

名 称 B3000 × 2000 H2500

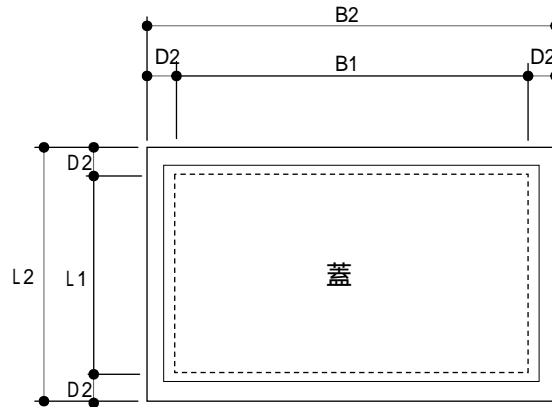
1. 設設計条件

(1) 形状寸法

幅 B1 = 3.000 m  
 B2 = 3.400 m  
 L1 = 2.000 m  
 L2 = 2.400 m

高さ H = 2.500 m

厚さ D2 = 0.200 m  
 D1 = 0.300 m



土質条件

地下水深 Hw = 1.000 KN/m<sup>3</sup>

(2) 土の単位体積重量 s = 19 KN/m<sup>3</sup>

土の水中体積重量 s' = 10 KN/m<sup>3</sup>

水の単位体積重量 Wo = 10 KN/m<sup>3</sup>

主働土圧係数 Ka = 0.5

コンクリート単位体積重量 c = 24.5 KN/m<sup>3</sup>

(3) 上戴荷重

(4) 後輪荷重 P = 100 kN

衝撃係数 i = 0.3

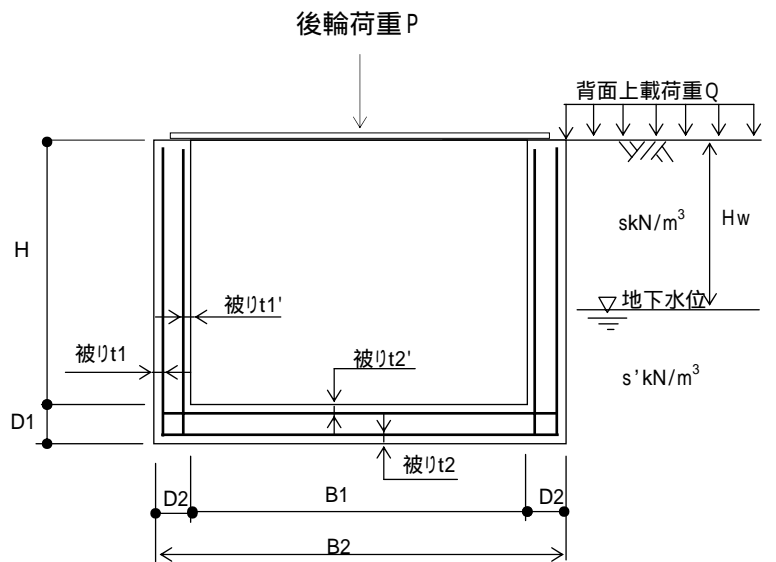
背面上載荷重 Q = 10 KN/m<sup>2</sup>

蓋重量 Wf = 1.400 kN

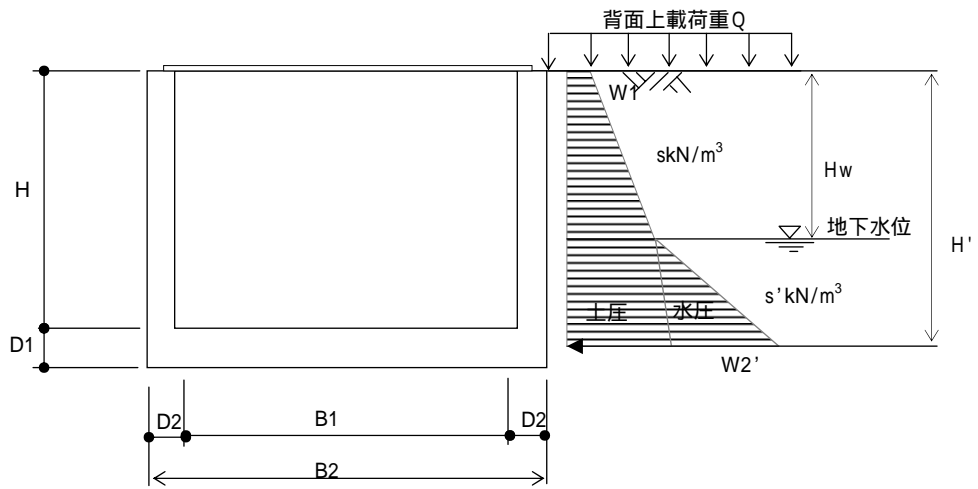
(5) 鉄筋の被り

(6) 鉄筋被り t1 = 6.0 cm

鉄筋被り t2 = 6.0 cm



## 2.荷重計算



### (1)側壁

$$H' = H + D1/2 = 2.65 \text{ m}$$

$$\text{土圧強度 } W2' = (Q + s \times Hw + s' (H' - Hw)) \times Ka + w \times (H' - Hw) = 39.250 \text{ kN/m}^2$$

三辺固定スラブ(不等分布荷重)として計算する。

### (長辺方向)

$$Ly = H' = 2.650 \text{ m}$$

