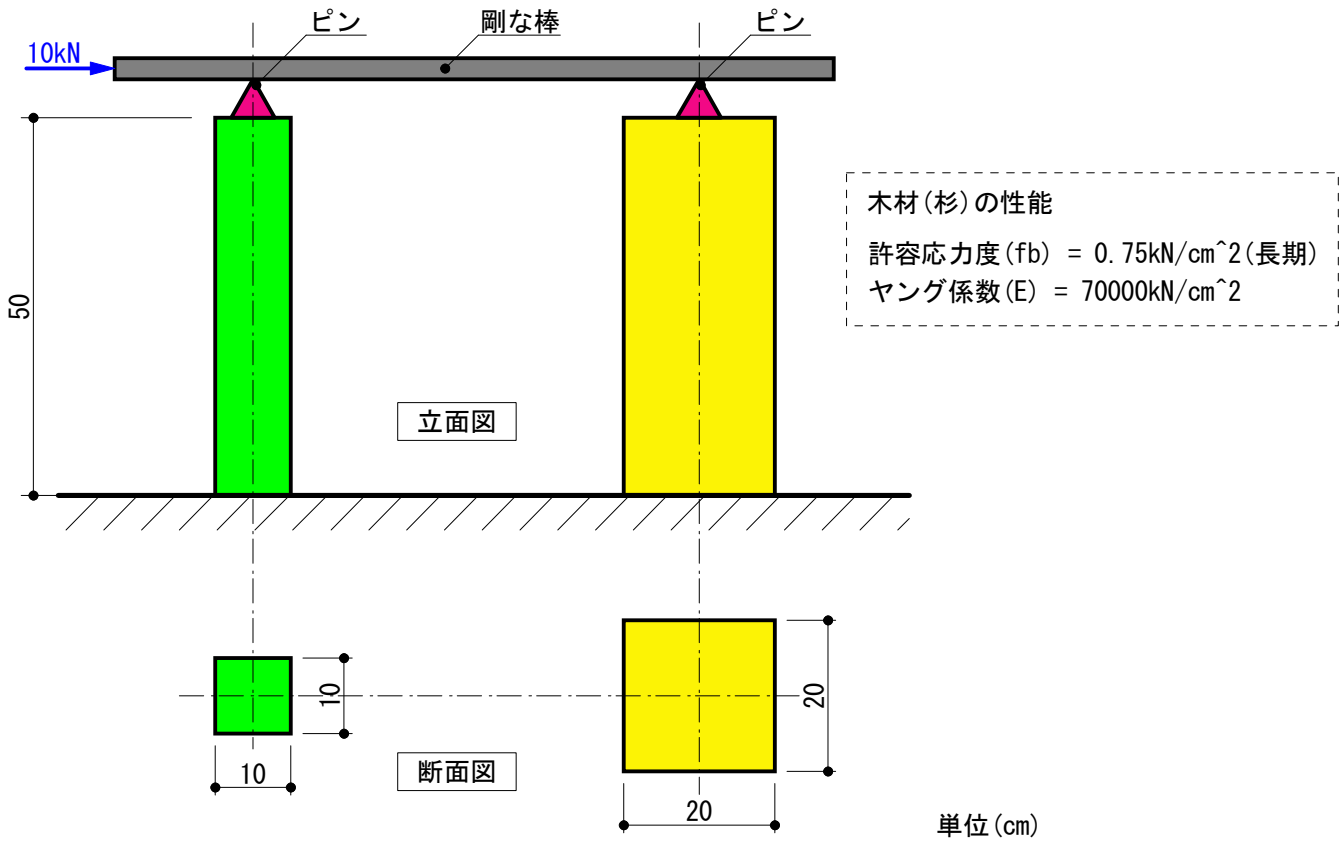
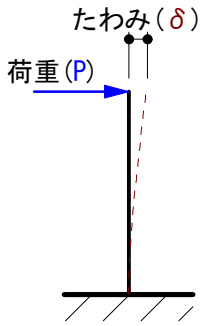
■問題　図のように柱脚を固定した2本の柱があり、その柱頭をピン接合した剛な棒で連結している。
剛な棒の端部に水平荷重(10kN)が作用する場合、柱脚のA、B点における曲げ応力の安全性を検討せよ。
ただし、柱は木材(杉)とし、剛な棒の厚さとピンの高さは無視する。



