

## 第2章 記号と座標

本ガイドラインで特に定める座標および記号以外については、原則として、土木学会発行の「構造力学公式集（第2版，1986年発行）」に従っている。

### 2.1 座 標

図 2.1.1 に示すように、骨組直線部材では断面を  $y, z$  軸，部材軸を  $x$  軸とする。平面内の骨組では部材軸  $x$  に直角に  $z$  軸を用いる。平板では，平面内に  $x, y$  軸，面外に  $z$  軸をとる。アーチ，シェルについては，当該章で定める。

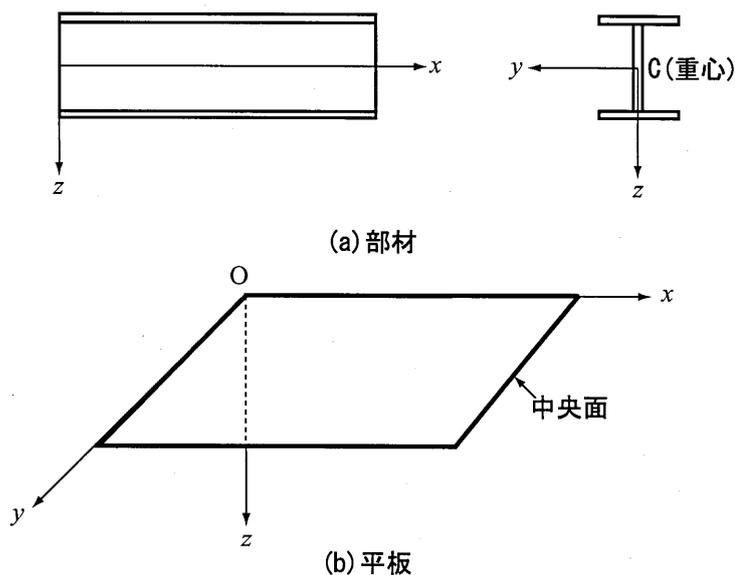


図 2.1.1 座標

### 2.2 記 号

ここで定義されていない記号は各章で定めている。

#### 2.2.1 添 字

添字は必要に応じて使用している。ただし，添字のうち以下のものは原則として次の意味をもつ。

$a$	許容, 平均	(例) $(\sigma_a, \varepsilon_a)$	$cr$	座屈	(例) $(\sigma_{cr})$
$c$	圧縮	$(\sigma_{ca})$	$E$	オイラー座屈	$(\sigma_E)$
$e$	有効	$(b_e)$	max	最高, 最大	$(P_{max}, \delta_{max})$
0	初期	$(w_0)$	$p$	全塑性	$(M_p)$
$t$	引張	$(\sigma_{ta})$	$u$	極限, 終局	$(\sigma_u)$
$x, y, z$	座標軸および回転軸	$(\sigma_x, M_y)$	$Y, y$	降伏	$(\sigma_Y, \delta_y)$

## 2.2.2 行列の表示

$[ \quad ]$ , $K$	行列	$[ \quad ]^{-1}$ , $K^{-1}$	逆行列
$[ \quad ]^T$ , $K^T$	転置行列	$I$	単位行列
$K_T$	接線剛性行列		

## 2.2.3 行列式

| |

## 2.2.4 力, 荷重, モーメント

$N, T, Q, V, M, M_T$	断面力	$P_{cr}$	座屈荷重
$P_E$	オイラー座屈荷重	$P_r$	等価係数荷重
$P_t$	接線係数荷重	$P_u$	耐力 (極限荷重)
$P_{max}$	最高荷重	$P, W$	集中荷重, 鉛直荷重
$H$	水平荷重	$p, q$	分布荷重
$M_0, M_1, M_2$	部材端モーメント	$\beta = M_2/M_1$	モーメント比
$M_{cr}$	座屈モーメント	$M_u$	極限モーメント
$e$	偏心量		

## 2.2.5 応力とひずみ

$\sigma$	垂直応力	$\tau$	せん断応力
$\varepsilon$	縦方向ひずみ	$\varepsilon_u$	終局圧縮ひずみ
$\varepsilon_{max}$	最大応答ひずみ	$\gamma$	せん断ひずみ
$\gamma_u$	終局せん断ひずみ	$\sigma_{ba}$	許容曲げ応力
$\sigma_{ca}$	許容圧縮応力	$\sigma_{cr}$	座屈応力
$\sigma_E$	オイラー座屈応力	$\sigma_{max}$	最大縁応力
$\sigma_r$	残留応力	$\sigma_{rc}$	最大圧縮残留応力
$\sigma_u = P_u/A$	平均極限応力	$\sigma_Y, \sigma_y$	降伏応力 ( $\sigma_Y$ が原則であるが, 座標軸と混乱しない時は $\sigma_y$ とする場合もある.)

