

BOXカルバートの設計 サンプルデータ

出力例

Sample_10

NEXCO 2BOX 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	1
1.1.4 土圧係数	2
1.1.5 水位	2
1.1.6 路面上載荷重	2
1.1.7 温度変化	2
1.1.8 材料の基準値および許容応力度	3
1.1.9 鉄筋かぶり	3
1.1.10 断面力計算条件	3
1.2 荷重	4
1.2.1 荷重の組合せ	4
1.2.2 死荷重(case-1)	5
1.2.3 活荷重(case-1)	9
1.3 検討ケース	11
1.4 構造解析モデル	12
1.4.1 骨組図	12
1.4.2 格点	12
1.4.3 部材	13
1.4.4 材質	13
1.4.5 部材分布バネ	13
1.4.6 支点	13
1.5 断面力図	15
1.6 応力度計算	19
1.6.1 曲げ応力度	19
1.6.2 せん断応力度	27
1.7 主鉄筋定着位置	29
1.7.1 隅角部（負の曲げモーメント）	29
1.7.2 支間部（正の曲げモーメント）	31
1.7.3 抵抗曲げモーメント、設計曲げモーメント	32
1.8 スターラップ	38
2章 縦方向の計算	39
2.1 設計条件	39
2.2 断面諸常数	40
2.3 荷重	40
2.4 断面力	41
2.5 断面力図	42
2.5.1 曲げモーメント	42
2.5.2 せん断力	43
2.6 曲げ応力度	44

1章 断面方向の計算

1.1 設計条件

(主たる適用基準 : NEXCO)

1.1.1 一般事項

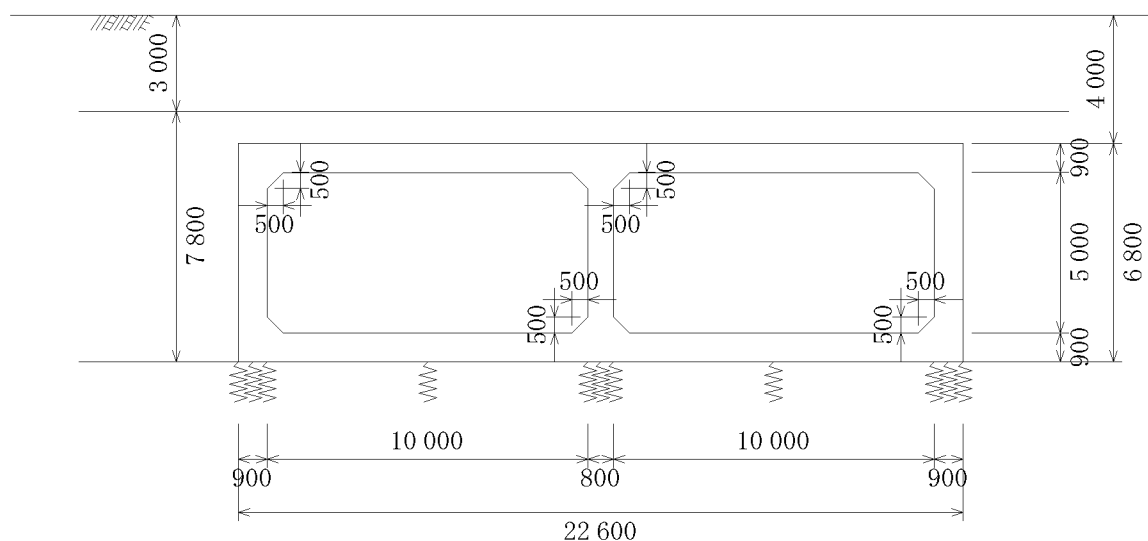
データファイル名 : Sample_10.F8B

タイトル :

コメント :

1.1.2 一般条件

(1) 構造寸法図



(2) 基礎形式 分布バネ

		鉛直方向 地盤反力係数 (kN/m ²)	水平方向 地盤反力係数 (kN/m ²)
左底版	左	12770.000	4257.000
	右	12770.000	4257.000
右底版	左	12770.000	4257.000
	右	12770.000	4257.000

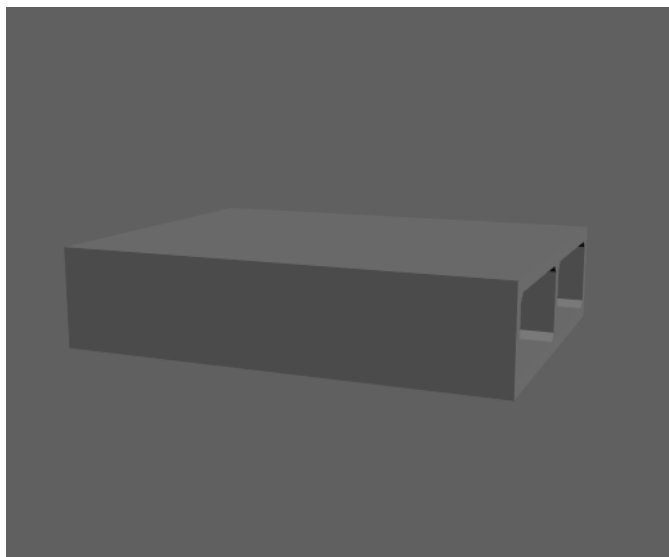
1.1.3 材料の単位重量

		(kN/m ³)	
舗装	a		22.50
鉄筋コンクリート	c		24.50
水	w		9.81

盛土	t	sat
1	19.00	20.00
2	18.00	19.00

1.1.4 土圧係数

鉛直土圧			1.036
水平土圧	CASE-1	(左) Ko	0.500
		(右) Ko	0.500
	CASE-2	(左) Ko	0.300
		(右) Ko	0.300



1.1.5 水位

case	外水位(m)	左内水位(m)	右内水位(m)
1	0.000	0.000	0.000

外水位: 底版下面からの高さ

内水位: 底版上面からの高さ

1.1.6 路面上載荷重

	(kN/m ²)
雪 荷 重	0.000
歩道荷重	0.000
そ の 他	0.000

1.1.7 温度変化

	温度上昇(度)	温度下降(度)
頂 版	0.0	0.0
左側壁	0.0	0.0
隔 壁	0.0	0.0
右側壁	0.0	0.0
底 版	0.0	0.0

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

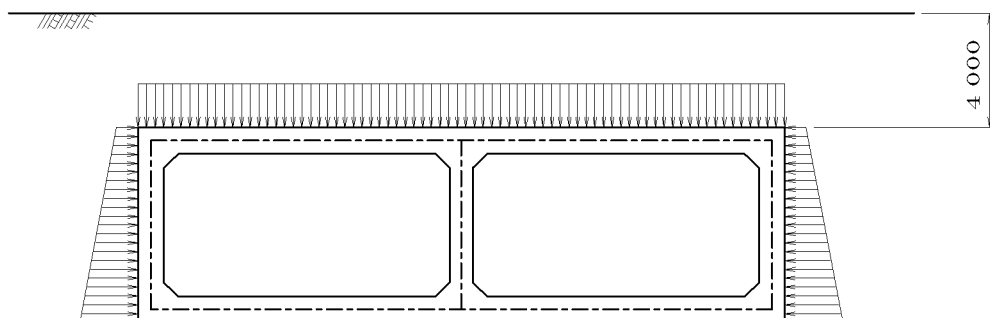
case	荷重種別	荷重名称
1	内空	

(3) 組合せ

case	死荷重No	活荷重No	検討
1	1	1	

1.2.2 死荷重(case-1)

[]



躯体自重

(1) 頂版

$$w = 0.900 \times 24.50 = 22.05 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) 左側壁

$$w = 0.900 \times 24.50 = 22.05 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(3) 中壁

$$w = 0.800 \times 24.50 = 19.60 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(4) 右側壁

$$w = 0.900 \times 24.50 = 22.05 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(5) 底板

$$w = 0.900 \times 24.50 = 22.05 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

上載荷重

(1) 舗装および盛土

$$\text{舗装} = 1.036 \times 0.000 \times 22.50 = 0.00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{盛土 1} = 1.036 \times 3.000 \times 19.00 = 59.05 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{盛土 2} = 1.036 \times 1.000 \times 18.00 = 18.65 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$wd = 77.70 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) 路面上載荷重

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

$$\text{歩道荷重} = 0.000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

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

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

(3) 頂版に作用する荷重

等分布荷重

$$w = 77.70 + 0.00 = 77.70 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(2) 右側壁

着目位置	z (m)	hi (m)	i (kN/m ³)	qd + 舗装重量 + (i · hi) (kN/m ²)	p (kN/m ²)
路面	0.000			0.00	
層変化点	3.000	3.000	19.00	57.00	
頂版天端	4.000	1.000	18.00	75.00	-22.50
頂版軸線	4.450	0.450	18.00	83.10	-24.93
底版軸線	10.350	5.900	18.00	189.30	-56.79
底面	10.800	0.450	18.00	197.40	-59.22

内空土かぶり

(1) 底版に作用する鉛直荷重

No	左格点からの距離 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	0.450	0.500	0.00	9.50
2	0.950	9.000	9.50	9.50
3	9.950	0.500	9.50	0.00
4	11.250	0.500	0.00	9.50
5	11.750	9.000	9.50	9.50
6	20.750	0.500	9.50	0.00

外力集計

[CASE-1]

項目		V (kN/m)	H (kN/m)	x (m)	y (m)	M (kN.m/m)
躯体自重	頂版	478.48		10.850		5191.56
	左側壁	110.25		0.000		0.00
	中壁	98.00		10.850		1063.30
	右側壁	110.25		21.700		2392.43
	底版	478.48		10.850		5191.56
上載荷重		1686.09		10.850		18294.08
土圧	左側壁		401.79		2.567	1031.25
	右側壁		-401.79		2.567	-1031.25
合計		2961.56				32132.93

