

報告先: (有)セイコーステンレス 御中

雲梯 (U n t e i - W R) の耐荷重計算

(有)構造計算テクノロジー
2020.12.28 安藤

計算概要

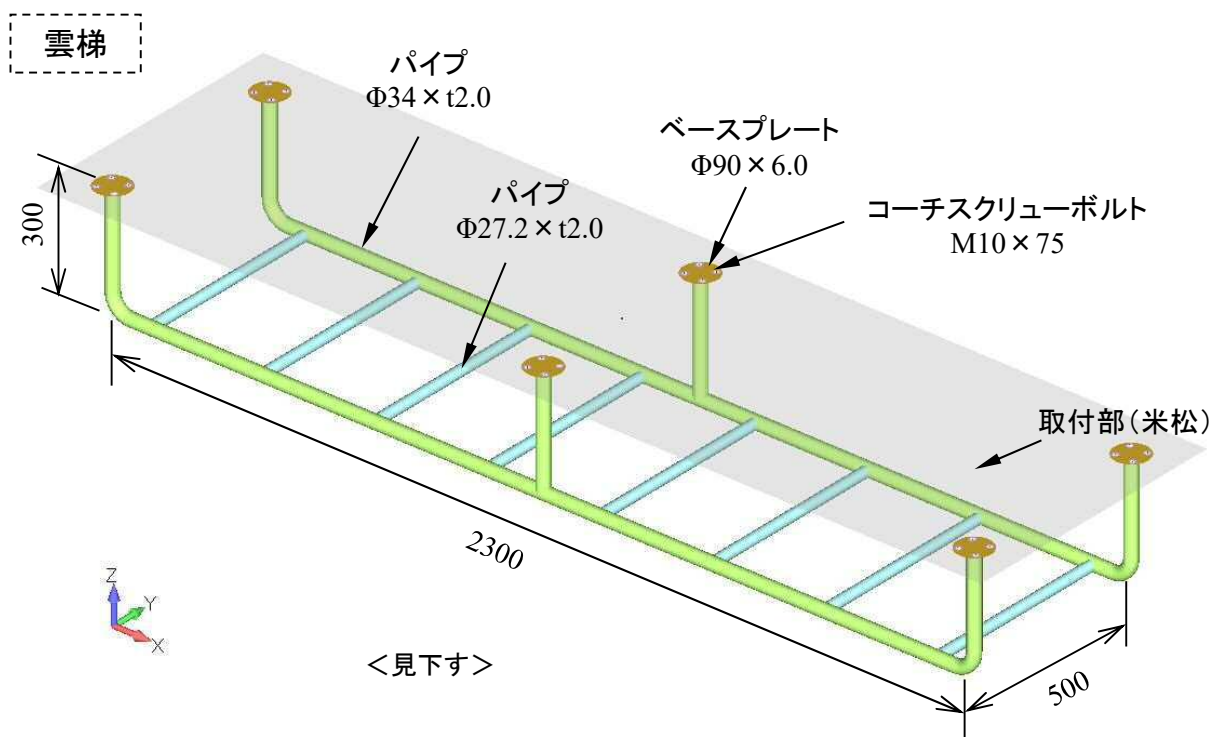
【目的】

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6178N(溶接考慮時は4805N)であるが、コーチスクリュー10×75の耐荷重は3433N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】

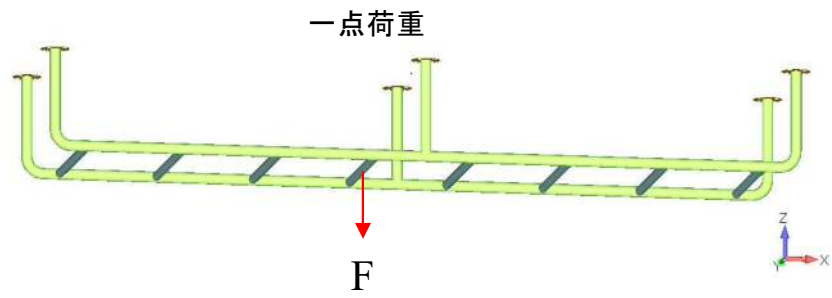


材料	ヤング率 N / m m ^2	ポアソン比	降伏点(耐力) N / m m ^2	引張強度 N / m m ^2	伸び (ひずみ)
SUS304	193000	0.3	205	520	0.4

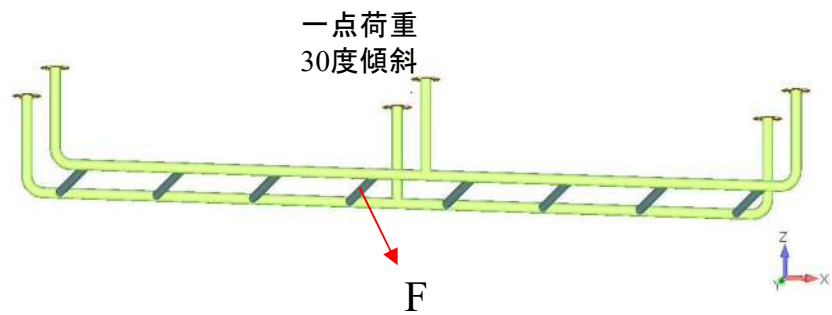
- ・SUS304材は板要素で、固定ボルト(コーチスクリュー)は梁要素でモデル化した。
- ・横バー中央に掛けた荷重を徐々に増やしていき、変位やSUS材応力およびコーチスクリューの荷重の変化を確認した。詳細はP3に記載
- ・SUS材には降伏を考慮したP4の応力ひずみ特性を与えた。
- ・計算はNX Nastranのアドバンスト非線形静解析を利用した。

