系でポイントを作成します。
 L201～L209 を作成後に L201～L209 を脚部位置に合わせて Z 軸で回転コピーしラインを作成します。
 作成されたラインを回転押し出しでサーフェイスを作成しメッシュを作成します。
 作成されたラインは図 2-4 を参照して下さい。

脚部の円弧を作成するために P201, P211, P221, P231, P241, P251 の YZ 面にワークプレーンを作成しています。



L201 は P203 と P204 を結ぶラインを作成します。
 L201 と L206 をフィレットし L208 を作成します。
 L209 も同様です。

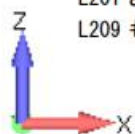


図 3-11-4 例題モデル 11 ジオメトリ ID(2/3)

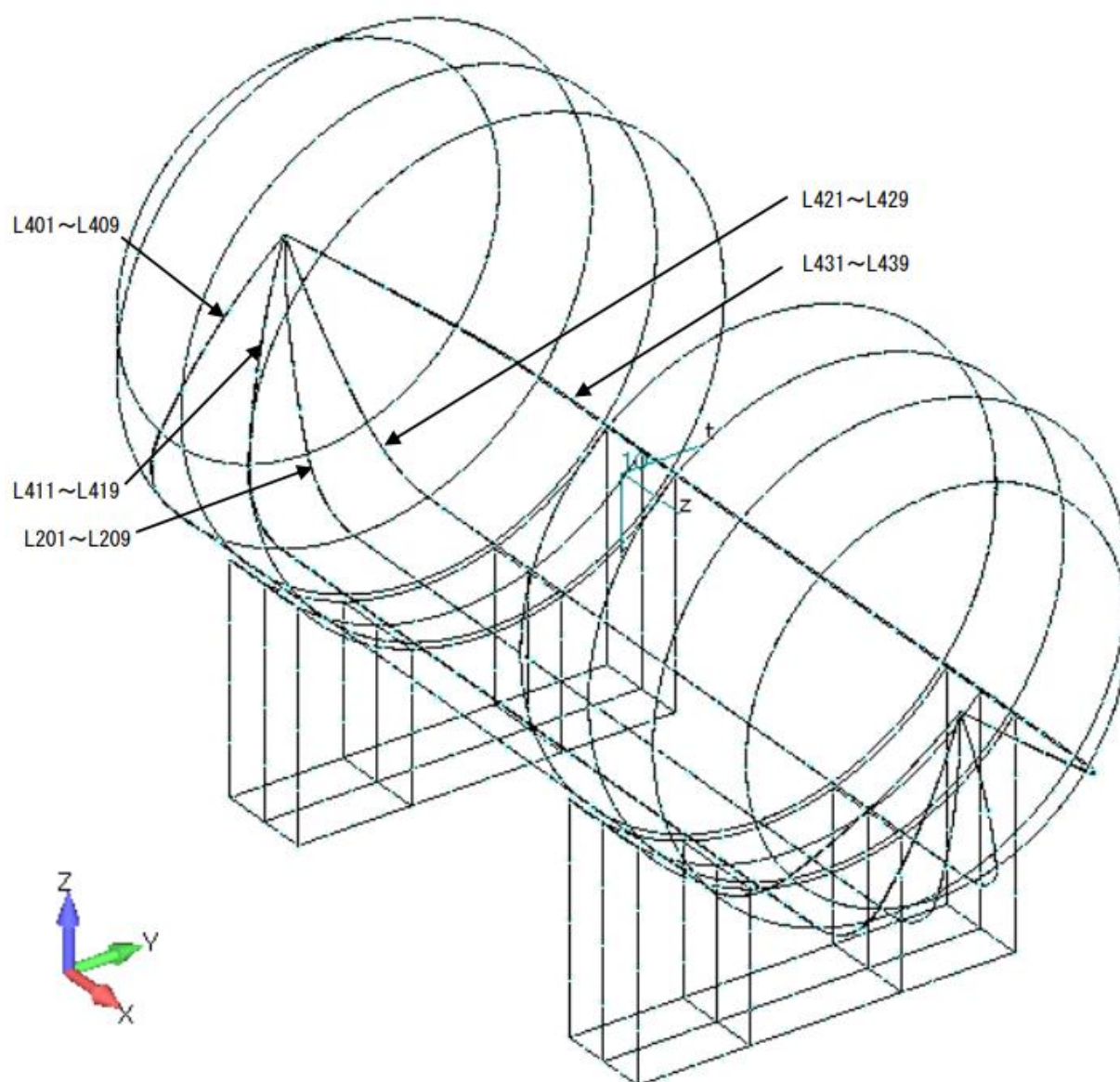


図 3-11-5 例題モデル 11 ジオメトリ ID(3/3)

表 3-11-2 例題モデル 11 Z-CUI インプットデータ (1/6)

```

$-----
$ファイル設定
$-----
Fp , F:\z-cui_Example\AnalysisModel\Example11_Tank
Fe , Example11_Tank.dat
Ff , Example11_Tank.modfem
Fc , Example11_Tank.lst
$-----
$タイトル
$-----
Ti , プレート要素 タンク
St , タンク内圧 剛体要素 プレート要素リバース
$-----
$計算制御データ
$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析
$solver:ソルバー番号 0=MSC/NASTRAN, 1=NX/NASTRAN
$-----
An , 0 , 1
$-----
$計算条件データ
$step:処理ステップNo.
$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成
$sid:拘束 id、mid:多点拘束 id、load:荷重 id、meth:固有値計算 id、dload:動解析荷重 id
$-----
Cn , 0 , 11 , 0 , 6 , 0 , 0
$-----
$ビューデータ
$ , ID , TITLE , TYPE, ROTAX , ROTAY , ROTAZ
$-----
VIRO , 1 , 二等角 , 8 , -60.0 , 0.0 , -54.74
VIRO , 2 , XY 上 , 1
VIRO , 3 , YZ 右 , , -90.0 , 0.0 , -90.0
VIRO , 4 , ZX 前 , , -90.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$ワークプレーンデータ
$ , ID , TYPE, X1 , Y1 , Z1
$-----
WSX , 1 , 0 , -600.0 , 0.0 , 800.0
WSX , 4 , 0 , 400.0 , 0.0 , 800.0
WSY , 11 , 0 , 0.0 , 0.0 , 0.0
$タンク部 円弧作成のためのワークプレーン
WSP , 21 , 0 , 271 , 302 , 304
WSP , 22 , 0 , 271 , 312 , 314
WSP , 23 , 0 , 271 , 322 , 324
WSP , 24 , 0 , 271 , 332 , 334
$-----
$ワークプレーンデータコピー
$ , IDF , IDL , N1 , INCW1 , COORD
$-----
CPWSX, 1 , 1 , 2 , 1 , 100.0
CPWSX, 4 , 4 , 2 , 1 , 100.0
$-----
$ワークプレーン設定データ
$ , ID , WID , P1 , P2 , Pn
$-----
WPC , 1 , 1 , 8 , -10
WPC , 4 , 4 , 48 , -50
WPC , 11 , 11 , 201 , -210
$タンク部 円弧作成のためのワークプレーン
WPC , 21 , 21 , 406 , 407
WPC , 22 , 22 , 416 , 417
WPC , 23 , 23 , 426 , 427
WPC , 24 , 24 , 436 , 437

```

表 3-11-2 例題モデル 11 Z-CUI インプットデータ (2/6)

```

$-----
$ワークプレーン設定データコピー
$      , IDF , IDL , N1 , INC , INCW , INCC1
$-----
CPWPC , 1 , 1 , 2 , 1 , 1 , 10
CPWPC , 4 , 4 , 2 , 1 , 1 , 10
$-----
$レイヤデータ
$      , ID , TITLE
$-----
LS      , 2 , 支持脚
LS      , 10 , タンク
$-----
$レイヤデータ
$      , ID , LAYER, P1 , P2 , Pn
$-----
LYP      , 1 , 2 , 1 , -30
LYC      , 2 , 2 , 1 , -40
LYS      , 3 , 2 , 301 , -310
LYP      , 21 , 10 , 201 , -400
LYC      , 22 , 10 , 201 , -500
LYS      , 23 , 10 , 501 , -600
$-----
$レイヤデータコピー
$      , IDF , IDL , N1 , INCL1 , INCP1
$-----
CPLYP      , 1 , 1 , 1 , 10 , 30
CPLYC      , 2 , 2 , 1 , 10 , 40
CPLYS      , 3 , 3 , 1 , 10 , 10
$-----
$物性値データ
$      , ID , TITLE , E , G , P , R
$-----
Ma , 1 , Material Type 1 , 2.0E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
Ma , 2 , Material Type 2 , 3.0E5 , 0.0 , 0.3 , 7.85E-09
$-----
$板プロパティデータ
$      , ID , TITLE , MID, THIC , ELEMSHAPE , MAPPEDLEVEL
$-----
Sh , 1 , 脚部 底板 t20 , 1 , 20.0
Sh , 2 , 脚部 リブ t15 , 1 , 15.0
Sh , 3 , 脚部 上板 t15 , 1 , 15.0
Sh , 4 , タンク t10 , 2 , 10.0

