

BOXカルバートの設計 サンプルデータ

出力例

Sample_13

土工指針 1BOX 底版無し 翼壁無し

目次

1章 断面方向の計算	1
1.1 設計条件	1
1.1.1 一般事項	1
1.1.2 一般条件	1
1.1.3 材料の単位重量	2
1.1.4 土圧係数	2
1.1.5 路面上載荷重	2
1.1.6 温度変化	2
1.1.7 材料の基準値および許容応力度	2
1.1.8 鉄筋かぶり	3
1.1.9 活荷重	3
1.1.10 断面力計算条件	3
1.1.11 地震時荷重	4
1.2 荷重	5
1.2.1 荷重の組合せ	5
1.2.2 死荷重(case-1)	6
1.2.3 活荷重(case-1)	9
1.2.4 活荷重(case-2)	11
1.2.5 活荷重(case-3)	12
1.2.6 地震荷重	13
1.3 検討ケース	14
1.4 構造解析モデル	15
1.4.1 骨組図	15
1.4.2 格点	15
1.4.3 部材	16
1.4.4 材質	16
1.4.5 部材分布バネ	16
1.4.6 支点	17
1.5 断面力図	18
1.6 応力度計算	23
1.6.1 曲げ応力度(常時)	23
1.6.2 せん断応力度(常時)	30
1.6.3 曲げ応力度(地震時)	32
1.6.4 せん断応力度(地震時)	39
1.7 主鉄筋定着位置	41
1.7.1 隅角部 (負の曲げモーメント)	41
1.7.2 支間部 (正の曲げモーメント)	42
1.7.3 抵抗曲げモーメント、設計曲げモーメント	43

1章 断面方向の計算

1.1 設計条件

(主たる適用基準 : 土工指針)

1.1.1 一般事項

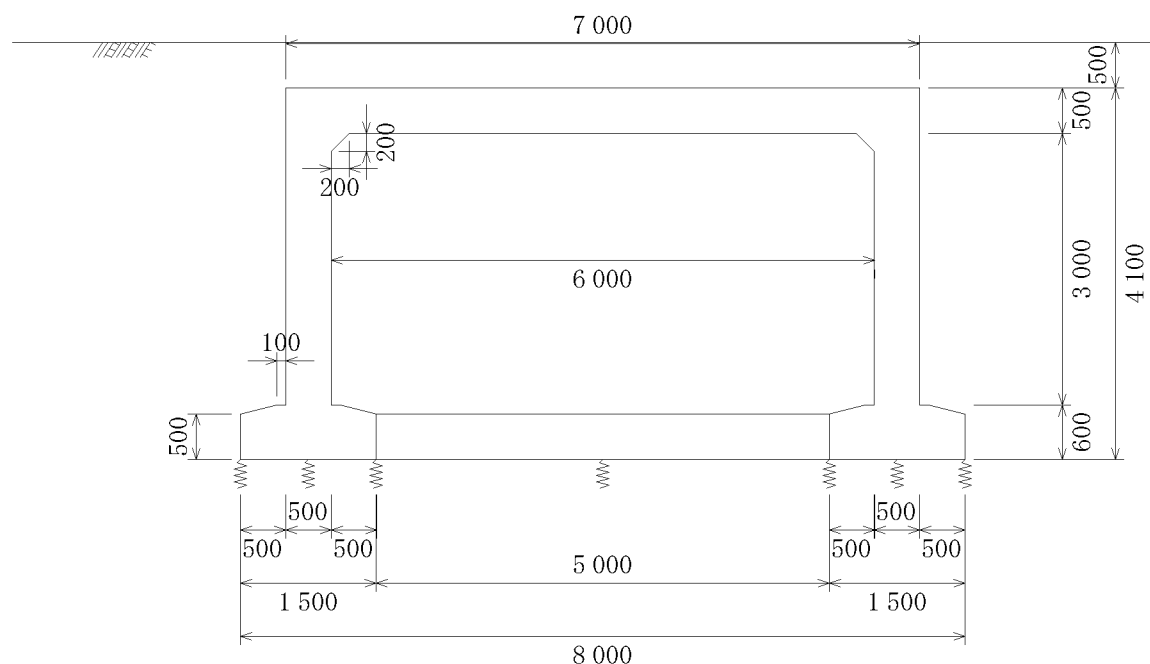
データファイル名 : Sample_13.F8B

タイトル :

コメント :

1.1.2 一般条件

(1) 構造寸法図



ブロック長 = 10.000(m)

ストラット幅 = 1.200(m)

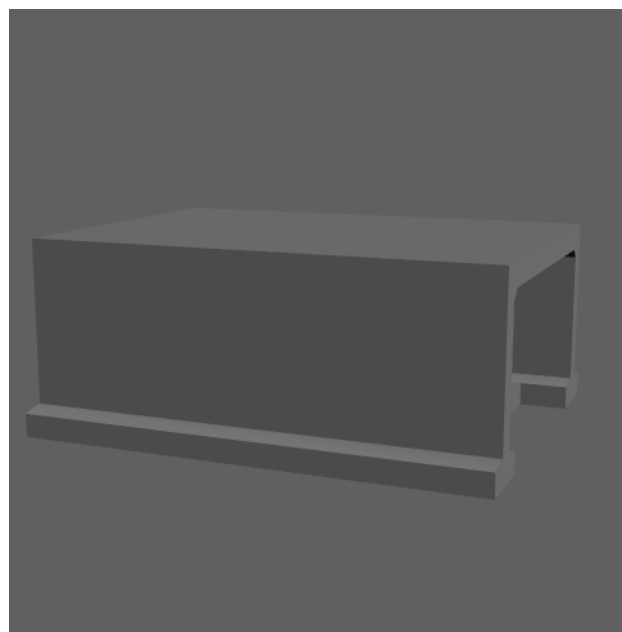
ストラット数 = 4

(2) 底面地盤反力係数

	常時		地震時	
	鉛直方向 (kN/m ²)	水平方向せん断 (kN/m ²)	鉛直方向 (kN/m ²)	水平方向せん断 (kN/m ²)
左底版	8477	2826	16954	5651
右底版	8477	2826	16954	5651
ストラット	4069	1356	8138	2713

1.1.3 材料の単位重量

(kN/m ³)		
舗装	a	22.50
盛土	t	18.00
鉄筋コンクリート	c	24.50



1.1.4 土圧係数

鉛直土圧			1.000
水平土圧	CASE-1	(左) Ko	0.500
		(右) Ko	0.500
	CASE-2	(左) Ko	0.000
		(右) Ko	0.000

1.1.5 路面上載荷重

qd = 0.000 (kN/m²)

1.1.6 温度変化

	温度上昇(度)	温度下降(度)
頂版	0.0	0.0
側壁	0.0	0.0

1.1.7 材料の基準値および許容応力度

カルバート本体

				常時	地震時		
コンクリート	設計基準強度		ck	—	24.00		
	許容曲げ圧縮応力度	一般部	ca	N/mm ²	8.00	12.00	
		隅角部	ハンチ有	ca	N/mm ²	8.00	12.00
			ハンチ無	ca	N/mm ²	6.00	9.00
	許容せん断応力度		a1	N/mm ²	0.390	0.580	
	許容せん断応力度(底版)		a1	N/mm ²	0.390	0.580	
	許容せん断応力度		a2	N/mm ²	1.700	2.550	
	許容付着応力度	一般部	oa	N/mm ²	1.60	2.40	
		隅角部	oa	N/mm ²	1.60	2.40	
	ヤング係数		Ec	N/mm ²	2.50 × 10 ⁴		
鉄筋	材質		—	—	SD345		
	許容引張応力度		sa	N/mm ²	180.00	270.00	
	許容引張応力度(頂版)		sa	N/mm ²	180.00	270.00	
	許容圧縮応力度		sa	N/mm ²	200.00	300.00	
ヤング係数比 (Es / Ec)			n	—	15.0		

ストラット

				常 時	地震時
コンクリート	設計基準強度	ck	—	24.00	
	許容曲げ圧縮応力度	ca	N/mm ²	8.00	12.00
	許容せん断応力度	a1	N/mm ²	0.390	0.580
	許容せん断応力度	a2	N/mm ²	1.700	2.550
	許容付着応力度	oa	N/mm ²	1.60	2.40
	ヤング係数	Ec	N/mm ²	2.50 × 10 ⁴	
鉄筋	材質	—	—	SD345	
	許容引張応力度	sa	N/mm ²	180.00	270.00
	許容圧縮応力度	sa	N/mm ²	200.00	300.00
ヤング係数比 (Es / Ec)		n	—	15.0	