[CASE-2]

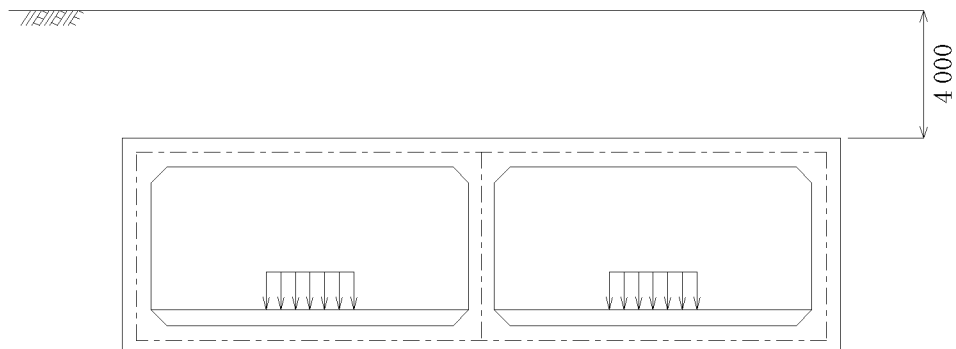
項目		V (kN/m)	H (kN/m)	x (m)	y (m)	M (kN.m/m)
躯体自重	頂版	478.48		10.850		5191.56
	左側壁	110.25		0.000		0.00
	中壁	98.00		10.850		1063.30
	右側壁	110.25		21.700		2392.43
	底板	478.48		10.850		5191.56
上載荷重		1686.09		10.850		18294.08
土圧	左側壁		241.07		2.567	618.75
	右側壁		-241.07		2.567	-618.75
合計		2961.56				32132.93

内空土かぶり

No	V (kN/m)	x (m)	M (kN.m/m)
1	2.38	0.783	1.86
2	85.50	5.450	465.98
3	2.38	10.117	24.03
4	2.38	11.583	27.51
5	85.50	16.250	1389.38
6	2.38	20.917	49.68
	180.50		1958.43

1.2.3 活荷重(case-1)

[内 空 :]



活荷重強度

No	载荷内空	L (m)	T (kN)	Wb (m)	i	Do (m)	D (m)	(°)	Wt (m)	Pvl (kN/m ²)
1	左内空	4.525	100.00	2.750	0.300	0.200	0.500	45.0	1.200	78.79
2	右内空	15.325	100.00	2.750	0.300	0.200	0.500	45.0	1.200	78.79

L : BOX左端から、右向きを正とした载荷点までの距離

$$Pvl = \frac{2 \cdot T \cdot (1+i)}{Wb \cdot Wt}$$

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

Pvl : 換算等分布活荷重強度 (kN/m²)

T : 1輪荷重強度 (kN)

Wb : 車両占有幅 (m)

i : 衝撃係数

Wt : 縦方向荷重分布幅 (m)

Do : 縦方向接地幅 (m)

D : 路面から等分布活荷重载荷位置までの厚さ (m)

: 荷重の縦方向分布角度 (°)

载荷荷重

(1) 底版に作用する鉛直荷重

No	荷重強度 (kN/m ²)	载荷始点 (m)	载荷幅 (m)
1	78.79	4.075	2.750
2	78.79	14.875	2.750

外力集計

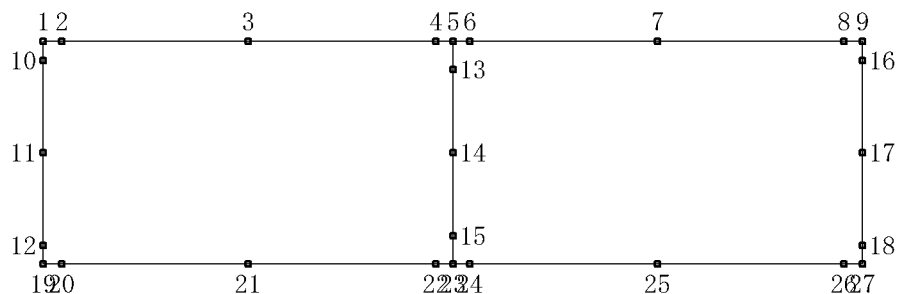
項 目		V (kN/m)	x (m)	M (kN.m/m)
底 版	分布1	216.67	5.450	1180.83
	分布2	216.67	16.250	3520.83
合計		433.33		4701.67

1.3 検討ケース

No	荷 重 名 称
1	死荷重-1 [CASE-1]
2	死-1+活-1 [CASE-1]
3	死荷重-1 [CASE-2]
4	死-1+活-1 [CASE-2]

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)	No	X(m)	Y(m)
1	0.000	5.900	15	10.850	0.750
2	0.500	5.900	16	21.700	5.400
3	5.425	5.900	17	21.700	2.950
4	10.400	5.900	18	21.700	0.500
5	10.850	5.900	19	0.000	0.000
6	11.300	5.900	20	0.500	0.000
7	16.275	5.900	21	5.425	0.000
8	21.200	5.900	22	10.400	0.000
9	21.700	5.900	23	10.850	0.000
10	0.000	5.400	24	11.300	0.000
11	0.000	2.950	25	16.275	0.000
12	0.000	0.500	26	21.200	0.000
13	10.850	5.150	27	21.700	0.000
14	10.850	2.950	--	-----	-----

1.4.3 部材

$A = 1.0 \times \text{部材厚}$

$I = 1.0 \times \text{部材厚}^3 / 12$

No	始格点	終格点	A(m ²)	I(m ⁴)	No	始格点	終格点	A(m ²)	I(m ⁴)
1	1	2	剛域	剛域	15	14	15	0.8000	0.0427
2	2	3	0.9000	0.0607	16	23	15	剛域	剛域
3	3	4	0.9000	0.0607	17	9	16	剛域	剛域
4	4	5	剛域	剛域	18	16	17	0.9000	0.0607
5	5	6	剛域	剛域	19	17	18	0.9000	0.0607
6	6	7	0.9000	0.0607	20	18	27	剛域	剛域
7	7	8	0.9000	0.0607	21	19	20	剛域	剛域
8	8	9	剛域	剛域	22	20	21	0.9000	0.0607
9	1	10	剛域	剛域	23	21	22	0.9000	0.0607
10	10	11	0.9000	0.0607	24	22	23	剛域	剛域
11	11	12	0.9000	0.0607	25	23	24	剛域	剛域
12	12	19	剛域	剛域	26	24	25	0.9000	0.0607
13	5	13	剛域	剛域	27	25	26	0.9000	0.0607
14	13	14	0.8000	0.0427	28	26	27	剛域	剛域

1.4.4 材質

ヤング係数 $E = 2.80 \times 10^7$ (kN/m²)

線膨張係数 $= 1.00 \times 10^{-5}$ (1/)

1.4.5 部材分布バネ

部材	kv (kN/m ²)	ku (kN/m ²)
21	12770	4257
22	12770	4257
23	12770	4257
24	12770	4257
25	12770	4257
26	12770	4257
27	12770	4257
28	12770	4257

kv : 部材軸直角方向

ku : 部材軸方向

1.4.6 支点

(1) 支点ケース1

格点	水平 (kN/m)	鉛直 (kN/m)	回転 (kN.m/rad)
19	0	0	0

注) -1 : 固定, 0 : 自由

(2) 支点ケース2

格点	水平 (kN/m)	鉛直 (kN/m)	回転 (kN.m/rad)
27	0	0	0

注) -1 : 固定, 0 : 自由

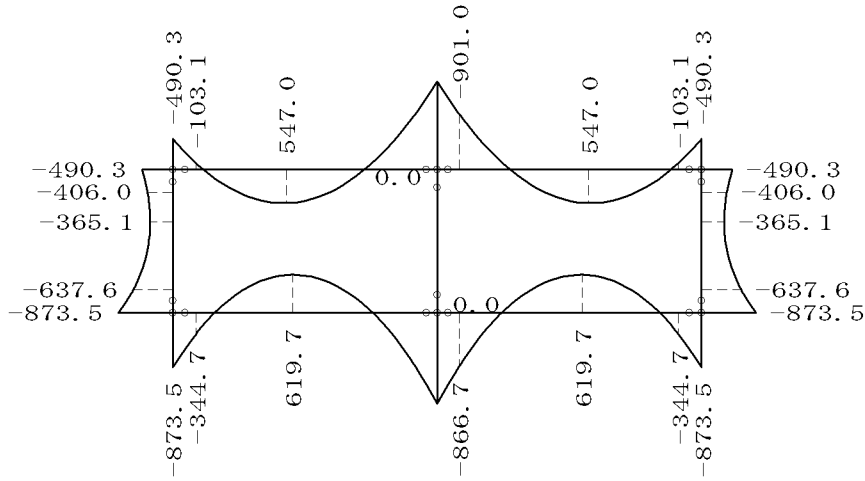
(3) 荷重ケースごとの支点ケース

荷重 CASE	荷 重 名 称	支点 CASE
1	死荷重-1	1
2	死-1 + 活-1	1
3	死荷重-1 [CASE-2]	1
4	死-1 + 活-1 [CASE-2]	1