```

表 3-11-2 例題モデル 11 Z-CUI インプットデータ (3/6)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|----------|----------|--------|---------|----------|---------|-----|------|----------|-------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ポイントデータ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , X , Y , Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$脚部 底面 基本座標系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 1 , | -600.0 , | -392.5 , | 10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 2 , | | -157.5 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 3 , | | 157.5 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 4 , | | 392.5 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$脚部 上面 円筒座標系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 6 , | 507.5 , | -50.66 , | -600.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 7 , | | -18.08 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 8 , | | 18.08 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 9 , | | 50.66 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 1 , | 4 , | 2 , | 10 , | 100.0 , | 0.0 , | 0.0 , | 1 , | 30 , | 1000.0 , | 0.0 , | 0.0 | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 6 , | 9 , | 2 , | 10 , | 0.0 , | 0.0 , | 100.0 , | 1 , | 30 , | 0.0 , | 0.0 , | 1000.0 | | | | | | | | | | | |
| \$タンク部 基本座標系 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 201 , | 0.0 , | 0.0 , | -600.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 201 , | 201 , | 2 , | 10 , | 0.0 , | 0.0 , | 100.0 , | 1 , | 30 , | 0.0 , | 0.0 , | 1000.0 | | | | | | | | | | | |
| Po , | 202 , | 0.0 , | 0.0 , | -995.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 203 , | 495.0 , | | -995.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 204 , | | | -600.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 205 , | | | -400.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 206 , | | | 400.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 207 , | | | 600.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 208 , | | | 995.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 209 , | 0.0 , | | 995.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 261 , | 0.0 , | 0.0 , | -200.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Po , | 271 , | 0.0 , | 0.0 , | 200.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 201 , | 209 , | 1 , | 100 , | 0.0 , | -50.66 , | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 201 , | 209 , | 1 , | 110 , | 0.0 , | -18.08 , | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 201 , | 209 , | 1 , | 120 , | 0.0 , | 18.08 , | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPP0 , | 201 , | 209 , | 1 , | 130 , | 0.0 , | 50.66 , | 0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$ラインデータ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$, ID , PID , P1 , P2 , DV , X , Y , Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$脚部 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , | 1 , | 0 , | 1 , | 2 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPLIP , | 1 , | 1 , | 2 , | 1 , | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , | 4 , | | 1 , | 6 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPLIP , | 4 , | 4 , | 3 , | 1 , | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , | 31 , | | 1 , | 21 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPLIP , | 31 , | 31 , | 3 , | 1 , | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , | 35 , | | 6 , | 26 , | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPLIP , | 35 , | 35 , | 3 , | 1 , | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| \$タンク部 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LiP , | 201 , | | 203 , | 204 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CPLIP , | 201 , | 201 , | 4 , | 1 , | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

\$ _____

表 3-11-2 例題モデル 11 Z-CUI インプットデータ (5/6)

```

$-----
$ID 設定 タンクのサーフェイス
$      , ID , PID , SU , C1 , C2
$-----
IdSuSuC , 511 , 0 , 501 , 401 , 411
CPIDSuC , 511 , 511 , 2 , 1 , 1 , 10
IdSuSuC , 514 , 0 , 504 , 431 , 401
CPIDSuC , 511 , 514 , 8 , 10 , 0 , 1
$-----
$ID 設定 タンクのサーフェイス 要素のリバース
$      , ID , PID , SU , IREV
$-----
IdSaSu , 601 , 0 , 571 , 1
CPIDSA , 601 , 601 , 3 , 1 , 1 , 1 , 10 , 10
$-----
$ID 設定 脚部のタンクとの接合ライン 脚部上面側 剛体要素作成用
$      , ID , PID , SU , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IdCuSuN , 701 , 0 , 307 , -600.0 , -392.499 , 478.285 , -600.0 , -157.5 , 317.558
IdCuSuN , 702 , , , , -157.5 , 317.558 , , 157.5 , 317.558
IdCuSuN , 703 , , , , 392.499 , 478.285 , , , 
IdCuSuN , 704 , , , -400.0 , -392.499 , 478.285 , -400.0 , -157.5 , 317.558
IdCuSuN , 705 , , , , -157.5 , 317.558 , , 157.5 , 317.558
IdCuSuN , 706 , , , , 392.499 , 478.285 , , , 
IdCuSuN , 707 , , , -600.0 , -392.499 , 478.285 , -400.0 , -392.499 , 478.285
IdCuSuN , 708 , , , , 392.499 , , , , 392.499 , 
CPIDSUN , 701 , 708 , 1 , 10 , 10 , 1000.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$ID 設定 タンクの脚部との接合ライン タンク側 剛体要素作成用
$      , ID , PID , SU , COORD11 , COORD12 , COORD13 , COORD21 , COORD22 , COORD23
$-----
IdCuSuN , 721 , , 501 , -600.0 , -382.832 , 486.209 , -600.0 , -153.621 , 329.441
IdCuSuN , 722 , , 502 , , -153.621 , 329.441 , , 153.621 , 329.441
IdCuSuN , 723 , , 503 , , 382.832 , 486.209 , , , 
IdCuSuN , 724 , , 501 , -400.0 , -382.832 , 486.209 , -400.0 , -153.621 , 329.441
IdCuSuN , 725 , , 502 , , -153.621 , 329.441 , , 153.621 , 329.441
IdCuSuN , 726 , , 503 , , 382.832 , 486.209 , , , 
IdCuSuN , 727 , , 501 , -600.0 , -382.832 , 486.209 , -400.0 , -382.832 , 486.209
IdCuSuN , 728 , , 503 , , 382.832 , , , , 382.832 , 
CPIDSUN , 721 , 728 , 1 , 10 , 0 , 1000.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$座標系データ 円筒座標系
$      , ID , TITLE , TYPE , X , Y , Z , ROTX , ROTY , ROTZ
$-----
Cs , 10 , TANK CENTER , 1 , 0.0 , 0.0 , 800.0 , 0.0 , 90.0 , 0.0
$-----
$局所座標系データ
$タンク中心 円筒座標系 円弧を作成するための座標系
$      , ID , DEFCSYS , OUTCSYS , ID1 , ID2 , IDn
$-----
LnPo , 1 , -10 , 0 , 6 , -9
CpLnpo , 1 , 1 , 5 , 1 , 10
LnPo , 11 , -10 , 0 , 201 , -400

```


表 3-11-2 例題モデル 11 Z-CUI インプットデータ (6/6)

```

$-----
$拘束条件データ
$      , ID , SID , COMP ,      X      ,      Y      ,      Z
$-----
BCN      , 1 , 11 , 123456 , -550.0 , -275.0 ,      10.0
CPBCN , 1 , 1 , 1 , 1 , 100.0 , 0.0 , 0.0 , 2 , 2 , 0.0 , 275.0 , 0.0 , 1 , 10 , 1000.0 , 0.0 , 0.0
$-----
$タンク内圧
$      , ID , LID, TITLE , TYPE , SC      , S1      ,      Sn
$-----
LO , 1 , 6 , P=1.5 , PRES , 1.5 , 511 , -564
LO , 2 ,      ,      ,      , -1.5 , 571 , -584
LO , 3 ,      ,      ,      , 1.5 , 591 , -594
$-----
$節点の同一最大距離データ
$タンクの脚部間に剛体要素を作成する場合に距離があるため初期値を変更
$      , ERDOU , ERDOA , ERRBE , ERMPC
$-----
OPND , 0.2      , 0.0005 , 20.0      , 2.0
$-----
$アウトプット
$-----
OuN , DISP , OLOA , SPCF
OuC , FORC , STRE , STRA , ESE

```

3.11.3 解析モデル作成例

表 3-11-2 に示すインプットデータを基に表 3-11-3 に示すモデル作成条件で解析モデルデータを作成し Z-CUI を使用して実行した結果を以下に示す。

なお、本モデルのライン及びカーブは全て分割数を指定している。

表 3-11-3 例題モデル 11 モデル作成条件

| モデル作成条件 | 内容 |
|---------|----------------------|
| 1 | 基本モデル |
| 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 |

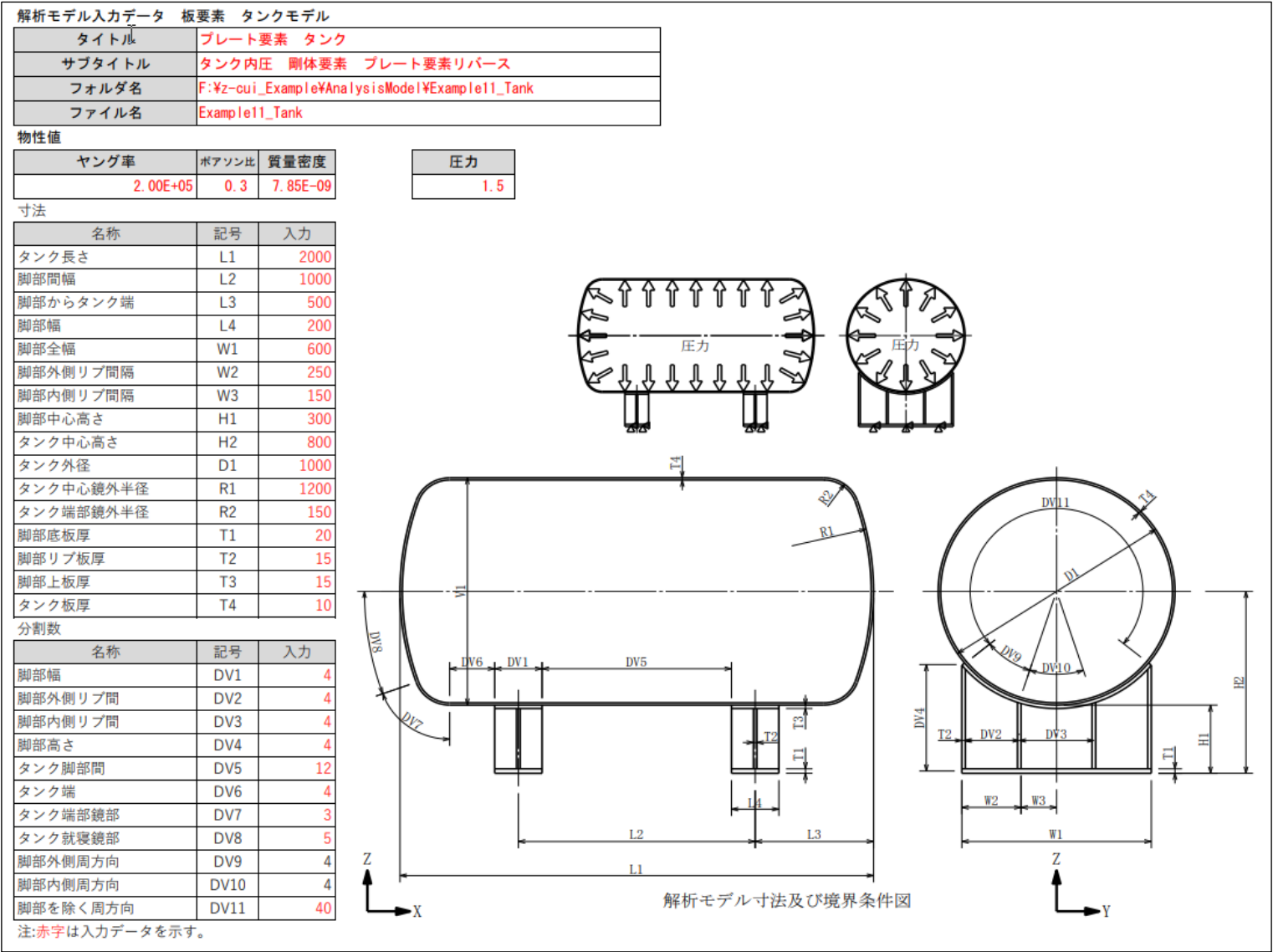


図 3-11-1-1 例題モデル 11 モデル作成条件 1 モデル作成 Excel インプットシート

V: 二等角
C: NASTRAN SPC 11

Output Set: NX NASTRAN Case 1
Deformed(1.375): Total Translation
Elemental Contour: Plate Top VonMises Stress