荷重条件

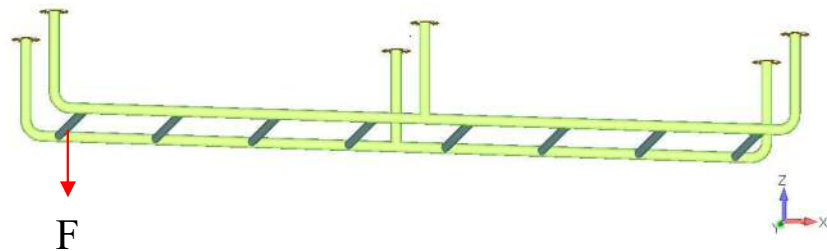
<C1条件>



<C2条件>

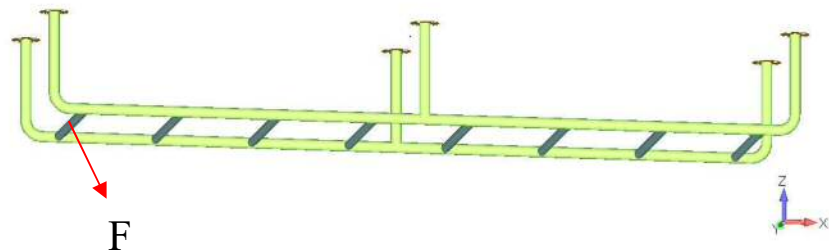


<C3条件> 一点荷重



<C4条件>

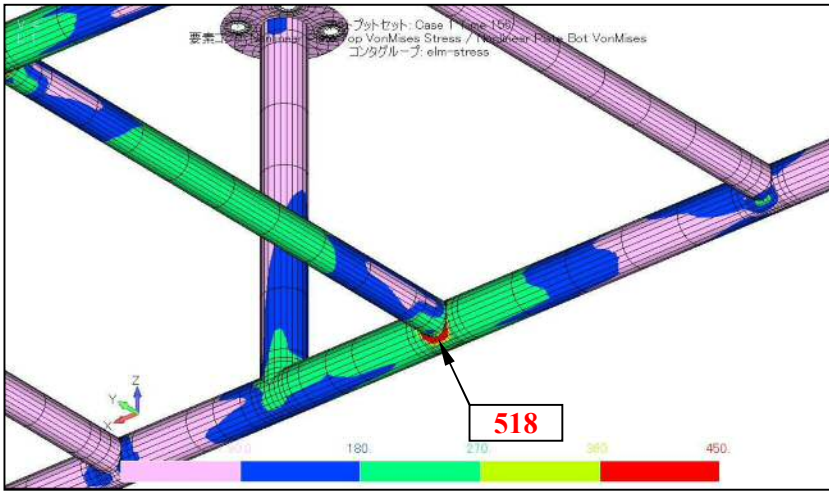
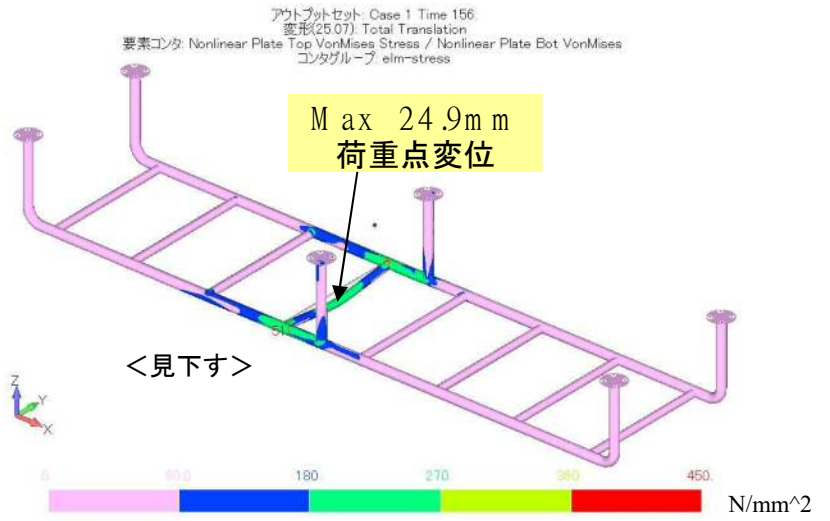
一点荷重
30度傾斜