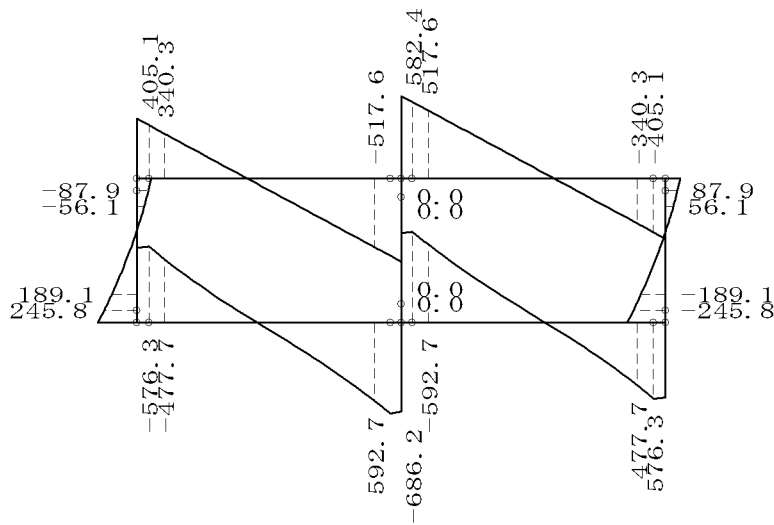
1.5 断面力図

検討ケース 1

曲げモーメント図

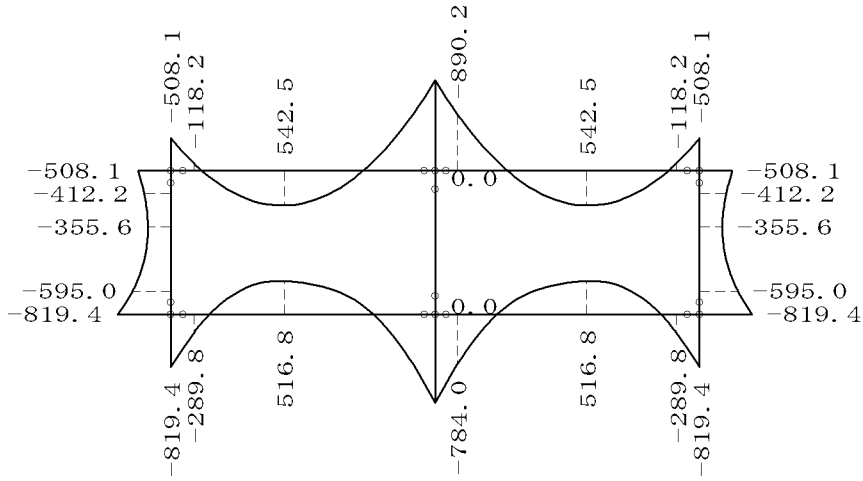


せん断力図

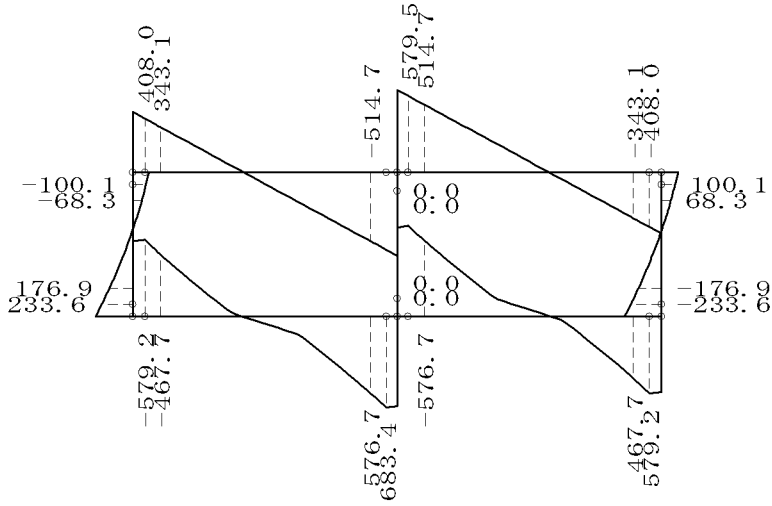


検討ケース 2

曲げモーメント図

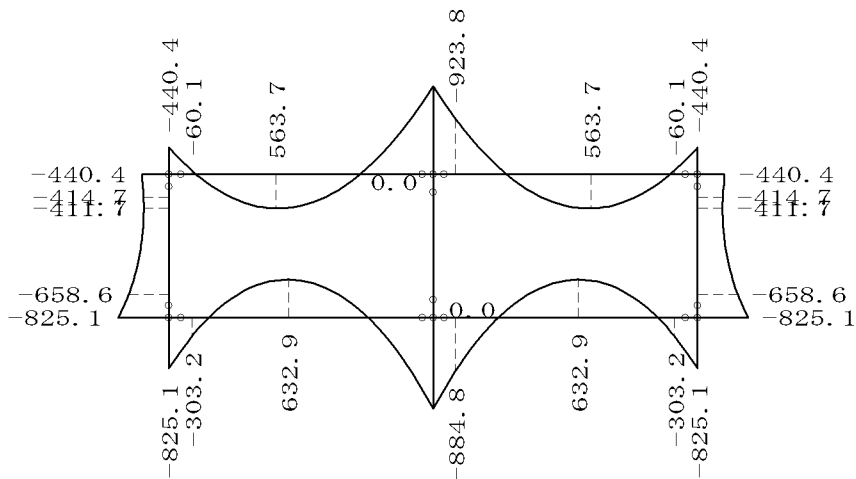


せん断力図

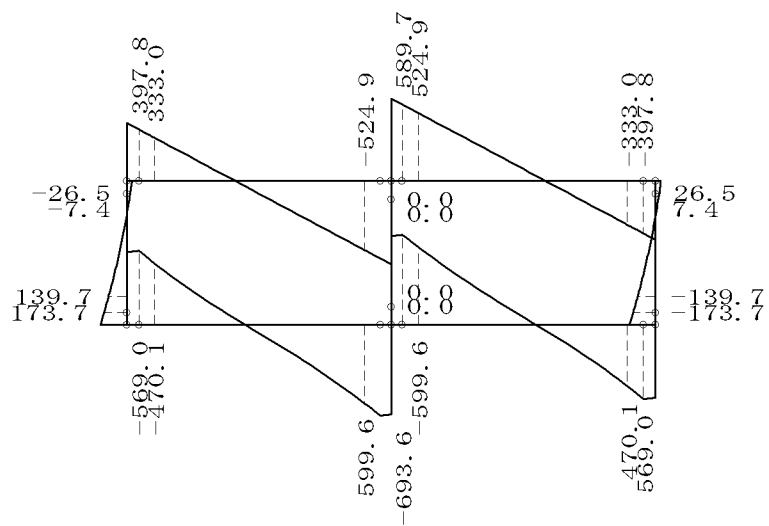


検討ケース 3

曲げモーメント図

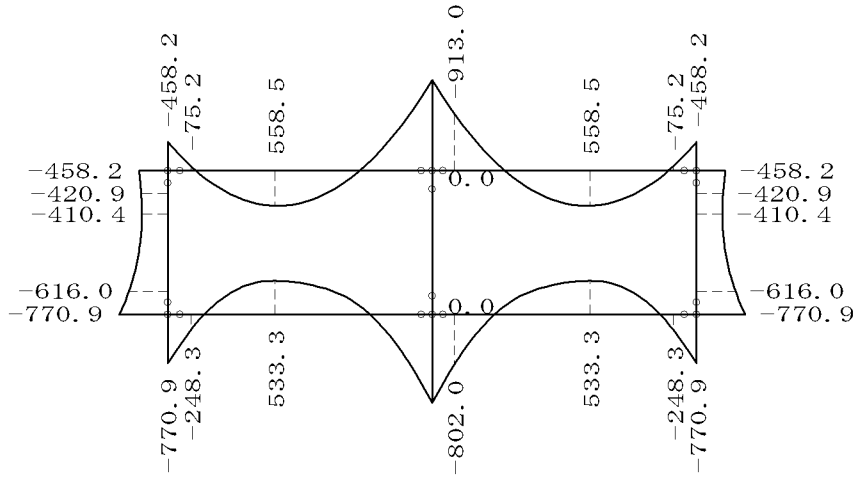


せん断力図

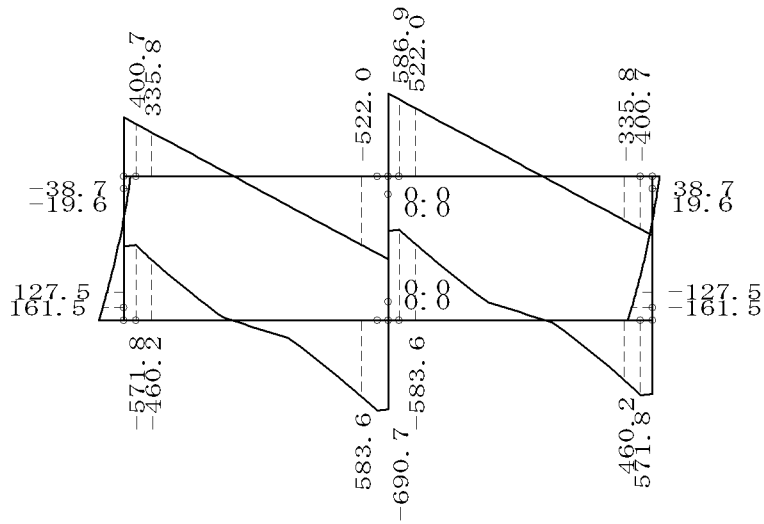


検討ケース 4

曲げモーメント図



せん断力図



1.6 応力度計算

1.6.1 曲げ応力度

頂 版 (外側引張)

項 目		単 位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部
曲げモーメント	M	kN.m	-118.2	0.0	-923.8	0.0	-118.2
軸 力	N	kN	122.0	0.0	39.7	0.0	122.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
有 効 高	d	cm	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
必要鉄筋量	外側	cm ²	6.05	0.00	89.51	0.00	6.05
	内側	cm ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
使用鉄筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @—	D32 @150 D32 @150 105.893	D— @— D— @—	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D— @— D— @—	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @—	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @—
中立軸	X	cm	37.898	0.000	35.465	0.000	37.898
応 力 度	c	N/mm ²	1.31	0.00	8.40	0.00	1.31
	s	N/mm ²	21.36	0.00	154.63	0.00	21.36
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	—	3	—	2

