

例題でわかる！ Fusion360 でできる設計者 CAE 正誤表

- (1) 78 ページ 式の表記に誤りがあった。
- (誤) $Z=bk^2/6$
- (正) $Z=bh^2/6$

ここで、Mはモーメント、Zは断面係数です。最大のモーメントは棒の根本に発生しますから、荷重Pである100Nと長さ300mmの掛け算で計算できますから、30,000 N・mになります。断面係数Zは、長方形の断面の場合、

$$Z = \frac{bh^2}{6}$$

になります。bは長方形の幅、hは高さです。今回の場合、bが50、hが10なので、833.3になります。

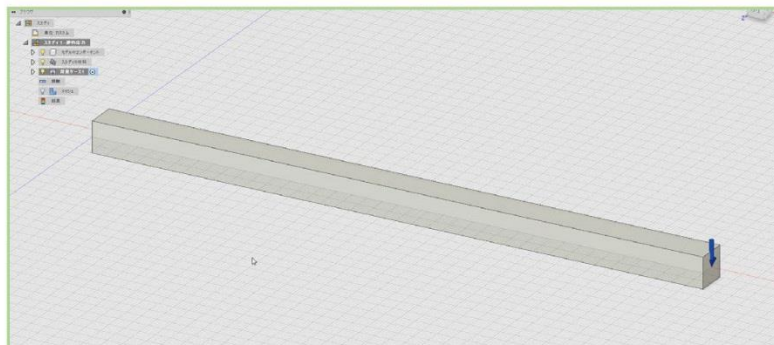
したがって、 σ_{max} は、約36Nになります。今回の場合には、30.48Nなので、約17%低い値になっていますし、さらに最大の応力は根本ではない場所で発生しています。これには、いくつかの理由があります。後述するメッシュの粗さも理由の一つですが、実はこの解析モデルの拘束条件自体が理論値とは異なるものなのです。理論値の状態では、荷重がかかる断面も自由に變形してその面積を拡大することができます。ところが、今回のような拘束では断面の面積は變形できないため理論値では考慮していない応力が発生します。それが答えの差にもなっています。理論値と比較できる場合などは、答えが合わなくて悩む前に、自分の解析とそもそもの想定が一緒であるかどうかを確認しておく必要があります。

ここで、拘束条件の差が、解析結果の差に十分な影響を与えることを見てください。

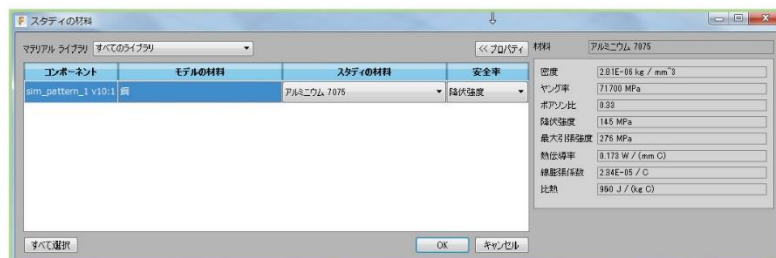
- (2) 123 ページ下図 違う図が入っていた。またそのコメントに誤りがあった。
(正)

早速、Fusion360 を使って解析をしてみます。

今回使用するモデルは 10mm × 10mm の断面、長さが 200mm の四角い棒で、これに 150N の荷重をかけてみます。材料は、アルミ 7075 を使用します。



▲左側の端面を完全に拘束し、右側の端面に下向きに 150N の荷重を載荷します。

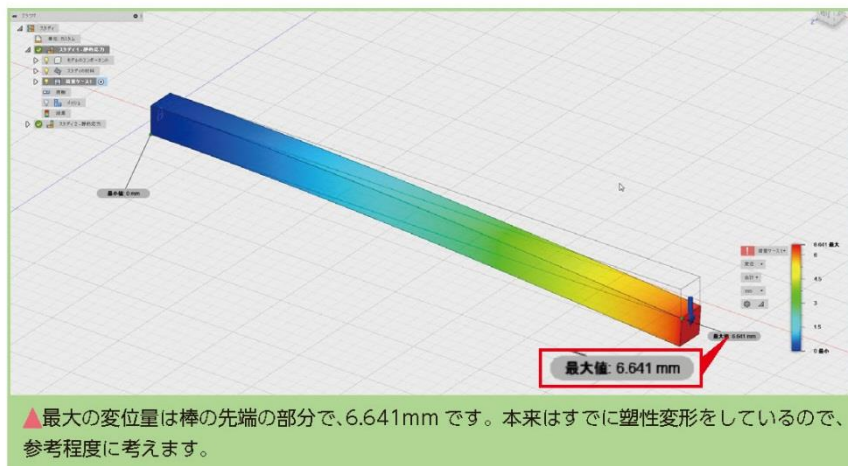


▲アルミニウム 7075 を割り当てます。この材料のヤング率は、71,700MPa、降伏強度は 145MPa です。

- (誤) この材料のヤング率は、71,700MPa、ヤング率は 145MPa です。
(正) この材料のヤング率は、71,700MPa、降伏強度は 145MPa です。

(3) 125 ページ下図 違う図が入っていた。

(正)



5.1.1 改善案1

剛性を高くする、つまり硬くすると考えると、もっと硬い材料を使ってはどうだろうかと思えることがあるかもしれません。

材料を変化させた場合の結果を見えます。



▲材料を合金鋼に置き換えます。ヤング率は、205,000MPa ですから確かに応力と歪みの関係で見たととき、「硬い」材料といえます。もっとも、降伏強度は 250MPa なので、先程のアルミ 7075 と比較しても、それほど降伏強度が高くなったとは言えません。