

BOX 2000×2000

1. 設計条件

1-1. 形状

内寸法	X =	2.000 m
内寸法	Y =	2.000 m
ハンチ	hc =	0.15 × 0.15 m

部材厚さ	D1 =	0.250 m
	D2 =	0.250 m

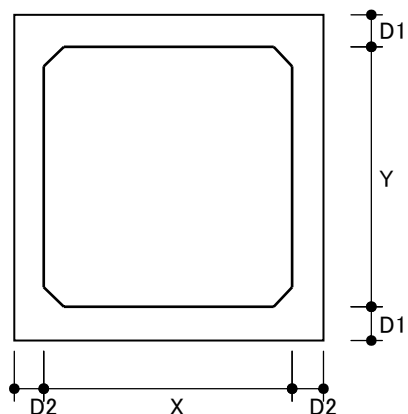
1-2. 土圧算定条件

土圧算定深さ	H =	5.000 m
地下水深	Hw =	3.000 m

単位体積重量		
湿潤土	$\gamma_t =$	18.000 kN/m <sup>3</sup>
水中土	$\gamma_t' =$	10.000 kN/m <sup>3</sup>
水	$\gamma_w =$	10.000 kN/m <sup>3</sup>
鉄筋コンクリート	$\gamma_c =$	25.000 kN/m <sup>3</sup>

背面荷重	Wo =	10.000 kN/m <sup>2</sup>
------	------	--------------------------

静止土圧係数	K =	0.500
--------	-----	-------



1-3. 鉄筋被り

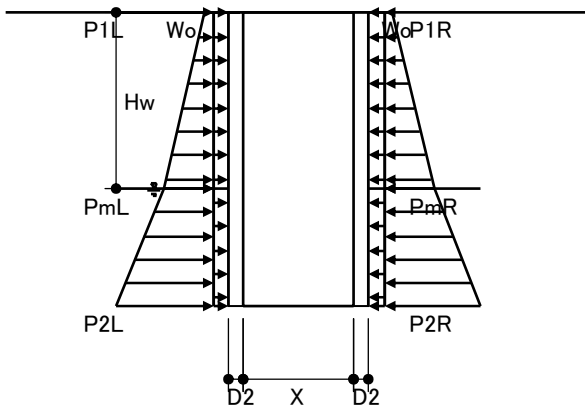
部材	外側 (cm)	内側 (cm)
X	6.000	6.000
Y	6.000	6.000

2 構造計算  
2-1.荷重

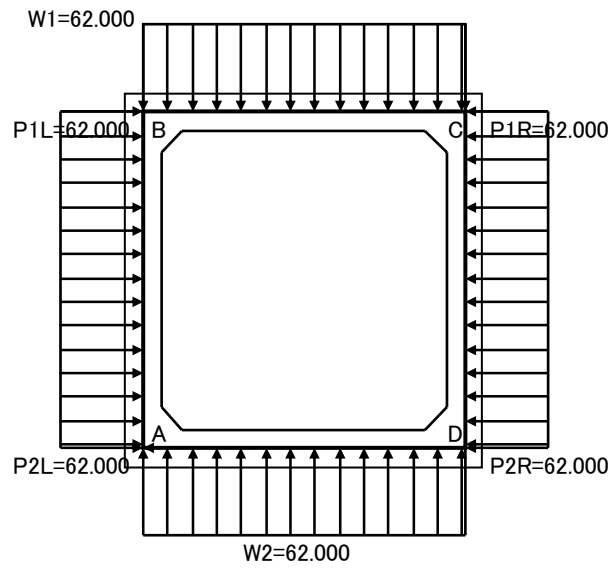
上側	側 圧 式		左側	右側
	背 面 荷 重	$P_o = W_o \times K$	5.000	5.000
	土 圧		0.000	0.000
	水 圧		0.000	0.000
	計 P1		5.000	5.000

下側	側 圧 式		左側	右側
	背 面 荷 重	$P_o = W_o \times K$	5.000	5.000
	土 圧	$P_{a2} = (\gamma_t \times H_w + \gamma_t'(H - H_w)) \times K$	37.000	37.000
	水 圧	$P_{w2} = \gamma_w \times (H - H_w)$	20.000	20.000
	計 P2		62.000	62.000