– 162 –

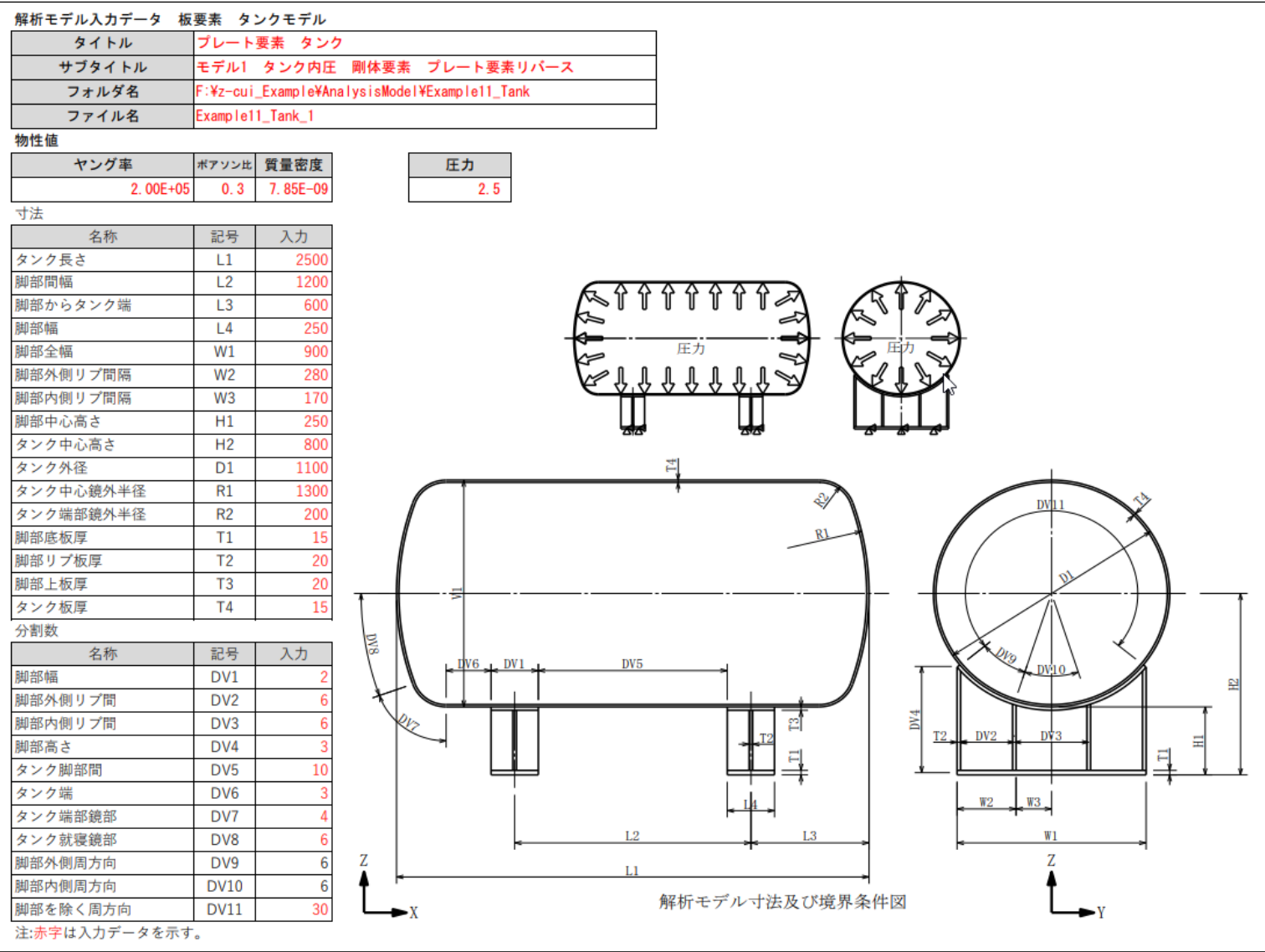


図 3-11-2-1 例題モデル 11 モデル作成条件 2 モデル作成 Excel インプットシート

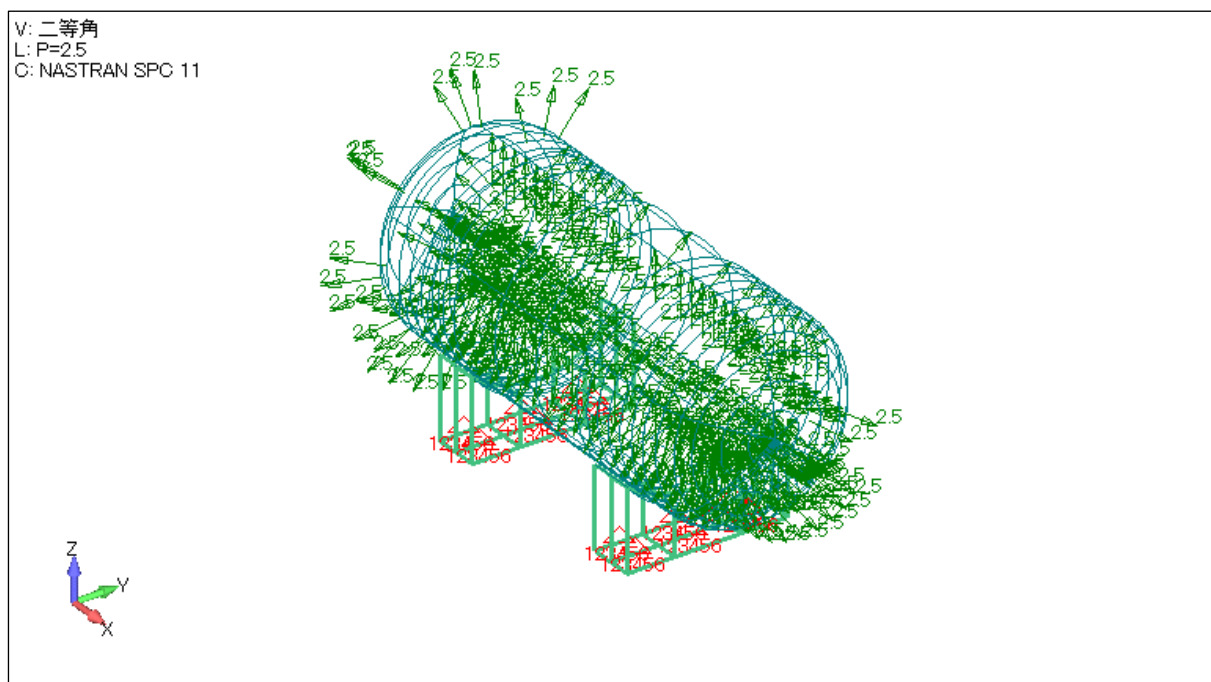


図 3-11-2-2 例題モデル 11 モデル作成条件 2 解析条件

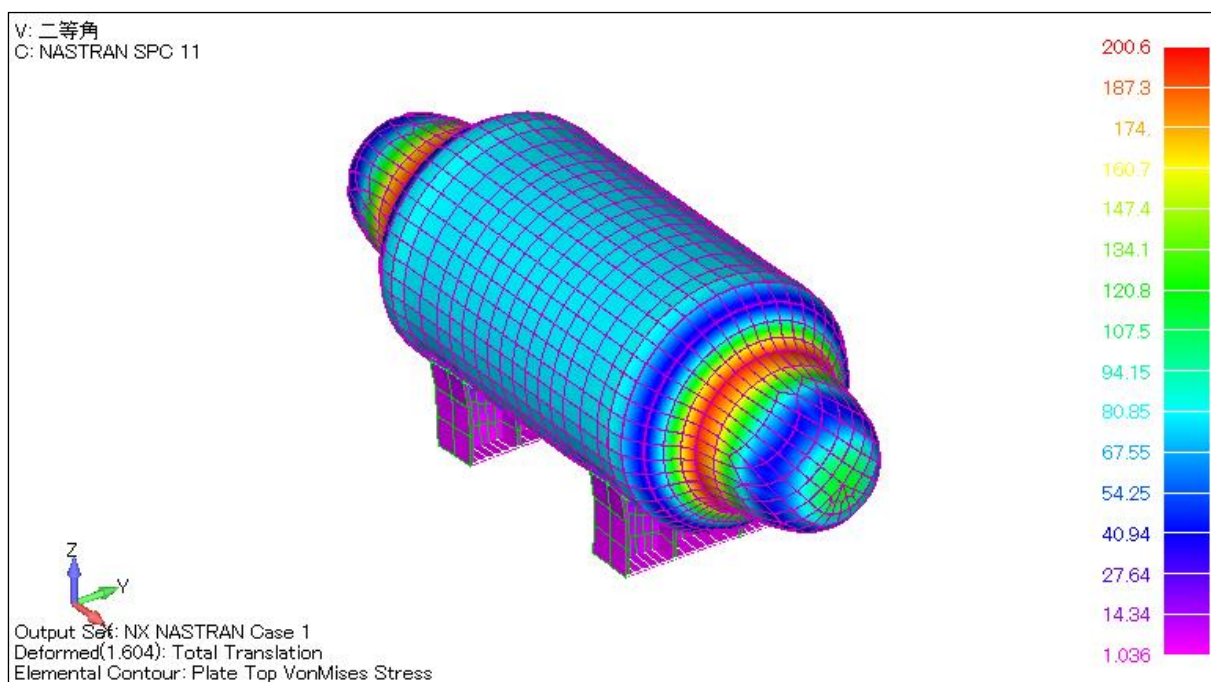


図 3-11-2-3 例題モデル 11 モデル作成条件 2 解析結果

4. Excel マクロを使用した解析モデル作成方法

2 項の解析モデル作成方法に Excel での解析モデルの変更方法を記載していますが、寸法値など増分値を与えて複数の解析モデルを作成する方法の例を以下に示す。

例として 3.1 項の Excel データを使用した例を示す。本例題ではプレートの幅と高さを変更したモデルを作成します。

4.1 モデルデータ

平板穴あきを板要素で作成したモデルの例題を以下に示す。図 4-1-1 に入力データのシート、図 4-1-2～図 4-1-4 にモデルデータを示す。

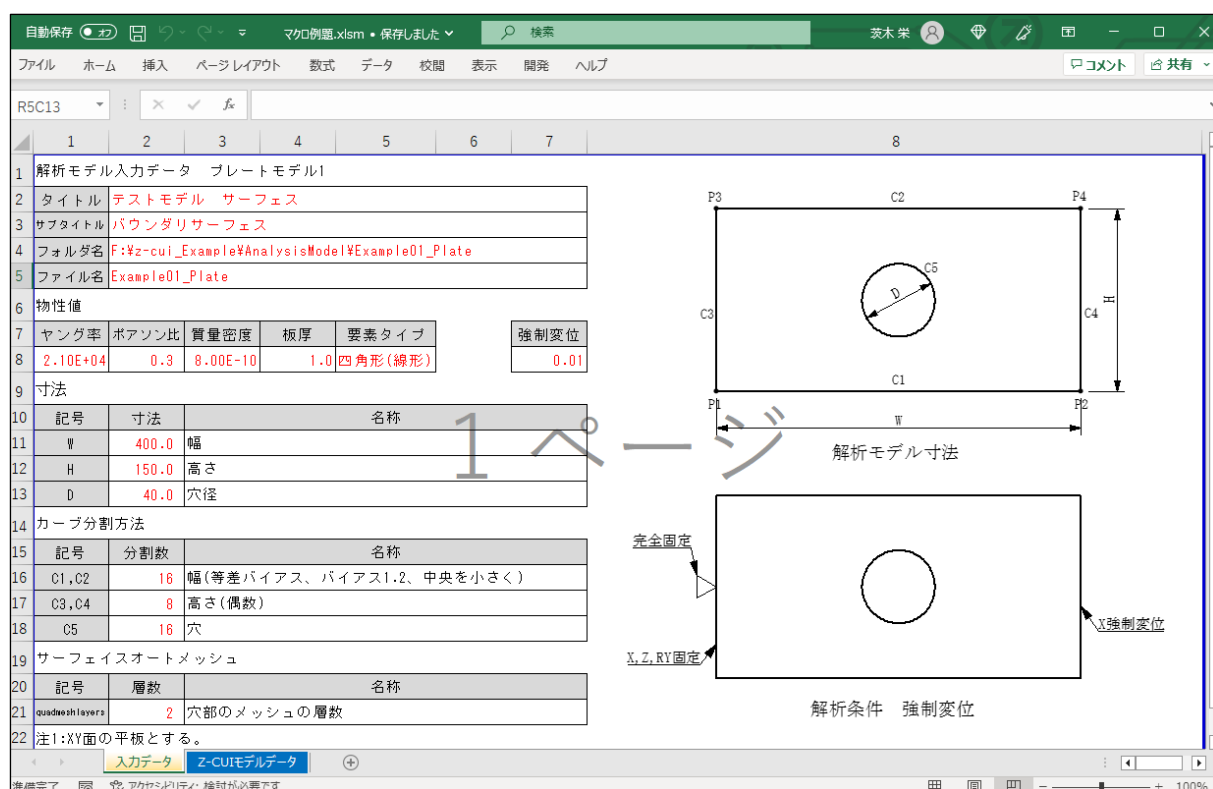


図 4-1-1 例題モデル 1 モデル作成条件

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|--|---|-----------|----------|----------|-------|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | \$ファイル設定 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fp | F#\z-cui_Example\AnalysisMode\Example01_Plate | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Fe | Example01_Plate.dat | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ff | Example01_Plate.modfem | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fc | Example01_Plate.lst | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | \$タイトル | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Ti | テストモデル サーフェス | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | St | バウンダリサーフェス | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | \$計算制御データ | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | \$anatype:解析タイプ番号 0=静解析、1=固有値解析、2=動解析 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | \$solver:ソルバ 1=NX/NASTRAN | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | An | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | \$計算条件データ | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | \$step:処理ステップNo | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | \$0=解析、1=エクスポート、2=モデル作成、3=ジオメトリ作成 | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | \$eid:拘束id、mid:多点拘束id、load:荷重id、meth:固有値計算id、dload:動解析荷重id | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Cn | 0 | 11 | 0 | 4 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 26 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | \$ビューデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | \$ | ID | TITLE | TYPE | ROTAX | ROTAY | ROTAZ | | | | | | | | |
| 29 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | VIRO | 1 | XY | | 1 | | | | | | | | | | |
| 31 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | \$物性値データ | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | \$ | ID | TITLE | E | G | P | R | | | | | | | | |
| 34 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Ma | 1 | Material1 | 2.10E+04 | 0.00E+00 | 0.3 | 8.00E-10 | | | | | | | | |