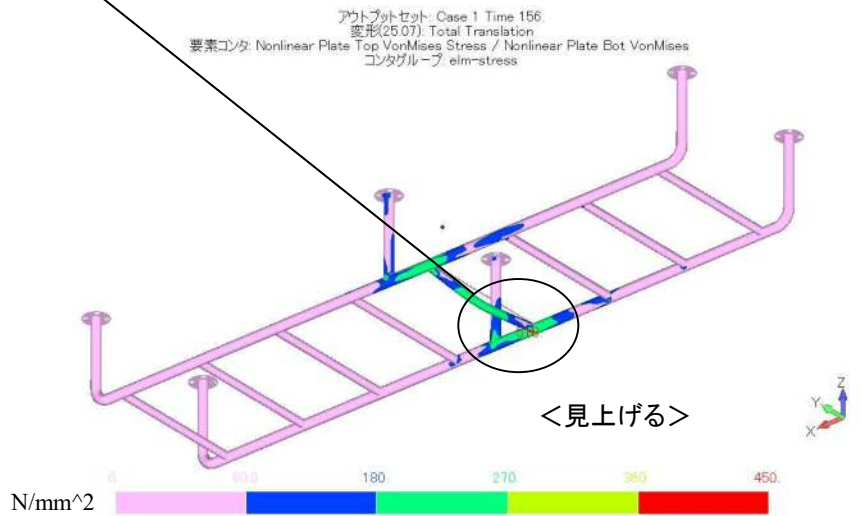
C1条件のミーゼス応力

※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

変形スケール×1倍

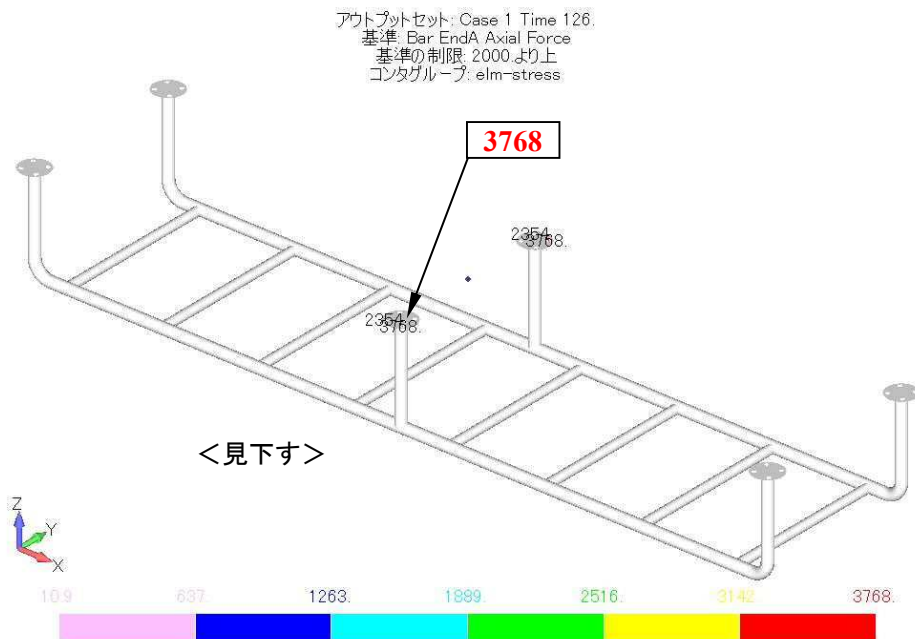


<見下す>

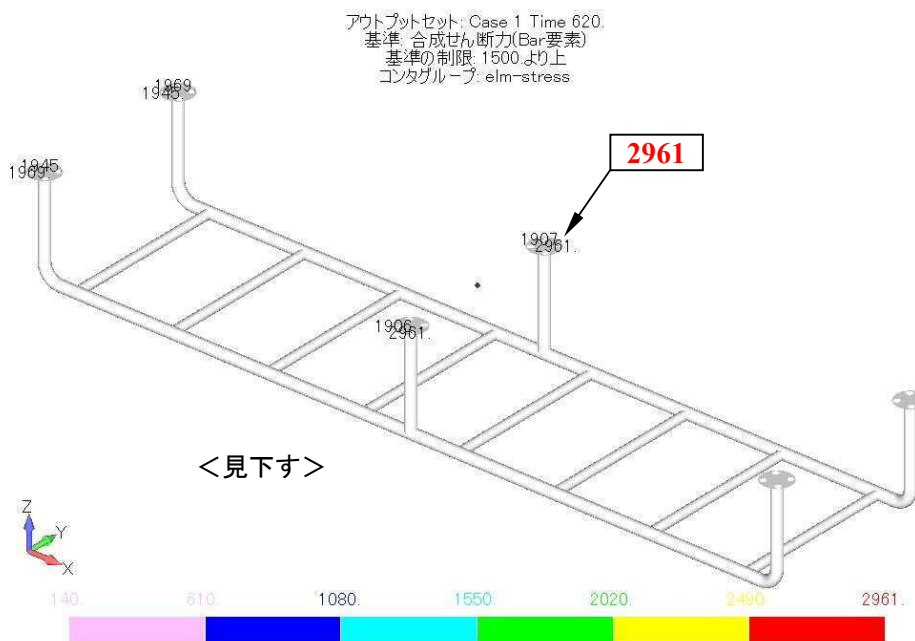


C1条件のボルト(コーチスクリュー首下75)軸力とせん断力

【軸力】 ※計算結果の中で許容軸力に最も近い状態



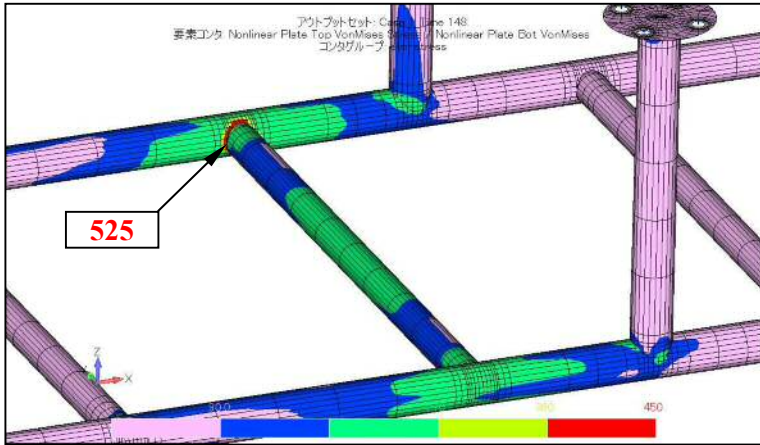
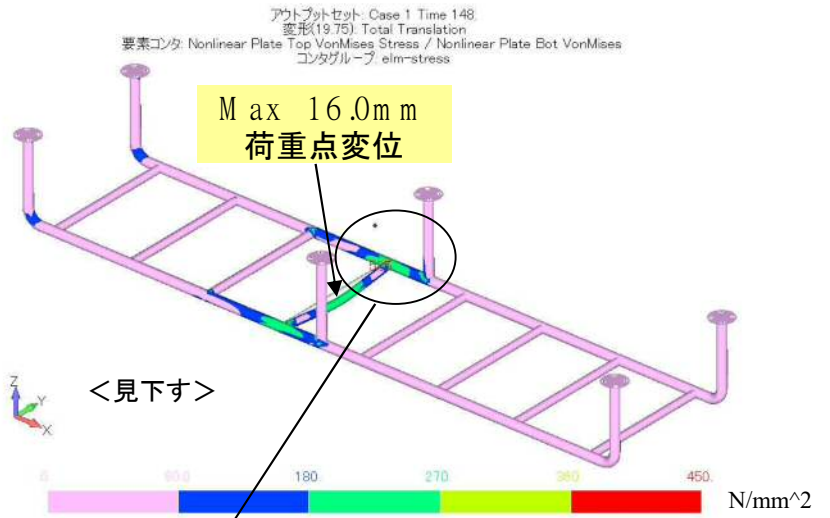
【せん断力】 ※計算結果の中で許容せん断力に最も近い状態