中間 頂版軸から 3.000m	側 圧 式		左側	右側
	背 面 荷 重	$P_o = W_o \times K$	5.000	5.000
	土 圧	$P_{a1} = \gamma_t \times H_w \times K$	27.000	27.000
計 Pm		32.000	32.000	



荷重図



2-2. 荷重項の計算

CAB=	26.156 (kN)	CBA=	26.156 (kN)
CBC=	26.156 (kN)	CCB=	26.156 (kN)
CCD=	26.156 (kN)	CDC=	26.156 (kN)
CDA=	26.156 (kN)	CAD=	26.156 (kN)

K1=	1.000	K2=	1.000
K3=	1.000	K4=	1.000

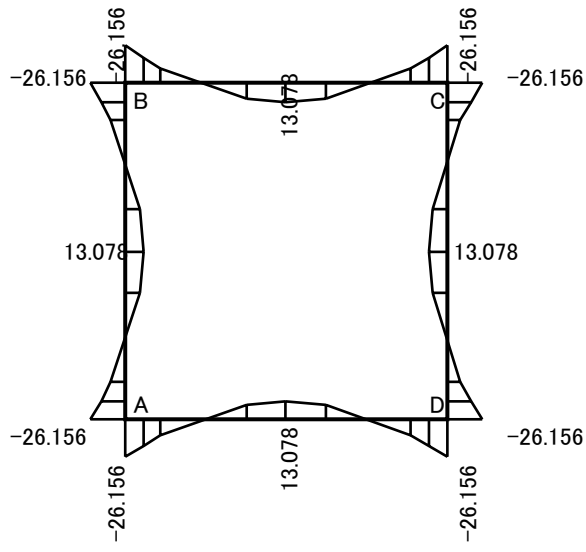
2-3. 部材端モーメント

MAB=	-26.156 (kN・m)	MBA=	26.156 (kN・m)
MBC=	-26.156 (kN・m)	MCD=	26.156 (kN・m)
MCD=	-26.156 (kN・m)	MDC=	26.156 (kN・m)
MDA=	-26.156 (kN・m)	MAD=	26.156 (kN・m)

