

計算概要

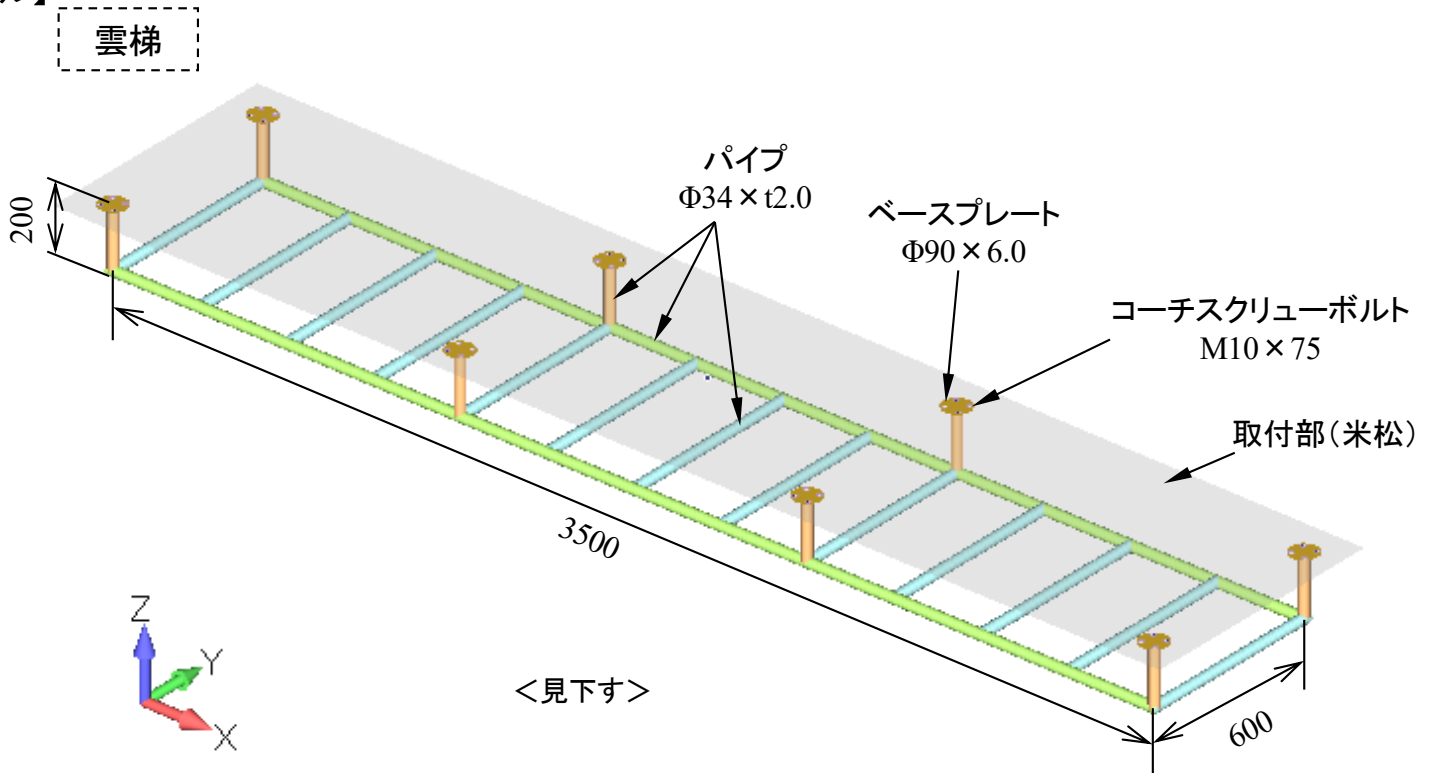
【目的】

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7649N(溶接考慮時は6080N)であるが、コーチスクリュー10×75の耐荷重は4021N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】

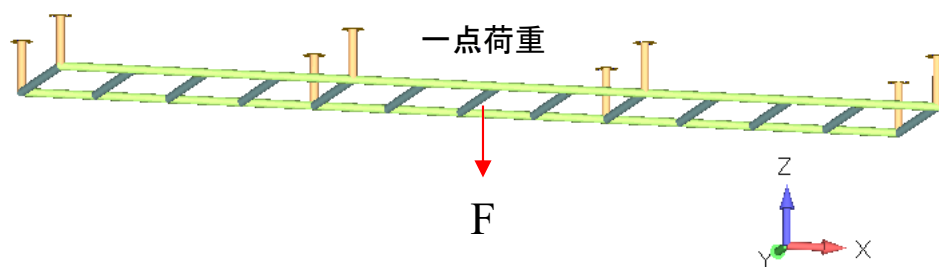


材料	ヤング率 N/mm ²	ポアソン比	降伏点(耐力) N/mm ²	引張強度 N/mm ²	伸び (ひずみ)
SUS304	193000	0.3	205	520	0.4

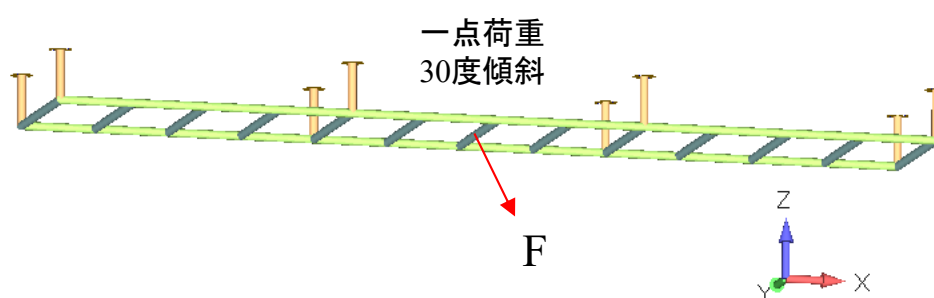
- ・SUS304材は板要素で、固定ボルト(コーチスクリュー)は梁要素でモデル化した。
- ・横バー中央に掛けた荷重を徐々に増やしていき、変位やSUS材応力およびコーチスクリューの荷重の変化を確認した。詳細はP3に記載
- ・SUS材には降伏を考慮したP4の応力ひずみ特性を与えた。
- ・計算はNX Nastranのアドバンスト非線形静解析を利用した。