図 4-1-2 例題モデル 1 モデルデータ (1/3)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|--------------|----|--------|-----|------|-----------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|------|---------|----|
| 36 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | \$板プロパティデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | \$ | ID | TITLE | MID | THIC | ELEM SHA1 | MAPPED LEVEL | | | | | | | | |
| 39 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Sh | 1 | Plate1 | 1 | 1 | 4 | | | | | | | | | |
| 41 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | \$ポイントデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | \$ | ID | X | Y | Z | | | | | | | | | | |
| 44 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Po | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 46 | CpPO | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 47 | Po | 5 | 100 | 50 | 0 | | | | | | | | | | |
| 48 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | \$ラインデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | \$ | ID | PID | P1 | P2 | DV | | | | | | | | | |
| 51 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | LIP | 1 | 0 | 1 | 2 | 16 | | | | | | | | | |
| 53 | CpLIP | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | |
| 54 | LIP | 3 | | 1 | 3 | 8 | | | | | | | | | |
| 55 | CpLIP | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| 56 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | \$サークルデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | \$ | ID | PID | P1 | P2 | DIA | DV | X | Y | Z | | | | | |
| 59 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | ClPCPD | 5 | 0 | 5 | | 40 | 16 | | | | | | | | |
| 61 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | \$サーフェイスデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | \$ | ID | PID | C1 | C2 | C3 | Cn | | | | | | | | |
| 64 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | SuBc | 11 | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 5 | | | | | | | |
| 66 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | \$メッシュサイズデータ | | | | | | | | | | | | | | |
| 68 | \$ | ID | IDF | IDL | INC | NUMELEM | MESH SIZE | MINLINE | MINCLOS | MINOTHE | BIASMET | SPACING | BIAS | BIASLOC | |
| 69 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | MCuSi | 1 | 1 | 2 | 1 | 16 | 1 | 1 | 12 | 2 | 1 | 0 | 1.2 | 2 | |

図 4-1-3 例題モデル 1 モデルデータ (2/3)

Femap を使用した自動解析システム Z-CUI モデル作成例

自動保存

マクロ例題.xlsm

英木 栄

ファイル

ホーム

挿入

ページレイアウト

数式

データ

校閲

表示

開発

ヘルプ

コメント

共有

R1C1

図 4-1-4 例題モデル 1 モデルデータ (3/3)

4.2 VBA 概要

図 4-1-3 に示すプレートの幅と高さを変更します。入力データは以下として初期の幅及び高さに増分値をプラスして複数回繰り返します。

なお、入力データはインプットボックスから入力する方法とフォームから入力する方法の 2 つの方法を示す。

例題のプロジェクト及びコードウィンドを図 4-2-1 にプロジェクト及びフォームを図 4-2-2 に示す。VBA の詳細については 4.3 項及び 4.4 項に示す。