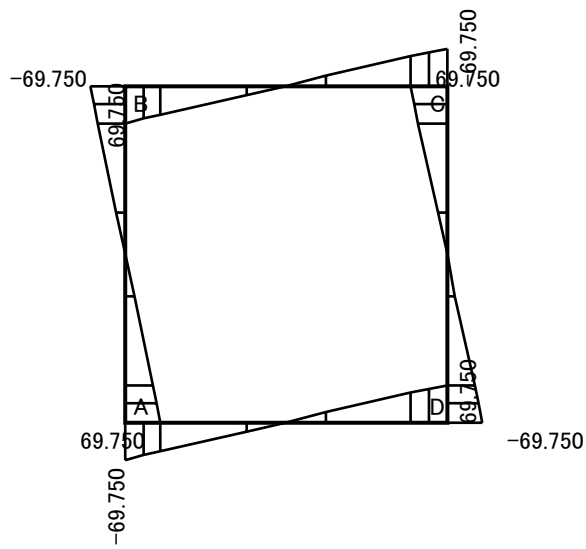
## 2-4.断面応力

部 材	位 置	曲げモーメント	せん断力	軸力	備考
A-B	L(m)	M(KN・m)	S(kN)	N(kN)	
A	0.000	-26.156	69.750	69.750	
	0.125	-17.922	62.000	69.750	
h/2	0.250	-10.656	54.250	69.750	
	0.844	10.626	17.438	69.750	
M	1.125	13.078	0.000	69.750	
	1.406	10.626	-17.438	69.750	
h/2	2.000	-10.656	-54.250	69.750	
	2.125	-17.922	-62.000	69.750	
B	2.250	-26.156	-69.750	69.750	
B-C	L(m)	M(KN・m)	S(kN)	N(kN)	
B	0.000	-26.156	69.750	69.750	
	0.125	-17.922	62.000	69.750	
h/2	0.250	-10.656	54.250	69.750	
	0.844	10.626	17.438	69.750	
M	1.125	13.078	0.000	69.750	
	1.406	10.626	-17.438	69.750	
h/2	2.000	-10.656	-54.250	69.750	
	2.125	-17.922	-62.000	69.750	
C	2.250	-26.156	-69.750	69.750	
C-D	L(m)	M(KN・m)	S(kN)	N(kN)	
C	0.000	-26.156	69.750	69.750	
	0.125	-17.922	62.000	69.750	
h/2	0.250	-10.656	54.250	69.750	
	0.844	10.626	17.438	69.750	
M	1.125	13.078	0.000	69.750	
	1.406	10.626	-17.438	69.750	
h/2	2.000	-10.656	-54.250	69.750	
	2.125	-17.922	-62.000	69.750	
D	2.250	-26.156	-69.750	69.750	
D-A	L(m)	M(KN・m)	S(kN)	N(kN)	
D	0.000	-26.156	69.750	69.750	
	0.125	-17.922	62.000	69.750	
h/2	0.250	-10.656	54.250	69.750	
	0.844	10.626	17.438	69.750	
M	1.125	13.078	0.000	69.750	
	1.406	10.626	-17.438	69.750	
h/2	2.000	-10.656	-54.250	69.750	
	2.125	-17.922	-62.000	69.750	
A	2.250	-26.156	-69.750	69.750	
	Max	13.078	69.750	69.750	
	Min	-26.156	-69.750	69.750	

曲げモーメント図

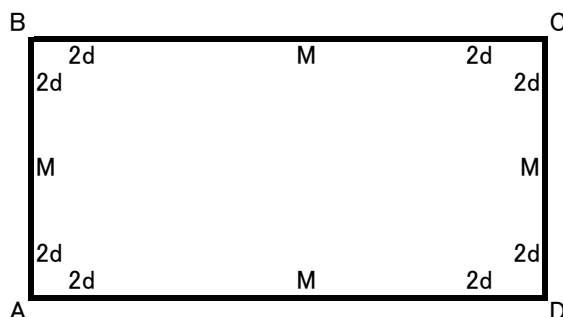


せん断力図



2-5. 鉄筋応力度の算定

コンクリートの許容圧縮応力度	$\sigma_{ca} =$	8	(N/mm <sup>2</sup> )
鉄筋の許容引張応力度	$\sigma_{sa} =$	180	(N/mm <sup>2</sup> )
コンクリートの許容せん断応力度	$\tau_a =$	0.36	(N/mm <sup>2</sup> )
弾性係数比	$n =$	15	



A - B 部材

位置		A	2d	M	2d	B
モーメント	M (KN・m)	-26.156	-10.656	13.078	-10.656	-26.156
せん断力	S (KN)	69.750	54.250	0.000	-54.250	-69.750
軸力	N (KN)	69.750	69.750	69.750	69.750	69.750
部材厚	h (cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
有効部材厚	d (cm)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
配筋	鉄筋1	D16@250	D16@250	D13@250	D16@250	D16@250
	鉄筋2	D13@250	D13@250		D13@250	D13@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	13.012	13.012	5.068	13.012	13.012
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00685	0.00685	0.00267	0.00685	0.00685
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	0.37500	0.15278	0.18750	0.15278	0.37500
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		8.20314	10.77204	7.26230	10.77204	8.20314
中立軸比	K	0.43174	0.56695	0.38223	0.56695	0.43174
	J	0.85609	0.81102	0.87259	0.81102	0.85609
圧縮応力度	$\sigma_c(\text{N/mm}^2)$	4.55	1.79	2.90	1.79	4.55
引張応力度	$\sigma_s(\text{N/mm}^2)$	89.85	20.52	70.39	20.52	89.85
せん断応力度	$\tau(\text{N/mm}^2)$	0.37	0.29	0.00	0.29	0.37
釣合いモーメント	$M_o(\text{KN} \cdot \text{m})$		2.906	2.906	2.906	
有効高補正係数	Ce		1.400	1.400	1.400	
鉄筋比補正係数	Cpt		1.311	0.967	1.311	
軸圧縮力補正係数	CN		1.273	1.222	1.273	
$Ce \cdot Cpt \cdot CN$	C		2.336	1.654	2.336	
許容せん断応力度	$\tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.36	0.36	0.36	
	$C \cdot \tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.84	0.60	0.84	
判定		OK	OK	OK	OK	OK

