

# 計算概要

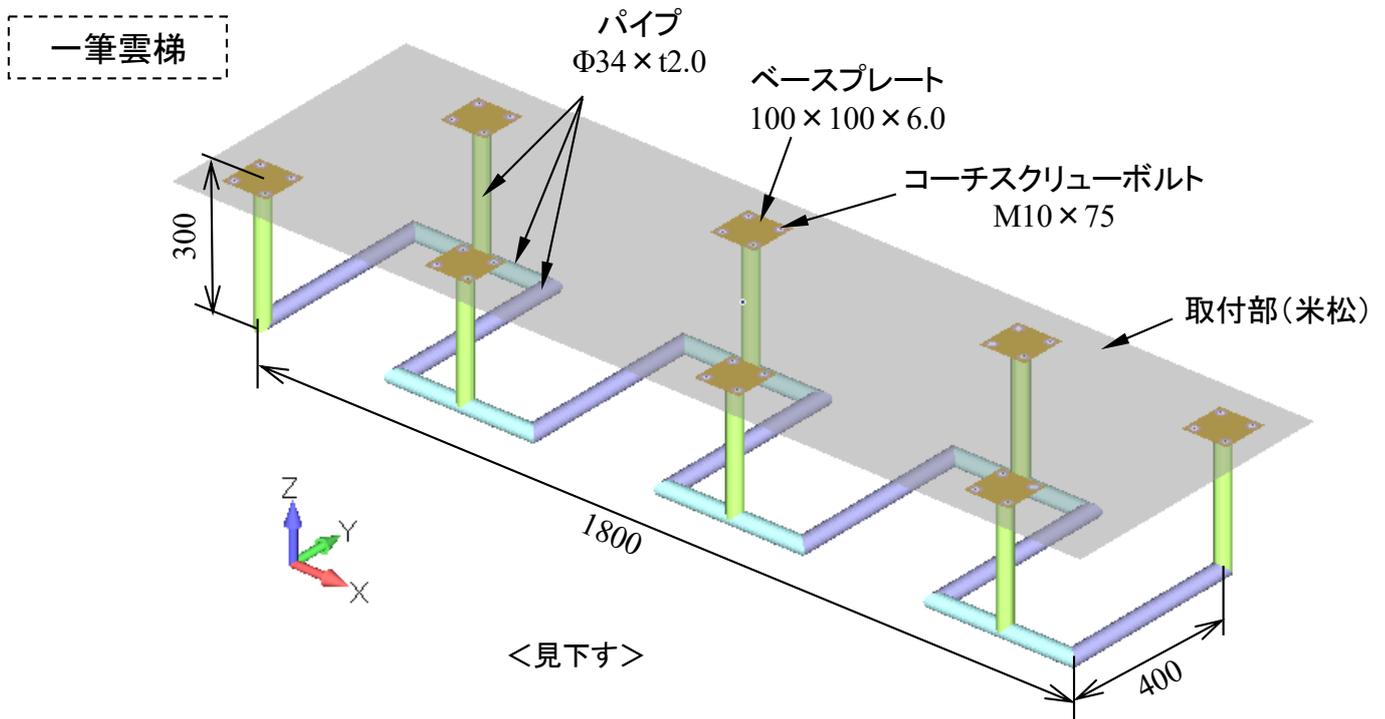
## 【目的】

雲梯の中央横バーおよび端部横バーに荷重(鉛直および斜め)を掛けた場合の荷重と応力の関係グラフから耐荷重を確認する。

## 【結論】

雲梯自体の耐荷重は9512N(溶接考慮時は6962N)であるが、コーチスクリュー10×75の耐荷重は1474Nになっており、雲梯自体の破壊よりも先に抜けてしまう

## 【モデル】

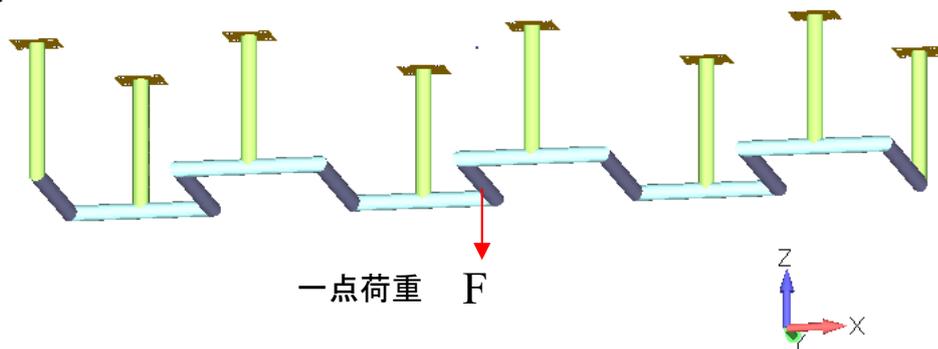


材料	ヤング率 N/mm <sup>2</sup>	ポアソン比	降伏点(耐力) N/mm <sup>2</sup>	引張強度 N/mm <sup>2</sup>	伸び (ひずみ)
SUS304	193000	0.3	205	520	0.4

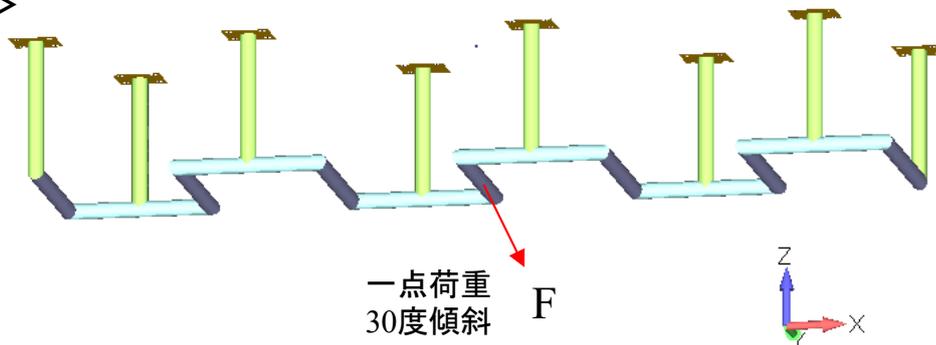
- ・SUS304材は板要素で、固定ボルト(コーチスクリュー)は梁要素でモデル化した。
- ・横バー中央に掛けた荷重を徐々に増やしていき、変位やSUS材応力およびコーチスクリューの荷重の変化を確認した。詳細はP3に記載
- ・SUS材には降伏を考慮したP4の応力ひずみ特性を与えた。
- ・計算はNX Nastranのアドバンスド非線形静解析を利用した。