注:入力方法としてはシートに入力データのテーブルを作成して処理する方法もある。

入力データ

- a. 幅
- b. 幅の増分
- c. 幅の増分の繰り返し回数
- d. 高さ
- e. 高さ増分
- f. 高さ増分の繰り返し回数

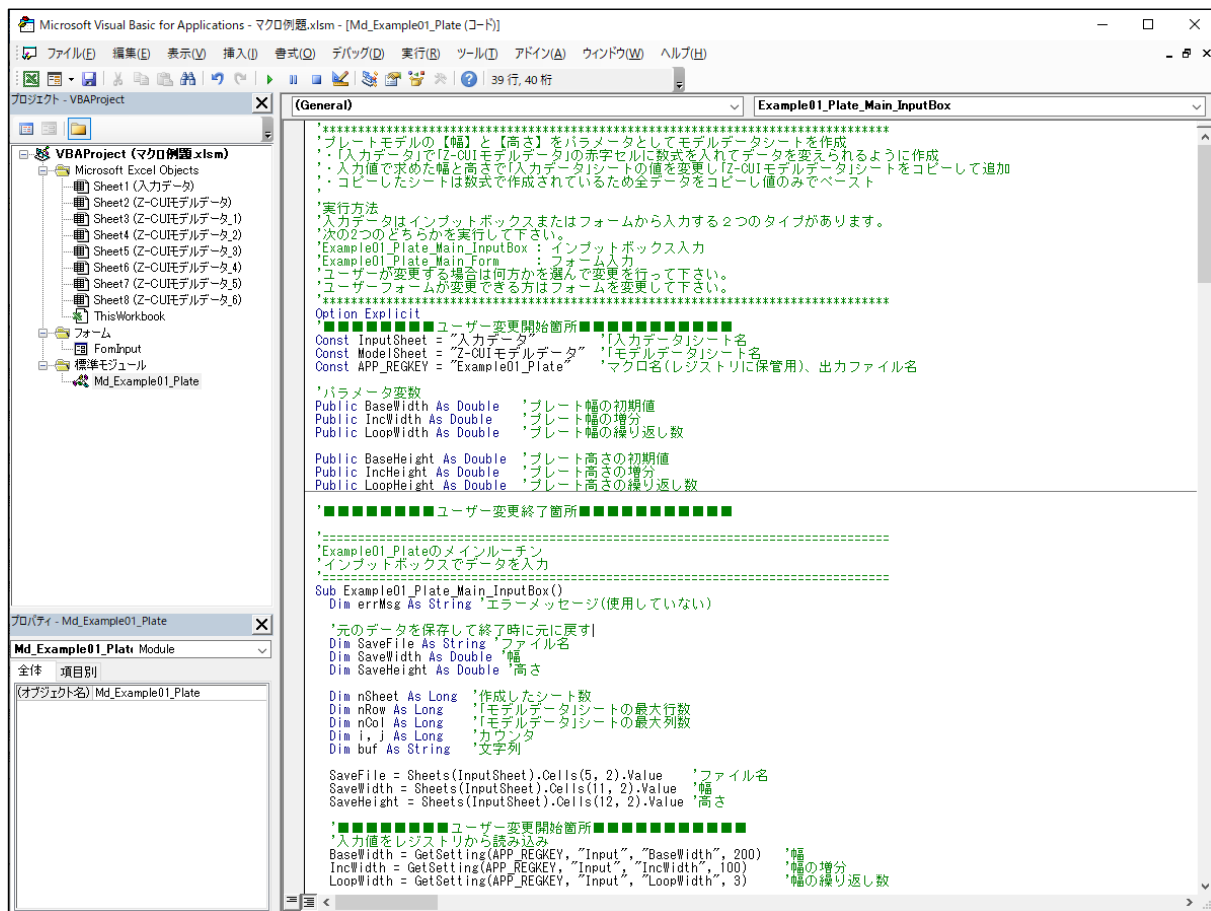


図 4-2-1 例題モデル 1 プロジェクト及びコードウィンド

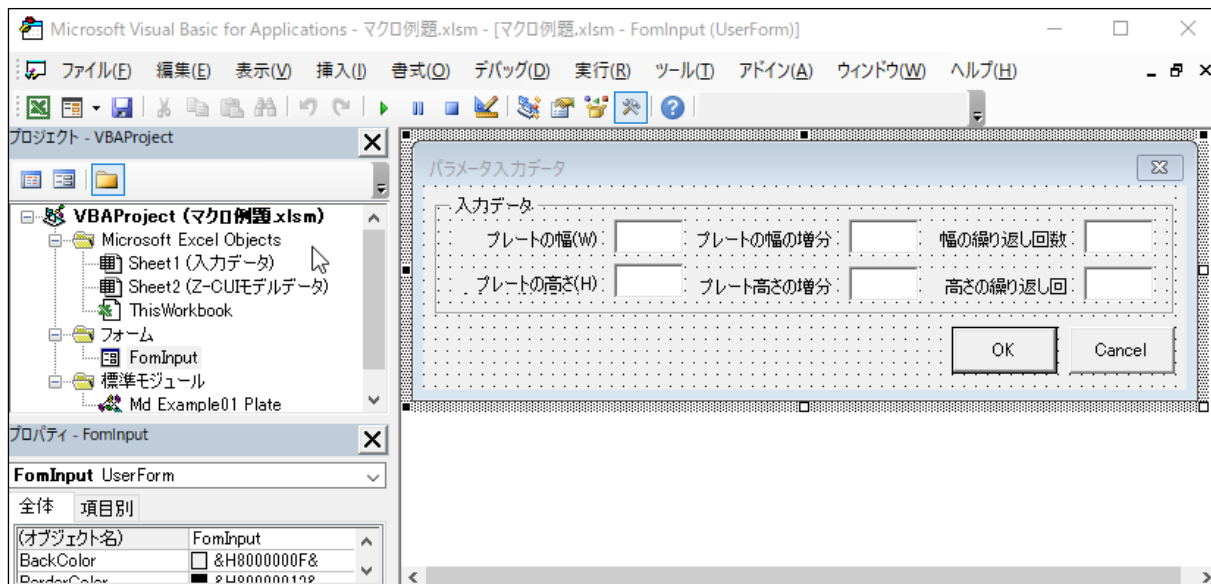


図 4-2-2 例題モデル 1 プロジェクト及びフォーム

4.3 VBA コード

図 4-2-2 に示すフォームを使用してデータを入力する場合のコードを表 4-3-1 に示す。サブルーチンはインプットボックスから入力する「Example01_Plate_Main_InputBox」とフォームから入力する「Example01_Plate_Main_Form」がありますのでどちらかを参考に更新して下さい。

更新は表 4-3-1～表 4-3-7 中の以下の①～⑥の箇所をユーザーが更新して下さい。

- ①定数及び変数の設定
- ②変更前値の値を保存およびレジストリより初期値の読み込み
- ③インプットボックスにより入力データ読み込み
- ④「入力データ」シートの幅と高さを更新
- ⑤変更前の値を戻す
- ⑥入力データをレジストリに保存

表 4-3-1 例題モデル 1 標準モジュール(1/7)

```

'*****
'プレートモデルの【幅】と【高さ】をパラメータとしてモデルデータシートを作成
'・「入力データ」で「Z-CUI モデルデータ」の赤字セルに数式を入れてデータを変えられるように作成
'・入力値で求めた幅と高さで「入力データ」シートの値を変更し「Z-CUI モデルデータ」シートをコピーして追加
'・コピーしたシートは数式で作成されているため全データをコピーし値のみでペースト
'
'実行方法
'入力データはインプットボックスまたはフォームから入力する 2 つのタイプがあります。
'次の 2 つのどちらかを実行して下さい。
'Example01_Plate_Main_InputBox : インプットボックス入力
'Example01_Plate_Main_Form    : フォーム入力
'ユーザーが更新する場合は何方かを選んで更新を行って下さい。
'ユーザーフォームが更新できる方はフォームを更新して下さい。
'*****
Option Explicit
'■■■■■■■■■■①ユーザー変更開始箇所■■■■■■■■■■
Const InputSheet = "入力データ"      '「入力データ」シート名
Const ModelSheet = "Z-CUI モデルデータ" '「モデルデータ」シート名
Const APP_REGKEY = "Example01_Plate"  'マクロ名(レジストリに保管用)、出力ファイル名

'パラメータ変数
Public BaseWidth As Double   'プレート幅の初期値
Public IncWidth As Double    'プレート幅の増分
Public LoopWidth As Double   'プレート幅の繰り返し数

Public BaseHeight As Double  'プレート高さの初期値
Public IncHeight As Double   'プレート高さの増分
Public LoopHeight As Double  'プレート高さの繰り返し数
'■■■■■■■■■■①ユーザー変更終了箇所■■■■■■■■■■

```

表 4-3-1 例題モデル 1 標準モジュール(2/7)

[illegible]

表 4-3-1 例題モデル 1 標準モジュール (4/7)

```
'■■■■■⑤ユーザー変更開始箇所■■■■■
```

```
Sheets(InputSheet).Cells(5, 2).Value = SaveFile      ' ファイル名  
Sheets(InputSheet).Cells(11, 2).Value = SaveWidth    ' 幅  
Sheets(InputSheet).Cells(12, 2).Value = SaveHeight   ' 高さ
```



```
Sheets(InputSheet).Select '「入力データ」シートをアクティヴ  
Sheets(InputSheet).Cells(1, 1).Select  
'■■■■■⑥ユーザー変更終了箇所■■■■■
```



```
Application.ScreenUpdating = True '画面のちらつきを戻す
```



```
'■■■■■⑥ユーザー変更開始箇所■■■■■  
'入力値をレジストリに保存  
Call SaveSetting(APP_REGKEY, "Input", "BaseWidth", BaseWidth) ' 幅  
Call SaveSetting(APP_REGKEY, "Input", "IncWidth", IncWidth)   ' 幅の増分  
Call SaveSetting(APP_REGKEY, "Input", "LoopWidth", LoopWidth)  ' 幅の繰り返し数  
  
Call SaveSetting(APP_REGKEY, "Input", "BaseHeight", BaseHeight) ' 高さ  
Call SaveSetting(APP_REGKEY, "Input", "IncHeight", IncHeight)   ' 高さの増分  
Call SaveSetting(APP_REGKEY, "Input", "LoopHeight", LoopHeight) ' 高さの繰り返し数  
'■■■■■⑥ユーザー変更終了箇所■■■■■
```



```
MsgBox nSheet & "のシートを追加しました。" & vbCrLf & "Xlsx(マクロを含まない)形式で保存して下さい。", vbOKOnly,  
"終了"
```



```
End Sub
```

