

# 構造力学 I

## 目次

1. 総論
  1. 1 構造力学とは
  1. 2 学ぶ内容
  
2. 力と応力
  2. 1 力の平衡と内力
  2. 2 応力の定義と2つの応力成分
    2. 2. 1 応力の定義
    2. 2. 2 ある点の応力
    2. 2. 3 2つの応力成分一直応力とせん断応力
  2. 3 応力の性質と符号および単位
    2. 3. 1 応力成分の性質
    2. 3. 2 応力の符号
    2. 3. 3 応力の単位
  2. 4 一点Pの応力状態一点Pにおける任意の面上の応力と座標軸方向の応力との関係
  2. 5 応力の Mohr 円と主応力
    2. 5. 1 応力の Mohr 円
    2. 5. 2 Mohr 円上における $\theta$ 方向の応力成分の位置と Mohr 円の描き方
    2. 5. 3 主応力 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ と主応力の向き
    2. 5. 4 3次元における主応力
  
3. 変位とひずみ
  3. 1 変位関数
  3. 2 ひずみ
    3. 2. 1 変形とひずみ
    3. 2. 2 1点におけるひずみの定義(その1) -  $(\epsilon_x, \epsilon_y, \gamma_{xy})$  の定義
    3. 2. 3 ひずみと変位の関係
    3. 2. 4 変位とひずみの単位と符号
  3. 3 任意点Pにおける $\theta$ 方向(x軸から反時計回りに測って)の2つのひずみ成分 $(\epsilon_\theta, \gamma_\theta)$ とひずみ成分 $(\epsilon_x, \epsilon_y, \gamma_{xy})$ との関係
    3. 3. 1 任意点P(x, y)における $(\epsilon_\theta, \gamma_\theta)$ の定義
    3. 3. 2 任意点P(x, y)における $(\epsilon_\theta, \gamma_\theta)$ と $(\epsilon_x, \epsilon_y, \gamma_{xy})$ との関係
  3. 4 主ひずみ、最大せん断ひずみ、ひずみの Mohr 円
    3. 4. 1 ひずみの Mohr 円
    3. 4. 2 ひずみの Mohr 円の描き方
    3. 4. 3 主ひずみとその向き
  3. 5 ひずみの計測: $(\epsilon_x, \epsilon_y, \gamma_{xy})$ の決定方法
  3. 6 補足 体積ひずみ $\epsilon_v$
  
4. 均質・等方弾性体の応力とひずみの関係(構成方程式)およびひずみエネルギー
  4. 1 はじめに
  4. 2 線形弾性・等方性・均質

- 4. 3 材料試験
  - 4. 3. 1 材料試験とは
  - 4. 3. 2 一軸引張（圧縮）試験下で得られる線形弾性体の応力-ひずみ関係
  - 4. 4 重ね合わせの原理と解の唯一性
  - 4. 5 種々の弾性定数の導入とそれらの間の関係
  - 4. 6 種々の拘束条件下における応力とひずみの関係
  - 4. 7 演習問題
  - 4. 8 ひずみエネルギー
    - 4. 8. 1 仕事とエネルギー
    - 4. 8. 2 ひずみエネルギー
    - 4. 8. 3 単軸載荷に伴って生じるひずみエネルギー
    - 4. 8. 4 せん断応力に伴って生じるひずみエネルギー
    - 4. 8. 5 組み合わせ応力に伴って生じるひずみエネルギー
  
- 5. 軸力を受ける棒とトラス構造 (truss structure)
  - 5. 1 棒状部材と骨組構造体
  - 5. 2 軸力を受ける棒に生じる荷重と変位の関係
  - 5. 3 トラス構造体の解き方
  - 5. 4 簡単なトラス構造物
  
- 6. 梁 (Beam)
  - 6. 1 梁の定義
  - 6. 2 梁に作用する外力と拘束条件—境界条件
    - 6. 2. 1 梁が受ける外力
    - 6. 2. 2 拘束条件
  - 6. 3 梁の変位と変形およびひずみ
    - 6. 3. 1 梁が受ける変形とひずみ
    - 6. 3. 2 梁の変位 (たわみ)
  - 6. 4 梁に生じる内力と応力
    - 6. 4. 1 梁に生じる内力
    - 6. 4. 2 せん断力線図 (SFD, Shear Force Diagram)、曲げモーメント線図 (BMD, Bending Moment Diagram)
    - 6. 4. 3 梁に発生する応力
  - 6. 5 曲げモーメント  $M$  とたわみ  $v$  の関係