$$Lx = B1 + D2 = 3.200 \text{ m}$$

$$W1 = 5.000 \text{ kN/m}^2$$

$$W2 = W2' - W1 = 34.250 \text{ kN/m}^2$$

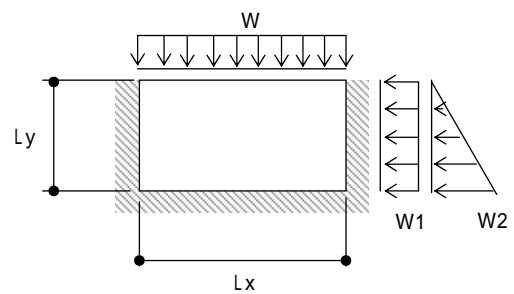
$$\text{部材厚さ } D = 20 \text{ cm}$$

$$\text{鉄筋被り(外) } t1 = 6 \text{ cm}$$

$$\text{鉄筋被り(内) } t1 = 6 \text{ cm}$$

### (短辺方向)

$$Lx = L1 + D2 = 2.200 \text{ m}$$



(2)底版

蓋	1.400
<hr/>	
小計	1.400 kN

側壁

$(B2 \times L2 - B1 \times L1) \times H \times c$	= 132.300
<hr/>	
小計	132.300 kN

活荷重

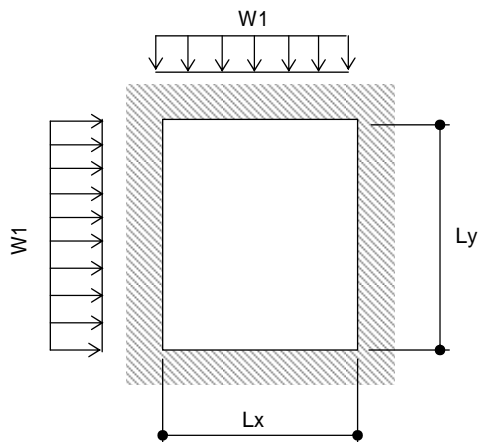
後輪荷重 P1	= 100 kN
衝撃係数 i	= 0.3
$P = P1 \times (1 + i)$	= 130.000 kN
<hr/>	
小計	130.000 kN

計 W = 263.700 kN

底版は四辺固定スラブ(等分布荷重)として計算する。

$Lx = (L2 + D2) = 2.2 \text{ m}$   
 $Ly = (B1 + D2) = 3.2 \text{ m}$   
 $W1 = W / (Lx \times Ly) = 37.457 \text{ kN/m}^2$

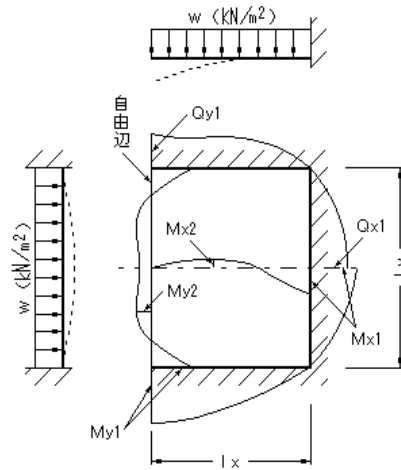
部材厚さ D = 30 cm  
鉄筋被り(外) t2 = 6 cm  
鉄筋被り(内) t2' = 10 cm