表 4-3-1 例題モデル 1 標準モジュール (5/7)

```

' =====
' Example01_Plate のメインルーチン
' フォームでデータを入力
' =====
Sub Example01_Plate_Main_Form()
    Dim errMsg As String ' エラーメッセージ(使用していない)

    ' 元のデータを保存して終了時に元に戻す
    Dim SaveFile As String ' ファイル名
    Dim SaveWidth As Double ' 幅
    Dim SaveHeight As Double ' 高さ

    Dim nSheet As Long ' 作成したシート数
    Dim nRow As Long ' 「モデルデータ」シートの最大行数
    Dim nCol As Long ' 「モデルデータ」シートの最大列数
    Dim i, j As Long ' カウンタ

    ' ■■■■■②ユーザー変更開始箇所■■■■■
    SaveFile = Sheets(InputSheet).Cells(5, 2).Value ' ファイル名
    SaveWidth = Sheets(InputSheet).Cells(11, 2).Value ' 幅
    SaveHeight = Sheets(InputSheet).Cells(12, 2).Value ' 高さ

    ' 入力値をレジストリから読み込み
    BaseWidth = GetSetting(APP_REGKEY, "Input", "BaseWidth", 200) ' 幅
    IncWidth = GetSetting(APP_REGKEY, "Input", "IncWidth", 100) ' 幅の増分
    LoopWidth = GetSetting(APP_REGKEY, "Input", "LoopWidth", 3) ' 幅の繰り返し数

    BaseHeight = GetSetting(APP_REGKEY, "Input", "BaseHeight", 100) ' 高さ
    IncHeight = GetSetting(APP_REGKEY, "Input", "IncHeight", 50) ' 高さの増分
    LoopHeight = GetSetting(APP_REGKEY, "Input", "LoopHeight", 2) ' 高さの繰り返し数
    ' ■■■■■②ユーザー変更終了箇所■■■■■

    ' フォームを表示して入力データを取得
    FomInput.Show

    Application.ScreenUpdating = False ' 画面のちらつきをなくす

    ' 「モデルデータ」シートの最大行数と列数を求める
    errMsg = MaxRowCol(ModelSheet, nRow, nCol)

    ' ■■■■■④ユーザー変更開始箇所■■■■■
    ' パラメータ個所をユーザーが変更
    ' 幅の繰り返し ■■■ユーザー変更箇所■■■
    For i = 1 To LoopWidth
        ' 幅 ■■■ユーザー変更箇所 セル位置と寸法値■■■
        Sheets(InputSheet).Cells(11, 2).Value = BaseWidth + (i - 1) * IncWidth

        ' 高さの繰り返し ■■■ユーザー変更箇所■■■
        For j = 1 To LoopHeight
            nSheet = nSheet + 1
            Sheets(InputSheet).Cells(5, 2).Value = APP_REGKEY & "_" & Trim(str(nSheet)) ' 出力ファイル名
            ' 高さ ■■■ユーザー変更箇所 セル位置と寸法値■■■
            Sheets(InputSheet).Cells(12, 2).Value = BaseHeight + (j - 1) * IncHeight
        ' ■■■■■④ユーザー変更終了箇所■■■■■

        Sheets(ModelSheet).Copy After:=Sheets(Sheets.Count) ' 「モデルデータ」シートのコピー

        With ActiveSheet
            Range(Cells(1, 1), Cells(nRow, nCol)).Copy ' 「モデルデータ」シートの全セルのコピー
            Cells(1, 1).PasteSpecial xlPasteValues ' 「モデルデータ」シートの全セルの値のみをペースト
            Cells(1, 1).Select
            .Name = ModelSheet & "_" & Trim(str(nSheet)) ' シート名の変更
        End With
    Next
Next
Next

```


4.4 VBA フォーム

図 4-2-2 に示すフォームを使用してデータを入力する場合のコードを表 4-4-1 に示す。この例題では以下の値を取得しますが、ユーザーは表 4-4-1 に示すコードを参考に作成して下さい。

変更は表 4-4-1 中の以下の⑦⑧の個所をユーザーが変更して下さい。

⑦テキストボックスの初期値の設定

⑧テキストボックスに入力されたデータの読み込み

プレート幅の変数

BaseWidth : プレート幅の初期値

IncWidth : プレート幅の増分

LoopWidth : プレート幅の繰り返し数

プレート高さの変数

BaseHeight : プレート高さの初期値

IncHeight : プレート高さの増分

LoopHeight : プレート高さの繰り返し数

表 4-4-1 例題モデル 1 フォームモジュール(1/2)

```

' *****
' ユーザー入力フォーム
' ・入力フォームはこのフォームを参考にユーザーがすべて設定して下さい。
' ・イニシャライズで初期値をテキストボックスに表示する。
' ・「OK」ボタンがクリックされたらテキストボックスのデータを読み込みフォームを閉じる。
' ・「Cancel」ボタンがクリックされたらマクロを終了する。
'
' フォームの設定
' ・フォームに入力するデータ数のラベル及びテキストを表示して以下の設定を行って下さい。
' ・フォームに入力するデータの説明をラベルに設定して下さい。
' ・フォームに入力するデータのテキストボックスを設定して下さい。
' ・テキストボックスの ControlTipText に入力するデータの説明を設定して下さい。
' *****
Option Explicit

' =====
' フォームのイニシャライズ
' =====

Private Sub UserForm_Initialize()
' ■■■■■⑦ユーザー変更開始箇所■■■■■
' テキストボックスに入力値を設定
Me.TxtBaseWidth.Text = BaseWidth ' 幅
Me.TxtIncWidth.Text = IncWidth ' 幅の増分
Me.TxtLoopWidth.Text = LoopWidth ' 幅の繰り返し数

Me.TxtBaseHeight.Text = BaseHeight ' 高さ
Me.TxtIncHeight.Text = IncHeight ' 高さの増分
Me.TxtLoopHeight.Text = LoopHeight ' 高さの繰り返し数
' ■■■■■⑦ユーザー変更終了箇所■■■■■
End Sub

' =====
' 「OK」ボタンのクリック
' =====

Private Sub ComOk_Click()
' ■■■■■⑧ユーザー変更開始箇所■■■■■
' テキストボックスに入力されたデータの読み込み
BaseWidth = Val(Me.TxtBaseWidth.Text) ' 幅
IncWidth = Val(Me.TxtIncWidth.Text) ' 幅の増分
LoopWidth = Val(Me.TxtLoopWidth.Text) ' 幅の繰り返し数

BaseHeight = Val(Me.TxtBaseHeight.Text) ' 高さ
IncHeight = Val(Me.TxtIncHeight.Text) ' 高さの増分
LoopHeight = Val(Me.TxtLoopHeight.Text) ' 高さの繰り返し数

' 入力データのチェック
If BaseWidth <= 0 Then
Me.TxtBaseWidth.SetFocus ' フォーカスを移す
MsgBox "プレートの幅には 0 より大きい値を入力して下さい。", vbOK, "警告"
Exit Sub
End If
If IncWidth <= 0 Then
Me.TxtIncWidth.SetFocus ' フォーカスを移す
MsgBox "プレートの幅の増分には 0 より大きい値を入力して下さい。", vbOK, "警告"
Exit Sub
End If
If LoopWidth <= 0 Then
Me.TxtLoopWidth.SetFocus ' フォーカスを移す
MsgBox "プレートの幅の繰り返し回数には 0 より大きい値を入力して下さい。", vbOK, "警告"
Exit Sub
End If

If BaseHeight <= 0 Then
Me.TxtBaseHeight.SetFocus ' フォーカスを移す
MsgBox "プレートの高さには 0 より大きい値を入力して下さい。", vbOK, "警告"
Exit Sub
End If

```


4.5 モデル作成結果

図 4-5-1 に示すフォームで入力して作成したモデルデータの結果を図 4-5-2～図 4-5-8 に示す。図 4-5-2 はファイル名であり他のシートについては省略している。

幅と高さの繰り返し回分(3×2)の図 4-5-3～図 4-5-8 のシートが追加され、プレート幅、プレート高さ及びプレート中心の座標値が修正される。

なお、追加された赤字セルの値は計算式ではなく数値が保存されている。

図 4-5-1 例題モデル 1 入力データフォーム

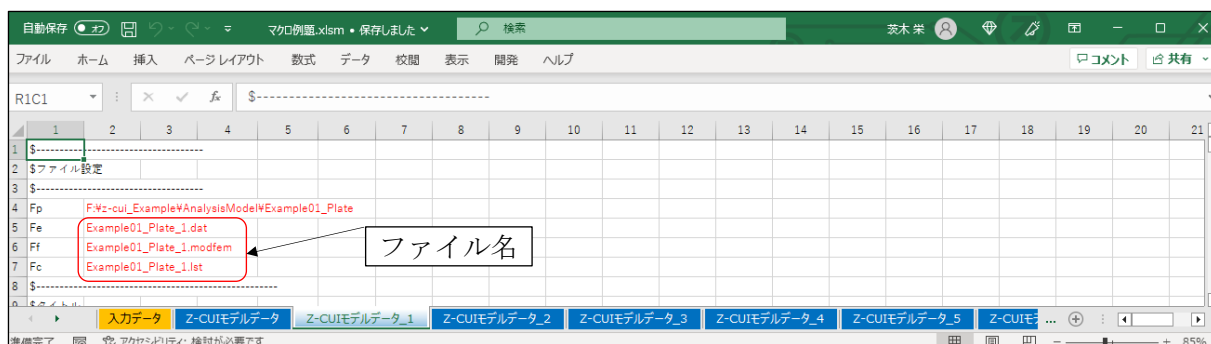


図 4-5-2 例題モデル 1 モデル作成結果 ファイル名



図 4-5-3 例題モデル 1 モデル作成結果 (1/6)



図 4-5-4 例題モデル 1 モデル作成結果 (2/6)

Femap を使用した自動解析システム Z-CUI モデル作成例

自動保存 [O] マクロ例題.xlsx 検索 英木 栄

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 ヘルプ コメント 共有

R1C1 : X ✓ fx \$-----

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|----|-----------|----|-----|----|---|-----|---|---|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 41 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | \$ポイントデータ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | \$ | ID | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Po | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | CpPO | 1 | 1 | 1 | 1 | 300 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 100 | 0 | | | | | | | | | |
| 47 | Po | 5 | 150 | 50 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

入力データ Z-CUIモデルデータ_1 Z-CUIモデルデータ_2 Z-CUIモデルデータ_3 Z-CUIモデルデータ_4 Z-CUIモデルデータ_5 Z-CUIモデルデータ_6

図 4-5-5 例題モデル 1 モデル作成結果 (3/6)

自動保存 ● Macro例題.xlsx 検索 変木 栄

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 ヘルプ コメント 共有

R1C1 : X f \$-----

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|----|-----------|----|-----|----|---|-----|---|---|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 41 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | \$ポイントデータ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | \$ | ID | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Po | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | CpPO | 1 | 1 | 1 | 1 | 300 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 150 | 0 | | | | | | | | | |
| 47 | Po | 5 | 150 | 75 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