荷重条件

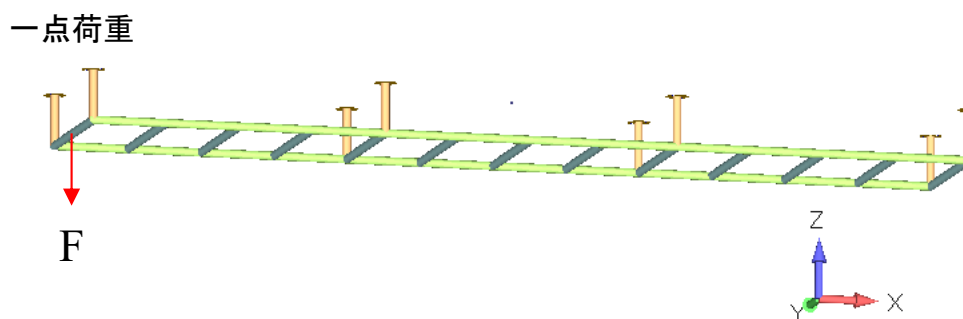
<C1条件>



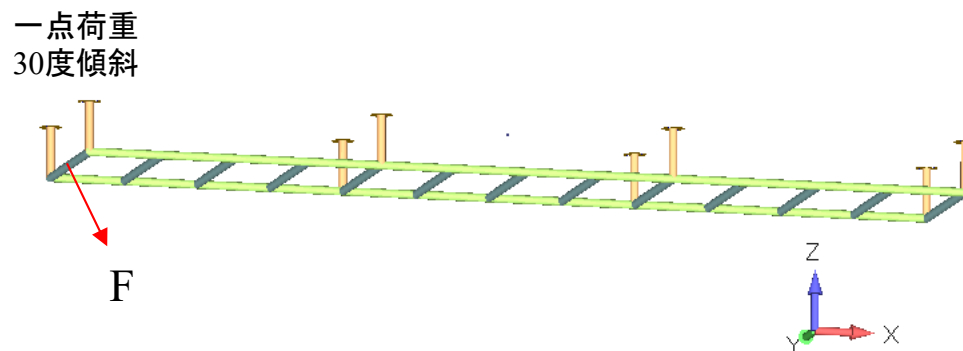
<C2条件>



<C3条件>



<C4条件>

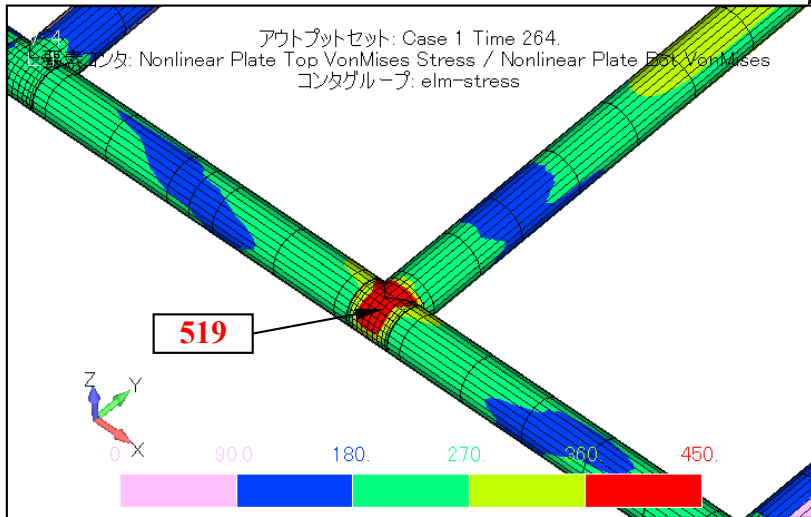
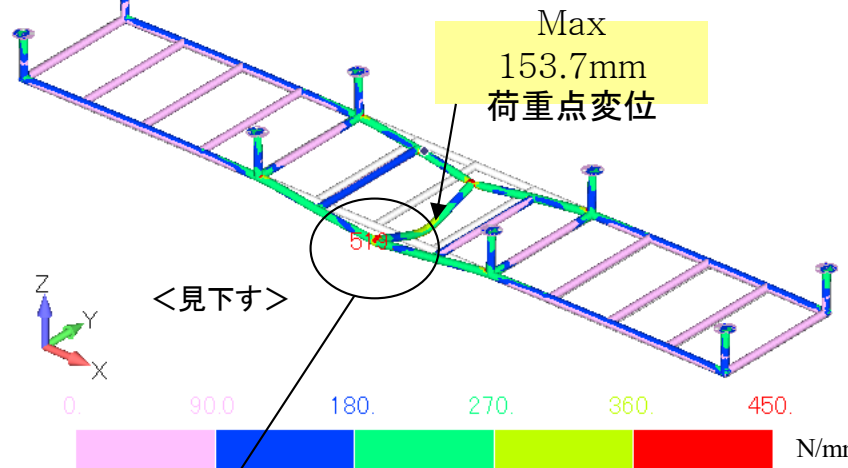