1.1.8 鉄筋かぶり

部 位	かぶり (cm)	
頂 版	上側	10.0
	下側	10.0
左 側 壁	外側	10.0
	内側	10.0
右 側 壁	外側	10.0
	内側	10.0
ハンチ筋		10.0
左 底 版	上側	11.0
	下側	11.0
右 底 版	上側	11.0
	下側	11.0
ストラット	上側	11.0
	下側	11.0

1.1.9 活荷重

[T荷重 (単軸) 250 (kN)]

活荷重による地盤反力の低減 = 100.0 (%)

活荷重による水平土圧 考慮

活荷重の低減係数 後輪 = 100.00 (%)

前輪 = 100.00 (%)

1.1.10 断面力計算条件

(1) 剛 域 なし

(2) 軸線外に作用する荷重 なし

(3) 頂版自重 部材厚のみ考慮

1.1.11 地震時荷重

躯体慣性力および地震時水平土圧を作用させる。

設計水平震度（躯体慣性力算出用） $K_h = 0.20$

（地震時土圧算出用） $K_h = 0.20$

地震時水平土圧

「道路橋示方書・同解説V.耐震設計編(H.14.3)社団法人日本道路協会」に規定する地震時水平土圧（修正物部・岡部式）を用いる。

$$K_{EA} = 0.21 + 0.90 \cdot k_h$$

1.2 荷重

1.2.1 荷重の組合せ

(1) 死荷重

case	荷重名称	載荷する任意死荷重No
1		—

(2) 活荷重

case	荷重種別	荷重名称
1	定型1	T荷重(単軸) 250(kN)
2	定型2	側圧
3	内空	

(3) 地震荷重

case	地震の向き	載荷する任意地震荷重No
1	左右	—

(4) 常時組合せ

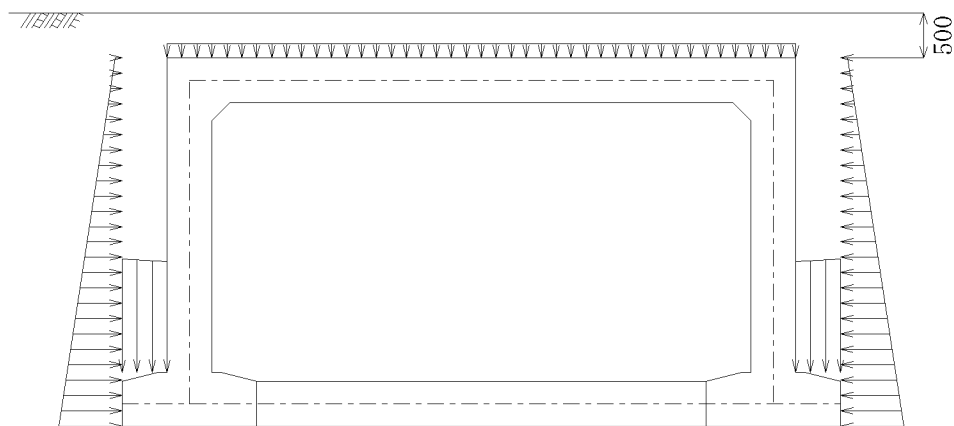
case	死荷重No	活荷重No	検討
1	1	1	
2	1	2	
3	1	3	

(5) 地震時組合せ

case	死荷重No	地震荷重No
1	1	1

1.2.2 死荷重(case-1)

[]



躯体自重

- (1) 頂版

$$w = 0.500 \times 24.50 = 12.25 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- (2) 左側壁

$$w = 0.500 \times 24.50 = 12.25 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- (3) 右側壁

$$w = 0.500 \times 24.50 = 12.25 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- (4) 底版

$$w1 = 0.500 \times 24.50 = 12.25 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{端部})$$

$$w2 = 0.600 \times 24.50 = 14.70 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{付根})$$

- (5) ストラット

$$w = 0.500 \times 1.200 \times 4 \times 24.50 / 10.000 = 5.88 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

上載荷重

- (1) 舗装および盛土

$$\text{舗装} = 1.000 \times 0.000 \times 22.50 = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{盛土} = 1.000 \times 0.500 \times 18.00 = 9.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$wd = 9.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- (2) 路面上載荷重

$$qd = 0.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- (3) 頂版に作用する荷重

等分布荷重

$$w = 9.00 + 0.00 = 9.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

内空土かぶり

(1) 底版に作用する鉛直荷重

左底版

No	外側端点からの 距離 L1 (m)	荷重載荷幅 L2 (m)	L1点での荷重強度 q1 (kN/m ²)	L1+L2点での荷重強度 q2 (kN/m ²)
1	1.000	0.100	5.85	5.85
2	1.100	0.400	5.85	7.65

右底版

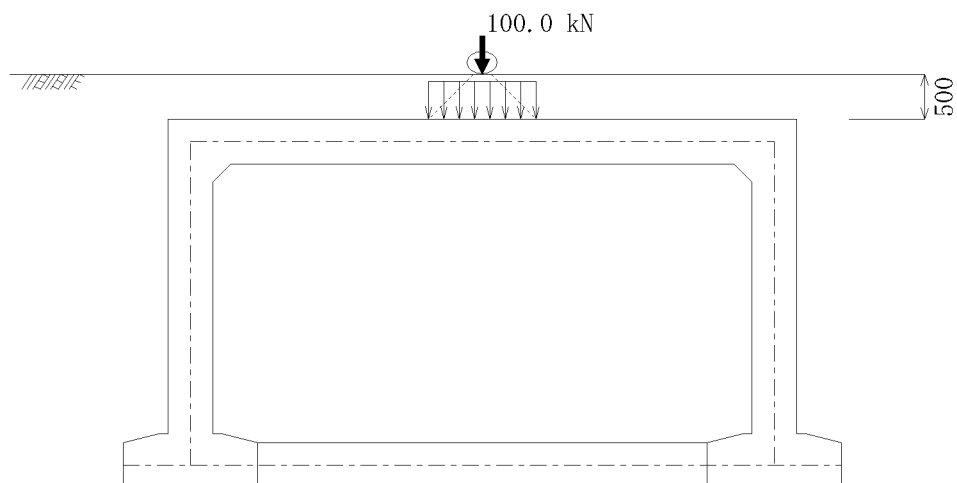
No	内側端点からの 距離 L1 (m)	荷重載荷幅 L2 (m)	L1点での荷重強度 q1 (kN/m ²)	L1+L2点での荷重強度 q2 (kN/m ²)
1	0.000	0.400	7.65	5.85
2	0.400	0.100	5.85	5.85

(2) ストラットに作用する鉛直荷重

No	左側端点からの 距離 L1 (m)	荷重載荷幅 L2 (m)	L1点での荷重強度 q1 (kN/m ²)	L1+L2点での荷重強度 q2 (kN/m ²)
1	0.000	5.000	3.67	3.67

1.2.3 活荷重(case-1)

[定型1 : T荷重 (単軸) 250 (kN)]



輪荷重強度

$$P_{1+i} = \frac{2 \times P \times (1+i)}{2.75}$$

$$P_{v1} = \frac{(P_{1+i}) \times \beta}{2 \times D + D_0}$$

P_{1+i} : カルバート本体縦方向単位長さ当りの活荷重 (kN/m)

P : 輪荷重 (kN)

i : 衝撃係数

P_{v1} : 換算等分布活荷重 (kN/m²)

D : 路面から等分布活荷重載荷位置までの厚さ = 0.500 (m)

D_0 : 車輪の接地幅 (m)

: 低減係数

$$P_{1+i} = \frac{2 \times 100.0 \times (1 + 0.300)}{2.75} = 94.55 \text{ (kN/m)}$$

$$P_{v1} = \frac{94.55 \times 1.000}{2 \times 0.500 + 0.20} = 78.79 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

載荷荷重

(1) 頂版に作用する鉛直荷重

荷重強度 (kN/m ²)	載荷始点 (m)	載荷幅 (m)
78.79	2.650	1.200

(2) 左側壁に作用する水平荷重 (活荷重土圧)

換算等分布荷重

$$w_l = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p = K_o \times w_l = 0.500 \times 0.00 = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(3) 右側壁に作用する水平荷重 (活荷重土圧)

