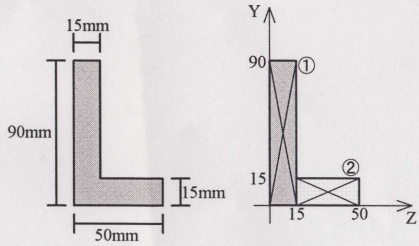


建築構造力学1B・同演習 第2回 演習問題 実施日2012/10/17	学生証 番号	氏名	解答	得点
---	-----------	----	----	----

問1. 下図のようなL型断面梁を、z軸まわりの向きに曲げるときの断面2次モーメントIおよび断面係数Zを求めなさい。ただし、梁上端部を評価するためのZをZ_上、下端部のそれをZ_下として、下記文章の(a)~(g)の値を答えなさい。ただし、単位はcm、有効数字3桁で答えなさい。

・下図のように原点位置を部材の左下にしたとき、Z軸回りの断面1次モーメントは(a)となる。よって、図心位置のY座標は(b)となる。つづいて、図心位置を通るz軸を考えると、この軸まわりの断面2次モーメントIは(c)となる。また、図心位置から梁上端部までの距離は(d)、下端部までは(e)なので、Z_上とZ_下はそれぞれ(f)、(g)となる。



$$A_1 = 1.5 \times 9 = 13.5 \quad A_2 = 3.5 \times 1.5 = 5.25$$

$$A = 13.5 + 5.25 = 18.75$$

$$S = 13.5 \times 4.5 + 5.25 \times 0.75 = 64.68$$

$$Y_0 = \frac{64.68}{18.75} = 3.449$$

$$I = \frac{3.5 \times 1.5^3}{12} + (4.5 - 3.449)^2 \times (13.5 + \frac{3.5 \times 1.5^3}{12}) + (3.449 - 0.75)^2 \times 5.25 = 145.2$$

$$Y_{上} = 9 - 3.449 = 5.551, \quad Y_{下} = 3.449$$

$$Z_{上} = \frac{145.2}{5.551} = 26.15$$

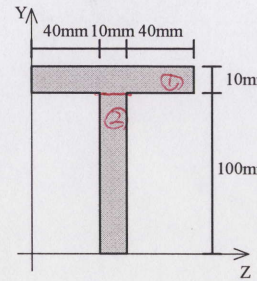
$$Z_{下} = \frac{145.2}{3.449} = 42.09$$

(a) S = 64.7 cm³ (b) Y₀ = 3.45 cm (c) I = 145 cm⁴

(d) Y_上 = 5.55 cm (e) Y_下 = 3.45 cm (f) Z_上 = 26.2 cm³ (g) Z_下 = 42.1 cm³

問2. 問1と同様な手順で(a)~(g)の値を答えなさい。ただし、単位はcm、有効数字3桁で答えなさい。

・z軸まわりに非対称な断面



$$A_1 = 9 \times 1 = 9, \quad A_2 = 1 \times 10 = 10$$

$$A = 9 + 10 = 19$$

$$S = 9 \times 10.5 + 10 \times 5 = 144.5$$

$$Y_0 = \frac{144.5}{19} = 7.605$$

$$I = \frac{9 \times 1^3}{12} + (10.5 - 7.605)^2 \times 9$$

$$+ \frac{1 \times 10^3}{12} + (7.605 - 5)^2 \times 10 = 227.3$$

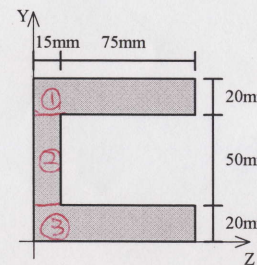
$$Y_{上} = 11 - 7.605 = 3.395, \quad Y_{下} = 7.605$$

$$Z_{上} = \frac{227.3}{3.395} = 66.95, \quad Z_{下} = \frac{227.3}{7.605} = 29.88$$

(a) S = 145 cm³ (b) Y₀ = 7.61 cm (c) I = 227 cm⁴

(d) Y_上 = 3.40 cm (e) Y_下 = 7.61 cm (f) Z_上 = 67.0 cm³ (g) Z_下 = 29.9 cm³

・z軸まわりに対称な断面



$$A_1 = A_3 = 9 \times 2 = 18, \quad A_2 = 1.5 \times 5 = 7.5$$

$$A = 18 + 7.5 + 18 = 43.5$$

$$S = 18 \times 8 + 7.5 \times 4.5 + 18 \times 1 = 195.75$$

$$Y_0 = \frac{195.75}{43.5} = 4.5$$

$$I = \frac{9 \times 2^3}{12} + 3.5^2 \times 18 + \frac{1.5 \times 5^3}{12} + \frac{9 \times 2^3}{12} + 3.5^2 \times 18 = 468.6$$

$$Y_{上} = Y_{下} = 4.5$$

$$Z_{上} = Z_{下} = \frac{468.6}{4.5} = 104.1$$

(a) S = 196 cm³ (b) Y₀ = 4.50 cm (c) I = 469 cm⁴

(d) Y_上 = 4.50 cm (e) Y_下 = 4.50 cm (f) Z_上 = 104 cm³ (g) Z_下 = 104 cm³