側壁(長辺) 3辺固定スラブの計算(等分布荷重)

(1)条 件

$$\begin{aligned}
 w &= 5.000 \text{ kN/m}^2 \\
 L_x &= 2.650 \text{ m} \\
 L_y &= 3.200 \text{ m} \\
 L_y/L_x &= 1.208 \\
 w \cdot L_x &= 13.25 \\
 w \cdot L_x^2 &= 35.11
 \end{aligned}$$



(2)曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M_{x1} &= 0.081 \times w \cdot L_x^2 = 2.844 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 M_{x2\text{max}} &= 0.013 \times w \cdot L_x^2 = 0.456 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 M_{y1} &= 0.125 \times w \cdot L_x^2 = 4.389 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 M_{y2} &= 0.059 \times w \cdot L_x^2 = 2.071 \text{ kN} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$

(3)せん断力

$$\begin{aligned}
 Q_{x1} &= 0.520 \times w \cdot L_x = 6.890 \text{ kN} \\
 Q_{y1} &= 0.670 \times w \cdot L_x = 8.878 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

2d点のせん断力補正

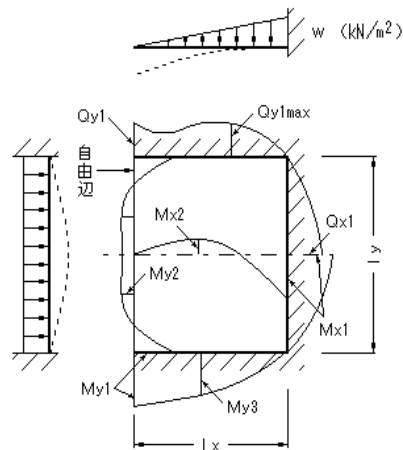
$$Q_{x1}' = 6.890 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{2.650} \right) = 6.162 \text{ kN}$$

$$Q_{y1}' = 8.878 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{1.600} \right) = 7.324 \text{ kN}$$

(等変分布荷重)

(1)条件

$$\begin{aligned} w &= 34.250 \text{ kN/m}^2 \\ L_x &= 2.650 \text{ m} \\ L_y &= 3.200 \text{ m} \\ L_y/L_x &= 1.208 \\ w \cdot L_x &= 90.76 \\ w \cdot L_x^2 &= 240.52 \end{aligned}$$



(2)曲げモーメント

$$\begin{aligned} M_{x1} &= 0.046 \times w \cdot L_x^2 = 11.064 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{x2\text{max}} &= 0.010 \times w \cdot L_x^2 = 2.405 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{y1} &= 0.025 \times w \cdot L_x^2 = 6.013 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{y2\text{max}} &= 0.014 \times w \cdot L_x^2 = 3.367 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{y3\text{max}} &= 0.035 \times w \cdot L_x^2 = 8.418 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

(3)せん断力

$$\begin{aligned} Q_{x1} &= 0.360 \times w \cdot L_x = 32.674 \text{ kN} \\ Q_{y1} &= 0.080 \times w \cdot L_x = 7.261 \text{ kN} \\ Q_{y1\text{max}} &= 0.260 \times w \cdot L_x = 23.598 \text{ kN} \end{aligned}$$

2d点のせん断力補正

$$\begin{aligned} Q_{x1}' &= 32.674 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{2.650} \right) = 29.222 \text{ kN} \\ Q_{y1}' &= 23.598 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{1.600} \right) = 19.468 \text{ kN} \end{aligned}$$

(4)曲げモーメントの合計

$$\begin{aligned} M_{x1} &= 2.844 + 11.064 = 13.908 \\ M_{x2} &= 0.456 + 2.405 = 2.861 \\ M_{y1} &= 4.389 + 6.013 = 10.402 \\ M_{y2} &= 2.071 + 3.367 = 5.438 \\ M_{y3} &= 4.389 + 8.418 = 12.807 \end{aligned}$$