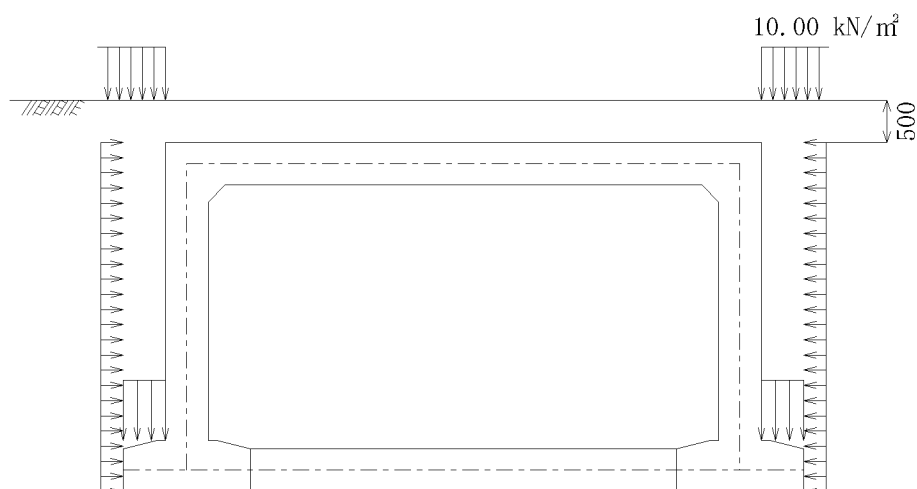
換算等分布荷重

$$w_l = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p = K_o \times w_l = 0.500 \times 0.00 = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

1.2.4 活荷重(case-2)

[定型2 : 側圧]

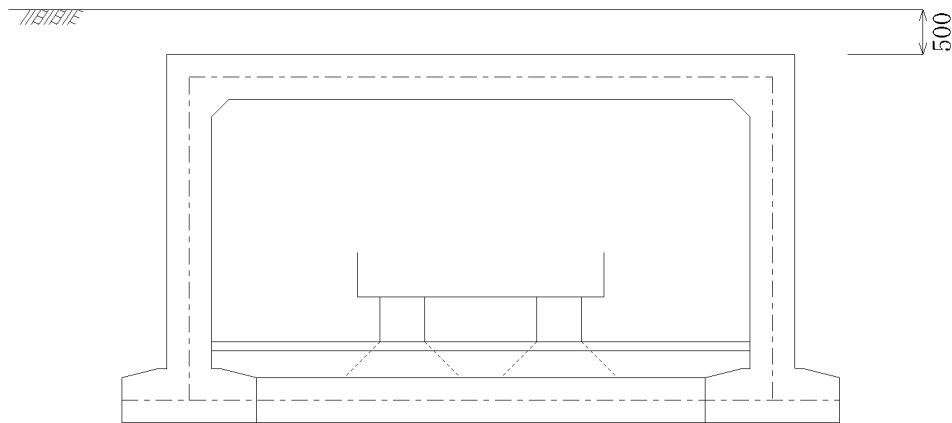


載荷荷重

- (1) 左側壁に作用する水平荷重 (活荷重土圧)
 $p = K_o \times w l = 0.500 \times 10.00 = 5.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- (2) 右側壁に作用する水平荷重 (活荷重土圧)
 $p = K_o \times w l = 0.500 \times 10.00 = 5.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- (3) 底版張出部に作用する鉛直荷重
 $w = w_1 = 10.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

1.2.5 活荷重(case-3)

[内 空 :]



活荷重強度

No	L1 (m)	T (kN)	L2 (m)	i	Do (m)	(°)	W (m)	plst (kN/m ²)	p (kN/m ²)
1	2.125	100.00	1.750	0.300	0.500	45.0	1.300	100.00	40.00

L1 : 内空左端から左側車輪中心位置までの距離 (m)

L2 : 車輪間隔 (m)

$$plst = \frac{T \cdot (1+i)}{W}$$

$$W = Do + \frac{2 \cdot D}{\tan \theta}$$

$$p = \frac{plst \cdot n}{L}$$

plst : ストラット1本に作用する1輪当りの活荷重強度 (kN/m)

T : 1輪荷重強度 (kN)

i : 衝撃係数

W : 活荷重分布幅 (m)

Do : 車輪接地幅 (m)

D : 内空土被り厚 = 0.400 (m)

: 荷重分布角度 (°)

p : 縦方向1m当りの活荷重強度 (kN/m²)

n : 1ブロック当りのストラット本数 = 4

L : ブロック長 = 10.000 (m)

載荷荷重

(1) ストラット部材に作用する鉛直荷重

No	荷重強度 (kN/m ²)	載荷始点 (m)	載荷幅 (m)
1-1	40.00	2.125	1.300
1-2	40.00	3.875	1.300

1.2.6 地震荷重

躯体慣性力および地震時水平土圧を載荷する。

設計水平震度（躯体慣性力算出用） $kh = 0.20$

（地震時土圧算出用） $kh = 0.20$

躯体慣性力

(1)頂版

$$wh = 12.25 \times 0.20 = 2.45 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2)左側壁

$$wh = 12.25 \times 0.20 = 2.45 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(3)右側壁

$$wh = 12.25 \times 0.20 = 2.45 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(4)底板

$$wh1 = 12.25 \times 0.20 = 2.45 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{端部})$$

$$wh2 = 14.70 \times 0.20 = 2.94 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{付根})$$

(5)ストラット

$$wh = 5.88 \times 0.20 = 1.18 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

地震時水平土圧（修正物部・岡部式）

$$KEA = 0.21 + 0.90 \cdot kh = 0.3900$$

$$pEA = KEA \cdot (\quad \cdot z + q')$$

$$pEAh = pEA \cdot \cos E$$

ここに、

KEA : 地震時主働土圧係数

E : 側壁外面と土との間の壁面摩擦角 = 10.0 (°)

pEA : 深さz(m)における地震時主働土圧強度 (kN/m²)

: 土の単位重量 = 18.00 (kN/m³)

q' : 地震時の地表面載荷荷重 = 0.00 (kN/m²)

$$q' = qd + Yo \cdot a$$

qd : 死荷重時路面載荷荷重 = 0.000 (kN/m²)

Yo : 舗装厚 = 0.000 (m)

a : 舗装の単位重量 = 22.50 (kN/m³)

pEAh : 深さz(m)における水平方向地震時主働土圧強度 (kN/m²)

右側壁に載荷する。

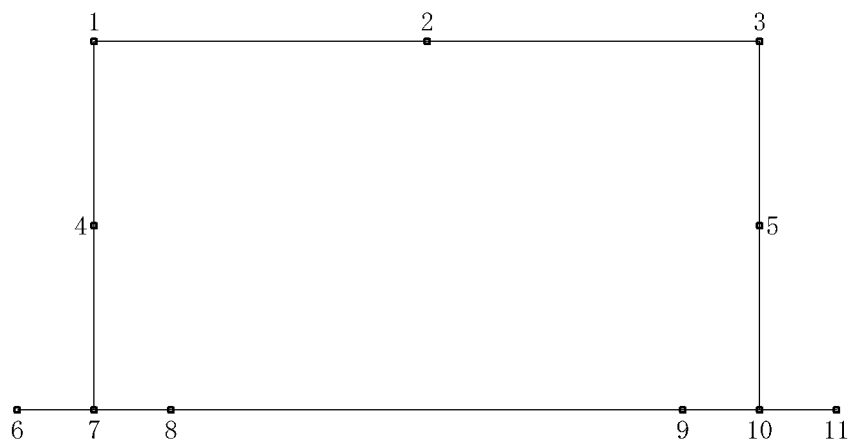
着目位置	Z (m)	pEAh (kN/m ²)
頂版天端	0.500	3.46
頂版軸線	0.750	5.19
底板軸線	4.350	30.07
底面	4.600	31.80

1.3 検討ケース

No	荷 重 名 称
1	死荷重-1
2	死-1+活-1
3	死-1+活-2
4	死-1+活-3
5	死-1+地-1

1.4 構造解析モデル

1.4.1 骨組図



1.4.2 格点

No	X(m)	Y(m)
1	0.000	3.600
2	3.250	3.600
3	6.500	3.600
4	0.000	1.800
5	6.500	1.800
6	-0.750	0.000
7	0.000	0.000
8	0.750	0.000
9	5.750	0.000
10	6.500	0.000
11	7.250	0.000

1.4.3 部材

$$A = 1.0 \times \text{部材厚}$$

$$I = 1.0 \times \text{部材厚}^3 / 12$$

底版部材は、端部と付根の平均値とする。

ストラット部材は、次のように換算する。

$$A = (\text{幅} \times \text{部材厚} \times \text{本数}) / \text{ブロック長}$$

$$I = \{(\text{幅} \times \text{部材厚}^3 / 12) \times \text{本数}\} / \text{ブロック長}$$

No	始格点	終格点	A(m ²)	I(m ⁴)
1	1	2	0.5000	0.0104
2	2	3	0.5000	0.0104
3	1	4	0.5000	0.0104
4	4	7	0.5000	0.0104
5	3	5	0.5000	0.0104
6	5	10	0.5000	0.0104
7	6	7	0.5500	0.0142
8	7	8	0.5500	0.0142
9	8	9	0.2400	0.0050
10	9	10	0.5500	0.0142
11	10	11	0.5500	0.0142

1.4.4 材質

カルバート本体

$$\text{ヤング係数 } E = 2.50 \times 10^7 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{線膨張係数} = 1.00 \times 10^{-5} \text{ (1/)}$$

