

1. 説明

Para Vis でモデルの 6 応力状態 (垂直応力、せん断応力) を確認することが出来る。

- 図より赤色が圧縮、青色が引っ張りであることが分かる。
- σ_{xx} より、屋根部材の軸直角方向の応力成分が分かる。
- σ_{yy} より、屋根部材の軸方向の応力成分が分かる。
- σ_{zz} より、骨組みの斜材の応力状態が分かる。
- せん断応力からせん断への寄与を確認出来る。

2. X 剛結モデル

- スパン 240mm, 幅 60mm
- 骨組 ($E=9\text{GPa}$, $\nu=0.4$)、床版 ($E=206\text{GPa}$, $\nu=0.3$)
- 載荷板 ($3 \times 54\text{mm}^2$) に群集荷重 (5kN/m^2)

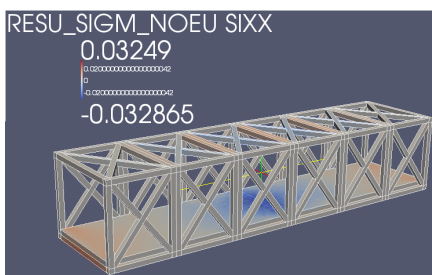


図-1 σ_{xx}

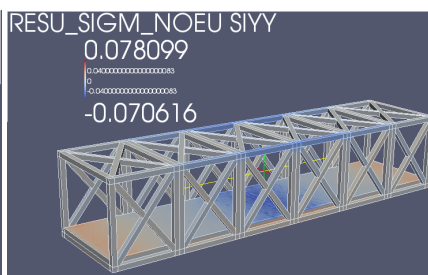


図-2 σ_{yy}

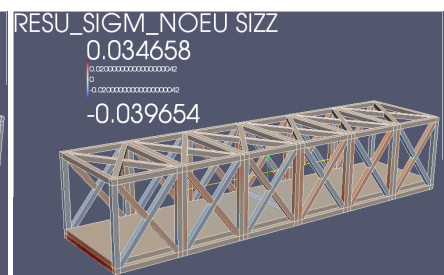


図-3 σ_{zz}

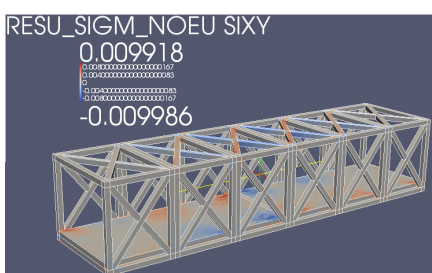


図-4 σ_{xy}

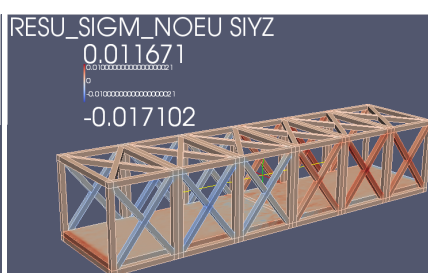


図-5 σ_{yz}

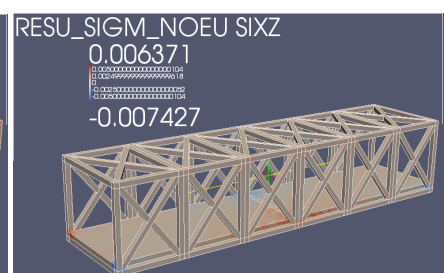


図-6 σ_{zx}

σ_{xx} 、 σ_{yy} より、屋根部材が構造部材として寄与できている事が分かる。また、 σ_{zz} より斜材部分で引張応力、圧縮応力が正確に現れている。これらのことから、楕円モデルにおいても、直応力から屋根材・斜材がどの程度構造部材として寄与できているか確認できるはずである。