入力データ Z-CUIモデルデータ Z-CUIモデルデータ_1 Z-CUIモデルデータ_2 Z-CUIモデルデータ_3 Z-CUIモデルデータ_4 Z-CUIモデルデータ_5 Z-CUIモデルデータ_6

図 4-5-6 例題モデル 1 モデル作成結果 (4/6)

自動保存 [O] マクロ例題.xlsx 検索 英木 栄

ファイル ホーム 挿入 ベージレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 ヘルプ コメント 共有

R1C1 : X ✓ fx \$-----

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|----|-----------|----|-----|----|---|-----|---|---|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 41 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | \$ポイントデータ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | \$ | ID | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Po | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | CpPO | 1 | 1 | 1 | 1 | 400 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 100 | 0 | | | | | | | | | | |
| 47 | Po | 5 | 200 | 50 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

入力データ Z-CUIモデルデータ_1 Z-CUIモデルデータ_2 Z-CUIモデルデータ_3 Z-CUIモデルデータ_4 Z-CUIモデルデータ_5 Z-CUIモデルデータ_6

図 4-5-7 例題モデル 1 モデル作成結果 (5/6)

自動保存 [O] マクロ例題.xlsx 検索 英木 栄

ファイル ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲 表示 開発 ヘルプ コメント 共有

R1C1 : X ✓ fx \$-----

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|----|-----------|----|-----|----|---|-----|---|---|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 41 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | \$ポイントデータ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | \$ | ID | X | Y | Z | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | \$----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Po | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | CpPO | 1 | 1 | 1 | 1 | 400 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 150 | 0 | | | | | | | | | | |
| 47 | Po | 5 | 200 | 75 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

入力データ Z-CUIモデルデータ_1 Z-CUIモデルデータ_2 Z-CUIモデルデータ_3 Z-CUIモデルデータ_4 Z-CUIモデルデータ_5 Z-CUIモデルデータ_6

図 4-5-8 例題モデル 1 モデル作成結果 (6/6)

5. 例題モデルの実行方法

3 項に示す例題モデルの実行方法を以下に示す。また、5.2 項に例題モデルデータの内容を示す。

5.1 Z-CUI 実行方法

Z-CUI を使用しての Femap の自動処理方法を以下に示す。

①Z-CUI の起動

Z-CUI を起動すると図 5-1-1 が表示されます。

②ファイルの読込

図 5-1-2 に示す「ファイル」→「ファイルを開く」コマンドを選択します。

③ファイルの選択

図 5-1-3 の「Z-CUI ファイルを開く」ダイアログでインプットデータを選択します。

ファイルの拡張子は「inp」、「csv」、「cui」と「xlsx」が選択できます。

Excel 形式の「xlsx」を選択した場合はシート名の最初が「Z」が読み込まれます。複数ある場合は「Z-CUI モデルの選択」ダイアログが表示されますのでシートを選択して下さい。

④ファイルの読み込み結果

インプットデータを読み込むと図 5-1-4 に示すように読み込み結果が表示されます。

⑤Femap 実行

図 5-1-5 に示す「Femap 実行」→「実行」コマンドを選択します。

⑥Femap モデル作成の終了

Femap が起動されインプットデータに従い Femap のモデルデータが作成されると図 5-1-6 のダイアログが表示されるので「OK」ボタンをクリックして下さい。

なお、解析を行わない場合は「Femap の終了を終了しました。」のメッセージが表示されるので「OK」ボタンをクリックして下さい。処理が終了し⑦以降は表示されません。