ストラット

$$\text{ヤング係数 } E = 2.50 \times 10^7 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{線膨張係数} = 1.00 \times 10^{-5} \text{ (1/)}$$

1.4.5 部材分布バネ

部材	常 時		地震時	
	kv (kN/m ²)	ku (kN/m ²)	kv (kN/m ²)	ku (kN/m ²)
7	8477	2826	16954	5651
8	8477	2826	16954	5651
9	4069	1356	8138	2713
10	8477	2826	16954	5651
11	8477	2826	16954	5651

kv : 部材軸直角方向

ku : 部材軸方向

1.4.6 支点

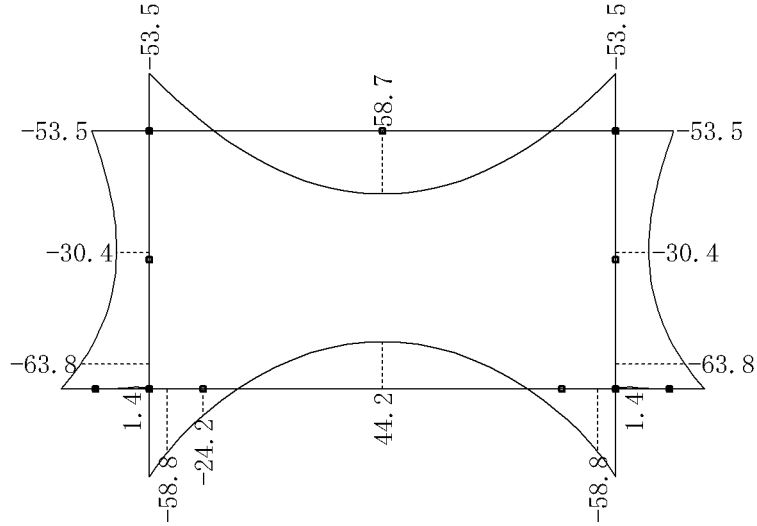
格点	水平 (kN/m)	鉛直 (kN/m)	回轉 (kN.m/rad)
6	0	0	0