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部
曲げモーメント	M	kN.m	-118.2	—	-923.8	—	-118.2
軸 力	N	kN	122.0	—	39.7	—	122.0
	Mu	kN.m	1658.5	—	2446.5	—	1658.5
	Mc	kN.m	318.1	—	305.7	—	318.1
	1.7M	kN.m	200.9	—	1570.4	—	200.9
	0.008・A1'	cm ²	0.97	—	0.31	—	0.97
全使用鉄筋量	As'	cm ²	67.56	—	105.89	—	67.56
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	67.56	—	105.89	—	67.56
判 定	—	—	OK	—	OK	—	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	—	3	—	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 = 8.50(N/mm²)

頂 版 (内側引張)

項 目	単 位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部	
曲げモーメント	M	kN.m	0.0	563.7	0.0	563.7	0.0
軸 力	N	kN	0.0	39.7	0.0	39.7	0.0
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
有 効 高	d	cm	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	内側	cm ²	0.00	51.71	0.00	51.71	0.00
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— ————	D32 @150 D32 @150 105.893	D— @— D— @— ————	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D— @— D— @— ————	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— ————	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— ————
中 立 軸	X	cm	0.000	30.408	0.000	30.408	0.000
応 力 度	c	N/mm ²	0.00	5.87	0.00	5.87	0.00
	s	N/mm ²	0.00	140.79	0.00	140.79	0.00
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	—	3	—	3	—

最小鉄筋量照査

項 目	単 位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部
曲げモーメント	M	kN.m	—	563.7	—	563.7
軸 力	N	kN	—	39.7	—	39.7
	Mu	kN.m	—	1629.4	—	1629.4
	Mc	kN.m	—	305.7	—	305.7
	1.7M	kN.m	—	958.3	—	958.3
	0.008・A1'	cm ²	—	0.31	—	0.31
全使用鉄筋量	As'	cm ²	—	67.56	—	67.56
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	—	67.56	—	67.56
判 定	—	—	—	OK	—	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	—	3	—	3

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 = 8.50(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	-420.9	-411.7	-658.6
軸 力	N	kN	461.6	468.7	546.9
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	90.00	90.00	90.00
有 効 高	d	cm	79.00	79.00	79.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
必要鉄筋量	外側	cm ²	23.97	19.30	45.49
	内側	cm ²	18.31	29.49	34.75
使用鉄筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D25 @150 D— @— 33.780	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D22 @150 D22 @150 51.613	D22 @150 D22 @150 51.613	D22 @150 D22 @150 51.613
中 立 軸	X	cm	35.848	30.102	33.651
応 力 度	c	N/mm ²	4.04	4.49	6.26
	s	N/mm ²	72.94	109.32	126.57
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	4	3	3

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	-420.9	-411.7	-658.6
軸 力	N	kN	461.6	468.7	546.9
	Mu	kN.m	1847.7	1189.0	1873.1
	Mc	kN.m	369.0	370.1	381.8
	1.7M	kN.m	715.6	699.9	1119.6
	0.008・A1'	cm ²	3.66	3.71	4.33
全使用鉄筋量	As'	cm ²	119.17	85.39	119.17
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	67.56	33.78	67.56
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	4	3	3

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 = 8.50(N/mm²)

中 壁

項 目		単 位	上隅角部	下隅角部
			外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	0.0	0.0
軸 力	N	kN	1279.0	1357.4
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	80.00	80.00
有 効 高	d	cm	69.00	69.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	0.00	0.00
	内側	cm ²	0.00	0.00
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D22 @150 D22 @150 51.613	D22 @150 D22 @150 51.613
	内側	cm ²	D22 @150 D22 @150 51.613	D22 @150 D22 @150 51.613
中 立 軸	X	cm	0.000	0.000
応 力 度	c	N/mm ²	1.34	1.42
	s	N/mm ²	-20.09	-21.32
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	-200.00	-200.00
検 討 ケ ー ス	—	—	3	3

最小鉄筋量照査

項 目		単 位	上隅角部	下隅角部
			外側引張	外側引張
曲げモーメント	M	kN.m	0.0	0.0
軸 力	N	kN	1279.0	1357.4
	Mu	kN.m	1525.5	1544.7
	Mc	kN.m	407.4	417.9
	1.7M	kN.m	0.0	0.0
	0.008・A1'	cm ²	10.13	10.75
全使用鉄筋量	As'	cm ²	103.23	103.23
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	51.61	51.61
判 定	—	—	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	3	3

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 = 8.50(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	-420.9	-411.7	-658.6
軸 力	N	kN	461.6	468.7	546.9
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	90.00	90.00	90.00
有 効 高	d	cm	79.00	79.00	79.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
必要鉄筋量	外側	cm ²	23.97	19.30	45.49
	内側	cm ²	18.31	29.49	34.75
使用鉄筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D25 @150 D— @— 33.780	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D22 @150 D22 @150 51.613	D22 @150 D22 @150 51.613	D22 @150 D22 @150 51.613
中 立 軸	X	cm	35.848	30.102	33.651
応 力 度	c	N/mm ²	4.04	4.49	6.26
	s	N/mm ²	72.94	109.32	126.57
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	4	3	3

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	-420.9	-411.7	-658.6
軸 力	N	kN	461.6	468.7	546.9
	Mu	kN.m	1847.7	1189.0	1873.1
	Mc	kN.m	369.0	370.1	381.8
	1.7M	kN.m	715.6	699.9	1119.6
	0.008・A1'	cm ²	3.66	3.71	4.33
全使用鉄筋量	As'	cm ²	119.17	85.39	119.17
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	67.56	33.78	67.56
判 定	—	—	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	4	3	3

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 = 8.50(N/mm²)

底版（外側引張）

項目	単位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部	
曲げモーメント	M	kN.m	-344.7	0.0	-884.8	0.0	-344.7
軸力	N	kN	291.7	0.0	199.8	0.0	291.7
部材幅	b	cm	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
部材高	h	cm	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
有効高	d	cm	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
必要鉄筋量	外側	cm ²	21.83	0.00	80.43	0.00	21.83
	内側	cm ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
使用鉄筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— —	D32 @150 D32 @150 105.893	D— @— D— @— —	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D— @— D— @— —	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— —	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— —
中立軸	X	cm	36.365	0.000	36.866	0.000	36.365
応力度	c	N/mm ²	3.79	0.00	8.21	0.00	3.79
	s	N/mm ²	66.69	0.00	140.74	0.00	66.69
許容応力度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
検討ケース	—	—	1	—	3	—	1

最小鉄筋量照査

項目	単位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部	
曲げモーメント	M	kN.m	-344.7	—	-884.8	—	-344.7
軸力	N	kN	291.7	—	199.8	—	291.7
	Mu	kN.m	1717.5	—	2494.2	—	1717.5
	Mc	kN.m	343.5	—	329.7	—	343.5
	1.7M	kN.m	585.9	—	1504.1	—	585.9
	0.008・A1'	cm ²	2.31	—	1.58	—	2.31
全使用鉄筋量	As'	cm ²	67.56	—	105.89	—	67.56
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	67.56	—	105.89	—	67.56
判定	—	—	OK	—	OK	—	OK
検討ケース	—	—	1	—	3	—	1

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 = 8.50(N/mm²)

底版（内側引張）

項目	単位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部	
曲げモーメント	M	kN.m	0.0	632.9	0.0	632.9	0.0
軸力	N	kN	0.0	200.3	0.0	200.3	0.0
部材幅	b	cm	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
部材高	h	cm	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
有効高	d	cm	79.00	79.00	79.00	79.00	79.00
外側鉄筋かぶり	d1	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
内側鉄筋かぶり	d2	cm	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00	11.00 21.00
必要鉄筋量	外側	cm ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	内側	cm ²	0.00	53.77	0.00	53.77	0.00
使用鉄筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— ————	D32 @150 D32 @150 105.893	D— @— D— @— ————	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D— @— D— @— ————	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— ————	D25 @150 D25 @150 67.560	D— @— D— @— ————
中立軸	X	cm	0.000	32.226	0.000	32.226	0.000
応力度	c	N/mm ²	0.00	6.73	0.00	6.73	0.00
	s	N/mm ²	0.00	146.46	0.00	146.46	0.00
許容応力度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
検討ケース	—	—	—	3	—	3	—

最小鉄筋量照査

項目	単位	左隅角部	左支間部	中隅角部	右支間部	右隅角部
曲げモーメント	M	kN.m	—	632.9	—	632.9
軸力	N	kN	—	200.3	—	200.3
	Mu	kN.m	—	1685.8	—	1685.8
	Mc	kN.m	—	329.8	—	329.8
	1.7M	kN.m	—	1075.9	—	1075.9
	0.008・A1'	cm ²	—	1.59	—	1.59
全使用鉄筋量	As'	cm ²	—	67.56	—	67.56
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	—	67.56	—	67.56
判定	—	—	—	OK	—	OK
検討ケース	—	—	—	3	—	3

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 = 8.50(N/mm²)

対角線断面の照査

項 目	単 位	左 上	右 上	左 下	右 下	
曲げモーメント	M	kN.m	-508.1	-508.1	-873.5	-873.5
軸 力	N	kN	417.8	417.8	598.2	598.2
部 材 幅	b	cm	100.00	100.00	100.00	100.00
部 材 高	h	cm	116.71	116.71	116.71	116.71
有 効 高	d	cm	105.71	105.71	105.71	105.71
	d1	cm	105.71	105.71	105.71	105.71
内側鉄筋かぶり	d2	cm	10.00	10.00	10.00	10.00
必 要 鉄 筋 量	外側	cm ²	17.82	17.82	35.62	35.62
	内側	cm ²	4.46	4.46	8.91	8.91
使 用 鉄 筋	外側	cm ²	D25 @150 D25 @150 67.560	D25 @150 D25 @150 67.560	D25 @150 D25 @150 67.560	D25 @150 D25 @150 67.560
	内側	cm ²	D13 @150 D13 @150 16.893	D13 @150 D13 @150 16.893	D13 @150 D13 @150 16.893	D13 @150 D13 @150 16.893
中 立 軸	X	cm	48.171	48.171	46.006	46.006
応 力 度	c	N/mm ²	3.04	3.04	5.18	5.18
	s	N/mm ²	54.55	54.55	100.75	100.75
許 容 応 力 度	ca	N/mm ²	10.00	10.00	10.00	10.00
	sa	N/mm ²	180.00	180.00	180.00	180.00
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	1	1

