

## 6.2.2 せん断照査

レベル2地震動によるせん断の照査結果を以下に示す。検討の結果、せん断補強筋を配置することで、せん断耐力は要求性能を満たしている。

表 6.3.1 せん断耐力の照査(レベル2地震動(タイプI))

検討箇所		アーチ		底版		左側壁		右側壁	
		左側	右側	左側	右側	上側	下側	上側	下側
照査位置	部材番号	31	72	3	12	15	20	23	28
部材	b (mm)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	H (mm)	400	400	500	500	400	400	400	400
発生断面力	$Sd_{-1}$ (kN)	100.8	187.2	333.5	31.1	134.5	242.0	197.9	26.7
	$N_{-1}$ (kN)	103.5	358.5	284.1	91.2	135.2	322.1	330.1	192.5
	$Sd_{-2}$ (kN)	171.8	263.6	327.8	27.5	191.8	179.3	259.8	55.9
	$N_{-2}$ (kN)	67.1	394.5	256.9	98.4	105.8	337.7	358.9	186.3
	$Sd_{-3}$ (kN)	155.2	256.6	334.5	10.4	183.3	211.4	261.8	31.4
	$N_{-3}$ (kN)	34.7	429.0	285.3	74.7	69.6	298.9	396.7	214.7
	$Sd_{-ave}$ (kN)	142.6	235.8	331.9	23.0	169.9	210.9	239.8	38.0
	$N_{-ave}$ (kN)	68.4	394.0	275.5	88.1	103.5	319.6	361.9	197.8
鉄筋量 $A_S$ (mm <sup>2</sup> )		D19-6.0	D25-6.0	D25-6.0	D25-6.0	D19-6.0	D25-6.0	D25-6.0	D19-6.0
		1719	3040	3040	3040	1719	3040	3040	1719
鉄筋被り (mm)		70	75	75	75	70	75	75	70
有効高 d (mm)		330	325	425	425	330	325	325	330
せん断補強筋 $A_W$ (mm <sup>2</sup> )		D16-2.00	D16-2.00	D16-2.00	D16-2.00	D16-2.00	D16-2.00	D16-2.00	D16-2.00
		397	397	397	397	397	397	397	397
せん断補強筋ピッチ s (mm)		250	250	250	250	250	250	250	250
角度 $\alpha$ (deg)		90	90	90	90	90	90	90	90
コンクリートが 負担する せん断耐力	$\sigma_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	40.0							
	$C_c$	0.6							
	$C_e$	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	$C_{pt}$	1.213	1.461	1.329	1.329	1.213	1.461	1.461	1.213
	$\tau_c$	0.41							
	$S_c$ (kN)	98.43	116.83	138.97	138.97	98.43	116.83	116.83	98.43
せん断補強筋が負担する せん断耐力 $S_S$ (kN)		157.29	154.91	202.57	202.57	157.29	154.91	154.91	157.29
せん断耐力 $P_S$ (kN)		255.73	271.74	341.54	341.54	255.73	271.74	271.74	255.73
$Sd/P_S \leq 1.0$		0.56	0.87	0.97	0.07	0.66	0.78	0.88	0.15
判定		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

### 6.2.3 隅角部照査

レベル2地震動による隅角部の照査結果を以下に示す。検討の結果、隅角部は隅角部補強鉄筋を配置することで、要求性能を満たしている。

表 6.4.1 隅角部の照査(閉じる方向・レベル2地震動 (タイプI))

		側壁-底版	
		底版側	側壁側
検討ケース・部位		左側※	左側※
節点番号		2	23
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	416.9	418.0
P <sub>-1</sub>	kN	394.7	299.0
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	400.9	412.1
P <sub>-2</sub>	kN	395.7	259.4
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	426.0	426.3
P <sub>-3</sub>	kN	389.6	298.0
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	414.6	418.8
P <sub>-ave</sub>	kN	393.3	285.5
R	mm	640	640
W	mm	1000	1000
a	mm	400	500
σ <sub>sy</sub>	N/mm <sup>2</sup>	345	345
σ <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	40	40
σ <sub>tmax</sub>	N/mm <sup>2</sup>	5.45	5.46
σ <sub>bt</sub>	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	要検討	要検討
$\frac{3Mb+P \cdot a}{4R} \cdot \sigma_{sy}$	mm <sup>2</sup>	3933.6	3955.1
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D25 @167
		3040.2	3040.2
Asreq	mm <sup>2</sup>	893.4	914.9
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>	2段 -D19 @333	2段 -D19 @333
		1719.2	1719.2