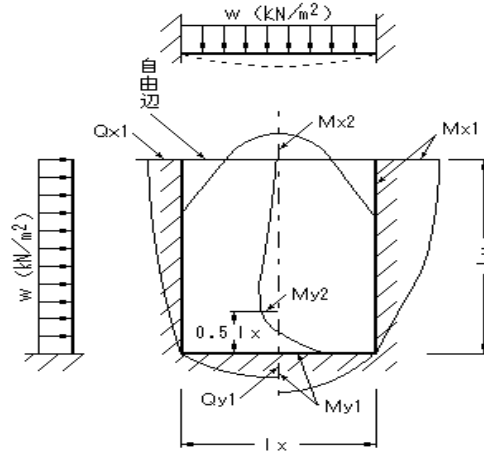
(5)せん断力の合計

$$\begin{aligned} Q_{x1} &= 6.890 + 32.674 = 39.564 \\ Q_{y1} &= 8.878 + 23.598 = 32.476 \\ Q_{x1}' &= 6.162 + 29.222 = 35.384 \\ Q_{y1}' &= 7.324 + 19.468 = 26.792 \end{aligned}$$

側壁(短辺) 3辺固定スラブの計算(等分布荷重)

(1)条件

$$\begin{aligned}
 w &= 5.000 \text{ kN/m}^2 \\
 L_x &= 2.200 \text{ m} \\
 L_y &= 2.650 \text{ m} \\
 L_y/L_x &= 1.205 \\
 w \cdot L_x &= 11.00 \\
 w \cdot L_x^2 &= 24.20
 \end{aligned}$$



(2)曲げモーメント

$$\begin{aligned}
 M_{x1} &= 0.085 \times w \cdot L_x^2 = 2.057 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 M_{x2} &= 0.041 \times w \cdot L_x^2 = 0.992 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 M_{y1} &= 0.057 \times w \cdot L_x^2 = 1.379 \text{ kN} \cdot \text{m} \\
 M_{y2\text{max}} &= 0.011 \times w \cdot L_x^2 = 0.266 \text{ kN} \cdot \text{m}
 \end{aligned}$$

(3)せん断力

$$\begin{aligned}
 Q_{x1} &= 0.52 \times w \cdot L_x = 5.720 \text{ kN} \\
 Q_{y1} &= 0.40 \times w \cdot L_x = 4.400 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

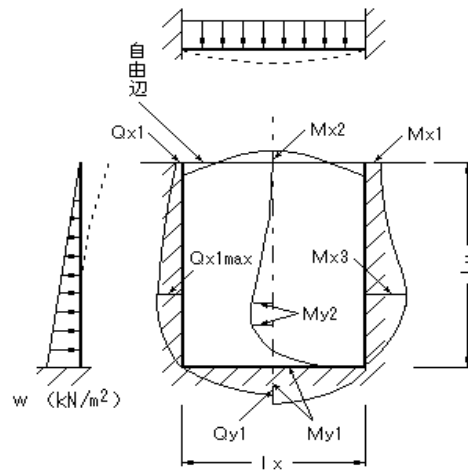
2d点のせん断力補正

$$\begin{aligned}
 Q_{x1}' &= 5.720 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{1.100} \right) = 4.264 \text{ kN} \\
 Q_{y1}' &= 4.400 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{2.650} \right) = 3.935 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

(等変分布荷重)

(1)条件

$$\begin{aligned} w &= 34.250 \text{ kN/m}^2 \\ L_x &= 2.200 \text{ m} \\ L_y &= 2.650 \text{ m} \\ L_y/L_x &= 1.205 \\ w \cdot L_x &= 75.35 \\ w \cdot L_x^2 &= 165.77 \end{aligned}$$



(2)曲げモーメント

$$\begin{aligned} M_{x1} &= 0.012 \times w \cdot L_x^2 = 1.989 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{x2\text{max}} &= 0.008 \times w \cdot L_x^2 = 1.326 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{x3\text{max}} &= 0.035 \times w \cdot L_x^2 = 5.802 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{y1} &= 0.038 \times w \cdot L_x^2 = 6.299 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ M_{y2\text{max}} &= 0.009 \times w \cdot L_x^2 = 1.492 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

(3)せん断力

$$\begin{aligned} Q_{x1} &= 0.04 \times w \cdot L_x = 3.014 \text{ kN} \\ Q_{x1\text{max}} &= 0.27 \times w \cdot L_x = 20.345 \text{ kN} \\ Q_{y1} &= 0.35 \times w \cdot L_x = 26.373 \text{ kN} \end{aligned}$$

2d点のせん断力補正

$$Q_{x1}' = 20.345 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{1.100} \right) = 15.166 \text{ kN}$$

$$Q_{y1}' = 26.373 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.14}{2.650} \right) = 23.586 \text{ kN}$$