最小鉄筋量照査

項 目	単 位	左 上	右 上	左 下	右 下	
曲げモーメント	M	kN.m	-508.1	-508.1	-873.5	-873.5
軸 力	N	kN	417.8	417.8	598.2	598.2
	Mu	kN.m	2580.8	2580.8	2662.2	2662.2
	Mc	kN.m	585.4	585.4	620.5	620.5
	1.7M	kN.m	863.8	863.8	1485.0	1485.0
	0.008・A1'	cm ²	3.31	3.31	4.74	4.74
全使用鉄筋量	As'	cm ²	84.45	84.45	84.45	84.45
引張側使用鉄筋量	As	cm ²	67.56	67.56	67.56	67.56
判 定	—	—	OK	OK	OK	OK
検 討 ケ ー ス	—	—	2	2	1	1

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 = 8.50(N/mm²)

1.6.2 せん断応力度

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

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 点	343.1	74.00	0.464	0.576	2	1.150
	右 点	-524.9	74.00	0.709	0.434	3	1.100
	左 点	524.9	74.00	0.709	0.434	3	1.100
	右 点	-343.1	74.00	0.464	0.576	2	1.150
左側壁	上 点	-68.3	74.00	0.092	0.490	2	1.150
	下 点	189.1	74.00	0.255	0.473	1	1.150
中壁	上 点	0.0	64.00	0.000	0.834	1	1.350
	下 点	0.0	64.00	0.000	0.834	1	1.350
右側壁	上 点	68.3	74.00	0.092	0.490	2	1.150
	下 点	-189.1	74.00	0.255	0.473	1	1.150
底版	左 点	-470.1	74.00	0.635	0.477	3	1.150
	右 点	599.6	74.00	0.810	0.448	3	1.100
	左 点	-599.6	74.00	0.810	0.448	3	1.100
	右 点	470.1	74.00	0.635	0.477	3	1.150

注) 点 : せん断応力度照査位置

L : 隅角部格点からの距離

許容せん断応力度の割増

部材	照査位置	M (kN.m)	N (kN)	Ac (m ²)	Ic (m ⁴)	y (m)	Mo (kN.m)	CN
頂版	左 点	-47.5	122.0	0.900	0.0608	0.450	18.3	1.39
	右 点	-816.8	39.7	0.900	0.0608	0.450	6.0	1.01
	左 点	-816.8	39.7	0.900	0.0608	0.450	6.0	1.01
	右 点	-47.5	122.0	0.900	0.0608	0.450	18.3	1.39
左側壁	上 点	-397.5	473.3	0.900	0.0608	0.450	71.0	1.18
	下 点	-598.1	549.8	0.900	0.0608	0.450	82.5	1.14
中側壁	上 点	0.0	1272.2	0.800	0.0427	0.400	169.6	2.00
	下 点	0.0	1335.0	0.800	0.0427	0.400	178.0	2.00
右側壁	上 点	-397.5	473.3	0.900	0.0608	0.450	71.0	1.18
	下 点	-598.1	549.8	0.900	0.0608	0.450	82.5	1.14
底版	左 点	-206.2	201.2	0.900	0.0608	0.450	30.2	1.15
	右 点	-762.0	199.8	0.900	0.0608	0.450	30.0	1.04
	左 点	-762.0	199.8	0.900	0.0608	0.450	30.0	1.04
	右 点	-206.2	201.2	0.900	0.0608	0.450	30.2	1.15

部材	照査位置	d (cm)	Ce	pt (%)	Cpt
頂版	左 点	74.00	1.149	0.91	1.448
	右 点	74.00	1.149	1.43	1.500
	左 点	74.00	1.149	1.43	1.500
	右 点	74.00	1.149	0.91	1.448
左側壁	上 点	74.00	1.149	0.91	1.448
	下 点	74.00	1.149	0.91	1.448
中側壁	上 点	64.00	1.206	0.81	1.384
	下 点	64.00	1.206	0.81	1.384
右側壁	上 点	74.00	1.149	0.91	1.448
	下 点	74.00	1.149	0.91	1.448
底板	左 点	74.00	1.149	0.91	1.448
	右 点	74.00	1.149	1.43	1.500
	左 点	74.00	1.149	1.43	1.500
	右 点	74.00	1.149	0.91	1.448

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

ここに τ_a : 許容せん断応力度

C_e : 部材断面の有効高dに関する補正係数

C_{pt} : 引張主鉄筋比ptに関する補正係数

τ_{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

C_N : 軸方向圧縮力による補正係数

$$C_N = 1 + \frac{M_o}{M} \leq 2.0$$

M_o : 軸方向圧縮力によりコンクリートの応力度が部材引張縁で零となる曲げモーメント

$$M_o = \frac{N}{A_c} \times \frac{I_c}{y}$$

M : 部材断面に作用する曲げモーメント

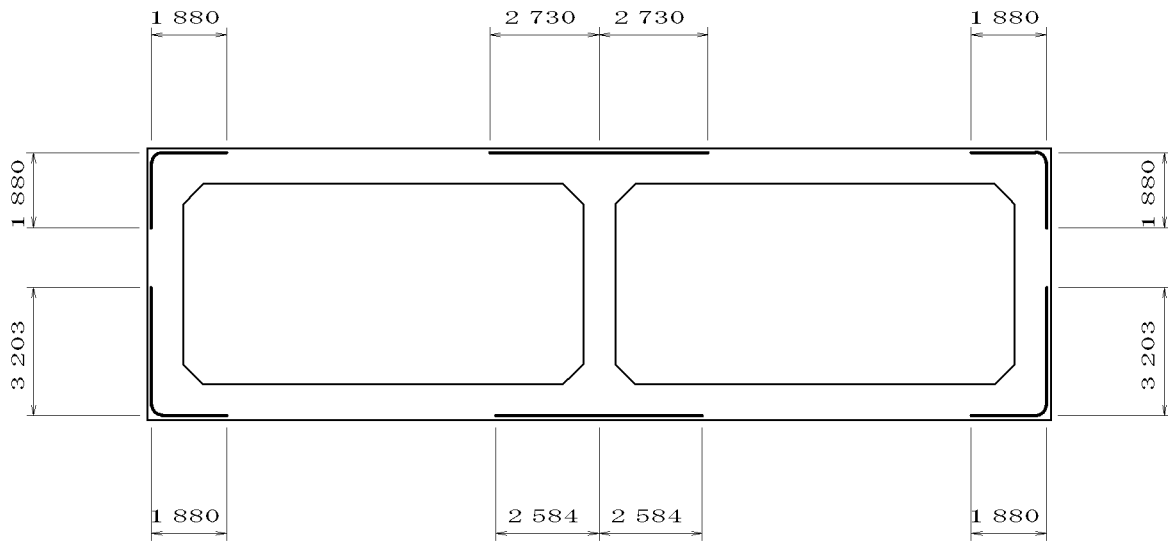
N : 部材断面に作用する軸圧縮力

I_c : 部材断面の図心軸に関する断面二次モーメント

A_c : 部材断面積

y : 部材断面の図心より部材引張縁までの距離

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）		頂版（右）		底版（左）		底版（右）	
		左端	右端	左端	右端	左端	右端	左端	右端
主鉄筋径	mm	D25	D32	D32	D25	D25	D32	D32	D25
ピッチ	mm	@150	@150	@150	@150	@150	@150	@150	@150
（鉄筋径）	mm	(D25)	(D32)	(D32)	(D25)	(D25)	(D32)	(D32)	(D25)
(1) Lm	cm	0.0	98.0	98.0	0.0	0.0	83.4	83.4	0.0
(2) d	cm	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0
(3) Lap	cm	75.0	96.0	96.0	75.0	75.0	96.0	96.0	75.0
定着位置	cm	154.0	273.0	273.0	154.0	154.0	258.4	258.4	154.0
Lr	cm	34.00	—	—	34.00	34.00	—	—	34.00
Le	cm	188.0	273.0	273.0	188.0	188.0	258.4	258.4	188.0
検討ケース	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	単位	左側壁		右側壁	
		上端	下端	上端	下端
主鉄筋径	mm	D25	D25	D25	D25
ピッチ	mm	@150	@150	@150	@150
(鉄筋径)	mm	(D25)	(D25)	(D25)	(D25)
(1) Lm	cm	0.0	132.3	0.0	132.3
(2) d	cm	79.0	79.0	79.0	79.0
(3) Lap	cm	75.0	75.0	75.0	75.0
定着位置	cm	154.0	286.3	154.0	286.3
Lr	cm	34.00	34.00	34.00	34.00
Le	cm	188.0	320.3	188.0	320.3
検討ケース	—	—	—	—	—

- 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

1.7.2 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）		頂版（右）		底版（左）		底版（右）	
		左端	右端	左端	右端	左端	右端	左端	右端
主鉄筋径	mm	D25	D25	D25	D25	D25	D25	D25	D25
ピッチ	mm	@150	@150	@150	@150	@150	@150	@150	@150
（鉄筋径）	mm	(D25)	(D25)	(D25)	(D25)	(D25)	(D25)	(D25)	(D25)
(1) Lm	cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(2) d	cm	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0
(3) Lap	cm	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
定着位置	cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lr	cm	34.00	——	——	34.00	34.00	——	——	34.00
Le	cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
検討ケース	—	——	——	——	——	——	——	——	——