C1条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

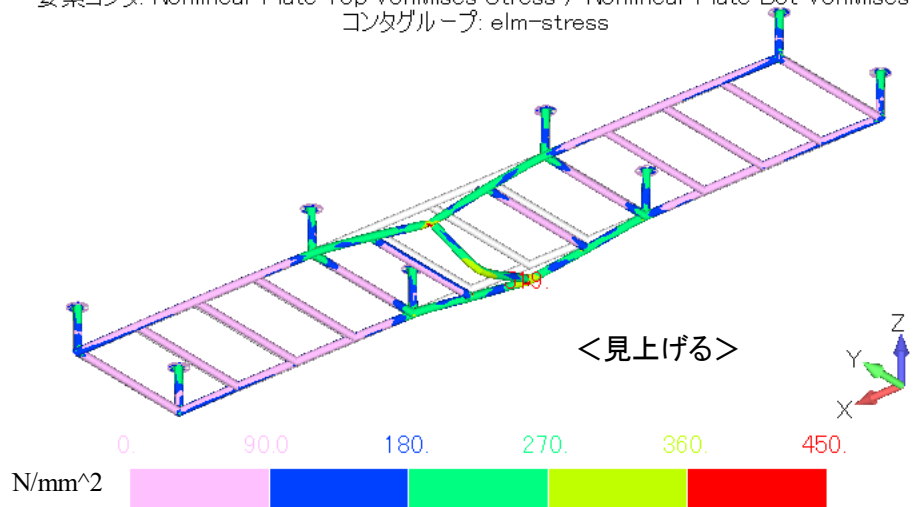
※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

アウトプットセット: Case 1 Time 264.
変形(153.7): 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



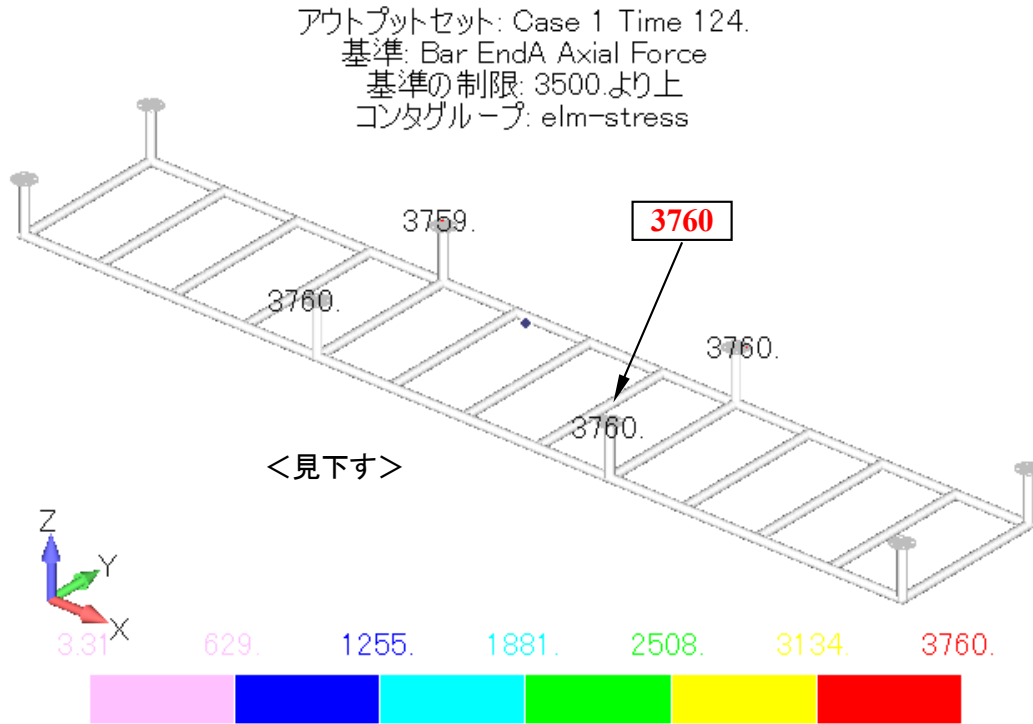
<見下す>

アウトプットセット: Case 1 Time 264.
変形(153.7): 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