# 荷重条件

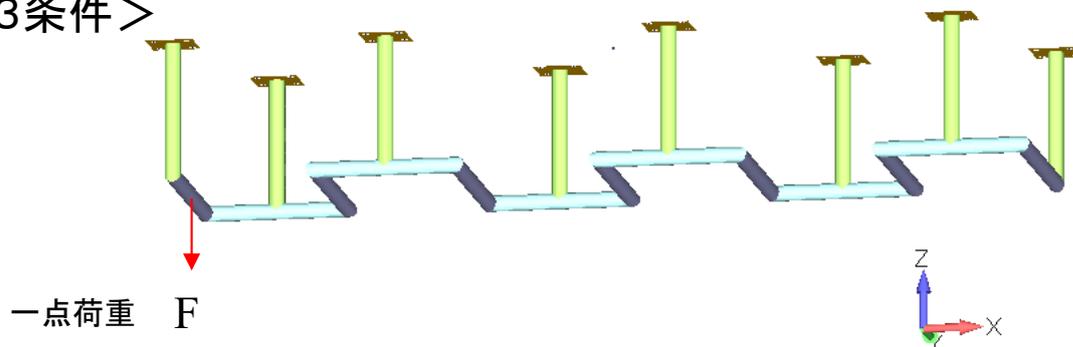
<C1条件>



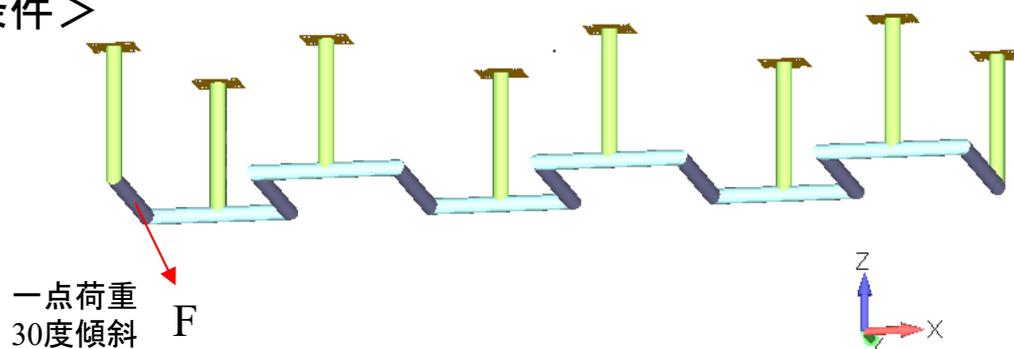
<C2条件>



<C3条件>



<C4条件>

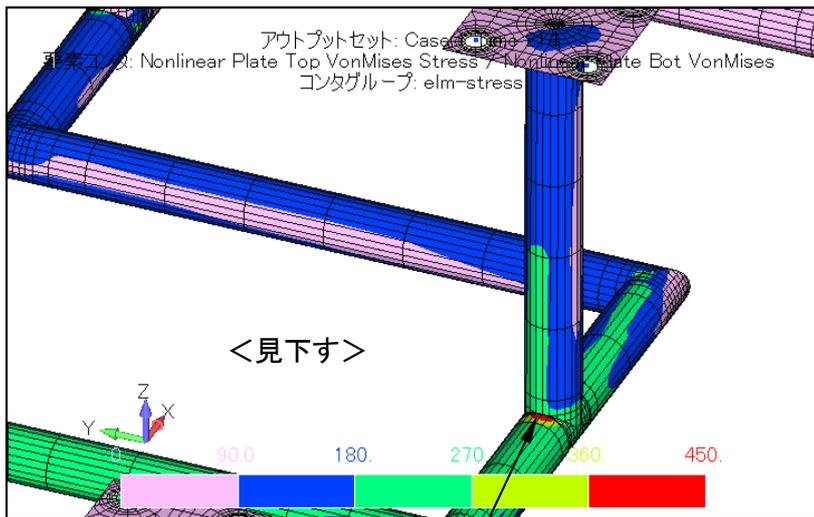
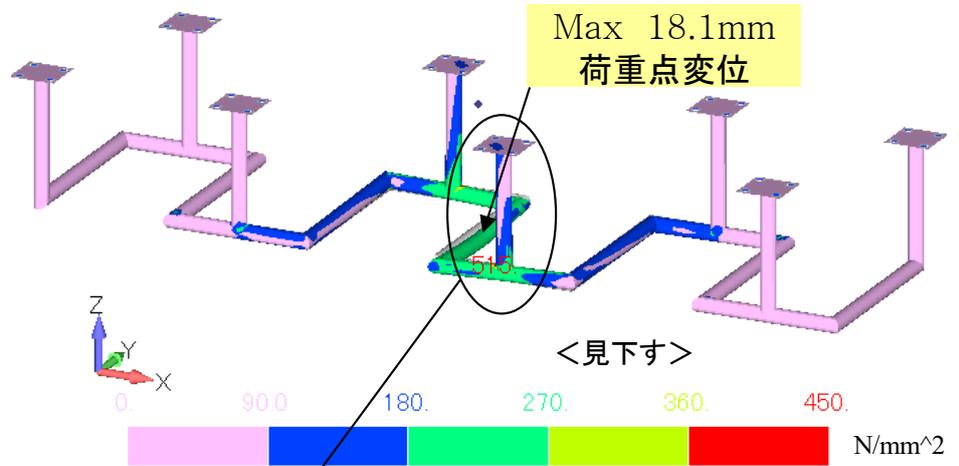


# C1条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

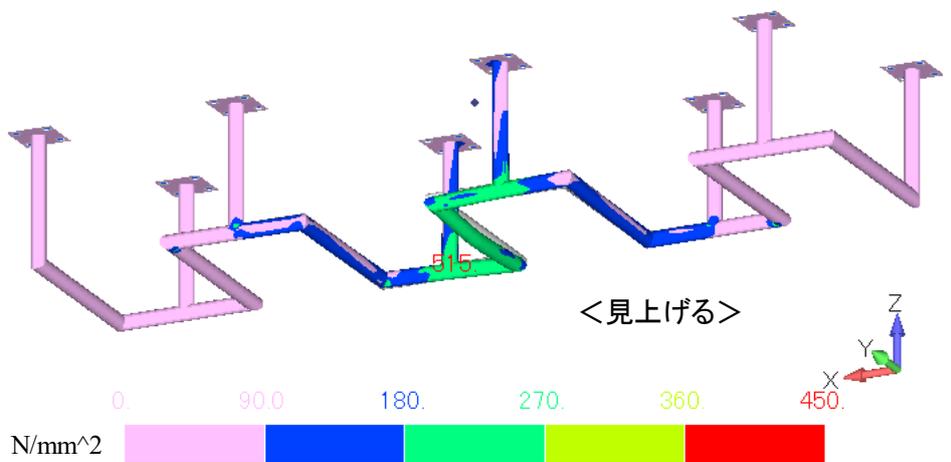
※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