注) -1 : 固定, 0 : 自由

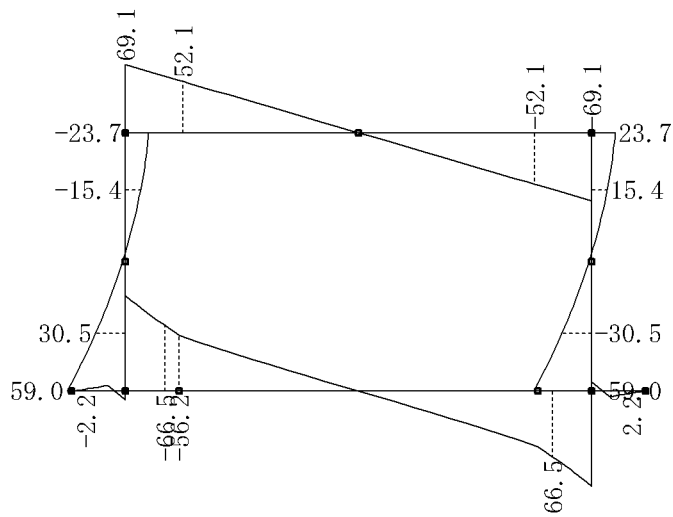
1.5 断面力図

検討ケース 1

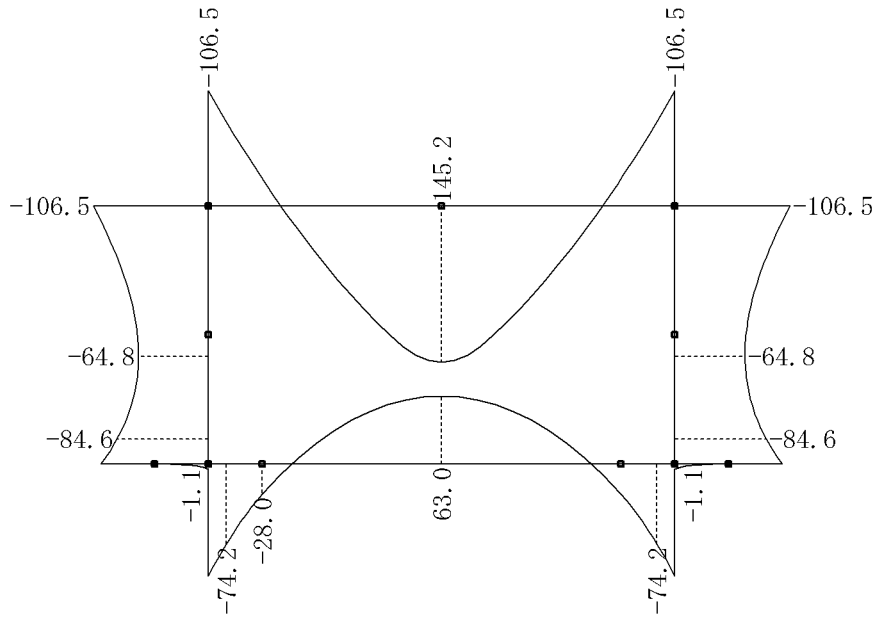
曲げモーメント図



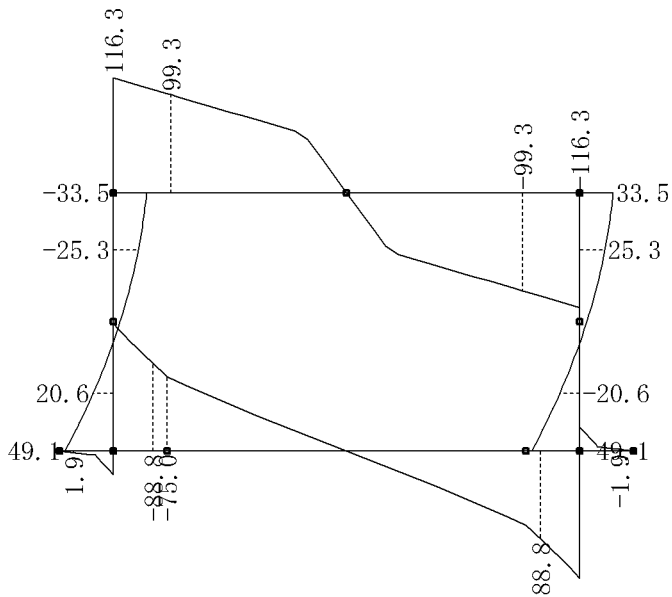
せん断力図



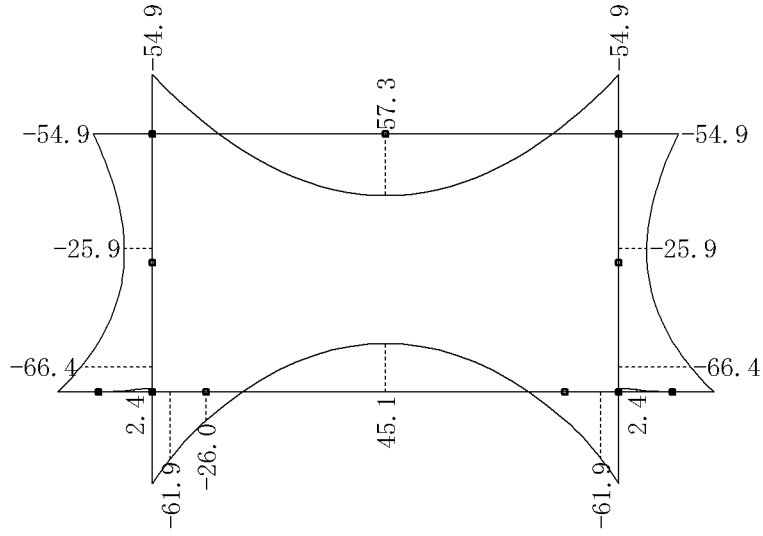
検討ケース 2
曲げモーメント図



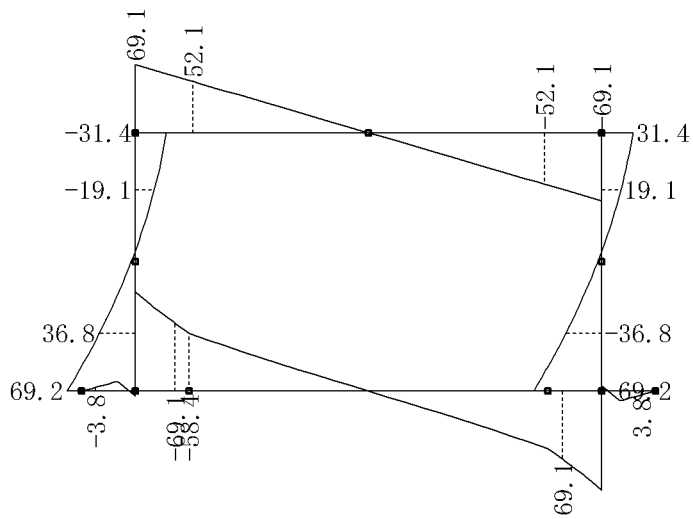
せん断力図



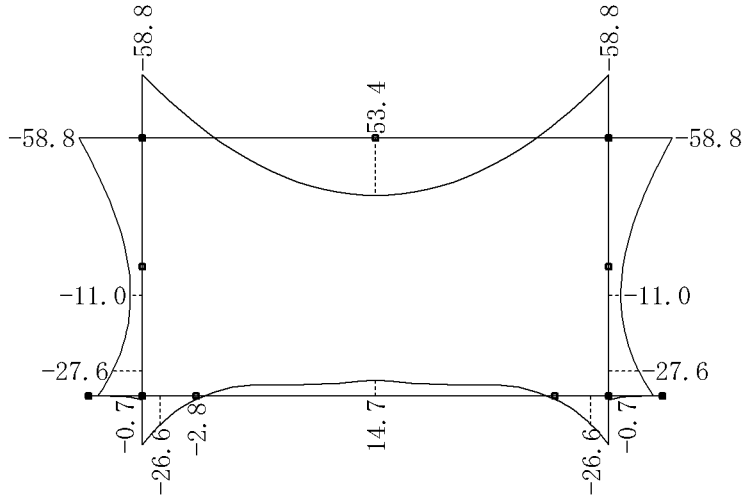
検討ケース 3
曲げモーメント図



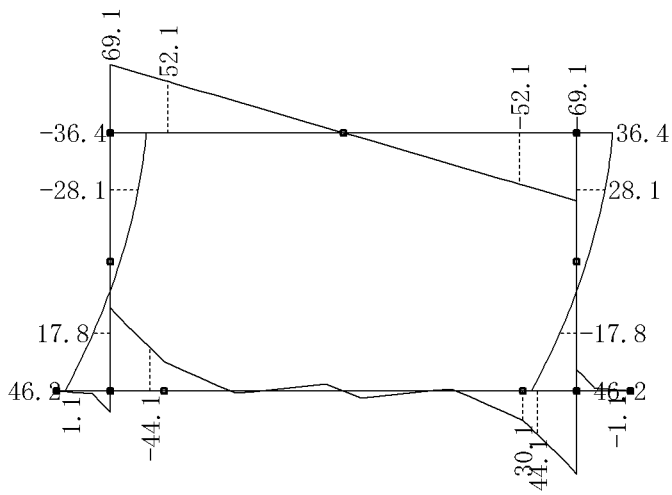
せん断力図



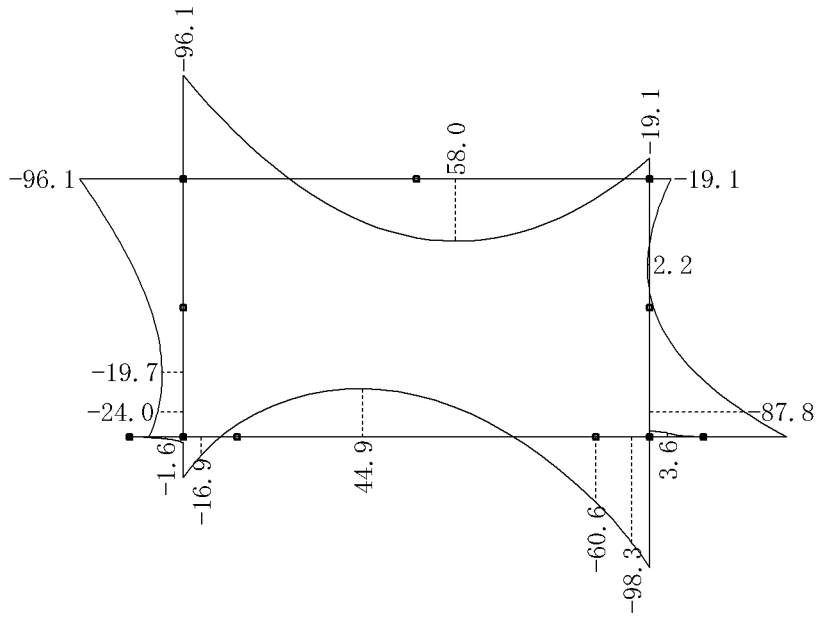
検討ケース 4
曲げモーメント図



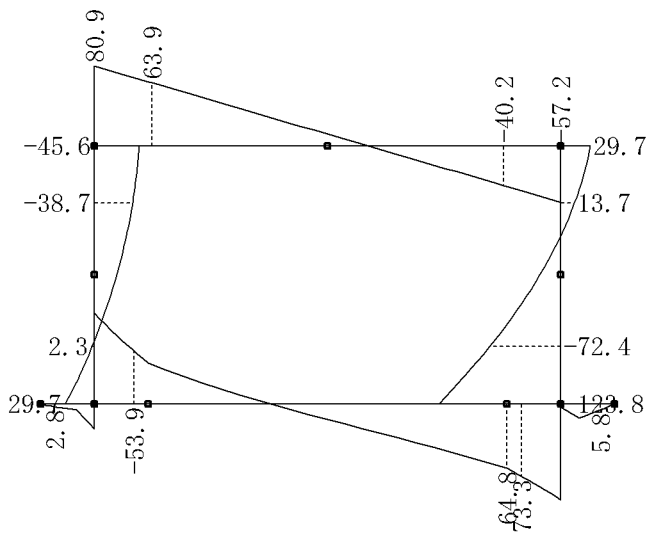
せん断力図



検討ケース 5
曲げモーメント図



せん断力図



1.6 応力度計算

1.6.1 曲げ応力度(常時)

頂 版

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-106.5	145.2	-106.5
軸 力	N	kN	33.5	33.5	33.5
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	40.00	40.00	40.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	10.00	10.00	10.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00
必要鉄筋量	外側	cm ²	15.35	0.00	15.35
	内側	cm ²	0.00	21.68	0.00
使用鉄筋	外側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D— @— D— @— ————	D16 @125 D— @— 15.888
	内側	cm ²	D— @— D— @— ————	D19 @125 D— @— 22.920	D— @— D— @— ————
中 立 軸	X	cm	12.190	13.946	12.190
応 力 度	c	N/mm ²	5.09	6.09	5.09
	s	N/mm ²	174.21	170.78	174.21
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	8.00	8.00	8.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	2

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-106.5	145.2	-106.5
軸 力	N	kN	33.5	33.5	33.5
	Mu	kN.m	219.1	307.6	219.1
	Mc	kN.m	82.5	82.5	82.5
	1.7M	kN.m	181.0	246.8	181.0
	0.008・A1'	cm ²	0.33	0.33	0.33
全使用鉄筋量	As'	cm ²	15.89	22.92	15.89
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	22.92	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	2

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 200.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 6.50(N/mm²)

左側壁

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-106.5	-64.8	-84.6
軸 力	N	kN	116.3	139.0	153.1
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	40.00	40.00	40.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	10.00	10.00	10.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	12.90	5.36	8.14
	内側	cm ²	12.90	5.36	8.14
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
	内側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
中 立 軸	X	cm	13.229	15.447	14.682
応 力 度	c	N/mm ²	4.90	2.91	3.84
	s	N/mm ²	148.77	69.40	99.22
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	8.00	8.00	6.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	2

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-106.5	-64.8	-84.6
軸 力	N	kN	116.3	139.0	153.1
	Mu	kN.m	263.6	267.4	269.7
	Mc	kN.m	89.4	91.3	92.5
	1.7M	kN.m	181.0	110.2	143.9
	0.008・A1'	cm ²	1.15	1.37	1.51
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	2

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 200.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 6.50(N/mm²)

右側壁

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-106.5	-64.8	-84.6
軸 力	N	kN	116.3	139.0	153.1
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	40.00	40.00	40.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	10.00	10.00	10.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	12.90	5.36	8.14
	内側	cm ²	12.90	5.36	8.14
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
	内側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
中 立 軸	X	cm	13.229	15.447	14.682
応 力 度	c	N/mm ²	4.90	2.91	3.84
	s	N/mm ²	148.77	69.40	99.22
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	8.00	8.00	6.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	2

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-106.5	-64.8	-84.6
軸 力	N	kN	116.3	139.0	153.1
	Mu	kN.m	263.6	267.4	269.7
	Mc	kN.m	89.4	91.3	92.5
	1.7M	kN.m	181.0	110.2	143.9
	0.008・A1'	cm ²	1.15	1.37	1.51
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	2

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 200.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 6.50(N/mm²)