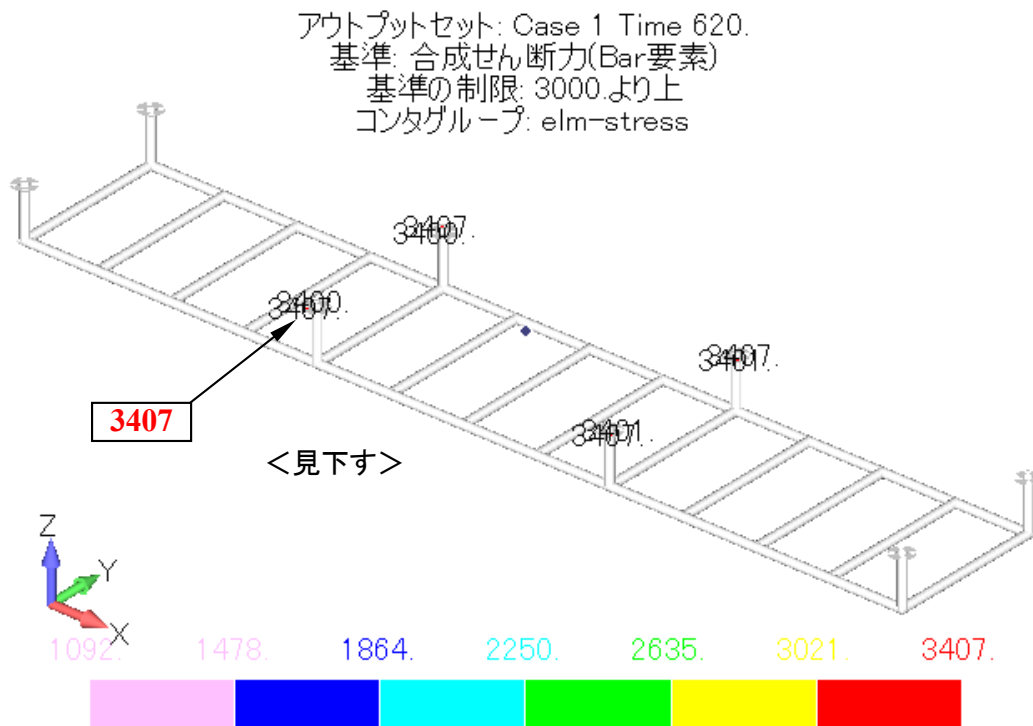


C1条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態



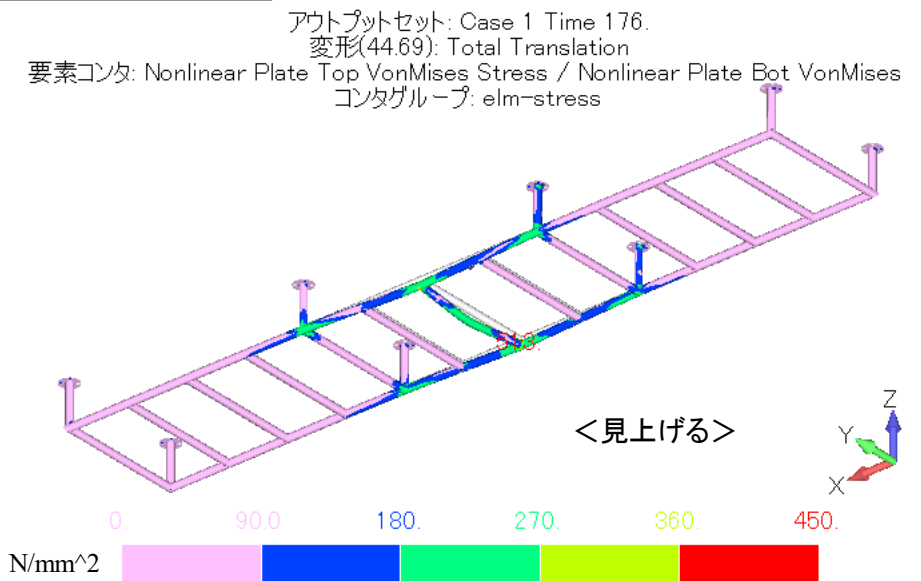
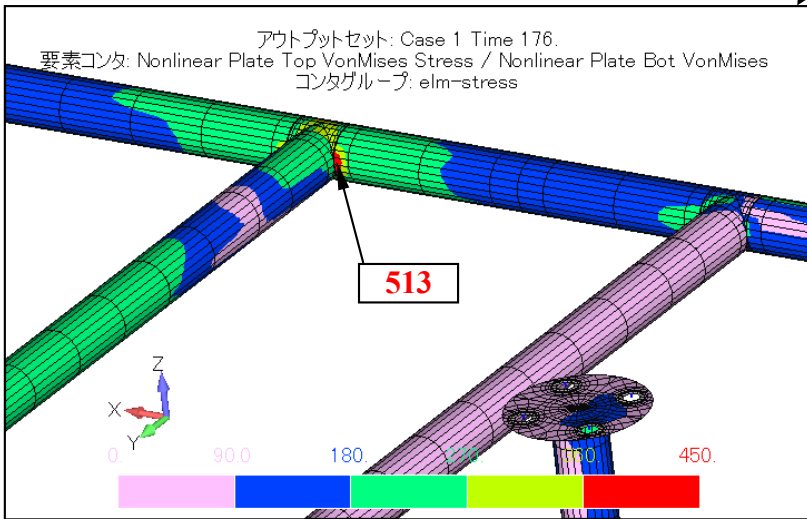
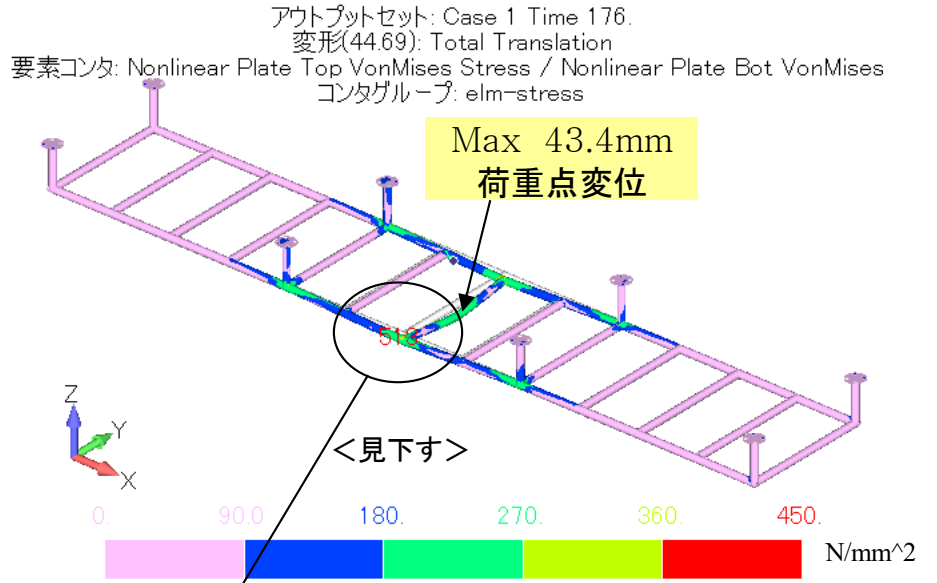
【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態