アウトプットセット: Case 1 Time 214.  
変形(18.14): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress



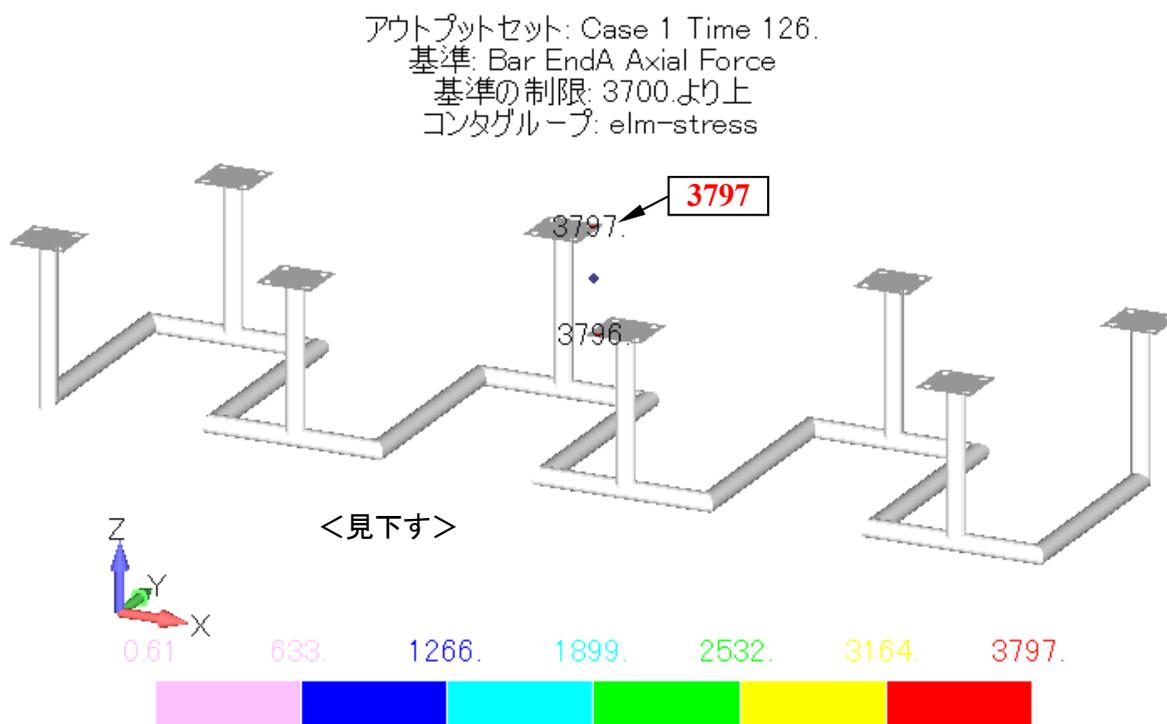
アウトプットセット: Case 1 Time 214.  
変形(18.14): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress

515

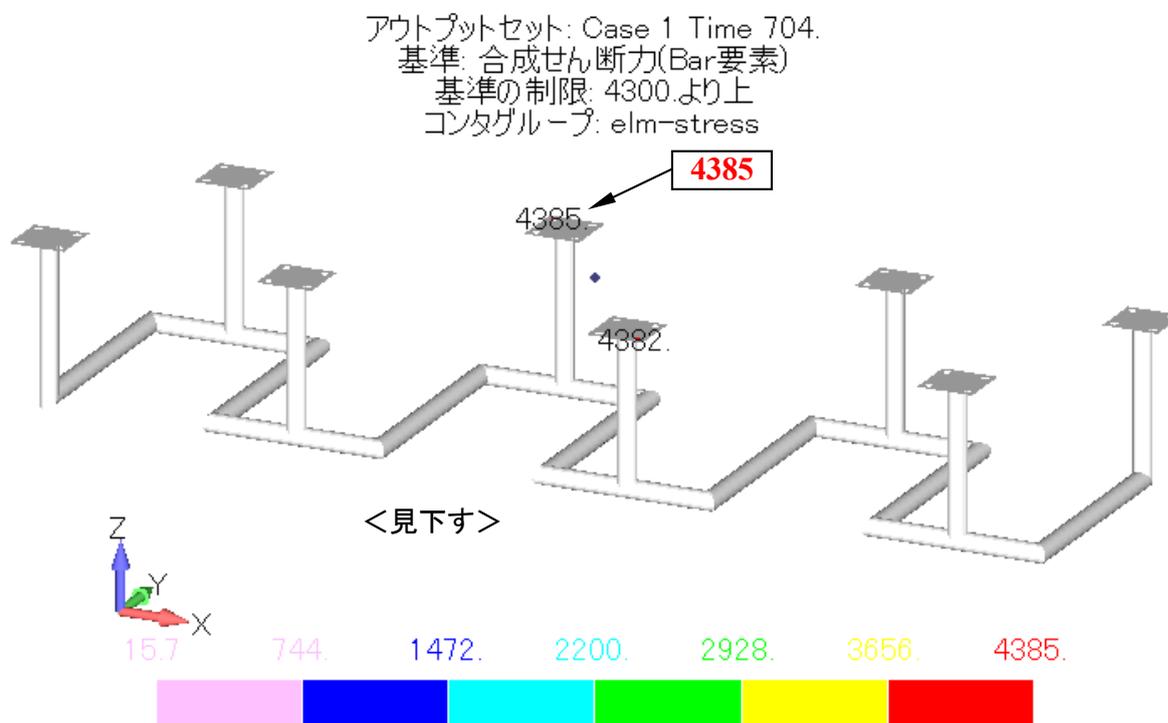


# C1条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態



【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態

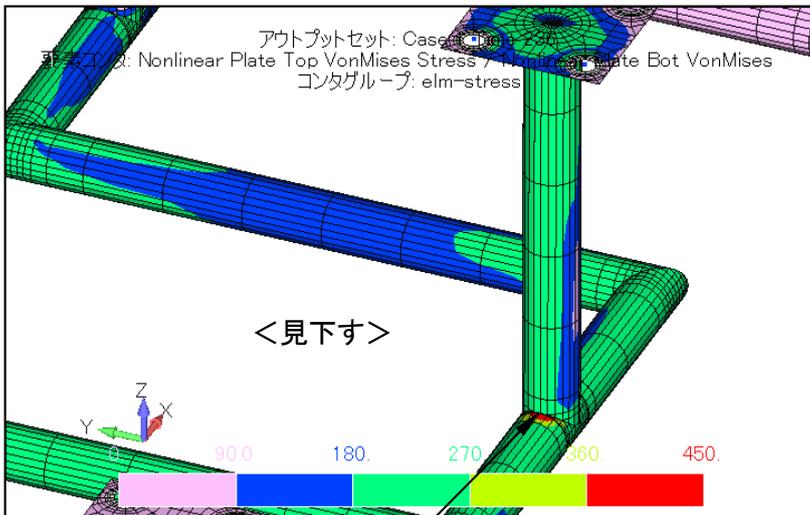
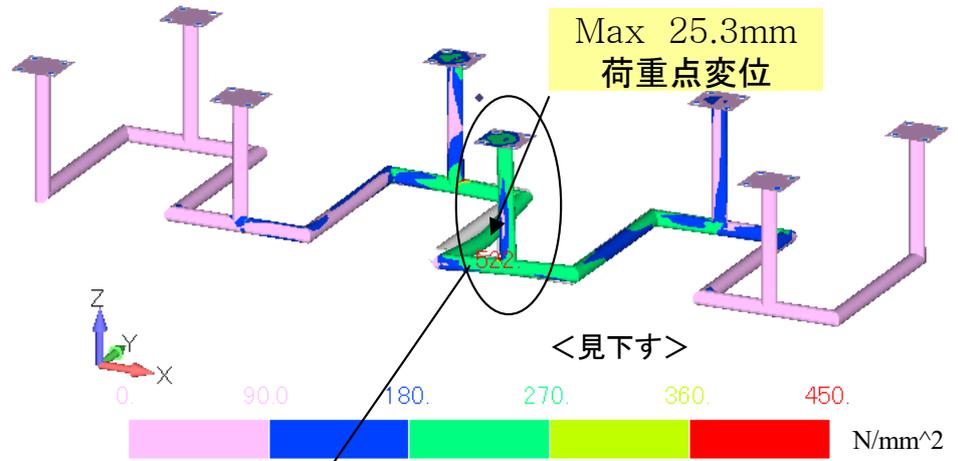


# C2条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

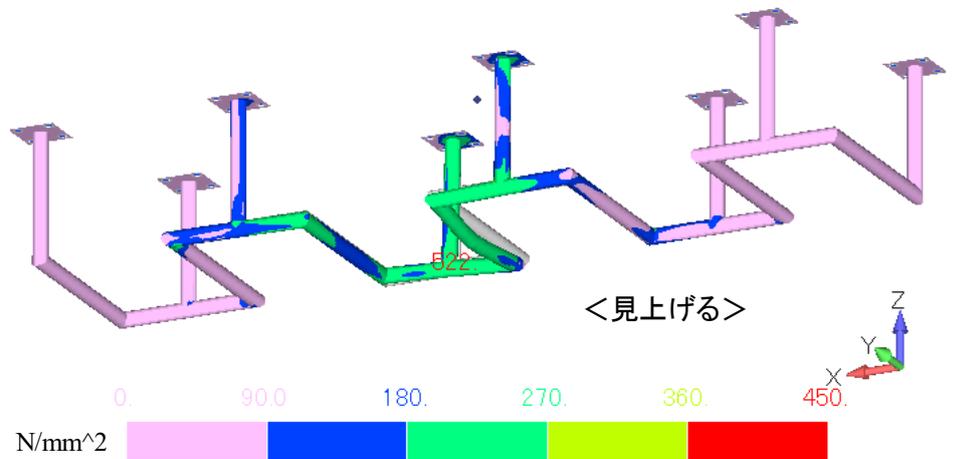
※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

アウトプットセット: Case 1 Time 236.  
変形(29.83): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress



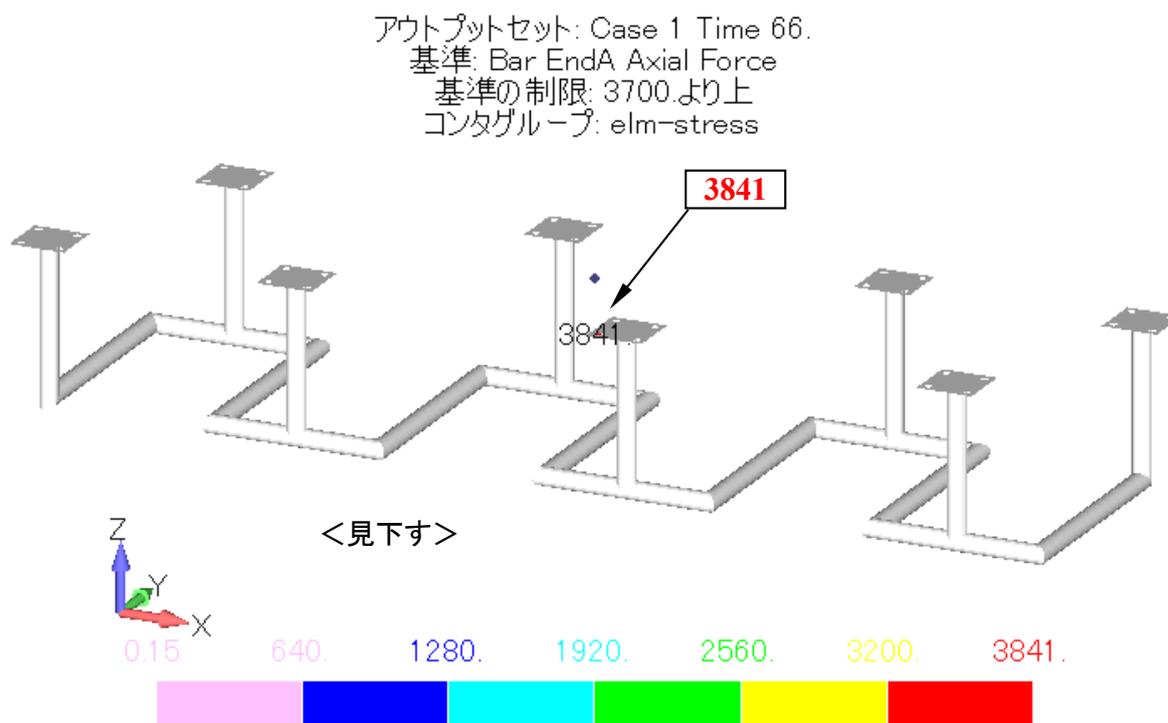
522

アウトプットセット: Case 1 Time 236.  
変形(29.83): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress

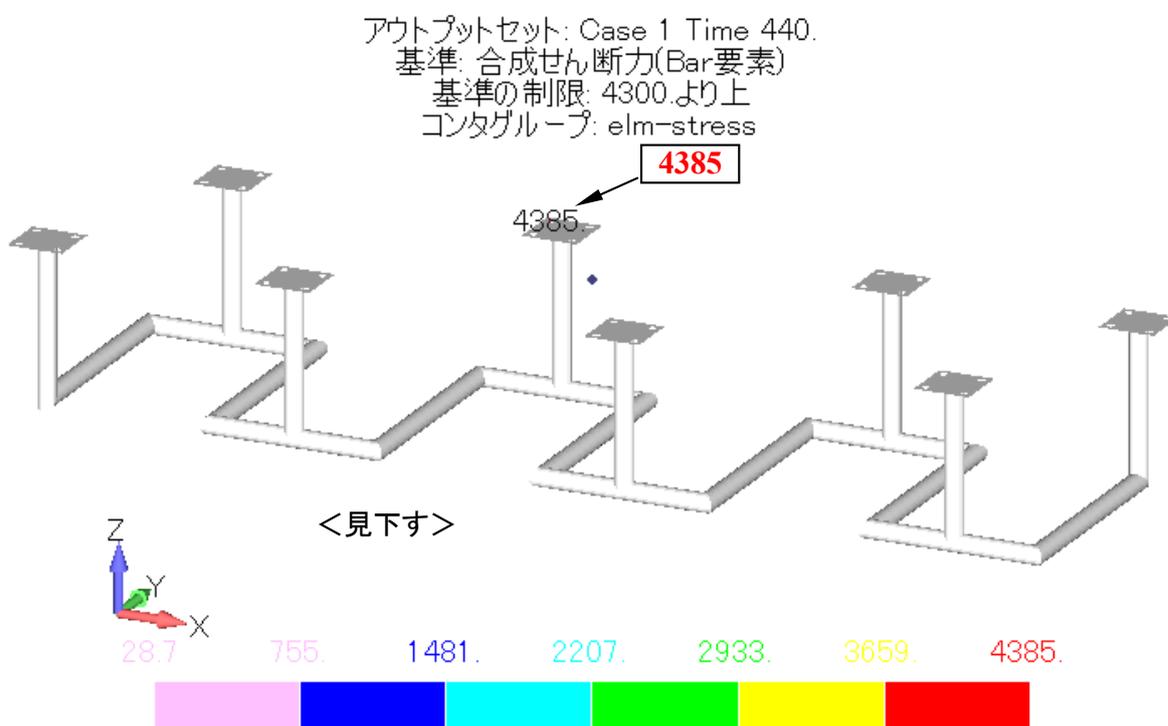


## C2条件のボルト(コーチスクリー首下75)軸力とせん断力

【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態



【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態



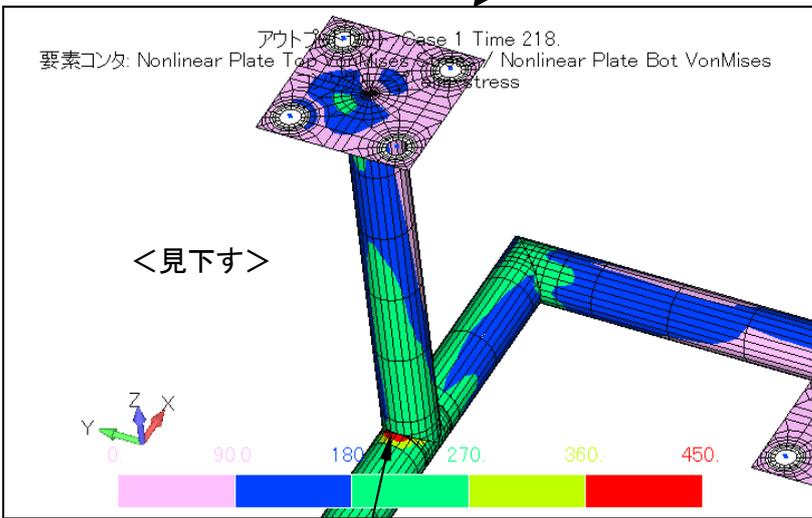
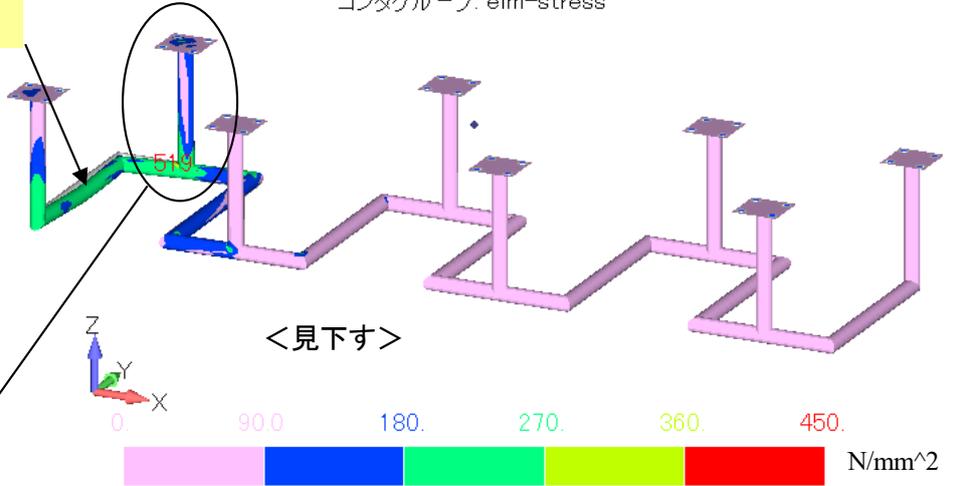
# C3条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