値は σ_{yy} が最も大きい。梁の中央に載荷しているから、それはそうか。

せん断応力の分布では、 σ_{yz} において斜材部分で断応力が現れている。箱断面なので、せん断の影響は大きいと思われる

3. 楕円 + 軸方向部材モデル

楕円に軸方向部材を取り付けたモデルの応力状態を para vis で見る。

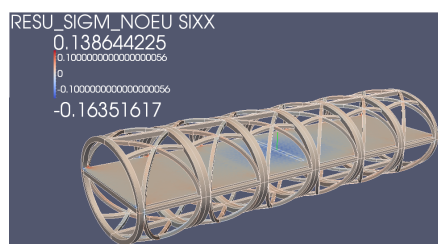


図-7 σ_{xx}



図-8 σ_{yy}

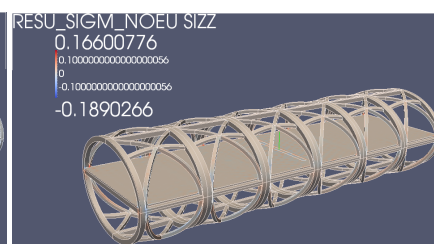


図-9 σ_{zz}

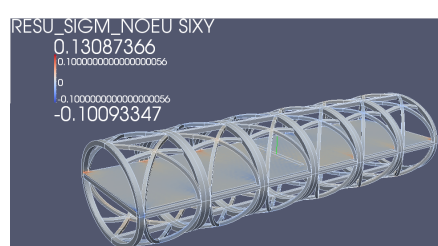


図-10 σ_{xy}

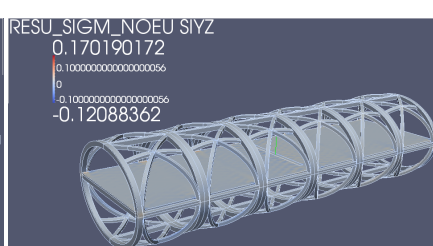


図-11 σ_{yz}

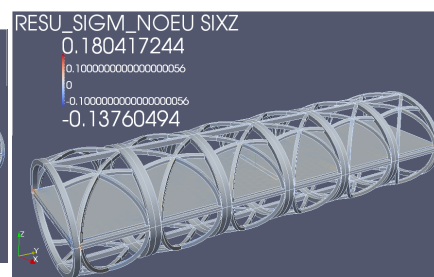


図-12 σ_{zx}

楕円 + 軸方向部材モデルの応力状態を見ると、上の図のようになった。6 応力を見ると、屋根材にあたる斜材部材には引張、圧縮がほぼ現れていない。つまり、屋根部材に応力が伝達しておらず、構造部材として寄与できていないことが分かる。

せん断応力はすべて負の値で算出されており、何を表しているのかよく分からない。

4. 楕円 + 軸方向部材 + 柱部材モデル

上記のモデルの床版中央に柱部材を取り付けることで、屋根材に応力が伝わるのではないかと考えた。

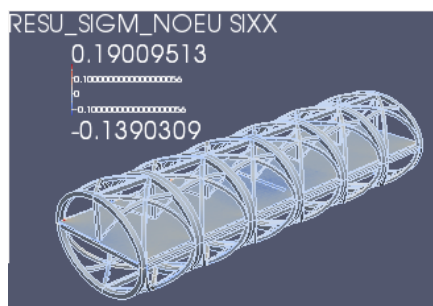


図-13 σ_{xx}

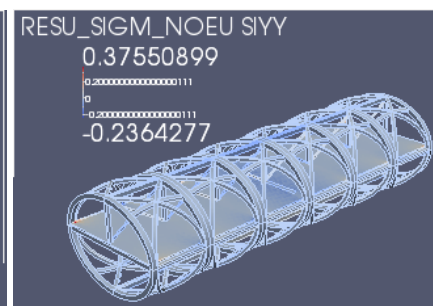


図-14 σ_{yy}

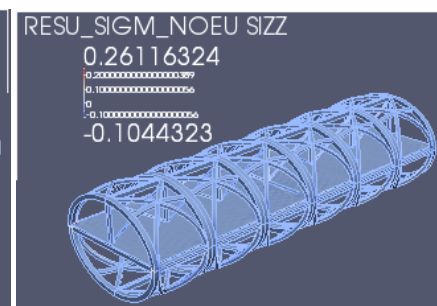


図-15 σ_{zz}

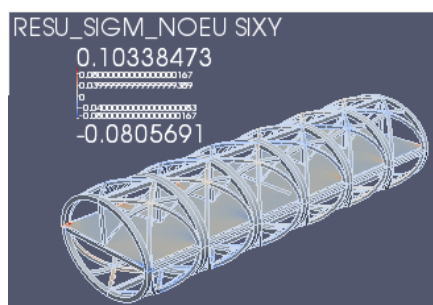


図-16 σ_{xy}

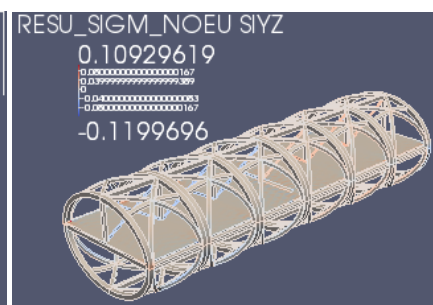


図-17 σ_{yz}

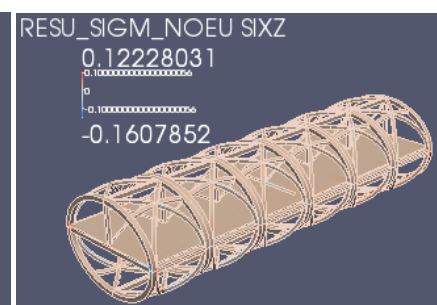


図-18 σ_{zx}

柱部材を取り付けると、 σ_{xx} でわずかに斜材に圧縮が出ているが、全体を見るとほぼ応力が伝わっていない。 σ_{yy} では斜材には応力が出ていない。 σ_{zz} では全圧縮になっている。

ただ、せん断応力を見ると、柱部材を取り付けたモデルのほうが大きく現れていることが分かる。 σ_{yz} では取り付けた柱部材に、X 剛結モデルのような応力状態が現れた。 σ_{zx} ではすべて正 (引張?) になった。

5. まとめ

柱部材を取り付けても、斜材には応力がうまく伝わらないことが分かった。ただ、柱部材自体には X 剛結モデルと同じような応力が現れていたため、柱部材は場所を考えて取り付ければ、応力がうまく伝わる構造になるかも？