左底版

項 目		単 位	外側前面		内側前面
			下側引張	上側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-1.1	2.4	-74.2
軸 力	N	kN	0.0	0.0	0.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	60.00	60.00	60.00
有 効 高	d	cm	49.00	49.00	49.00
下側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00	11.00	11.00
上側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00	11.00	11.00
必 要 鉄 筋 量	下側	cm ²	0.12	0.27	9.03
	上側	cm ²	0.12	0.27	9.03
使 用 鉄 筋	下側	cm ²	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888
	上側	cm ²	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888
中 立 軸	X	cm	12.803	12.803	12.803
応 力 度	c	N/mm ²	0.04	0.08	2.48
	s	N/mm ²	1.58	3.41	105.22
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	8.00	8.00	8.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	3	2

上表は、軸力無視による曲げ応力度計算結果を示す。

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	外側前面		内側前面
			下側引張	上側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-1.1	1.4	-74.2
軸 力	N	kN	0.0	0.0	49.0
	Mu	kN.m	298.6	298.6	298.6
	Mc	kN.m	114.8	114.8	114.8
	1.7M	kN.m	1.9	2.4	126.2
	0.008・A1'	cm ²	0.00	0.00	0.00
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	1	2

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 200.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 6.50(N/mm²)

右底版

項 目		単 位	外側前面		内側前面
			下側引張	上側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-1.1	2.4	-74.2
軸 力	N	kN	0.0	0.0	0.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	60.00	60.00	60.00
有 効 高	d	cm	49.00	49.00	49.00
下側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00	11.00	11.00
上側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00	11.00	11.00
必 要 鉄 筋 量	下側	cm ²	0.12	0.27	9.03
	上側	cm ²	0.12	0.27	9.03
使 用 鉄 筋	下側	cm ²	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888
	上側	cm ²	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888	D16 @125 D— @ — 15.888
中 立 軸	X	cm	12.803	12.803	12.803
応 力 度	c	N/mm ²	0.04	0.08	2.48
	s	N/mm ²	1.58	3.41	105.22
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	8.00	8.00	8.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	3	2

上表は、軸力無視による曲げ応力度計算結果を示す。

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	外側前面		内側前面
			下側引張	上側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-1.1	1.4	-74.2
軸 力	N	kN	0.0	0.0	49.0
	Mu	kN.m	298.6	298.6	298.6
	Mc	kN.m	114.8	114.8	114.8
	1.7M	kN.m	1.9	2.4	126.2
	0.008・A1'	cm ²	0.00	0.00	0.00
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	1	2

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 200.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 6.50(N/mm²)

ストラット

項 目		単 位		
			下側引張	上側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-58.4	131.2
軸 力	N	kN	102.1	102.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	39.00	39.00
下側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00	11.00
上側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00	11.00
必 要 鉄 筋 量	下側	cm ²	5.61	17.96
	上側	cm ²	5.61	17.96
使 用 鉄 筋	下側	cm ²	D19 @125 D— @— 22.920	D19 @125 D— @— 22.920
	上側	cm ²	D19 @125 D— @— 22.920	D19 @125 D— @— 22.920
中 立 軸	X	cm	16.078	14.189
応 力 度	c	N/mm ²	2.42	5.50
	s	N/mm ²	51.67	144.15
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	8.00	8.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2

最小鉄筋量照査

項 目	単 位		
		下側引張	上側引張
曲げモーメント M	kN.m	-58.4	131.2
軸 力 N	kN	102.1	102.0
Mu	kN.m	339.9	339.8
Mc	kN.m	88.2	88.2
1.7M	kN.m	99.3	223.1
$0.008 \cdot A1'$	cm ²	1.01	1.01
全使用鉄筋量 As'	cm ²	45.84	45.84
引張側使用鉄筋量 As	cm ²	22.92	22.92
判 定	——	OK	OK
検 討 ケ ー ス	——	2	2

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 200.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 6.50(N/mm²)

1.6.2 せん断応力度(常時)

頂版・左右側壁

$$\tau_m = \frac{S}{b \times d} \leq \tau_a$$

b = 100.0 (cm)

部材	照査位置	S (kN)	d (cm)	m (N/mm ²)	a (N/mm ²)	検討ケース	L (m)
頂版	左隅角部	116.3	40.00	0.291	0.780	2	0.000
	左 点	99.3	40.00	0.248	0.390	2	0.800
	右 点	-99.3	40.00	0.248	0.390	2	0.800
	右隅角部	-116.3	40.00	0.291	0.780	2	0.000
左側壁	上隅角部	-36.4	40.00	0.091	0.780	4	0.000
	上 点	-28.1	40.00	0.070	0.390	4	0.800
	下 点	36.8	40.00	0.092	0.390	3	0.800
	下隅角部	69.2	40.00	0.173	0.780	3	0.000
右側壁	上隅角部	36.4	40.00	0.091	0.780	4	0.000
	上 点	28.1	40.00	0.070	0.390	4	0.800
	下 点	-36.8	40.00	0.092	0.390	3	0.800
	下隅角部	-69.2	40.00	0.173	0.780	3	0.000

注) 点 : せん断応力度照査位置

L : 隅角部格点からの距離

底版

道路橋示方書・同解説 下部構造編(H.14.3)フーチング設計に準じて照査する。

$$\tau_m = \frac{S}{b \times d} \leq \tau_a$$

$$\tau_a = C_e \times C_{pt} \times C_{dc} \times \tau_{a1}$$

ここに m : 平均せん断応力度 (N/mm²)

S : 作用せん断力 (N)

b : 部材幅 = 1000 (mm)

d : 有効高 (mm)

a : 許容せん断応力度 (N/mm²)

C_e : 有効高に関する補正係数

C_{pt} : 引張主鉄筋比p_tに関する補正係数

C_{dc} : せん断スパン比によるコンクリートの負担するせん断耐力の割増し係数

a₁ : コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度 (N/mm²)

部材	照査位置	曲げ方向	S (kN)	d (cm)	m (N/mm ²)	a (N/mm ²)	検討ケース
左底版	外側 点	上側引張	-3.8	44.00	0.009	2.167	3
	内側 点	下側引張	-88.8	44.00	0.202	0.546	2
右底版	外側 点	上側引張	3.8	44.00	0.009	2.167	3
	内側 点	下側引張	88.8	44.00	0.202	0.546	2

部材	照査位置	d (cm)	Ce	pt (%)	Cpt	a (m)	Cdc
左底版	外側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	0.495	3.967
	内側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	—	1.000
右底版	外側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	0.495	3.967
	内側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	—	1.000

注) a : せん断スパン

ストラット

$$\tau_m = \frac{S}{b \times d} \leq \tau_a$$

S (kN)	b (cm)	d (cm)	m (N/mm ²)	a (N/mm ²)	検討ケース
-156.2	120.00	39.00	0.334	0.390	2

1.6.3 曲げ応力度(地震時)

頂 版

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-96.1	58.0	-19.1
軸 力	N	kN	45.6	36.3	29.7
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	40.00	40.00	40.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	10.00	10.00	10.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	8.68	0.00	1.17
	内側	cm ²	0.00	4.93	0.00
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D— @— D— @— —	D16 @125 D— @— 15.888
	内側	cm ²	D— @— D— @— —	D19 @125 D— @— 22.920	D— @— D— @— —
中 立 軸	X	cm	12.486	14.742	14.705
応 力 度	c	N/mm ²	4.60	2.45	0.91
	s	N/mm ²	152.01	63.00	23.53
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	12.00	12.00	12.00
	sa	N/mm ²	270.00	270.00	270.00
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5	5

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	左隅角部	支 間 部	右隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-96.1	58.0	-19.1
軸 力	N	kN	45.6	36.3	29.7
	Mu	kN.m	221.8	308.1	218.3
	Mc	kN.m	83.5	82.8	82.2
	1.7M	kN.m	163.3	98.5	32.4
	0.008・A1'	cm ²	0.30	0.24	0.20
全使用鉄筋量	As'	cm ²	15.89	22.92	15.89
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	22.92	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5	5

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 A1' = N / (0.008 sa + ca)
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 300.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 9.75(N/mm²)

左側壁

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-96.1	-19.7	-24.0
軸 力	N	kN	80.9	110.9	117.7
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	40.00	40.00	40.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	10.00	10.00	10.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	7.92	0.00	0.00
	内側	cm ²	7.92	0.00	0.00
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
	内側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
中 立 軸	X	cm	12.772	27.937	24.671
応 力 度	c	N/mm ²	4.44	0.77	0.96
	s	N/mm ²	141.92	-7.38	8.94
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	12.00	12.00	9.00
	sa	N/mm ²	270.00	-300.00	270.00
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5	5

