

【ベタ基礎の設計】

1. 建物重量（屋根重量、外壁重量、内壁重量、床重量）

A: 固定荷重 屋根1.2KN/m²、設備0.5N/m²、外壁0.9N/m²、内壁0.45N/m²

面積: 14.56*21.84=318m²
外壁: (21.84+10.92)*2=66m
内壁: (21+13)*0.91=31m

$$(318*1.7) + (0.9*66)*3 + (0.45*31)*3 = 760.65\text{KN}$$

B: 積載荷重（店舗）2400KN 大梁・基礎計算用

$$\therefore \text{建物荷重} = 760.65 + 2400 = 3160.65\text{KN} \quad \therefore \text{建物荷重} \approx 3161\text{KN}$$

$$\therefore \text{接地圧} = 3161\text{KN} / 318\text{m}^2 = 9.94\text{KN/m}^2 \quad \therefore \text{接地圧} \sigma_e \approx 9.94\text{KN/m}^2$$

2. 耐圧版厚さのチェック

耐圧板 t は短辺方向 Lxの1/30以上とする

$$\text{必要耐圧版厚さ} = 364\text{cm} / 30 = 12.1 < 15\text{cm} \quad \text{OK}$$

3. 耐圧盤の設計 曲げモーメント算出（Lx=3.64m、Ly=10.92m）

3.64 * 10.92の標準区画に関して、4辺ピン端として設計

: 短辺方向 (Lx) の中央部のモーメント σ_e =地反力(耐圧版重量除く)KN/m²

$$M_x = 1/8 \sigma_e L_x^2 \quad M_x = 1/8 * 9.82 * 3.64^2 = 16.26 \quad \therefore M_x = 16.26\text{KN.m}$$

$$\sigma_e = L_y^4 / (L_x^4 + L_y^4) * \sigma_e \quad \sigma_e = 9.82\text{KN/m}^2$$

: 長辺方向 (Ly) の中央部のモーメント

$$M_y = 1/27 \sigma_e L_x^2 \quad M_y = 1/27 * 9.94 * 3.64^2 = 5.25 \quad \therefore M_y = 4.83\text{KN.m}$$

4. 必要鉄筋量の算出

ft: 許容応力度表より、

コンクリート設計基準強度 $F_c = 21\text{N/mm}^2$

鉄筋SD295A $f_t = 195\text{N/mm}^2$

j: 応力中心間距離 $j = 0.875d$

$$\text{短辺方向: } j = 0.875 * 79.5 = 69.56\text{mm}$$

$$\text{長辺方向: } j = 0.875 * 66.5 = 58.19\text{mm}$$

$$\text{必要鉄筋量 } a_t = M / (f_t * j) \quad \therefore M = a_t * f_t * j$$

$$\text{短辺方向: } a_t = 16.26 * 10^3 * 10^3 / (195 * 69.56) = 1198.75\text{mm}^2$$

D13 断面積 $a_t = 127\text{mm}^2$ より、

$$\text{鉄筋ピッチ} @ = 100\text{cm} / (1198.75 / 127) = 10.59\text{cm以内} \quad \therefore \text{D13-@100}$$

