材料力学の基本公式

垂直応力$\sigma = \dfrac{P}{A}$　最大せん断応力$\tau_{\max} = \dfrac{16T}{\pi d^3}$　　最大応力（曲げ）$\sigma_{\max} = \dfrac{32M}{\pi d^3}$

垂直ひずみ$\varepsilon = \dfrac{\lambda}{l}$

引張り強さσ_B

弾性変形＝元に戻る

塑性変形＝元には戻らない

降伏点＝限界値

0.2%耐力＝0.2%の永久変形

引張り圧縮のフックの法則　$\lambda = \dfrac{Pl}{EA}$

Eはヤング率＝縦弾性係数　（鋼 E=206GPa）ポアソン比ν≒0.3

サンブナンの原理　幅の 2 倍で一様

ひずみエネルギー$U = W = \dfrac{1}{2}P\lambda = \dfrac{P^2 l}{2EA}$

面を摩擦するような応力＝せん断応力

垂直応力が最大または最小となる面はせん断応力が作用しない面

せん断応力$\tau = \dfrac{P}{A}$

ねじれ角$\phi = \dfrac{Tl}{GI_p}$

せん断応力線図：SFD

曲げモーメント線図：BMD

自由体を取り出す場合、荷重点で切断してはいけない。

はりの曲げの微分方程式　$EI\dfrac{d^2w}{dx^2} = -\dfrac{M}{EI}$

片持ち梁の先端の変位と傾き

- 集中モーメント：$\delta = \dfrac{Ml^2}{2EI}$　$\theta = \dfrac{Ml}{EI}$
- 集中荷重：$\delta = \dfrac{Pl^3}{3EI}$　$\theta = \dfrac{Pl^2}{2EI}$
- 分布荷重：$\delta = \dfrac{ql^4}{8EI}$　$\theta = \dfrac{ql^3}{6EI}$

断面二時モーメント・断面係数

- 長方形：$I = \dfrac{1}{12}bh^3$　$Z = \dfrac{1}{6}bh^2$
- 三角形：$I = \dfrac{1}{36}bh^3$
- 丸棒：$I = \dfrac{\pi d^4}{64}$　$Z = \dfrac{\pi d^3}{32}$

はりの曲げにおけるひずみエネルギー$W = \dfrac{M^2 l}{2EI}$　$U = \int_0^l \dfrac{M^2}{2EI}dx$

最小の座屈荷重$P_{cr} = \dfrac{\pi^2 EI}{4l^2}$：オイラーの座屈荷重