(4)曲げモーメントの合計

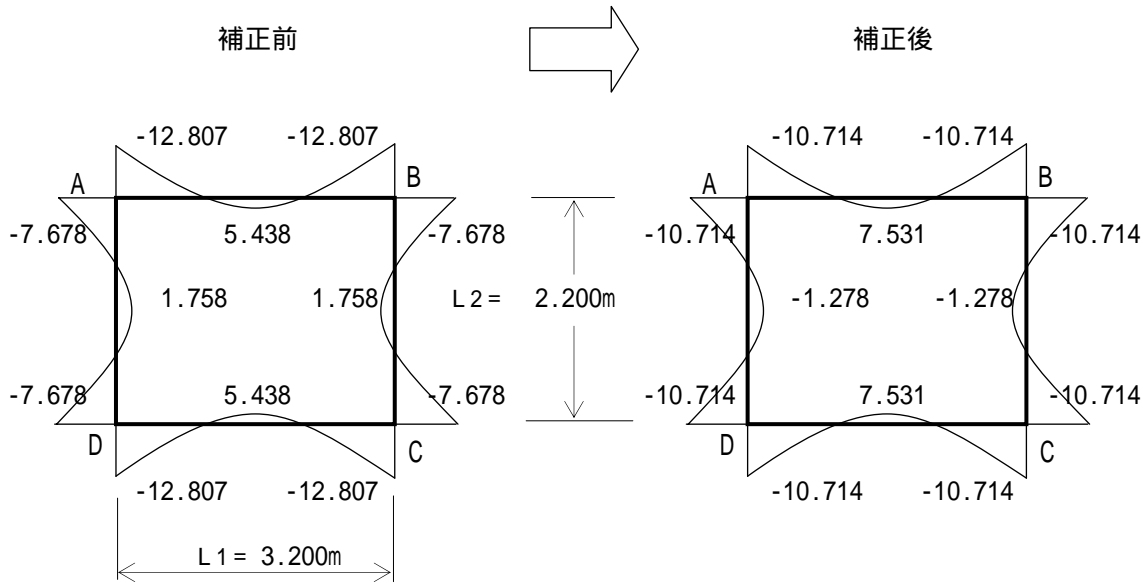
$$\begin{aligned} M_{x1} &= 2.057 + 1.989 = 4.046 \\ M_{x2} &= 0.992 + 1.326 = 2.318 \\ M_{x3} &= 2.057 + 5.802 = 7.859 \\ M_{y1} &= 1.379 + 6.299 = 7.678 \\ M_{y2} &= 0.266 + 1.492 = 1.758 \end{aligned}$$

(5)せん断力の合計

$$\begin{aligned} Q_{x1} &= 5.720 + 20.345 = 26.065 \\ Q_{y1} &= 4.400 + 26.373 = 30.773 \\ Q_{x1}' &= 4.264 + 15.166 = 19.430 \\ Q_{y1}' &= 3.935 + 23.586 = 27.522 \end{aligned}$$

端部不釣り合いモ - メントの補正

平面的にはラーメン構造であり端モーメントは同じ値としなければならないため、部材の剛比より分配率を求め端部モーメントの補正を行う。



部材の剛比の計算

$$\begin{aligned}
 K_{AB} &= H A B^3 / L_1 = 0.200^3 / 3.200 = 0.002500 \\
 K_{AD} &= H A D^3 / L_2 = 0.200^3 / 2.200 = 0.003636 \\
 K_{BC} &= H B C^3 / L_2 = 0.200^3 / 2.200 = 0.003636 \\
 K_{CD} &= H D C^3 / L_1 = 0.200^3 / 3.200 = 0.002500
 \end{aligned}$$

ただし、Hは部材厚 ( m )

A D部材剛度を1.0として各部材の剛比を計算すると次のようになる。

$$\begin{aligned}
 k_{AB} &= 0.002500 / 0.003636 = 0.688 \\
 k_{AD} &= 0.003636 / 0.003636 = 1.000 \\
 k_{BC} &= 0.003636 / 0.003636 = 1.000 \\
 k_{CD} &= 0.002500 / 0.003636 = 0.688
 \end{aligned}$$

モ - メントの補正 ( kN · m )