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-96.1	-19.7	-24.0
軸 力	N	kN	80.9	110.9	117.7
	Mu	kN.m	257.6	262.7	263.8
	Mc	kN.m	86.5	89.0	89.5
	1.7M	kN.m	163.3	33.6	40.8
	0.008・A1'	cm ²	0.53	0.73	0.77
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5	5

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 300.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 9.75(N/mm²)

右側壁

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-19.1	2.2	-87.8
軸 力	N	kN	57.2	68.9	94.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	40.00	40.00	40.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	10.00	10.00	10.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	0.55	0.00	6.77
	内側	cm ²	0.55	0.00	6.77
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
	内側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
中 立 軸	X	cm	17.701	89.775	13.188
応 力 度	c	N/mm ²	0.83	0.17	4.04
	s	N/mm ²	15.71	-2.32	123.26
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	12.00	12.00	9.00
	sa	N/mm ²	270.00	-300.00	270.00
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5	5

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	上隅角部	支 間 部	下隅角部
			外側引張	内側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-19.1	2.2	-87.8
軸 力	N	kN	57.2	68.9	94.0
	Mu	kN.m	253.7	255.6	259.8
	Mc	kN.m	84.5	85.5	87.6
	1.7M	kN.m	32.4	3.8	149.2
	0.008・A1'	cm ²	0.38	0.45	0.62
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5	5

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 300.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 9.75(N/mm²)

左底版

項 目		単 位	外側前面	内側前面
			下側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-1.6	-16.9
軸 力	N	kN	0.0	0.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	60.00	60.00
有 効 高	d	cm	49.00	49.00
下側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00	11.00
上側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00	11.00
必 要 鉄 筋 量	下側	cm ²	0.12	1.28
	上側	cm ²	0.12	1.28
使 用 鉄 筋	下側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
	上側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
中 立 軸	X	cm	12.803	12.803
応 力 度	c	N/mm ²	0.05	0.57
	s	N/mm ²	2.30	23.98
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	12.00	12.00
	sa	N/mm ²	270.00	270.00
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5

上表は、軸力無視による曲げ応力度計算結果を示す。

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	外側前面	内側前面
			下側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-1.6	-16.9
軸 力	N	kN	8.6	46.7
	Mu	kN.m	298.6	298.6
	Mc	kN.m	114.8	114.8
	1.7M	kN.m	2.8	28.8
	0.008・A1'	cm ²	0.00	0.00
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 300.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 9.75(N/mm²)

右底版

項 目		単 位	外側前面	内側前面
			上側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	3.6	-98.3
軸 力	N	kN	0.0	0.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	60.00	60.00
有 効 高	d	cm	49.00	49.00
下側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00	11.00
上側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00	11.00
必 要 鉄 筋 量	下側	cm ²	0.27	7.92
	上側	cm ²	0.27	7.92
使 用 鉄 筋	下側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
	上側	cm ²	D16 @125 D— @— 15.888	D16 @125 D— @— 15.888
中 立 軸	X	cm	12.803	12.803
応 力 度	c	N/mm ²	0.12	3.29
	s	N/mm ²	5.14	139.36
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	12.00	12.00
	sa	N/mm ²	270.00	270.00
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5

上表は、軸力無視による曲げ応力度計算結果を示す。

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	外側前面	内側前面
			上側引張	下側引張
曲げモーメント	M	kN.m	3.6	-98.3
軸 力	N	kN	-8.8	106.3
	Mu	kN.m	298.6	298.6
	Mc	kN.m	114.8	114.8
	1.7M	kN.m	6.2	167.1
	0.008・A1'	cm ²	0.00	0.00
全使用鉄筋量	As'	cm ²	31.78	31.78
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	15.89	15.89
判 定	—	—	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 300.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 9.75(N/mm²)

ストラット

項 目		単 位		
			下側引張	上側引張
曲げモーメント	M	kN.m	-126.4	93.6
軸 力	N	kN	203.3	145.8
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	50.00	50.00
有 効 高	d	cm	39.00	39.00
下側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00	11.00
上側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00	11.00
必 要 鉄 筋 量	下側	cm ²	8.82	6.42
	上側	cm ²	8.82	6.42
使 用 鉄 筋	下側	cm ²	D19 @125 D— @— 22.920	D19 @125 D— @— 22.920
	上側	cm ²	D19 @125 D— @— 22.920	D19 @125 D— @— 22.920
中 立 軸	X	cm	15.786	15.680
応 力 度	c	N/mm ²	5.24	3.88
	s	N/mm ²	115.57	86.65
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	12.00	12.00
	sa	N/mm ²	270.00	270.00
検 討 ケ ー ス	—	—	5	5

最小鉄筋量照査

項 目	単 位		
		下側引張	上側引張
曲げモーメント M	kN.m	-126.4	93.6
軸 力 N	kN	203.3	145.8
Mu	kN.m	355.6	346.7
Mc	kN.m	96.7	91.9
1.7M	kN.m	214.8	159.1
$0.008 \cdot A1'$	cm ²	1.34	0.96
全使用鉄筋量 As'	cm ²	45.84	45.84
引張側使用鉄筋量 As	cm ²	22.92	22.92
判 定	——	OK	OK
検 討 ケ ー ス	——	5	5

1)Mu Mc, 2)1.7M Mc, 3)As 5(cm²), 4)As' 0.008・A1'
 1),2)のどちらかと3),4)を満足するときOK
 Mu: 最大抵抗曲げモーメント, Mc: ひびわれ曲げモーメント
 $A1' = N / (0.008 \cdot sa + ca)$
 sa: 鉄筋の許容圧縮応力度 = 300.00(N/mm²)
 ca: コンクリートの許容軸圧縮応力度 = 9.75(N/mm²)

1.6.4 せん断応力度(地震時)

頂版・左右側壁

$$\tau_m = \frac{S}{b \times d} \leq \tau_a$$

b = 100.0 (cm)

部材	照査位置	S (kN)	d (cm)	m (N/mm ²)	a (N/mm ²)	検討ケース	L (m)
頂版	左隅角部	80.9	40.00	0.202	1.160	5	0.000
	左 点	63.9	40.00	0.160	0.580	5	0.800
	右 点	-40.2	40.00	0.101	0.580	5	0.800
	右隅角部	-57.2	40.00	0.143	1.160	5	0.000
左側壁	上隅角部	-45.6	40.00	0.114	1.160	5	0.000
	上 点	-38.7	40.00	0.097	0.580	5	0.800
	下 点	2.3	40.00	0.006	0.580	5	0.800
	下隅角部	29.7	40.00	0.074	1.160	5	0.000
右側壁	上隅角部	29.7	40.00	0.074	1.160	5	0.000
	上 点	13.7	40.00	0.034	0.580	5	0.800
	下 点	-72.4	40.00	0.181	0.580	5	0.800
	下隅角部	-123.8	40.00	0.309	1.160	5	0.000

注) 点 : せん断応力度照査位置

L : 隅角部格点からの距離

底板

道路橋示方書・同解説 下部構造編(H.14.3)フーチング設計に準じて照査する。

$$\tau_m = \frac{S}{b \times d} \leq \tau_a$$

$$\tau_a = C_e \times C_{pt} \times C_{dc} \times \tau_{a1}$$

ここに m : 平均せん断応力度 (N/mm²)

S : 作用せん断力 (N)

b : 部材幅 = 1000 (mm)

d : 有効高 (mm)

a : 許容せん断応力度 (N/mm²)

C_e : 有効高に関する補正係数

C_{pt} : 引張主鉄筋比p_tに関する補正係数

C_{dc} : せん断スパン比によるコンクリートの負担するせん断耐力の割増し係数

a₁ : コンクリートのみでせん断力を負担する場合の許容せん断応力度 (N/mm²)

部材	照査位置	曲げ方向	S (kN)	d (cm)	m (N/mm ²)	a (N/mm ²)	検討ケース
左底板	外側 点	下側引張	2.8	44.00	0.006	4.945	5
	内側 点	下側引張	-53.9	44.00	0.123	0.812	5
右底板	外側 点	上側引張	5.8	44.00	0.013	3.188	5
	内側 点	下側引張	73.3	44.00	0.166	0.812	5

部材	照査位置	d (cm)	Ce	pt (%)	Cpt	a (m)	Cdc
左底版	外側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	0.277	6.087
	内側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	—	1.000
右底版	外側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	0.502	3.924
	内側 点	44.00	1.320	0.361	1.061	—	1.000

