

問題 3-7 クランクの設計

図 1 のようなクランクの一端を固定し、他端に荷重を作用させる問題で、応力を許容値以下におさめるという条件下で、最小重量設計を行う。

クランクの形状は、 ϕ (直径) =16mm、高さ 8mm の円柱 A と、 ϕ (直径) =9mm、高さ 5mm の円柱 B がつながっている。つながっている部分は図 2 の直方体の灰色部分をはみ出さないこと。また、yz 平面に対しては対称とする。穴をあけることをできるが、中空構造は許されない。

拘束条件は円柱 A の-z 側の ϕ =16mm の円形面を完全拘束し、円柱 B の +z 側の ϕ =9mm の円形面に、x 方向に 800N の荷重を作用させる。ヤング率を 200GPa、ポアソン比を 0.3、質量密度を 7.8 mg/mm^3 とする。

円柱 A 部を除いて、フォンミーゼス相当応力が 100MPa 以下になる最小重量構造を求めよ。

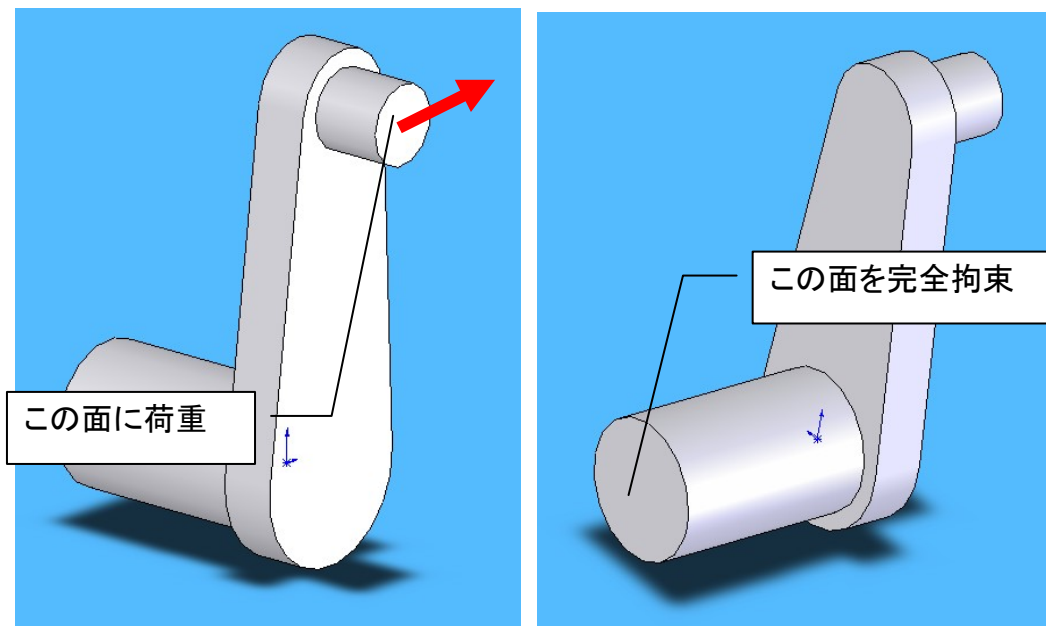


図 1 クランクの構造

(略解)

直列構造と見なせるので、先端の部分から設計していく。曲げ・ねじりモーメントを考える。