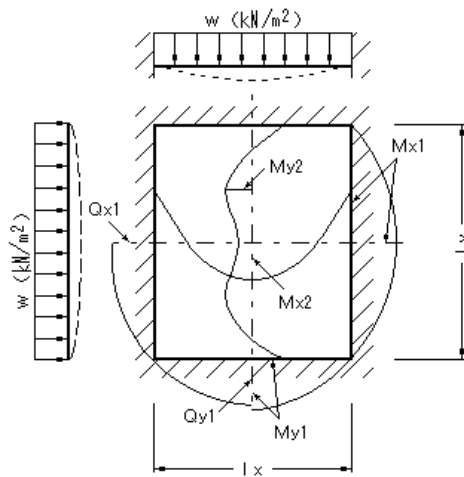
	A	中央			B
部 材	A - D	A - B	中 央	B - A	B - C
分配率	0.592	0.408		0.408	0.592
固定端M	7.678	-12.807	-5.438	12.807	-7.678
分配 M	3.036	2.093		-2.093	-3.036
伝達 M	-1.518	-1.047		1.047	1.518
分配 M	1.518	1.047		-1.047	-1.518
補正値	10.714	-10.714	-7.531	10.714	-10.714
中 央					
補正値		-1.758		1.758	
補正値		1.278		-1.278	
部 材	D - A	D - C	中 央	C - D	C - B
分配率	0.592	0.408		0.408	0.592
固定端M	-7.678	12.807	5.438	-12.807	7.678
分配 M	-3.036	-2.093		2.093	3.036
伝達 M	1.518	1.047		-1.047	-1.518
分配 M	-1.518	-1.047		1.047	1.518
補正値	-10.714	10.714	7.531	-10.714	10.714



## 底版

### (1)条件

$$\begin{aligned}w &= 37.457 \text{ kN/m}^2 \\L_x &= 2.200 \text{ m} \\L_y &= 3.200 \text{ m} \\L_y/L_x &= 1.455 \\w \cdot L_x &= 82.41 \\w \cdot L_x^2 &= 181.29\end{aligned}$$



### (2)曲げモーメント

$$\begin{aligned}M_{x1} &= 0.074 \times w \cdot L_x^2 = 13.412 \text{ kN} \cdot \text{m} \\M_{x2} &= 0.033 \times w \cdot L_x^2 = 6.016 \text{ kN} \cdot \text{m} \\M_{y1} &= 0.057 \times w \cdot L_x^2 = 10.273 \text{ kN} \cdot \text{m} \\M_{y2} &= 0.012 \times w \cdot L_x^2 = 2.112 \text{ kN} \cdot \text{m}\end{aligned}$$

### (3)せん断力

$$\begin{aligned}Q_{x1} &= 0.52 \times w \cdot L_x = 43.254 \text{ kN} \\Q_{y1} &= 0.46 \times w \cdot L_x = 37.909 \text{ kN}\end{aligned}$$

### 2d点のせん断力補正

$$\begin{aligned}Q_{x1}' &= 43.254 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.24}{1.100} \right) = 24.380 \text{ kN} \\Q_{y1}' &= 37.909 \times \left( 1 - \frac{2 \times 0.24}{1.600} \right) = 26.536 \text{ kN}\end{aligned}$$

#### 4 応力度の計算

コンクリートの許容圧縮応力度  $ca=$  10 (N/mm<sup>2</sup>)  
 鉄筋の許容引張応力度  $sa=$  180 (N/mm<sup>2</sup>)  
 弾性係数比  $n=$  15

##### 側壁(長辺)

位置		鉛直方向 (端部外側)	鉛直方向 (2d)	鉛直方向 (中央内側)	水平方向 (端部外側)	水平方向 (2d)	水平方向 (中央内側)
モーメント	M (KN・m)	13.908		2.861	10.714		7.531
せん断力	S (KN)	39.564	35.384	0.000	32.476	26.792	0.000
軸力	N (KN)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
部材厚	h (cm)	20	20	20	20	20	20
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	6	6	6	6	6	6
有効部材厚	d (cm)	14	14	14	14	14	14
配筋	鉄筋1 鉄筋2	10@250 13@250	10@250	10@250	13@250	10@250	13@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	7.921	2.853	2.853	5.068	2.853	5.068
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00566		0.00204	0.00362		0.00362
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	0.00000		0.00000	0.00000		0.00000
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		4.70081		3.05999	3.91564		3.91564
中立軸比	K	0.33577		0.21857	0.27969		0.27969
	J	0.88808		0.92714	0.90677		0.90677
圧縮応力度	c(N/mm <sup>2</sup> )	4.76		1.44	4.31		3.03
引張応力度	s(N/mm <sup>2</sup> )	141.22		77.26	166.53		117.06
許容せん断応力度	a(N/mm <sup>2</sup> )	0.72	0.36	0.36	0.72	0.36	0.36
せん断応力度	(N/mm <sup>2</sup> )	0.28	0.25	0.00	0.23	0.19	0.00
判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK

##### 側壁(短辺)

位置		水平方向 (端部外側)	水平方向 (2d)	水平方向 (中央内側)	鉛直方向 (端部外側)	鉛直方向 (2d)	鉛直方向 (中央内側)
モーメント	M (KN・m)	7.859		2.318	10.714		-1.278
せん断力	S (KN)	26.065	19.430	0.000	30.773	27.522	0.000
軸力	N (KN)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
部材厚	h (cm)	20	20	20	20	20	20
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	6	6	6	6	6	6
有効部材厚	d (cm)	14	14	14	14	14	14
配筋	鉄筋1 鉄筋2	13@250 10@250	10@250	10@250	13@250	10@250	10@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	5.068	2.853	2.853	5.068	2.853	2.853
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00362		0.00204	0.00362		0.00204
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	0.00000		0.00000	0.00000		0.00000
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		2.52876		2.52876	3.21244		2.52876
中立軸比	K	0.25288		0.25288	0.32124		0.25288
	J	0.91571		0.91571	0.89292		0.91571
圧縮応力度	c(N/mm <sup>2</sup> )	3.01		0.46	4.87		0.66
引張応力度	s(N/mm <sup>2</sup> )	133.28		20.33	154.22		29.09
許容せん断応力度	a(N/mm <sup>2</sup> )	0.72	0.36	0.36	0.72	0.36	0.36
せん断応力度	(N/mm <sup>2</sup> )	0.19	0.14	0.00	0.22	0.20	0.00
判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK

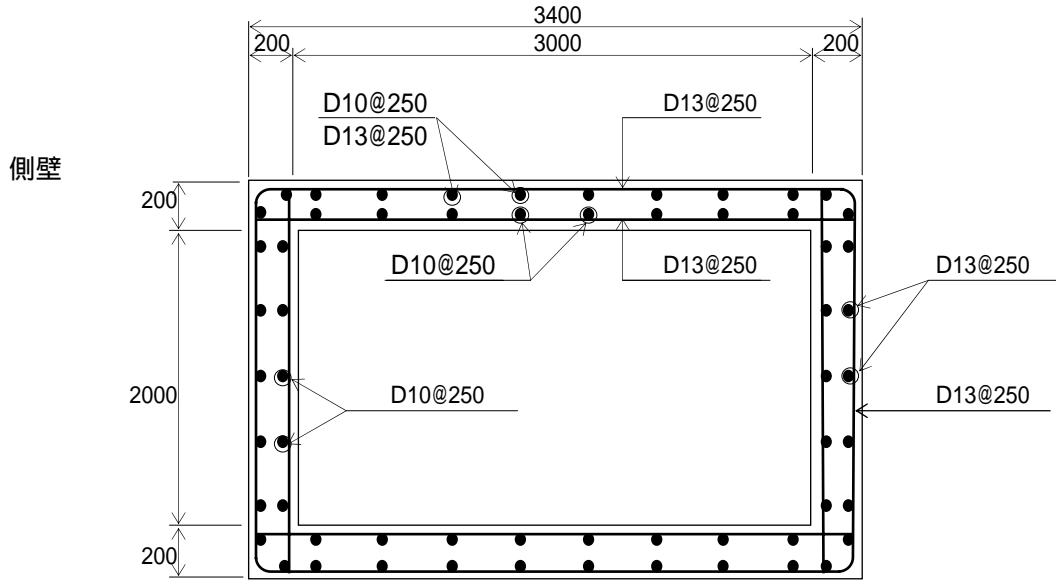
コンクリートの許容圧縮応力度  $c_a = 10$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 鉄筋の許容引張応力度  $s_a = 180$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 弾性係数比  $n = 15$