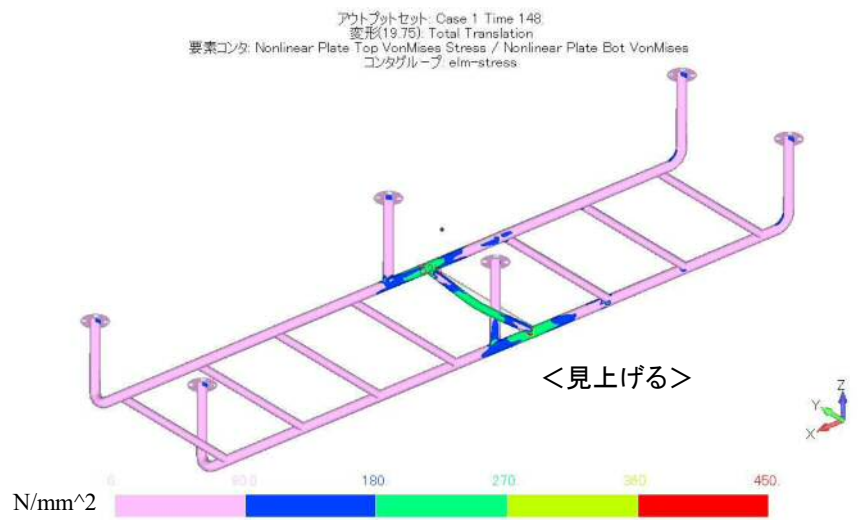
C2条件のミーゼス応力

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

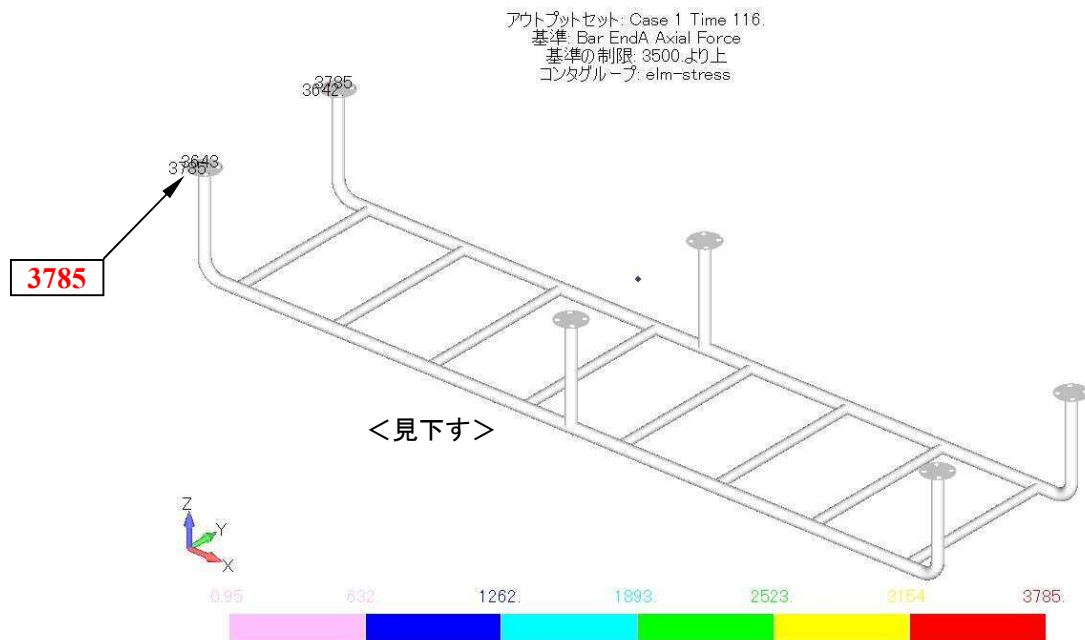


<見下す>

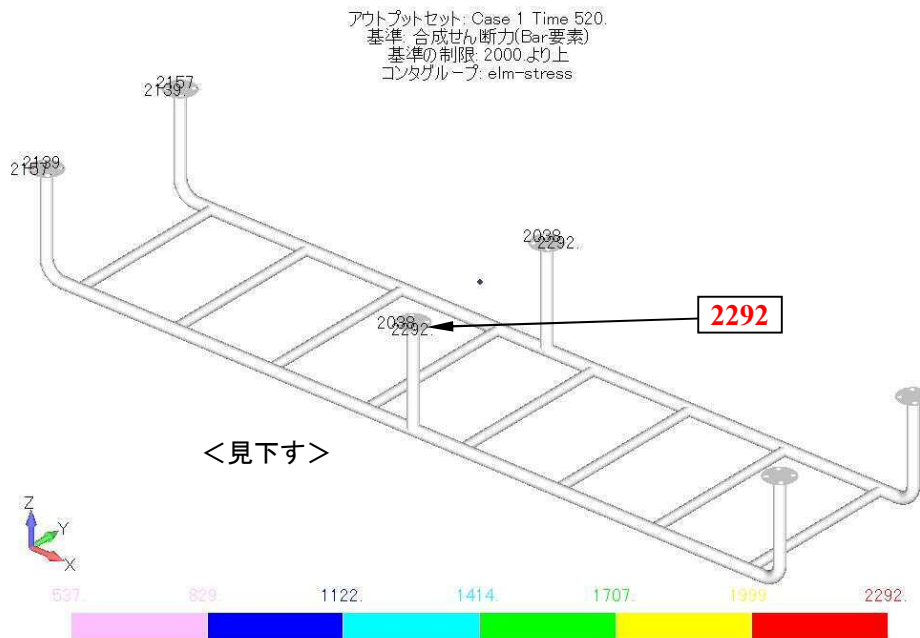


C2条件のボルト(コーチスクリー首下75)軸力とせん断力

【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

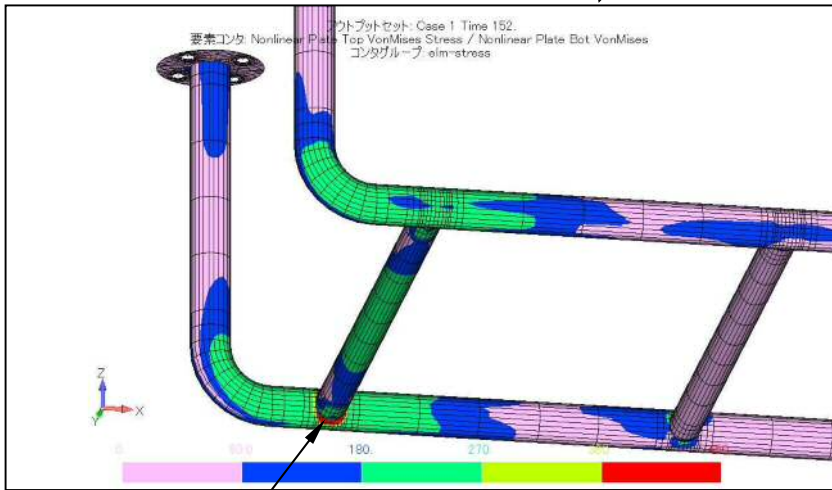
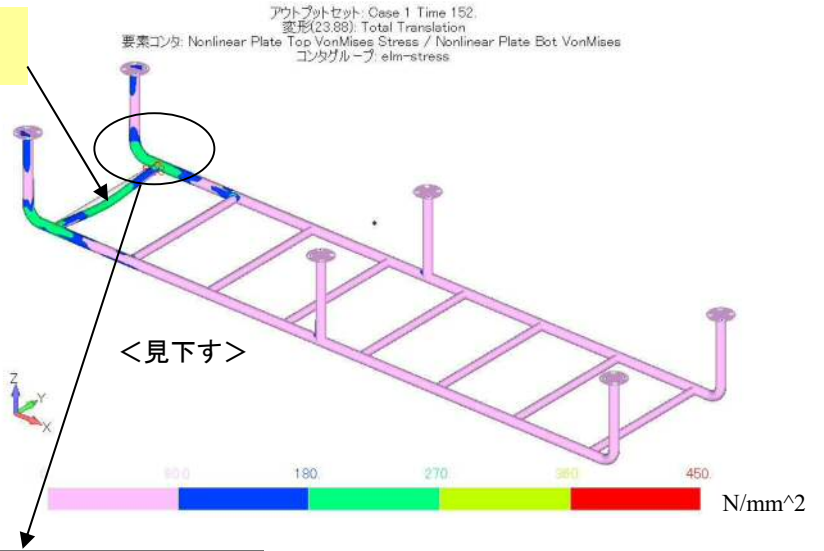


