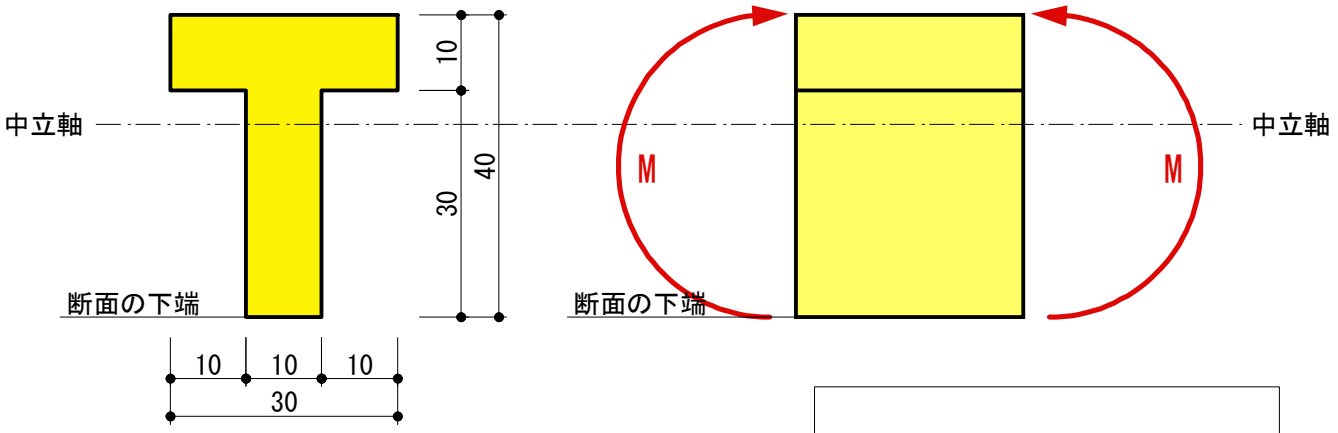
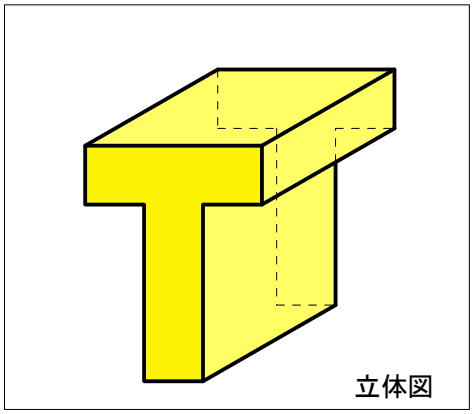
■問題　図のような断面に曲げモーメント(M)が作用している。この断面が降伏曲げモーメント以下にあるときの中立軸の位置と、全塑性モーメントに達したときの中立軸の位置を求めよ。
ただし、中立軸の位置は断面の下端から測るものとする。

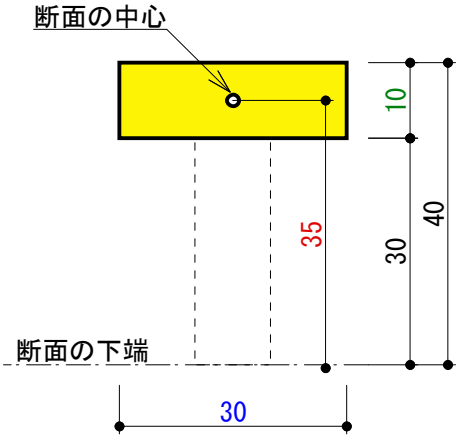




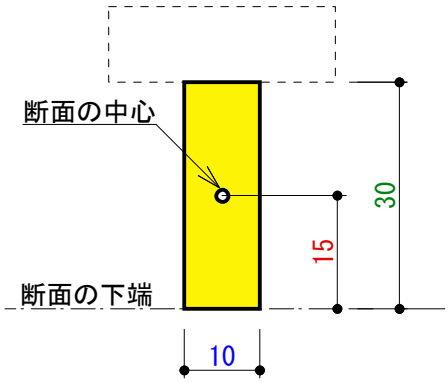
・難しいことを問われているように感じますが、計算自体は難しくありません。

■解説
まず断面が降伏曲げモーメント以下状態にあるときの中立軸から解いてみます。
降伏曲げモーメント以下 = 許容応力度状態 ですので、断面係数(Z)による計算が成り立つ状態ということになります。
つまり、中立軸は断面の重心にあります。