C2条件のミーゼス応力

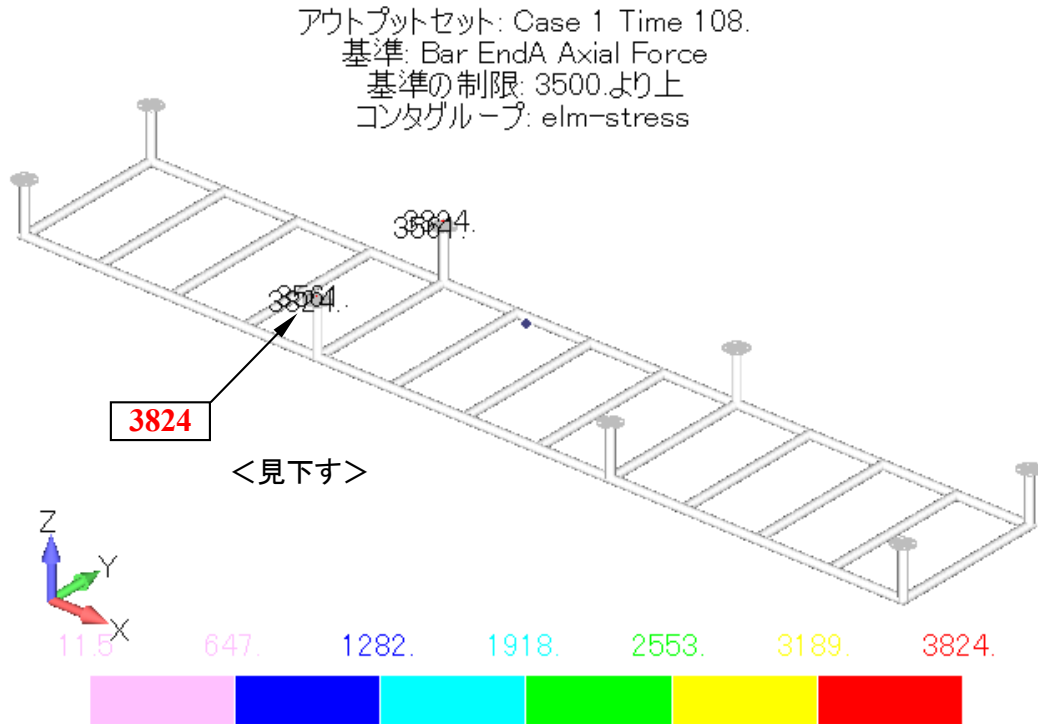
変形スケール×1倍

※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

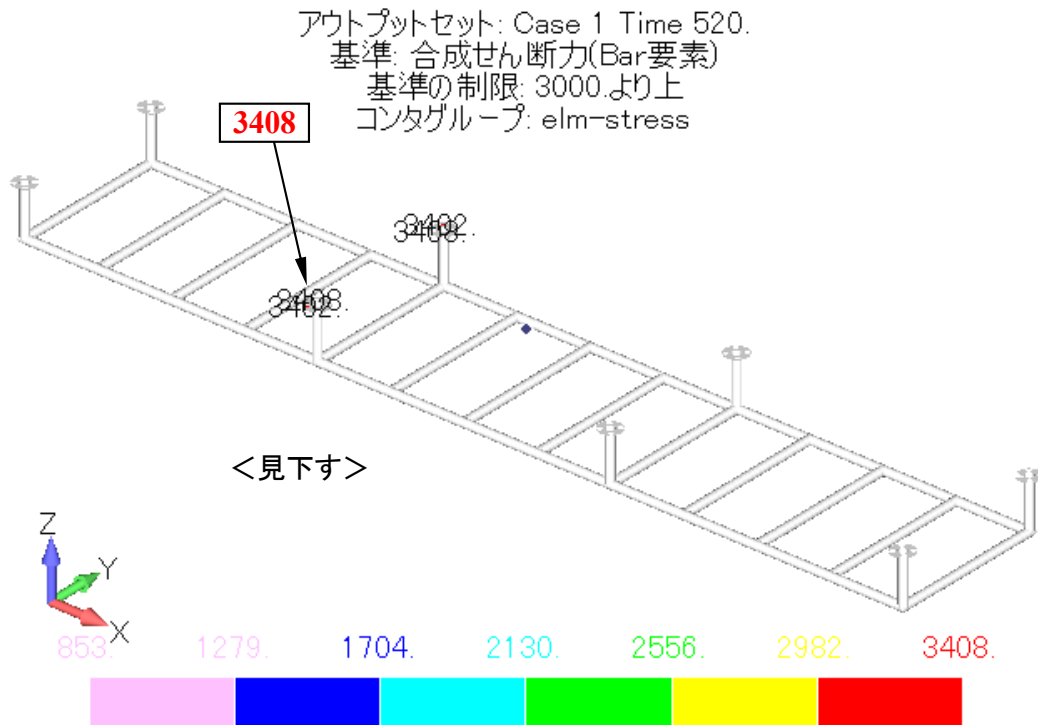


C2条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

【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



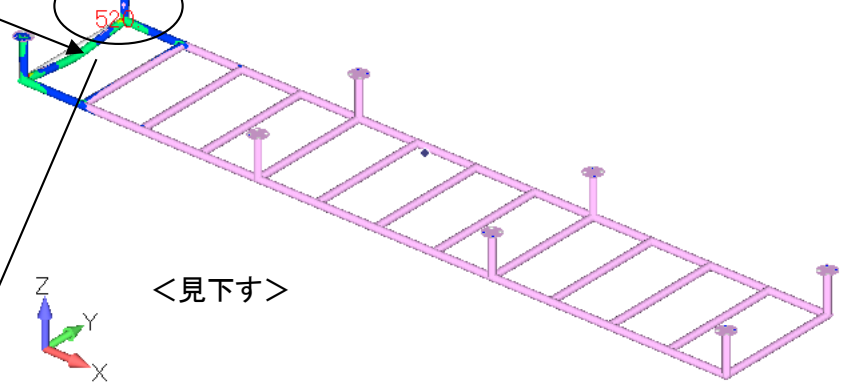
C3条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

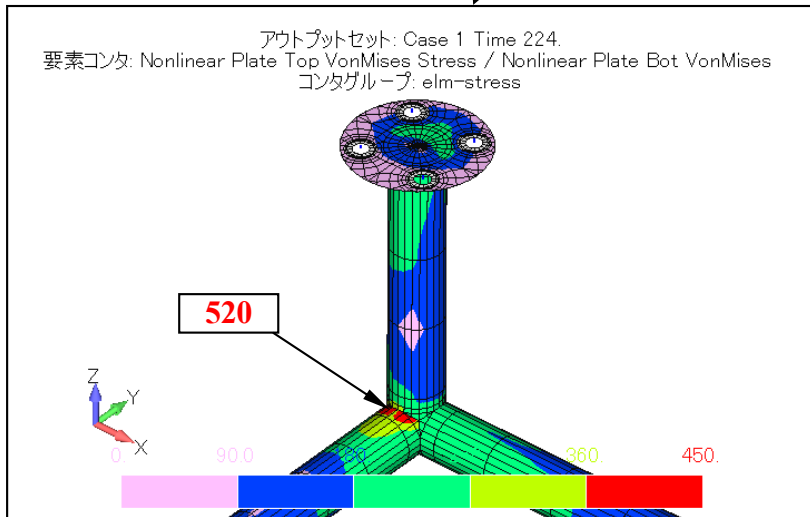
※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