## 2.2.6 たわみと変位

$u, v, w$	$x, y, z$ 方向変位	$w, v$	はりの面内, 面外たわみ
$\delta$	はり中央の面内たわみ, 柱頂部の横変位	$\varphi$	はりのねじり角
$\theta$	はりのたわみ角	$w$	板のたわみ
$w_0$	初期たわみ	$\delta_0$	最大初期たわみ
$\delta_{max}$	最大応答変位	$\delta_u$	終局変位
$\Phi$	曲率	$\delta_r$	残留変位

## 2.2.7 幾何学的諸量

$A$	断面積
$A_e$	有効断面積
$G$	断面1次モーメント
$I$	断面2次モーメント
$I_e$	有効断面2次モーメント
$I_p$	断面極2次モーメント
$W$	断面係数
$Z$	塑性断面係数
$r$	回転半径 (断面2次半径)
$J$	St. Venant のねじり定数
$I_w, C_w$	そりねじり定数
$L, \ell$	部材長
$\ell_e$	有効座屈長
$\lambda = \ell/r$	細長比
$\bar{\lambda} = (\ell/r)(1/\pi)\sqrt{\sigma_Y/E}$	細長比パラメータ
$K$	有効座屈長さ係数
$a$	板の長さ
$b$	板の幅
$b_e$	板の有効幅
$t$	板厚
$D = Et^3/12(1-\nu^2)$	板の曲げ剛性
$\alpha = a/b$	板のアスペクト比 (辺長比)
$R = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma_Y}{E} \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^2 k}}$	幅厚比パラメータ
$R_{cr}$	限界幅厚比パラメータ
$k$	座屈係数
$\gamma$	補剛材の剛比
$\gamma^*$	最適剛比
$\gamma_{req}$	最小必要剛比 (道路橋示方書)
$\delta$	補剛材の断面積比
$n$	補剛材で囲まれたサブパネルの数
$R$	パイプ半径 (肉厚中心まで)
$D = 2R$	パイプ直径
$R_t = \frac{R}{t} \frac{\sigma_Y}{E} \sqrt{3(1-\nu^2)}$	パイプの径厚比パラメータ
$Z = \sqrt{1-\nu^2} L^2/Rt$	円筒シェル形状係数 (Batdorf のパラメータ)

$N_Y = A\sigma_Y$	降伏軸力
$M_Y = W\sigma_Y$	降伏モーメント
$M_p = Z\sigma_Y$	全塑性モーメント
$M_{pc}$	軸力の影響を考慮した全塑性モーメント

### 2.2.8 材料定数

$E$	縦弾性係数	$G$	せん断弾性係数
$E_{st}$	初期ひずみ硬化係数	$\varepsilon_{st}$	硬化開始ひずみ
$\nu$	ポアソン比		

### 2.2.9 その他

$C_m$	等価モーメント修正係数	$k$	ばね定数
$U$	ひずみエネルギー	$V$	外力のポテンシャルエネルギー
$\Pi$	全ポテンシャルエネルギー		

## 2.3 用語の定義

座屈に関する用語を本ガイドラインでは以下のように用いている。ただし、広い意味では、分岐座屈、屈服、飛移りを含めて座屈と呼ぶことがある。このときには、不安定現象といえば座屈現象を指すことになる。構造物を設計する際に行う構造物の安定性の照査においては、座屈設計という表現の中にすべての不安定現象（ただし、剛体力学的な安定問題は除く）に関する検討という意味で用いている。

#### 分岐荷重（臨界荷重）、分岐モーメント（臨界モーメント）

英語の Bifurcation Load (Critical Load) などに相当し、固有値計算によって得られる分岐荷重を表す。

#### 座屈荷重、座屈強度、座屈モーメント

英語の Buckling Load, Buckling Strength などに相当し、分岐荷重の最小値を表す。

#### 最大荷重、耐荷力、極限強度

英語の Maximum Load, Ultimate Strength などに相当し、構造物の最大抵抗能力を表す。

#### 限界荷重

英語の Limit Point に相当し、アーチなどの飛移り座屈の最大荷重を表す。