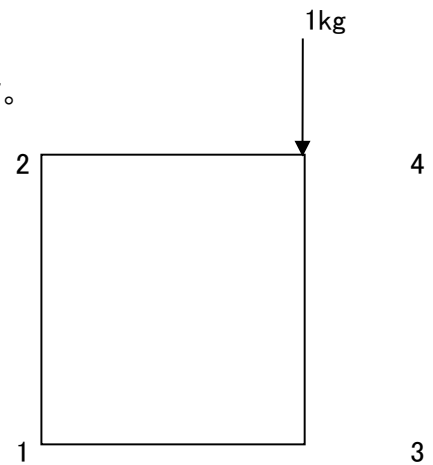


正方形要素による有限要素法についての学習

設計事務所では必ず見たり耳にする有限要素法ですが、私の専門分野なので説明しますね。
ケアレスミスが有ったら済みません。

まずは1要素

この四角形に力が加わったとしてどうなるか変位を計算する式です。



正四角形の辺の長さは1cm

縦弾性係数は「縦」kg/cm² 接点1と2間の弾性率は、要素が片側の場合「0.5*12縦」とします。

横弾性係数も「横」kg/cm²(剪断力の係数だよ)

全ての弾性係数は要素形状と物性値から解っているという前提です。

解っていないのは各接点のY座標です。

接点1と3は固定されているとする

要素4荷重より $0.5 \times 24 \text{横} \times \text{変形}(4Y - 2Y) + 0.5 \times 34 \text{縦} \times \text{変形}(4Y - 3Y) = 1 \text{kgY}$

要素3より $3Y = 0$

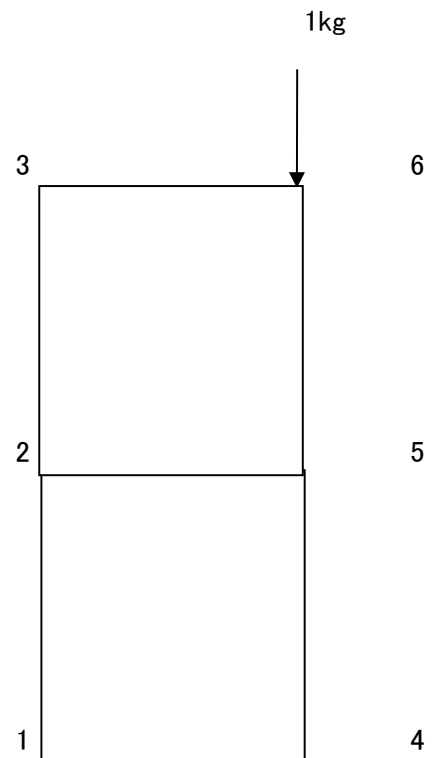
要素2荷重より $0.5 \times 12 \text{縦} \times \text{変形}(2Y - 1Y) - 0.5 \times 24 \text{横} \times \text{変形}(4Y - 2Y) = 0 \text{kgY}$

要素1より $1Y = 0$

接点4、接点2につきその隣り合う、接点との力関係を方程式化する。

接点が増えても同じ、接点のY座標が変数として増えるが、方程式も増える。

要素を二つにしてみます。



接点1と4は固定されているとする

要素6荷重より $0.5 \times 36 \text{横} \times \text{変形}(6Y-3Y) + 0.5 \times 34 \text{縦} \times \text{変形}(6Y-5Y) = 1 \text{kg}Y$

要素5荷重より $0.5 \times 45 \text{縦} \times \text{変形}(5Y-4Y) + 25 \text{横} \times \text{変形}(2Y-5Y) + 0.5 \times 45 \text{縦} \times \text{変形}(6Y-5Y) = 0 \text{kg}Y$

要素4より $4Y = 0$

要素3荷重より $-0.5 \times 36 \text{横} \times \text{変形}(6Y-3Y) + 0.5 \times 23 \text{縦} \times \text{変形}(3Y-2Y) = 0 \text{kg}Y$

要素2荷重より $0.5 \times 12 \text{縦} \times \text{変形}(2Y-1Y) - 25 \text{横} \times \text{変形}(2Y-5Y) - 0.5 \times 23 \text{縦} \times \text{変形}(3Y-2Y) = 0 \text{kg}Y$

要素1より $1Y = 0$

X荷重の計算はと聞こえて来ました。YとXを別々に解けば線形解析の場合足し合わせが出来るのですよ。

非線形解析は線形解析で、少しずつ荷重と変形を増やし、要素の変形により荷重方向や、弾性係数が変わってきます。

平面要素で計算していますが、ソリッド要素はモーメントが無い事については、シェルやメンバーより簡単です。

四角形が正四角形でないと要素の弾性係数の計算が複雑になってきますが、

本質論としては沢山の正方形で大抵の形は作れるが基本に有り、要素の数を削るため長方形等にするのです。