## B - C 部材

位置		B	2d	M	2d	C
モーメント	M (KN・m)	-26.156	-10.656	13.078	-10.656	-26.156
せん断力	S (KN)	69.750	54.250	0.000	-54.250	-69.750
軸力	N (KN)	69.750	69.750	69.750	69.750	69.750
部材厚	h (cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
有効部材厚	d (cm)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
配筋	鉄筋1	D16@250	D16@250	D13@250	D16@250	D16@250
	鉄筋2	D13@250	D13@250		D13@250	D13@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	13.012	13.012	5.068	13.012	13.012
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00685	0.00685	0.00267	0.00685	0.00685
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	-0.37500	-0.15278	0.18750	-0.15278	-0.37500
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		8.20314	10.77204	7.26230	10.77204	8.20314
中立軸比	K	0.43174	0.56695	0.38223	0.56695	0.43174
	J	0.85609	0.81102	0.87259	0.81102	0.85609
圧縮応力度	$\sigma_c(\text{N/mm}^2)$	4.55	1.79	2.90	1.79	4.55
引張応力度	$\sigma_s(\text{N/mm}^2)$	89.85	20.52	70.39	20.52	89.85
せん断応力度	$\tau(\text{N/mm}^2)$	0.37	0.29	0.00	0.29	0.37
釣合いモーメント	Mo(KN・m)		2.906	2.906	2.906	
有効高補正係数	Ce		1.400	1.400	1.400	
鉄筋比補正係数	Cpt		1.311	0.967	1.311	
軸圧縮力補正係数	CN		1.273	1.222	1.273	
Ce・Cpt・CN	C		2.336	1.654	2.336	
許容せん断応力度	$\tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.36	0.36	0.36	
	$C \cdot \tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.84	0.60	0.84	
判定		OK	OK	OK	OK	OK

## C - D 部材

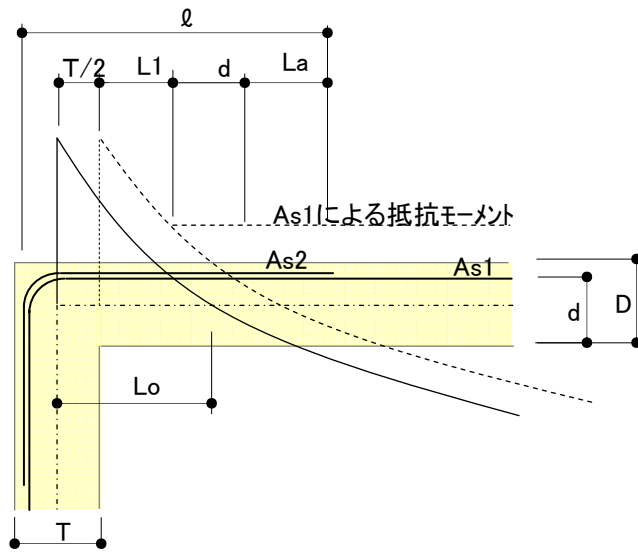
位置		C	2d	M	2d	D
モーメント	M (KN・m)	-26.156	-10.656	13.078	-10.656	-26.156
せん断力	S (KN)	69.750	54.250	0.000	-54.250	-69.750
軸力	N (KN)	69.750	69.750	69.750	69.750	69.750
部材厚	h (cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
有効部材厚	d (cm)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
配筋	鉄筋1	D16@250	D16@250	D13@250	D16@250	D16@250
	鉄筋2	D13@250	D13@250	D@250	D13@250	D13@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	13.012	13.012	5.068	13.012	13.012
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00685	0.00685	0.00267	0.00685	0.00685
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	-0.37500	-0.15278	0.18750	-0.15278	-0.37500
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		8.20314	10.77204	7.26230	10.77204	8.20314
中立軸比	K	0.43174	0.56695	0.38223	0.56695	0.43174
	J	0.85609	0.81102	0.87259	0.81102	0.85609
圧縮応力度	$\sigma_c(\text{N/mm}^2)$	4.55	1.79	2.90	1.79	4.55
引張応力度	$\sigma_s(\text{N/mm}^2)$	89.85	20.52	70.39	20.52	89.85
せん断応力度	$\tau(\text{N/mm}^2)$	0.37	0.29	0.00	0.29	0.37
釣合いモーメント	Mo(KN・m)		2.906	2.906	2.906	
有効高補正係数	Ce		1.400	1.400	1.400	
鉄筋比補正係数	Cpt		1.311	0.967	1.311	
軸圧縮力補正係数	CN		1.273	1.222	1.273	
Ce・Cpt・CN	C		2.336	1.654	2.336	
許容せん断応力度	$\tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.36	0.36	0.36	
	$C \cdot \tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.84	0.60	0.84	
判定		OK	OK	OK	OK	OK