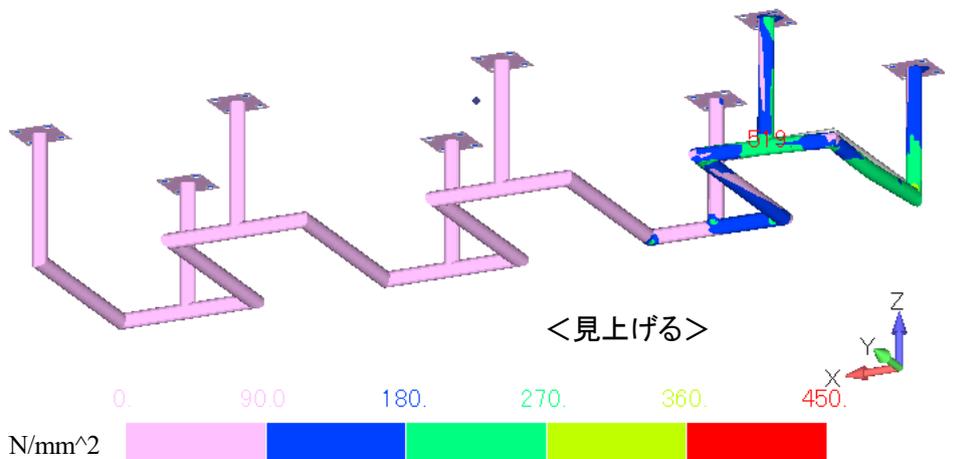
Max 11.3mm  
荷重点変位

アウトプットセット: Case 1 Time 218.  
変形(12.69): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress



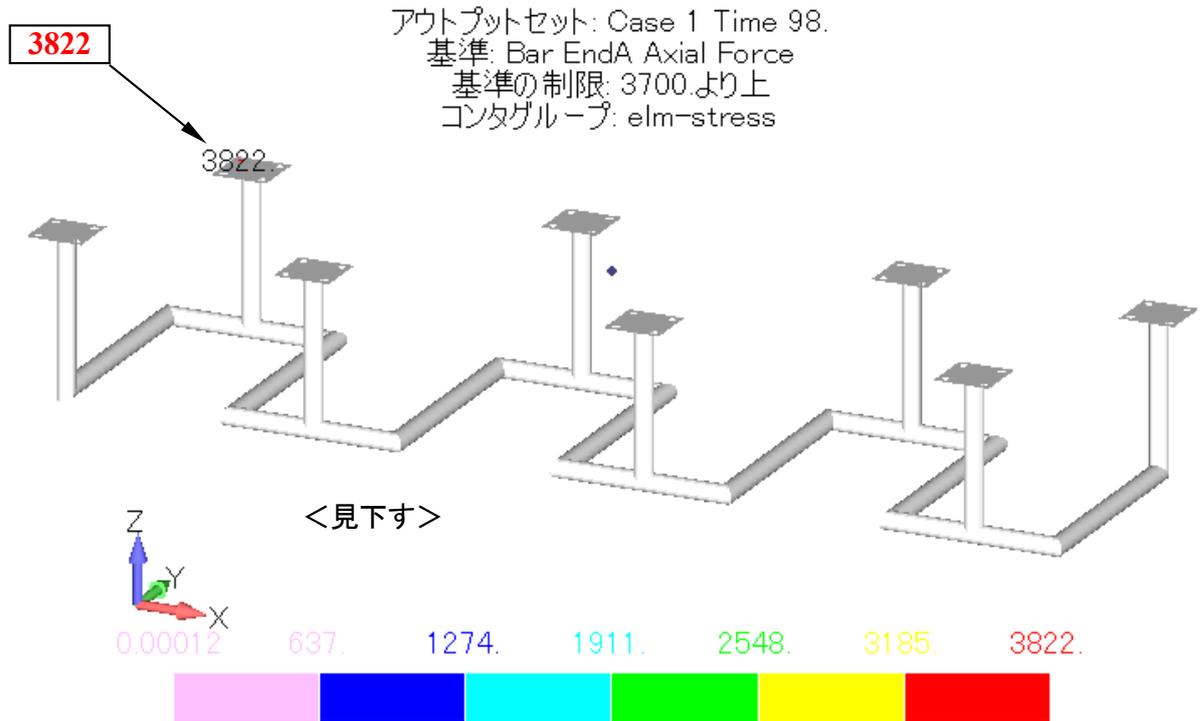
519

アウトプットセット: Case 1 Time 218.  
変形(12.69): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress