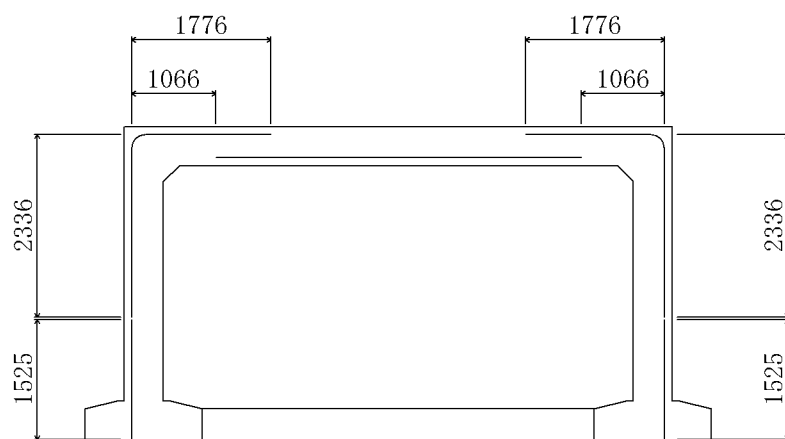
注) a : せん断スパン

ストラット

$$\tau_m = \frac{S}{b \times d} \leq \tau_a$$

S (kN)	b (cm)	d (cm)	m (N/mm ²)	a (N/mm ²)	検討ケース
135.0	120.00	39.00	0.288	0.580	5

1.7 主鉄筋定着位置



1.7.1 隅角部（負の曲げモーメント）

隅角部の主鉄筋の定着位置は、主鉄筋の配筋量が計算上不要となる位置（抵抗曲げモーメントと設計曲げモーメントとの交点）から有効高及び定着長を加えた長さとする。

	単位	頂 版		左 側 壁		右 側 壁	
		左 端	右 端	上 端	下 端	上 端	下 端
主鉄筋径	mm	D16	D16	D16	D16	D16	D16
ピ ッ チ	mm	@250	@250	@250	@250	@250	@250
（鉄筋径）	mm	(D16)	(D16)	(D16)	(D16)	(D16)	(D16)
(1) Lm	cm	66.6	66.6	122.6	37.5	122.6	37.5
(2) d	cm	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
(3) Lap	cm	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0
定着位置	cm	162.6	162.6	218.6	133.5	218.6	133.5
Lr	cm	15.00	15.00	15.00	19.00	15.00	19.00
Le	cm	177.6	177.6	233.6	152.5	233.6	152.5
検討ケース	—	2	2	2	2	2	2

Lm : 隅角部格点から抵抗曲げモーメントと設計曲げモーメントとの交点までの距離

d : 部材の有効高

Lap : 定着鉄筋の定着長 ()の鉄筋

定着位置 : (1)+(2)+(3)
(Lmにはモーメントシフト分を含む)

Lr : 隅角部格点から外側鉄筋までの距離

Le : 外側鉄筋位置から定着位置までの長さ

1.7.2 支間部（正の曲げモーメント）

支間部の主鉄筋の定着位置は、主鉄筋の配筋量が計算上不要となる位置（抵抗曲げモーメントと設計曲げモーメントとの交点）から有効高及び定着長を加えた長さとする。

	単位	頂 版	
		左 端	右 端
主鉄筋径	mm	D19	D19
ピ ッ チ	mm	@250	@250
（鉄筋径）	mm	(D19)	(D19)
(1) Lm	cm	198.1	198.1
(2) d	cm	40.0	40.0
(3) Lap	cm	66.5	66.5
定着位置	cm	91.6	91.6
Lr	cm	15.00	15.00
Le	cm	106.6	106.6
検討ケース	—	2	2

Lm : 隅角部格点から抵抗曲げモーメントと設計曲げモーメントとの交点までの距離

d : 部材の有効高

Lap : 定着鉄筋の定着長 ()の鉄筋

定着位置 : (1)-(2)-(3)

Lr : 隅角部格点から外側鉄筋までの距離

Le : 外側鉄筋位置から定着位置までの長さ

1.7.3 抵抗曲げモーメント、設計曲げモーメント

頂版

隅角部格点 からの距離 (m)	負の曲げモーメント		正の曲げモーメント	
	M_r (kN.m)	M (kN.m)	M_r (kN.m)	M (kN.m)
0.000	-60.0	-106.5	82.3	-106.5
0.181	-60.0	-85.8	82.3	-85.8
0.361	-60.0	-65.9	82.3	-65.9
0.542	-60.0	-46.6	82.3	-46.6
0.722	-60.0	-28.0	82.3	-28.0
0.800	-60.0	-20.2	82.3	-20.2
0.903	-60.0	-10.1	82.3	-10.1
1.083	-60.0	7.1	82.3	7.1
1.264	-60.0	23.6	82.3	23.6
1.444	-60.0	39.4	82.3	39.4
1.625	-60.0	54.5	82.3	54.5
1.806	-60.0	68.9	82.3	68.9
1.986	-60.0	82.7	82.3	82.7
2.167	-60.0	95.7	82.3	95.7
2.347	-60.0	108.0	82.3	108.0
2.528	-60.0	119.7	82.3	119.7
2.708	-60.0	130.5	82.3	130.5
2.889	-60.0	138.7	82.3	138.7
3.069	-60.0	143.6	82.3	143.6
3.250	-60.0	145.2	82.3	145.2
3.250	-60.0	145.2	82.3	145.2
3.431	-60.0	143.6	82.3	143.6
3.611	-60.0	138.7	82.3	138.7
3.792	-60.0	130.5	82.3	130.5
3.972	-60.0	119.7	82.3	119.7
4.153	-60.0	108.0	82.3	108.0
4.333	-60.0	95.7	82.3	95.7
4.514	-60.0	82.7	82.3	82.7
4.694	-60.0	68.9	82.3	68.9
4.875	-60.0	54.5	82.3	54.5
5.056	-60.0	39.4	82.3	39.4
5.236	-60.0	23.6	82.3	23.6
5.417	-60.0	7.1	82.3	7.1
5.597	-60.0	-10.1	82.3	-10.1
5.700	-60.0	-20.2	82.3	-20.2
5.778	-60.0	-28.0	82.3	-28.0
5.958	-60.0	-46.6	82.3	-46.6
6.139	-60.0	-65.9	82.3	-65.9
6.319	-60.0	-85.8	82.3	-85.8
6.500	-60.0	-106.5	82.3	-106.5

左側壁

隅角部格点 からの距離 (m)	負の曲げモーメント	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.000	-76.6	-106.5
0.100	-76.6	-103.2
0.200	-76.6	-99.9
0.300	-76.8	-96.8
0.400	-77.0	-93.7
0.500	-77.2	-90.7
0.600	-77.5	-87.9
0.700	-77.7	-85.2
0.800	-78.0	-82.6
0.900	-78.2	-80.1
1.000	-78.4	-77.8
1.100	-78.7	-75.7
1.200	-78.9	-73.7
1.300	-79.2	-71.9
1.400	-79.4	-70.3
1.500	-79.6	-68.8
1.600	-79.9	-67.6
1.700	-80.1	-66.6
1.800	-80.4	-65.8
1.800	-80.4	-65.8
1.900	-80.6	-65.2
2.000	-80.8	-64.9
2.100	-81.1	-64.8
2.200	-81.3	-65.0
2.300	-81.6	-65.5
2.400	-81.8	-66.2
2.500	-82.0	-67.2
2.600	-82.3	-68.5
2.700	-82.5	-70.1
2.800	-82.8	-72.0
2.900	-83.0	-74.2
3.000	-83.2	-76.8
3.100	-83.5	-79.6
3.200	-83.7	-82.9
3.250	-83.8	-84.6
3.300	-83.8	-86.5
3.400	-83.8	-90.4
3.500	-83.8	-94.8
3.600	-83.8	-99.5

右側壁

隅角部格点 からの距離 (m)	負の曲げモーメント	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.000	-76.6	-106.5
0.100	-76.6	-103.2
0.200	-76.6	-99.9
0.300	-76.8	-96.8
0.400	-77.0	-93.7
0.500	-77.2	-90.7
0.600	-77.5	-87.9
0.700	-77.7	-85.2
0.800	-78.0	-82.6
0.900	-78.2	-80.1
1.000	-78.4	-77.8
1.100	-78.7	-75.7
1.200	-78.9	-73.7
1.300	-79.2	-71.9
1.400	-79.4	-70.3
1.500	-79.6	-68.8
1.600	-79.9	-67.6
1.700	-80.1	-66.6
1.800	-80.4	-65.8
1.800	-80.4	-65.8
1.900	-80.6	-65.2
2.000	-80.8	-64.9
2.100	-81.1	-64.8
2.200	-81.3	-65.0
2.300	-81.6	-65.5
2.400	-81.8	-66.2
2.500	-82.0	-67.2
2.600	-82.3	-68.5
2.700	-82.5	-70.1
2.800	-82.8	-72.0
2.900	-83.0	-74.2
3.000	-83.2	-76.8
3.100	-83.5	-79.6
3.200	-83.7	-82.9
3.250	-83.8	-84.6
3.300	-83.8	-86.5
3.400	-83.8	-90.4
3.500	-83.8	-94.8
3.600	-83.8	-99.5