## D - A 部材

位置		D	2d	M	2d	A
モーメント	M (KN・m)	-26.156	-10.656	13.078	-10.656	-26.156
せん断力	S (KN)	69.750	54.250	0.000	-54.250	-69.750
軸力	N (KN)	69.750	69.750	69.750	69.750	69.750
部材厚	h (cm)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
部材幅	b (cm)	100	100	100	100	100
鉄筋被り	(cm)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
有効部材厚	d (cm)	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
配筋	鉄筋1	D16@250	D16@250	D13@250	D16@250	D16@250
	鉄筋2	D13@250	D13@250	D@250	D13@250	D13@250
鉄筋量	As (cm <sup>2</sup> )	13.012	13.012	5.068	13.012	13.012
鉄筋比	$P=As/(b \cdot d)$	0.00685	0.00685	0.00267	0.00685	0.00685
偏心距離	$e=M/N(\text{cm})$	-0.37500	-0.15278	0.18750	-0.15278	-0.37500
圧縮側端部から中立軸までの距離 X(cm)		8.20314	10.77204	7.26230	10.77204	8.20314
中立軸比	K	0.43174	0.56695	0.38223	0.56695	0.43174
	J	0.85609	0.81102	0.87259	0.81102	0.85609
圧縮応力度	$\sigma_c(\text{N/mm}^2)$	4.55	1.79	2.90	1.79	4.55
引張応力度	$\sigma_s(\text{N/mm}^2)$	89.85	20.52	70.39	20.52	89.85
せん断応力度	$\tau(\text{N/mm}^2)$	0.37	0.29	0.00	0.29	0.37
釣合いモーメント	Mo(KN・m)		2.906	2.906	2.906	
有効高補正係数	Ce		1.400	1.400	1.400	
鉄筋比補正係数	Cpt		1.311	0.967	1.311	
軸圧縮力補正係数	CN		1.273	1.222	1.273	
Ce・Cpt・CN	C		2.336	1.654	2.336	
許容せん断応力度	$\tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.36	0.36	0.36	
	$C \cdot \tau_a(\text{N/mm}^2)$		0.84	0.60	0.84	
判定		OK	OK	OK	OK	OK



### 3. 外側主筋定着位置の計算



項目	側壁左		頂版	
	A	B	B	C
モーメント0点Lo(m)	0.475	0.475	0.475	0.475
部材厚 D(m)	0.250	0.250	0.250	0.250
有効高 d(m)	0.190	0.190	0.190	0.190
部材厚 T(m)	0.250	0.250	0.250	0.250
As1:鉄筋径(mm)	16	16	16	16
Mc(tm)	-38.951	-38.951	-38.951	-38.951
Ms(tm)	-31.396	-31.396	-31.396	-31.396
Mr(tm)	-31.396	-31.396	-31.396	-31.396
M=Mrの点 L1(m)	0.000	0.000	0.000	0.000
As2 鉄筋径	13	13	13	13
$La = \sigma_{sa} / 4 \tau_a \cdot \phi$	0.455	0.455	0.455	0.455
$L = L1 + T/2 + d + La$	0.770	0.770	0.770	0.770
$l$	0.835	0.835	0.835	0.835