C3条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

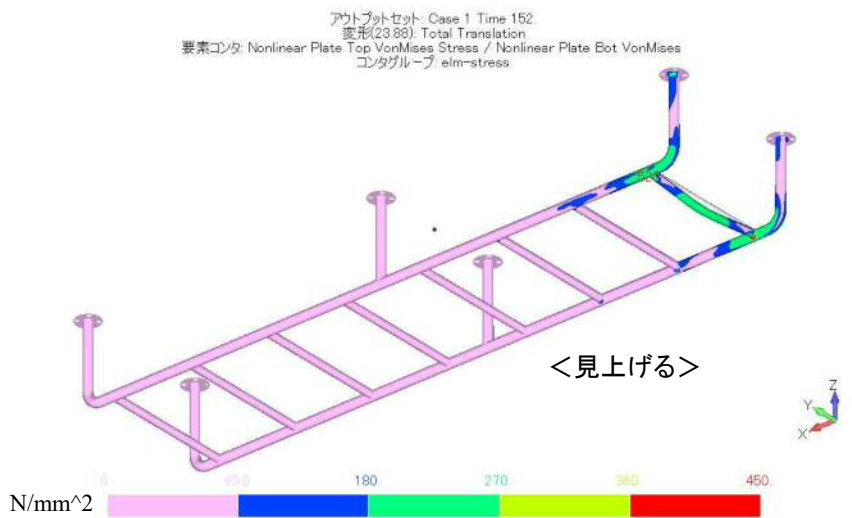
※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