※0.65Rの範囲に内側主鉄筋が含まれるためハンチを無視

表 6.4.2 隅角部の照査(開く方向・レベル2地震動 (タイプI))

		側壁-底版	
		底版側	側壁側
検討ケース・部位		右側	右側
節点番号		13	72
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	160.1	142.2
N <sub>-1</sub>	kN	75.1	171.9
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	170.0	165.6
N <sub>-2</sub>	kN	85.9	167.3
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	202.3	188.7
N <sub>-3</sub>	kN	57.9	188.7
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	177.5	165.5
N <sub>-ave</sub>	kN	72.9	176.0
σ <sub>s</sub>	N/mm <sup>2</sup>	142.1	241.5
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D19 @167
		3034.1	1719.0
TH <sup>※1</sup>	kN	431.15	415.14
W	mm	1000	1000
d	mm	600	600
lz	mm	480	480
σ <sub>sy</sub>	N/mm <sup>2</sup>	345	345
σ <sub>ck</sub>	N/mm <sup>2</sup>	40	40
σ <sub>tmax</sub>	N/mm <sup>2</sup>	1.91	1.83
σ <sub>bt</sub>	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	不要	不要
σ <sub>tc</sub>	N/mm <sup>2</sup>		
Asreq	mm <sup>2</sup>		
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>		

表 6.4.3 隅角部の照査(閉じる方向・レベル2地震動(タイプII))

		側壁-底版	
		底版側	側壁側
検討ケース・部位		左側※	左側※
節点番号		2	23
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	425.5	428.7
P <sub>-1</sub>	kN	420.9	311.6
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	434.3	434.4
P <sub>-2</sub>	kN	424.3	326.5
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	427.4	429.7
P <sub>-3</sub>	kN	416.2	311.7
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	429.1	430.9
P <sub>-ave</sub>	kN	420.5	316.6
R	mm	640	640
W	mm	1000	1000
a	mm	400	500
$\sigma_{sy}$	N/mm <sup>2</sup>	345	345
$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	40	40
$\sigma_{tmax}$	N/mm <sup>2</sup>	5.65	5.65
$\sigma_{bt}$	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	要検討	要検討
$\frac{8Mb+P \cdot a}{4R \cdot \sigma_{sy}}$	mm <sup>2</sup>	4076.9	4082.6
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D25 @167
		3040.2	3040.2
Asreq	mm <sup>2</sup>	1036.7	1042.4
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>	2段 -D19 @333	2段 -D19 @333
		1719.2	1719.2

※0.65Rの範囲に内側主鉄筋が含まれるためハンチを無視

表 6.4.4 隅角部の照査(開く方向・レベル2地震動(タイプII))

		側壁-底版	
		底版側	側壁側
検討ケース・部位		右側	右側
節点番号		13	72
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	222.2	208.1
N <sub>-1</sub>	kN	46.1	136.4
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	234.6	213.5
N <sub>-2</sub>	kN	36.5	123.6
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	224.8	210.4
N <sub>-3</sub>	kN	45.7	142.5
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	227.2	210.7
N <sub>-ave</sub>	kN	42.8	134.2
$\sigma_s$	N/mm <sup>2</sup>	191.9	345.0
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D19 @167
		3040.2	1719.0
TH <sup>※1</sup>	kN	583.41	593.05
W	mm	1000	1000
d	mm	600	600
lz	mm	480	480
$\sigma_{sy}$	N/mm <sup>2</sup>	345	345
$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	40	40
$\sigma_{tmax}$	N/mm <sup>2</sup>	2.58	2.62
$\sigma_{bt}$	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	不要	不要
$\sigma_{tc}$	N/mm <sup>2</sup>		
Asreq	mm <sup>2</sup>		
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>		

## 6.2.3 隅角部照査

レベル2地震動による隅角部の照査結果を以下に示す。検討の結果、隅角部は隅角部補強鉄筋を配置することで、要求性能を満たしている。

表 6.4.1 隅角部の照査(閉じる方向・レベル2地震動(タイプI))

		側壁-底板	
		底板側	側壁側
検討ケース・部位		左側※	左側※
節点番号		2	23
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	421.6	419.1
P <sub>-1</sub>	kN	375.8	298.2
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	423.4	425.7
P <sub>-2</sub>	kN	362.7	268.7
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	437.3	433.7
P <sub>-3</sub>	kN	366.9	295.9
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	427.4	426.2
P <sub>-ave</sub>	kN	368.5	287.6
R	mm	640	640
W	mm	1000	1000
a	mm	400	500
$\sigma_{sy}$	N/mm <sup>2</sup>	345	345
$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	40	40
$\sigma_{tmax}$	N/mm <sup>2</sup>	5.58	5.55
$\sigma_{bt}$	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	要検討	要検討
$\frac{3Mb+P \cdot a}{4R \cdot \sigma_{sy}}$	mm <sup>2</sup>	4038.6	4023.0
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D25 @167
		3040.2	3040.2
Asreq	mm <sup>2</sup>	998.4	982.8
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>	2段 -D19 @333	2段 -D19 @333
		1719.2	1719.2