Max 28.4mm
荷重点変位

アウトプットセット: Case 1 Time 224.
変形(28.9): 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

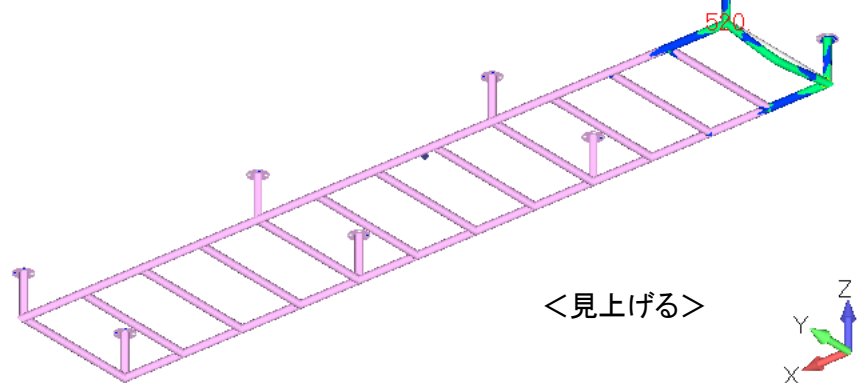


<見下す>



<見下す>

アウトプットセット: Case 1 Time 224.
変形(28.9): 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