Max 23.7mm
荷重点変位



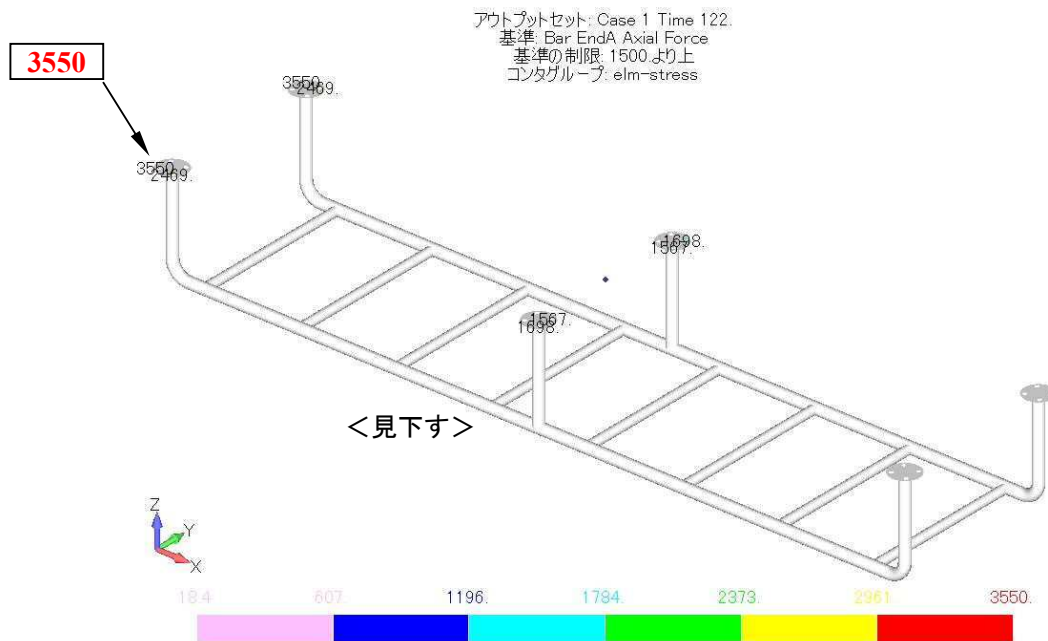
523

<見上げる>

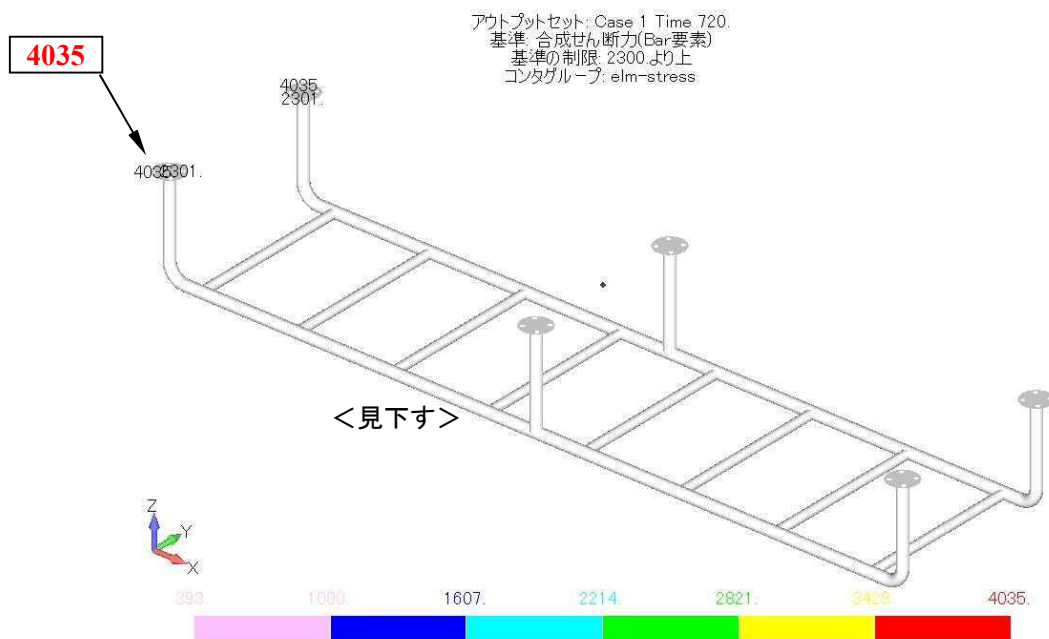


C3条件のボルト(コーチスクリー首下75)軸力とせん断力