・断面の性質
・断面二次モーメント(I)、断面係数(Z)の意味を理解していなければ、解くことができない問題です。

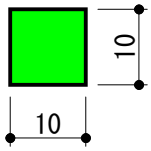
■解説
剛性(変形量)により、水平荷重(10kN)を分配します。

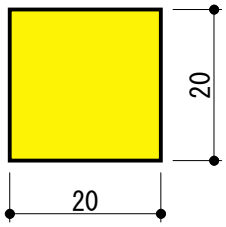


片持ち梁のたわみ(δ) = PL^3/3EI

材長(L)、ヤング係数(E)は、2本の柱とも同じなので、荷重(P)の分配率は、
断面二次モーメント(I)によって決まります。

▼断面二次モーメント(I)を求めます。



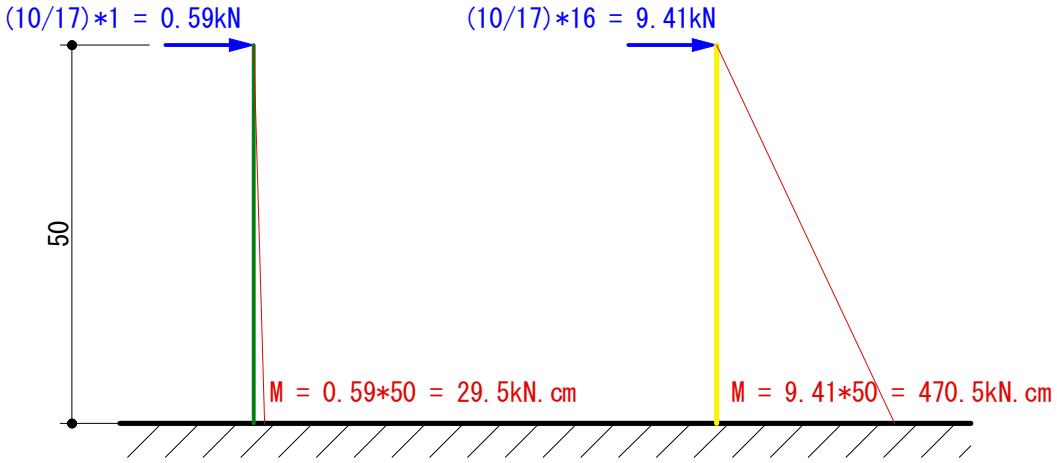


I = bh^3/12
= 10*10^3/12
= 833.33cm^4

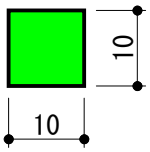
I = bh^3/12
= 20*20^3/12
= 13333.33cm^4

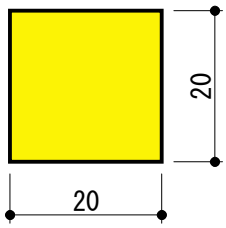
13333.33/833.33 = 16
従って、荷重(P)の分配率は1:16となります。

▼柱脚の曲げモーメント(M)を求めます。



▼断面係数(Z)を求めます。





Z = bh^2/6
= 10*10^2/6
= 166.66cm^4

Z = bh^2/6
= 20*20^2/6
= 1333.33cm^4

▼断面の応力度(σ)を求めます。

σ = M/fb.Z
= 29.5/0.75*166.66
= 0.235 < 1.00 OK
従って、安全である。

σ = M/fb.Z
= 470.5/0.75*1333.33
= 0.47 < 1.00 OK
従って、安全である。

答え　2本の柱はどちらも安全である。