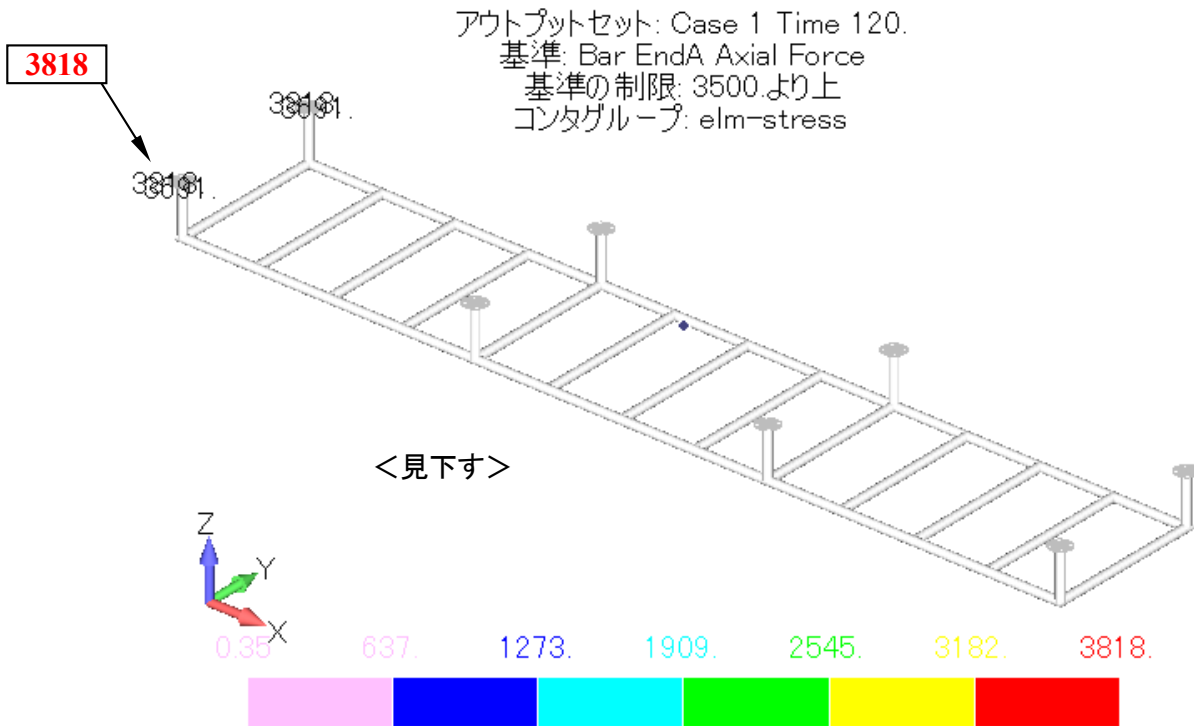


<見上げる>

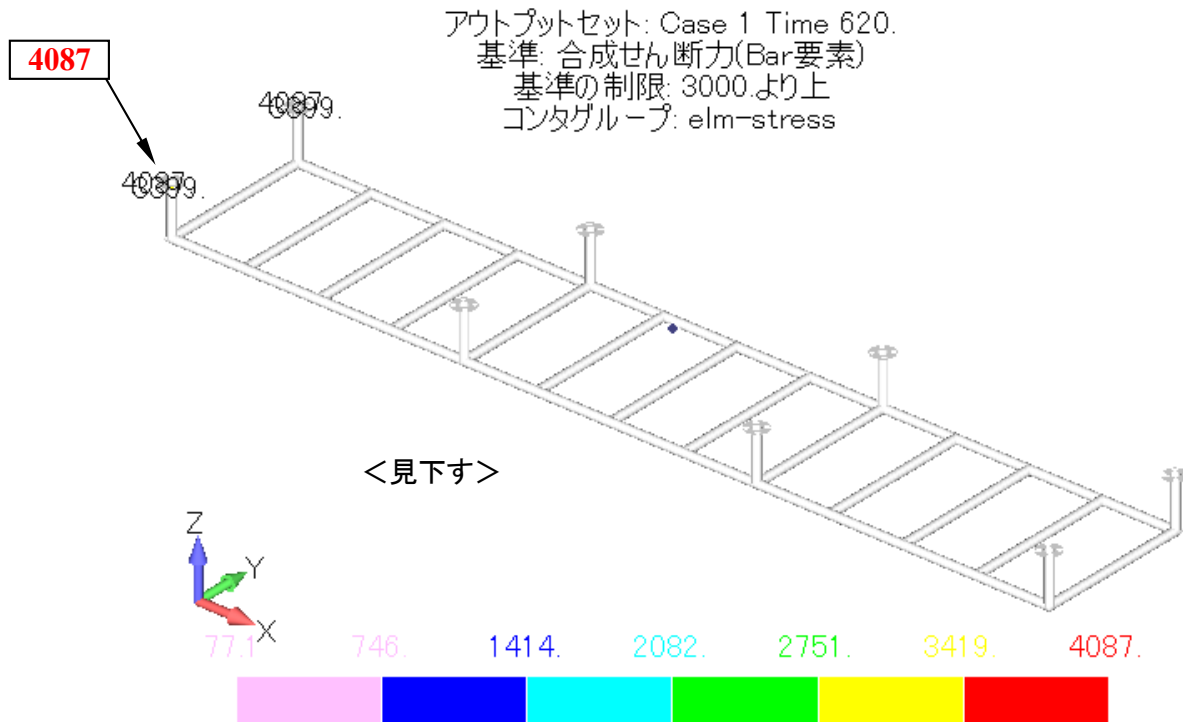


C3条件のボルト(コーチスクリー首下75)軸力とせん断力

【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



C4条件のミーゼス応力

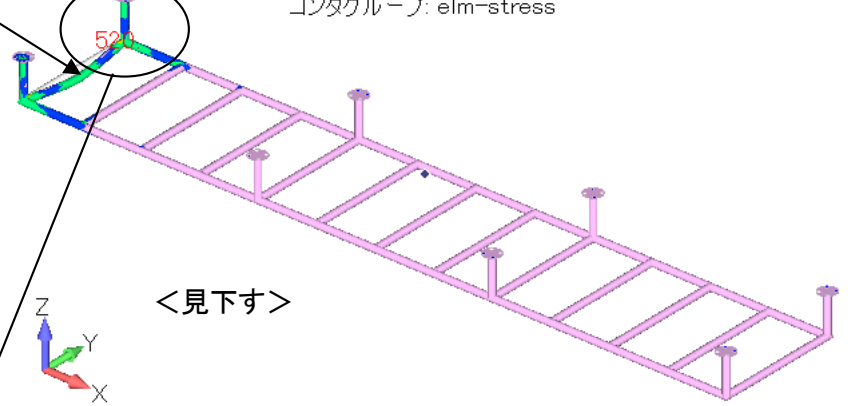
変形スケール×1倍

※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

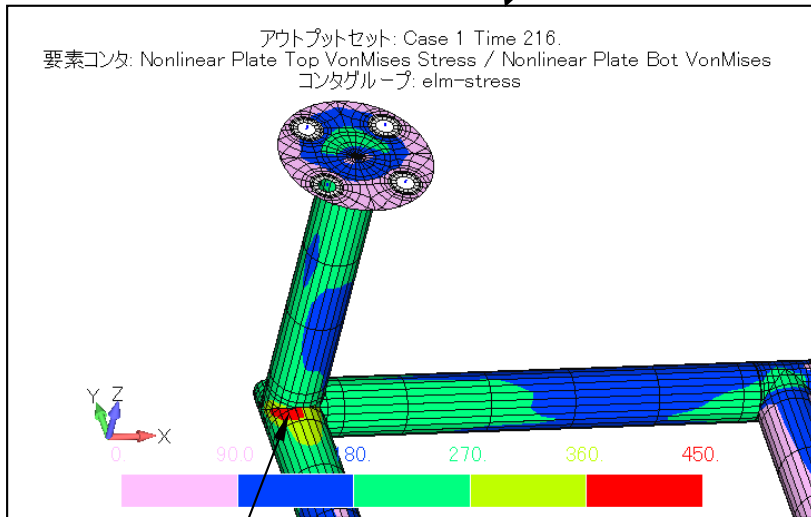
Max 25.6mm
荷重点変位

アウトプットセット: Case 1 Time 216.
変形(32.1): 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

要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises
コンタグループ: elm-stress



<見下す>

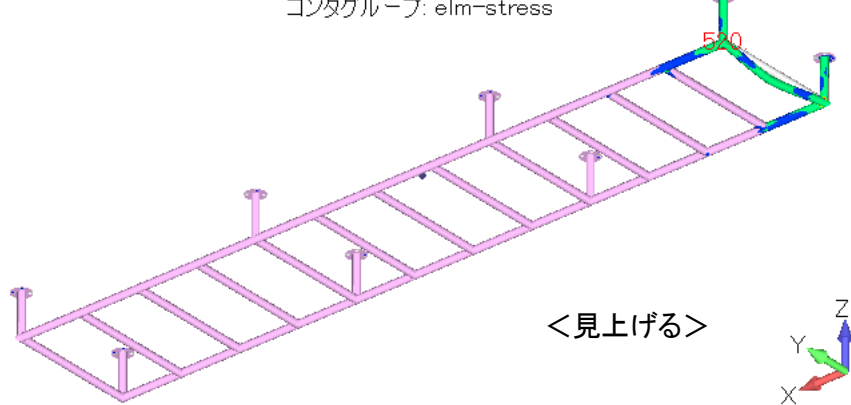


<見下す>

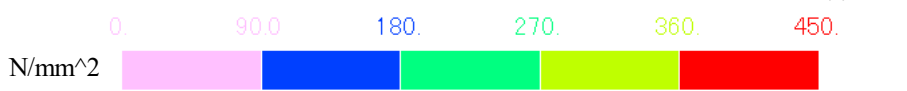
520

アウトプットセット: Case 1 Time 216.
変形(32.1): 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

要素コンタ: Nonlinear Plate Top VonMises Stress / Nonlinear Plate Bot VonMises
コンタグループ: elm-stress

