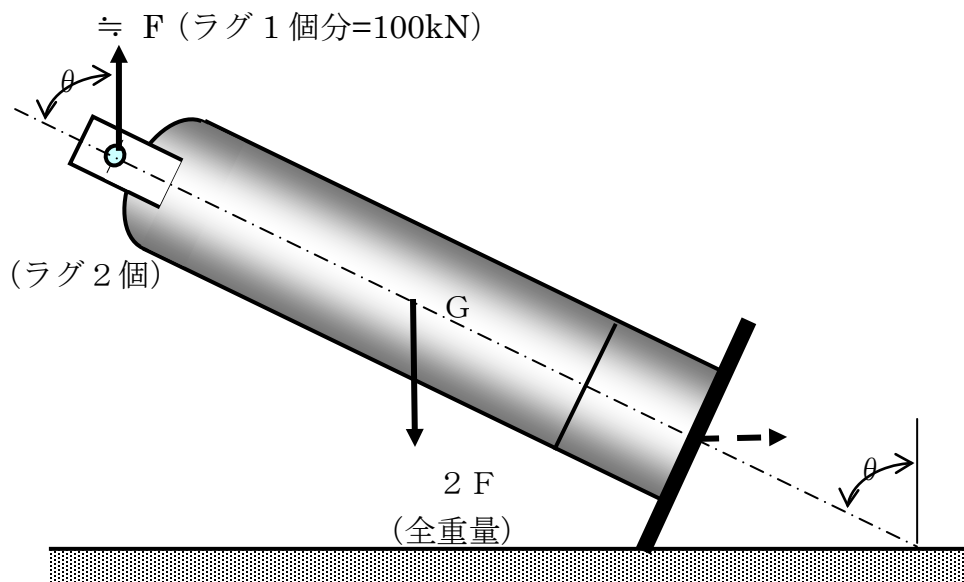
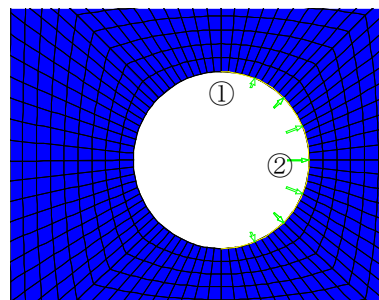
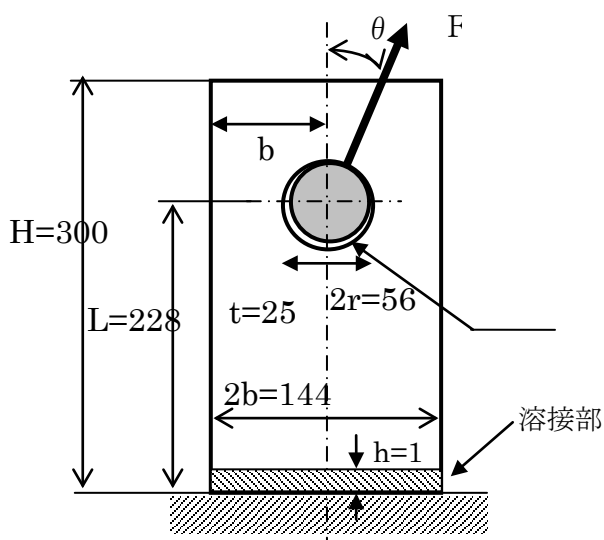


問題 1－8 タワーのリフティングラグ

図のような 20t (200kN) のタワーを吊り上げるために、タワーに取り付けるリフティングラグを設計する



リフティングラグは下図左のような寸法 (t は厚さ) である。下部はタワーに溶接されている。力の伝達はピンで行われるが、荷重の境界条件としては、下図右のような、値に傾斜をつけた分布荷重で表現せよ。また、下部 10mm の部分は溶接部で別途補強されているため、評価から除外せよ。



引張り時の傾斜境界条件の与え方。
①で分布荷重 0、②で 1 になるように、線形の分布荷重を与える。トータルの荷重は計算して見積もる。
 $F=4rPt/\pi$ となるはず。

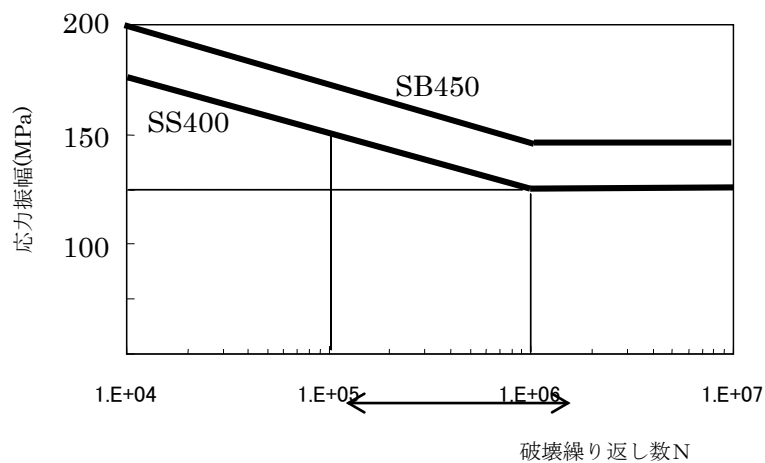
ただし材料は SS400 とする。 θ はタワーを持ち上げる過程で、 90° から 0° まで変化する。

(1) θ が 90° の場合、解析を行い、解析メッシュの評価とオーダーエスティメーション

を行え。

- (2) θ が $0, 45, 90^\circ$ のときの解析を行い、いつが一番応力が高くなるか、その理由とともに述べよ。
- (3) 本リフティングラグは降伏応力に達することなく、何 t まで持ち上げることができるか？
- (4) 本リフティングラグは、 $20t$ のタワーを複数回持ち上げるために使用することが妥当か？疲労の評価を行え。
- (5) *Mises 相当応力を現在のモデル以下に抑えつつ、リフティングラグを 20%軽量化したい。設計指針を立てよ。ただし、 r, t, h は固定である。 H, b, L や形状は変えて構わない。

材料	ヤング率 E	ポアソン比	降伏応力 σ_Y	引張強さ σ_B	疲労強度
SS400	205[GPa]	0.3	300[MPa]	400[MPa]	下記 SN 曲線を参照



(略解)

- 1) 2) 90° の場合が曲げの効果が一番大きくなるため応力が高くなる。オーダーエスティメーションは 90° の場合は片持ちはりの式で行うとおおよそ一致する。
- 3) 4) 現状の設計だと降伏応力は超えないが、疲労は十分ではない。
- 5) 応力がかかっていない部分を削る。実際の製品参照