※0.65Rの範囲に内側主鉄筋が含まれるためハンチを無視

表 6.4.2 隅角部の照査(開く方向・レベル2地震動(タイプI))

		側壁-底板	
		底板側	側壁側
検討ケース・部位		右側	右側
節点番号		13	72
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	169.2	147.8
N <sub>-1</sub>	kN	76.4	166.2
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	198.6	183.1
N <sub>-2</sub>	kN	90.8	179.5
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	240.3	215.0
N <sub>-3</sub>	kN	54.1	180.2
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	202.7	182.0
N <sub>-ave</sub>	kN	73.8	175.3
$\sigma_s$	N/mm <sup>2</sup>	164.1	274.3
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D19 @167
		3040.2	1719.0
TH <sup>※1</sup>	kN	498.90	471.52
W	mm	1000	1000
d	mm	600	600
lz	mm	480	480
$\sigma_{sy}$	N/mm <sup>2</sup>	345	345
$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	40	40
$\sigma_{tmax}$	N/mm <sup>2</sup>	2.20	2.08
$\sigma_{bt}$	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	不要	不要
$\sigma_{tc}$	N/mm <sup>2</sup>		
Asreq	mm <sup>2</sup>		
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>		

表 6.4.3 隅角部の照査(閉じる方向・レベル2地震動(タイプII))

		側壁-底板	
		底板側	側壁側
検討ケース・部位		左側※	左側※
節点番号		2	23
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	436.5	435.4
P <sub>-1</sub>	kN	383.6	299.2
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	440.3	438.3
P <sub>-2</sub>	kN	389.3	307.3
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	438.0	436.0
P <sub>-3</sub>	kN	381.4	300.9
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	438.3	436.6
P <sub>-ave</sub>	kN	384.8	302.5
R	mm	640	640
W	mm	1000	1000
a	mm	400	500
$\sigma_{sy}$	N/mm <sup>2</sup>	345	345
$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	40	40
$\sigma_{tmax}$	N/mm <sup>2</sup>	5.73	5.70
$\sigma_{bt}$	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	要検討	要検討
$\frac{8Mb+P \cdot a}{4R \cdot \sigma_{sy}}$	mm <sup>2</sup>	4144.1	4125.6
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D25 @167
		3040.2	3040.2
Asreq	mm <sup>2</sup>	1103.9	1085.4
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>	2段 -D19 @333	2段 -D19 @333
		1719.2	1719.2

※0.65Rの範囲に内側主鉄筋が含まれるためハンチを無視

表 6.4.4 隅角部の照査(開く方向・レベル2地震動(タイプII))

		側壁-底板	
		底板側	側壁側
検討ケース・部位		右側	右側
節点番号		13	72
Mb <sub>-1</sub>	kN・m	237.8	215.5
N <sub>-1</sub>	kN	53.3	153.5
Mb <sub>-2</sub>	kN・m	242.1	217.0
N <sub>-2</sub>	kN	46.1	146.6
Mb <sub>-3</sub>	kN・m	239.3	215.9
N <sub>-3</sub>	kN	51.8	157.4
Mb <sub>-ave</sub>	kN・m	239.7	216.1
N <sub>-ave</sub>	kN	50.4	152.5
$\sigma_s$	N/mm <sup>2</sup>	201.4	345.0
As	mm <sup>2</sup>	1段 -D25 @167	1段 -D19 @167
		3040.2	1719.0
TH <sup>※1</sup>	kN	612.30	593.05
W	mm	1000	1000
d	mm	600	600
lz	mm	480	480
$\sigma_{sy}$	N/mm <sup>2</sup>	345	345
$\sigma_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	40	40
$\sigma_{tmax}$	N/mm <sup>2</sup>	2.71	2.62
$\sigma_{bt}$	N/mm <sup>2</sup>	2.69	2.69
補強筋	-	要検討	不要
$\sigma_{tc}$	N/mm <sup>2</sup>	1.79	
Asreq	mm <sup>2</sup>	846.5	
配置鉄筋	mm <sup>2</sup>	2段 -D16 @333	
		1191.7	