- 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（左）

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	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.500	-610.6	-291.6	584.9	-229.0
0.759	-610.6	-189.2	584.9	-129.2
0.950	-610.6	-118.2	584.9	-60.1
1.018	-610.6	-93.5	584.9	-36.2
1.150	-610.6	-47.5	584.9	8.5
1.278	-610.6	-4.6	584.9	50.2
1.537	-610.6	77.7	584.9	129.8
1.796	-610.6	153.3	584.9	202.8
2.055	-610.6	222.2	584.9	269.0
2.314	-610.6	284.4	584.9	328.6
2.574	-610.6	339.9	584.9	381.4
2.833	-610.6	388.7	584.9	427.6
3.092	-610.6	430.8	584.9	467.0
3.351	-610.6	466.1	584.9	499.8
3.611	-610.6	494.8	584.9	525.8
3.870	-610.6	516.8	584.9	545.1
4.129	-610.6	532.1	584.9	557.8
4.388	-610.6	540.6	584.9	563.7
4.647	-610.6	542.5	584.9	562.9
4.907	-610.6	537.7	584.9	555.5
5.166	-610.6	526.1	584.9	541.3
5.425	-610.6	507.9	584.9	520.4
5.425	-904.4	507.9	584.9	520.4
5.687	-904.4	482.7	584.9	492.5
5.949	-904.4	450.6	584.9	457.8
6.211	-900.9	411.7	588.7	416.2
6.472	-900.9	365.2	588.7	368.6
6.734	-900.9	311.9	588.7	314.1
6.996	-880.6	250.5	610.6	253.9
7.258	-880.6	181.5	610.6	187.7
7.520	-880.6	105.8	610.6	114.6
7.782	-880.6	23.2	610.6	34.6
8.043	-880.6	-66.3	610.6	-52.1
8.305	-880.6	-162.6	610.6	-145.8
8.567	-880.6	-265.7	610.6	-246.2
8.829	-880.6	-375.7	610.6	-353.5
9.091	-880.6	-492.5	610.6	-467.6
9.353	-880.6	-616.1	610.6	-588.6
9.614	-880.6	-746.6	610.6	-716.4
9.750	-880.6	-816.8	610.6	-785.3
9.876	-880.6	-883.9	610.6	-851.1
9.950	-880.6	-923.8	610.6	-890.2
10.138	-880.6	-1028.0	610.6	-992.6
10.400	-880.6	-1179.0	610.6	-1140.9

頂版（右）

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	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.450	-880.6	-1179.0	610.6	-1140.9
0.712	-880.6	-1028.0	610.6	-992.6
0.900	-880.6	-923.8	610.6	-890.2
0.974	-880.6	-883.9	610.6	-851.1
1.100	-880.6	-816.8	610.6	-785.3
1.236	-880.6	-746.6	610.6	-716.4
1.497	-880.6	-616.1	610.6	-588.6
1.759	-880.6	-492.5	610.6	-467.6
2.021	-880.6	-375.7	610.6	-353.5
2.283	-880.6	-265.7	610.6	-246.2
2.545	-880.6	-162.6	610.6	-145.8
2.807	-880.6	-66.3	610.6	-52.1
3.068	-880.6	23.2	610.6	34.6
3.330	-880.6	105.8	610.6	114.6
3.592	-880.6	181.5	610.6	187.7
3.854	-880.6	250.5	610.6	253.9
4.116	-900.9	311.9	588.7	314.1
4.378	-900.9	365.2	588.7	368.6
4.639	-900.9	411.7	588.7	416.2
4.901	-904.4	450.6	584.9	457.8
5.163	-904.4	482.7	584.9	492.5
5.425	-904.4	507.9	584.9	520.4
5.425	-610.6	507.9	584.9	520.4
5.684	-610.6	526.1	584.9	541.3
5.943	-610.6	537.7	584.9	555.5
6.203	-610.6	542.5	584.9	562.9
6.462	-610.6	540.6	584.9	563.7
6.721	-610.6	532.1	584.9	557.8
6.980	-610.6	516.8	584.9	545.1
7.239	-610.6	494.8	584.9	525.8
7.499	-610.6	466.1	584.9	499.8
7.758	-610.6	430.8	584.9	467.0
8.017	-610.6	388.7	584.9	427.6
8.276	-610.6	339.9	584.9	381.4
8.536	-610.6	284.4	584.9	328.6
8.795	-610.6	222.2	584.9	269.0
9.054	-610.6	153.3	584.9	202.8
9.313	-610.6	77.7	584.9	129.8
9.572	-610.6	-4.6	584.9	50.2
9.700	-610.6	-47.5	584.9	8.5
9.832	-610.6	-93.5	584.9	-36.2
9.900	-610.6	-118.2	584.9	-60.1
10.091	-610.6	-189.2	584.9	-129.2
10.350	-610.6	-291.6	584.9	-229.0

左側壁

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	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.500	-712.7	-452.5	586.8	-423.8
0.629	-713.6	-439.9	587.7	-420.6
0.758	-714.4	-428.2	588.6	-417.9
0.887	-713.1	-422.6	591.7	-410.3
0.950	-713.5	-420.9	592.1	-406.0
1.016	-713.9	-419.3	592.5	-401.7
1.145	-714.8	-416.5	593.4	-394.0
1.150	-714.8	-416.4	593.5	-393.7
1.274	-715.6	-414.2	594.3	-387.2
1.403	-716.4	-412.4	595.1	-381.3
1.532	-716.4	-412.1	596.9	-375.3
1.661	-717.3	-413.0	597.7	-369.6
1.789	-718.1	-414.5	598.6	-364.9
1.918	-719.0	-416.5	599.5	-361.1
2.047	-719.8	-419.1	600.4	-358.2
2.176	-720.7	-422.3	601.2	-356.4
2.305	-721.5	-426.2	602.1	-355.6
2.434	-722.3	-430.6	603.0	-355.8
2.563	-723.2	-435.7	603.8	-357.1
2.692	-724.0	-441.5	604.7	-359.4
2.821	-724.9	-447.9	605.6	-362.9
2.950	-725.7	-454.9	606.4	-367.4
2.950	-595.2	-454.9	606.4	-367.4
3.079	-596.1	-462.7	607.3	-373.1
3.208	-597.0	-471.1	608.1	-380.0
3.337	-597.8	-480.2	609.0	-388.0
3.466	-598.7	-490.1	609.9	-397.2
3.595	-599.6	-500.6	610.7	-407.6
3.724	-600.5	-512.0	611.6	-419.2
3.853	-601.4	-524.0	612.4	-432.1
3.982	-602.3	-536.8	613.3	-446.3
4.111	-603.1	-550.4	614.2	-461.7
4.239	-604.0	-564.8	615.0	-478.5
4.368	-604.9	-580.0	615.9	-496.5
4.497	-605.8	-595.9	616.8	-516.0
4.626	-606.7	-612.7	617.6	-536.7
4.750	-607.5	-629.6	618.4	-558.0
4.755	-607.5	-630.4	618.5	-558.9
4.884	-608.4	-648.8	619.3	-582.5
4.950	-608.9	-658.6	619.8	-595.0
5.013	-609.3	-668.2	620.2	-607.5
5.142	-610.2	-688.3	621.1	-633.9
5.271	-611.1	-709.4	621.9	-661.8
5.400	-611.9	-731.3	620.6	-683.3

右側壁

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	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.500	-712.7	-452.5	586.8	-423.8
0.629	-713.6	-439.9	587.7	-420.6
0.758	-714.4	-428.2	588.6	-417.9
0.887	-713.1	-422.6	591.7	-410.3
0.950	-713.5	-420.9	592.1	-406.0
1.016	-713.9	-419.3	592.5	-401.7
1.145	-714.8	-416.5	593.4	-394.0
1.150	-714.8	-416.4	593.5	-393.7
1.274	-715.6	-414.2	594.3	-387.2
1.403	-716.4	-412.4	595.1	-381.3
1.532	-716.4	-412.1	596.9	-375.3
1.661	-717.3	-413.0	597.7	-369.6
1.789	-718.1	-414.5	598.6	-364.9
1.918	-719.0	-416.5	599.5	-361.1
2.047	-719.8	-419.1	600.4	-358.2
2.176	-720.7	-422.3	601.2	-356.4
2.305	-721.5	-426.2	602.1	-355.6
2.434	-722.3	-430.6	603.0	-355.8
2.563	-723.2	-435.7	603.8	-357.1
2.692	-724.0	-441.5	604.7	-359.4
2.821	-724.9	-447.9	605.6	-362.9
2.950	-725.7	-454.9	606.4	-367.4
2.950	-595.2	-454.9	606.4	-367.4
3.079	-596.1	-462.7	607.3	-373.1
3.208	-597.0	-471.1	608.1	-380.0
3.337	-597.8	-480.2	609.0	-388.0
3.466	-598.7	-490.1	609.9	-397.2
3.595	-599.6	-500.6	610.7	-407.6
3.724	-600.5	-512.0	611.6	-419.2
3.853	-601.4	-524.0	612.4	-432.1
3.982	-602.3	-536.8	613.3	-446.3
4.111	-603.1	-550.4	614.2	-461.7
4.239	-604.0	-564.8	615.0	-478.5
4.368	-604.9	-580.0	615.9	-496.5
4.497	-605.8	-595.9	616.8	-516.0
4.626	-606.7	-612.7	617.6	-536.7
4.750	-607.5	-629.6	618.4	-558.0
4.755	-607.5	-630.4	618.5	-558.9
4.884	-608.4	-648.8	619.3	-582.5
4.950	-608.9	-658.6	619.8	-595.0
5.013	-609.3	-668.2	620.2	-607.5
5.142	-610.2	-688.3	621.1	-633.9
5.271	-611.1	-709.4	621.9	-661.8
5.400	-611.9	-731.3	620.6	-683.3

