

## IV構造(1. 断面の性質) ①断面二次モーメント・断面係数

部材は、外力に応じて伸びたり、縮んだり、曲がったりする。この伸縮(変形)や曲げ強さは、部材の形状により異なる。

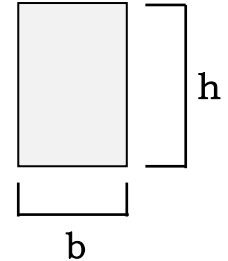
- (1) たわみや座屈などの変形を求めるときは、断面二次モーメント(I)の公式を使用する。
- (2) 曲げ応力度をもとめるときは、断面係数(Z)の公式を使用する。

### (1) 断面二次モーメント(I)

曲げ材の変形のしにくさを判断するには、下記、断面二次モーメント(I)を求めて判断する。

断面二次モーメントが大きくなると、曲げに対する強さも増加する(小さくなると曲げ強さも減少)。

$$\text{断面二次モーメント}(I) = bh^3/12$$



断面二次モーメントは、形も大きさも同じであっても、その縦横寸法が逆であれば大きく異なる。

図1の断面二次モーメント(I) =  $1(2)^3/12 = 8/12$

図2の断面二次モーメント(I) =  $2(1)^3/12 = 2/12$

⇒図1と図2では4倍も異なる。

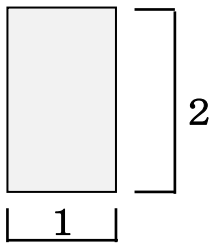


図1 縦長形状

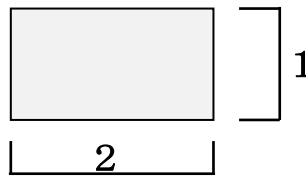


図2 横長形状

### (2) H型断面の断面二次モーメント(I)

図3のX軸に関する断面二次モーメント(I)の算定方法は次の通り。

この計算では、図4の通り、斜線部分も含め算定して、そこから斜線部分を差し引くと簡単に求めることができる。

① 矩形断面の断面二次モーメント(I) =  $12(16)^3/12 = 4,096 \text{ cm}^4$

② 差し引く部分の断面二次モーメント(I) =  $(5(12)^3/12) \times 2 = 1,440 \text{ cm}^4$

H形断面の断面二次モーメント(I) (①-②) =  $4,096 - 1,440 = 2,656 \text{ cm}^4$

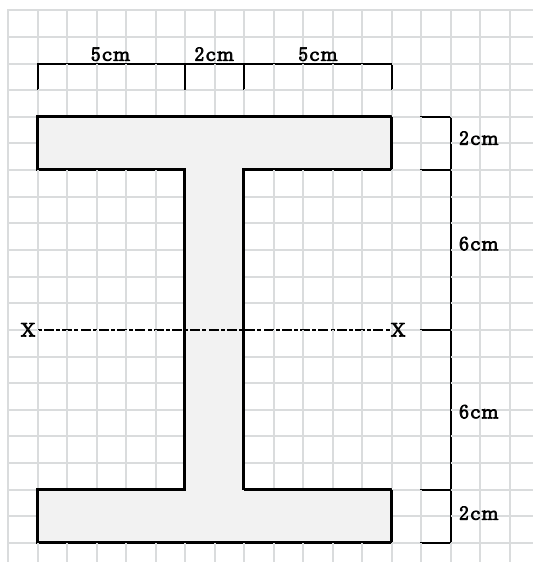


図3 H型断面の断面二次モーメント

計算の仕方 →

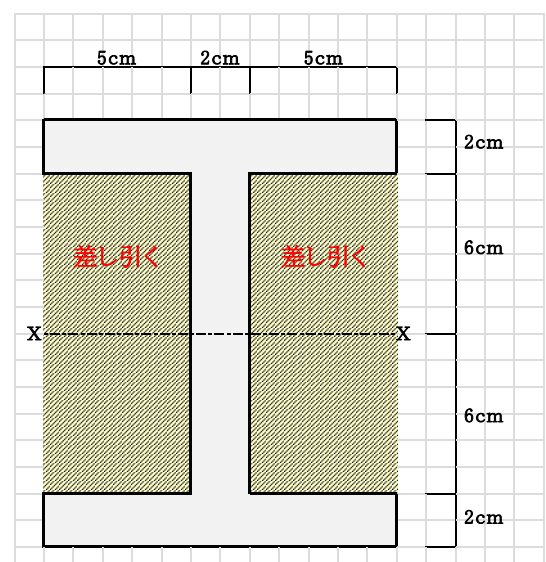


図4 断面二次モーメントの計算の仕方

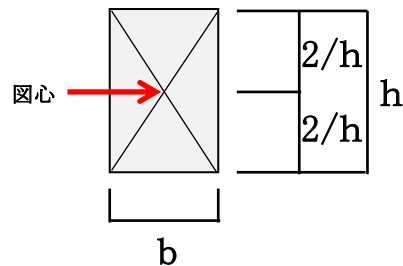
### (3) 断面係数 (Z)

曲げ応力度をもとめるときは、断面係数 (Z) の公式を使用する。

断面係数は、断面二次モーメントを図心軸から縁までの距離で除したものである ( $(bh^3/12)/(h/2) = bh^2/6$ )。

断面係数が大きい部材は、曲げに強い部材である。

$$\text{断面係数 (Z)} = bh^2/6$$



### (4) H型断面の断面係数 (Z)

図5のX軸に関する断面二次モーメント (I) の算定方法は次の通り。

ここで、H形の断面二次モーメント ( $I = 2,656 \text{ cm}^4$ ) は、上記 (3) で求めているので、それから算出する。

断面係数は、断面二次モーメントを図心軸から縁までの距離で除したものである。

$$\text{断面係数 (Z)} = 2,656/8 = 332 \text{ cm}^3$$

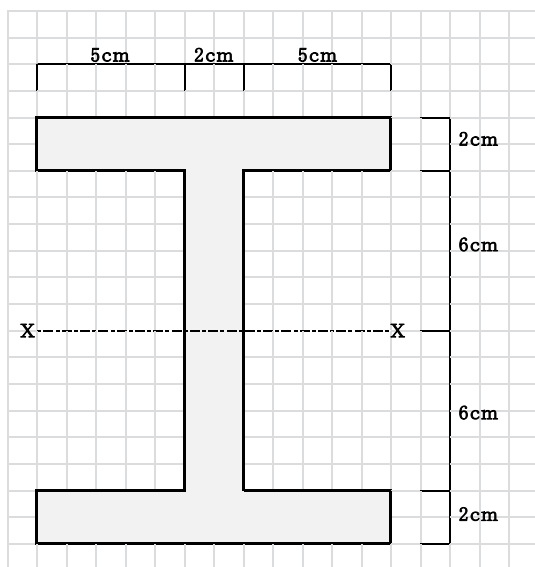


図5 H型の断面係数

### (5) 円形の断面二次モーメント (I) と断面係数 (Z)

図6の円形の断面二次モーメント (I) と断面係数 (Z) の公式は次の通り。

$$\text{断面二次モーメント (I)} = \pi D^4/64$$

$$\text{断面係数 (Z)} = \pi D^3/32$$

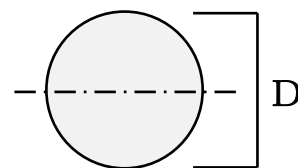


図6 円形の断面係数