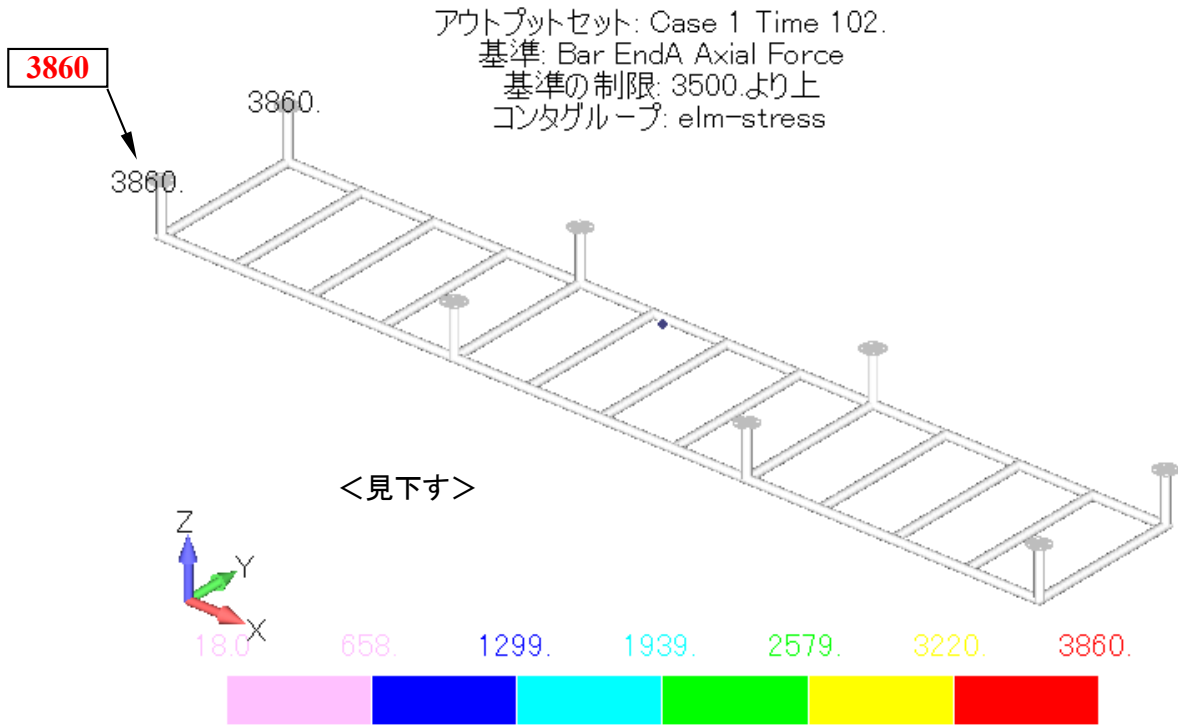


<見上げる>

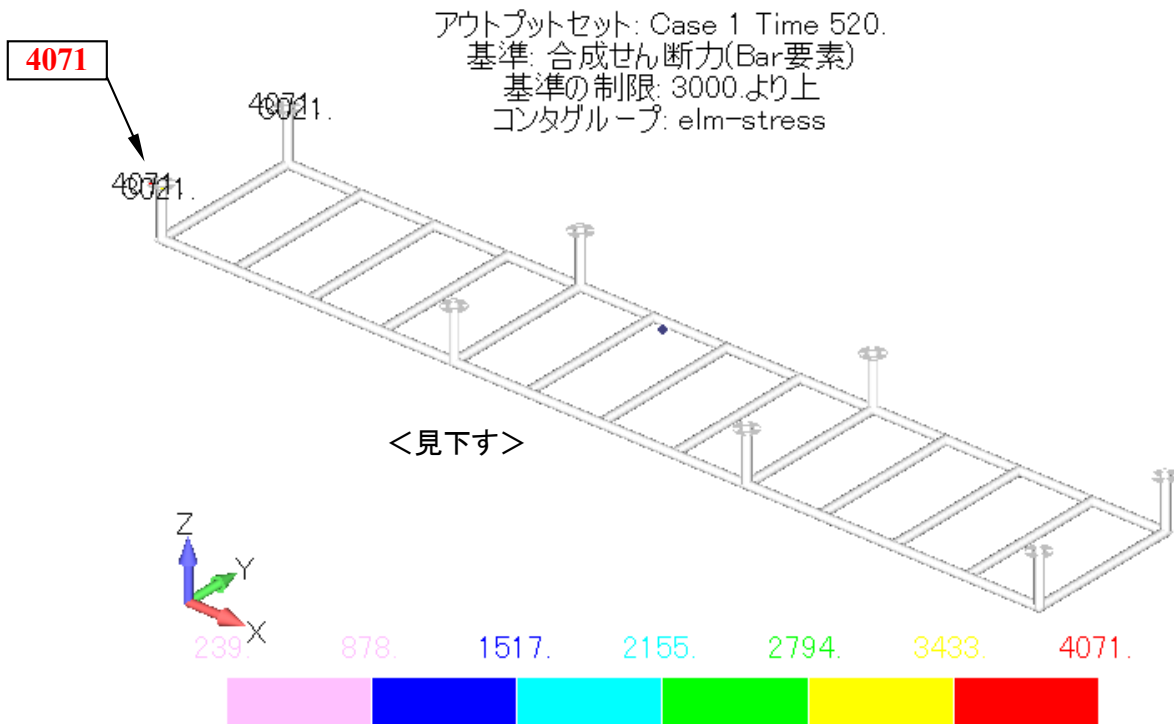


C4条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態



【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態



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^2 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	11963	7649	10002	9610
	溶接強度	260	6178	6080	6766	6570
コーチスクリュー 10×75	軸力	3816	5099	4315	4903	4021
	せん断	4382	29418以上	24515以上	29418以上	24515以上
コーチスクリュー 10×125	軸力	6582	6374	6276	6864	6178
	せん断	7552	29418以上	24515以上	29418以上	24515以上

●雲梯自体の耐荷重は7649N(溶接考慮時は6080N)である

●コーチスクリュー10×75を使う場合の耐荷重は4021Nになっており、雲梯自体の破壊よりも先に抜けてしまう。