底版（左）

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	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.500	-662.7	-588.2	631.3	-487.8
0.759	-662.6	-444.1	631.3	-345.5
0.950	-662.6	-344.7	631.3	-248.3
1.018	-662.6	-310.3	631.3	-214.9
1.150	-662.6	-246.2	631.3	-152.9
1.278	-662.5	-186.4	631.2	-95.5
1.537	-662.5	-72.2	631.2	12.8
1.796	-662.5	32.6	631.2	110.3
2.055	-662.4	128.1	631.2	197.2
2.314	-662.4	214.6	631.2	273.7
2.574	-662.4	292.2	631.1	339.9
2.833	-662.3	361.2	631.1	396.1
3.092	-658.6	416.9	634.8	447.1
3.351	-658.6	455.2	634.8	497.4
3.611	-658.6	483.8	634.8	539.6
3.870	-658.6	502.9	634.8	573.8
4.129	-658.5	512.7	634.7	600.2
4.388	-658.5	516.8	634.7	618.7
4.647	-658.5	516.8	634.7	629.6
4.907	-658.5	513.0	634.7	632.9
5.166	-658.5	505.2	634.7	628.6
5.425	-658.4	493.5	634.7	616.7
5.425	-949.1	493.5	634.7	616.7
5.687	-949.1	477.8	634.7	597.0
5.949	-949.1	458.0	634.6	569.6
6.211	-949.0	434.2	634.6	534.4
6.472	-949.0	406.4	634.6	491.3
6.734	-949.0	374.4	634.6	440.3
6.996	-949.0	337.0	634.6	381.3
7.258	-923.4	289.2	662.0	315.0
7.520	-923.4	231.0	662.0	241.0
7.782	-926.8	154.6	658.3	166.9
8.043	-926.8	62.1	658.3	90.3
8.305	-926.8	-39.2	658.3	3.4
8.567	-926.8	-149.4	658.3	-93.8
8.829	-926.8	-268.6	658.3	-201.5
9.091	-926.8	-397.0	658.3	-319.8
9.353	-926.8	-534.8	658.3	-448.9
9.614	-926.8	-682.0	658.3	-588.7
9.750	-926.8	-762.0	658.3	-665.4
9.876	-926.8	-838.9	658.3	-739.5
9.950	-926.8	-884.8	658.3	-784.0
10.138	-926.8	-1005.4	658.3	-901.4
10.400	-926.8	-1181.9	658.3	-1074.6

底版（右）

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	
	Mr (kN.m)	M (kN.m)	Mr (kN.m)	M (kN.m)
0.450	-926.8	-1181.9	658.3	-1074.6
0.712	-926.8	-1005.4	658.3	-901.4
0.900	-926.8	-884.8	658.3	-784.0
0.974	-926.8	-838.9	658.3	-739.5
1.100	-926.8	-762.0	658.3	-665.4
1.236	-926.8	-682.0	658.3	-588.7
1.497	-926.8	-534.8	658.3	-448.9
1.759	-926.8	-397.0	658.3	-319.8
2.021	-926.8	-268.6	658.3	-201.5
2.283	-926.8	-149.4	658.3	-93.8
2.545	-926.8	-39.2	658.3	3.4
2.807	-926.8	62.1	658.3	90.3
3.068	-926.8	154.6	658.3	166.9
3.330	-923.4	231.0	662.0	241.0
3.592	-923.4	289.2	662.0	315.0
3.854	-949.0	337.0	634.6	381.3
4.116	-949.0	374.4	634.6	440.3
4.378	-949.0	406.4	634.6	491.3
4.639	-949.0	434.2	634.6	534.4
4.901	-949.1	458.0	634.6	569.6
5.163	-949.1	477.8	634.7	597.0
5.425	-949.1	493.5	634.7	616.7
5.425	-658.4	493.5	634.7	616.7
5.684	-658.5	505.2	634.7	628.6
5.943	-658.5	513.0	634.7	632.9
6.203	-658.5	516.8	634.7	629.6
6.462	-658.5	516.8	634.7	618.7
6.721	-658.5	512.7	634.7	600.2
6.980	-658.6	502.9	634.8	573.8
7.239	-658.6	483.8	634.8	539.6
7.499	-658.6	455.2	634.8	497.4
7.758	-658.6	416.9	634.8	447.1
8.017	-662.3	361.2	631.1	396.1
8.276	-662.4	292.2	631.1	339.9
8.536	-662.4	214.6	631.2	273.7
8.795	-662.4	128.1	631.2	197.2
9.054	-662.5	32.6	631.2	110.3
9.313	-662.5	-72.2	631.2	12.8
9.572	-662.5	-186.4	631.2	-95.6
9.700	-662.6	-246.2	631.3	-152.9
9.832	-662.6	-310.3	631.3	-214.9
9.900	-662.6	-344.7	631.3	-248.3
10.091	-662.6	-444.1	631.3	-345.5
10.350	-662.7	-588.2	631.3	-487.8

1.8 スターラップ

$$S_c = a \times b \times d$$

a : 許容せん断応力度 (N/mm²)

b : 部材幅 = 1000 (mm)

d : 有効高 (mm)

S_c : コンクリートが負担するせん断力 (N)

$$S' h = S - S_c$$

S' h : スターラップが負担するせん断力 (N)

S : せん断力 (N)

$$A_w = \frac{1.15 \times S' h \times a}{\sigma_{sa} \times d \times 10}$$

A_w : スターラップの断面積 (cm²)

a : スターラップの間隔 (cm)

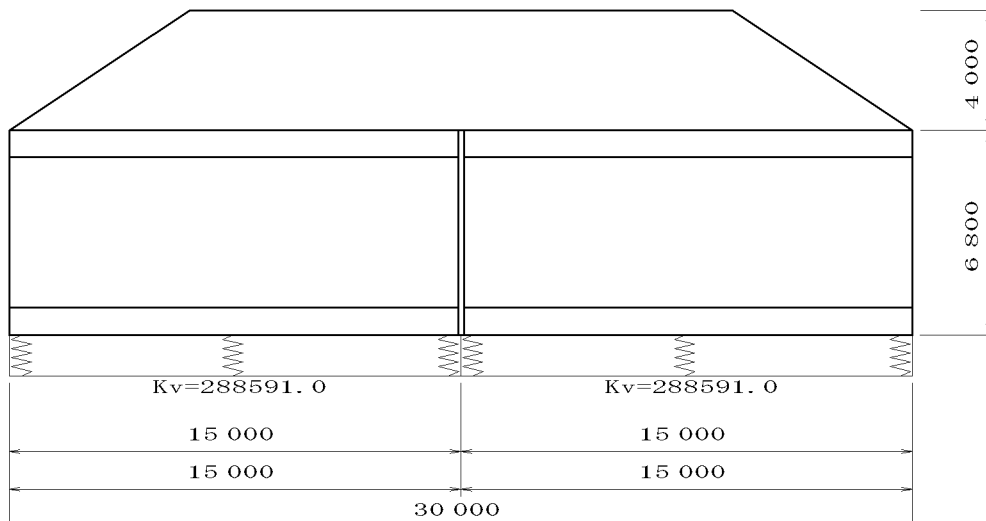
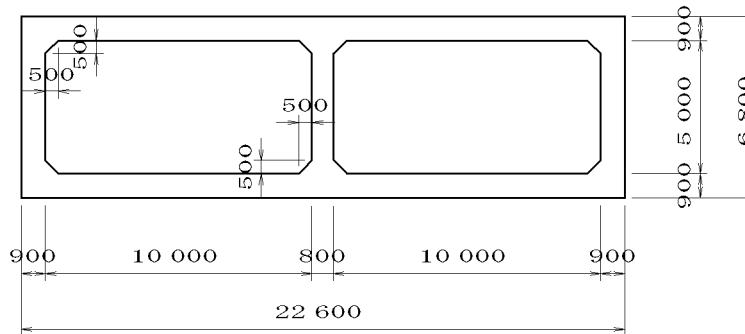
σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度 (N/mm²)

部材	照査位置	S _c (kN)	S' h (kN)	(N/mm ²)	a (N/mm ²)	スターラップの断面積 (cm ²)			
						スターラップの間隔 (cm)			
						12.5	15.0	25.0	30.0
頂版	左 点	—	—	0.464	0.576	0.00	0.00	0.00	0.00
	右 点	321.1	203.8	0.709	0.434	2.20	2.64	4.40	5.28
	左 点	321.1	203.8	0.709	0.434	2.20	2.64	4.40	5.28
	右 点	—	—	0.464	0.576	0.00	0.00	0.00	0.00
左側壁	上 点	—	—	0.092	0.490	0.00	0.00	0.00	0.00
	下 点	—	—	0.255	0.473	0.00	0.00	0.00	0.00
中側壁	上 点	—	—	0.000	0.834	0.00	0.00	0.00	0.00
	下 点	—	—	0.000	0.834	0.00	0.00	0.00	0.00
右側壁	上 点	—	—	0.092	0.490	0.00	0.00	0.00	0.00
	下 点	—	—	0.255	0.473	0.00	0.00	0.00	0.00
底版	左 点	352.7	117.5	0.635	0.477	1.27	1.52	2.54	3.04
	右 点	331.3	268.3	0.810	0.448	2.90	3.48	5.79	6.95
	左 点	331.3	268.3	0.810	0.448	2.90	3.48	5.79	6.95
	右 点	352.7	117.5	0.635	0.477	1.27	1.52	2.54	3.04