底版

位置		短辺 (端部外側)	短辺 (2d)	短辺 (中央内側)	長辺 (端部外側)	長辺 (2d)	長辺 (中央内側)
モーメント	M (KN・m)	13.412		6.016	10.273		2.112
せん断力	S (KN)	43.254	24.380	0.000	37.909	26.536	0.000
軸力	N (KN)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
部材厚	h (cm)	30	30	30	30	30	30
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	10	10	6	10	10	6
有効部材厚	d (cm)	20	20	24	20	20	24
配筋	鉄筋1 鉄筋2	13@250	10@250	10@250	13@250	10@250	10@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	5.068	2.853	2.853	5.068	2.853	2.853
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00253		0.00119	0.00253		0.00119
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	0.00000		0.00000	0.00000		0.00000
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		4.80630		4.12449	4.80630		4.12449
中立軸比	K	0.24031		0.17185	0.24031		0.17185
	J	0.91990		0.94272	0.91990		0.94272
圧縮応力度	c(N/mm <sup>2</sup> )	3.03		1.29	2.32		0.45
引張応力度	s(N/mm <sup>2</sup> )	143.84		93.20	110.18		32.72
許容せん断応力度	a(N/mm <sup>2</sup> )	0.72	0.36	0.36	0.72	0.36	0.36
せん断応力度	(N/mm <sup>2</sup> )	0.22	0.12	0.00	0.19	0.13	0.00
判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK

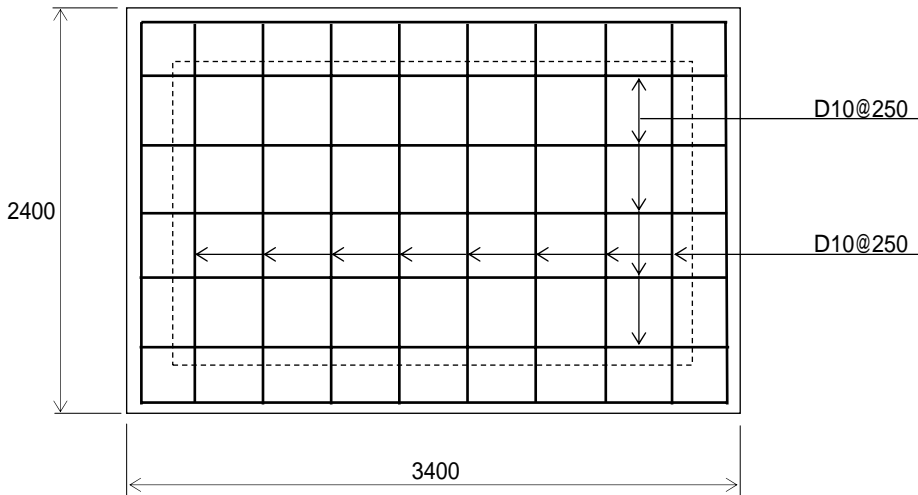
5. 計算結果(配筋模式図)

B3000 × 2000 H2500

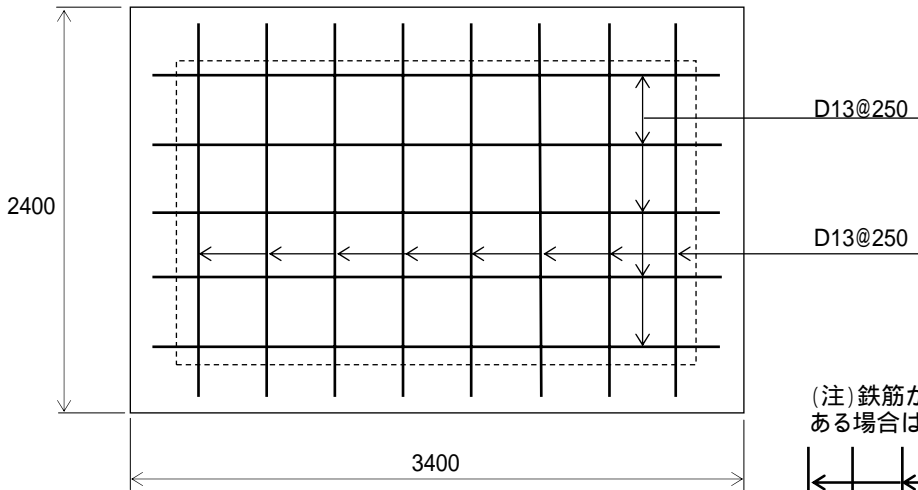


底板

内側



外側



(注) 鉄筋が上下段表示してある場合は交互に配筋しま