▼重心の位置は、断面一次モーメントで求めます。断面を2つに分けて計算します。



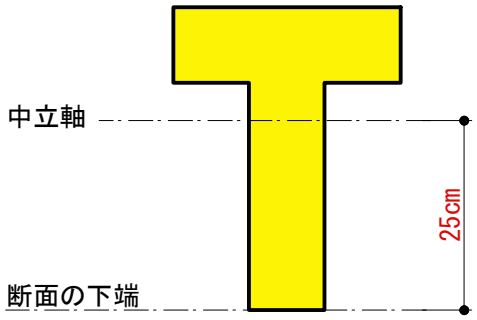
A*y = (30*10)*35 = 10500 cm^3



A*y = (10*30)*15 = 4500 cm^3

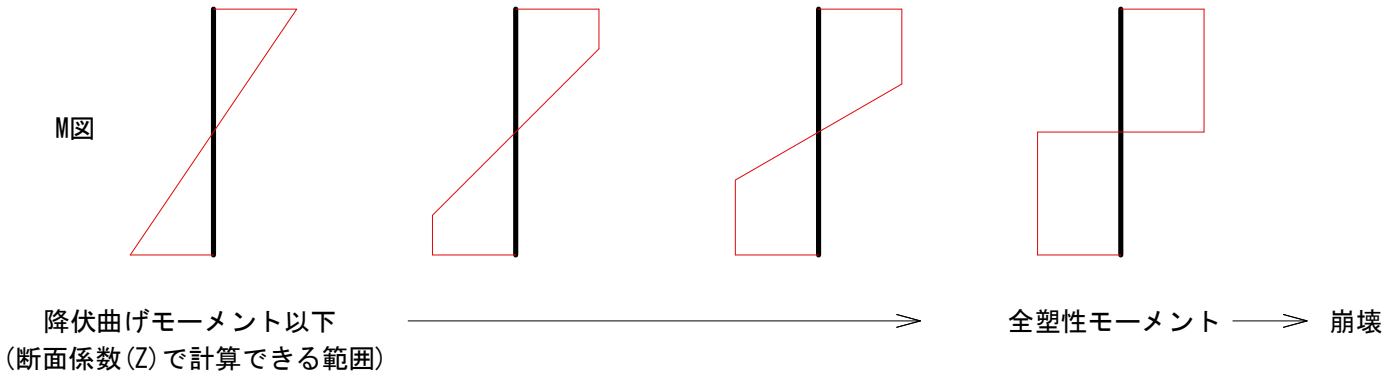
▼断面一次モーメント
10500 + 4500 = 15000 cm^3

▼中立軸 = 15000 / 総断面積 = 15000/600 = 25cm

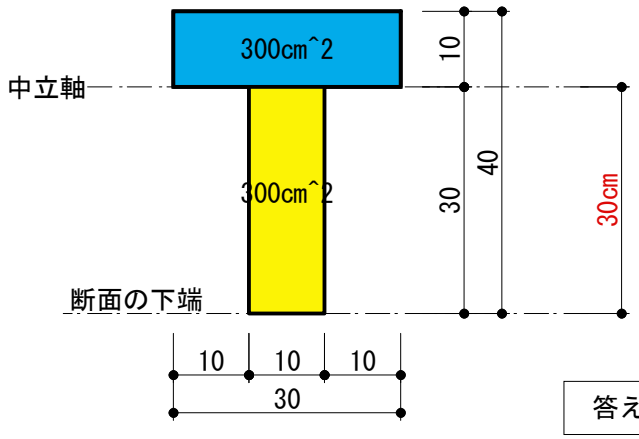


答え　降伏曲げモーメント以下のときの中立軸 = 25cm

▼つぎに全塑性モーメントの中立軸を解いてみます。
降伏曲げモーメントを超えると、下図のように応力が変化し、やがて全塑性モーメントに到達し断面は崩壊します。
つまり全塑性モーメントとは、断面に最大まで荷重がかかり崩壊寸前の状態を言います。



▼断面が大きいものほど強いので、単純に面積を半分に割った線が中立軸となります。



答え　全塑性モーメントのときの中立軸 = 30cm