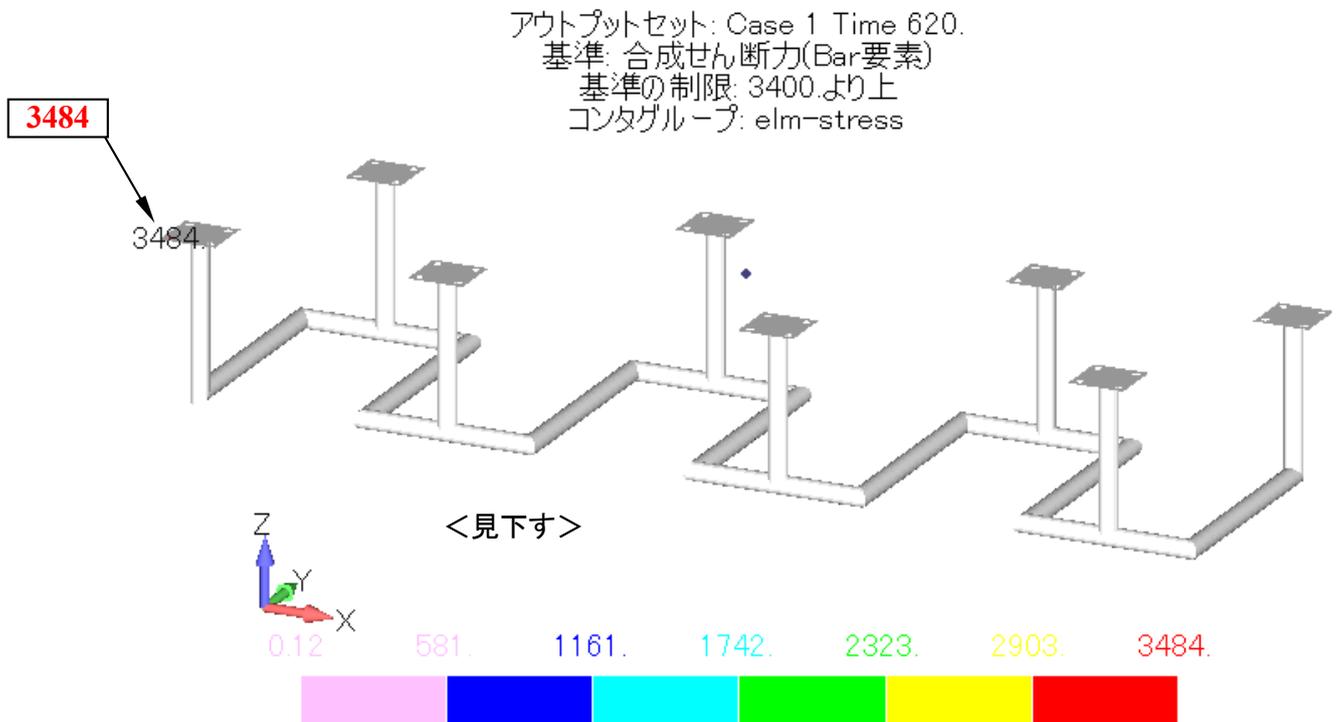


# C3条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態



【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態



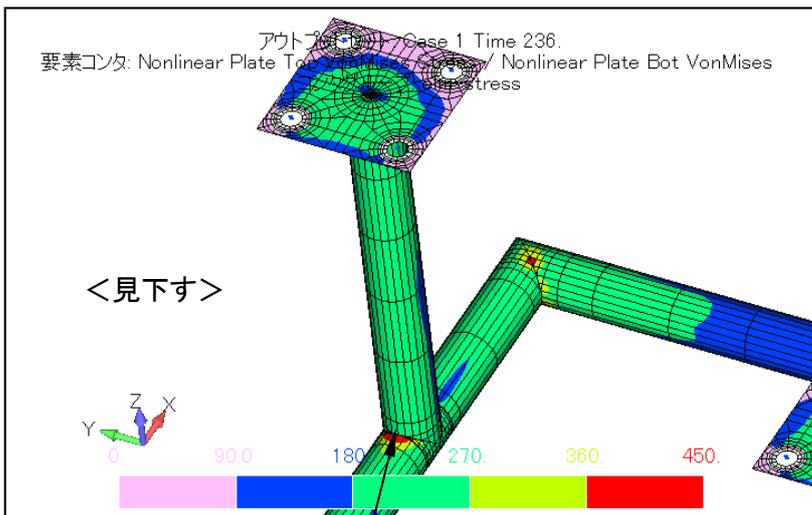
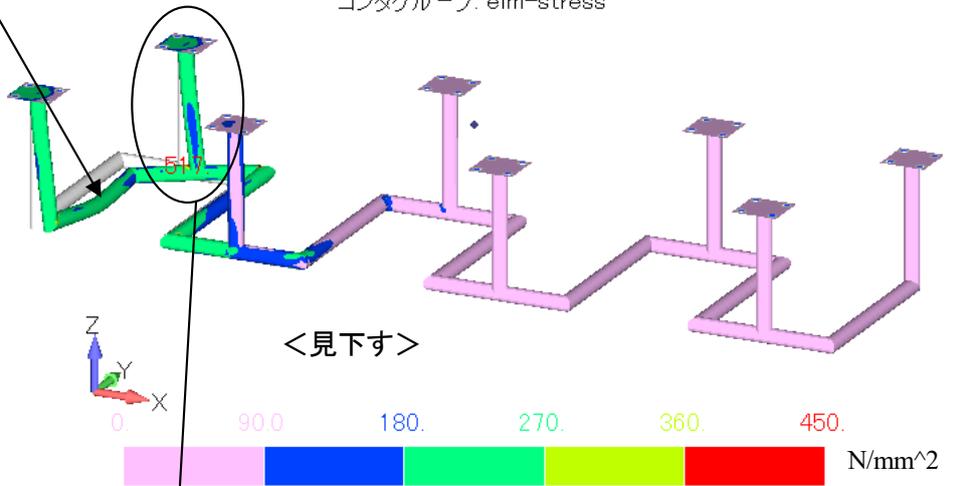
# C4条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

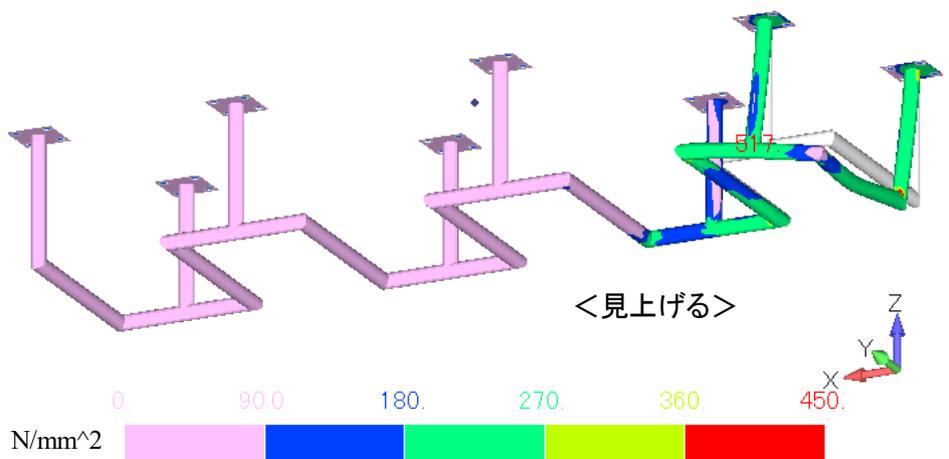
Max 24.7mm  
荷重点変位

アウトプットセット: Case 1 Time 236.  
変形(54.48): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress



517

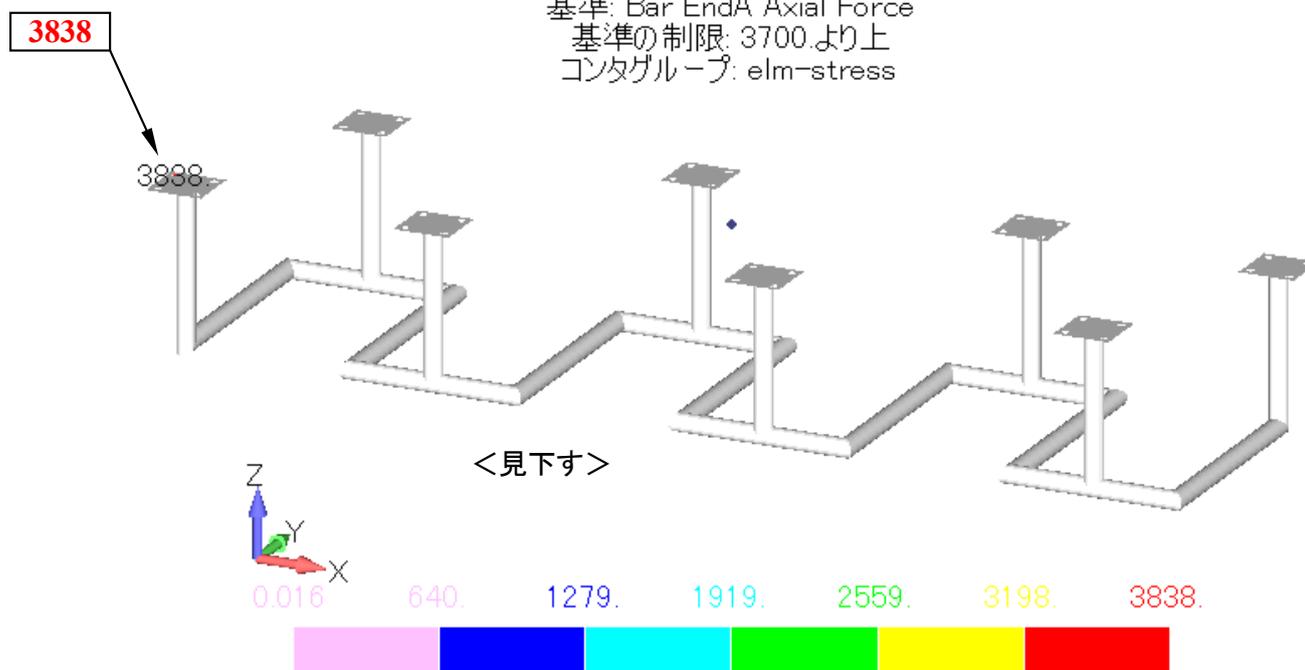
アウトプットセット: Case 1 Time 236.  
変形(54.48): Total Translation  
要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises  
コンタグループ: elm-stress



## C4条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

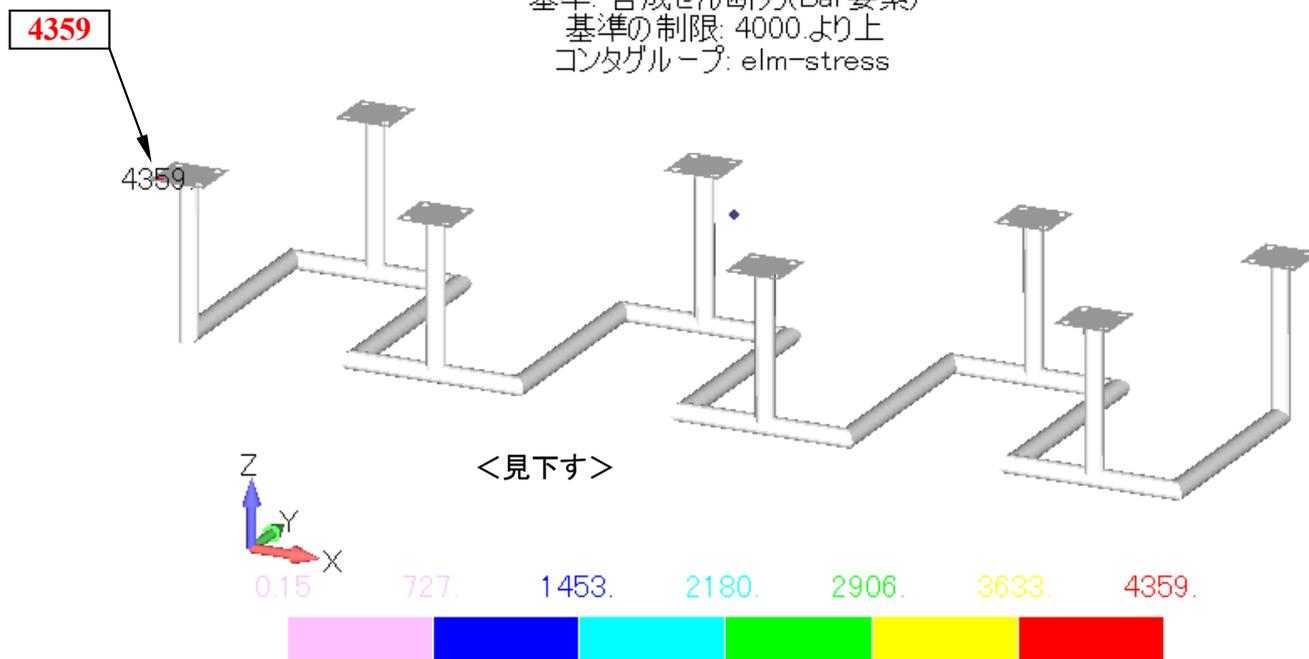
【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態

アウトプットセット: Case 1 Time 50.  
基準: Bar EndA Axial Force  
基準の制限: 3700.より上  
コンタグループ: elm-stress



【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態

アウトプットセット: Case 1 Time 394.  
基準: 合成せん断力(Bar要素)  
基準の制限: 4000.より上  
コンタグループ: elm-stress



## 耐荷重の検討

静的に荷重を掛けた場合にSUS材およびコーチスクリューが夫々の許容値に達する部材毎の耐荷重を下表にまとめた。

許容値 鋼材 :N/mm <sup>2</sup> ボルト:N			C1条件： 耐荷重N	C2条件： 耐荷重N	C3条件： 耐荷重N	C4条件： 耐荷重N
SUS材	引張強度	520	9512	10590	9708	10590
	溶接強度	260	7551	6962	7551	8041
コーチスクリュー 10×75	軸力	3816	5197	2257	3825	1474
	せん断	4382	33537	20593	29418以上	18337
コーチスクリュー 10×125	軸力	6582	8237	3825	6570	2551
	せん断	7552	34321以上	24220	29418以上	22652

●雲梯自体の耐荷重は9512N(溶接考慮時は6962N)である

●コーチスクリュー10×75を使う場合の耐荷重は1474Nになっており、雲梯自体の破壊よりも先に抜けてしまう。