【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

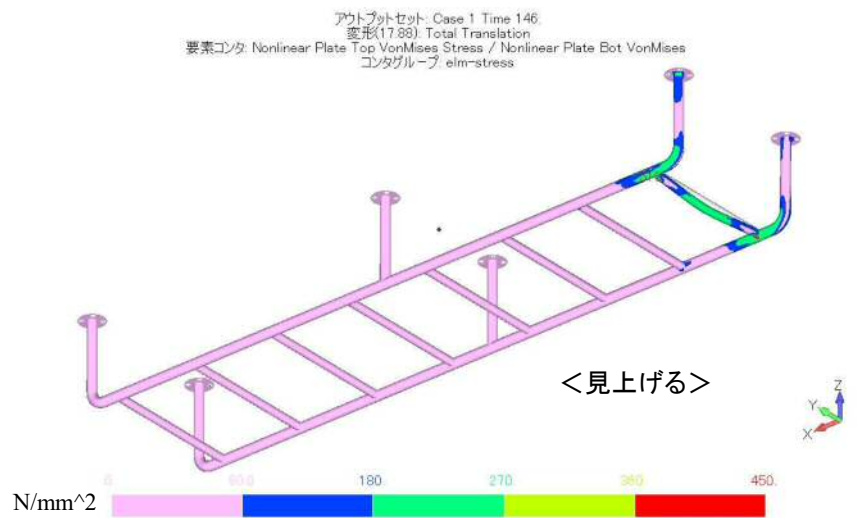
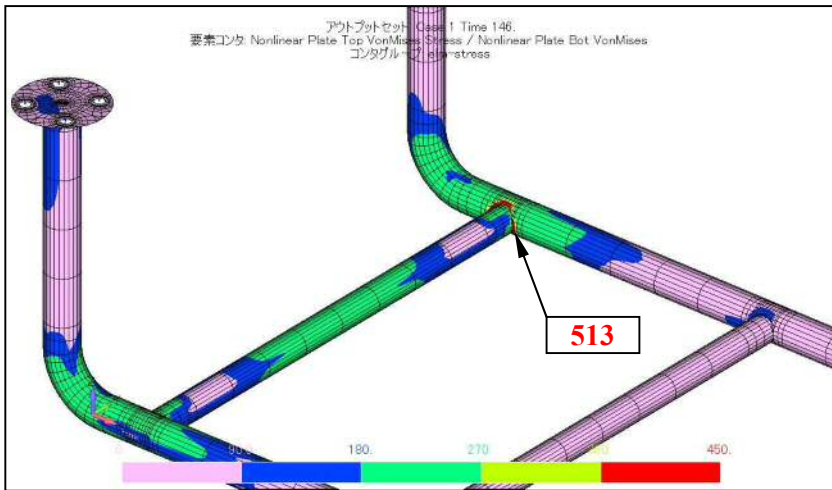
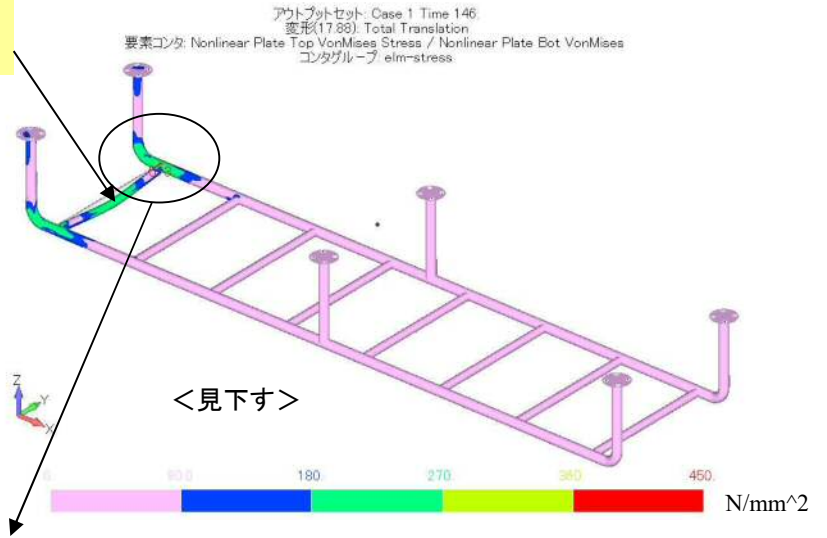