2章 縦方向の計算

2.1 設計条件

(1)形状寸法図



(2)土被り形状

座標原点：頂版天端左端

No	X (m)	Y (m)
1	0.000	0.000
2	6.000	4.000
3	24.000	4.000
4	30.000	0.000

(3)材料および許容応力度等

コンクリート	設計基準強度	ck	N/mm ²	30.00
	ヤング係数	Ec	N/mm ²	2.80 × 10 ⁴
	許容曲げ圧縮応力度	ca	N/mm ²	10.00
鉄筋	材質		—	SD345
	許容曲げ引張応力度	sa	N/mm ²	180.00
ヤング係数比		n	—	15.0
断面力の算出間隔			m	1.000
躯体の単位重量		c	kN/m ³	24.50

2.2 断面諸常数

	A(m ²)	y(m)	A・y(m ³)	A・y ² (m ⁴)	Io(m ⁴)
頂版	20.3400	6.3500	129.1590	820.1596	1.3729
底版	20.3400	0.4500	9.1530	4.1188	1.3729
左側壁	4.5000	3.4000	15.3000	52.0200	9.3750
右側壁	4.5000	3.4000	15.3000	52.0200	9.3750
中壁	4.0000	3.4000	13.6000	46.2400	8.3333
ハンチ頂版	0.2500	5.7333	1.4333	8.2178	0.0035
ハンチ底版	0.2500	1.0667	0.2667	0.2844	0.0035
ハンチ中壁上	0.2500	5.7333	1.4333	8.2178	0.0035
ハンチ中壁下	0.2500	1.0667	0.2667	0.2844	0.0035
合計	54.6800	—	185.9120	991.5629	29.8431

断面積 $\Sigma A = 54.6800$ (m²)

断面二次モーメント

$$Y_e = \frac{\Sigma (A \cdot y)}{\Sigma A} = 3.400 \text{ (m)}$$

$$I = \Sigma (A \cdot y^2) + \Sigma I_o - Y_e^2 \cdot \Sigma A = 389.3051 \text{ (m}^4\text{)}$$

2.3 荷重

(1)躯体自重

断面積 A = 54.6800 (m²)

$$w = A \cdot c = 54.6800 \times 24.50 = 1339.66 \text{ (kN/m)}$$

(2)盛土重量

1)第1層 (= 19.00 (kN/m³))

	左端からの距離 (m)	載荷長 (m)	左荷重強度 (kN/m)	右荷重強度 (kN/m)
1	1.500	4.500	0.000	1288.200
2	6.000	18.000	1288.200	1288.200
3	24.000	4.500	1288.200	0.000

2)第2層 ($\gamma = 18.00 \text{ (kN/m}^3 \text{)}$)

	左端からの距離 (m)	載荷長 (m)	左荷重強度 (kN/m)	右荷重強度 (kN/m)
1	0.000	1.500	0.000	406.800
2	1.500	27.000	406.800	406.800
3	28.500	1.500	406.800	0.000

2.4 断面力

(1)最大・最小曲げモーメント

ブロック	M (kN.m)		ブロック左端からの距離 (m)	
	Mmax	Mmin	Mmax	Mmin
1	4570.1	0.0	7.000	0.000
2	4570.1	0.0	8.000	0.000

(2)最大・最小せん断力

ブロック	S (kN)		ブロック左端からの距離 (m)	
	Smax	Smin	Smax	Smin
1	1010.7	-838.1	3.000	11.000
2	838.1	-1010.7	4.000	12.000

(3)着目点での断面力

ブロック 1

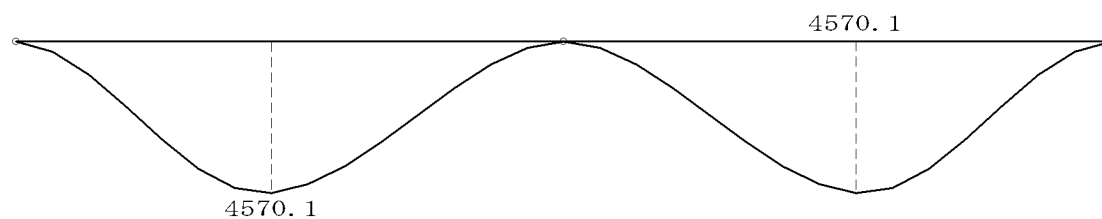
ブロック左端からの距離 (m)	M (kN.m)	S (kN)
0.000	0.0	0.0
1.000	297.4	512.9
2.000	995.5	853.6
3.000	1943.1	1010.7
4.000	2955.2	982.4
5.000	3846.1	768.6
6.000	4430.4	369.1
7.000	4570.1	-72.9
8.000	4318.0	-414.6
9.000	3774.4	-655.9
10.000	3039.6	-797.0
11.000	2213.7	-838.1
12.000	1396.9	-779.0
13.000	689.0	-620.0
14.000	190.1	-361.1
15.000	0.0	-0.7

ブロック 2

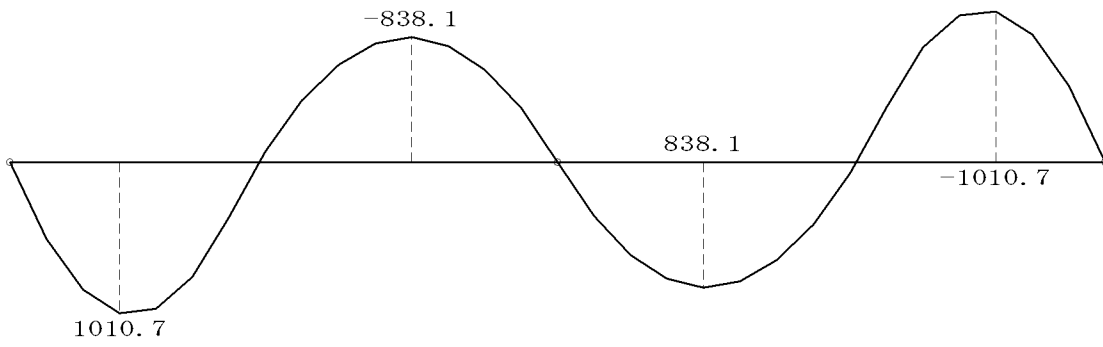
ブロック左端 からの距離(m)	M (kN.m)	S (kN)
0.000	0.0	0.1
1.000	190.1	361.1
2.000	689.0	620.0
3.000	1396.9	779.0
4.000	2213.7	838.1
5.000	3039.6	797.0
6.000	3774.4	655.9
7.000	4318.0	414.6
8.000	4570.1	72.9
9.000	4430.4	-369.1
10.000	3846.1	-768.6
11.000	2955.2	-982.4
12.000	1943.1	-1010.7
13.000	995.5	-853.6
14.000	297.4	-512.9
15.000	0.0	0.0

2.5 断面力図

2.5.1 曲げモーメント



2.5.2 せん断力



2.6 曲げ応力度

(1)ブロック 1

項		目	単位	Mmax
BOX全幅		BW	cm	2260.0
BOX全高		BH	cm	680.0
頂版厚			cm	90.0
左側壁厚			cm	90.0
中壁厚			cm	80.0
右側壁厚			cm	90.0
底版厚			cm	90.0
上ハンチ	側壁	幅	cm	50.0
		高	cm	50.0
	中壁	幅	cm	50.0
		高	cm	50.0
下ハンチ	側壁	幅	cm	50.0
		高	cm	50.0
	中壁	幅	cm	50.0
		高	cm	50.0
曲げモーメント		M	kN.m	4570.1
鉄筋量	頂版外側 (2段目)	d1	cm	11.0
		As1	cm ²	D19- 72 206.280
		d1	cm	21.0
		As1	cm ²	D19- 72 206.280
	頂版内側 (2段目)	d2	cm	11.0
		As2	cm ²	D16- 74 146.964
		d2	cm	21.0
		As2	cm ²	D16- 72 146.964
	底版内側 (2段目)	d3	cm	11.0
		As3	cm ²	D16- 74 146.964
		d3	cm	21.0
		As3	cm ²	D16- 72 146.964
	底版外側 (2段目)	d4	cm	11.0
		As4	cm ²	D19- 72 206.280
		d4	cm	21.0
		As4	cm ²	D19- 72 206.280
中立軸位置		X	cm	71.034
ヤング係数比		n	—	15.0
応力度		c	N/mm ²	0.09
		s	N/mm ²	11.00
許容応力度		ca	N/mm ²	10.00
		sa	N/mm ²	180.00

(2)ブロック 2

項 目		単位	Mmax
BOX全幅		BW cm	2260.0
BOX全高		BH cm	680.0
頂版厚		cm	90.0
左側壁厚		cm	90.0
中壁厚		cm	80.0
右側壁厚		cm	90.0
底版厚		cm	90.0
上ハンチ	側壁	幅	cm 50.0
		高	cm 50.0
	中壁	幅	cm 50.0
		高	cm 50.0
下ハンチ	側壁	幅	cm 50.0
		高	cm 50.0
	中壁	幅	cm 50.0
		高	cm 50.0
曲げモーメント		M kN.m	4570.1
鉄筋量	頂版外側 (2段目)	d1	cm 11.0
		As1	cm ² 206.280
		d1	cm 21.0
		As1	cm ² 206.280
	頂版内側 (2段目)	d2	cm 11.0
		As2	cm ² 146.964
		d2	cm 21.0
		As2	cm ² 146.964
	底版内側 (2段目)	d3	cm 11.0
		As3	cm ² 146.964
		d3	cm 21.0
		As3	cm ² 146.964
	底版外側 (2段目)	d4	cm 11.0
		As4	cm ² 206.280
		d4	cm 21.0
		As4	cm ² 206.280
中立軸位置		X cm	71.034
ヤング係数比		n —	15.0
応力度	c	N/mm ²	0.09
	s	N/mm ²	11.00
許容応力度	ca	N/mm ²	10.00
	sa	N/mm ²	180.00