⑦Femap のメッセージ

図 5-1-7 はコーナー応力がある場合ですが Femap からメッセージが表示される場合があります。

⑧解析結果の終了

NX/NASTRAN の場合、解析が終了すると図 5-1-8 のように「NX Nastran 解析モニター」に完了のメッセージが表示されます。

⑨解析結果

図 5-1-9 に示す「Femap 実行」→「解析結果」コマンドを選択します。

⑩解析結果の表示

解析結果が図 5-1-10 のように表示されます。表示の設定は静解析と固有値解析で Z-CUI 内での初期設定値で表示されます。

Z-CUI のインプットデータでビューが複数設定されている場合は全てのビューが同じ設定で全ビューが表示されます。

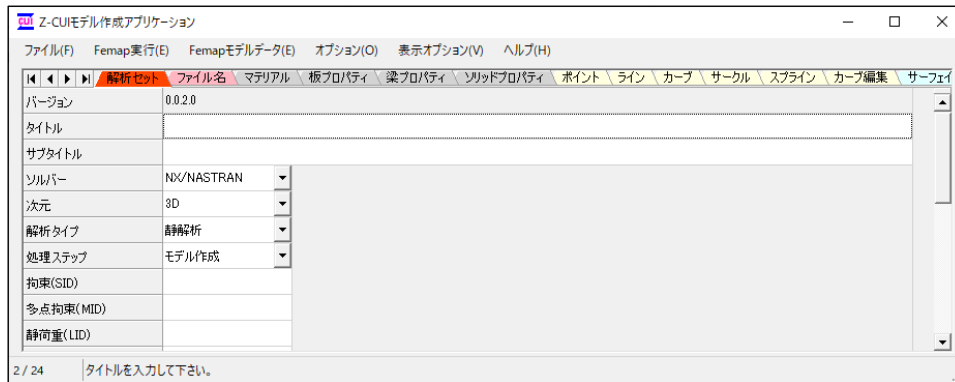


図 5-1-1 Z-CUI 実行画面 起動画面

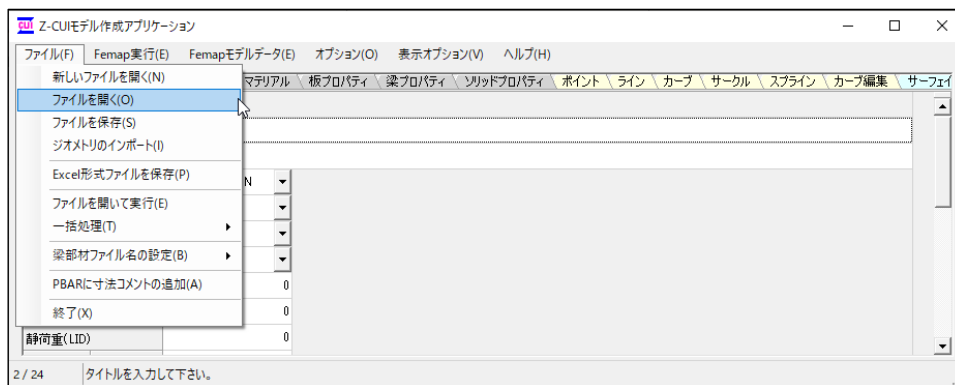


図 5-1-2 Z-CUI 実行画面「ファイル」→「ファイルを開く」コマンド

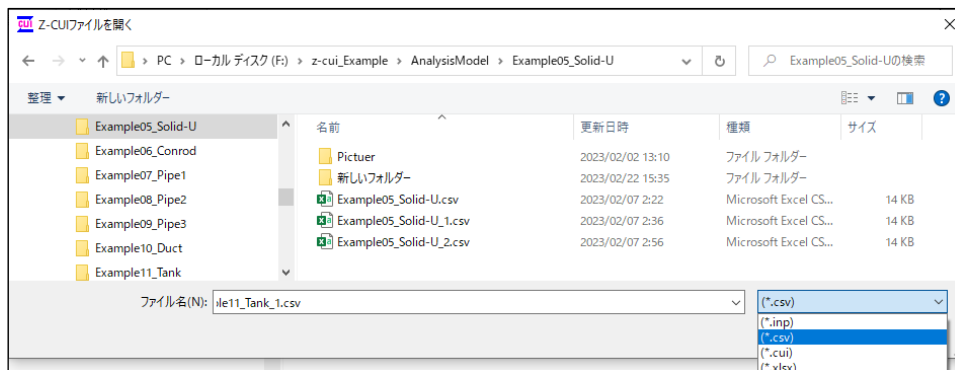


図 5-1-3 Z-CUI 実行画面「Z-CUI ファイルを開く」ダイアログ

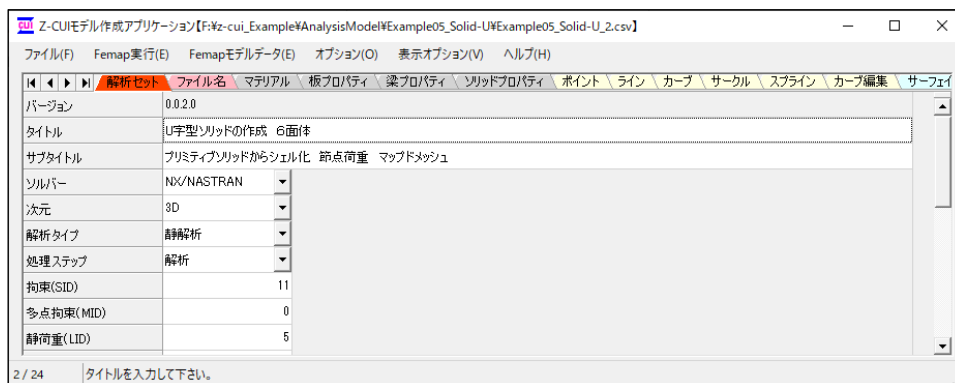


図 5-1-4 Z-CUI 実行画面 ファイル読み込み結果

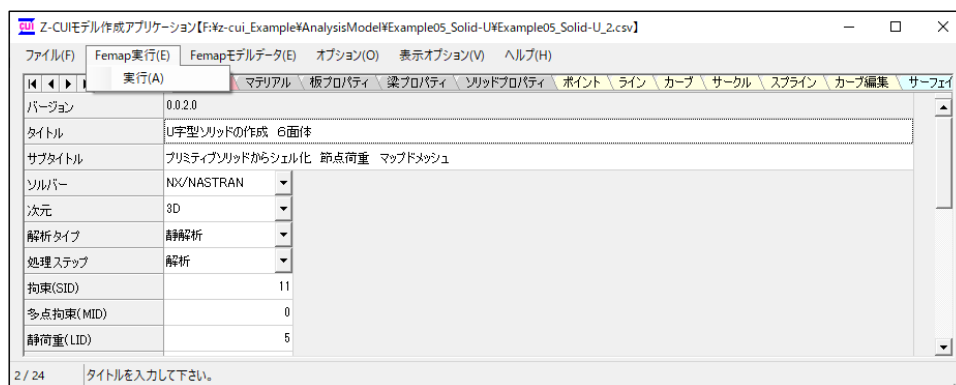


図 5-1-5 Z-CUI 実行画面「Femap 実行」→「実行」コマンド

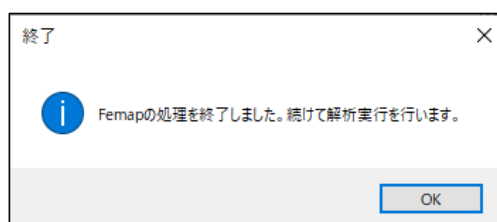


図 5-1-6 Z-CUI 実行画面「終了」メッセージ

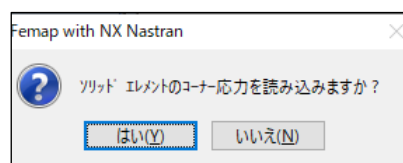


図 5-1-7 Z-CUI 実行画面「Femap」メッセージ

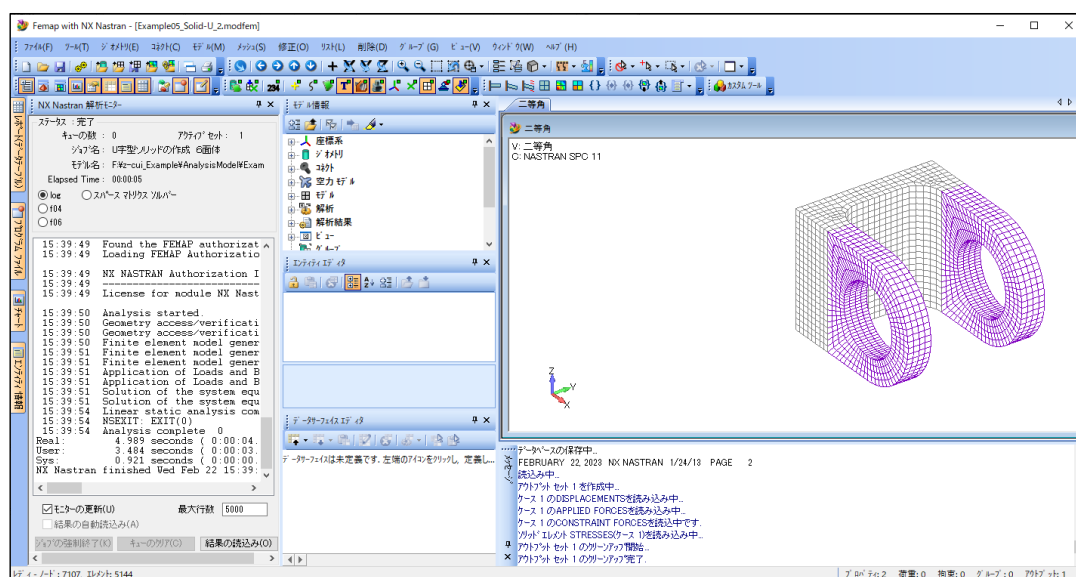


図 5-1-8 Femap 解析終了画面

Femap を使用した自動解析システム Z-CUI モデル作成例

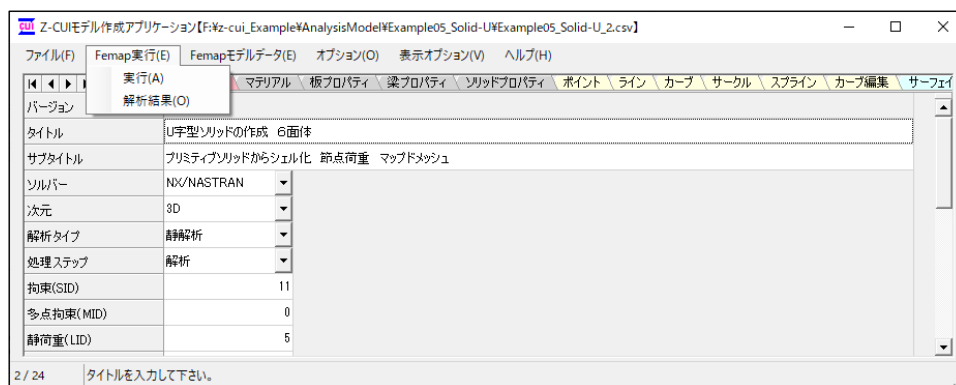


図 5-1-9 Z-CUI 実行画面 「Femap 実行」→「解析結果」コマンド

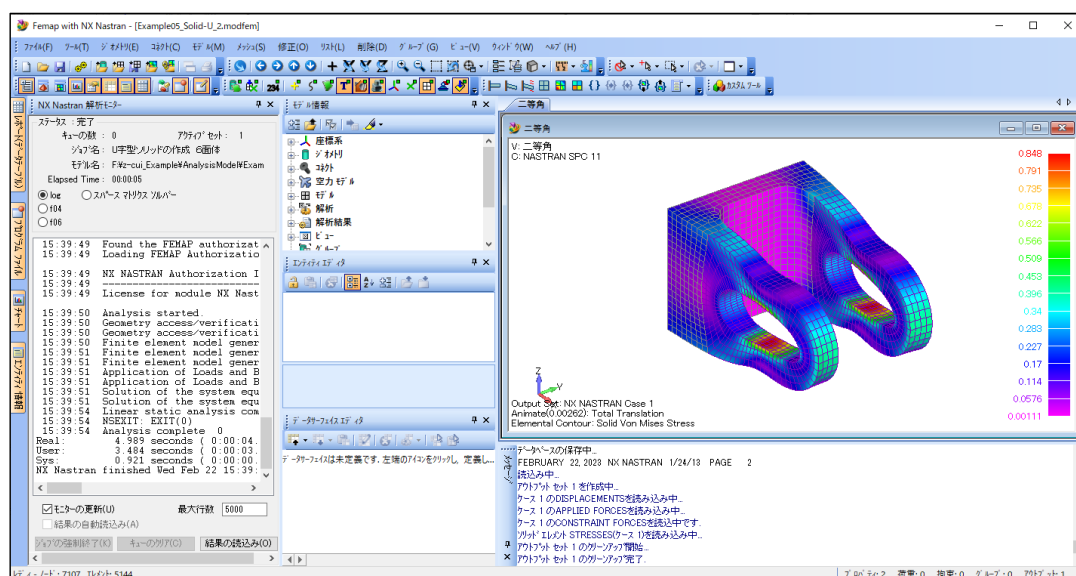


図 5-1-10 Femap 解析結果画面

5.2 例題モデル一覧

3 項に示す例題モデルファイルの一覧表を表 5-2-1 に示す。フォルダは例題モデルごとに分かれています。基本モデルはファイル名の拡張子は「inp」で保存しており、各解析モデル例はファイル名の拡張子を「csv」で保存しています。また、Excel のファイルはファイル名に「_Input_Form.xlsx」が付いた形式で保存しています。

なお、Excel マクロを使用したマクロの例は「Example_VBA」フォルダに保存しています。

表 5-2-1 例題モデルファイル一覧表

| 例題 モデル | モデル 作成条件 | 内容 | ファイル名 |
|---------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 1 | 基本モデル | Example01_Plate |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example01_Plate_1 |
| | 3 | 基本モデルより一次要素から二次要素に変更 | Example01_Plate_Higher_Element |
| 2 | 1 | 基本モデル | Example02_Plate |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example02_Plate_1 |
| | 3 | モデル 2 よりマップドメッシュオフ | Example02_Plate_2 |
| | 4 | 基本モデルより一次要素から二次要素に変更 | Example02_Plate_Higher_Element |
| 3 | 1 | 基本モデル 静解析 | Example03_Plate_Bar |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 静解析 | Example03_Plate_Bar_1 |
| | 3 | 基本モデル 固有値解析 | Example03_Plate_Bar_2 |
| 4 | 1 | 基本モデル | Example04_Axisymmetric |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example04_Axisymmetric_1 |
| | 3 | 基本モデルより一次要素から二次要素に変更 | Example04_Axisymmetric_Higher_Element |
| 5 | 1 | 基本モデル | Example05_Solid-U |
| | 2 | 基本モデルのメッシュ分割方法をマップドメッシュ分割に変更 | Example05_Solid-U_1 |
| | 3 | モデル作成条件 2 のモデルのモデル寸法などを変更 | Example05_Solid-U_2 |
| | 4 | モデル作成条件 2 のモデルより一次要素から二次要素に変更 | Example05_Solid-U_Higher_Element |
| 6 | 1 | 基本モデル | Example06_Conrod |
| | 2 | 基本モデルよりメッシュサイズの変更 | Example06_Conrod_1 |
| | 3 | 基本モデルより寸法の変更 | Example06_Conrod_2 |
| 7 | 1 | 基本モデル | Example07_Pipe1 |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example07_Pipe1_T10_R10_Divid_Min |
| | 3 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example07_Pipe1_T20_R15_Divid_Max |
| 8 | 1 | 基本モデル | Example08_Pipe2 |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example08_Pipe2_T10_R10_Divid_Min |
| | 3 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example08_Pipe2_T20_R15_Divid_Max |
| 9 | 1 | 基本モデル | Example09_Pipe3 |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example09_Pipe3_A45_T12_R13_Divid_Min |
| | 3 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example09_Pipe3_A60_T10_R15_Divid_Max |
| | 4 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example09_Pipe3_A60_T20_R15_Divid_Max |
| 10 | 1 | 基本モデル | Example10_Duct |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example10_Duct_1 |
| 11 | 1 | 基本モデル | Example11_Tank |
| | 2 | 基本モデルより寸法及びカーブ分割数の変更 | Example11_Tank_1 |
| Excel マクロ例 | | Excel マクロ例 | Example_VBA. xls m |
| | | Excel マクロ出力 | Example_VBA_1. xls x |