C4条件のミーゼス応力

変形スケール×1倍

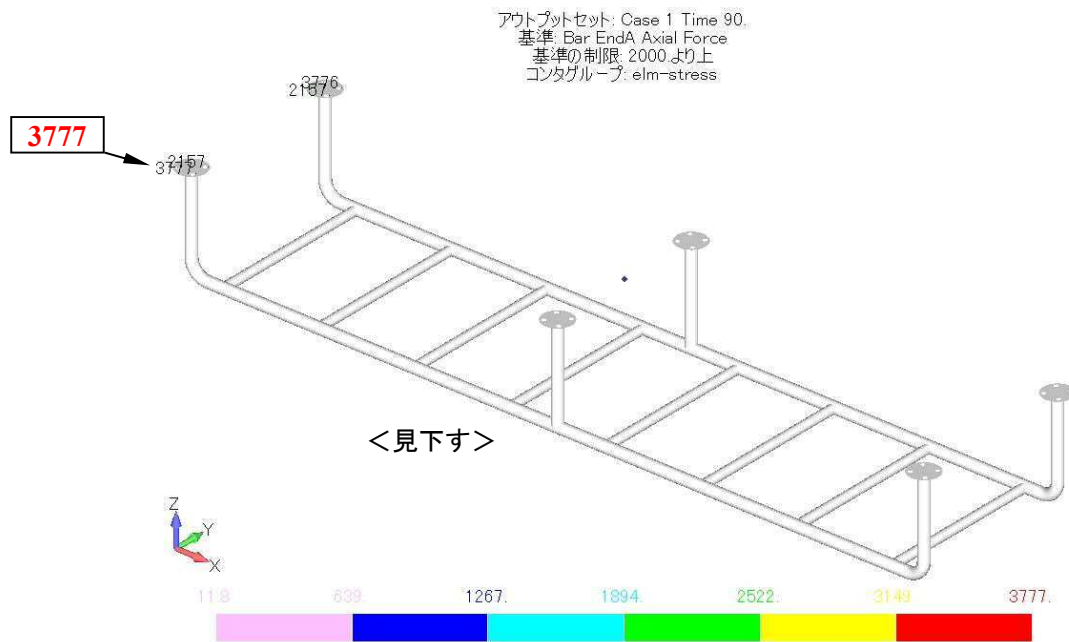
※SUSの引張強度に到達した時点の応力分布

Max 16.0mm
荷重点変位

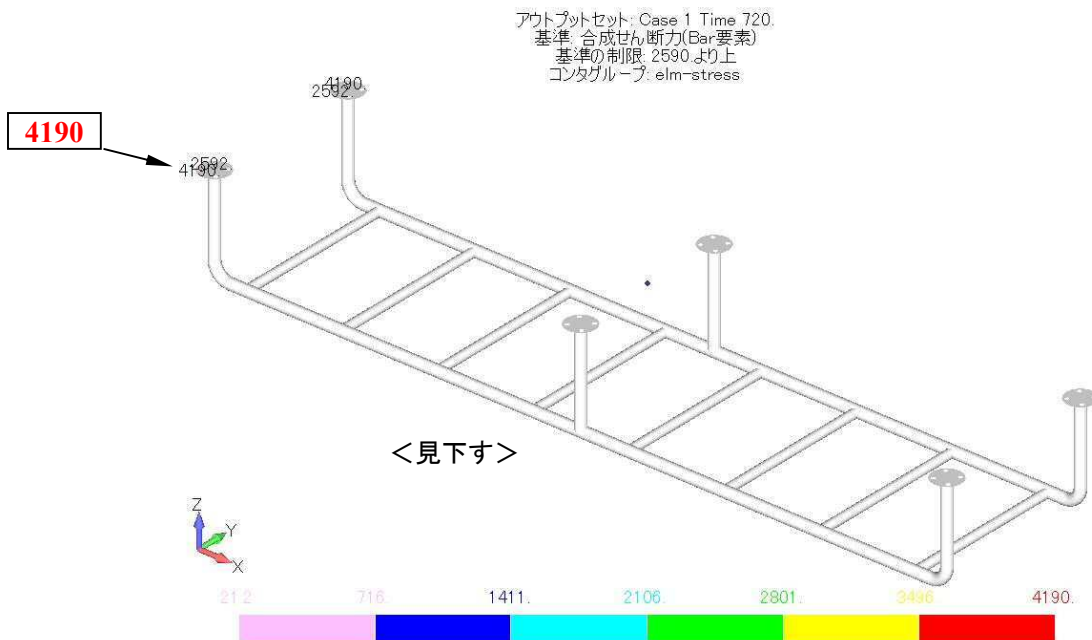


C4条件のボルト(コーチスクリー首下75)軸力とせん断力

【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



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	6668	6276	6472	6178
	溶接強度	260	4805	4903	4805	4903
コーチスクリュー 10×75	軸力	3816	5197	4707	5001	3433
	せん断	4382	29418以上	24515以上	34321以上	34321以上

- 雲梯自体の耐荷重は6178N(溶接考慮時は4805N)である
- コーチスクリュー10×75を使う場合の耐荷重は3433Nになっており、雲梯自体の破壊よりも先に抜けてしまう。