項目	側壁右		底版	
	C	D	D	A
モーメント0点Lo(m)	0.475	0.475	0.475	0.475
部材厚 D(m)	0.250	0.250	0.250	0.250
有効高 d(m)	0.190	0.190	0.190	0.190
部材厚 T(m)	0.250	0.250	0.250	0.250
As1:鉄筋径(mm)	16	16	16	16
Mc(tm)	-38.951	-38.951	-38.951	-38.951
Ms(tm)	-31.396	-31.396	-31.396	-31.396
Mr(tm)	-31.396	-31.396	-31.396	-31.396
M=Mrの点 L1(m)	0.000	0.000	0.000	0.000
As2 鉄筋径	13	13	13	13
$La = \sigma_{sa} / 4 \tau_a \cdot \phi$	0.455	0.455	0.455	0.455
$L = L1 + T/2 + d + La$	0.770	0.770	0.770	0.770
$l$	0.835	0.835	0.895	0.895

ただし、鉄筋の継ぎ手長

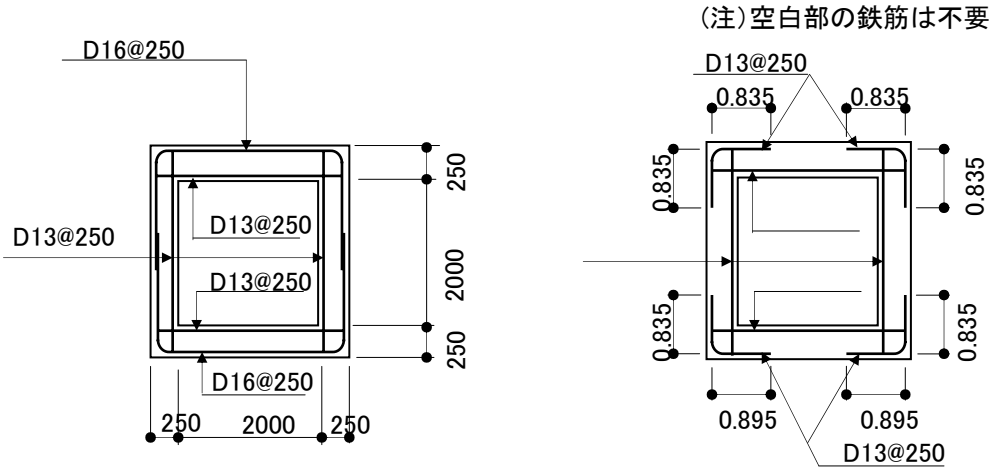
$$La = \frac{\sigma_{sa} \cdot \phi}{4 \tau_a} = 35 \phi$$

$\sigma_{sa}$ : 鉄筋の許容引張応力度  
 $\tau_a$ : 鉄筋の許容引張応力度

180 (N/mm<sup>2</sup>)  
 1.3 (N/mm<sup>2</sup>)

# BOX 2000×2000 計算結果

						(mm)		
内	寸	法	部	材	厚	鉄筋被り	X	Y
X	Y	X	Y			外側	60.0	60.0
2000	2000	250	250			内側	60.0	60.0



		曲げモーメント M(Kn・m)	せん断力 S(kN)	軸力 N(kN)	圧縮応力度 $\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	引張応力度 $\sigma_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	せん断応力度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )
X	支点	26.156	54.250	69.750	4.55 ≦8 OK	89.85 OK	0.29 ≦0.84 OK
	径間	13.078	0.000	69.750	2.90 ≦8 OK	70.39 OK	0.00 ≦0.60 OK
Y	支点	26.156	54.250	69.750	4.55 ≦8 OK	89.85 OK	0.29 ≦0.84 OK
	径間	13.078	0.000	69.750	2.90 ≦8 OK	70.39 OK	0.00 ≦0.60 OK

ただし、コンクリートの許容圧縮応力度  $\sigma_{ca} = 8$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 鉄筋の許容引張応力度  $\sigma_{sa} = 180$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 コンクリートの許容せん断応力度  $\tau_a = 0.36$  (N/mm<sup>2</sup>)