$$\text{長辺方向: } a_t = 4.83 * 10^3 * 10^3 / (195 * 58.19) = 425.66\text{mm}^2$$

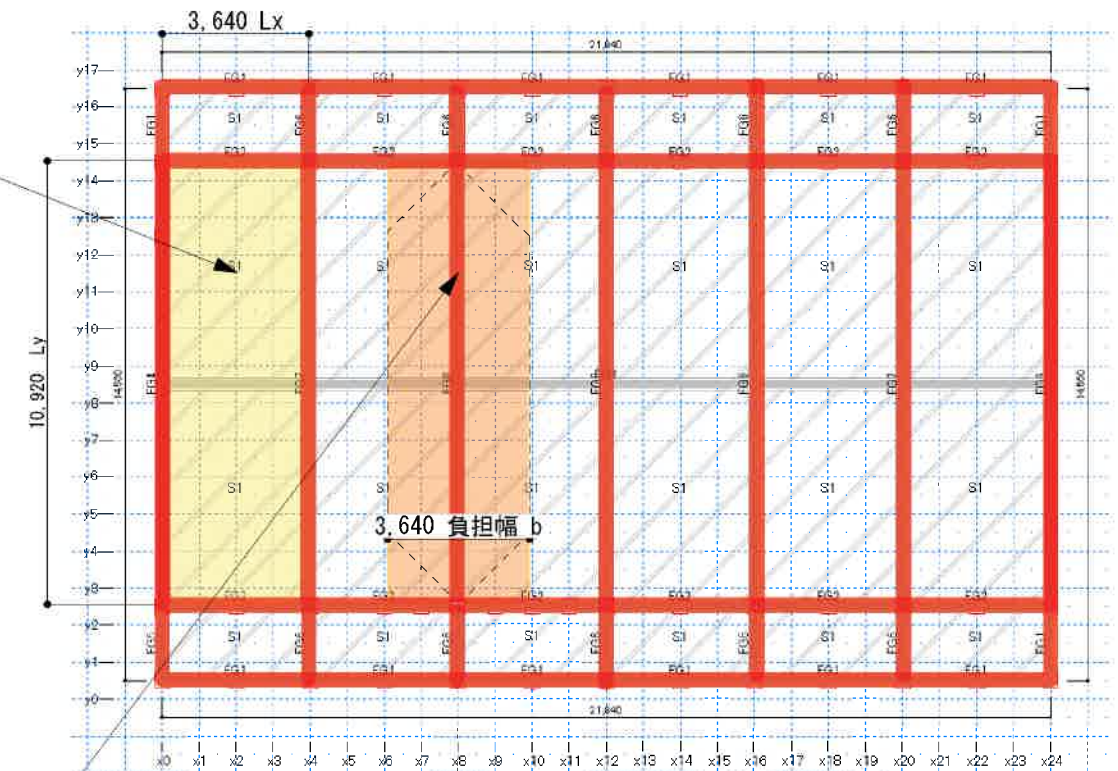
D13 断面積 $a_t = 127\text{mm}^2$ より、

$$\text{鉄筋ピッチ} @ = 100\text{cm} / (425.66 / 127) = 29.83\text{cm以内} \quad \therefore \text{D13-@250}$$

※「一方向板の原理」
スラブの辺の比率が10.92/3.64=3.0
: 辺比が2倍を超えると「一方向板の原理」
スラブが「短いスパン(3.64m方向)」だけで
踏ん張り、「長いスパン(10.92m方向)」には
ほとんど荷重が流れない(曲がらない)現象。
荷重の9割以上が短辺方向(3.64m方向)
に流れるため、長辺方向(10.92m方向)のモ
ーメントは極めて小さくなる。



※短辺のほうが厳しく上に反るので、引っ張りにしっかり
対抗できるように下から離して上側にする、



【基礎梁の設計】

1. 地反力（設計用荷重）の算出

地反力 $q_e = 9.94\text{KN}$ (耐圧版、基礎梁自重を除く)

$$\begin{aligned} \text{設計用 } w &= 9.94\text{KN/m}^2 * \text{負担幅 } b \\ &= 9.94\text{KN/m}^2 * 3.64\text{m} \\ &= 36.19\text{KN/m} \end{aligned}$$

2. 基礎梁曲げモーメントの算出（単純梁）

$$\begin{aligned} M_a &= 1/8 w L^2 \\ M_a &= 1/8 * 36.19\text{KN/m} * 10.92\text{m}^2 = 539.5\text{KNm} \end{aligned}$$

3. 配筋設計

必要鉄筋断面積 a_t

$$a_t = M_a / (f_t * j) \quad \therefore M_a = a_t * f_t * j$$

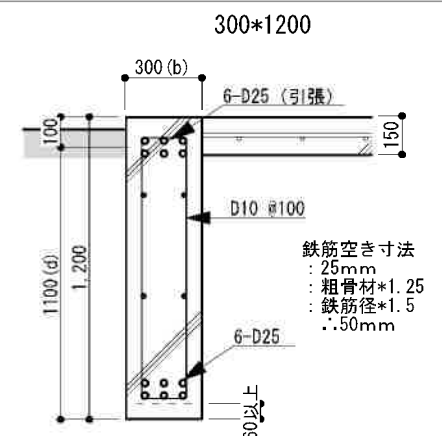
$$\begin{aligned} f_t &= 195\text{N/mm}^2 \\ d &= \text{基礎梁せい} 1200\text{mm} - 100\text{mm} = 1100\text{mm} \\ j &= 0.875d = 962.5\text{mm} \end{aligned}$$

$$a_t = 539.5 * 10^3 * 10^3 / (195\text{N/mm}^2 * 962.5\text{mm}) = 2874.46\text{mm}^2$$

$$\therefore \text{必要鉄筋断面積 } a_t \approx 2874.46\text{mm}^2$$

D25の断面積 $a_t = 507\text{mm}^2$

$$2874.46 / 507 = 5.7\text{本} \quad \therefore \text{主筋: 6-D25 (3本2段)}$$



4. 剪断力：あばら筋検討

※剪断力Qは、 $wL/2$ とすると、
 $Q = 36.19 * 10.92 = 197.60\text{KN}$

剪断耐力は、 $f_s * B * j$

$$\begin{aligned} f_s &= 0.07\text{KN/cm}^2 \quad (F_{C21}) \\ B &= 30\text{cm} \\ j &= 0.875 * d = 0.875 * 113\text{cm} = 98.8\text{mm} \end{aligned}$$

$$f_s * B * j = 207.65 > 197.60\text{KN} \quad \therefore \text{剪断OK}$$

※剪断に関してはコンクリート
でぎりぎり持っている状況。
剪断補強のためにあばら筋を
0.2%配筋する。

D10-2本で143mm²

$$\begin{aligned} \text{ピッチ } x &= 143 / (0.002 * 300) \\ &= 238\text{mm以下のピッチ} \\ &\therefore \text{D10-@100とする} \end{aligned}$$