

## 1. 許容応力度

許容応力度は中期の値を用いる。

使用する材料は以下の通りである。

鉄筋D16以下	鉄筋D19以上
SD295	SD345

以下に許容応力度を示す。

鉄筋

	許容引張り・圧縮応力度 (rft) kg/cm <sup>2</sup>
鉄筋D16以下	2500
鉄筋D19以上	2850

## 2. 応力算定

### (1) 算定条件

スラブの算定条件は以下の通りである。

部位または荷重	記号	設定値	単位
スラブ厚さ	t	18.0	cm
スラブの短辺長さ	Lx	500.0	cm
スラブの長辺長さ	Ly	700.0	cm
作用分布荷重	w	0.5	t/m <sup>2</sup>
中央集中荷重	P	10.0	t

### (2) 分布荷重による応力算定

本算定は、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 - 許容応力度設計法 - 」(日本建築学会・1999年)の「9条 長方形スラブ」準じて行う。

上記設定値による、自重による分布荷重cw、合計分布荷重twはそれぞれ以下の通りである。

$$\begin{aligned}cw &= t \times 2.4 / 10000 \\ &= 18.0 \times 2.4 / 10000 \\ &= 0.004320 \text{ t/cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}tw &= w + cw \\ &= 0.50 / 100 + 0.00432 \\ &= 0.009320 \text{ t/cm}^2\end{aligned}$$

したがって、分布荷重による短辺方向スラブの負担荷重wxは以下の通りである。

$$\begin{aligned}wx &= tw \times Ly^4 / (Lx^4 + Ly^4) \\ &= 0.00932 \times 700.0^4 / (500.0^4 + 700.0^4) \\ &= 0.007395 \text{ t/cm}\end{aligned}$$

したがって、分布荷重による短辺方向両端曲げモーメント、中央曲げモーメント、長辺方向両端曲げモーメント、中央曲げモーメントをそれぞれ、Mwx1、Mwx2、Mwy1、Mwy2とすると、それぞれ以下の通りである。

$$\begin{aligned}Mwx1 &= -1/12 \times wx \times Lx^2 \\ &= -1/12 \times 0.007395 \times 500.0^2 \\ &= -154.1 \text{ tcm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Mwx2 &= 1/18 \times wx \times Lx^2 \\ &= 1/18 \times 0.007395 \times 500.0^2 \\ &= 102.7 \text{ tcm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Mwy1 &= -1/24 \times tw \times Lx^2 \\ &= -1/24 \times 0.009320 \times 500.0^2 \\ &= -97.1 \text{ tcm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Mwy2 &= 1/36 \times tw \times Lx^2 \\ &= 1/36 \times 0.009320 \times 500.0^2 \\ &= 64.7 \text{ tcm}\end{aligned}$$

### (3) 中央集中荷重による応力算定

本計算書は、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 - 許容応力度設計法 - 」(日本建築学会・1999年)の[P73]に示されているH.Marcusの式に準じて算定を行う。

設定値による、辺長比、短辺方向全反力vx、長辺方向全反力vyはそれぞれ以下の通りである。

$$\begin{aligned}&= Ly / Lx \\ &= 18.0 / 500.0 \\ &= 1.40\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}vx &= P/2 \times Ly^4 / (Lx^4 + Ly^4) \\ &= 10.00 / 2 \times 700.0^4 / (500.0^4 + 700.0^4) \\ &= 3.97 \text{ t}\end{aligned}$$

$$vy = P/2 \times Lx^4 / (Lx^4 + Ly^4)$$

$$= 10.00/2 \times 500.0^4 / (500.0^4 + 700.0^4)$$

$$= 1.03 \quad t$$

短辺方向端部全曲げモーメント、中央全曲げモーメント、長辺方向端部全曲げモーメント、中央全曲げモーメントをそれぞれ、TMx1、TMx2、TMy1、TMy2とすると、それぞれ以下の通りである。

$$TMx1 = -v_x \times L_x / 4$$

$$= -3.97 \times 500.0 / 4$$

$$= -495.9 \quad tcm$$

$$TMx2 = (v_x + v_y / 3) \times L_x / 4$$

$$= (3.97 + 1.03 / 3) \times 500.0 / 4$$

$$= 538.9 \quad tcm$$

$$TMy1 = -v_y \times L_y / 4$$

$$= -1.03 \times 700.0 / 4$$

$$= -180.7 \quad tcm$$

$$TMy2 = (v_y + L_x \times v_x / (3 \times L_y)) \times L_y / 4$$

$$= (1.03 + 500.00 \times 3.97 / (3 \times 700.0)) \times 700.0 / 4$$

$$= 346.0 \quad tcm$$

ここで、 $\alpha = 1.40$ であるので、集中荷重による短辺方向両端曲げモーメント、中央曲げモーメント、長辺方向両端曲げモーメント、中央曲げモーメントをそれぞれ、Mpx1、Mpx2、Mpy1、Mpy2とすると、それぞれ以下の通りである。

$$Mpx1 = TMx1 \times 2 / L_y$$

$$= -495.91 \times 2 / 700.0$$

$$= -1.4$$

$$Mpx2 = TMx2 \times 2 / L_y$$

$$= 538.94 \times 2 / 700.0$$

$$= 1.5$$

$$Mpy1 = TMy1 \times 2 / L_x$$

$$= -180.73 \times 2 / 500.0$$

$$= -0.7$$

$$Mpy2 = TMy2 \times 2 / L_x$$

$$= 346.03 \times 2 / 500.0$$

$$= 1.4$$

#### (4) 全体作用応力

全体の曲げモーメントは各部位ごとに、Mw+Mpとなる。したがって、短辺方向両端、短辺方向中央、長辺方向両端、長辺方向中央それぞれの曲げモーメントを各、Mtx1、Mtx2、Mty1、Mty2とすると、それぞれ以下の通りである。

$$Mtx1 = Mwx1 + Mpx1$$

$$= -154.06 - 1.42$$

$$= -155.5 \quad tcm$$

$$Mtx2 = Mwx2 + Mpx2$$

$$= 102.71 + 1.54$$

$$= 104.2 \quad tcm$$

$$Mty1 = Mwy1 + Mpy1$$

$$= -97.08 - 0.72$$

$$= -97.8 \quad tcm$$

$$Mty2 = Mwy2 + Mpy2$$

$$= 64.72 + 1.38$$

$$= 66.1 \quad tcm$$

### 3. 断面の検討

以下に各部位ごとのスラブ耐力の検証を行う。

方向	位置	配筋量	断面積		j	抵抗モーメント		判定
			cm <sup>2</sup> /m	ft / cm <sup>2</sup>		tcm	tcm	
短辺	端部 上筋	D13@200	6.35	2.50	13.13	208.4	155.5	0.K
	中央 下筋	D13@200	6.35	2.50	13.13	208.4	104.2	0.K
長辺	端部 上筋	D10@200	3.55	2.50	13.13	116.5	97.8	0.K
	中央 下筋	D10@200	3.55	2.50	13.13	116.5	66.1	0.K